

**Ερευνητική Διπλωματική του Μεταπτυχιακού Φοιτητή
Επιχειρησιακής Έρευνας Ματθαίου Πρωτόπαπα με
θέμα**

**«Ευρετικοί Αλγόριθμοι Βελτιστοποίησης για τον
προσδιορισμό βέλτιστης Περιφερειακής Οικονομικής
Πολιτικής»**

Επιβλέπων καθηγητής : Δρ. Ηλίας Κοσματούπουλος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	3
1. Το μοντέλο των Ichibuchi et al.....	10
2. Η επέκταση του μοντέλου για την εισαγωγή κυβέρνησης	19
3. Το μοντέλο βελτιστοποίησης.....	21
4. Αποτελέσματα προσομοίωσης.....	23
5. Σχεδιασμός της έρευνας.....	55
6. Τυχαία κατάβαση.....	66
7. Προσομοιωμένη Ανόπτυση.....	98
8. Γενετικός Αλγόριθμος.....	133
9. Σύγκριση των 3 αλγορίθμων.....	197
10.Ανόπτυση Lundy,Mees και σύγκρισή της με την κλασσική μέθοδο.....	202
11. Συμπεράσματα.....	208
12. Ιδέες για περαιτέρω έρευνα.....	213
 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	 215
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	261

Εισαγωγή

Σκοπός μας είναι να διερευνήσουμε αν και κατά πόσον μπορούν οι κυριότεροι ευρετικοί και μεθευρετικοί αλγόριθμοι να βοηθήσουν στην εύρεση του βέλτιστου «μείγματος» περιφερειακής οικονομικής πολιτικής σε μια προσομοιωμένη οικονομία, όπως αυτή περιγράφεται στο Ishibuchi, Sakamoto, Nakashima. *Evolution of Unplanned Coordination in a Market Selection Game* (IEEE Transactions on Evolutionary Computation, vol. 5, no. 5, October 2001), τροποποιημένη κατάλληλα ώστε να συμπεριλαμβάνει μια κυβέρνηση η οποία ασκεί περιφερειακή οικονομική πολιτική. Η κυβέρνηση εν γένει επιβάλλει φόρους και επιδοτήσεις στις διάφορες αγορές, με διαφορετικούς συντελεστές, ώστε να επηρεάσει την τιμή και την ποσότητα ισορροπίας, και να επιτύχει κάποιους κοινωνικούς στόχους, όπως την ισοκατανομή των προϊόντων.

Οι Ishibuchi et al (2001), κατασκεύασαν ένα μοντέλο στο οποίο 100 πωλητές βρίσκονται σε δεδομένες θέσεις σε μια γεωγραφική περιοχή 100×100 . Στην ίδια περιοχή βρίσκονται 5 αγορές με όμοιες συναρτήσεις ζήτησης. Ο κάθε πωλητής πουλάει 1 μονάδα προϊόντος κάθε φορά, σε μία από τις αγορές, ενώ το κόστος του εξαρτάται από την απόσταση του πωλητή από την αγορά που επιλέγει. Οι πωλητές επιλέγουν την αγορά που θα πουλήσουν χρησιμοποιώντας έναν εξελικτικό αλγόριθμο, ο οποίος βασίζεται στην κατάσταση (τιμές και ποσότητες) που επικρατεί στις αγορές, καθώς και στις επιλογές των γειτονικών πωλητών. Η μίμηση αυτή των επιτυχημένων στρατηγικών επιλογών των γειτόνων, οδηγεί στην αύξηση του κέρδους, το οποίο γενικά κυμαίνεται σε μια αρκετά υψηλή περιοχή. Μάλιστα μια σύγκριση της μεθόδου αυτής -της ανεξάρτητης δηλαδή βελτιστοποίησης για τον κάθε πωλητή ξεχωριστά- με έναν γενετικό αλγόριθμο καθολικής βελτιστοποίησης, οδηγεί σε εξίσου καλά αποτελέσματα. Έτσι βλέπουμε ότι το μοντέλο των Ichibuchi et al, περιγράφει επαρκώς (σε ποιοτικούς όρους) την κατάσταση σε μια πραγματική οικονομία, στην οποία οι παραγωγοί επιδιώκουν και επιτυγχάνουν -σε γενικές γραμμές- την μεγιστοποίηση του κέρδους τους.

Η επέκταση που θα κάνουμε στο θεωρητικό μοντέλο θα αφορά την εισαγωγή φόρων ως προς την τιμή και ως προς την ποσότητα, οι οποίοι επηρεάζουν τόσο την ζήτηση, όσο και την προσφορά (κόστος). Και στην οικονομική πραγματικότητα η κυβέρνηση είναι πάντα εκείνη που αποφασίζει την τιμή των φόρων και των επιδοτήσεων και μάλιστα τα μέσα αυτά είναι από τα πλέον ευρέως διαδεδομένα στην άσκηση

δημοσιονομικής οικονομικής πολιτικής, στον έλεγχο δηλαδή (με την μαθηματική έννοια του όρου) των οικονομικών μεταβλητών (τιμές, πωλούμενες ποσότητες) με μέσα που έχουν να κάνουν με τα έσοδα/έξοδα του προϋπολογισμού¹. Στη συνέχεια, αφού υλοποιήσουμε από την αρχή το λογισμικό που χρησιμοποίησαν οι Ishibuchi et al (2001) (reverse engineering), θα το επεκτείνουμε ώστε να απεικονίζει το νέο μοντέλο, και θα εκτελέσουμε την προσομοίωση σε διαφορετικές αγορές και με διαφορετικές τιμές φόρων, για να εξάγουμε κάποια αρχικά συμπεράσματα, που θα αποτελέσουν τον οδηγό για τον τρόπο εφαρμογής των ευρετικών αλγορίθμων. Τέλος θα υλοποιήσουμε και θα εφαρμόσουμε 4 διαφορετικούς ευρετικούς αλγόριθμους, και θα αναλύσουμε την αποτελεσματικότητά τους, στο συγκεκριμένο πρόβλημα το οποίο σημειωτέον είναι ένα στοχαστικό και όχι ένα ντετερμινιστικό πρόβλημα, στα οποία εφαρμόζονται συνήθως οι αλγόριθμοι αυτοί.

Όλα τα παραπάνω υλοποιούνται φυσικά με προσομοίωση σε H/Y, μια που η επίλυση του θεωρητικού μοντέλου (μια ομογενής αλυσίδα Markov με διαφορετικές καταστάσεις της τάξης του 10^{10}) είναι αδύνατη στην πράξη. Η προσομοίωση ενός συστήματος με τη βοήθεια H/Y είναι ένα εργαλείο το οποίο χρησιμοποιείται για δεκαετίες για τη μελέτη των φυσικών φαινομένων. Τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται και για την μελέτη των κοινωνικών (οικονομικών, πολιτικών κλπ.) φαινομένων. Η κοινωνία είναι ένα χαοτικό σύστημα. Αυτό -σύμφωνα με τον ορισμό που δίνει στην έννοια η θεωρία του χάους- σημαίνει ότι αποτελείται από ένα μεγάλο πλήθος στοιχειωδών μονάδων (τα άτομα) τα οποία έχουν μια σχετικά απλή συμπεριφορά. Οι τρόποι αλληλεπίδρασής τους όμως είναι πολλοί και πολύπλοκοι, με αποτέλεσμα να παρατηρείται μια απρόβλεπτη (χαοτική) συμπεριφορά για το σύνολο του συστήματος. Στην πραγματικότητα η κοινωνία είναι ένα ακόμα πιο πολύπλοκο σύστημα, αφού η ανθρώπινη συμπεριφορά κάθε άλλο παρά απλή είναι, σε αντίθεση με τη συμπεριφορά των ατόμων και των μορίων που αποτελούν ένα φυσικό σύστημα και η οποία διέπεται από συγκεκριμένους και γνωστούς νόμους. Ωστόσο είναι γεγονός ότι η θεωρητική ανάλυση των κοινωνικών φαινομένων, ακόμα και αν βασίζεται σε μαθηματικά μοντέλα, όπως τα μοντέλα της οικονομικής επιστήμης, είναι ανεπαρκής για να περιγράψει πλήρως τη λειτουργία των κοινωνικών συστημάτων και της λειτουργίας τους και προσφέρει μια γενική μόνο κατανόηση των κοινωνικών φαινομένων. Προσφέρει δηλαδή την κατανόηση των γενικών νόμων που διέπουν τα

¹ Αντίθετα η νομισματική πολιτική χρησιμοποιεί μεταβολές στην προσφορά χρήματος για να επηρεάσει την οικονομία.

κοινωνικά φαινόμενα και την εκτίμηση και την κατανόηση της μετάβασης σε μια κατάσταση ισορροπίας η οποία παρατηρείται στην πράξη σε ιδανικές μόνο συνθήκες. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η ανάλυση δεν μπορεί να συμπεριλάβει τις διακυμάνσεις από αυτήν την κατάσταση και να οδηγήσει στην κατανόηση των λόγων στους οποίους οφείλονται, οι οποίοι μπορούν να αναζητηθούν σε μικροσκοπικό μόνο επίπεδο. Αντίθετα η θεωρία του χάους μπορεί να αποτελέσει ένα βήμα προς αυτή την κατεύθυνση, αφού βασίζει την συμπεριφορά του όλου στην συμπεριφορά του επιμέρους. Βεβαίως για την πληρέστερη κατανόηση, θα πρέπει να έχουμε στη διάθεσή μας μια θεωρία της ανθρώπινης συμπεριφοράς τέτοια ώστε να βασίζεται η προσέγγιση της χαοτικής ανάλυσης σε γερά θεμέλια και να μπορεί να αποδώσει σωστά τόσο τη συμπεριφορά του μέρους, όσο και τη συμπεριφορά του όλου. Αυτό εκτιμώ θα είναι μια μελλοντική εξέλιξη, στην οποία θα πρέπει να συμβάλλουν πολλές επιστήμες όπως η ψυχολογία, οι κοινωνικές επιστήμες και η επιστήμη των μαθηματικών. Το σίγουρο πάντως είναι ότι σύμφωνα με την κατάσταση που επικρατεί σήμερα, η προσέγγιση των κοινωνικών φαινομένων σαν φαινομένων που εμπίπτουν στη θεωρία του χάους -έστω και με την απλή συμπεριφορά στην οποία καταδικάζει η θεωρία τις μεμονομένες μονάδες του συστήματος- και η προσομοίωση στον υπολογιστή που αποτελεί το βασικό εργαλείο ανάλυσης της συγκεκριμένης θεωρητικής προσέγγισης, μπορούν να αποτελέσουν ισχυρά εργαλεία στην πορεία για μια πλήρη κατανόηση των οικονομικών φαινομένων.

Από την πλευρά της επιχειρησιακής έρευνας τώρα, έχουμε μια simulation-based βελτιστοποίηση, η οποία εκτελείται σε ένα χαοτικό σύστημα. Ο χώρος δε των λύσεων είναι τόσο μεγάλος, που επιβάλλεται η χρήση κάποιου ευρετικού αλγόριθμου για την εύρεση των κατά το δυνατόν βέλτιστων λύσεων. Δεδομένου ότι έχουμε 5 αγορές και 2 είδη φόρων σε κάθε αγορά προς προσδιορισμό από τον αποφασίζοντα, ακόμα και αν κάνουμε διακριτοποίηση του προβλήματος και θέσουμε $t_i = -0.2, 0.19, \dots, 0, 0.01, \dots, 0.2$ και $e_i = -20, -19, \dots, 0, \dots, 20$, αν εξετάσουμε δηλαδή μονάχα τις τιμές των φόρων ως προς την τιμή από -20% έως 20% με βηματική αύξηση 1% και τις τιμές των φόρων ως προς την ποσότητα από -20 έως 20 με βηματική αύξηση 1, έχουμε 41^{10} διαφορετικούς συνδιασμούς φόρων. Έτσι επιβάλλεται η χρήση κάποιου ευρετικού αλγορίθμου, αφού η πλήρης διερεύνηση του χώρου των λύσεων είναι πρακτικά αδύνατη.

Οι ευρετικοί αλγόριθμοι εφαρμόζονται καταρχήν σε ντετερμινιστικά μοντέλα, στα οποία υπάρχει μια συγκεκριμένη αντικειμενική συνάρτηση $f(x)$. Ο C.R.Reeves (1991) ήταν ο πρώτος που εφάρμοσε ευερτικούς αλγόριθμους σε στοχαστικό πρόβλημα. Πιο συγκεκριμένα εφάρμοσε τοπική αναζήτηση, προσομοιωμένη ανόπτυση, tabu search και έναν γενετικό αλγόριθμο σε ένα στοχαστικό flowshop problem. Το πρόβλημα ήταν στοχαστικό με την έννοια ότι οι χρόνοι επεξεργασίας που απαιτούσε μια μηχανή να ολοκληρώσει μια εργασία ήταν τυχαία μεταβλητή. Στο paper αυτό φάνηκε ότι οι γενετικοί αλγόριθμοι και η προσομοιωμένη ανόπτυση είχαν πολύ καλά αποτελέσματα, σε αντίθεση με τους άλλους 2 αλγόριθμους, κάτι που αποδίδεται στην στοχαστική φύση των πρώτων. Πιο συγκεκριμένα η δομή των γενετικών αλγορίθμων συνεπάγεται ότι τα σχήματα² που οδηγούν στις καλύτερες λύσεις προκύπτουν πιο συχνά από τα υπόλοιπα στην πορεία του αλγόριθμου, με αποτέλεσμα η αξιολόγησή τους να γίνεται περισσότερες από μία φορές, κάτι αναγκαίο στην περίπτωση των στοχαστικών φαινομένων. Κάτι ανάλογο συμβαίνει και στην προσομοιωμένη ανόπτυση, η οποία επιλέγει την επόμενη λύση με στοχαστικό τρόπο και μπορεί κατά συνέπεια να αποδώσει καλύτερα σε στοχαστικά προβλήματα, των οποίων η λύση είναι ούτως η άλλως στοχαστική μεταβλητή και κατά συνέπεια προϋποθέτουν ότι η πορεία βελτιστοποίησης δεν μπορεί να είναι συγκεκριμένη. Η ακολουθία των λύσεων της προσομοιωμένης ανόπτυσης λοιπόν είναι εξ'ορισμού μια στοχαστική διαδικασία (μάλιστα οι van Laarhoven and Aarts (1998) και οι Aarts and Korst (1989) απέδειξαν ότι, για δεδομένη θερμοκρασία, η ακολουθία των λύσεων είναι μια ομογενής αλυσίδα Markov), που είναι μια αναγκαία συνθήκη για την εφαρμογή κάποιου ευρετικού αλγόριθμου σε στοχαστικό πρόβλημα. Για αυτόν κυρίως το λόγο, καθώς και λόγω της φύσης του προβλήματος (μη διακριτό), το tabu search είναι καταρχήν ανεφάρμοστο στην δική μας περίπτωση. Βεβαίως πάντα μπορεί να γίνει μια διακριτοποίηση των τιμών που παίρνουν οι μεταβλητές απόφασης (οι φόροι στην περίπτωσή μας). Αυτό ακριβώς γίνεται και στους γενετικούς αλγόριθμους άλλωστε. Δεδομένων όμως των αποτελεσμάτων των αλγορίθμων της τυχαίας κατάβασης, της προσομοιωμένης ανόπτυσης και των

² έχει διαπιστωθεί ότι στα τυχαία bit-string ενός γενετικού αλγόριθμου μπορούν να εμφανιστούν κάποια δεδομένα patterns (της μορφής 1xx00xx11xx...) τα οποία οδηγούν συστηματικά καλύτερες λύσεις της αντικειμενικής συνάρτησης από τα υπόλοιπα. Στο γεγονός αυτό, το οποίο ανακάλυψε ο πρωτεργάτης των γενετικών αλγορίθμων J.H. Holland και δημοσίευσε στο βιβλίο του *Adaptation in Natural and Artificial Systems*, University of Michigan Press (1975), βασίζεται όλη η θεωρητική ανάλυση των γενετικών αλγορίθμων. Τα patterns αυτά στα οποία κάποια από τα bits του γονιδίου είναι σαφώς ορισμένα (0 ή 1) και τα υπόλοιπα μπορούν να πάρουν οποιαδήποτε τιμή, λέγονται schemata.

γενετικών αλγορίθμων στην περίπτωση μας, προτίμησα να εφαρμόσω έναν 2^ο αλγόριθμο προσομοιωμένης απόπτωσης, όπως παρουσιάστηκε από τους Lundy & Mees στο Convergence of an annealing algorithm. Mathematical Programming 34, 111-124.

Επίσης θα πρέπει να σημειώσω ότι λήφθηκε ιδιαίτερη μέριμνα ώστε να ελαχιστοποιηθεί (όσο το δυνατόν) η τυχαιότητα του συστήματος. Αυτό αφορά την διακύμανση στις τιμές της αντικειμενικής συνάρτησης. Για να ελαχιστοποιήσουμε λοιπόν τον θόρυβο στις τιμές της αντικειμενικής συνάρτησης- τυχαίας μεταβλητής, φροντίσαμε να έχουμε ένα όσο το δυνατόν πιο εκτεταμένο δείγμα μας επέτρεπαν οι τεχνικές δυνατότητες που είχαμε στη διάθεσή μας. Έτσι σε κάθε βήμα του εκάστοτε εφαρμοζόμενου ευρετικού αλγόριθμου, υπολογίζαμε την τιμή της τυχαίας αντικειμενικής συνάρτησης παραπάνω από μια φορές. Πιο συγκεκριμένα εκτελούσαμε την προσομοίωση N= 10000 φορές σε κάθε βήμα του ευρετικού αλγόριθμου, κάτι που εκτός των άλλων, καθιστά εφικτή την προσέγγιση της κατανομής του μέσου του δείγματος με την κανονική κατανομή³. Αυτό συνεπάγεται και μείωση της αβεβαιότητας στην εκτίμηση της αναμενόμενης τιμής της της αντικειμενικής συνάρτησης (η οποία είναι η τυχαία μεταβλητή την οποία θέλουμε να ελαχιστοποιήσουμε γενικά), αφού το διάστημα εμπιστοσύνης του μέσου του πληθυσμού κυμαίνεται γύρω από τον δειγματικό μέσο με εύρος ανάλογο της τυπικής απόκλισης και φθίνουσα συνάρτηση του μεγέθους του δείγματος

$$\left(\bar{x} - t_{n-1, \alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + t_{n-1, \alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \right) \quad \text{ή} \quad \left(\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}} \right) \quad \text{για} \quad n \geq 30 \quad . \quad \text{Η}$$

δειγματοληψία στην περίπτωση μας σημαίνει n ανεξάρτητα εκτελέσεις της προσομοίωσης για το ίδιο σετ παραμέτρων (φόρων) σε κάθε βήμα του αλγόριθμου. Για n=10000 το σφάλμα αναμένεται να είναι μικρότερο από 0.05. Ωστόσο για να εκτελέσουμε 10000 φορές την προσομοίωση σε κάθε βήμα των αλγορίθμων, χρειαζόμαστε μεγάλο χρονικό διάστημα. Για τους αλγόριθμους των ενοτήτων 6-7-8 (οι οποίοι εκτελούνται για περίπου 200 βήματα ο καθένας), μια εκτέλεση του γενετικού αλγόριθμου χρειάζεται περίπου 720 ώρες και μια εκτέλεση της απόπτωσης ή της τυχαίας κατάβασης 420. Σε μια πραγματική εφαρμογή (από μια κυβέρνηση που

³ Σύμφωνα με το κεντρικό οριακό θεώρημα ο μέσος ενός τυχαίου δείγματος ακολουθεί κατά προσέγγιση την κανονική κατανομή με μέσο μ (ο μέσος του πληθυσμού) και τυπική απόκλιση σ/\sqrt{n} (με σ την τυπική απόκλιση του πληθυσμού -η οποία συνήθως προσεγγίζεται με τη δειγματική τυπική απόκλιση s- και n τον αριθμό των παρατηρήσεων του δείγματος

θέλει να χρησιμοποιήσει μια τέτοια προσέγγιση για την εύρεση του βέλτιστου ύψους των φόρων και των μέσων, γενικότερα, άσκησης οικονομικής πολιτικής) θα μπορούσε να επιλεγεί ακόμα μεγαλύτερο μέγεθος δείγματος, και ακόμα μεγαλύτερος αριθμός βημάτων ώστε να μειωθεί ακόμα λιγότερο το σφάλμα στην εκτίμηση της αναμενόμενης τιμής της αντικειμενικής συνάρτησης. Κάτι ανάλογο επιδιώξαμε στην τελευταία ενότητα, που εκτελούμε δύο διαφορετικές εκδοχές της προσομοιωμένης ανόπτυσης με 4500 βήματα περίπου.

Από την άλλη πλευρά πρέπει να γίνει και στατιστική σύγκριση των αλγορίθμων μεταξύ τους για να ελεγχθεί το ποιος είναι ο αποτελεσματικότερος. Σε αυτήν την περίπτωση, ένα δείγμα 30 τυχαίων και ανεξάρτητων μεταξύ τους παρατηρήσεων (εκτελέσεις των αλγορίθμων) θεωρείται υπέρ-επαρκές σύμφωνα με τη διεθνή στατιστική πρακτική, για να βγάλει κανείς στατιστικά αξιόπιστα συμπεράσματα (να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα των αλγορίθμων στην περίπτωσή μας). Επίσης, όπως θα δούμε τελικά ο στατιστικός έλεγχος μεταξύ των μεθόδων είναι μάλλον περιττός (η ανόπτυση είχε την πλήρη υπεροχή στη συγκεκριμένη εφαρμογή), αλλά και πάλι χρειάζεται να γίνει στατιστικός έλεγχος για τον προσδιορισμό του διαστήματος εμπιστοσύνης, που μας δείχνει ποιες τιμές και με ποια πιθανότητα πρέπει να αναμένουμε για την αντικειμενική συνάρτηση, καθώς εφαρμόζουμε τον κάθε αλγόριθμο.

Η πρακτική χρησιμότητα του όλου εγχειρήματος είναι πολύ σημαντική, εκτιμώ. Τόσο οι ευρετικοί αλγόριθμοι, όσο και η προσομοίωση οικονομικών φαινομένων δεν έχει χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν για την άσκηση οικονομικής πολιτικής. Πρόκειται λοιπόν για δύο πολύ σημαντικά εργαλεία στο οπλοστάσιο των κυβερνήσεων για την αντιμετώπιση των οικονομικών προβλημάτων των κοινωνιών. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή το πρόβλημα που αντιμετωπίζεται είναι το πρόβλημα της ανισοκατανομής των προϊόντων και κατά συνέπεια της ωφέλειας των καταναλωτών στις διάφορες αγορές (περιφέρειες) μιας χώρας (νοητής), δηλαδή η άσκηση περιφερειακής δημοσιονομικής πολιτικής με στόχο την αναδιανομή των καταναλωτικών αγαθών, ώστε να μεγιστοποιείται η συνάρτηση συνολικής ευημερίας. Γενικά πάντως η προσομοίωση μπορεί -εφόσον βέβαια προσεγγίζει αρκετά καλά την πραγματική οικονομία- να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο ανάλυσης και προσδιορισμού των λύσεων των οικονομικών προβλημάτων, όπως αναλύσαμε παραπάνω. Αλλά και η πολυπλοκότητα και το μέγεθος του χώρου των λύσεων επιβάλλει τη χρήση ευρετικών αλγορίθμων για τον προσδιορισμό των καλύτερων δυνατών λύσεων, οπότε

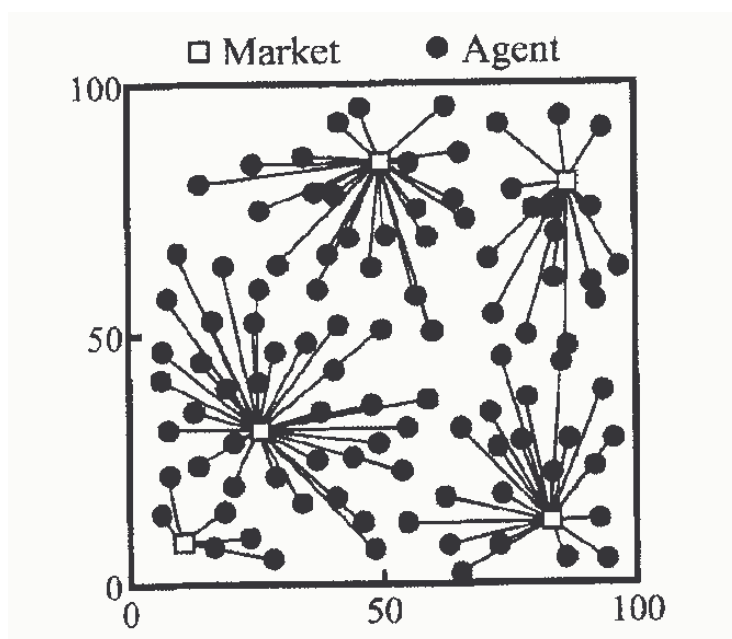
χρησιμοποιούμε τους ευρετικούς αλγόριθμους για να προσδιορίσουμε την οικονομική πολιτική στην νοητή οικονομία που προσομοιώνουμε και κατ' επέκταση σε όποια οικονομία μπορούμε να πούμε ότι προσεγγίζει η νοητή αυτή οικονομία. Στην πράξη όμως οι ευρετικοί ιδίως αλγόριθμοι θα μπορούσαν να εφαρμοστούν και απ' ευθείας - χωρίς προσομοίωση και μοντέλο- αφού το μόνο που απαιτούν είναι ο υπολογισμός της τιμής της αντικειμενικής συνάρτησης σε κάθε τους βήμα. Και ακόμα και στην περίπτωση που η αντικειμενική συνάρτηση είναι τυχαία μεταβλητή, όπως στην περίπτωση μας, (αλλά και γενικότερα στα οικονομικά φαινόμενα), θα δούμε παρακάτω ότι κάποιοι συγκεκριμένοι αλγόριθμοι αποδίδουν αρκετά καλά. Από την άλλη και ο τρόπος με τον οποίο εφαρμόζουμε τους αλγόριθμους στην προσομοιωμένη οικονομία, μπορεί να αποτελέσει οδηγό για μια εφαρμογή είτε σε προσομοίωση μιας πραγματικής οικονομίας, είτε σε μια πραγματική οικονομία απ' ευθείας. Η αντικειμενική συνάρτηση συγκεκριμένα, είναι η αναμενόμενη τιμή της τυπικής απόκλισης των ποσοτήτων στις διαφορές αγορές, στο πέραςμα του χρόνου:

$$E[S(t_1, \dots, t_5, e_1, \dots, e_5)] = E \left[\sum_{t=100}^{365} \left(\sum_{j=1}^5 (q_t^j - \bar{q}_t) \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}. \text{ Ο λόγος που ξεκινάμε από το } 100^{\circ}$$

βήμα της προσομοίωσης (την 100^η μέρα του έτους της προσομοίωσης) είναι ότι αρχικά η οικονομία βρίσκεται σε μια περίοδο προσαρμογής προς την ισορροπία (αυτό φαίνεται από τα δεδομένα που παρήγαγε η προσομοίωση παρακάτω. Κάλλιστα λοιπόν θα μπορούσαμε να εφαρμόζουμε τον ευρετικό αλγόριθμο κατευθείαν στην πραγματική οικονομία και -κάνοντας τις κατάλληλες μετρήσεις- να εκτιμούσαμε την τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης, όπως διαμορφώνεται στην πραγματικότητα, οπότε και θα τη χρησιμοποιούσαμε σαν feedback στον αλγόριθμο. Βέβαια η πρακτική δυσκολία θα ήταν ότι για να γίνουν 200 βήματα του αλγορίθμου θα χρειαζόταν 2 αιώνες (κυριολεκτικά), αλλά νομίζω ότι θα μπορούσε τουλάχιστον να εφαρμοστεί κατ' αυτόν τον τρόπο μια τοπική αναζήτηση στην λύση που θα έχει προσδιοριστεί από τον ευρετικό αλγόριθμο προηγουμένως, με βάση την προσομοίωση και να έχουμε έτσι και ένα 2^ο βήμα fine- tuning, κατά την εφαρμογή της επιλεγμένης πολιτικής.

1. Το μοντέλο των Ischibuchi et al

Η όλη οικονομία τοποθετείται γεωγραφικά σε μια τετράγωνη περιοχή 100*100, μέσα στην οποία βρίσκονται, σε σταθερές θέσεις, 100 πωλητές (agents) και 5 αγορές.



Διάγραμμα 1.1.1 Ο χάρτης της οικονομίας των Ischibuchi et al

Οι πωλητές χρησιμοποιούν έναν εξελικτικό αλγόριθμο για να προσδιορίσουν τις στρατηγικές τους. Υποθέτουμε ότι κάθε πωλητής παράγει 1 μονάδα προϊόντος σε κάθε χρονική περίοδο και επιλέγει με βάση τον εξελικτικό αλγόριθμο που θα περιγράψουμε παρακάτω, την αγορά στην οποία θα την πουλήσει. Έτσι αν συμβολίσουμε x_{ij}^t την ποσότητα προϊόντος που προσφέρει ο πωλητής i στην αγορά j την περίοδο t , θα ισχύει η εξίσωση:

$$\sum_{j=1}^5 x_{ij}^t = 1 \quad (1)$$

Και δεδομένου ότι ο πωλητής πουλάει 1 μόνο μονάδα προϊόντος κάθε φορά -οπότε πουλά σε 1 μόνο αγορά- όλα τα x_{ij}^t θα είναι 0 και 1 από αυτά θα είναι 1.

Υποθέτουμε επίσης ότι η τιμή στην αγορά j είναι μια γραμμική συνάρτηση της προσφοράς

$$p_j^t = a_j - b_j X_j^t \quad (2)$$

όπου $X_j^t = \sum_{i=1}^{100} x_{ij}^t$ το αθροισμα των ποσοτήτων που πωλούνται στην αγορά j

την περίοδο t . Οι Ichibuchi et al (2001) χρησιμοποίησαν στην προσομοίωση τις τιμές $a = 200$ και $b = 3$. Αυτές θα χρησιμοποιήσουμε και εμείς εδώ.

Το κόστος μεταφοράς του προϊόντος του πωλητή i στην αγορά j είναι επίσης γραμμική συνάρτηση της απόστασης και δίνεται από την

$$c_{ij} = cd_{ij} \quad (3)$$

Κι εδώ οι Ichibuchi et al (2001) έθεσαν $c = 1$ στην προσομοίωση. Θα κάνουμε κι εδώ την ίδια παραδοχή.

Συνεπώς το κέρδος του κάθε agent είναι

$$r_{ij}^t = p_j^t - c_{ij}^t \quad (4)$$

Ο εξελικτικός αλγόριθμος που προσδιορίζει τις στρατηγικές των agents βασίζεται στις έννοιες της μίμησης και της μετάλλαξης. Κατ' αρχήν όλοι οι πράκτορες κάνουν ταυτόχρονα τις επιλογές τους σε κάθε χρονικό βήμα της προσομοίωσης και το κέρδος τους προσδιορίζει το fitness value της στρατηγικής τους. Αν $r(s_{ij}^t)$ είναι το κέρδος του agent i από την στρατηγική s_{ij}^t που ακολούθησε στον t γύρο, τότε το κέρδος αυτό θα χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της στρατηγικής του τον επόμενο γύρο.

Η μίμηση εκφράζεται ως εξής. Σε κάθε γύρο η στρατηγική του agent i μπορεί να είναι μία από τις στρατηγικές των $N(i)$ πλησιέστερων προς αυτόν γειτόνων του (συμπεριλαμβανομένου και του εαυτού του) με μια προκαθορισμένη πιθανότητα P_r .

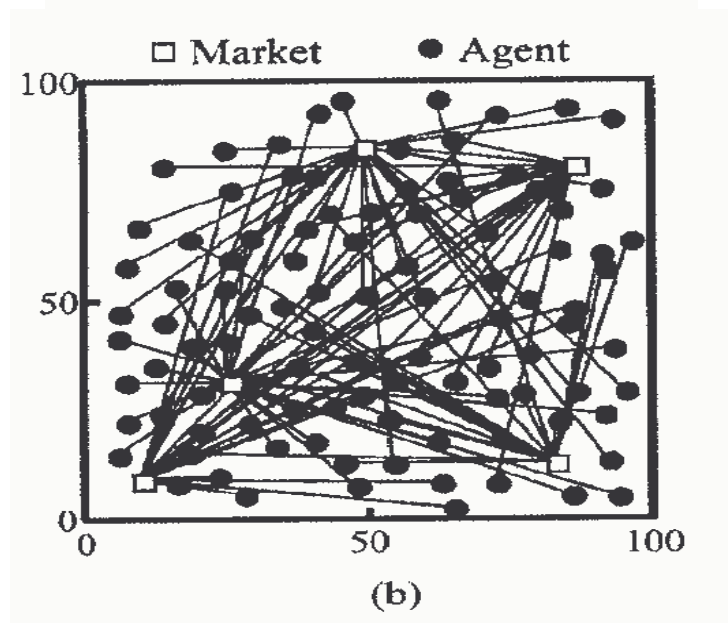
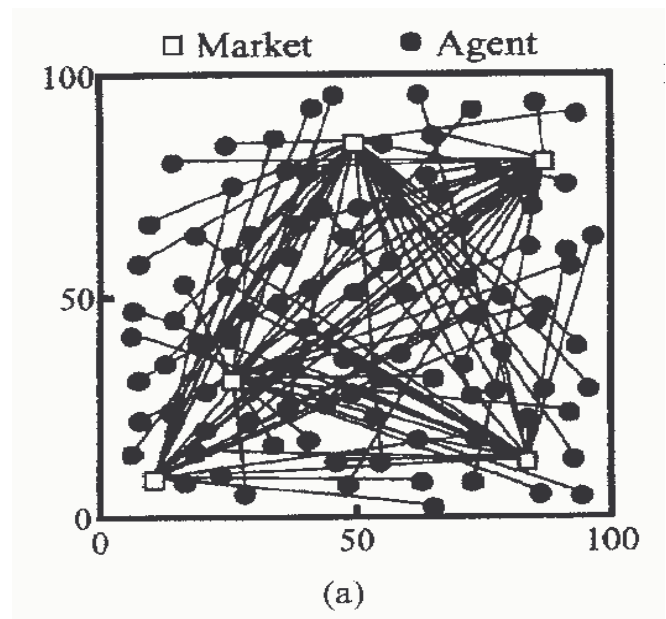
Η P_r είναι η πιθανότητα αντικατάστασης της τρέχουσας στρατηγικής του agent με μια από αυτές των γειτόνων. Δεδομένης τώρα της αντικατάστασης της στρατηγικής, η στρατηγική που θα την αντικαταστήσει επιλέγεται τυχαία από αυτές των $N(i)$ agents της γειτονιάς του, με την πιθανότητα επιλογής της κάθε στρατηγικής να είναι αύξουσα συνάρτηση του κέρδους r_k που απέφερε η στρατηγική s_{kj}^t στον γείτονα k , την προηγούμενη χρονική περίοδο. Δηλαδή η πιθανότητα υιοθέτησης της επιλογής του γείτονα k , είναι τόσο μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερο ήταν το κέρδος που είχε ο γείτονας από την χρησιμοποίηση αυτής της στρατηγικής. Πιο συγκεκριμένα η πιθανότητα επιλογής της στρατηγικής του γείτονα k δίνεται από την

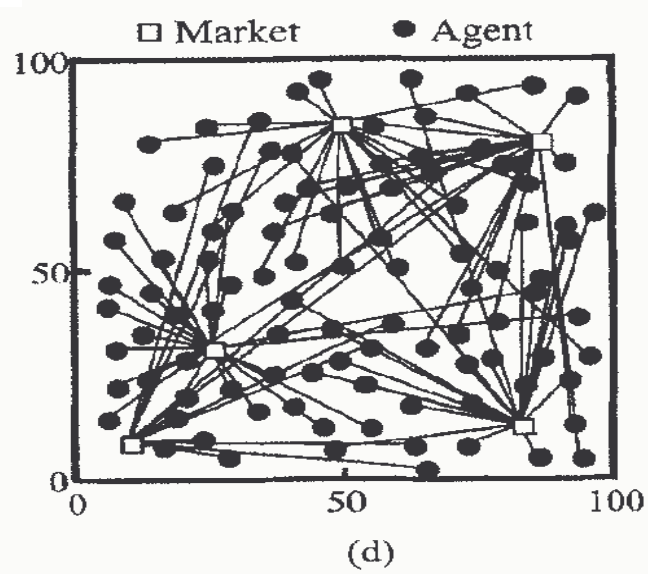
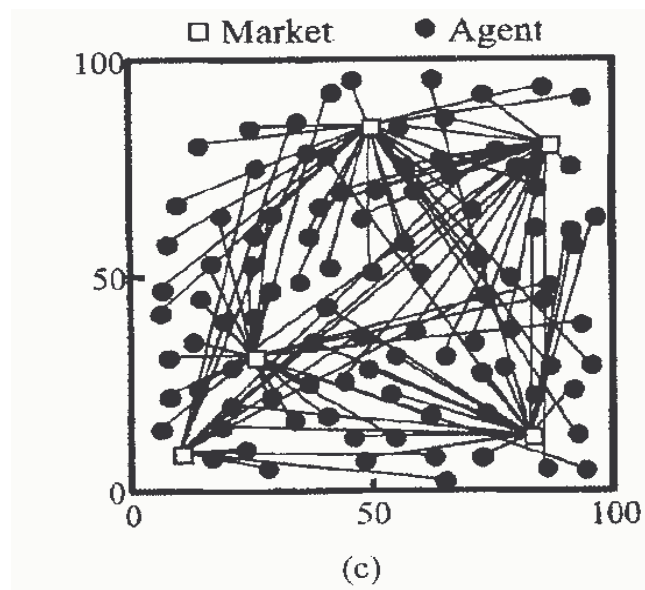
$$P_k = \frac{r_k - r_{\min}}{\sum_{k \in N(i)} r_k - r_{\min}} \quad (5)$$

. Η μετάλλαξη αναφέρεται στην πιθανότητα η στρατηγική του πράκτορα να αλλάξει τυχαία, χωρίς «εξωτερική» παρέμβαση και εφαρμόζεται ανεξάρτητα από την μίμηση. Η πιθανότητα μετάλλαξης είναι P_m . Έτσι ο αλγόριθμος μπορεί να περιγραφεί ως εξής:

1. Η στρατηγική κάθε πράκτορα για το 1^ο βήμα του αλγόριθμου επιλέγεται τυχαία.
2. Σε κάθε βήμα οι agents εφαρμόζουν τις επιλογές τους και υπολογίζεται το κέρδος τους, όπως προκύπτει από την $r_{ij}^t = p_j^t - c_{ij}^t$.
3. Για κάθε agent εκτελείται με πιθανότητα P_r μια αλλαγή της στρατηγικής του, με κάποια από αυτές των $N - 1$ πλησιέστερων γειτόνων του ή του εαυτού του. Αν γίνει αυτή η αλλαγή ($p = P_r$), η στρατηγική που θα αντικαταστήσει την στρατηγική του επιλέγεται επίσης τυχαία, με την κάθε μία στρατηγική (k) να έχει πιθανότητα επιλογής $P_k = \frac{r_k - r_{\min}}{\sum_{k \in N(i)} r_k - r_{\min}}$.
4. Η στρατηγική του agent μπορεί να υποστεί μια αυθόρμητη αλλαγή με πιθανότητα P_m .
5. Επιστρέφουμε στο 2^ο βήμα μέχρι $t = T_{final}$.

Η προσομοίωση έγινε για $T = 1000$ βήματα και για $N = 2 - 100$, $P_r = 0.1 - 1$, $P_m = 0, 0.01, 0.001$. Τα καλύτερα αποτελέσματα προέκυψαν για $N = 4$, $P_r = 0.5$ και $P_m = 0$. Λέγοντας τα καλύτερα αποτελέσματα εννοούμε ότι υπήρξε μια γρήγορη προσαρμογή των πρακτόρων στην επιθυμητή συμπεριφορά. Σε αυτήν την περίπτωση οι agents ουσιαστικά προσαρμόστηκαν από τον 20^ο γύρο της προσομοίωσης, με τελικό μέσο κέρδος $\bar{r}_{1000} = 118.6$.





Διάγραμμα 1.2 Αποτελέσματα για τους 4 πρώτους γύρους

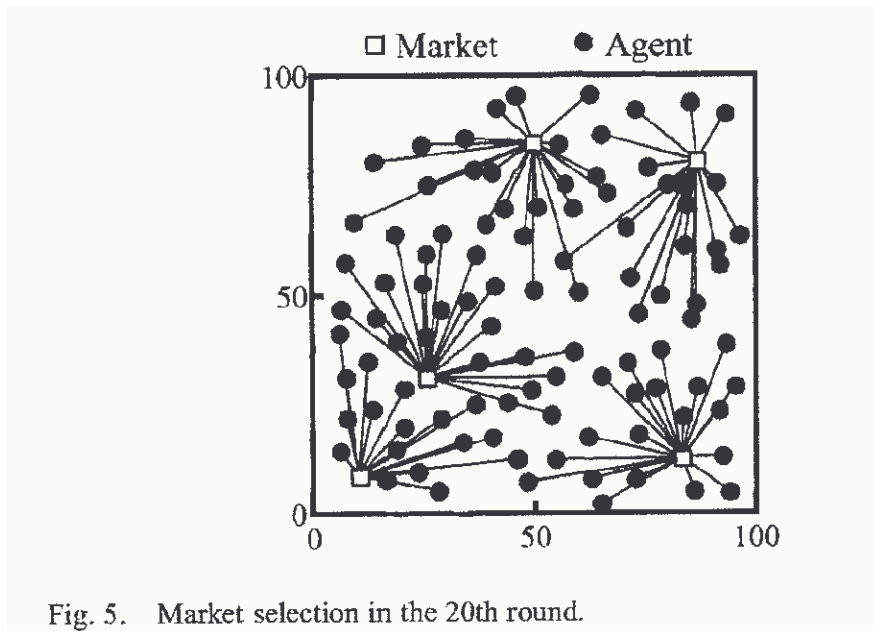
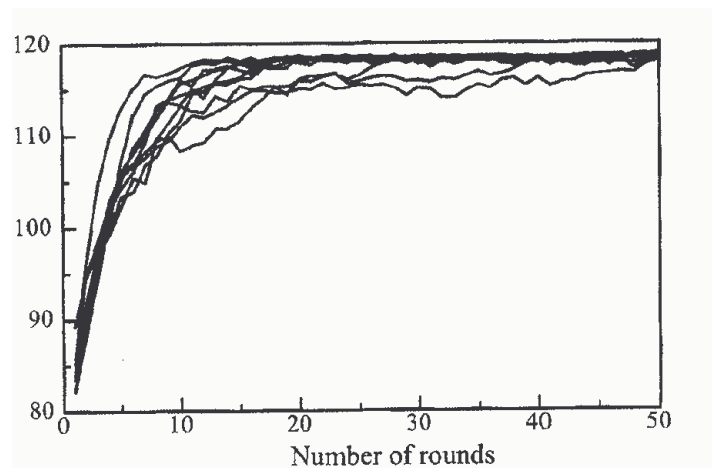


Fig. 5. Market selection in the 20th round.

Διάγραμμα 1.3 Αποτελέσματα στον 20^ο γύρο



Διάγραμμα 1.4 Διαχρονική εξέλιξη μέσου κέρδους πωλητών

Γενικότερα καλά αποτελέσματα υπήρχαν στις περιπτώσεις με $N = 4 - 10$,

$P_r = 0.1 - 1$, $P_m = 0, 0.01, 0.001$.

Ο τοπικός χαρακτήρας της διαδικασίας επιλογής έχει σημαντική επίπτωση στην εξέλιξη του συντονισμού των πρακτόρων προς το επιθυμητό αποτέλεσμα. Κι αυτό γιατί ο σωστός συντονισμός προϋποθέτει ότι οι πράκτορες που βρίσκονται αρκετά κοντά θα πρέπει να έχουν την ίδια επιλογή αγοράς, ώστε να αποφεύγουν πρόσθετα μεταφορικά έξοδα. Από την άλλη πλευρά μια στρατηγική δε θα πρέπει να επιλέγεται από μεγάλο αριθμό πρακτόρων για να μην έχουμε μεγάλη συγκέντρωση προσφοράς στην αγορά και πτώση της τιμής. Αυτές οι απαιτήσεις επηρεάζονται αρνητικά με την

αύξηση του N , ενώ ένα πολύ μικρό N δεν επιτρέπει τις απαραίτητες επιρροές από μεγάλο αριθμό πρακτόρων. Έτσι στην προσομοίωση φάνηκε ότι η ιδανική περιοχή για το N είναι 4-10 (δηλαδή κάθε πράκτορας μπορεί να επηρεαστεί από τους 3-9 κοντινότερους πράκτορες μόνο).

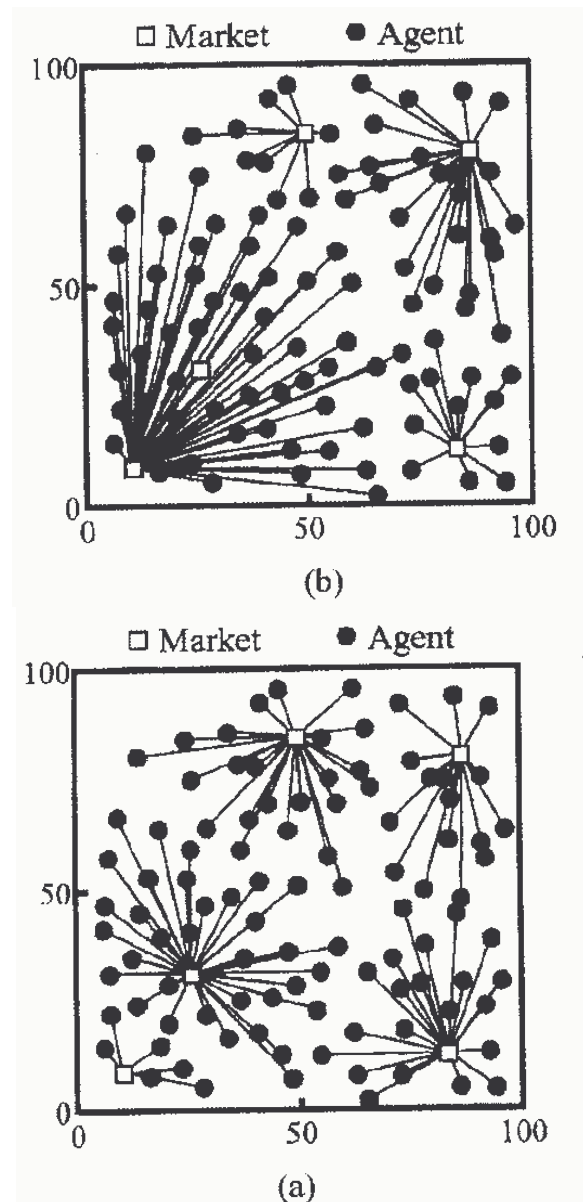
Από την άλλη πλευρά η P_r έχει σημασία για την ταχύτητα εξέλιξης των στρατηγικών αλλά όχι για το τελικό αποτέλεσμα. Μικρότερες τιμές της P_r είχαν ως αποτέλεσμα μια πιο αργή σύγκλιση του αλγόριθμου, αλλά για όλες τις τιμές το τελικό μέσο αναμενόμενο κέρδος ήταν περίπου το ίδιο για όλες τις τιμές της P_r με δεδομένα N , P_m .

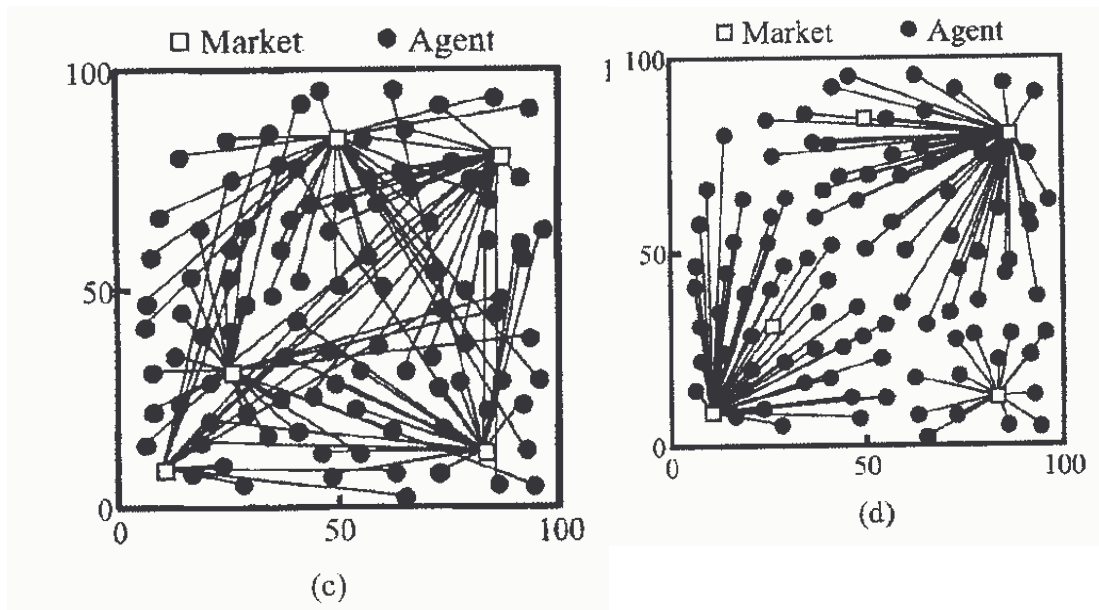
Η μετάλλαξη έχει τον ρόλο της εισαγωγής νέων στρατηγικών στις επιλογές ενός agent. Ωστόσο, λόγω του ότι ένας agent επηρεάζεται από τους γειτονικούς του, αυτό δεν είναι αναγκαίο πάντα. Μονάχα αν η τοπολογία του δικτύου ήταν τέτοια ώστε να υπάρχουν σε μια περιοχή N πράκτορες απομονωμένοι (ή το N να είναι πολύ μικρό όπως προαναφέρθηκε) θα ήταν αναγκαία η μετάλλαξη για την εισαγωγή νέων επιλογών. Διαφορετικά ένας agent μπορεί δυνητικά να επηρεαστεί από τον οποιοδήποτε άλλο agent –έμμεσα μέσω των αλληλοσυσχετίσεων των επιρροών των γειτόνων του με agents άλλων περιοχών- και έτσι μπορεί η οποιαδήποτε επιλογή να είναι εφικτή για τον πράκτορα. Αν συνυπολογίσουμε το γεγονός ότι η μετάλλαξη μπορεί να αποσταθεροποιήσει μια καλή στρατηγική, δεν είναι περίεργο το γεγονός ότι η ιδανική της τιμή ήταν $P_m = 0$ και η επίδρασή της στο τελικό αποτέλεσμα ήταν αρνητική για οποιοδήποτε $N > 3$.

Οι Ichibuchi et al (2001) χρησιμοποίησαν και διαφορετικές στρατηγικές στην προσομοίωση και τις σύγκριναν με τον αλγόριθμο που αναπτύξαμε παραπάνω. Η στρατηγική της ελαχιστοποίησης του κόστους σύμφωνα με την οποία κάθε πράκτορας επιλέγει την αγορά που βρίσκεται πιο κοντά σε αυτόν ή για να ακριβολογούμε έχει το μικρότερο μεταφορικό κόστος. Δυστυχώς σε αυτήν την περίπτωση οι πράκτορες δεν λαμβάνουν υπ' όψιν τους τη συνολική προσφορά και τον προσδιορισμό της τιμής και το αποτέλεσμα είναι ένα μέσο κέρδος ίσο με 108, λόγω της υπερβολικής συγκέντρωσης πωλητών σε κάποιες από τις αγορές –και μείωσης της τιμής κατά συνέπεια.

Η στρατηγική βελτιστότητας με βάση τα αποτελέσματα των προηγούμενων γύρων ήταν επίσης αναποτελεσματική. Η στρατηγική αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι κάθε πράκτορας ξέρει μετά το τέλος ενός γύρου, τις στρατηγικές και τα payoffs όλων των

υπολοίπων. Έτσι μπορεί να προσδιορίζει τη βέλτιστη συμπεριφορά του με βάση αυτήν την κατάσταση. Ωστόσο παρουσιάζεται μια περιοδική συμπεριφορά. Στον 1^ο γύρο η οργάνωση της αγοράς είναι σαν το 1^ο από τα παρακάτω σχήματα, διότι κάθε πράκτορας επιλέγει την πιο κοντινή αγορά (βέλτιστη επιλογή όταν δεν υπάρχουν άλλα δεδομένα). Στη συνέχεια κάθε πράκτορας επιλέγει την καλύτερη αγορά με βάση τις επιλογές όλων των πρακτόρων στον 1^ο γύρο. Όπως βλέπουμε στα σχήματα ήδη από τον 4^ο γύρο έχουμε επιστροφή στην κατάσταση του 1^{ου}.





Διάγραμμα 1.1 Περιοδική συμπεριφορά

Τέλος η μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους $\sum_{i=1}^{100} r_i^t$ μέσω κάποιου γενετικού αλγόριθμου δεν έδωσε και πολύ καλύτερα αποτελέσματα. Για τις βέλτιστες παραμέτρους που αναφέραμε παραπάνω έδωσε ένα μέσο κέρδος 119.2. Σ' αυτήν την περίπτωση έχουμε ένα cooperative game, οπότε θεωρητικά έχουμε άλλο μοντέλο, ενώ και στην πράξη είναι δύσκολος ο συντονισμός 100 πωλητών. Έτσι το τελικό συμπέρασμα είναι ότι η ανεξάρτητη δράση των πωλητών, μέσω του αλγόριθμου που αναπτύξαμε, έχει ισότιμα ουσιαστικά αποτελέσματα με μια global βελτιστοποίηση, βασισμένη στους γενετικούς αλγορίθμους.

2. Η επέκτασή του για την εισαγωγή της κυβέρνησης

Εμείς θα υποθέσουμε ότι υπάρχει και μια κυβέρνηση στην οικονομία η οποία προσπαθεί να επηρεάσει την προσφορά και τη ζήτηση ώστε να ισοκατανείμει την ποσότητα του πωλούμενου προϊόντος στις 5 αγορές. Ο λόγος για τον οποίο μια κυβέρνηση μπορεί να επιδιώκει αυτόν τον στόχο είναι απλός: Η κυβέρνηση γενικότερα σε ένα καπιταλιστικό σύστημα ασκεί πολιτική για κοινωνικούς κυρίως λόγους. Προσπαθεί να μετριάσει δηλαδή τις ανισότητες που δημιουργούνται από την (ατελή πάντα) λειτουργία του συστήματος της αγοράς. Έτσι στο συγκεκριμένο μοντέλο, ναι μεν οι πωλητές μεγιστοποιούν, όπως είδαμε, το κέρδος τους, αλλά τα συμφέροντα των καταναλωτών από την άλλη, δεν βελτιστοποιούνται. Για να το καταλάβουμε αυτό, αρκεί να φανταστούμε ότι το αγαθό για το οποίο γίνεται λόγος είναι ένα αγαθό πρώτης ανάγκης, όπως φάρμακα ή τρόφιμα. Το γεγονός ότι η συνάρτηση ζήτησης είναι ή ίδια σε όλες τις αγορές, σημαίνει ότι οι ανάγκες σε τρόφιμα και φάρμακα είναι οι ίδιες. Στην κατάσταση ισορροπίας, όπως βλέπουμε στην ανάλυση των Ichibuchi et al, οι πωλητές πράγματι πετυχαίνουν ένα μέσο κέρδος πολύ κοντά στο βέλτιστο. Αυτό κάθε άλλο παρά ισοκατανομή των ποσοτήτων στις διάφορες αγορές, σημαίνει. Οι ποσότητες που πουλιούνται σε κάθε αγορά κατά κανόνα διαφέρουν μεταξύ τους, διαφορετικά αποκλείεται να είχαμε μεγιστοποίηση του κέρδους των πωλητών, δεδομένου ότι το κόστος τους εξαρτάται από την απόστασή τους από τις διάφορες αγορές, η οποία είναι διαφορετική για κάθε αγορά. Αυτό θα φανεί περισσότερο παρακάτω όπου θα παρουσιάσουμε κάποιες δικές μας προσομοιώσεις του μοντέλου.

Έτσι θα υποθέσουμε ότι η κυβέρνηση ασκεί περιφερειακή οικονομική πολιτική, εφαρμόζοντας φόρους και επιδοτήσεις ως προς την τιμή και την ποσότητα του αγαθού. Έτσι λοιπόν η τιμή που πληρώνουν οι αγοραστές και η τιμή που παίρνουν οι πωλητές είναι διαφορετικές μεταξύ τους και μπορεί να είναι μικρότερη (φόροι ως προς την τιμή -ΦΠΑ) ή μεγαλύτερη (επιδοτήσεις ως προς την τιμή) για τους πωλητές. Δηλαδή αν η τιμή που προσδιορίζεται σύμφωνα με τους κανόνες της προσομοίωσης είναι p_j^t , η κυβέρνηση παρεμβαίνει επιβάλλοντας ένα φόρο ή επιδότηση ως προς την τιμή και έτσι, ενώ οι καταναλωτές πληρώνουν αυτήν την τιμή, οι πωλητές παίρνουν $(1+t_j)p_j^t$, (με $t_j > 0$ στην πρώτη και $t_j < 0$ στη 2^η περίπτωση).. Θα υποθέσουμε (και

χάριν ρεαλισμού) ότι οι συντελεστές t_j μένουν σταθεροί σε όλη τη διάρκεια της προσομοίωσης. Άλλωστε και στην πράξη μια κυβέρνηση προσδιορίζει τους φορολογικούς συντελεστές με χρονικό ορίζοντα μεγαλύτερο του έτους και δεν τους μεταβάλλει συνεχώς. Παράλληλα η κυβέρνηση επιδοτεί και την πώληση μιας ποσότητας του αγαθού σε κάθε αγορά με διαφορετικά ποσά, ώστε να έχουν οι επιχειρήσεις ένα επιπλέον κίνητρο για να πουλήσουν στην εν λόγω αγορά. Έτσι η τιμή που παίρνουν τελικά οι πωλητές για κάθε μονάδα του αγαθού είναι $p_j'' = (1 + t_j)p_j' + e_j$. Κανονικά το $e_j > 0$, αφού δεν έχει καταγραφεί πουθενά περίπτωση που η κυβέρνηση φορολογεί την πωλούμενη ποσότητα ενός αγαθού, αντίθετα με τις επιδοτήσεις, στις οποίες επιδίδονται συνεχώς όλες οι κυβερνήσεις (και ιδιαίτερα η Ε.Ε.), ιδίως όσον αφορά αγροτικά προϊόντα όπως λάδι, πορτοκάλια κλπ. Ωστόσο εμείς δε θα αποκλείσουμε την περίπτωση $e_j < 0$

3. Το μοντέλο βελτιστοποίησης

Το όλο θέμα στην άσκηση οικονομικής πολιτικής είναι η εύρεση των κατάλληλων τιμών των μέσων πολιτικής (των t_j, e_j στην περίπτωση μας) ώστε η οικονομία να ισορροπήσει σε μια επιθυμητή κατάσταση, η οποία στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι η όσο το δυνατόν μεγαλύτερη εξισορόπηση της προσφοράς στις 5 αγορές. Η κατάσταση ισορροπίας –σύμφωνα με τον ορισμό που δίνει η οικονομική επιστήμη– είναι μια κατάσταση την οποία προσεγγίζει η οικονομία σε κάποιο εύλογο χρονικό διάστημα και συνεχίζει να βρίσκεται σε αυτή εφόσον δεν αλλάξουν οι εξωτερικές συνθήκες. Επίσης η κατάσταση ισορροπίας σπάνια έχει μια συγκεκριμένη τιμή. Πάντα η οικονομία έχει κάποιες διακυμάνσεις γύρω από την τιμή ισορροπίας η οποία, τελικά είναι ένα θεωρητικό μέγεθος. Όπως θα δούμε στα δεδομένα των προσομοιώσεων παρακάτω, όλες οι οικονομίες που λειτουργούν σύμφωνα με τις αρχές τόσο του αρχικού, όσο και του τροποποιημένου μοντέλου με τους φόρους και τις επιδοτήσεις, παρουσιάζουν μια τέτοια συμπεριφορά, αφού και οι τιμές και οι ποσότητες συγκλίνουν σε κάποιες συγκεκριμένες περιοχές μετά από 50-100 βήματα της προσομοίωσης (και αυτό δεν εξαρτάται από τη γεωγραφική κατανομή των αγορών και των πωλητών, αφού κάθε προσομοίωση γίνεται για διαφορετική οικονομία) και παραμένουν εκεί.

Στο συγκεκριμένο μοντέλο κάθε πωλητής προσφέρει 1 μονάδα προϊόντος, οπότε η συνολική προσφορά ισούται με 100. Έτσι εμείς θέλουμε η ποσότητα ισορροπίας σε κάθε αγορά να προσεγγίζει όσο το δυνατόν το 20. Συνεπώς μπορούμε να

ποσοτικοποιήσουμε τον στόχο μας ως $\min S = \frac{1}{2 \cdot 900} \sum_{t=100}^{1000} \sqrt{\sum_{j=1}^5 (q_j^t - 20)^2}$. Δηλαδή

θέλουμε η μέση τυπική απόκλιση (δειγματική) των ποσοτήτων των 5 αγορών (και η οποία δειγματική τυπική απόκλιση των ποσοτήτων των 5 αγορών σε 1 χρονική

περίοδο είναι ίση με $STD(t) = \sqrt{\frac{1}{4} \sum (q^j - 20)^2}$, οπότε η μέση τιμή των δειγματικών

αποκλίσεων στις χρονικές στιγμές 100 έως 1000 είναι ίση με $\frac{1}{900} \sum_{t=100}^{1000} STD(t) = S$) να

γίνεται ελάχιστη, που σημαίνει ότι οι ποσότητες στις διάφορες αγορές προσεγγίζουν όσο το δυνατόν την τιμή 20 που είναι η επιθυμητή. Όπως θα δούμε στα δεδομένα της

προσομοίωσης παρακάτω, οι αγορές ισορροπούν μετά το $t = 100$, και για αυτό τον λόγο στο παραπάνω κριτήριο ελαχιστοποίησης λαμβάνονται υπόψη μόνο οι ποσοότητες αφότου η αγορά ισορροπήσει, δηλαδή για $t \in \{100, 101, \dots, 1000\}$.

4. Αποτελέσματα προσομοίωσης

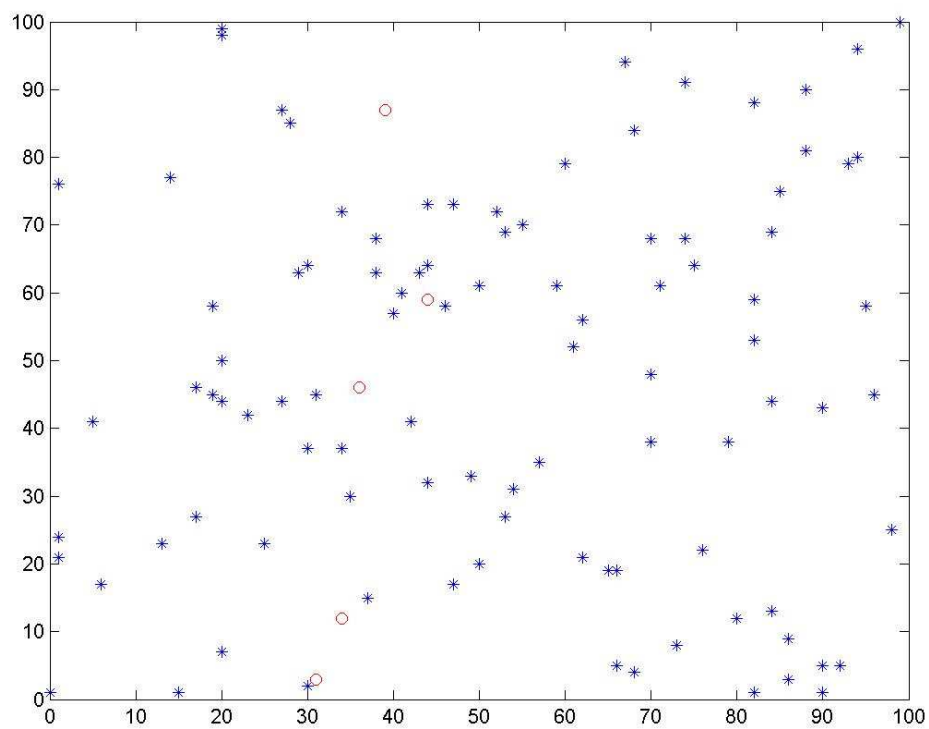
Αυτό που θέλουμε να κάνουμε τελικά είναι να ανακατασκευάσουμε τον κώδικα που χρησιμοποίησαν οι Ichibuchi et al., να τον επεκτείνουμε ώστε να συμπεριλάβει τις επεκτάσεις του μοντέλου για την εισαγωγή κυβέρνησης και σε δεύτερη φάση να προσθέσουμε κάποιους ευρετικούς αλγόριθμους που θα προσπαθούν να

ελαχιστοποιήσουν την αντικειμενική συνάρτηση $\min S = \frac{1}{2 \cdot 900} \sum_{t=100}^{1000} \sqrt{\sum_{j=1}^5 (q_j^t - 20)^2}$.

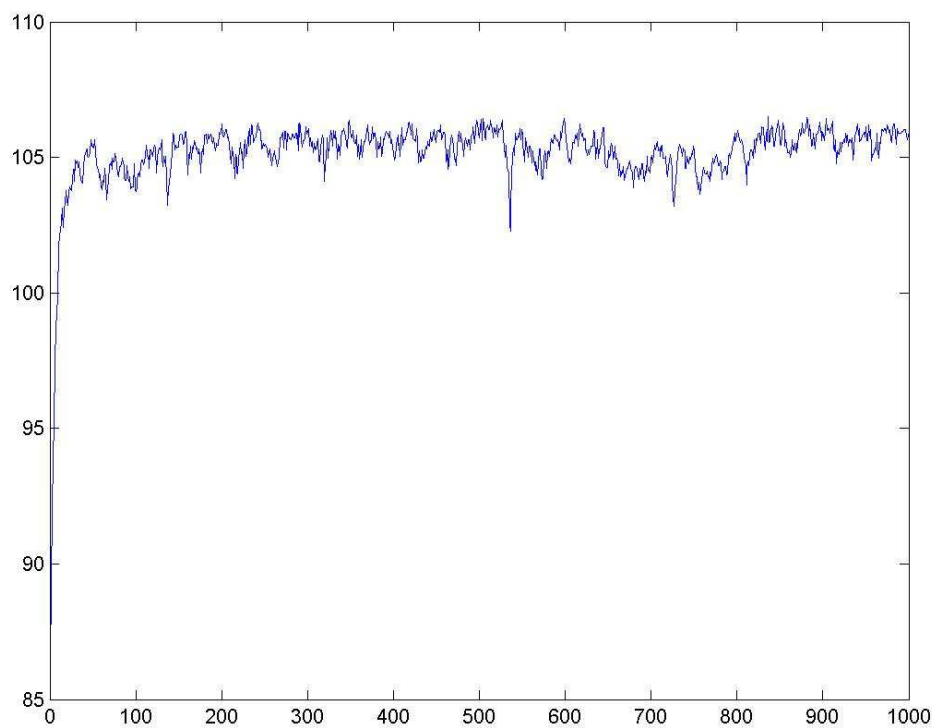
Έτσι σε πρώτη φάση πρέπει να ανακατασκευαστεί ο πηγαίος κώδικας της προσομοίωσης που ενδεχομένως χρησιμοποίησαν οι συγγραφείς του παραπάνω άρθρου και να τροποποιηθεί κατάλληλα, ώστε το payoff των πωλητών να προσδιορίζεται τόσο από την τιμή αγοράς, όσο και από τους φόρους ως προς την τιμή και την ποσότητα (εξωγενείς μεταβλητές), σύμφωνα με τον τύπο $p_j^t = (1 + t_j)p_j^t + e_j$ της παραγράφου 2. Ο πηγαίος κώδικας είναι γραμμένος σε Matlab 6.5 και παρουσιάζεται εκτενώς στο παράρτημα.

Αρχικά τρέξαμε την προσομοίωση για $\mathbf{t} = \mathbf{e} = \mathbf{0}$ (μηδενικοί φόροι) οπότε πήραμε παρόμοια αποτελέσματα με τους Ichibuchi et al. Ωστόσο διαφάνηκε και εδώ ότι η όλη εξέλιξη της οικονομίας είναι μια στοχαστική διαδικασία, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να προσδιοριστεί επακριβώς το αποτέλεσμα εξαρχής (κάτι που ισχύει για όλα τα σύνολα παραμέτρων (σετ φόρων), προφανώς).

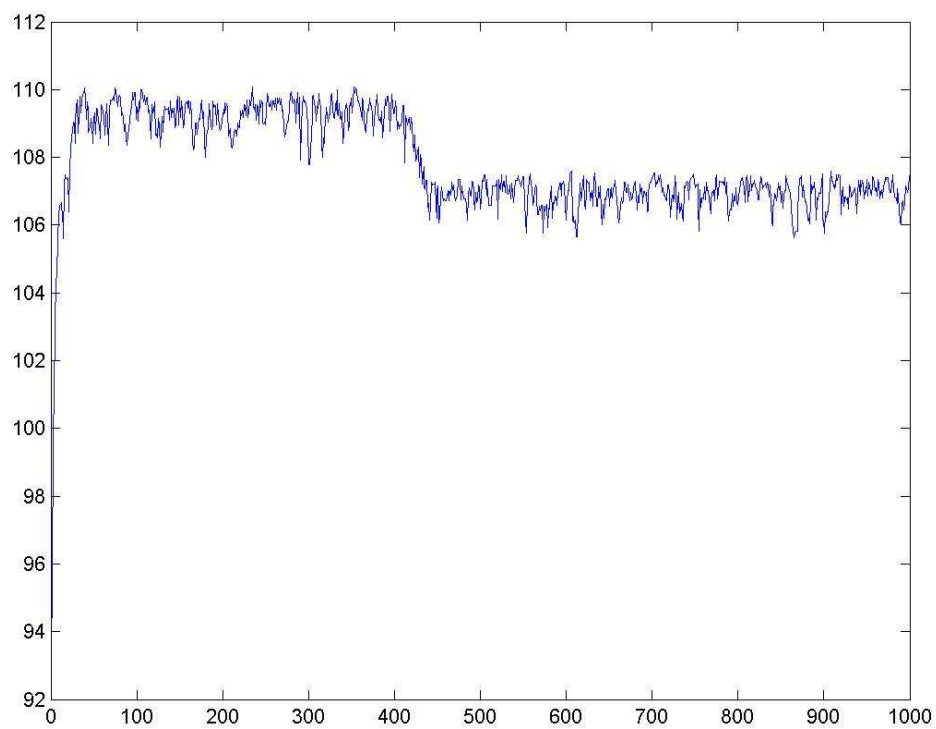
Για παράδειγμα για την οικονομία που φαίνεται στο διάγραμμα 1.1.1, και για $\mathbf{t} = \mathbf{e} = \mathbf{0}$ (μηδενικοί φόροι) πήραμε τα εξής αποτελέσματα:



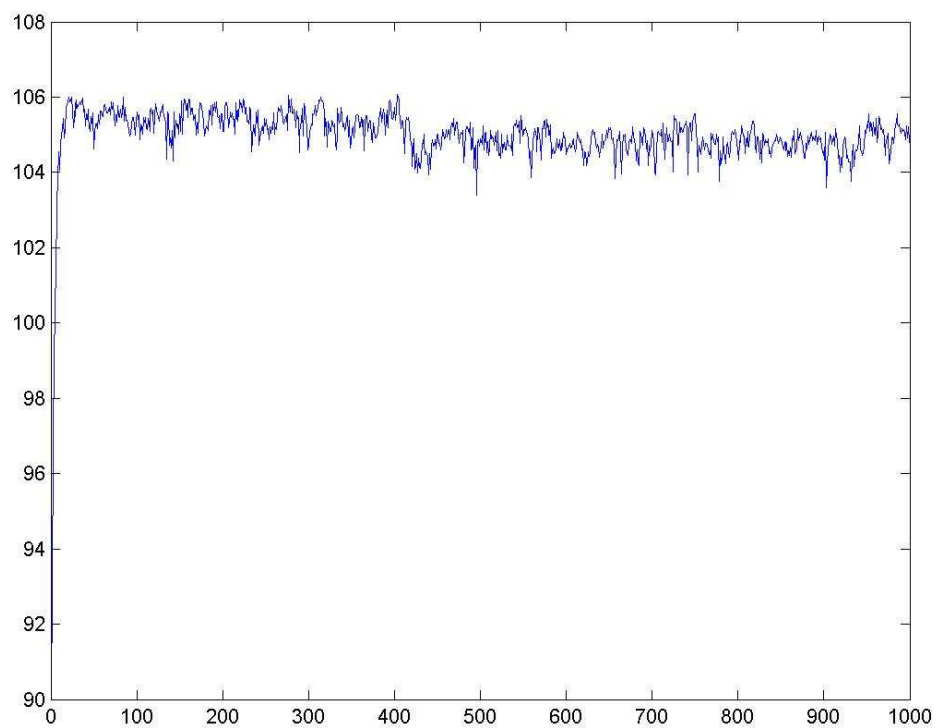
Διάγραμμα 4.1 Ο χάρτης της 1^{ης} οικονομίας



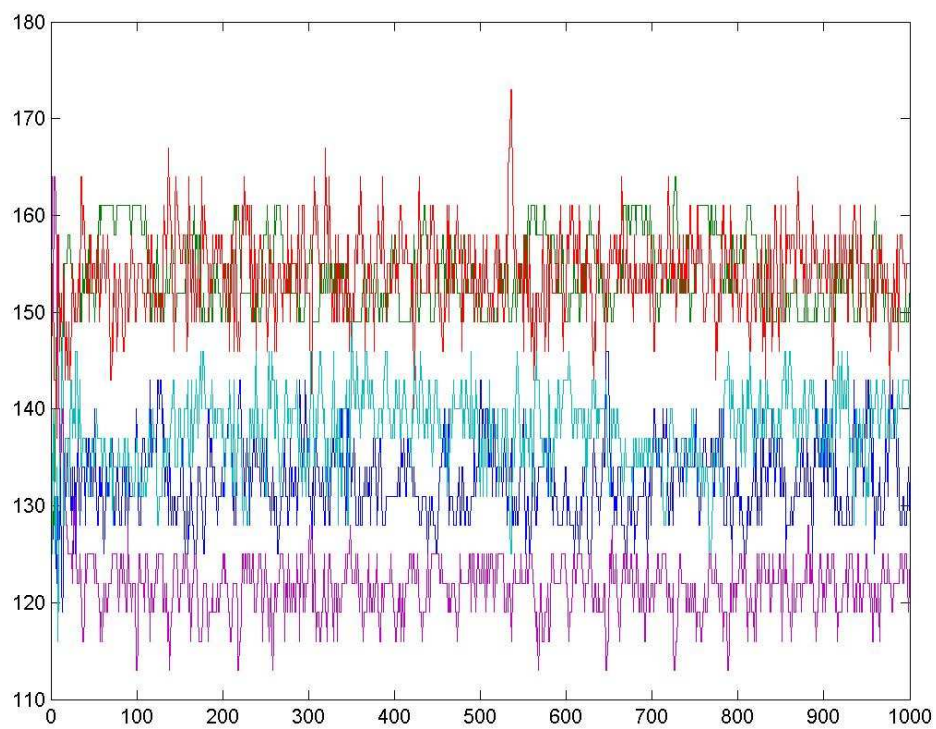
Διάγραμμα 4.2 Μέσο κέρδος πωλητών ως προς το χρόνο. 1^ο πείραμα.



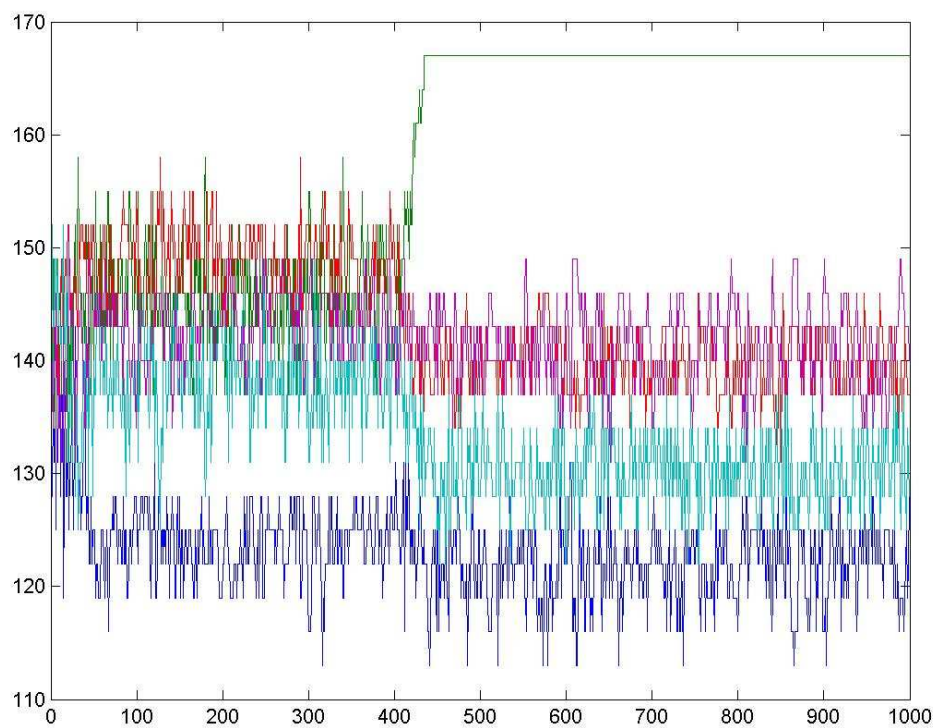
Διάγραμμα 4.3 Μέσο κέρδος πωλητών ως προς το χρόνο. 2^ο πείραμα.



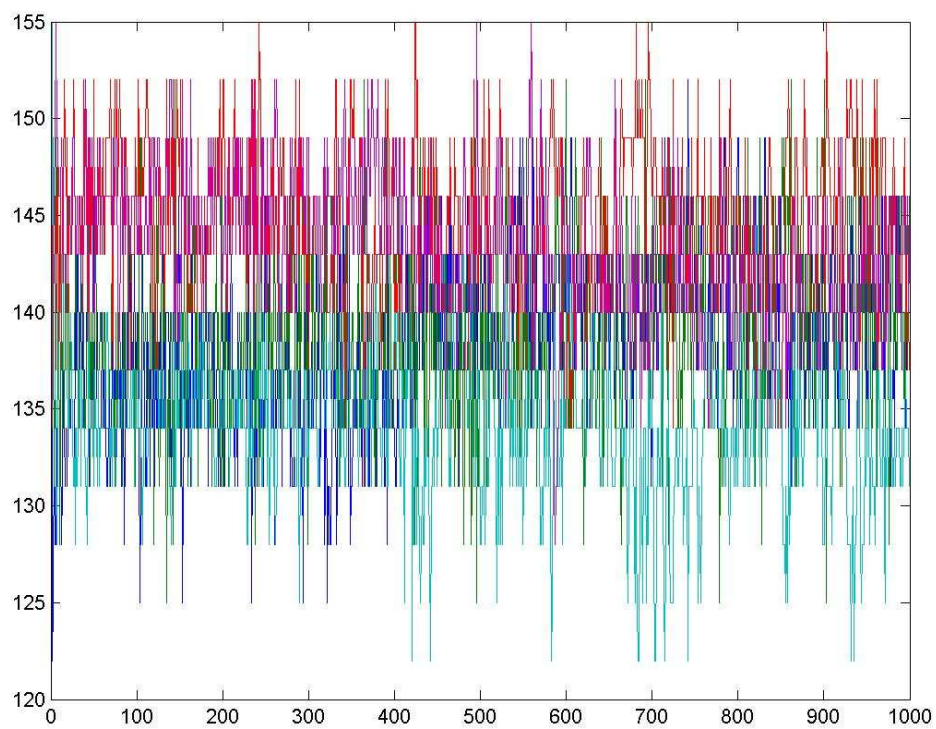
Διάγραμμα 4.4 Μέσο κέρδος πωλητών ως προς το χρόνο. 3^ο πείραμα.



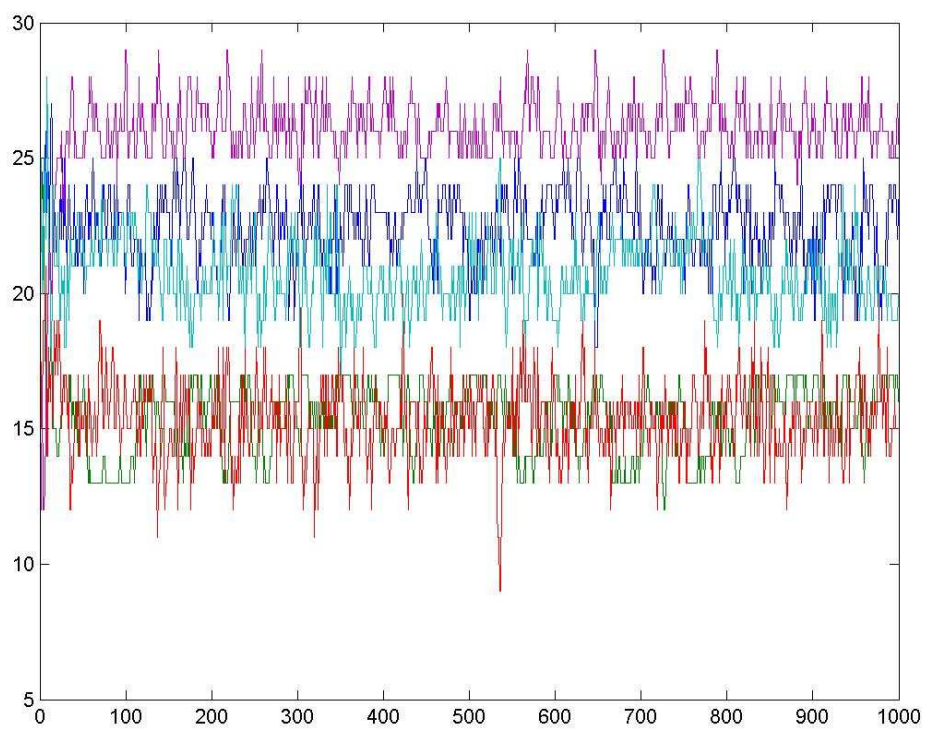
Διάγραμμα 4.5 Διαχρονική εξέλιξη της τιμής στις 5 αγορές. 1^ο πείραμα



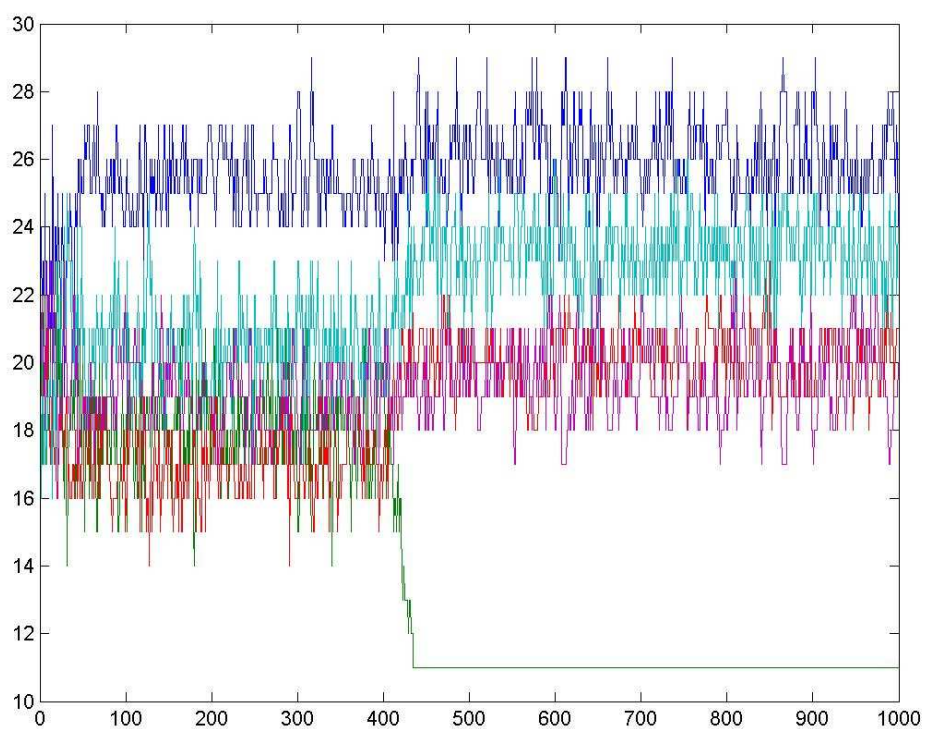
Διάγραμμα 4.6 Διαχρονική εξέλιξη της τιμής στις 5 αγορές. 2^ο πείραμα



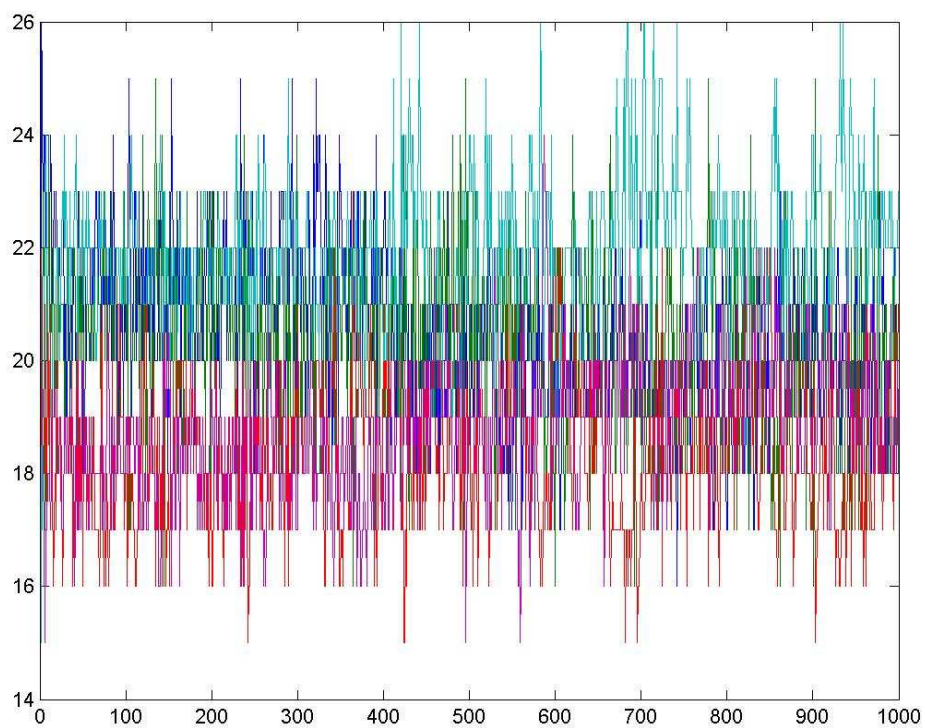
Διάγραμμα 4.7 Διαχρονική εξέλιξη της τιμής στις 5 αγορές. 3^ο πείραμα



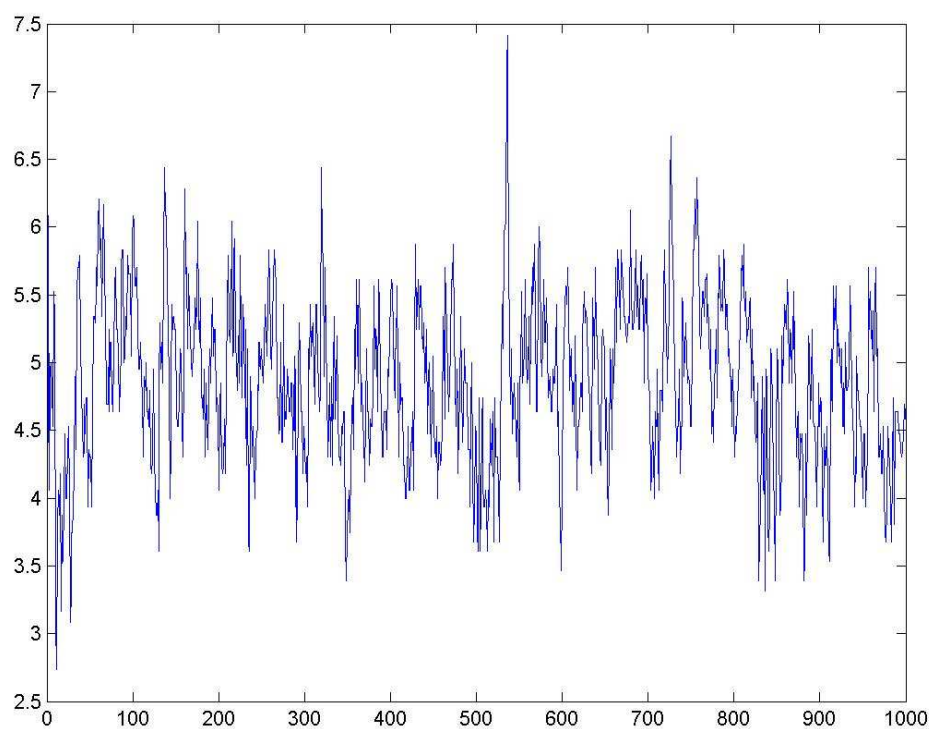
Διάγραμμα 4.8 Διαχρονική εξέλιξη των ποσοτήτων στις 5 αγορές. 1^ο πείραμα



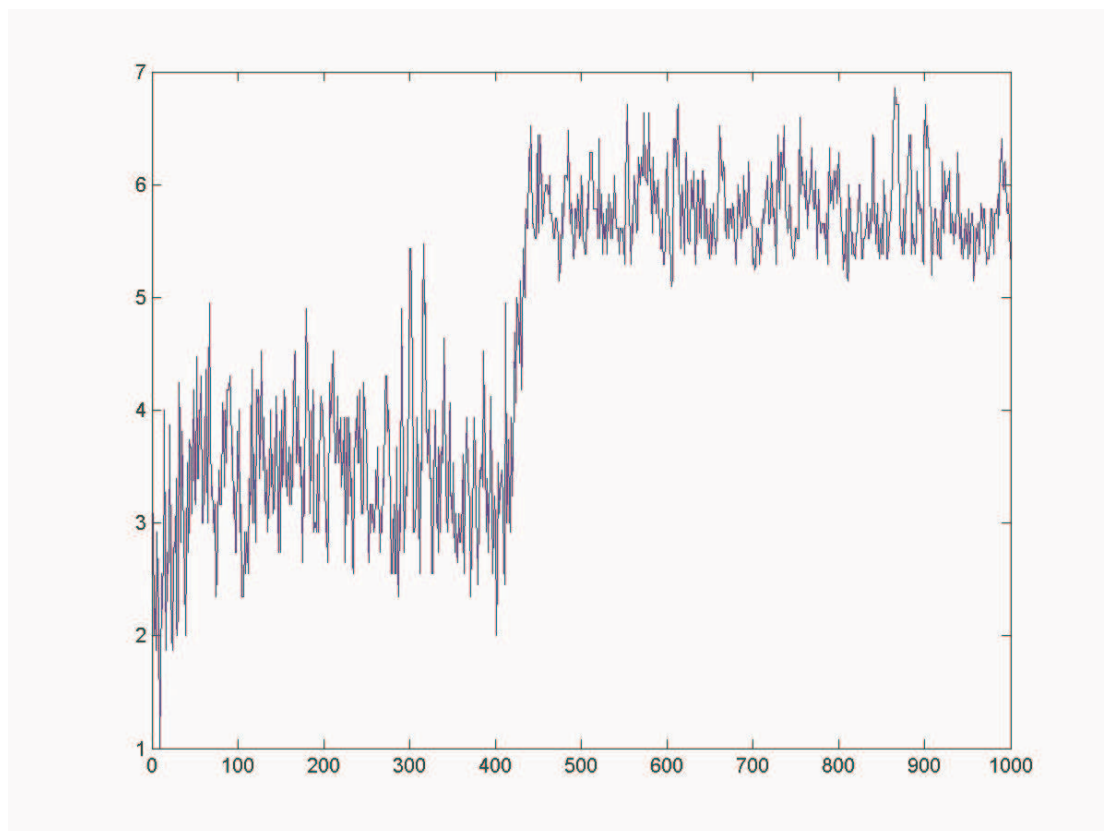
Διάγραμμα 4.9 Διαχρονική εξέλιξη των ποσοτήτων στις 5 αγορές. 2^ο πείραμα



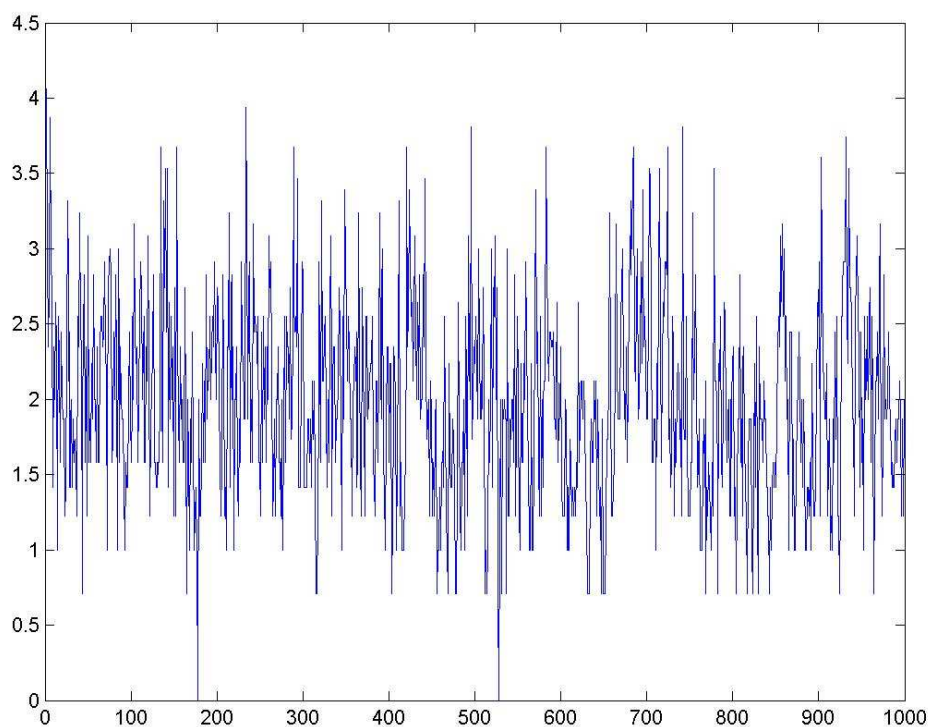
Διάγραμμα 4.10 Διαχρονική εξέλιξη των ποσοτήτων στις 5 αγορές. 3^ο πείραμα



Διάγραμμα 4.11 Τυπική απόκλιση ποσοτήτων διαχρονικά. 1^ο πείραμα

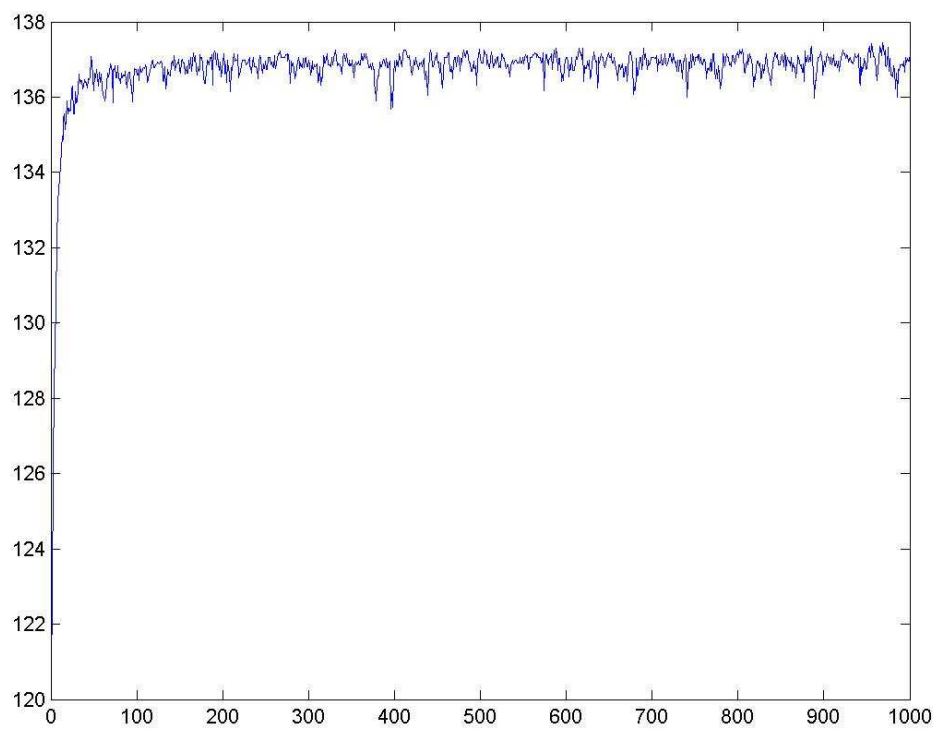


Διάγραμμα 4.12 Τυπική απόκλιση ποσοτήτων διαχρονικά. 2^ο πείραμα

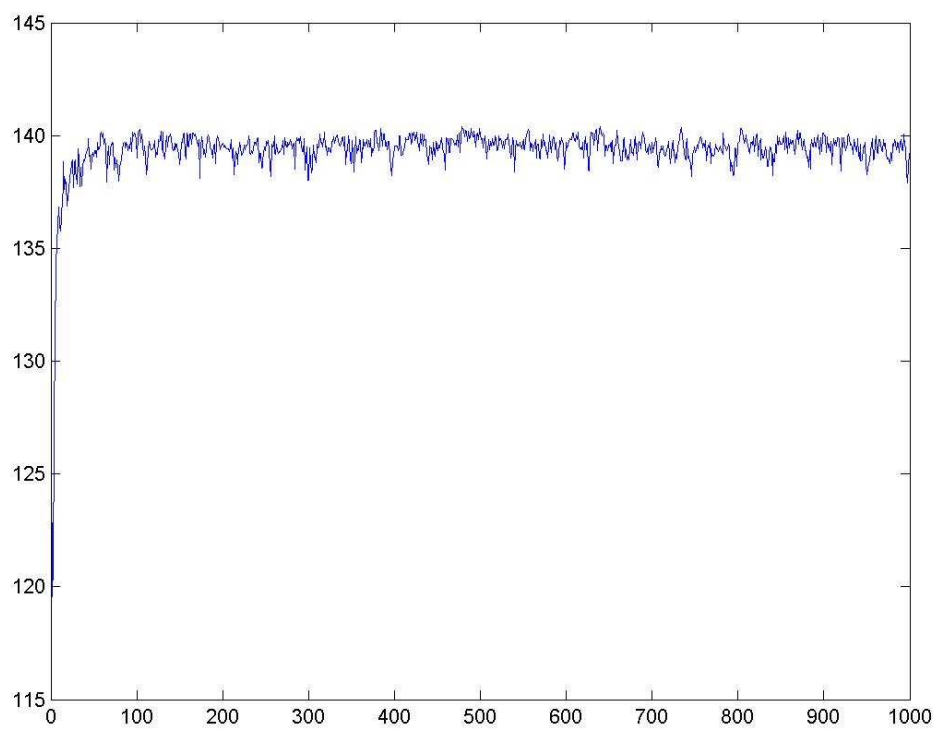


Διάγραμμα 4.13 Τυπική απόκλιση ποσοτήτων διαχρονικά. 3^ο πείραμα

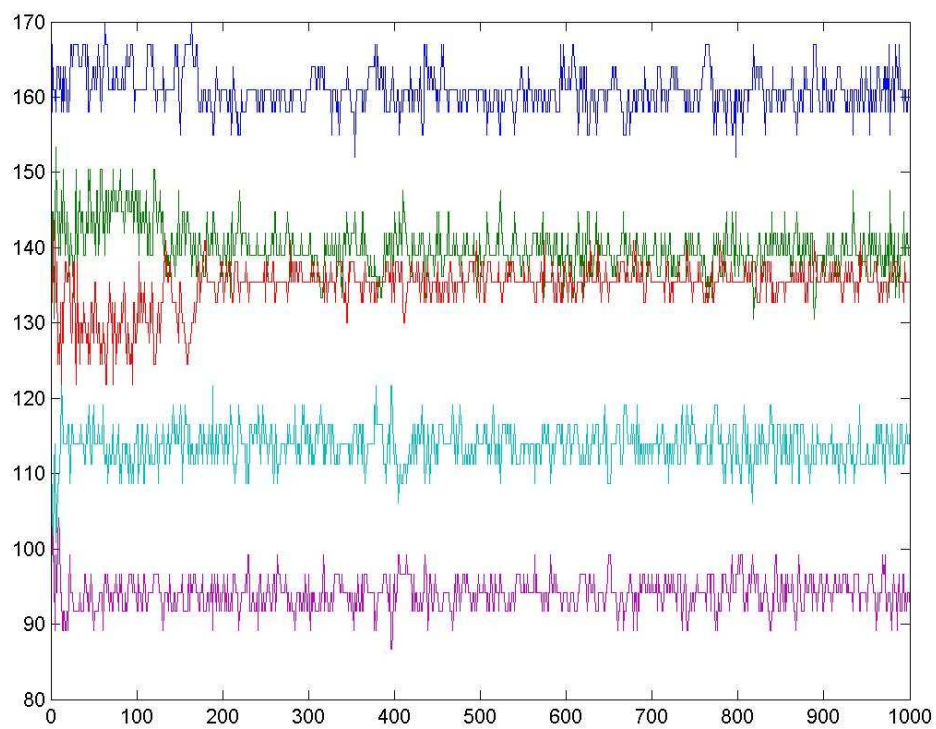
Βλέπουμε δηλαδή ότι για το ίδιο σκετ παραμέτρων, οι αγορές ναι μεν μπαίνουν σε μια περιοχή ισορροπίας, αλλά οι περιοχές αυτές αλλάζουν για τα διαφορετικά πείραματα. Κάτι ανάλογο συμβαίνει με τα μέσα κέρδη των πωλητών. Τρέχοντας την προσομοίωση και για άλλα σκετ \mathbf{t}, \mathbf{e} βλέπουμε τα ίδια αποτελέσματα. Για παράδειγμα για $\mathbf{t} = (0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2)$, $\mathbf{e} = (0, 20, 40, 60, 80)$ έχουμε



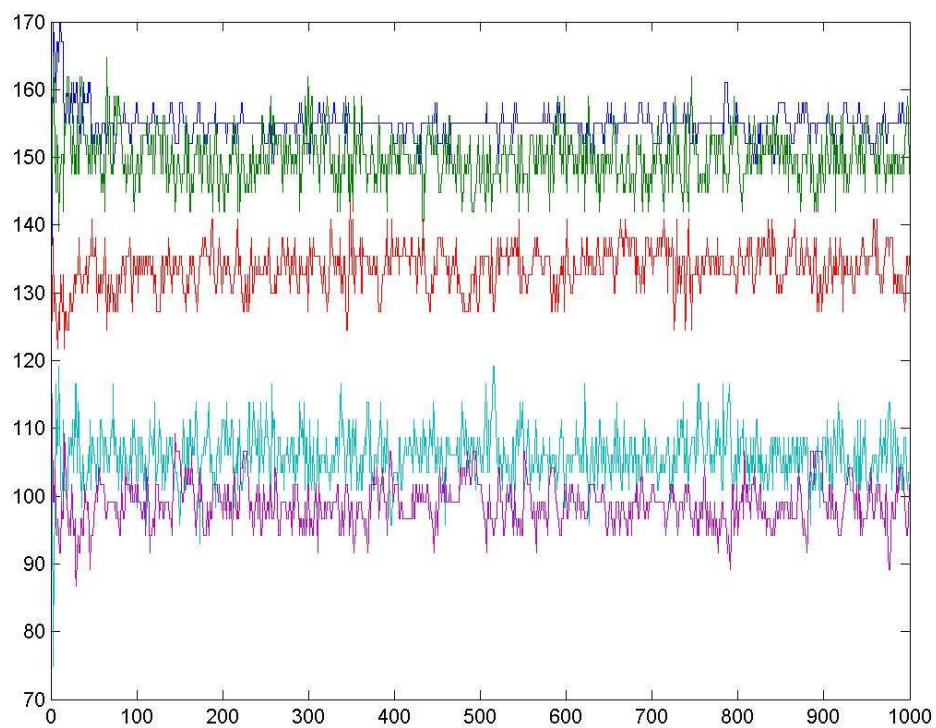
Διάγραμμα 4.14 Μέσο κέρδος πωλητών ως προς το χρόνο. 1^ο πείραμα.



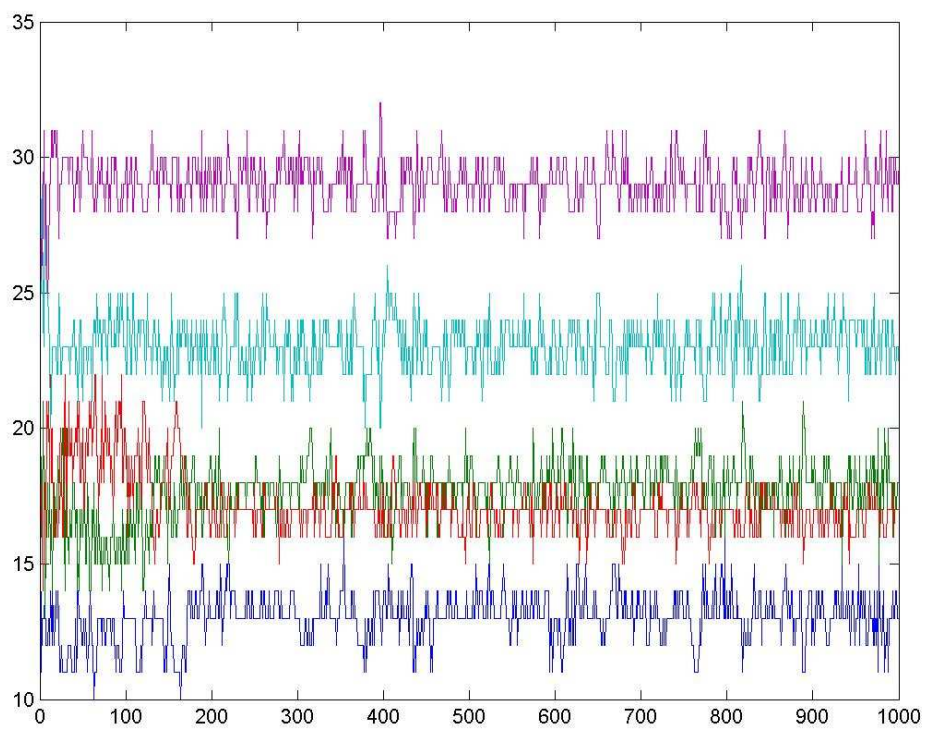
Διάγραμμα 4.15 Μέσο κέρδος πωλητών ως προς το χρόνο. 2^ο πείραμα.



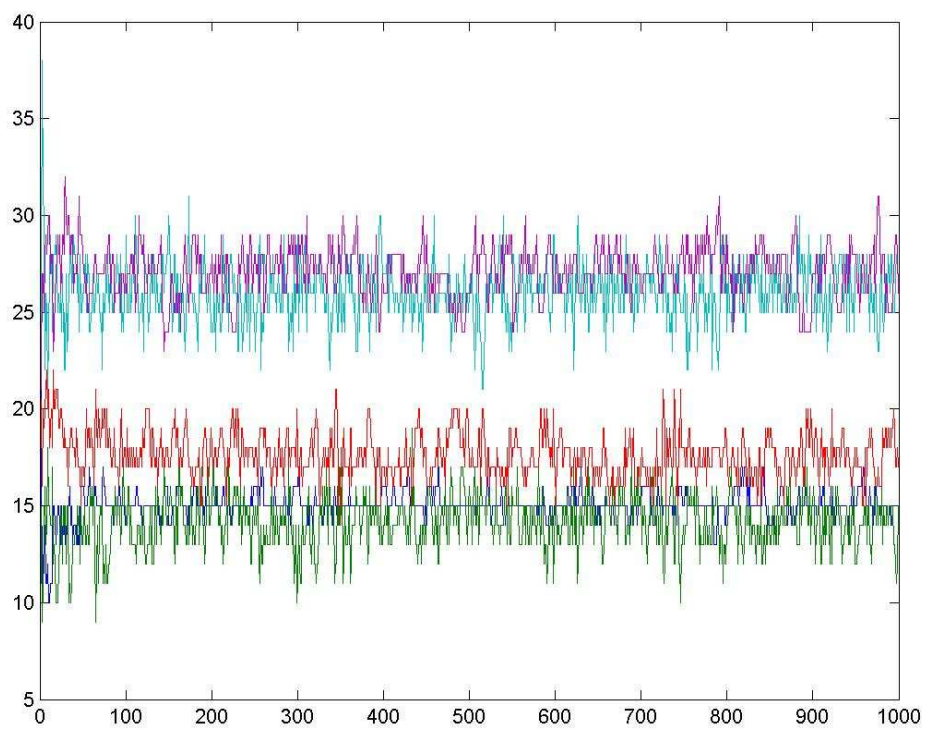
Διάγραμμα 4.16 Διαχρονική εξέλιξη της τιμής στις 5 αγορές. 1^ο πείραμα.



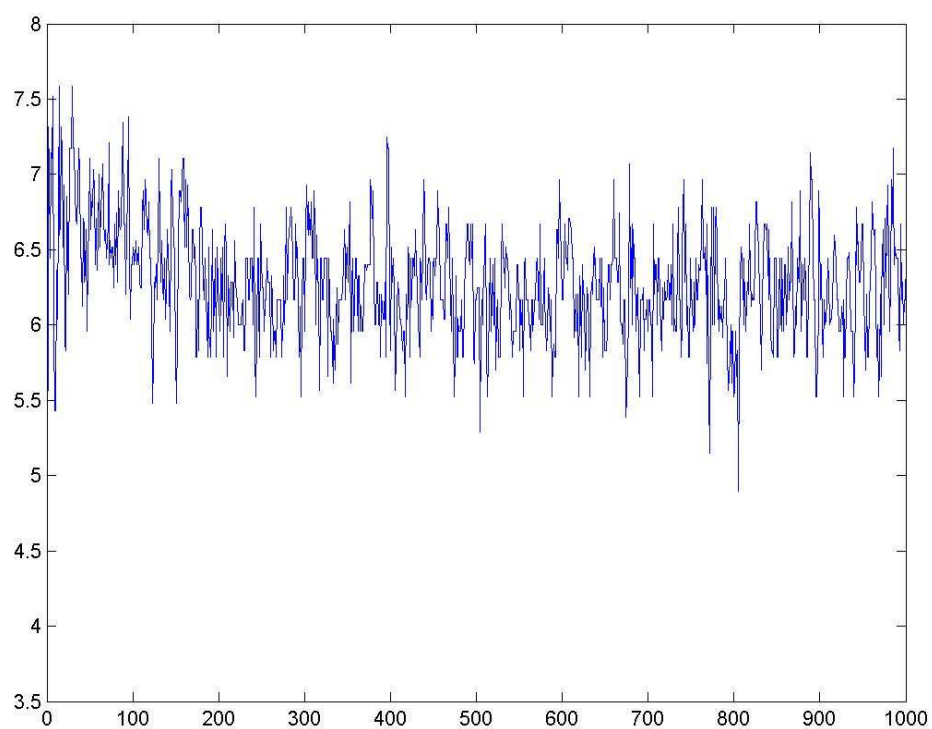
Διάγραμμα 4.17 Διαχρονική εξέλιξη της τιμής στις 5 αγορές. 2^ο πείραμα



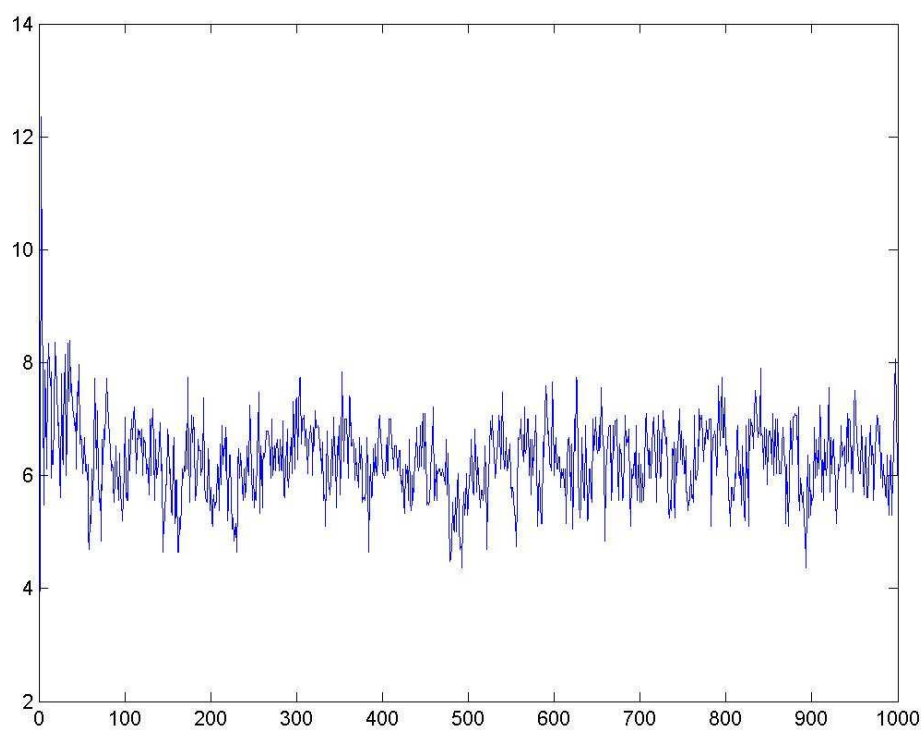
Διάγραμμα 4.18 Διαχρονική εξέλιξη των ποσοτήτων στις 5 αγορές. 1^ο πείραμα



Διάγραμμα 4.19 Διαχρονική εξέλιξη των ποσοτήτων στις 5 αγορές. 2^ο πείραμα

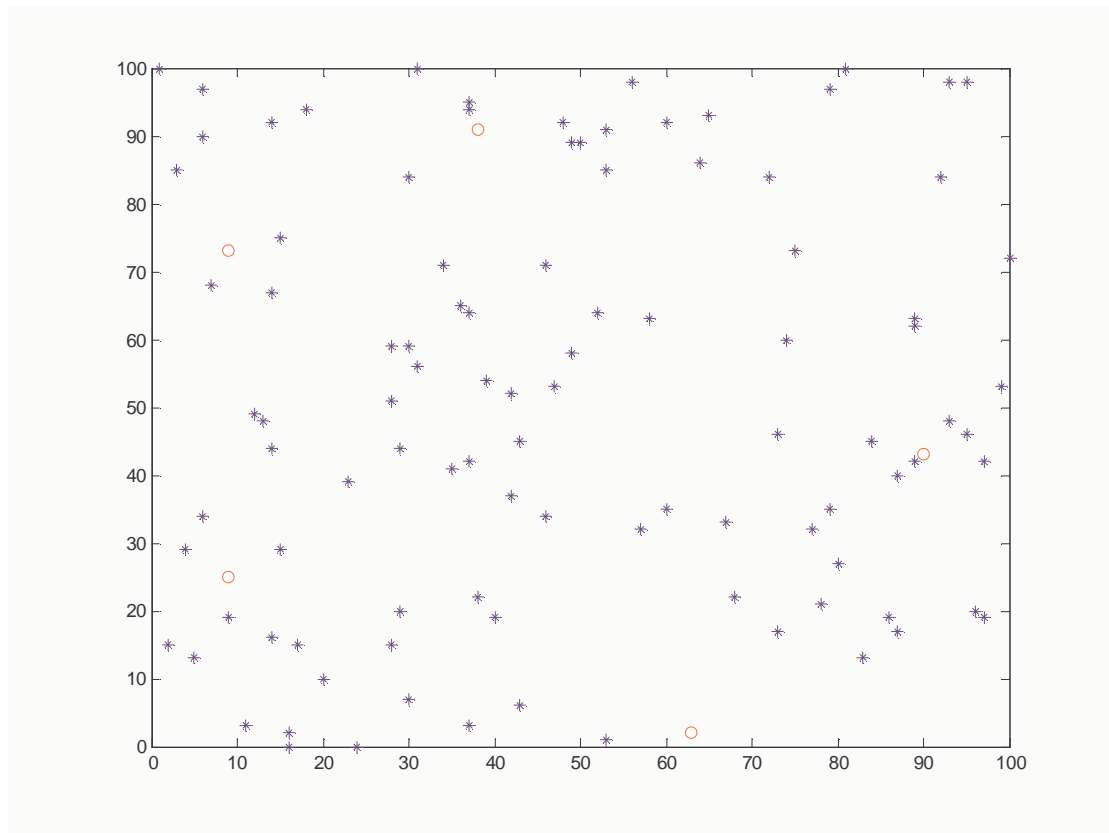


Διάγραμμα 4.20 Τυπική απόκλιση ποσοτήτων διαχρονικά. 1^ο πείραμα

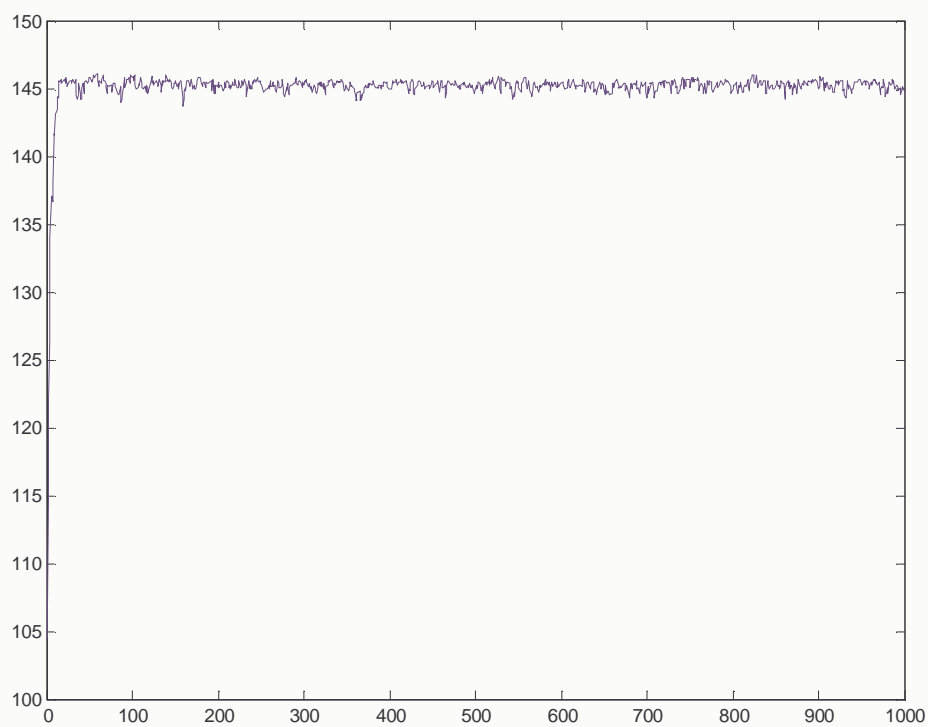


Διάγραμμα 4.21 Τυπική απόκλιση ποσοτήτων διαχρονικά. 2^ο πείραμα

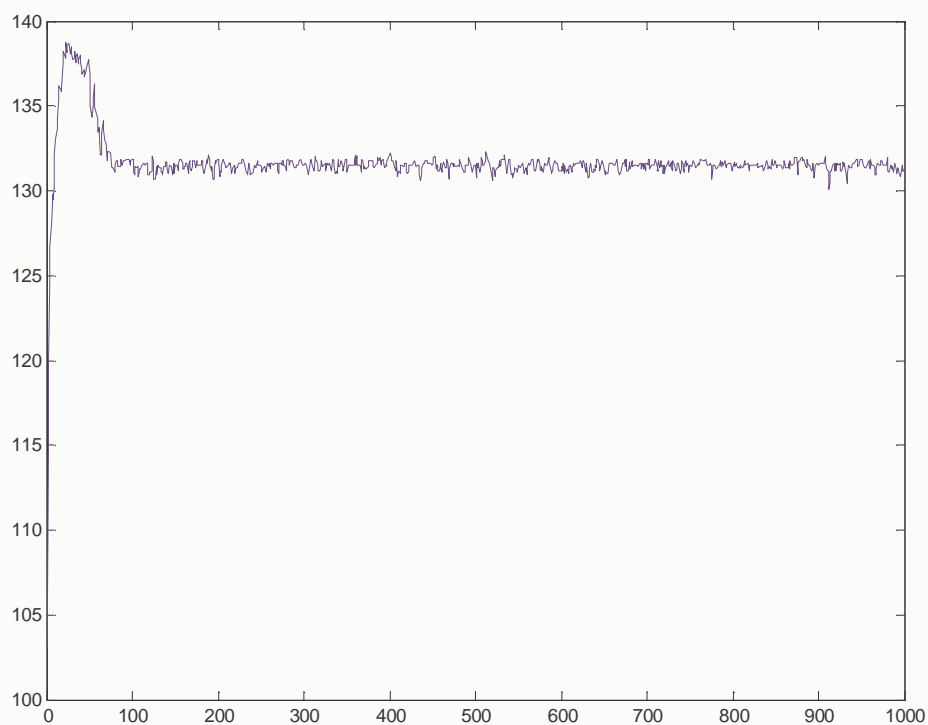
Τέλος κάτι ανάλογο συμβαίνει και για διαφορετικές αγορές. Έτσι για μια διαφορετική αγορά και $\mathbf{t} = (0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2)$, $\mathbf{e} = (0, 20, 40, 60, 80)$ έχουμε



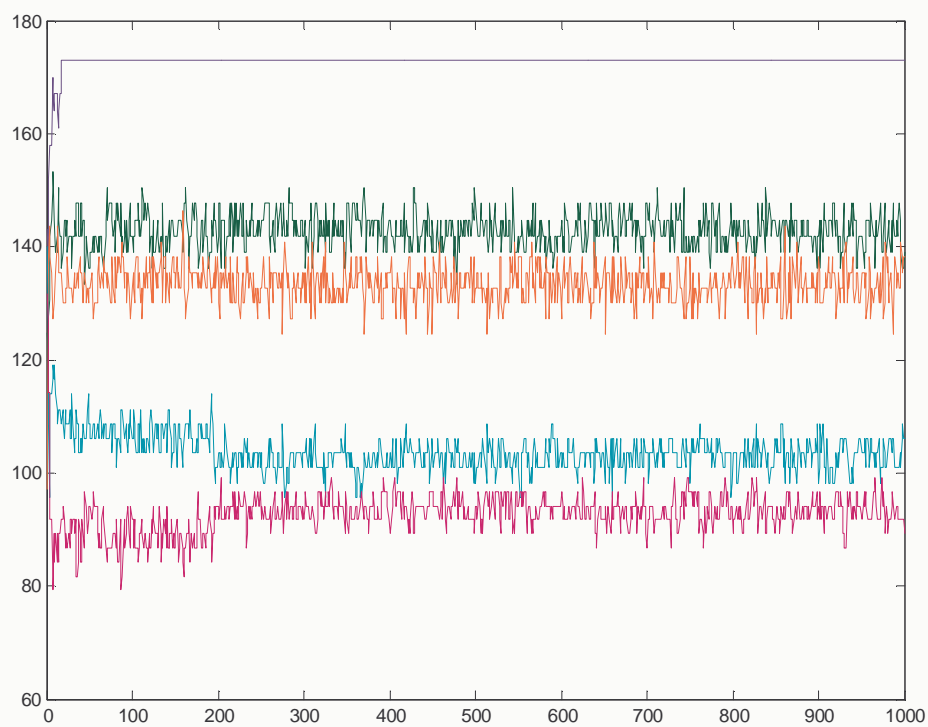
Διάγραμμα 4.22 Ο χάρτης της 2^{ης} οικονομίας



Διάγραμμα 4.23 Μέσο κέρδος πωλητών ως προς το χρόνο. 1^ο πείραμα.



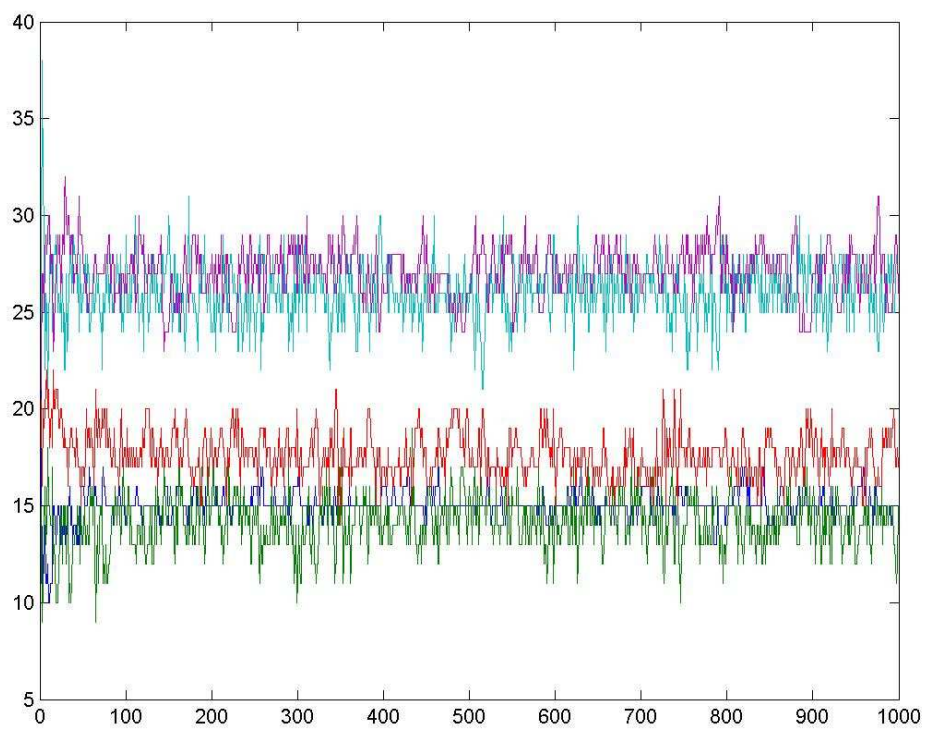
Διάγραμμα 4.24 Μέσο κέρδος πωλητών ως προς το χρόνο. 2^ο πείραμα.



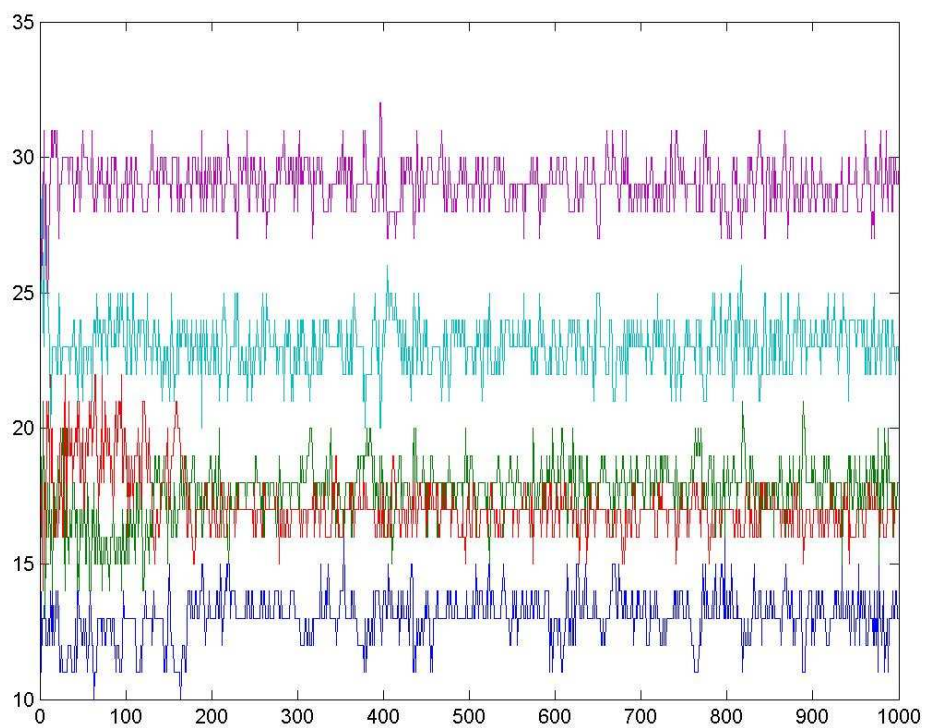
Διάγραμμα 4.25 Διαχρονική εξέλιξη της τιμής στις 5 αγορές. 1^ο πείραμα



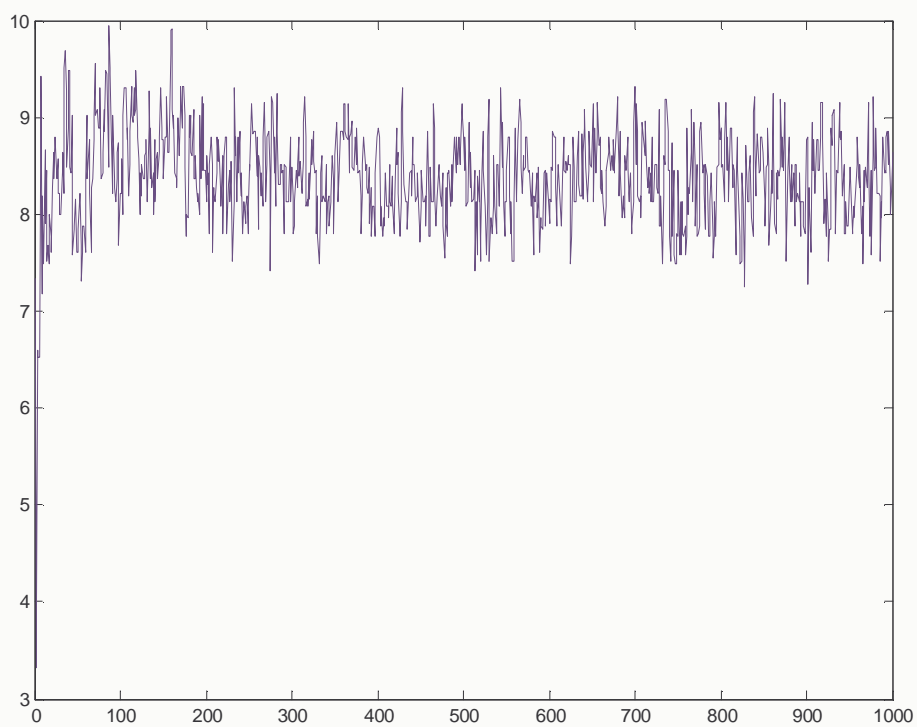
Διάγραμμα 4.26 Διαχρονική εξέλιξη της τιμής στις 5 αγορές. 2^ο πείραμα



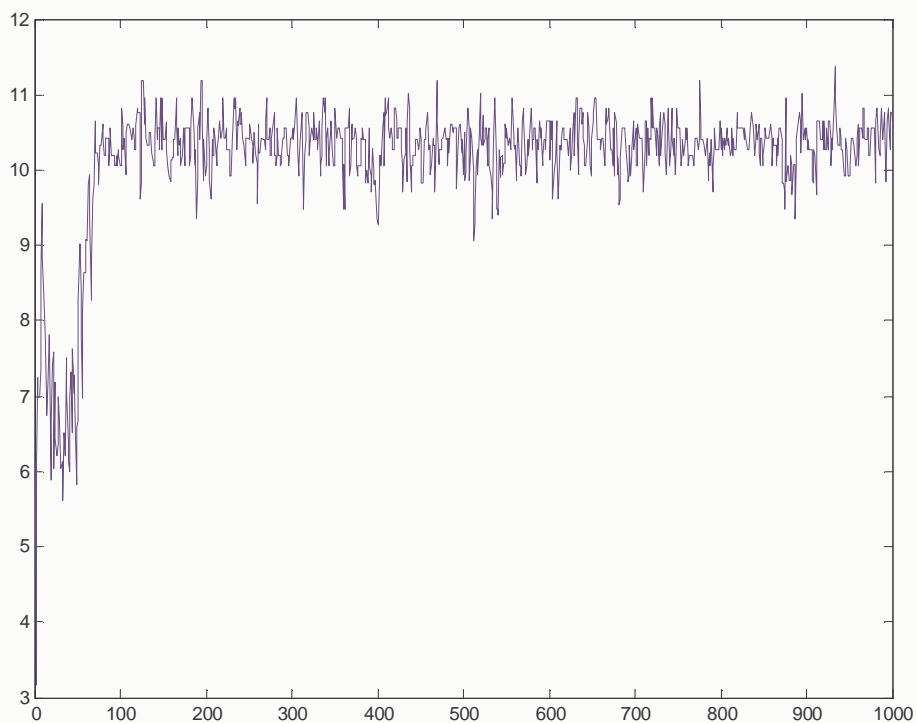
Διάγραμμα 4.27 Διαχρονική εξέλιξη των ποσοτήτων στις 5 αγορές. 1ο πείραμα



Διάγραμμα 4.28 Διαχρονική εξέλιξη των ποσοτήτων στις 5 αγορές. 2^ο πείραμα



Διάγραμμα 4.29 Τυπική απόκλιση ποσοτήτων διαχρονικά. 1^ο πείραμα



Διάγραμμα 4.30 Τυπική απόκλιση ποσοτήτων διαχρονικά. 2^ο πείραμα

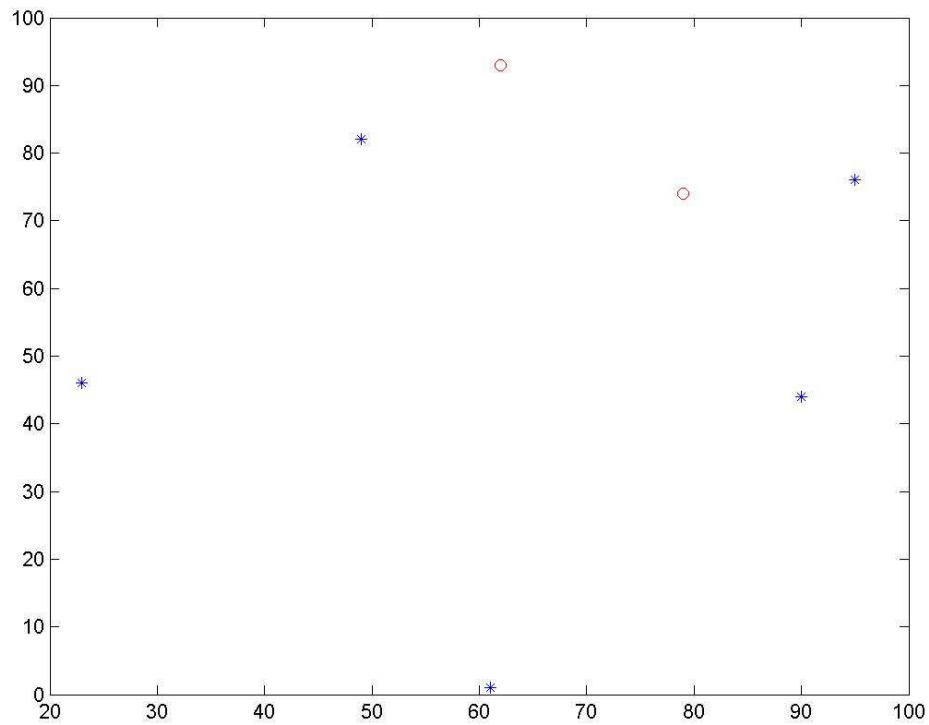
Βλέπουμε λοιπόν ότι η εξέλιξη της κατάστασης της οικονομίας διαφέρει από πείραμα σε πείραμα. Το πρόβλημα αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στο μοντέλο των Ichibuchi et al, κάθε πωλητής αποφασίζει με βάση κάποια τυχαία κατανομή, οπότε μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η όλη εξέλιξη της ιδεατής οικονομίας αποτελεί μια στοχαστική διαδικασία. Αν λοιπόν θεωρήσουμε ότι η κατάσταση της οικονομίας σε κάθε βήμα του μοντέλου περιγράφεται από την επιλογή του κάθε agent, έχουμε για την περίπτωση 100 πωλητών και 5 αγορών, 5 επιλογές για τον καθένα πωλητή δηλαδή 100^5 διαφορετικές καταστάσεις. Επίσης η απόφαση του κάθε πωλητή εξαρτάται αποκλειστικώς από την κατάσταση στην οικονομία στην προηγούμενη χρονική περίοδο και μόνο. Λέγοντας κατάσταση στην οικονομία εννοούμε όπως είπαμε τις αποφάσεις των πωλητών οι οποίες προσδιορίζουν τις τιμές στην κάθε περίοδο (και άρα το κέρδος του κάθε πωλητή) και ιδιαίτερα τις αποφάσεις των N γειτόνων του κάθε πωλητή, από τις οποίες εξαρτάται στοχαστικά η επιλογή του την επόμενη χρονική περίοδο (και άρα το διάνυσμα κατάστασης). Έτσι έχουμε μια διακριτή αλυσίδα Markov, η οποία μάλιστα είναι και ομογενής δεδομένου ότι οι πιθανότητες μίμησης και μετάλλαξης μένουν σταθερές καθόλη την πορεία της προσομοίωσης. Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν ότι η θεωρητική μοντελοποίηση του προβλήματος και κατ' επέκταση η μετατροπή του σε ένα θεωρητικό πρόβλημα στοχαστικής βελτιστοποίησης μετά την εισαγωγή της στοχαστικής αντικειμενικής συνάρτησης

$$\frac{1}{2 \cdot 900} \sum_{i=100}^{1000} \sqrt{\sum_{j=1}^5 (q_j^i - 20)^2}, \text{ είναι θεωρητικά εφικτή και απαιτεί μόνο τον υπολογισμό}$$

των καταστάσεων μετάβασης. Ωστόσο το πλήθος των διακριτών καταστάσεων (100^5) και οι πιθανότητες μετάβασης που πρέπει να υπολογιστούν (100^{10}) είναι τόσες πολλές, που είναι αδύνατη η μοντελοποίηση στην πράξη. Ακόμα και σε μια μικρότερη οικονομία, με 10 πωλητές και 3 αγορές για παράδειγμα, το πρόβλημα θα ήταν αδύνατο να μοντελοποιηθεί και να επιλυθεί (οι πιθανότητες μετάβασης που πρέπει να υπολογιστούν σε αυτήν την περίπτωση είναι 10^6).

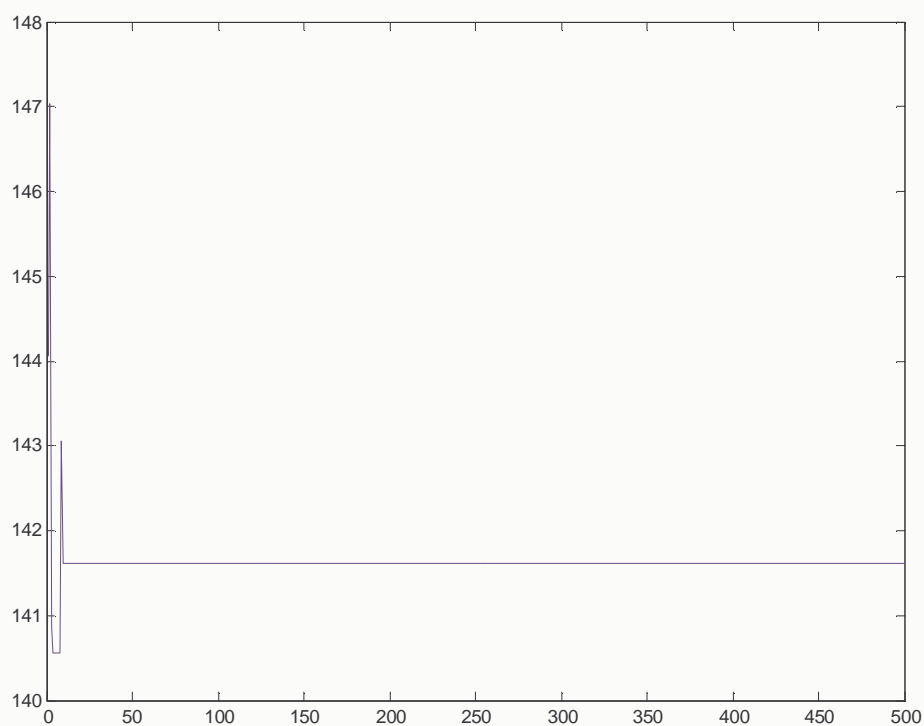
Από την άλλη μια απλούστερη περίπτωση με 5 πωλητές και 2 αγορές για παράδειγμα (10 καταστάσεις και 20 πιθανότητες μετάβασης) πρώτον, δεν πρόκειται ποτέ να λειτουργήσει με βάση αυτό το μοντέλο, αφού έχουμε πλέον μπει σε ολιγοπωλιακές καταστάσεις, οπότε θα χρειαζόταν ένα πιο κατάλληλο μοντέλο που θα βασίζεται στην οικονομική θεωρία ολιγοπωλίου (η οποία βασίζεται με τη σειρά της στη θεωρία παιγνίων). Αλλά και το μοντέλο αυτό αποδεικνύεται δυσλειτουργικό στην εφαρμογή

του σε μια τέτοια οικονομία, αφού πρέπει να υπάρχει κάποιο ικανό πλήθος γειτόνων, και αγορών, ώστε να έχουμε αποδοτική λειτουργία της διαδικασίας της μίμησης κυρίως. Αυτό φαίνεται και μέσω της προσομοίωσης, η οποία δείχνει ότι η οικονομία γρήγορα «κολλάει» σε κάποια μη βέλτιστη κατάσταση (τοπικό ελάχιστο). Ενδεικτικά παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα για την οικονομία που φαίνεται στο σχ. 31

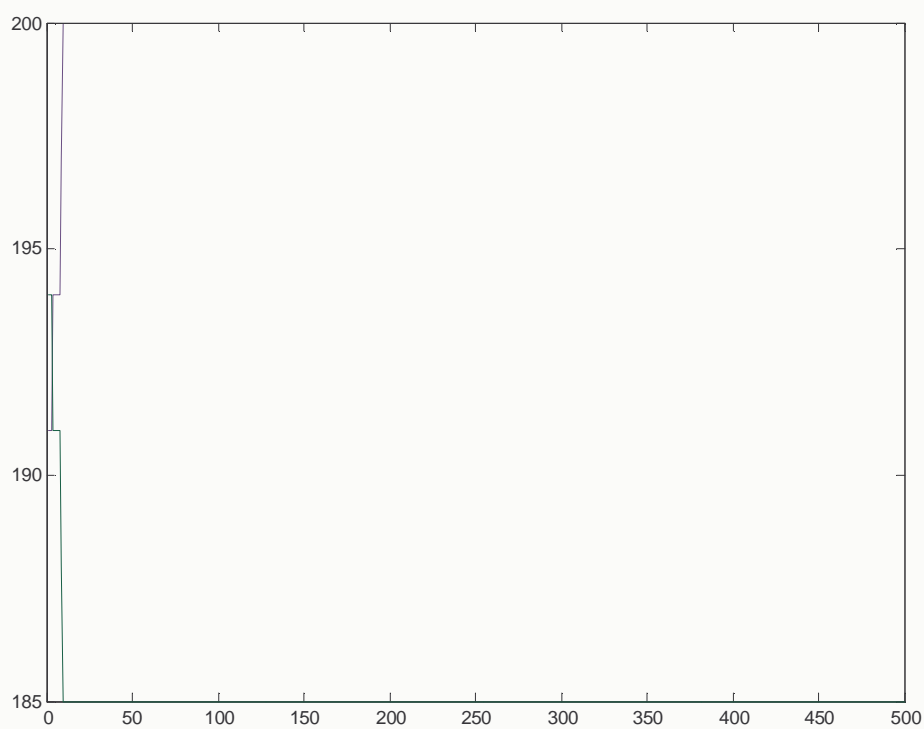


Διάγραμμα 4.31 Μια οικονομία 2 αγορών και 5 πωλητών

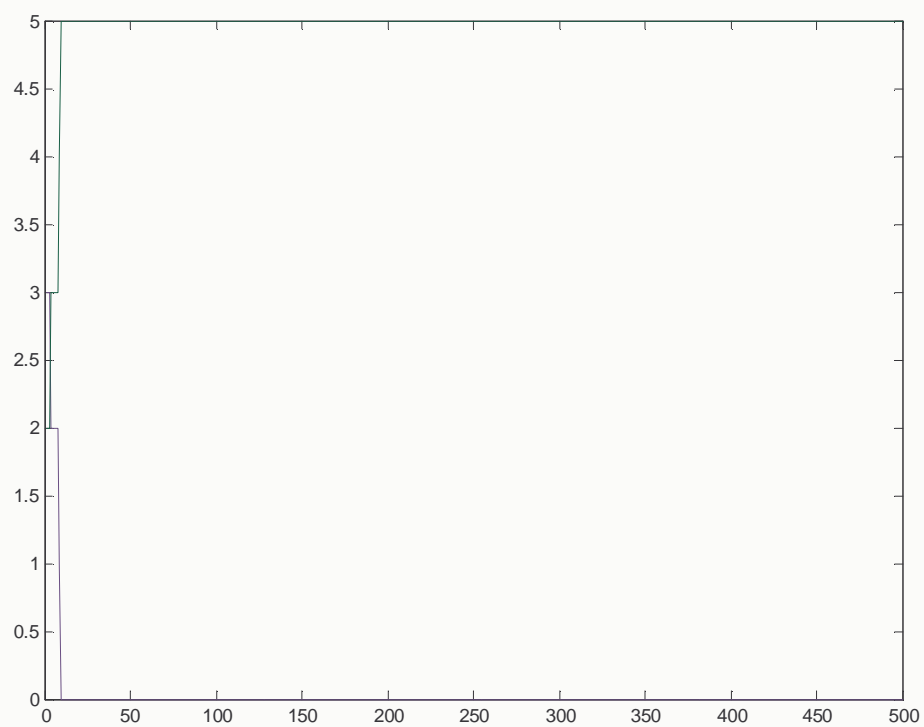
Μέγεθος γειτονιάς = 3. 1^ο πείραμα.



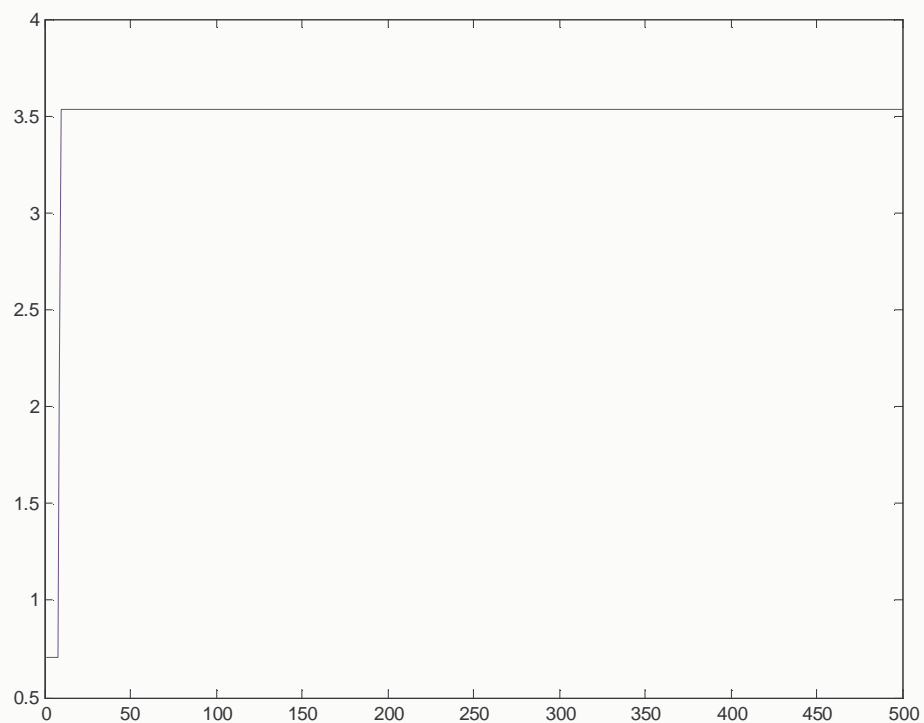
Διάγραμμα 4.32 Μέσο κέρδος πωλητών ως προς το χρόνο.



Διάγραμμα 4.33 Διαχρονική εξέλιξη της τιμής στις 2 αγορές.

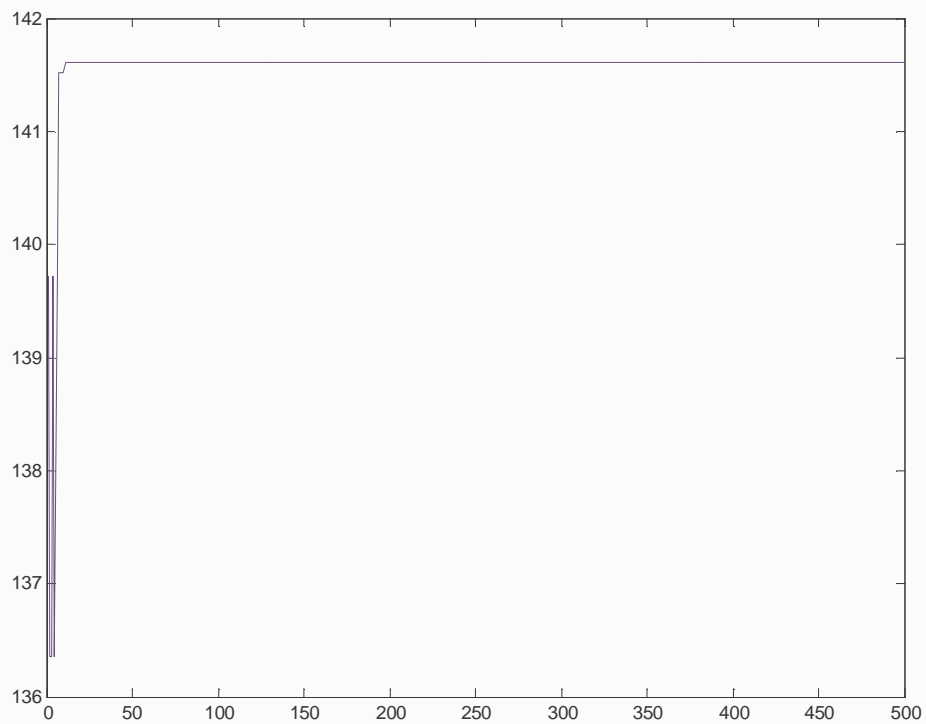


Διάγραμμα 4.34 Διαχρονική εξέλιξη των ποσοτήτων στις 2 αγορές.

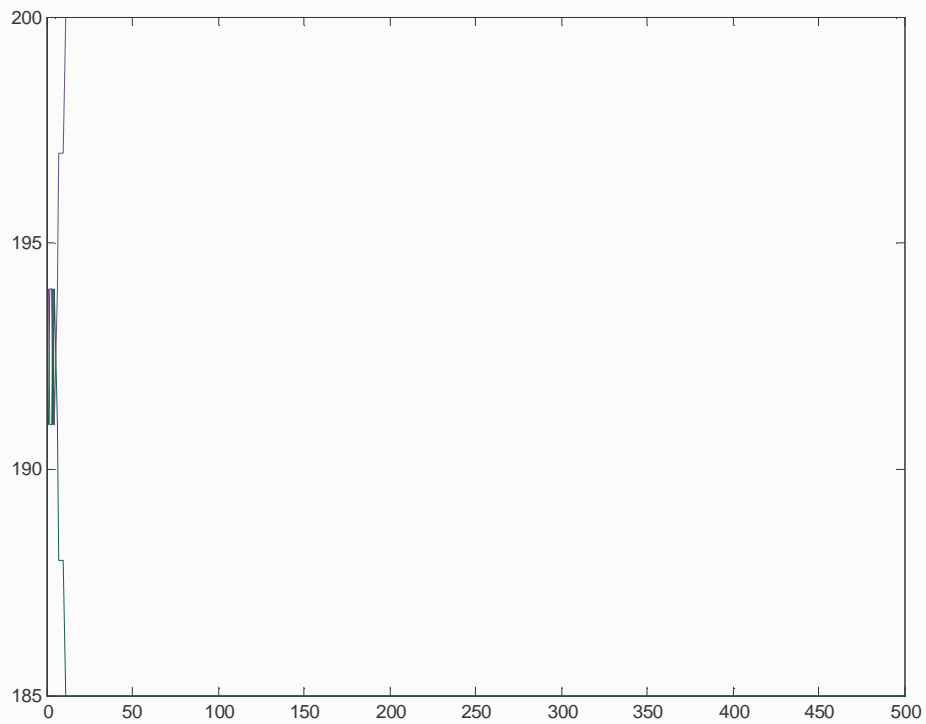


Διάγραμμα 4.35 Τυπική απόκλιση ποσοτήτων διαχρονικά.

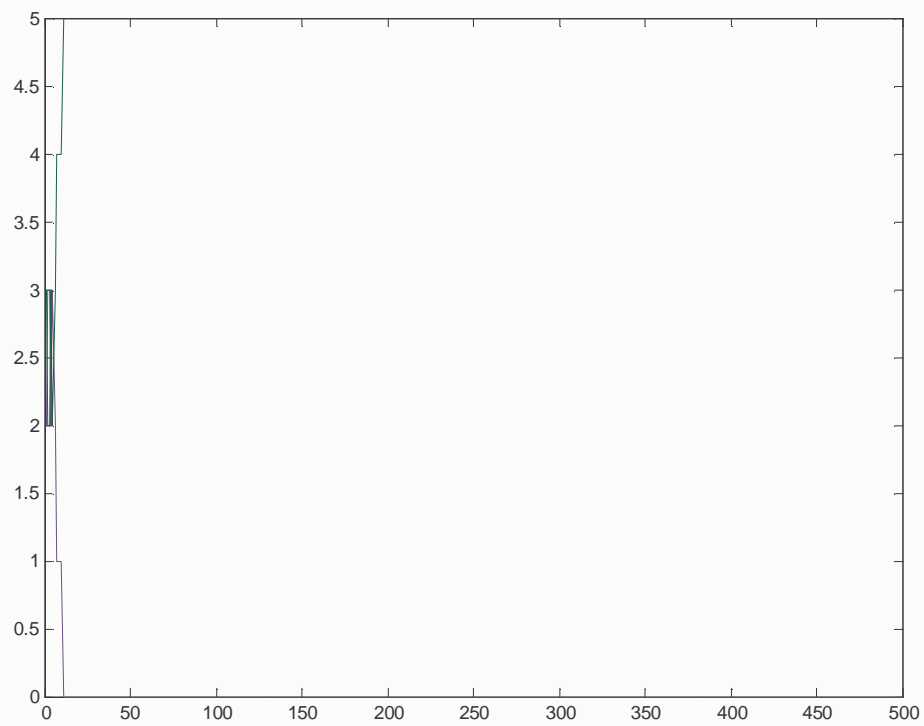
Μέγεθος γειτονιάς = 3. 2^ο πείραμα



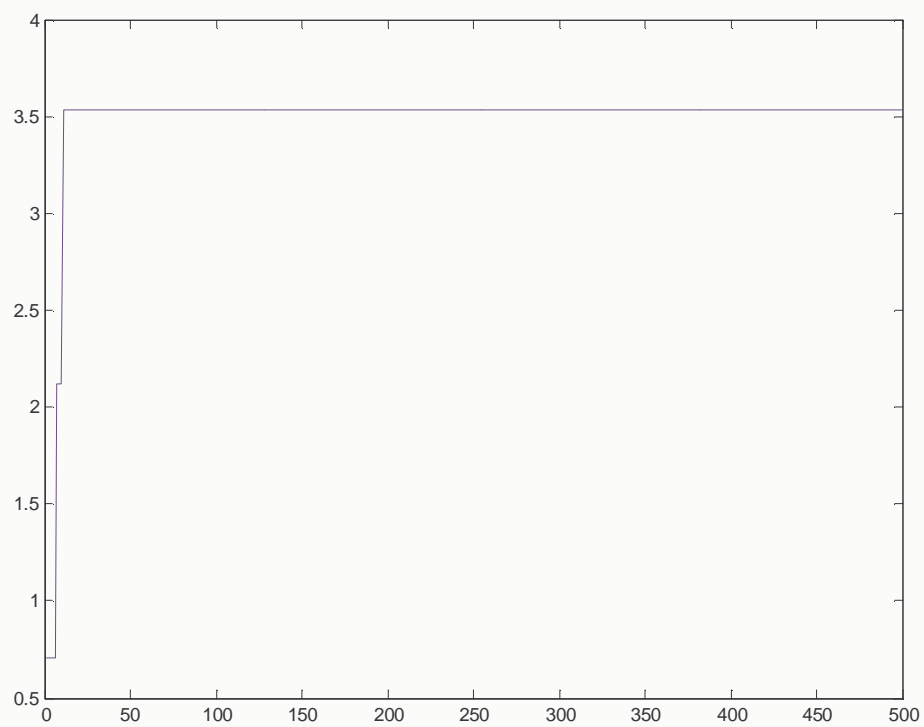
Διάγραμμα 4.36 Μέσο κέρδος πωλητών ως προς το χρόνο.



Διάγραμμα 4.37 Διαχρονική εξέλιξη της τιμής στις 2 αγορές.

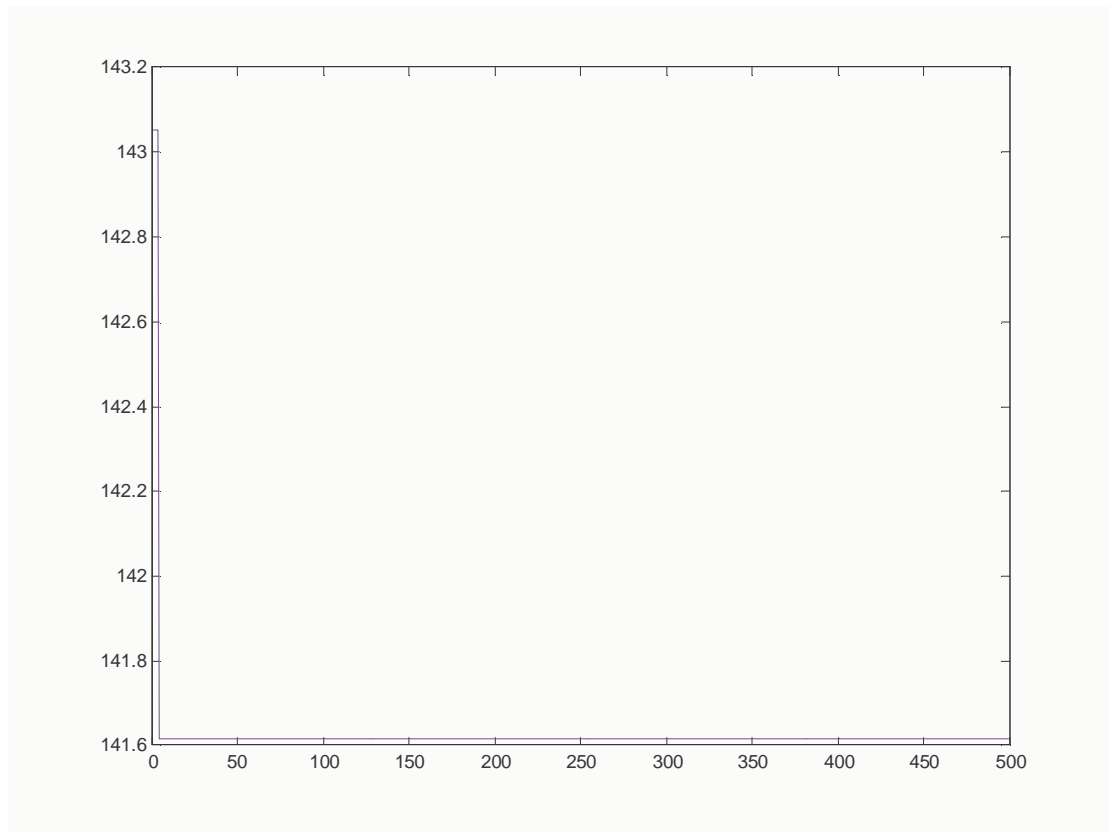


Διάγραμμα 4.38 Διαχρονική εξέλιξη των ποσοτήτων στις 2 αγορές.

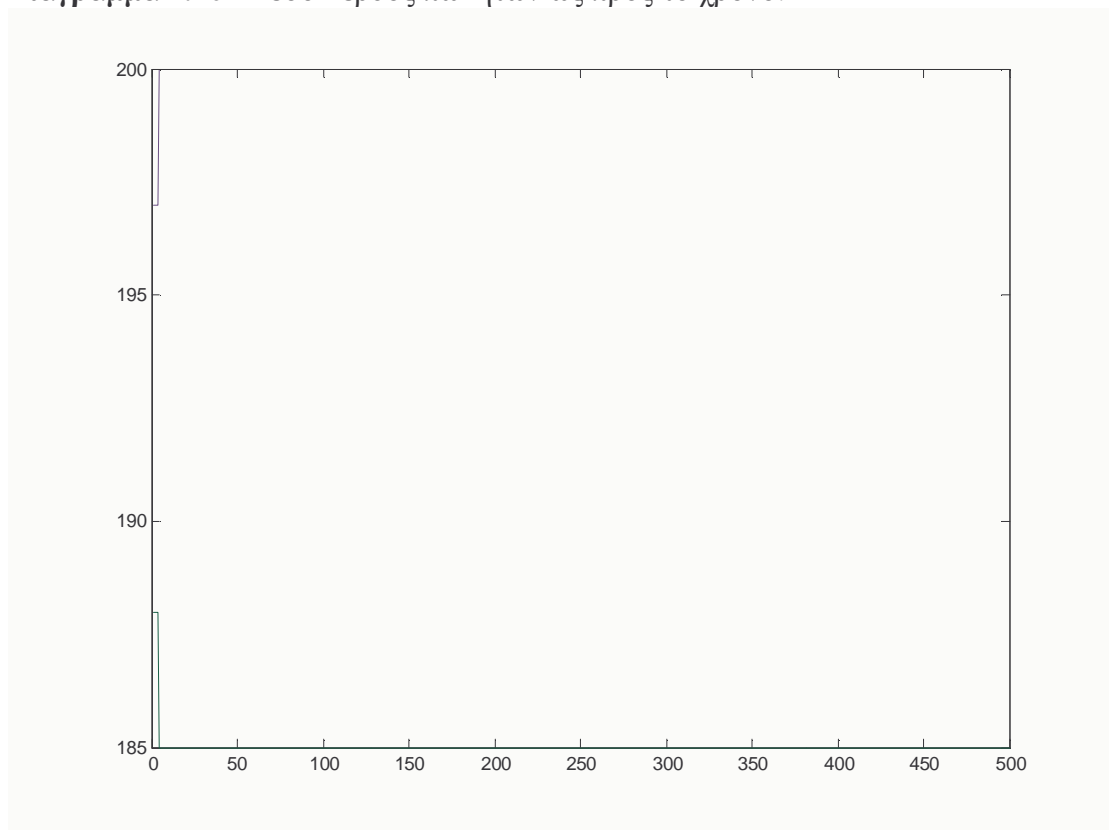


Διάγραμμα 4.39 Τυπική απόκλιση ποσοτήτων διαχρονικά.

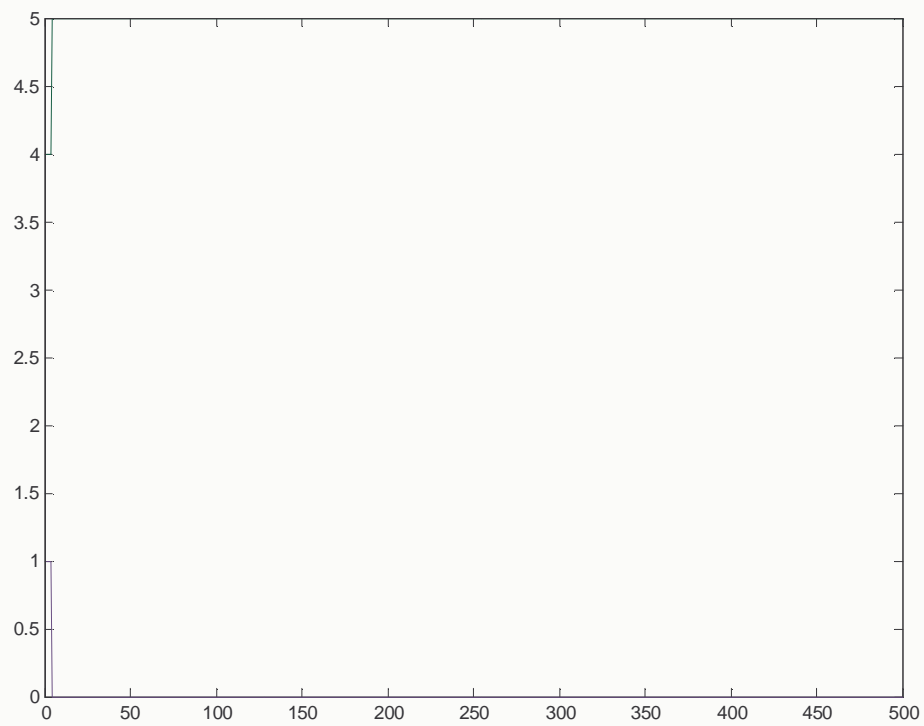
Μέγεθος γειτονιάς = 3. 3^ο πείραμα



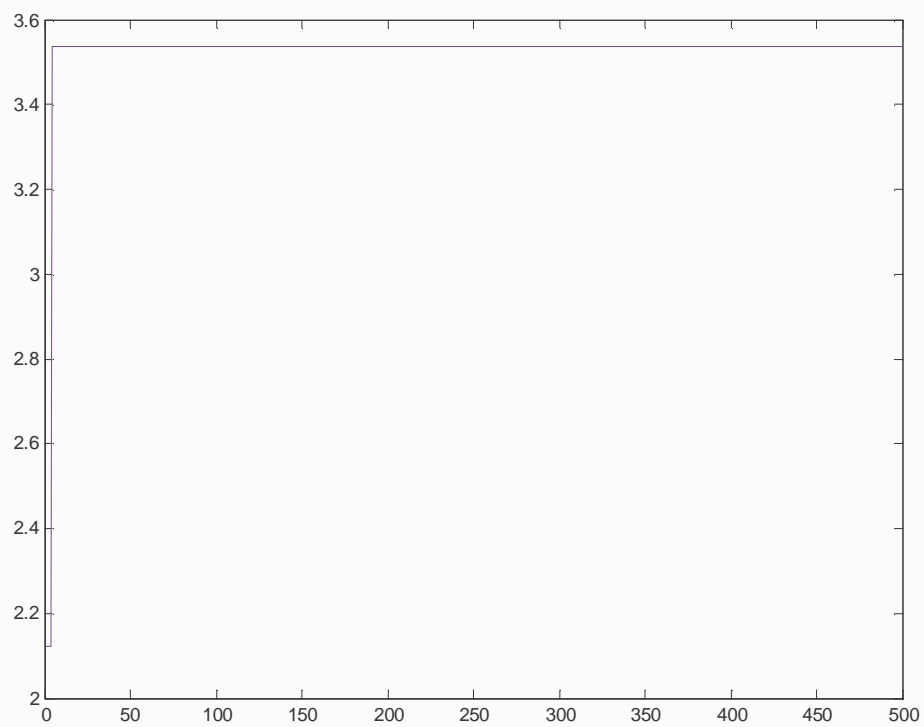
Διάγραμμα 4.40 Μέσο κέρδος πωλητών ως προς το χρόνο.



Διάγραμμα 4.41 Διαχρονική εξέλιξη της τιμής στις 2 αγορές.



Διάγραμμα 4.42 Διαχρονική εξέλιξη των ποσοτήτων στις 2 αγορές.

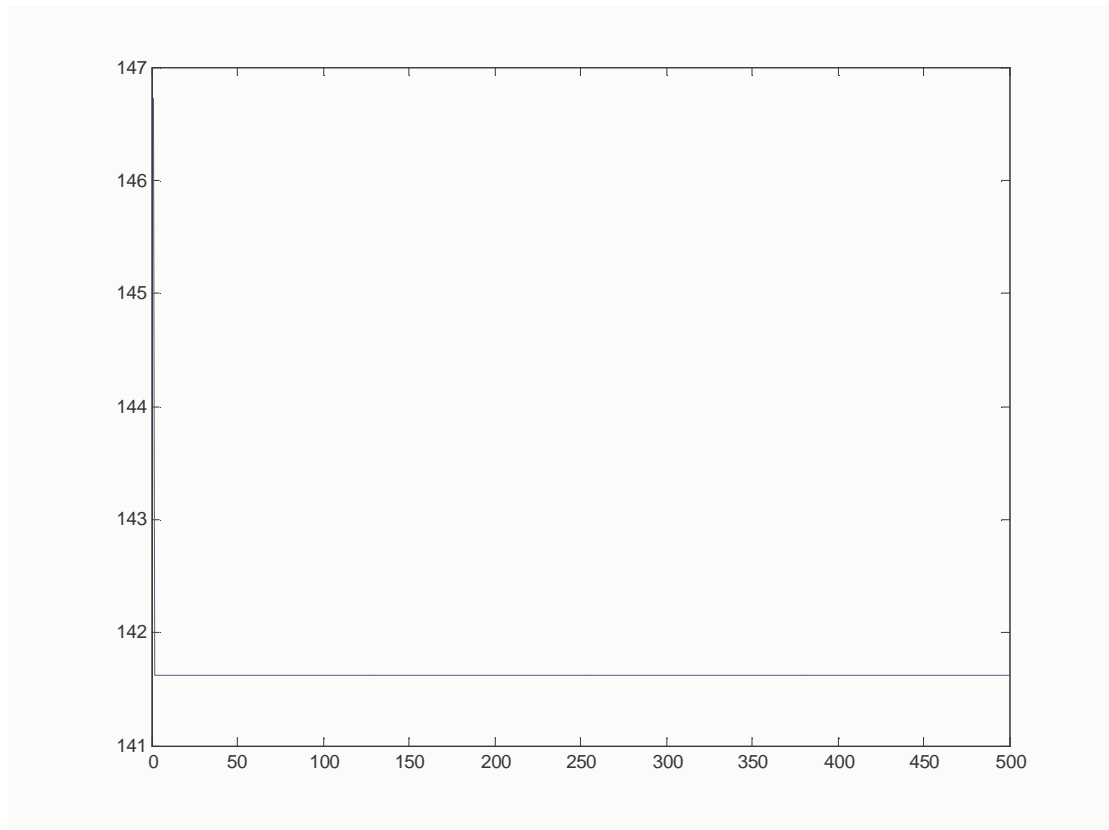


Διάγραμμα 4.43 Τυπική απόκλιση ποσοτήτων διαχρονικά.

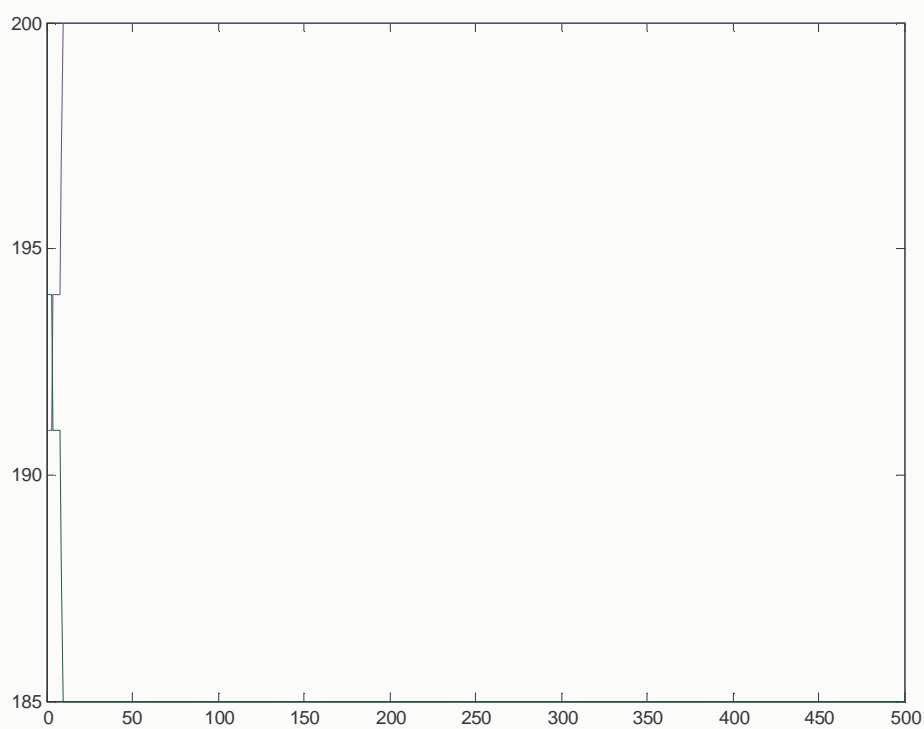
Παρατηρούμε λοιπόν ήδη από το διάγραμμα 2 ότι το μέσο κέρδος των πωλητών ισορροπεί σε ένα τοπικό βέλτιστο, αφού το κέρδος βρίσκεται σε υψηλότερο επίπεδο από το επίπεδο ισορροπίας του στα πρώτα βήματα της προσομοίωσης. Αυτό μας δείχνει ότι το επίπεδο ισορροπίας δεν είναι το βέλτιστο, κάτι που δικαιολογείται και θεωρητικά υπό το πρίσμα της μικροοικονομικής θεωρίας, η οποία μας λέει ότι η λύση ισορροπίας που προκύπτει από έναν αλγόριθμο που βασίζεται στον ανταγωνισμό (όπως ο εξελικτικός αλγόριθμος των Ichibuchi et al) είναι χειρότερη από μια λύση που βασίζεται στην συνεργασία και τον συντονισμό της συμπεριφοράς των πωλητών (μια λύση που θα μπορούσε να προκύψει από την θεωρία παιγνίων συνεργασίας) στην περίπτωση του ολιγοπωλίου (Varian. 1988).

Ανάλογη είναι η εικόνα και στις επόμενες περιπτώσεις.

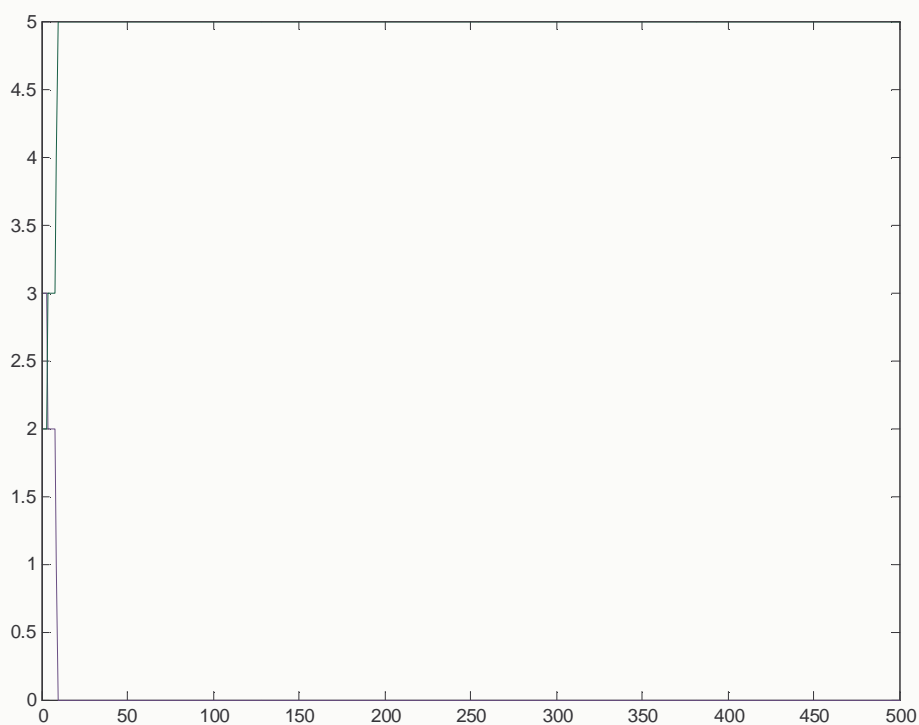
Μέγεθος γειτονιάς = 2. 1^ο πείραμα.



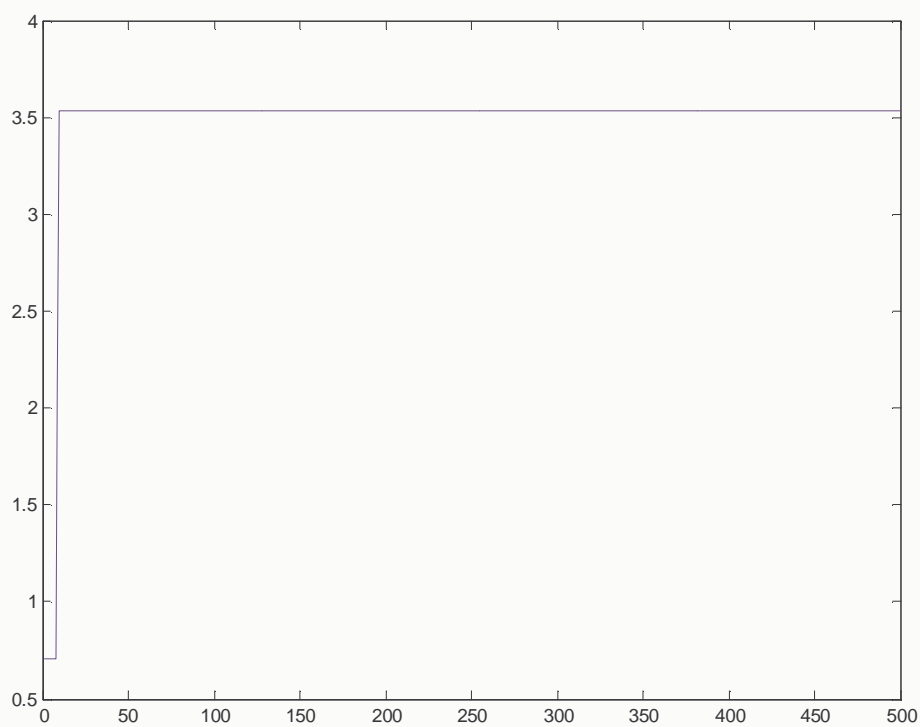
Διάγραμμα 4.44 Μέσο κέρδος πωλητών ως προς το χρόνο.



Διάγραμμα 4.45 Διαχρονική εξέλιξη της τιμής στις 2 αγορές.

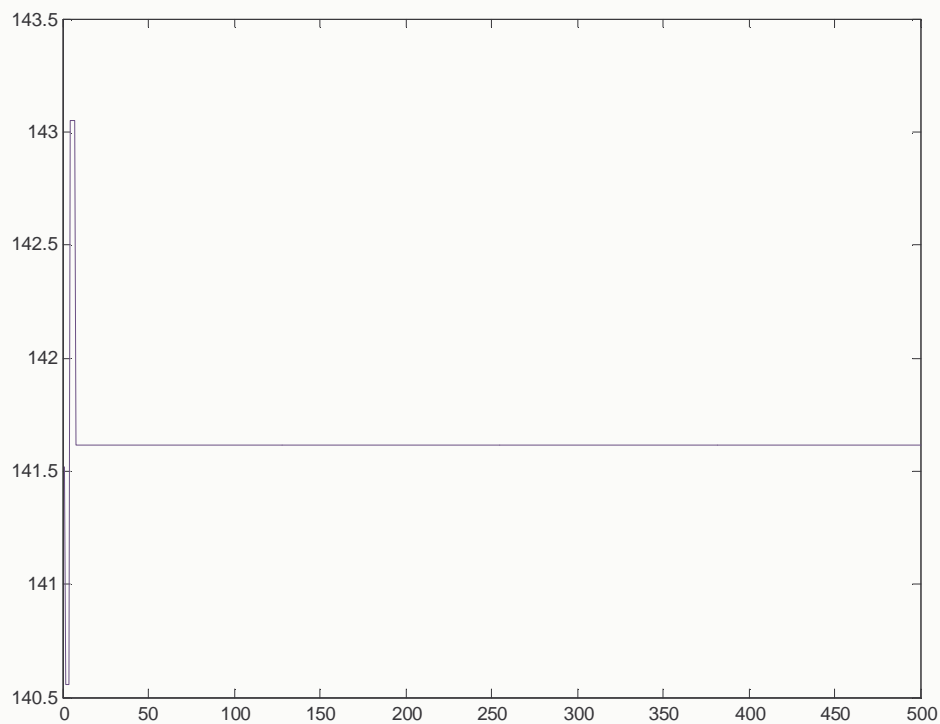


Διάγραμμα 4.46 Διαχρονική εξέλιξη των ποσοτήτων στις 2 αγορές.

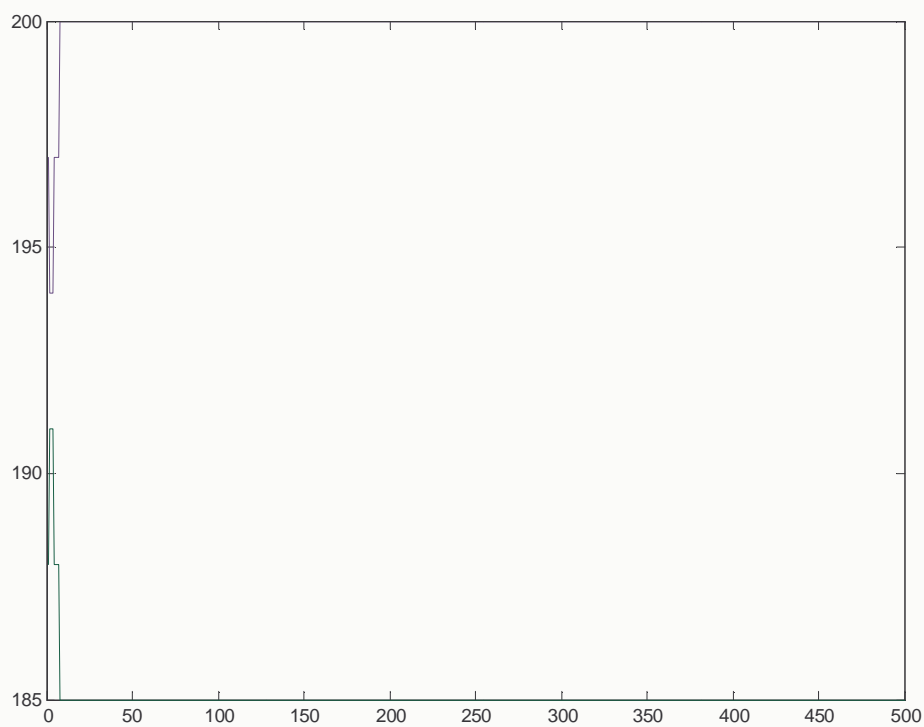


Διάγραμμα 4.47 Τυπική απόκλιση ποσοτήτων διαχρονικά.

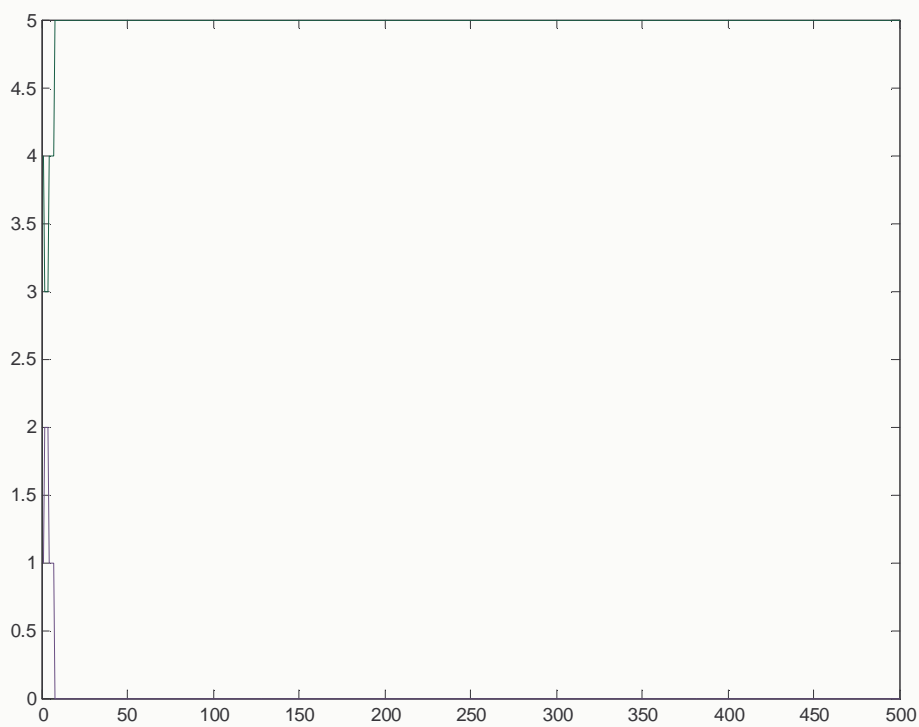
Μέγεθος γειτονιάς = 2. 2^ο πείραμα.



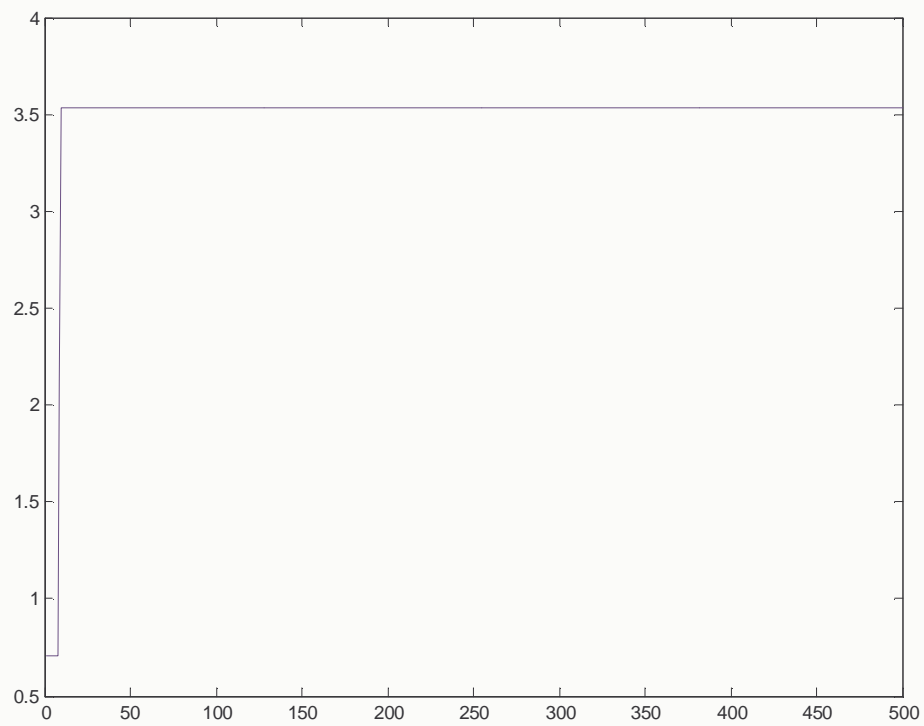
Διάγραμμα 4.48 Μέσο κέρδος πωλητών ως προς το χρόνο.



Διάγραμμα 4.49 Διαχρονική εξέλιξη της τιμής στις 2 αγορές.

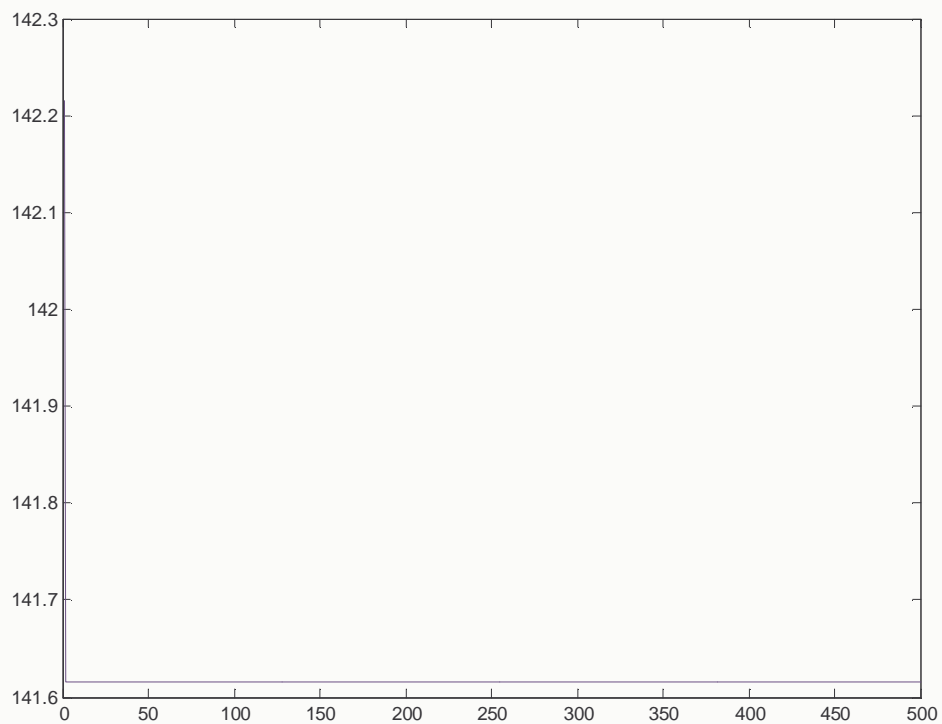


Διάγραμμα 4.50 Διαχρονική εξέλιξη των ποσοτήτων στις 2 αγορές.

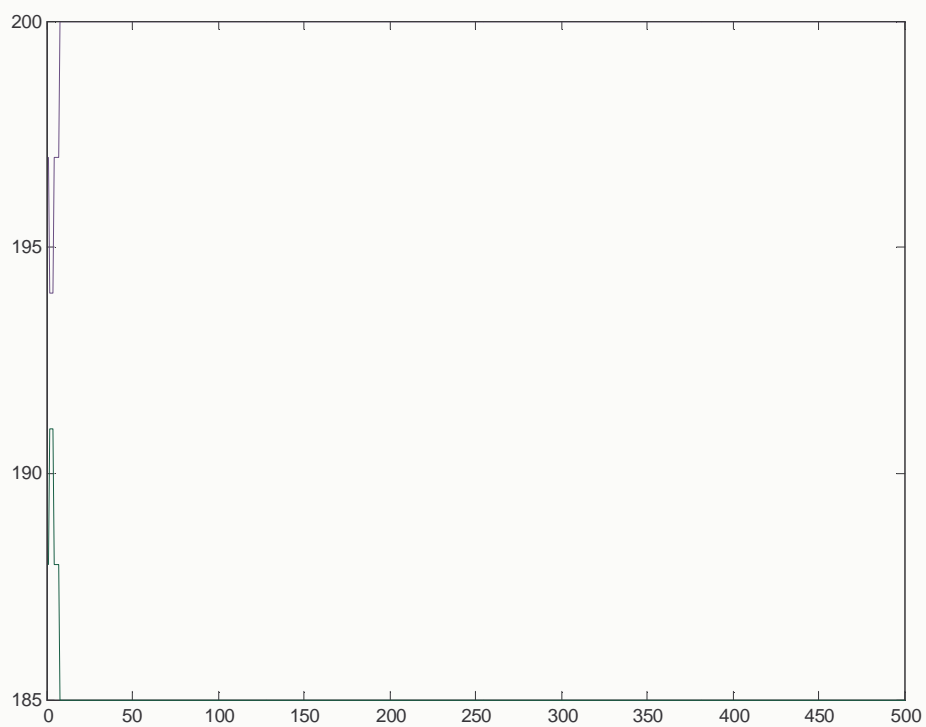


Διάγραμμα 4.51 Τυπική απόκλιση ποσοτήτων διαχρονικά.

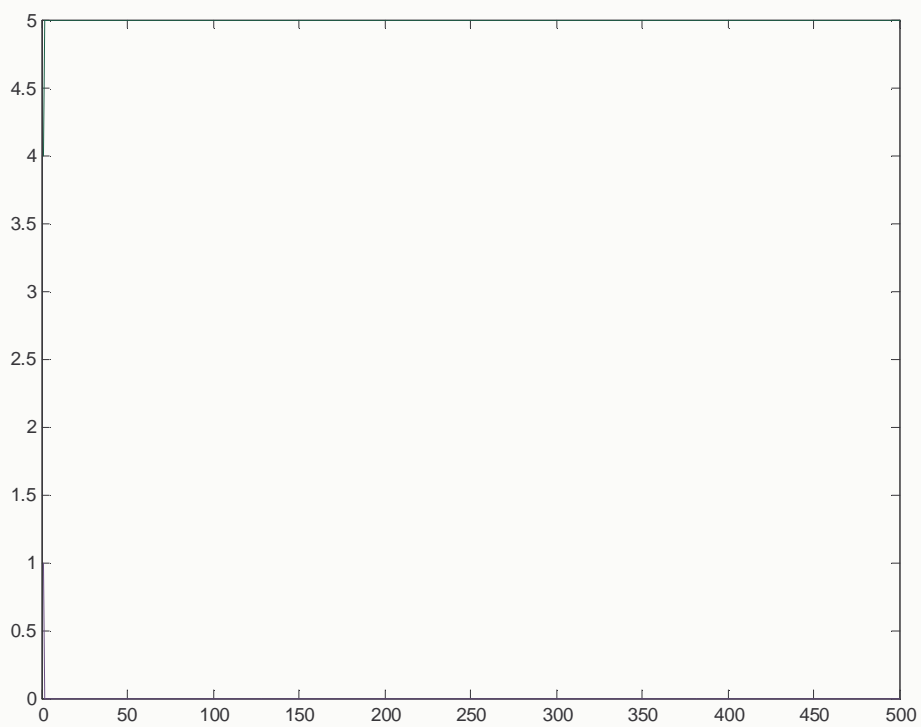
Μέγεθος γειτονιάς = 2. 3^η εκτέλεση.



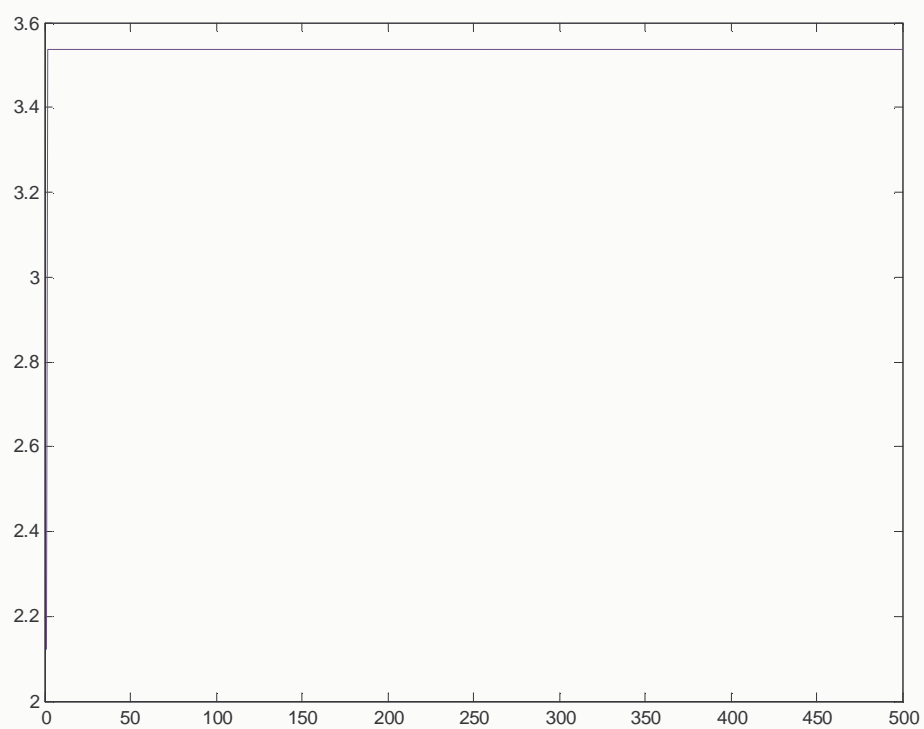
Διάγραμμα 4.52 Μέσο κέρδος πωλητών ως προς το χρόνο.



Διάγραμμα 4.53 Διαχρονική εξέλιξη της τιμής στις 2 αγορές.



Διάγραμμα 4.54 Διαχρονική εξέλιξη των ποσοτήτων στις 2 αγορές.



Διάγραμμα 4.55 Τυπική απόκλιση ποσοτήτων διαχρονικά.

5. Σχεδιασμός της έρευνας

Δεδομένου λοιπόν ότι το πρόβλημα είναι στοχαστικό, η συνάρτηση που θα πρέπει να

ελαχιστοποιηθεί θα είναι η αναμενόμενη τιμή της $\frac{1}{2 \cdot 900} \sum_{t=100}^{1000} \sqrt{\sum_{j=1}^5 (q_j^t - 20)^2}$. Ωστόσο

εμείς δεν μπορούμε να ξέρουμε εκ των προτέρων την $E \left[\frac{1}{2 \cdot 900} \sum_{t=100}^{1000} \sqrt{\sum_{j=1}^5 (q_j^t - 20)^2} \right]$,

δεδομένης της πρακτικής αδυναμίας μοντελοποίησης της ομογενούς αλυσίδας Markov της οικονομίας. Έτσι αυτό που θα πρέπει να κάνουμε είναι να λάβουμε μια εκτίμηση της μέσης αυτής τιμής. Για να το κάνουμε αυτό θα πρέπει να τρέχουμε την προσομοίωση N φορές σε κάθε βήμα του αλγόριθμου βελτιστοποίησης και να λαμβάνουμε σαν «λύση» τον δειγματικό μέσο της συνάρτησης που εκφράζει το στόχο μας. Αυτός είναι ο πλέον κατάλληλος (αμερόληπτος, συνεπής και αποτελεσματικός). Έτσι δε θα έχουμε κάποια ντετερμινιστική αντικειμενική συνάρτηση, αλλά μια συνάρτηση, η οποία θα είναι ο δειγματικός μέσος κάποιας τυχαίας μεταβλητής (ο μέσος της οποίας είναι η αντικειμενική συνάρτηση). Οι 30 φορές είναι ο ενδεδεγμένος στατιστικά αριθμός ώστε να προσεγγίζει επαρκώς η κατανομή του δειγματικού μέσου την κανονική κατανομή (κεντρικό οριακό θεώρημα, Μπόρα, Σέντα (1995)). Επίσης όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των εκτελέσεων (δείγματος), τόσο καλύτερη είναι η εκτίμηση της πραγματικής αναμενόμενης τιμής (μέσος του πληθυσμού). Οι τεχνικές δυνατότητες που είχαμε στη διάθεσή μας μας επέτρεψαν να θέσουμε N=10000.

Δεδομένου ότι τα διάφορα πείραματα μεταξύ τους είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους, πρόκειται για ένα τυχαίο δείγμα, του οποίου ο δειγματικός μέσος (η τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης) κατανέμεται κατά προσέγγιση με κανονική κατανομή με

μέσο μ και τυπική απόκλιση $\frac{s}{\sqrt{10000}}$, σύμφωνα με το κεντρικό οριακό θεώρημα των

πιθανοτήτων. Δεδομένου ότι η δειγματική τυπική απόκλιση

$s = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ σπάνια υπερέβη το 2.25 (βλ. παρακάτω), διαπιστώνουμε ότι ο

δειγματικός μέσος των εκτελέσεων της προσομοίωσης αποτελεί -εκτός από μια συνεπή και αμερόληπτη εκτιμήτρια- και μια πολύ καλή εκτίμηση της αναμενόμενης

τιμής $E(S)$ της συνάρτησης $S = \frac{1}{2 \cdot 900} \sum_{t=100}^{1000} \sqrt{\sum_{j=1}^5 (q_j^t - 20)^2}$. Φυσικά ο στόχος μας είναι

η ελαχιστοποίηση της $E(S)$. Πιο συγκεκριμένα η παραπάνω δειγματική απόκλιση σημαίνει ότι η ευρετική τιμή που προκύπτει από τις προσομοιώσεις ανήκει στο

διάστημα (διάστημα εμπιστοσύνης) $\left(\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}} \right)$, με $s = 2.5$ και

$n = 10000$. Οπότε για $\alpha = 0.95$, η αναμενόμενη τιμή της $\frac{1}{2 \cdot 900} \sum_{t=100}^{1000} \sqrt{\sum_{j=1}^5 (q_j^t - 20)^2}$ θα

βρίσκεται βρίσκεται στο $\bar{x} \pm 0.49$ με πιθανότητα 95%. Δηλαδή το απόλυτο σφάλμα δεν είναι μεγαλύτερο από 0,05 (με πιθανότητα 0.95). Σημειώνω ότι θα μπορούσαμε να εκτελούμε ακόμα περισσότερες φορές την προσομοίωση αλλά αυτό θα απαιτούσε τον 10 πλάσιο χρόνο εκτέλεσης, ο οποίος σε έναν Pentium 4 στα 1.6GHz ήταν 720 ώρες για 1 πείραμα των γενετικών αλγορίθμων και 420 για την προσομοιωμένη ανόπτυση. Δεδομένου ότι χρειάστηκαν 30 πείραματα για τον στατιστικό έλεγχο των ευρετικών αλγορίθμων, διαπιστώνουμε ότι αυτό είναι πρακτικά ανεφάρμοστο, στα πλαίσια τουλάχιστον της συγκεκριμένης έρευνας.

Ανακεφαλαιώνοντας η ευρετική συνάρτηση θα είναι η $\min S(t_1, \dots, t_5, e_1, \dots, e_5) = \frac{1}{2 \cdot 900} \sum_{t=100}^{1000} \sqrt{\sum_{j=1}^5 (q_j^t - 20)^2}$ και θα υπολογίζεται 10000 φορές για κάθε βήμα των

ευρετικών αλγορίθμων, οπότε θα λαμβάνεται σαν εκτίμηση της αντικειμενικής συνάρτησης ο δειγματικός μέσος των 10000 αυτών τιμών. Η συνάρτηση αυτή εκφράζει τον στόχο μας που είναι **η εξισσορόπηση των πωλούμενων ποσοτήτων στις αγορές στην ίδια ποσότητα**. Ο λόγος που ξεκινάμε από το 100^ο βήμα της προσομοίωσης είναι -όπως φαίνεται και από τα αποτελέσματα της προηγούμενης παραγράφου- ότι πριν τα 100 βήματα ο γενετικός αλγόριθμος δεν έχει ισορροπήσει ακόμα, οπότε παίρνοντας μονάχα την περιοχή στην οποία έχουμε μπει σε κάποια «ισορροπία», ελλοτώνουμε ακόμα περισσότερο τις τυχαίες διακυμάνσεις στην τιμή της ευρετικής συνάρτησης.

Όλοι οι ευρετικοί αλγόριθμοι εφαρμόστηκαν σε δύο αγορές που προέκυψαν τυχαία.

Η αγορά 1 έχει τους πωλητες στις εξής θέσεις:

x	y
95	58
23	42

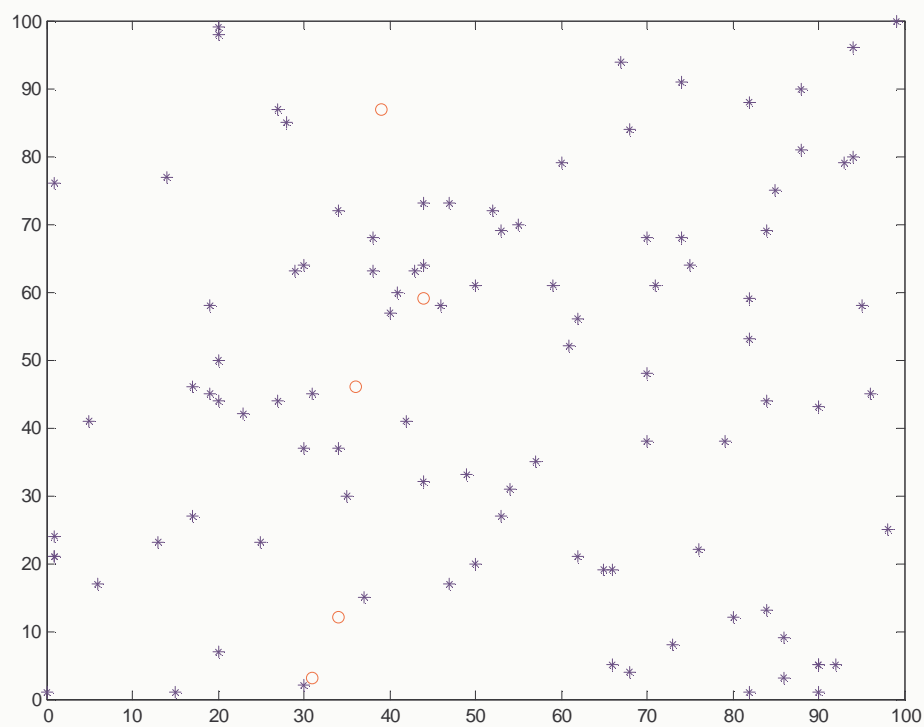
61	52
49	33
90	43
76	22
46	58
1	76
82	53
44	64
62	21
79	38
93	79
74	68
17	46
40	57
94	80
92	5
41	60
90	5
5	41
35	30
82	88
0	1
14	77
20	98
20	99
60	79
27	44
20	50
1	21
75	64
44	32
94	96
47	73
42	41
85	75
53	27
20	44
67	94
84	69
1	21
68	84
38	63
84	13
50	20
71	61
43	63
30	37
19	58
19	45
68	4
30	2
54	31
15	1
70	38
38	68
86	9
86	3
59	61

50	61
90	1
82	1
65	19
82	59
66	5
34	37
29	63
34	72
53	69
73	8
31	45
84	44
57	35
37	15
70	68
55	70
44	73
70	48
62	56
80	12
96	45
52	72
88	90
17	27
98	25
27	87
25	23
88	81
74	91
13	23
1	24
90	5
20	7
30	64
66	19
28	85
47	17
6	17
99	100

Οι συντεταγμένες των αγορών είναι :

x	y
44	59
34	12
31	3
36	46
39	87

Ο χάρτης που προκύπτει είναι:



Η 2^η αγορά έχει πωλητές στις εξής θέσεις:

x	y
13	27
26	25
25	95
22	93
59	42
27	96
33	37
32	51
4	23
60	84
37	98
37	58
89	89
14	12
43	1
82	92
4	42
51	84
20	42
26	97
13	52
25	94
28	27
36	82
10	0
86	29
57	24
99	95

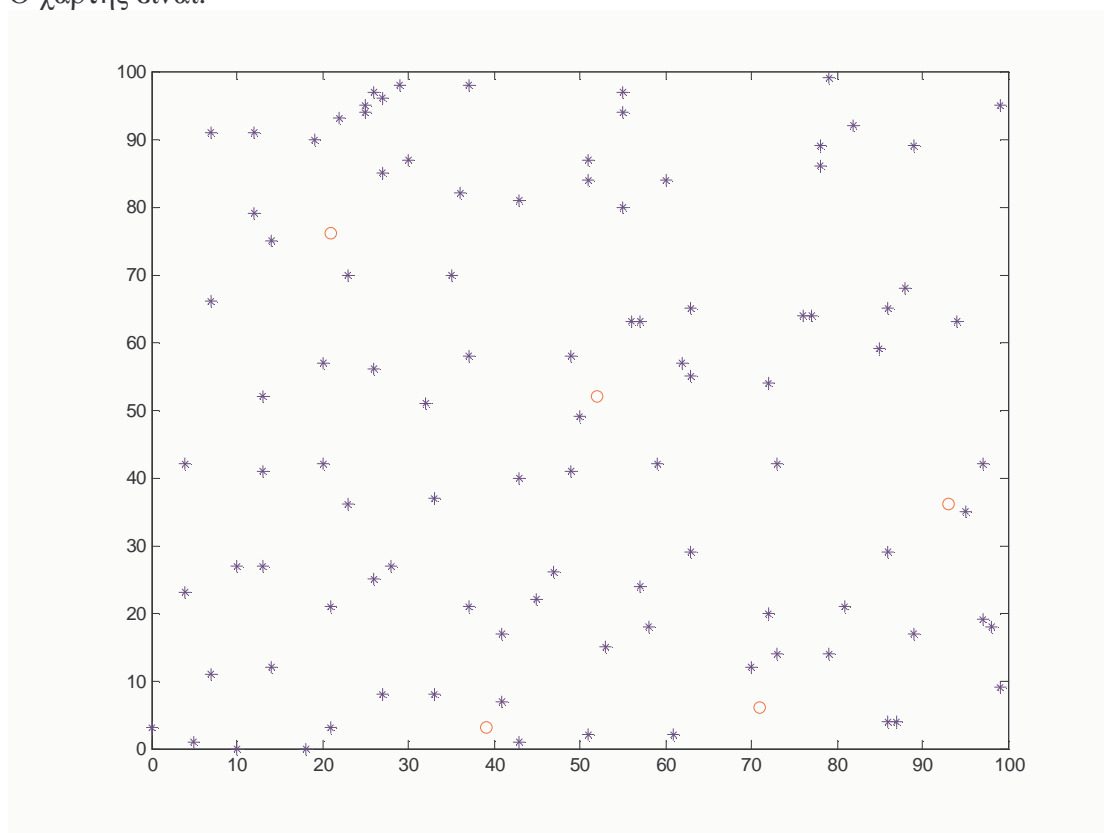
51	2
87	4
10	27
37	21
63	55
7	66
94	63
43	81
21	21
50	49
57	63
85	59
55	80
21	3
26	56
35	70
61	2
79	14
56	63
20	57
73	42
18	0
12	79
55	94
51	87
30	87
79	99
62	57
27	85
72	54
14	75
33	8
77	64
13	41
73	14
49	58
43	40
53	15
7	11
12	91
29	98
45	22
55	97
27	8
88	68
78	89
95	35
47	26
23	36
63	29
97	42
49	41
81	21
58	18
0	3
70	12
19	90
78	86

41	17
76	64
63	65
97	19
23	70
5	1
7	91
41	7
98	18
72	20
86	65
99	9
86	4
89	17

Και αγορές στις

x	y
21	76
52	52
39	3
93	36
71	6

Ο χάρτης είναι:



Όπως αναφέραμε παραπάνω, ο δειγματικός μέσος που μας ενδιαφέρει προσδιορίζεται για συγκεκριμένες αρχικές τιμές των παραμέτρων (φόρων). Αυτό δηλαδή που μας ενδιαφέρει είναι η δειγματική απόκλιση των 10000 ανεξάρτητων εκτελέσεων της

προσομοίωσης για τις συγκεκριμένες τιμές φόρων που θέτει ο αλγόριθμος βελτιστοποίησης σε κάθε βήμα, να είναι αρκετά μικρή, ώστε ο δειγματικός μέσος των

τιμών της $\sum_{t=100}^{1000} \sum_{j=1}^5 (q_j^t - 20)^2$ να είναι μια καλή εκτιμήτρια του μέσου του πληθυσμού

των εκτελέσεων της προσομοίωσης. Έτσι σε κάθε βήμα των αλγορίθμων (βλ. τις επόμενες παραγράφους) γινόταν έλεγχος για τις τιμές των δειγματικών διακυμάνσεων σε κάθε βήμα του αλγορίθμου, ο οποίος όπως είπαμε έδειξε ότι ποτέ η δειγματική

διακύμανση των τιμών της $\sum_{t=100}^{1000} \sum_{j=1}^5 (q_j^t - 20)^2$ δεν ξεπέρασε ποτέ (εκτός από

μεμονωμένων περιπτώσεων) την τιμή $s = 2.5$. Παρακάτω βλέπουμε κάποια δείγματα που δείχνουν το εύρος της δειγματικής τυπικής απόκλισης. Πιο συγκεκριμένα πήραμε ένα δείγμα 30 εκτελέσεων της προσομοίωσης, για συγκεκριμένες τιμές φόρων και επιδοτήσεων για την 1^η αγορά. Αυτό το κάναμε για 3 διαφορετικές αρχικές τιμές των παραμέτρων.

Το ίδιο κάναμε και για την 2^η αγορά.

1^ο δείγμα - 1^η αγορά

Φόροι

0	0	0	0	0
---	---	---	---	---

Επιδοτήσεις

0	0	0	0	0
---	---	---	---	---

Δειγματική τυπική απόκλιση $s = 0.92338$

Εκτέλεση Δειγματικός μέσος

1	3.2755
2	4.7592
3	3.3443
4	3.7415
5	4.1054
6	3.8024
7	4.3517
8	5.1756
9	3.9144
10	3.2440
11	3.5894
12	4.8005
13	3.4899
14	4.1390
15	4.2502
16	4.2622
17	5.7649
18	5.0027
19	6.7380
20	4.8580
21	3.0874
22	3.8201
23	3.4217
24	2.4953
25	2.6535

26	4.6259
27	2.9554
28	3.6533
29	3.6514
30	3.3503

2^ο δείγμα - 1^η αγορά

Φόροι

0	0.2	0.15	0.6	0.1
---	-----	------	-----	-----

Επιδότησεις

0	10	20	15	0
---	----	----	----	---

Δειγματική τυπική απόκλιση $s = 1.3691$

Εκτέλεση Δειγματικός μέσος

1	6.0784
2	5.9891
3	9.4113
4	5.3049
5	7.6613
6	5.9071
7	5.9493
8	2.8445
9	8.3941
10	8.6456
11	7.2586
12	6.1737
13	6.1850
14	6.2460
15	5.6287
16	7.6761
17	5.8351
18	6.3808
19	5.1408
20	5.3611
21	7.5285
22	5.7912
23	4.7998
24	6.9955
25	5.5954
26	8.7600
27	5.6327
28	5.7146
29	6.1186
30	4.8884

3^ο δείγμα - 1^η αγορά

Φόροι

0	0.1	0.15	0.05	0.1
---	-----	------	------	-----

Επιδότησεις

0	10	20	15	50
---	----	----	----	----

Δειγματική τυπική απόκλιση $s = 1.102$

Εκτέλεση Δειγματικός μέσος

1	6.7937
2	6.3925
3	7.3426
4	5.5322
5	7.3578

6	5.4336
7	6.2533
8	8.2043
9	5.9939
10	5.0737
11	6.8270
12	8.1118
13	5.1340
14	7.6728
15	4.8842
16	7.0582
17	5.6151
18	4.5798
19	5.5507
20	3.8015
21	6.2968
22	6.0111
23	6.4525
24	6.2964
25	4.2684
26	6.3606
27	6.2271
28	6.9510
29	7.2337
30	5.0169

1^ο δείγμα - 2^η αγορά

Φόροι

0	0	0	0	0
---	---	---	---	---

Επιδότησεις

0	0	0	0	0
---	---	---	---	---

Δειγματική τυπική απόκλιση $s = 1.4973$

Εκτέλεση Δειγματικός μέσος

1	4.5354
2	3.4531
3	5.6203
4	3.4730
5	3.9682
6	2.8711
7	4.6562
8	2.2026
9	4.9655
10	4.0912
11	3.5702
12	8.7940
13	4.9512
14	4.7675
15	4.0566
16	3.9684
17	5.0871
18	3.8202
19	6.0489
20	6.0965
21	3.7025
22	8.6475
23	4.5835
24	5.6866
25	6.7585
26	4.0161
27	4.9915
28	2.9042
29	3.8027
30	5.3298

2° δείγμα - 2^η αγορά

Φόροι

0	0.2	0.15	0.6	0.1
---	-----	------	-----	-----

Επιδότησεις

0	10	20	15	0
---	----	----	----	---

Δειγματική τυπική απόκλιση $s = 1.8484$

Εκτέλεση Δειγματικός μέσος

1	10.7729
2	7.7866
3	8.6590
4	7.7729
5	8.3326
6	12.1485
7	8.0667
8	12.0682
9	8.3363
10	10.7316
11	11.8253
12	6.6583
13	7.8316
14	11.8774
15	11.8673
16	6.6500
17	8.3826
18	8.8585
19	6.6547
20	10.9842
21	8.7010
22	8.6815
23	8.6451
24	8.6730
25	5.7041
26	11.4358
27	10.7887
28	8.2262
29	10.0296
30	8.0567

3° δείγμα - 2^η αγορά

Φόροι

0	0.1	0.15	0.05	0.1
---	-----	------	------	-----

Επιδότησεις

0	10	20	15	50
---	----	----	----	----

Δειγματική τυπική απόκλιση $s = 1.3091$

Εκτέλεση Δειγματικός μέσος

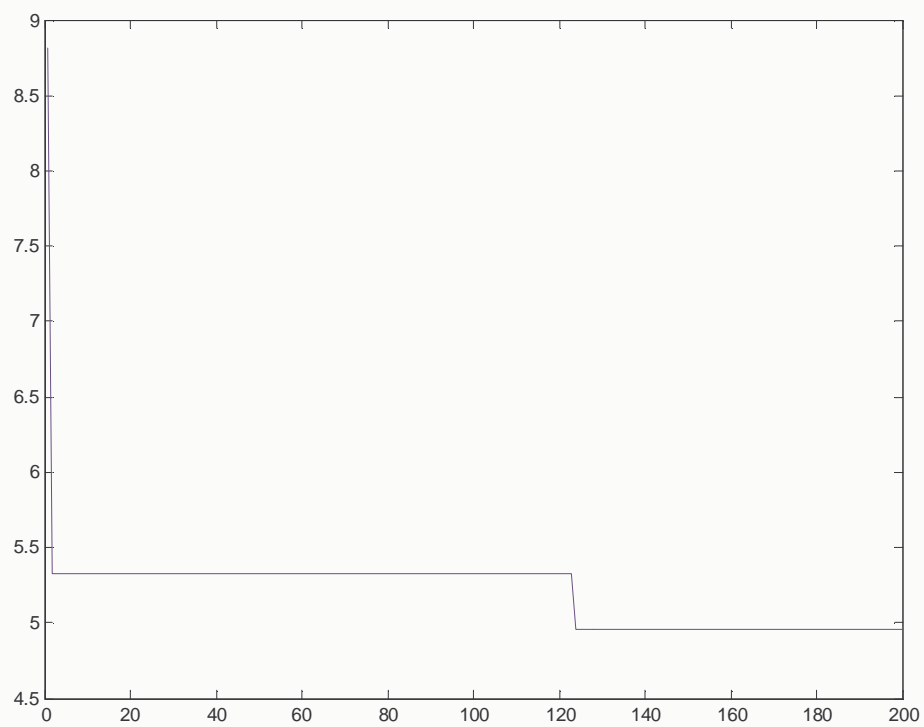
1	2.7578
2	3.4459
3	6.7661
4	3.9206
5	7.8242
6	3.5626
7	4.1492
8	5.8868
9	3.1660
10	3.9537
11	3.3435
12	3.7083
13	2.5013
14	5.3347
15	5.4104

16	7.5940
17	3.9600
18	4.6192
19	4.0163
20	5.0207
21	4.8366
22	4.1839
23	4.3282
24	3.1542
25	3.9683
26	4.1234
27	3.6331
28	2.7741
29	4.0025
30	3.6825

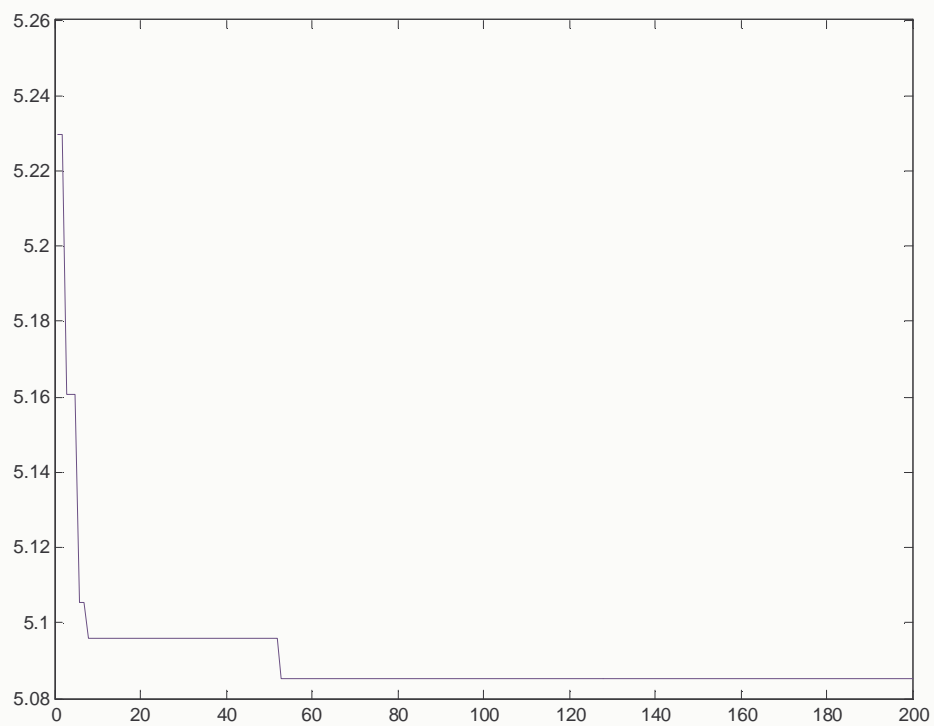
6. Τυχαία κατάβαση

Ο πλέον απλούστερος αλγόριθμος, συνίσταται στο να ξεκινήσουμε με μια αρχική λύση s και να επιλέγουμε σε κάθε βήμα μια λύση στη γειτονιά της τρέχουσας (με κάποιο τρόπο), η οποία θα βελτιώνει την αντικειμενική συνάρτηση. Οι κυριότεροι τρόποι επιλογής λύσης είναι 2. Η πρώτη μέθοδος, είναι αυτή της μέγιστης κατάβασης, η οποία δεν έχει εφαρμογή στο συγκεκριμένο πρόβλημα, αφού το διάνυμα κλίσης δεν είναι γνωστό. Έτσι θα χρησιμοποιήσουμε το 2^ο τρόπο επιλογής λύσης, αυτόν της τυχαίας κατάβασης, όπου κάθε φορά επιλέγουμε τυχαία μία λύση στην γειτονιά της τρέχουσας, και, εάν αυτή η λύση είναι καλύτερη αντικαθιστούμε την τρέχουσα λύση από την νέα λύση στο επόμενο βήμα. Ο πηγαίος κώδικας βρίσκεται στο παράρτημα 1.

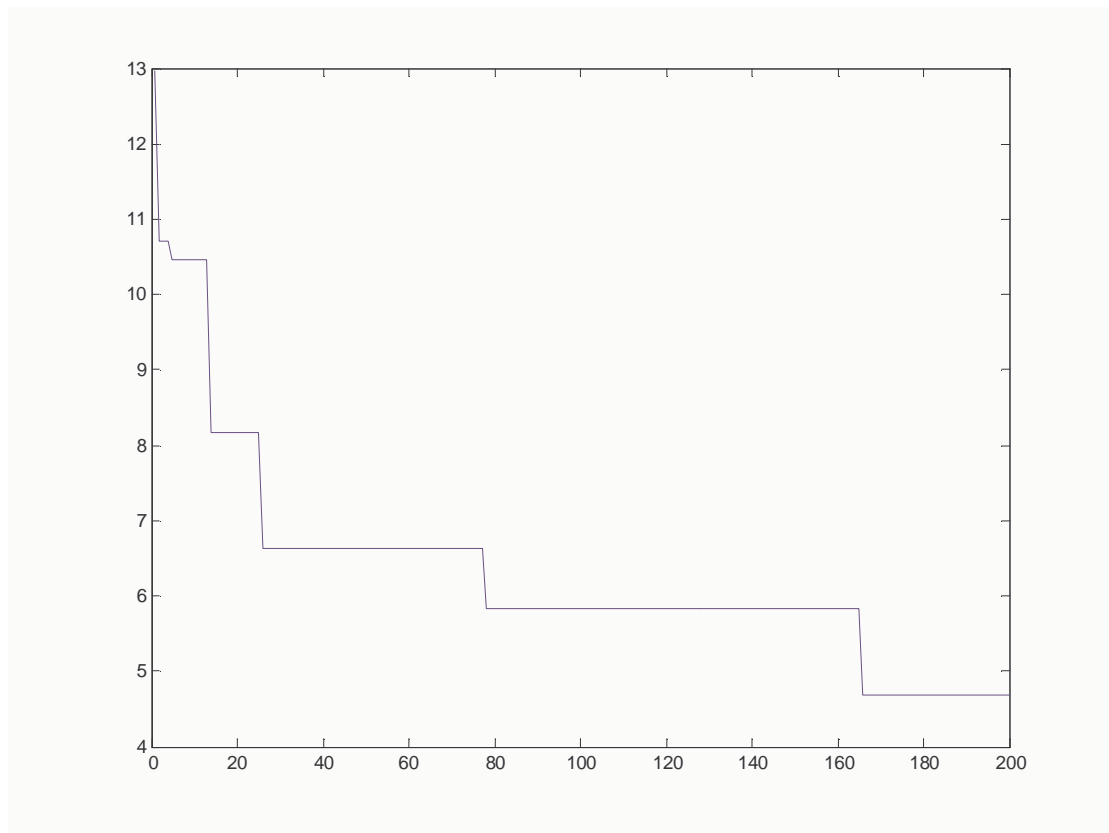
Εκτελέσαμε τη μέθοδο με διαφορετικά μεγέθη γειτονιάς. Αυτό δεν φάνηκε να επηρεάζει κατά πολύ τα αποτελέσματα, πιθανότατα λόγω του ότι η επιλογή της λύσης γίνεται τυχαία.



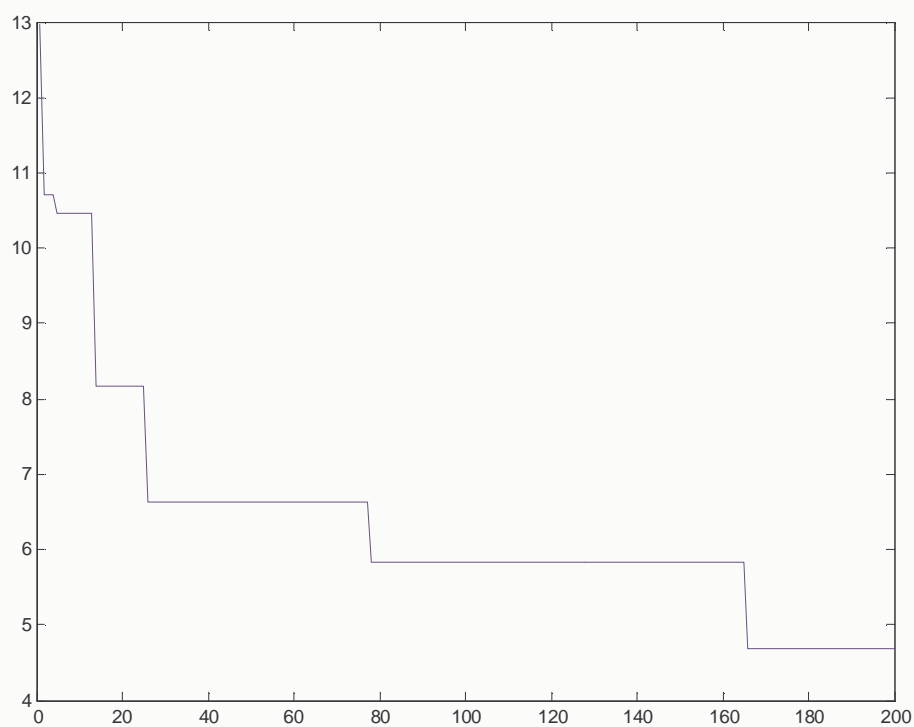
Τιμή αντικειμενικής συνάρτησης για γειτονιά φόρων ± 0.1 , επιδοτήσεων ± 10 .
1^η εκτέλεση



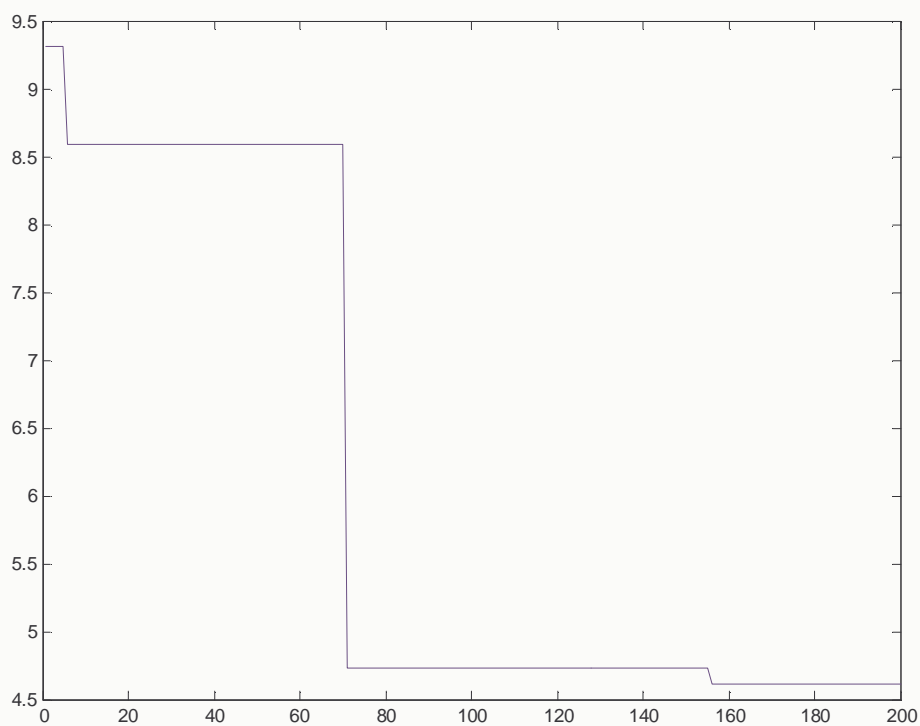
Γειτονιά φόρων ± 0.1 , επιδοτήσεων ± 10 . 2^η εκτέλεση



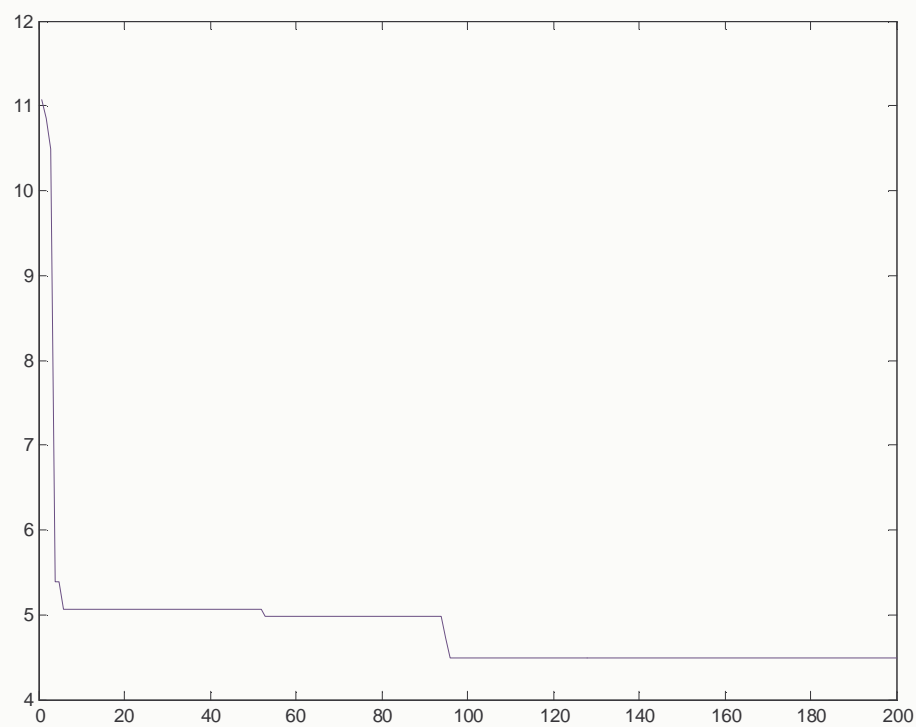
Γειτονιά φόρων ± 0.1 , επιδοτήσεων ± 5 . 1^η εκτέλεση



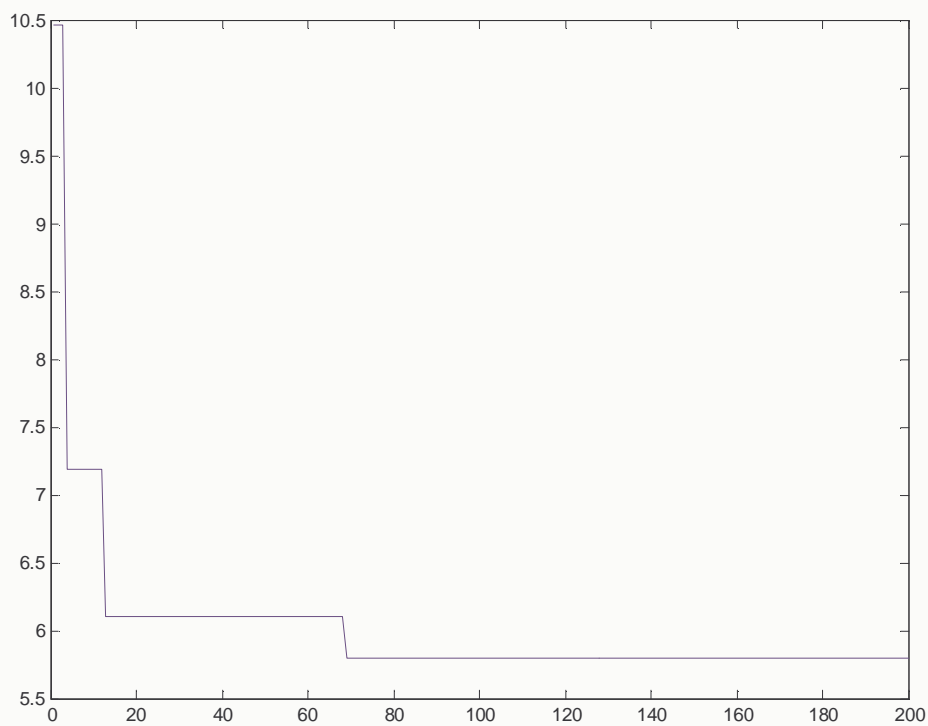
Γειτονιά φόρων ± 0.1 , επιδοτήσεων ± 5 . 2^η εκτέλεση



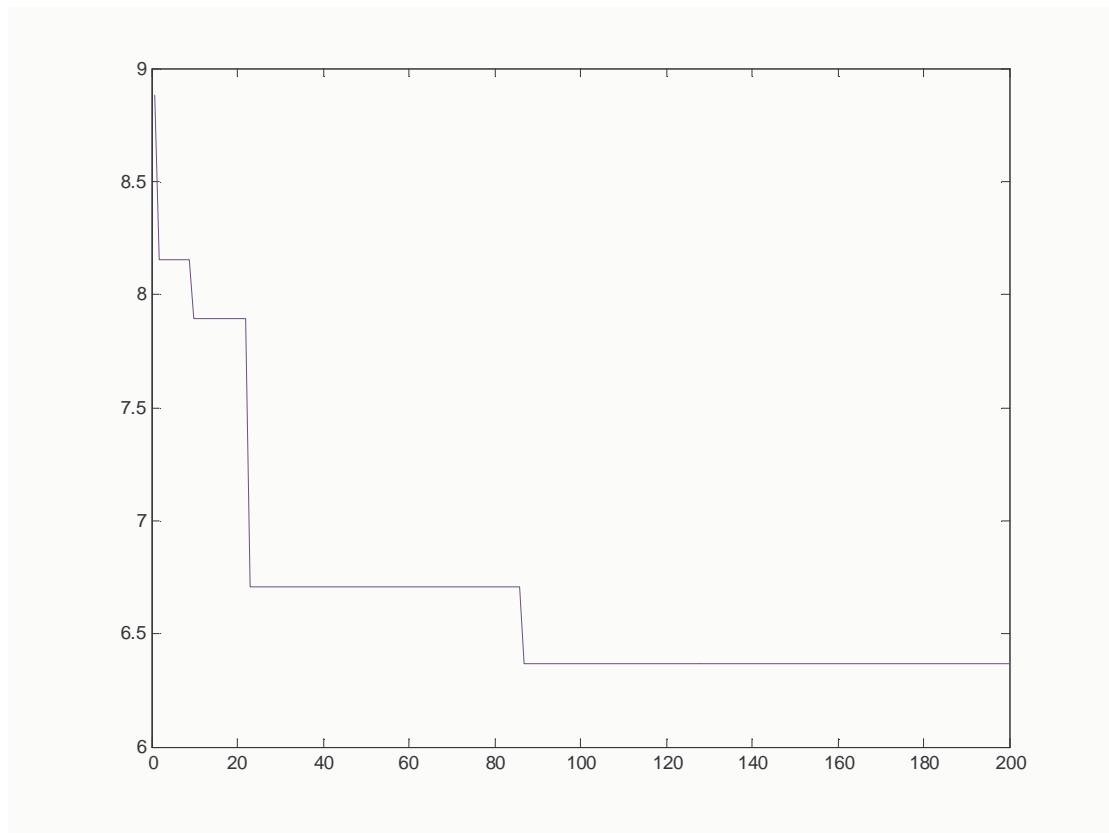
Γειτονιά φόρων ± 0.05 , επιδοτήσεων ± 5 . 1^η εκτέλεση



Γειτονιά φόρων ± 0.05 , επιδοτήσεων ± 5 . 2^η εκτέλεση

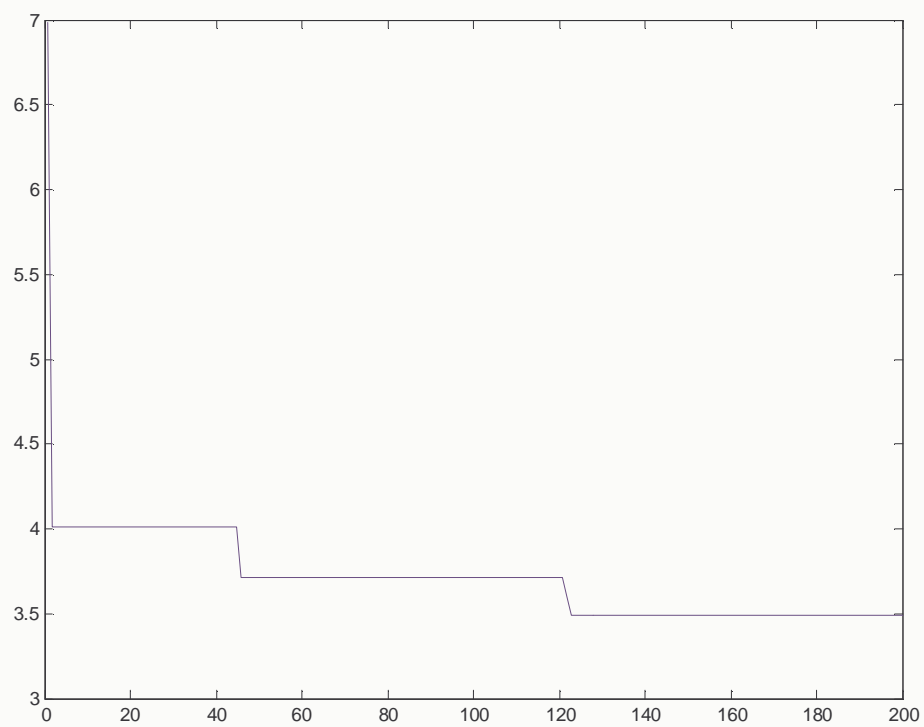


Γειτονιά φόρων ± 0.05 , επιδοτήσεων ± 2 . 1^η εκτέλεση

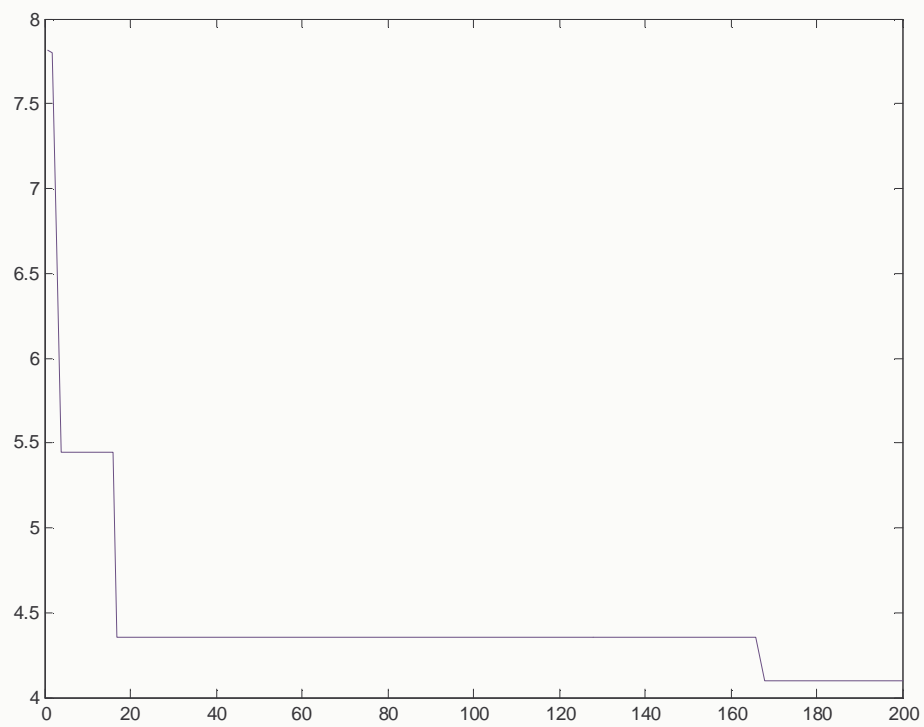


Γειτονιά φόρων ± 0.05 , επιδοτήσεων ± 2 . 2^η εκτέλεση

Στην παραπάνω περίπτωση παρατηρούμε μια μικρή αύξηση στο τοπικό ελάχιστο.

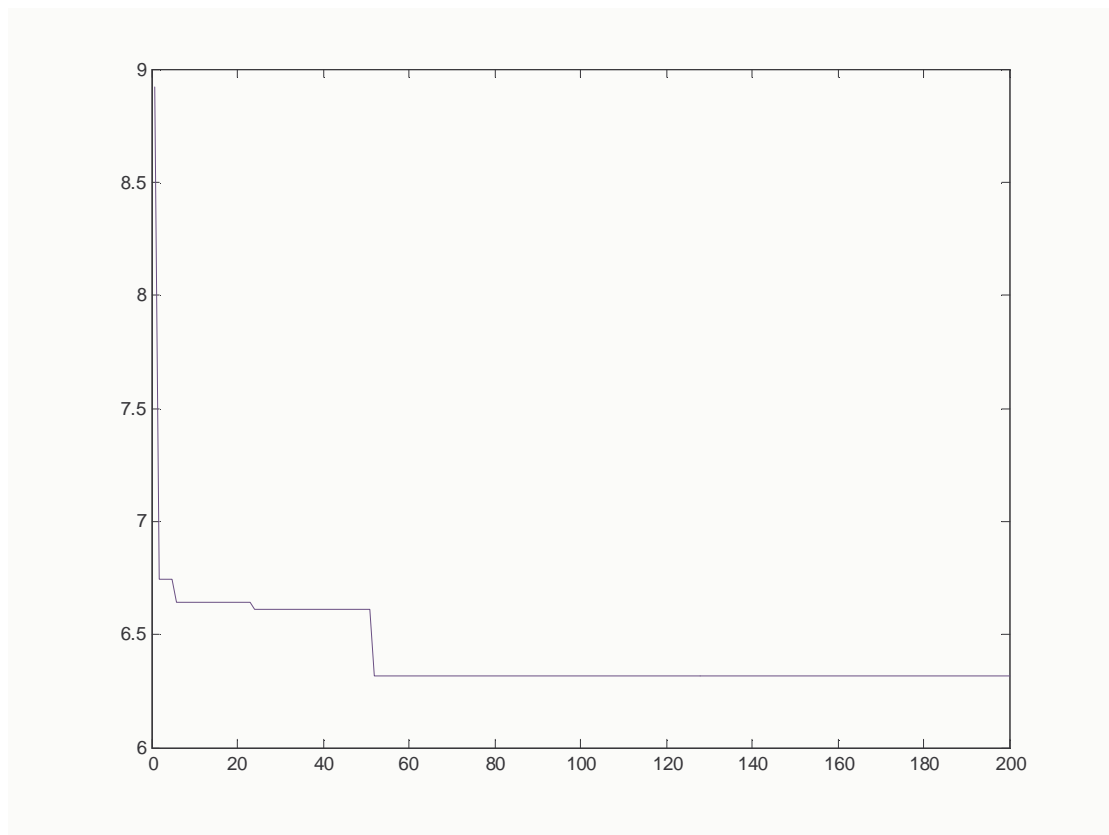


Γειτονιά φόρων ± 0.02 , επιδοτήσεων ± 5 . 1^η εκτέλεση

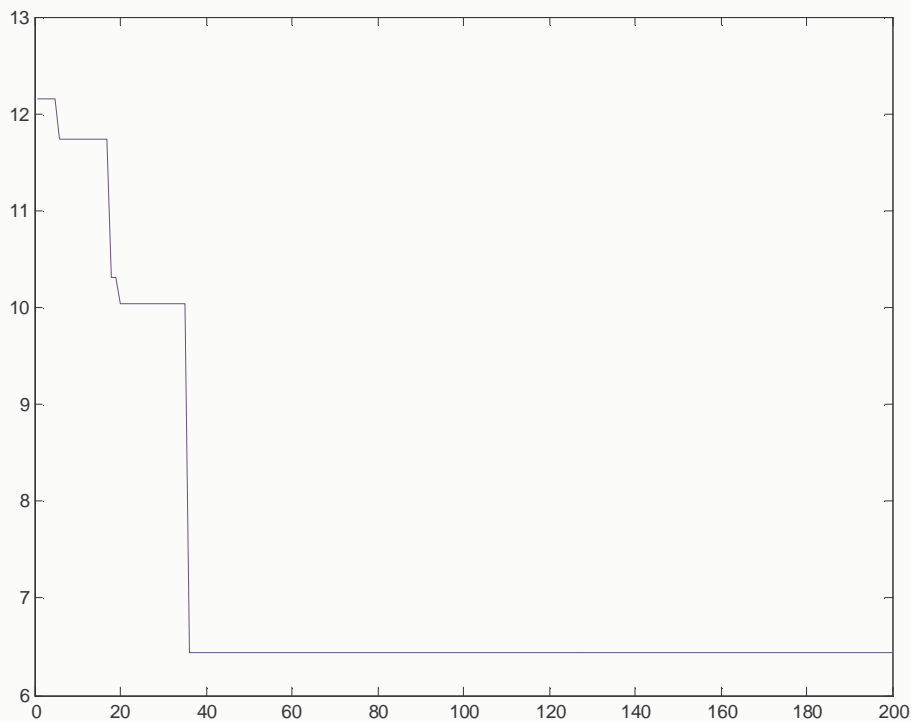


Γειτονιά φόρων ± 0.02 , επιδοτήσεων ± 5 . 2^η εκτέλεση

Ενώ παραπάνω είχαμε μια μικρή μείωση.



Γειτονιά φόρων ± 0.01 , επιδοτήσεων $\pm 5 \cdot 1^{\text{η}}$ εκτέλεση



Γειτονιά φόρων ± 0.01 , επιδοτήσεων $\pm 5 \cdot 2^n$ εκτέλεση

Βλέπουμε λοιπόν ότι και σε αυτήν την περίπτωση έχουμε μια μικρή αύξηση στο τοπικό ελάχιστο.

Έτσι επιλέξαμε τελικά μια γειτονιά τέτοια, ώστε οι φόροι ως προς την τιμή να μεταβάλλονται το πολύ κατά ± 0.02 και οι φόροι ως προς την ποσότητα (επιδοτήσεις) το πολύ κατά ± 5 σε κάθε βήμα του αλγόριθμου.

Η συνθήκη τερματισμού ήταν τα 200 βήματα, ώστε να απαιτείται ο ίδιος χρόνος με τις υπόλοιπες μεθόδους. Εφαρμόσαμε την μέθοδο στις δύο αγορές που εμφανίζονται παρακάτω και τρέχαμε την προσομοίωση για τον υπολογισμό της ευρετικής συνάρτησης 10000 φορές σε κάθε βήμα της μεθόδου.

1^η αγορά - εκτέλεση 0

Η συνθήκη τερματισμού τέθηκε ίση με 200 βήματα. Η αρχική τιμή εδώ ήταν η $t = e = 0$. Ο λόγος που διαλέξαμε αυτήν την τιμή στην 1^ο εκτέλεση, τόσο στην τυχαία κατάβαση όσο και στους υπόλοιπους ευρετικούς αλγόριθμους παρακάτω είναι αφενός για να έχουμε κάποιο κοινό μέτρο σύγκρισης και αφετέρου για να διασφαλίσουμε την ύπαρξη της λύσης αυτής στο σύνολο των λύσεων, ώστε να δείξουμε ότι πράγματι η

κυβερνητική παρέμβαση είναι καλύτερη από την ελεύθερη αγορά (με την ανυπαρξία φόρων δηλαδή). Οι υπόλοιπες εκτελέσεις έχουν τυχαίες αρχικές τιμές.

Step Function

1	4.0105
2	3.9699
3	3.9699
4	3.8994
5	3.8994
6	3.8994
7	3.8994
8	3.8994
9	3.8994
10	3.8994
11	3.8994
.	
.	
.	
200	3.8994

2^η αγορά - εκτέλεση 0

Η αρχική τιμή είναι η $t = e = 0$

x	y
1	4.8578
2	3.8826
3	3.8826
4	3.8826
5	3.8826
6	3.8826
7	3.8826
8	3.8826
9	3.8826
10	3.8826
11	3.8826
12	3.8826
13	3.8826
14	3.8826
15	3.8826
16	3.8826
17	3.8826
18	3.8826
19	3.8826
20	3.8826
21	3.8826
22	3.8826
23	3.8826
24	3.8826

25	3.8826
26	3.8826
27	3.7843
28	3.7843
29	3.7843
30	3.7843
31	3.7843
32	3.7843
33	3.7843
34	3.7843
35	3.7843
36	3.7843
37	3.7843
38	3.7843
39	3.7843
40	3.7843
41	3.7843
42	3.7843
43	3.7843
44	3.7843
200	3.7843

Εδώ βλέπουμε ότι ο αλγοριθμός κολλάει για λίγο σε ένα τοπικό ελάχιστο, αλλά “ξεκολλάει” στο βήμα 27, οπότε βρίσκει ένα άλλο τοπικό ελάχιστο, στο οποίο και παραμένει μέχρι το 300^ο βήμα. Έτσι έχουμε μια εξίσου αναποτελεσματική εξέλιξη.

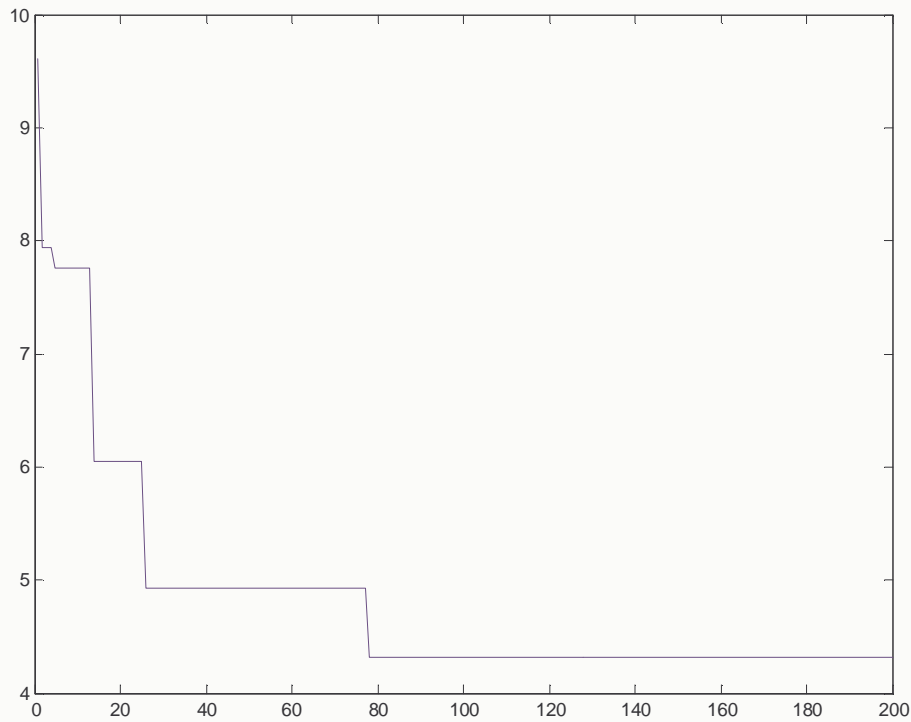
Τυχαίο δείγμα εκτελέσεων

Στη συνέχεια ο αλγόριθμος εκτελέστηκε 30 φορές για κάθε αγορά, με τυχαία επιλεγμένες αρχικές τιμές. Ο λόγος που επιλέξαμε δείγμα 30 παρατηρήσεων, ήταν γιατί σκοπεύαμε να κάνουμε στατιστικό έλεγχο για την απόδοση της μεθόδου σε σχέση με τις υπόλοιπες. Ωστόσο παρακάτω φαίνεται η πλήρης αναποτελεσματικότητα της μεθόδου, η γνωστή συμπεριφορά δηλαδή του «κολλήματος» σε όχι και τόσο καλό τοπικό ελάχιστο. Παρουσιάζουμε πλήρως 3 εκτελέσεις για κάθε αγορά και τη βέλτιστη τιμή για κάθε εκτέλεση.

1. Οι μεταβλητές (βλ. επίσης παράρτημα 1) έχουν ως εξής:

- **rep_Counter** Βήμα
- **ASFunc** Αντικειμενική Συνάρτηση
- **ASTax** Λύση

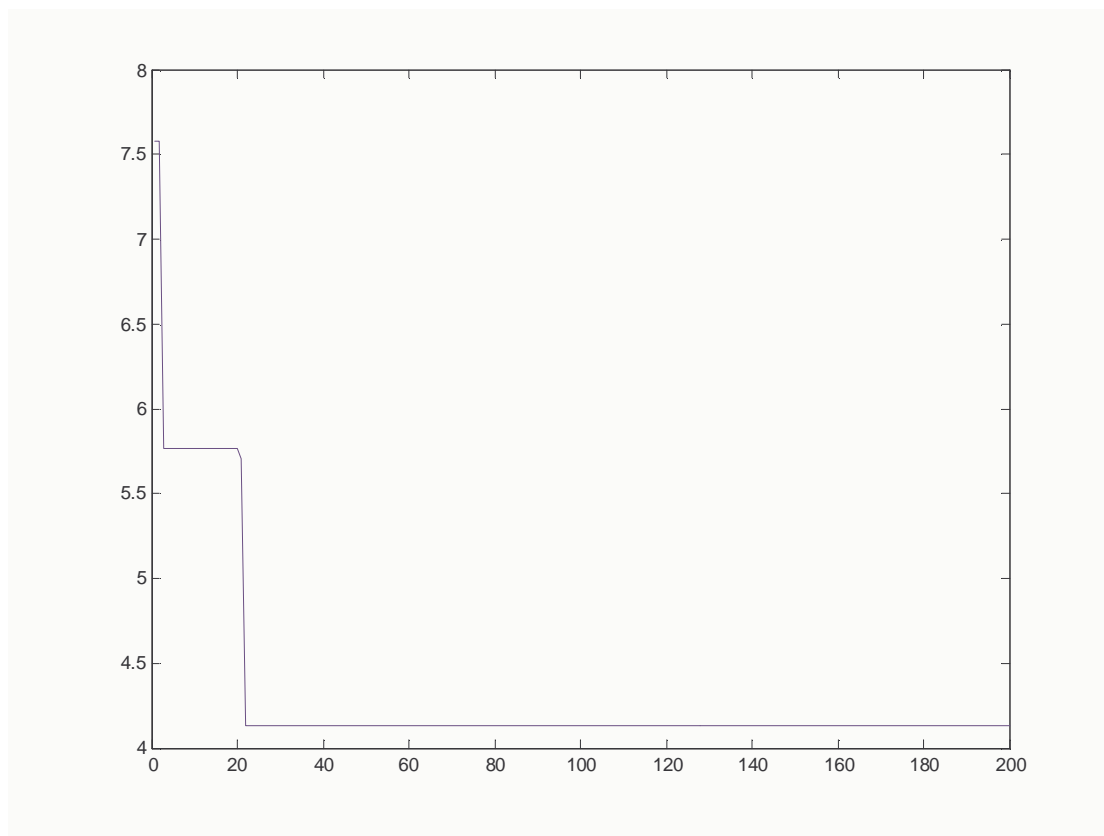
1^η Αγορά - 7^η εκτέλεση



	Func	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
1	9.6051	0.2440	-0.2176	-0.0201	-0.1030	-0.1181	48.8004	-43.5280	-4.0169	-20.6005	-23.6124
2	7.9343	0.2500	-0.2157	-0.0156	-0.0889	-0.1239	50.0000	-39.8212	-7.9766	-18.2971	-19.8478
3	7.9343	0.2500	-0.2157	-0.0156	-0.0889	-0.1239	50.0000	-39.8212	-7.9766	-18.2971	-19.8478
4	7.9343	0.2500	-0.2157	-0.0156	-0.0889	-0.1239	50.0000	-39.8212	-7.9766	-18.2971	-19.8478
5	7.7536	0.2500	-0.2225	-0.0239	-0.0803	-0.1159	50.0000	-42.9970	-12.2208	-15.9448	-24.6631
6	7.7536	0.2500	-0.2225	-0.0239	-0.0803	-0.1159	50.0000	-42.9970	-12.2208	-15.9448	-24.6631
7	7.7536	0.2500	-0.2225	-0.0239	-0.0803	-0.1159	50.0000	-42.9970	-12.2208	-15.9448	-24.6631
8	7.7536	0.2500	-0.2225	-0.0239	-0.0803	-0.1159	50.0000	-42.9970	-12.2208	-15.9448	-24.6631
9	7.7536	0.2500	-0.2225	-0.0239	-0.0803	-0.1159	50.0000	-42.9970	-12.2208	-15.9448	-24.6631
10	7.7536	0.2500	-0.2225	-0.0239	-0.0803	-0.1159	50.0000	-42.9970	-12.2208	-15.9448	-24.6631
11	7.7536	0.2500	-0.2225	-0.0239	-0.0803	-0.1159	50.0000	-42.9970	-12.2208	-15.9448	-24.6631
12	7.7536	0.2500	-0.2225	-0.0239	-0.0803	-0.1159	50.0000	-42.9970	-12.2208	-15.9448	-24.6631
13	7.7536	0.2500	-0.2225	-0.0239	-0.0803	-0.1159	50.0000	-42.9970	-12.2208	-15.9448	-24.6631
14	6.0447	0.2500	-0.2119	-0.0423	-0.0699	-0.1204	46.6898	-41.8107	-14.6596	-20.0773	-21.4626
15	6.0447	0.2500	-0.2119	-0.0423	-0.0699	-0.1204	46.6898	-41.8107	-14.6596	-20.0773	-21.4626
16	6.0447	0.2500	-0.2119	-0.0423	-0.0699	-0.1204	46.6898	-41.8107	-14.6596	-20.0773	-21.4626
17	6.0447	0.2500	-0.2119	-0.0423	-0.0699	-0.1204	46.6898	-41.8107	-14.6596	-20.0773	-21.4626
18	6.0447	0.2500	-0.2119	-0.0423	-0.0699	-0.1204	46.6898	-41.8107	-14.6596	-20.0773	-21.4626
19	6.0447	0.2500	-0.2119	-0.0423	-0.0699	-0.1204	46.6898	-41.8107	-14.6596	-20.0773	-21.4626
20	6.0447	0.2500	-0.2119	-0.0423	-0.0699	-0.1204	46.6898	-41.8107	-14.6596	-20.0773	-21.4626
21	6.0447	0.2500	-0.2119	-0.0423	-0.0699	-0.1204	46.6898	-41.8107	-14.6596	-20.0773	-21.4626
22	6.0447	0.2500	-0.2119	-0.0423	-0.0699	-0.1204	46.6898	-41.8107	-14.6596	-20.0773	-21.4626
23	6.0447	0.2500	-0.2119	-0.0423	-0.0699	-0.1204	46.6898	-41.8107	-14.6596	-20.0773	-21.4626
24	6.0447	0.2500	-0.2119	-0.0423	-0.0699	-0.1204	46.6898	-41.8107	-14.6596	-20.0773	-21.4626
25	6.0447	0.2500	-0.2119	-0.0423	-0.0699	-0.1204	46.6898	-41.8107	-14.6596	-20.0773	-21.4626
26	4.9200	0.2500	-0.2295	-0.0583	-0.0749	-0.1371	44.0123	-42.2812	-14.5542	-17.8345	-18.3142
27	4.9200	0.2500	-0.2295	-0.0583	-0.0749	-0.1371	44.0123	-42.2812	-14.5542	-17.8345	-18.3142
28	4.9200	0.2500	-0.2295	-0.0583	-0.0749	-0.1371	44.0123	-42.2812	-14.5542	-17.8345	-18.3142
29	4.9200	0.2500	-0.2295	-0.0583	-0.0749	-0.1371	44.0123	-42.2812	-14.5542	-17.8345	-18.3142
30	4.9200	0.2500	-0.2295	-0.0583	-0.0749	-0.1371	44.0123	-42.2812	-14.5542	-17.8345	-18.3142
31	4.9200	0.2500	-0.2295	-0.0583	-0.0749	-0.1371	44.0123	-42.2812	-14.5542	-17.8345	-18.3142
32	4.9200	0.2500	-0.2295	-0.0583	-0.0749	-0.1371	44.0123	-42.2812	-14.5542	-17.8345	-18.3142

183	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
184	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
185	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
186	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
187	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
188	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
189	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
190	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
191	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
192	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
193	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
194	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
195	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
196	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
197	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
198	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
199	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585
200	4.3160	0.2490	-0.2459	-0.0986	-0.0918	-0.1263	41.4549	-30.3512	-9.5850	-16.8552	-28.0585

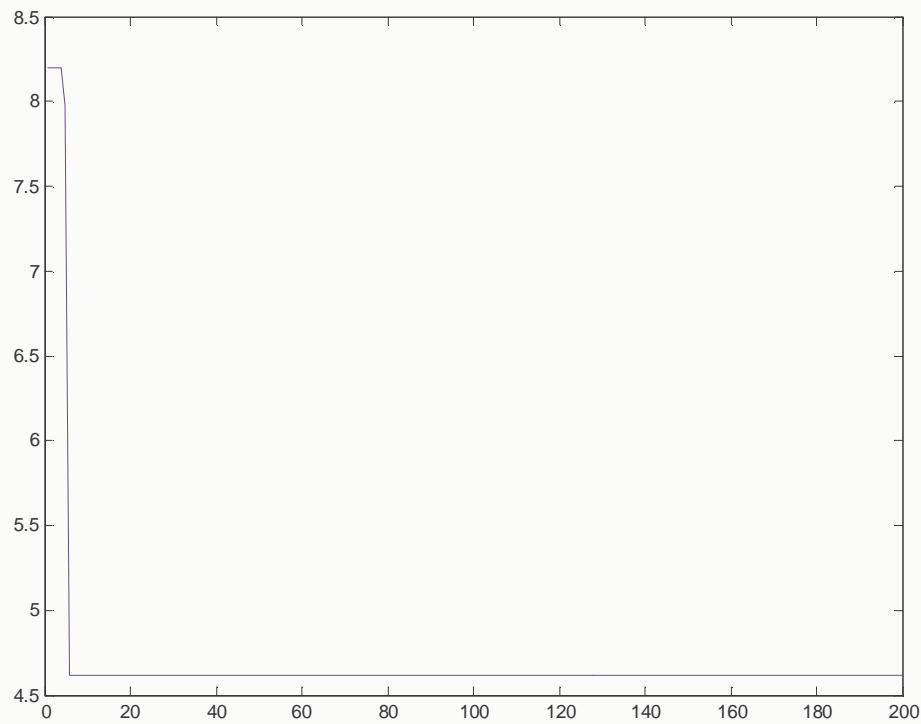
1^η Αγορά - 13^η εκτέλεση



	Func	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
1	7.5800	-0.2266	-0.1285	0.0387	0.0270	0.1974	-45.3212	-25.6904	7.7316	5.4085	39.4889
2	7.5800	-0.2266	-0.1285	0.0387	0.0270	0.1974	-45.3212	-25.6904	7.7316	5.4085	39.4889
3	5.7672	-0.2375	-0.1251	0.0576	0.0305	0.2118	-41.2669	-27.0148	7.5247	2.0891	34.7410
4	5.7672	-0.2375	-0.1251	0.0576	0.0305	0.2118	-41.2669	-27.0148	7.5247	2.0891	34.7410
5	5.7672	-0.2375	-0.1251	0.0576	0.0305	0.2118	-41.2669	-27.0148	7.5247	2.0891	34.7410
6	5.7672	-0.2375	-0.1251	0.0576	0.0305	0.2118	-41.2669	-27.0148	7.5247	2.0891	34.7410
7	5.7672	-0.2375	-0.1251	0.0576	0.0305	0.2118	-41.2669	-27.0148	7.5247	2.0891	34.7410
8	5.7672	-0.2375	-0.1251	0.0576	0.0305	0.2118	-41.2669	-27.0148	7.5247	2.0891	34.7410
9	5.7672	-0.2375	-0.1251	0.0576	0.0305	0.2118	-41.2669	-27.0148	7.5247	2.0891	34.7410
10	5.7672	-0.2375	-0.1251	0.0576	0.0305	0.2118	-41.2669	-27.0148	7.5247	2.0891	34.7410
11	5.7672	-0.2375	-0.1251	0.0576	0.0305	0.2118	-41.2669	-27.0148	7.5247	2.0891	34.7410
12	5.7672	-0.2375	-0.1251	0.0576	0.0305	0.2118	-41.2669	-27.0148	7.5247	2.0891	34.7410
13	5.7672	-0.2375	-0.1251	0.0576	0.0305	0.2118	-41.2669	-27.0148	7.5247	2.0891	34.7410

[illegible]

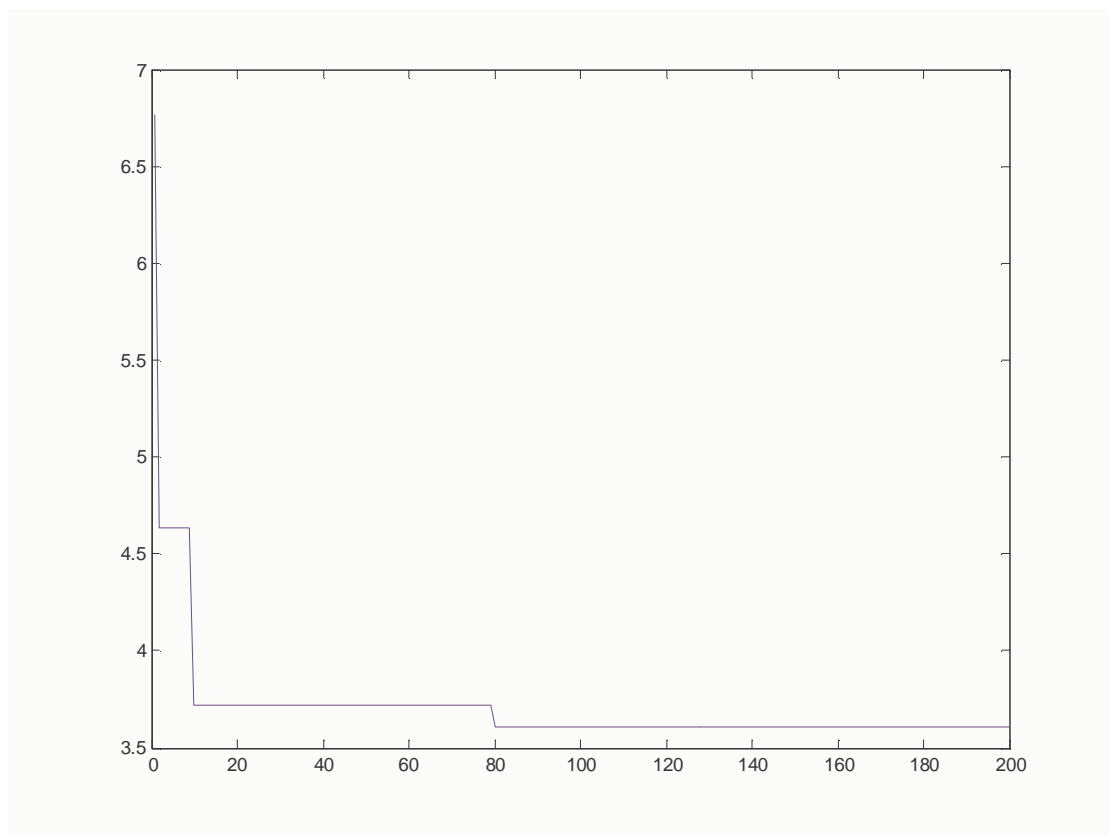
2^η Αγορά - 13^η εκτέλεση



	Func	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
1	8.1989	-0.0724	0.1217	-0.2148	-0.0506	-0.1792	-14.4837	24.3316	-42.9558	-10.1287	-35.8414
2	8.1989	-0.0724	0.1217	-0.2148	-0.0506	-0.1792	-14.4837	24.3316	-42.9558	-10.1287	-35.8414
3	8.1989	-0.0724	0.1217	-0.2148	-0.0506	-0.1792	-14.4837	24.3316	-42.9558	-10.1287	-35.8414
4	8.1989	-0.0724	0.1217	-0.2148	-0.0506	-0.1792	-14.4837	24.3316	-42.9558	-10.1287	-35.8414
5	7.9731	-0.0738	0.1070	-0.2335	-0.0665	-0.1673	-16.2255	22.1666	-38.4513	-6.5656	-37.3279
6	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
7	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
8	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
9	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
10	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
11	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
12	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
13	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
14	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
15	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
16	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
17	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
18	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
19	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
20	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
21	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
22	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
23	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
24	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
25	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
26	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
27	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
28	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
29	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
30	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
31	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
32	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
33	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
34	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
35	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249

186	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
187	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
188	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
189	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
190	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
191	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
192	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
193	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
194	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
195	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
196	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
197	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
198	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
199	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249
200	4.6175	-0.0853	0.0916	-0.2283	-0.0535	-0.1791	-11.2694	25.1888	-37.3498	-9.5430	-37.2249

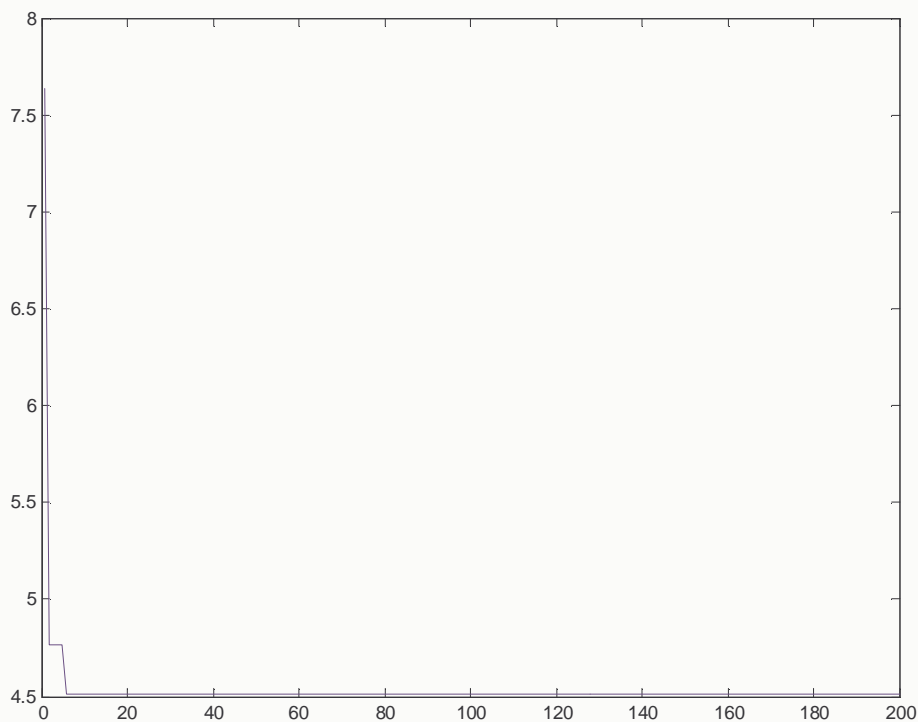
2^η Αγορά - 20^η εκτέλεση



	Func	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
1	6.7621	0.1131	0.1999	-0.0351	0.0852	-0.2084	22.6116	39.9874	-7.0235	17.0349	-41.6865
2	4.6367	0.1031	0.2037	-0.0320	0.0885	-0.2028	23.9095	40.8007	-10.8401	21.6646	-45.3995
3	4.6367	0.1031	0.2037	-0.0320	0.0885	-0.2028	23.9095	40.8007	-10.8401	21.6646	-45.3995
4	4.6367	0.1031	0.2037	-0.0320	0.0885	-0.2028	23.9095	40.8007	-10.8401	21.6646	-45.3995
5	4.6367	0.1031	0.2037	-0.0320	0.0885	-0.2028	23.9095	40.8007	-10.8401	21.6646	-45.3995
6	4.6367	0.1031	0.2037	-0.0320	0.0885	-0.2028	23.9095	40.8007	-10.8401	21.6646	-45.3995
7	4.6367	0.1031	0.2037	-0.0320	0.0885	-0.2028	23.9095	40.8007	-10.8401	21.6646	-45.3995
8	4.6367	0.1031	0.2037	-0.0320	0.0885	-0.2028	23.9095	40.8007	-10.8401	21.6646	-45.3995
9	4.6367	0.1031	0.2037	-0.0320	0.0885	-0.2028	23.9095	40.8007	-10.8401	21.6646	-45.3995
10	3.7170	0.0978	0.1969	-0.0278	0.0976	-0.2085	22.0232	41.6338	-9.0866	22.0200	-41.6831
11	3.7170	0.0978	0.1969	-0.0278	0.0976	-0.2085	22.0232	41.6338	-9.0866	22.0200	-41.6831
12	3.7170	0.0978	0.1969	-0.0278	0.0976	-0.2085	22.0232	41.6338	-9.0866	22.0200	-41.6831
13	3.7170	0.0978	0.1969	-0.0278	0.0976	-0.2085	22.0232	41.6338	-9.0866	22.0200	-41.6831
14	3.7170	0.0978	0.1969	-0.0278	0.0976	-0.2085	22.0232	41.6338	-9.0866	22.0200	-41.6831

165	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
166	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
167	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
168	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
169	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
170	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
171	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
172	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
173	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
174	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
175	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
176	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
177	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
178	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
179	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
180	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
181	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
182	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
183	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
184	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
185	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
186	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
187	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
188	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
189	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
190	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
191	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
192	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
193	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
194	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
195	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
196	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
197	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
198	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
199	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270
200	3.6070	0.0939	0.2061	-0.0193	0.0931	-0.2146	17.1337	44.7716	-12.5472	22.7463	-46.6270

2^η Αγορά - 21^η εκτέλεση



10	5.1925	5.7564
11	4.43	4.7702
12	4.8509	4.0098
13	4.13	4.6175
14	4.8509	3.8385
15	5.7621	4.7994
16	5.2317	5.5739
17	5.3736	4.3151
18	3.7022	3.5352
19	3.7022	4.7357
20	4.4699	3.607
21	3.5255	4.5146
22	3.0277	3.3314
23	5.1606	4.5831
24	3.8351	4.0565
25	4.5032	3.4749
26	3.5166	5.5739
27	5.366	4.9971
28	4.7174	3.8616
29	5.2953	4.8727
30	5.7765	5.0789

Δεδομένου ότι οι εκτελέσεις ήταν στοχαστικά ανεξάρτητες μεταξύ τους και το δείγμα μεγάλο ($n = 30$), μπορούμε να κάνουμε εκτίμηση του διαστήματος εμπιστοσύνης της αναμενόμενης βέλτιστης τιμής της προσομοιωμένης απόπτωσης, κάνοντας χρήση της κανονικής κατανομής και της δειγματικής διακύμανσης σαν εκτιμήτρια της διακύμανσης του πληθυσμού, έστω και αν η κατανομή του πληθυσμού δεν είναι κανονική (Κολύβα - Μπόρα, 1995).

E (RD)	Market 1	Market 2
δειγματικός μέσος	4.464	4.301
δειγματική απόκλιση	0.831	0.718
max δ.ε. 95%	4.762	4.557
min δ.ε. 95%	4.167	4.044
max δ.ε. 98%	4.817	4.605
min δ.ε. 98%	4.112	3.996

Έτσι οι αναμενόμενες βέλτιστες τιμές της τυχαίας κατάβασης στις δύο αγορές είναι 4.464 και 4.301 αντίστοιχα. Η πιθανότητα να βρίσκεται η βέλτιστη τιμή του αλγόριθμου στο (4.167, 4.762) στην 1^η αγορά είναι 0.95. Το αντίστοιχο διάστημα στη 2^η αγορά είναι το (4.044, 4.557). Τέλος το διάστημα εμπιστοσύνης 98% για την

βέλτιστη τιμή είναι το $(4.112, 4.817)$ για την 1^η και το $(3.996, 4.605)$ για τη 2^η αγορά.

7. Προσομοιωμένη ανόπτυση

Ο δεύτερος αλγόριθμος που χρησιμοποιήσαμε ήταν η προσομοιωμένη ανόπτυση (Kirkpatrick et al, 1983) . Ο αλγόριθμος περιγράφεται ως εξής :

Διάλεξε αρχική λύση s_0

και αρχική θερμοκρασία $t_0 > 0$

Επέλεξε μια ακολουθία μεταβολής της θερμοκρασίας $t_{i+1} = a(t_i)$

Επανάλαβε τον ακόλουθο εξωτερικό βρόγχο μέχρι να ικανοποιηθεί κάποια εκ των προτέρων ορισμένη συνθήκη τερματισμού.

Επανάλαβε τον ακόλουθο εσωτερικό βρόγχο για δεδομένο αριθμό επαναλήψεων.

Επέλεξε τυχαία μια λύση στην γειτονιά της αρχικής, $s \in N(s_0)$

Θέσε $d = f(s) - f(s_0)$

Αν $d < 0$

τότε επιλέγεται η νέα λύση, $s_0 = s$

Διαφορετικά

επέλεξε ένα τυχαίο x στο διάστημα $(0,1)$ (το x κατανέμεται ομοιόμορφα) και

αν $x < \exp\left(-\frac{d}{t}\right)$

τότε επιλέγεται η νέα λύση $s_0 = s$

τέλος ελέγχου (αν δεν έχει επιλεγεί η νέα λύση, κρατάμε την αρχική)

Τέλος εσωτερικού βρόγχου

Θέσε $t = a(t)$

Τέλος εξωτερικού βρόγχου.

Ο πηγαίος κώδικας που φτιάξαμε για την υλοποίηση της παραπάνω μεθόδου βρίσκεται στο παράρτημα. Οι αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν για την εκκίνηση της μεθόδου είναι ποια θα είναι η αρχική θερμοκρασία, ποια η συνάρτηση μεταβολής, ποιος ο αριθμός των εσωτερικών επαναλήψεων και ποια η συνθήκη τερματισμού. Ενεργώντας σύμφωνα με τη συνήθη πρακτική επιλέξαμε συνθήκη τερματισμού $t < 0.001$ (αφού θεωρητικά η θερμοκρασία πρέπει να πέσει στο 0), σταθερό αριθμό εσωτερικών επαναλήψεων (5) και συνάρτηση μεταβολής $t_{i+1} = 0.8t$ (τεχνικοί λόγοι μας οδήγησαν σε αυτήν την επιλογή, της ελάχιστης δηλαδή από τις τιμές του συντελεστή της γεωμετρικής προόδου από αυτές που συνηθίζονται στην βιβλιογραφία, αφού ο χρόνος εκτέλεσης του αλγορίθμου είναι ήδη βεβαρυμένος). Επιλέξαμε γειτονιά τέτοια ώστε οι φόροι ως προς την τιμή μπορούν να

μεταβάλλονται κατά ± 0.002 και οι φόροι ως προς την ποσότητα κατά ± 5 (την ίδια με την τυχαία κατάβαση παραπάνω). Επίσης θέσαμε φράγματα στις τιμές που μπορούν να πάρουν οι φόροι ως προς την τιμή $(-25\%, 25\%)$ και ως προς την ποσότητα $(-50, 50)$ αφού καμία κυβέρνηση δεν εφαρμόζει έμμεσους φόρους πάνω από 25% ή κάτω από 25% ενώ, επίσης, τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων της παραγράφου 4 μας έδειξαν ότι το μέσο κέρδος των πωλητών κυμαίνεται γύρω στις 100 χρηματικές μονάδες, οπότε μια άμεση επιδότηση πάνω από 50 ή ένας άμεσος φόρος κάτω από -50, θα επέφερε σημαντικές στρεβλώσεις στην αγορά (ο άμεσος φόρος θα ήταν μεγαλύτερος από το 50% των κερδών), κάτι που δεν γίνεται ποτέ στην πράξη. Τέλος θα πρέπει η αρχική θερμοκρασία να είναι τέτοια ώστε να είναι εφικτή η κάλυψη όλου του χώρου των λύσεων κατά τα αρχικά βήματα της μεθόδου (Dowsland 2003). Μια αρχική θερμοκρασία πάνω από 10 δεν επέφερε σημαντικές διαφορές στην εξέλιξη της μεθόδου.

Ο συντελεστής μείωσης της θερμοκρασίας (0.8), ο αριθμός εσωτερικών επαναλήψεων (5) και η αρχική θερμοκρασία (10) συνεπάγονται ότι τα βήματα της μεθόδου θα είναι 210.

Η πρώτη εκτελέσεις (εκτελέσεις 0) για τις 2 αγορές, έγιναν με συγκεκριμένες αρχικές τιμές ($\mathbf{t} = \mathbf{e} = \mathbf{0}$). Στη συνέχεια επιλέχθηκε ένα τυχαίο δείγμα των τιμών των παραμέτρων, οπότε έγιναν οι υπόλοιπες 60 (30 για κάθε αγορά) εκτελέσεις.

1^η αγορά - εκτέλεση 0

Η ευρετική συνάρτηση είναι αυτή που αναπτύξαμε αρχικά δηλαδή η μέση τιμή της

$$\frac{1}{2 \cdot 900} \sum_{t=100}^{1000} \sqrt{\sum_{j=1}^5 (q_j^t - 20)^2}$$
 για 10000 πείραματα της προσομοίωσης. Η αρχική λύση

είναι η $\mathbf{t} = \mathbf{e} = \mathbf{0}$

Βήμα	T	Αντικειμενική Συνάρτηση
1	10	3.861
2	10	3.7512
3	10	3.7512
4	10	4.0965
5	10	3.6738
6	8	4.3241
7	8	5.1695
8	8	4.5678
9	8	4.9631
10	8	4.4898

11	6.4	4.1615
12	6.4	4.4705
13	6.4	4.7616
14	6.4	3.9916
15	6.4	3.1227
16	5.12	3.8414
17	5.12	4.2338
18	5.12	3.6997
19	5.12	4.0506
20	5.12	5.5531
21	4.096	5.5531
22	4.096	5.4343
23	4.096	6.0999
24	4.096	6.0999
25	4.096	5.888
26	3.2768	4.9442
27	3.2768	5.3031
28	3.2768	6.2251
29	3.2768	6.1657
30	3.2768	6.3816
31	2.6214	6.5081
32	2.6214	6.2137
33	2.6214	6.1548
34	2.6214	6.4905
35	2.6214	7.2381
36	2.0972	7.246
37	2.0972	6.999
38	2.0972	6.999
39	2.0972	7.2374
40	2.0972	7.2374
41	1.6777	7.2374
42	1.6777	7.0144
43	1.6777	7.0144
44	1.6777	6.0734
45	1.6777	5.1598
46	1.3422	5.1603
47	1.3422	5.0214
48	1.3422	4.7169
49	1.3422	5.0122
50	1.3422	5.0977
51	1.0737	4.5842
52	1.0737	4.5842
53	1.0737	4.5842
54	1.0737	4.8264
55	1.0737	4.2649
56	0.85899	4.3329
57	0.85899	4.6836
58	0.85899	4.1633
59	0.85899	4.8227
60	0.85899	4.8227
61	0.68719	4.738
62	0.68719	5.0331
63	0.68719	4.8669
64	0.68719	5.4705
65	0.68719	5.4705
66	0.54976	4.9281
67	0.54976	4.9488
68	0.54976	4.8514

69	0.54976	4.395
70	0.54976	4.397
71	0.4398	4.166
72	0.4398	4.166
73	0.4398	4.166
74	0.4398	4.166
75	0.4398	4.166
76	0.35184	4.166
77	0.35184	4.5542
78	0.35184	4.5542
79	0.35184	4.2838
80	0.35184	3.378
81	0.28147	3.378
82	0.28147	3.378
83	0.28147	3.378
84	0.28147	3.378
85	0.28147	3.3539
86	0.22518	3.1426
87	0.22518	3.1426
88	0.22518	3.1865
89	0.22518	3.1865
90	0.22518	3.1865
91	0.18014	2.7493
92	0.18014	2.7493
93	0.18014	2.7493
94	0.18014	2.4841
95	0.18014	2.4841
96	0.14412	2.4841
97	0.14412	2.4841
98	0.14412	2.4841
99	0.14412	2.7986
100	0.14412	2.6494
101	0.11529	2.6494
102	0.11529	2.6494
103	0.11529	2.6494
104	0.11529	2.4153
105	0.11529	2.4153
106	0.092234	2.4153
107	0.092234	2.4153
108	0.092234	2.4153
109	0.092234	2.4153
110	0.092234	2.4153
111	0.073787	2.4153
112	0.073787	2.4153
113	0.073787	2.4153
114	0.073787	2.4153
115	0.073787	2.4153
116	0.05903	2.4153
117	0.05903	2.4153
118	0.05903	2.4153
119	0.05903	2.4153
120	0.05903	2.4153
121	0.047224	2.4153
122	0.047224	2.4153
123	0.047224	2.4153
124	0.047224	2.4153
125	0.047224	2.4153
126	0.037779	2.4153

127	0.037779	2.4153
128	0.037779	2.4153
129	0.037779	2.4153
130	0.037779	2.4153
131	0.030223	2.4153
132	0.030223	2.4153
133	0.030223	2.4153
134	0.030223	2.4153
135	0.030223	2.4153
136	0.024179	2.4153
137	0.024179	2.4153
138	0.024179	2.4153
139	0.024179	2.4153
140	0.024179	2.4153
141	0.019343	2.4153
142	0.019343	2.4153
143	0.019343	2.4153
144	0.019343	2.4153
145	0.019343	2.4153
146	0.015474	2.4153
147	0.015474	2.4153
148	0.015474	2.4153
149	0.015474	2.4153
150	0.015474	2.4153
151	0.012379	2.2869
152	0.012379	2.2869
153	0.012379	2.2869
154	0.012379	2.2869
155	0.012379	2.2869
156	0.0099035	2.2869
157	0.0099035	2.2869
158	0.0099035	2.2869
159	0.0099035	2.2869
160	0.0099035	2.2869
161	0.0079228	2.2869
162	0.0079228	2.2869
163	0.0079228	2.2869
164	0.0079228	2.2869
165	0.0079228	2.2869
166	0.0063383	2.2869
167	0.0063383	2.2869
168	0.0063383	2.2869
169	0.0063383	2.2869
170	0.0063383	2.2869
171	0.0050706	2.2869
172	0.0050706	2.2869
173	0.0050706	2.2869
174	0.0050706	2.2869
175	0.0050706	2.2869
176	0.0040565	2.2869
177	0.0040565	2.2869
178	0.0040565	2.2869
179	0.0040565	2.2869
180	0.0040565	2.2869
181	0.0032452	2.2869
182	0.0032452	2.2869
183	0.0032452	2.2869
184	0.0032452	2.2869

185	0.0032452	2.2869
186	0.0025961	2.2869
187	0.0025961	2.2869
188	0.0025961	2.2869
189	0.0025961	2.2869
190	0.0025961	2.2869
191	0.0020769	2.2869
192	0.0020769	2.2869
193	0.0020769	2.2869
194	0.0020769	2.2869
195	0.0020769	2.2869
196	0.0016615	2.2869
197	0.0016615	2.2869
198	0.0016615	2.2869
199	0.0016615	2.2869
200	0.0016615	2.2869
201	0.0013292	2.2869
202	0.0013292	2.2869
203	0.0013292	2.2869
204	0.0013292	2.2869
205	0.0013292	2.2869
206	0.0010634	2.2869
207	0.0010634	2.2869
208	0.0010634	2.2869
209	0.0010634	2.2869
210	0.0010634	2.2869



Η τελική λύση εδώ ήταν η $\mathbf{t} = (0.024472, -0.080548, -0.0086398, 0.078126, 0.066417)$
 $\mathbf{e} = (7.1279, 17.437, 33.446, 26.485, 6.857)$.

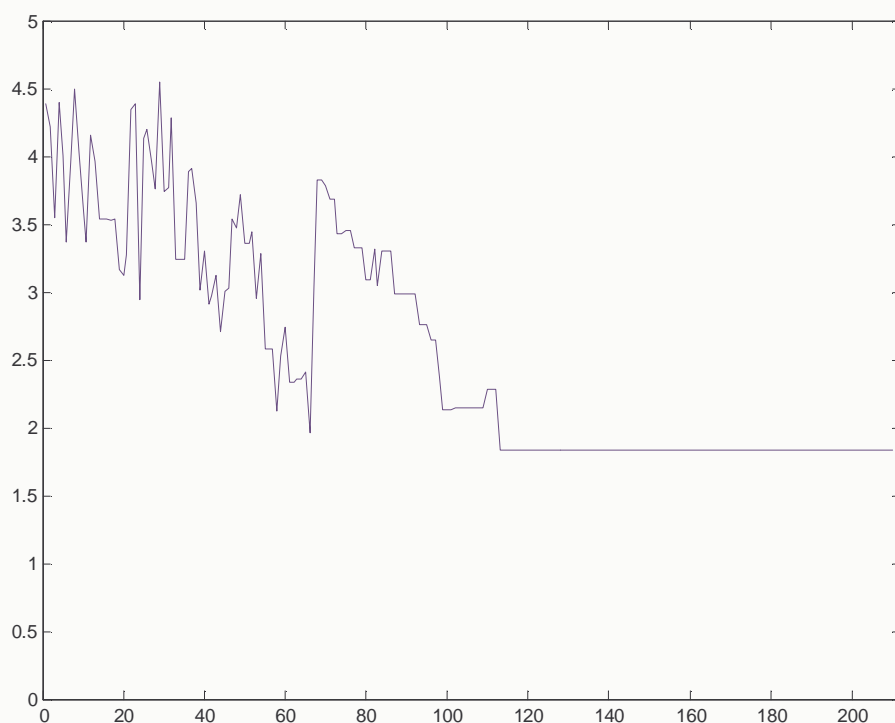
2^η αγορά - εκτέλεση 0

Βήμα	T	Αντικειμενική Συνάρτηση
1	10	4.3882
2	10	4.2154
3	10	3.5514
4	10	4.3937
5	10	4.0102
6	8	3.3695
7	8	3.9536
8	8	4.4898
9	8	4.0307
10	8	3.6012
11	6.4	3.3673
12	6.4	4.1571
13	6.4	3.9605
14	6.4	3.5385
15	6.4	3.5385
16	5.12	3.5385
17	5.12	3.5259
18	5.12	3.532
19	5.12	3.1599
20	5.12	3.1271
21	4.096	3.2708
22	4.096	4.3453
23	4.096	4.3932
24	4.096	2.9406
25	4.096	4.132
26	3.2768	4.1924
27	3.2768	3.97
28	3.2768	3.7602
29	3.2768	4.5486
30	3.2768	3.7368
31	2.6214	3.776
32	2.6214	4.2853
33	2.6214	3.2393
34	2.6214	3.2393
35	2.6214	3.2393
36	2.0972	3.8901
37	2.0972	3.9055
38	2.0972	3.6568
39	2.0972	3.0183
40	2.0972	3.2998
41	1.6777	2.9105
42	1.6777	2.9684
43	1.6777	3.1234
44	1.6777	2.7069
45	1.6777	3.0014
46	1.3422	3.0219
47	1.3422	3.5335
48	1.3422	3.4683
49	1.3422	3.722
50	1.3422	3.3513
51	1.0737	3.3513
52	1.0737	3.4449
53	1.0737	2.9555

54	1.0737	3.2871
55	1.0737	2.5761
56	0.85899	2.5761
57	0.85899	2.5761
58	0.85899	2.1258
59	0.85899	2.5241
60	0.85899	2.7349
61	0.68719	2.3339
62	0.68719	2.3339
63	0.68719	2.3601
64	0.68719	2.3601
65	0.68719	2.4059
66	0.54976	1.9604
67	0.54976	3.0368
68	0.54976	3.828
69	0.54976	3.828
70	0.54976	3.7858
71	0.4398	3.6912
72	0.4398	3.6912
73	0.4398	3.4311
74	0.4398	3.4311
75	0.4398	3.4487
76	0.35184	3.4487
77	0.35184	3.3273
78	0.35184	3.3273
79	0.35184	3.3273
80	0.35184	3.0871
81	0.28147	3.0871
82	0.28147	3.3185
83	0.28147	3.0433
84	0.28147	3.3081
85	0.28147	3.3081
86	0.22518	3.3081
87	0.22518	2.9893
88	0.22518	2.9893
89	0.22518	2.9893
90	0.22518	2.9893
91	0.18014	2.9893
92	0.18014	2.9893
93	0.18014	2.7642
94	0.18014	2.7642
95	0.18014	2.7642
96	0.14412	2.6421
97	0.14412	2.6421
98	0.14412	2.3734
99	0.14412	2.1283
100	0.14412	2.1283
101	0.11529	2.1283
102	0.11529	2.148
103	0.11529	2.148
104	0.11529	2.148
105	0.11529	2.148
106	0.092234	2.148
107	0.092234	2.148
108	0.092234	2.148
109	0.092234	2.148
110	0.092234	2.2839
111	0.073787	2.2839

112	0.073787	2.2839
113	0.073787	1.8331
114	0.073787	1.8331
115	0.073787	1.8331
116	0.05903	1.8331
117	0.05903	1.8331
118	0.05903	1.8331
119	0.05903	1.8331
120	0.05903	1.8331
121	0.047224	1.8331
122	0.047224	1.8331
123	0.047224	1.8331
124	0.047224	1.8331
125	0.047224	1.8331
126	0.037779	1.8331
127	0.037779	1.8331
128	0.037779	1.8331
129	0.037779	1.8331
130	0.037779	1.8331
131	0.030223	1.8331
132	0.030223	1.8331
133	0.030223	1.8331
134	0.030223	1.8331
135	0.030223	1.8331
136	0.024179	1.8331
137	0.024179	1.8331
138	0.024179	1.8331
139	0.024179	1.8331
140	0.024179	1.8331
141	0.019343	1.8331
142	0.019343	1.8331
143	0.019343	1.8331
144	0.019343	1.8331
145	0.019343	1.8331
146	0.015474	1.8331
147	0.015474	1.8331
148	0.015474	1.8331
149	0.015474	1.8331
150	0.015474	1.8331
151	0.012379	1.8331
152	0.012379	1.8331
153	0.012379	1.8331
154	0.012379	1.8331
155	0.012379	1.8331
156	0.0099035	1.8331
157	0.0099035	1.8331
158	0.0099035	1.8331
159	0.0099035	1.8331
160	0.0099035	1.8331
161	0.0079228	1.8331
162	0.0079228	1.8331
163	0.0079228	1.8331
164	0.0079228	1.8331
165	0.0079228	1.8331
166	0.0063383	1.8331
167	0.0063383	1.8331
168	0.0063383	1.8331
169	0.0063383	1.8331

170	0.0063383	1.8331
171	0.0050706	1.8331
172	0.0050706	1.8331
173	0.0050706	1.8331
174	0.0050706	1.8331
175	0.0050706	1.8331
176	0.0040565	1.8331
177	0.0040565	1.8331
178	0.0040565	1.8331
179	0.0040565	1.8331
180	0.0040565	1.8331
181	0.0032452	1.8331
182	0.0032452	1.8331
183	0.0032452	1.8331
184	0.0032452	1.8331
185	0.0032452	1.8331
186	0.0025961	1.8331
187	0.0025961	1.8331
188	0.0025961	1.8331
189	0.0025961	1.8331
190	0.0025961	1.8331
191	0.0020769	1.8331
192	0.0020769	1.8331
193	0.0020769	1.8331
194	0.0020769	1.8331
195	0.0020769	1.8331
196	0.0016615	1.8331
197	0.0016615	1.8331
198	0.0016615	1.8331
199	0.0016615	1.8331
200	0.0016615	1.8331
201	0.0013292	1.8331
202	0.0013292	1.8331
203	0.0013292	1.8331
204	0.0013292	1.8331
205	0.0013292	1.8331
206	0.0010634	1.8331
207	0.0010634	1.8331
208	0.0010634	1.8331
209	0.0010634	1.8331
210	0.0010634	1.8331

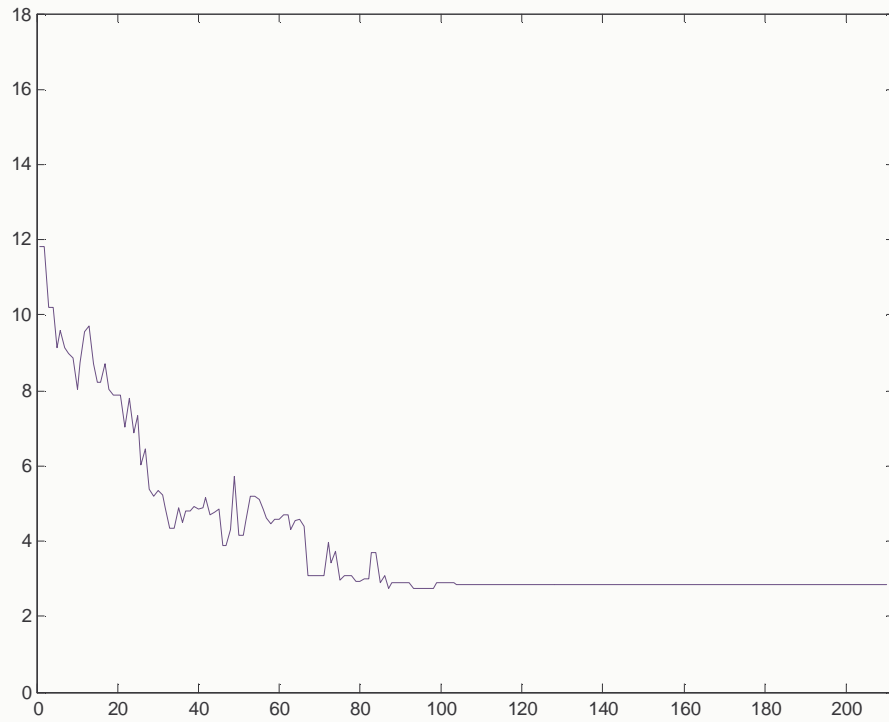


Η τελική λύση είναι $\mathbf{t} = (0.034591, -0.16057, -0.04247, -0.050213, -0.062193)$ $\mathbf{e} = (-35.34, -39.756, -20.793, 6.5142, -2.1401)$.

Τυχαίο δείγμα εκτελέσεων

Στη συνέχεια ο αλγόριθμος εκτελέστηκε 30 φορές για κάθε αγορά, με τυχαία επιλεγμένες αρχικές τιμές. Το μέγεθος του δείγματος προσδιορίστηκε στο 30 για να είναι εφικτή η προσέγγιση της κατανομής δειγματοληψίας του μέσου με την κανονική κατανομή (όπως υπαγορεύει το κεντρικό οριακό θεώρημα και η καθιερωμένη στατιστική πρακτική). Παρακάτω φαίνονται ενδεικτικά 3 εκτελέσεις για κάθε αγορά.

1^η Αγορά - 8^η εκτέλεση

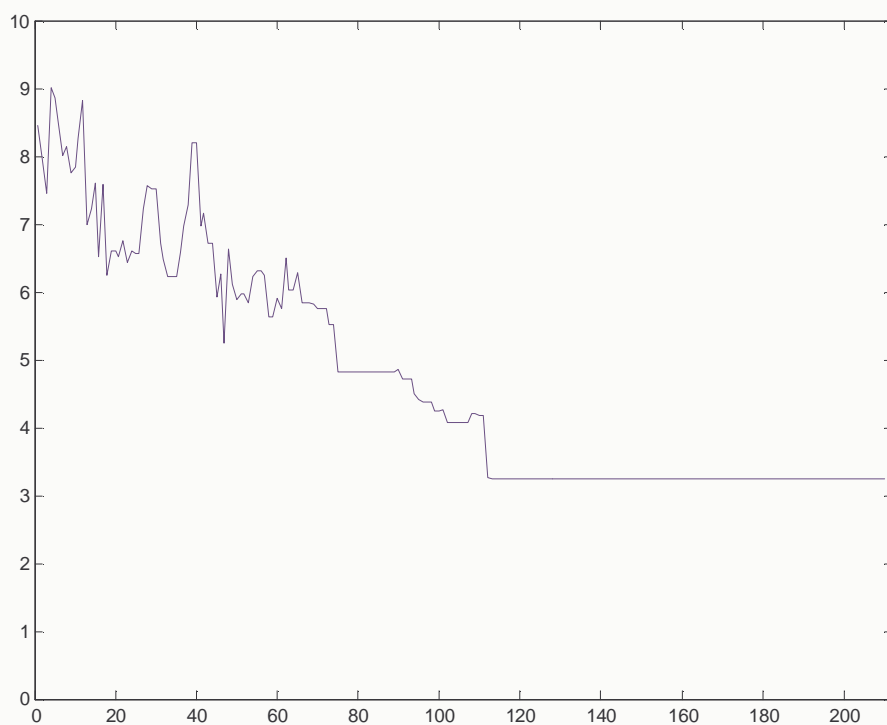


	Temp	Func	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
1	10.0000	11.8280	0.1638	-0.1302	-0.0963	-0.1852	0.0904	-46.2973	14.9915	22.2238	-22.1555	-17.4492
2	10.0000	11.8280	0.1638	-0.1302	-0.0963	-0.1852	0.0904	-46.2973	14.9915	22.2238	-22.1555	-17.4492
3	10.0000	10.2109	0.1609	-0.1207	-0.0792	-0.1836	0.0833	-41.3826	11.0026	20.9533	-19.3517	-19.7290
4	10.0000	10.2109	0.1609	-0.1207	-0.0792	-0.1836	0.0833	-41.3826	11.0026	20.9533	-19.3517	-19.7290
5	10.0000	9.1447	0.1646	-0.1160	-0.0986	-0.1643	0.0756	-37.5933	6.0744	24.3704	-21.2025	-17.9364
6	8.0000	9.6112	0.1794	-0.1236	-0.0839	-0.1502	0.0676	-35.4811	6.1419	24.1547	-25.9749	-19.5169
7	8.0000	9.1257	0.1720	-0.1205	-0.0689	-0.1502	0.0588	-32.0504	8.9154	26.5025	-30.2572	-18.8868
8	8.0000	8.9916	0.1812	-0.1325	-0.0771	-0.1316	0.0701	-29.0020	8.0528	21.7831	-34.5908	-23.5680
9	8.0000	8.8526	0.1834	-0.1377	-0.0847	-0.1242	0.0883	-26.6672	9.3831	22.0193	-38.6988	-21.7602
10	8.0000	8.0120	0.1868	-0.1257	-0.0924	-0.1166	0.0977	-26.5867	10.3543	18.4652	-42.0885	-17.9722
11	6.4000	8.7482	0.1759	-0.1413	-0.0855	-0.1360	0.1002	-30.9784	5.7921	16.3398	-39.9293	-22.4108
12	6.4000	9.5441	0.1918	-0.1598	-0.0960	-0.1497	0.1090	-34.5760	9.0458	11.9627	-34.9531	-25.2958
13	6.4000	9.7204	0.1815	-0.1541	-0.1112	-0.1339	0.0983	-39.4783	9.1155	7.6849	-39.3382	-22.6726
14	6.4000	8.7283	0.1659	-0.1548	-0.1142	-0.1437	0.1001	-36.2632	5.8111	3.9739	-40.4115	-18.4893
15	6.4000	8.2067	0.1741	-0.1627	-0.1049	-0.1341	0.0936	-33.0878	7.3284	-0.4526	-45.2150	-22.1448
16	5.1200	8.2067	0.1741	-0.1627	-0.1049	-0.1341	0.0936	-33.0878	7.3284	-0.4526	-45.2150	-22.1448
17	5.1200	8.7129	0.1768	-0.1493	-0.1176	-0.1306	0.1116	-30.8393	8.8738	1.7845	-45.6706	-25.3145
18	5.1200	8.0121	0.1672	-0.1581	-0.1343	-0.1284	0.1018	-25.8675	9.0900	5.3863	-49.8811	-20.9313
19	5.1200	7.8552	0.1535	-0.1690	-0.1523	-0.1302	0.1041	-29.0043	6.8686	2.5401	-48.0684	-21.6537
20	5.1200	7.8552	0.1535	-0.1690	-0.1523	-0.1302	0.1041	-29.0043	6.8686	2.5401	-48.0684	-21.6537
21	4.0960	7.8552	0.1535	-0.1690	-0.1523	-0.1302	0.1041	-29.0043	6.8686	2.5401	-48.0684	-21.6537
22	4.0960	7.0376	0.1642	-0.1556	-0.1335	-0.1415	0.1212	-25.7524	4.3516	2.5724	-50.0000	-23.2208
23	4.0960	7.7841	0.1764	-0.1436	-0.1440	-0.1455	0.1125	-25.1269	7.7829	-0.7197	-50.0000	-22.4614
24	4.0960	6.8872	0.1776	-0.1520	-0.1341	-0.1507	0.1166	-21.4020	4.0787	3.5028	-50.0000	-18.6461
25	4.0960	7.3257	0.1896	-0.1545	-0.1178	-0.1593	0.0974	-21.2509	3.7546	-0.8193	-50.0000	-17.7590
26	3.2768	6.0423	0.1962	-0.1698	-0.1143	-0.1503	0.1011	-17.4048	-1.0744	3.8777	-50.0000	-12.9861
27	3.2768	6.4541	0.2134	-0.1557	-0.1044	-0.1675	0.0926	-19.1664	-1.5172	2.0795	-50.0000	-17.5100
28	3.2768	5.3706	0.1983	-0.1532	-0.0949	-0.1712	0.0850	-16.9560	-3.2944	-0.9543	-47.0679	-19.6472
29	3.2768	5.2000	0.2042	-0.1477	-0.1129	-0.1580	0.0868	-20.7608	-6.2902	-4.0001	-45.2382	-18.5457
30	3.2768	5.3497	0.2202	-0.1515	-0.1172	-0.1591	0.0882	-16.3492	-4.5742	-1.2632	-43.5554	-18.4846
31	2.6214	5.2144	0.2270	-0.1392	-0.0974	-0.1620	0.0741	-17.6226	-7.9085	-1.3142	-44.0110	-20.9446
32	2.6214	4.8885	0.2231	-0.1245	-0.0993	-0.1579	0.0930	-15.6990	-8.6431	-5.7077	-47.2986	-25.4503
33	2.6214	4.3614	0.2307	-0.1054	-0.1124	-0.1442	0.1129	-15.2048	-10.6139	-10.2336	-47.0342	-27.8602
34	2.6214	4.3614	0.2307	-0.1054	-0.1124	-0.1442	0.1129	-15.2048	-10.6139	-10.2336	-47.0342	-27.8602
35	2.6214	4.8851	0.2249	-0.1120	-0.0974	-0.1343	0.1042	-14.3521	-13.7634	-12.7866	-50.0000	-27.4379
36	2.0972	4.4910	0.2264	-0.1155	-0.1106	-0.1278	0.1156	-13.8989	-14.2448	-14.9711	-50.0000	-26.8340
37	2.0972	4.7980	0.2121	-0.1140	-0.1094	-0.1146	0.1267	-9.8588	-10.7708	-19.8491	-48.5102	-23.7233
38	2.0972	4.7980	0.2121	-0.1140	-0.1094	-0.1146	0.1267	-9.8588	-10.7708	-19.8491	-48.5102	-23.7233
39	2.0972	4.9331	0.1995	-0.0945	-0.1257	-0.1012	0.1414	-14.6475	-6.0571	-18.7427	-50.0000	-27.3966

40	2.0972	4.8264	0.2018	-0.1074	-0.1282	-0.0929	0.1341	-16.7587	-10.9749	-21.1239	-47.3602	-26.7073
41	1.6777	4.8860	0.1987	-0.1260	-0.1218	-0.1006	0.1255	-20.5413	-15.0099	-22.2271	-46.9948	-28.8515
42	1.6777	5.1637	0.1941	-0.1193	-0.1055	-0.0860	0.1231	-24.8145	-15.4782	-26.1302	-47.8447	-32.1177
43	1.6777	4.6759	0.1925	-0.1131	-0.1081	-0.0948	0.1110	-24.7059	-15.4069	-26.2911	-48.2485	-27.5601
44	1.6777	4.7661	0.1920	-0.1229	-0.1157	-0.0938	0.0932	-28.0574	-19.2290	-23.4181	-48.3160	-31.5845
45	1.6777	4.8376	0.2118	-0.1037	-0.1051	-0.1126	0.0963	-29.4076	-22.9540	-23.3103	-44.6234	-33.5632
46	1.3422	3.9034	0.2032	-0.0912	-0.1204	-0.1295	0.0799	-30.8764	-26.9722	-25.1088	-44.2462	-36.2051
47	1.3422	3.9034	0.2032	-0.0912	-0.1204	-0.1295	0.0799	-30.8764	-26.9722	-25.1088	-44.2462	-36.2051
48	1.3422	4.3003	0.2192	-0.1071	-0.1254	-0.1253	0.0955	-31.1473	-26.7570	-28.0148	-47.3955	-37.2268
49	1.3422	5.7313	0.2274	-0.0936	-0.1089	-0.1160	0.1021	-35.2884	-27.8288	-27.0610	-46.4797	-41.1910
50	1.3422	4.1411	0.2222	-0.1099	-0.1136	-0.1067	0.0909	-33.2294	-29.7826	-26.1392	-49.3221	-37.5225
51	1.0737	4.1411	0.2222	-0.1099	-0.1136	-0.1067	0.0909	-33.2294	-29.7826	-26.1392	-49.3221	-37.5225
52	1.0737	4.5348	0.2238	-0.1281	-0.1142	-0.1196	0.1017	-36.1564	-33.7984	-24.9207	-50.0000	-33.1497
53	1.0737	5.1792	0.2329	-0.1317	-0.1175	-0.1273	0.1108	-38.2562	-34.0154	-28.3100	-47.8071	-28.9611
54	1.0737	5.1792	0.2329	-0.1317	-0.1175	-0.1273	0.1108	-38.2562	-34.0154	-28.3100	-47.8071	-28.9611
55	1.0737	5.1149	0.2245	-0.1169	-0.1146	-0.1164	0.1146	-35.8621	-30.2202	-30.4318	-50.0000	-33.8551
56	0.8590	4.8493	0.2214	-0.1354	-0.1100	-0.1194	0.0954	-34.6688	-29.6569	-30.0752	-50.0000	-37.4598
57	0.8590	4.6174	0.2094	-0.1302	-0.1111	-0.1195	0.0878	-33.1514	-25.4854	-32.4975	-50.0000	-34.4914
58	0.8590	4.4631	0.2020	-0.1152	-0.1082	-0.1314	0.0809	-35.3063	-27.6457	-35.4225	-50.0000	-31.9400
59	0.8590	4.5863	0.1852	-0.1178	-0.0990	-0.1156	0.0912	-39.5140	-26.3771	-38.2823	-45.7768	-32.9460
60	0.8590	4.5863	0.1852	-0.1178	-0.0990	-0.1156	0.0912	-39.5140	-26.3771	-38.2823	-45.7768	-32.9460
61	0.6872	4.6918	0.1921	-0.1251	-0.0993	-0.1135	0.0819	-35.3709	-28.5615	-34.8891	-44.4210	-36.2174
62	0.6872	4.6918	0.1921	-0.1251	-0.0993	-0.1135	0.0819	-35.3709	-28.5615	-34.8891	-44.4210	-36.2174
63	0.6872	4.3073	0.1777	-0.1071	-0.1134	-0.1083	0.0792	-33.9222	-23.8104	-35.8978	-45.9959	-37.8132
64	0.6872	4.5363	0.1857	-0.1164	-0.1311	-0.0983	0.0816	-32.7557	-25.7720	-36.8032	-46.3554	-32.9095
65	0.6872	4.5915	0.1771	-0.1221	-0.1304	-0.1094	0.0687	-35.5788	-30.5691	-36.9192	-41.3561	-35.2080
66	0.5498	4.3867	0.1867	-0.1026	-0.1357	-0.1019	0.0555	-30.8007	-33.6311	-40.6532	-40.9461	-36.8040
67	0.5498	3.0708	0.1903	-0.1131	-0.1372	-0.0956	0.0408	-25.8932	-33.0478	-45.2362	-42.9040	-40.1836
68	0.5498	3.0708	0.1903	-0.1131	-0.1372	-0.0956	0.0408	-25.8932	-33.0478	-45.2362	-42.9040	-40.1836
69	0.5498	3.0708	0.1903	-0.1131	-0.1372	-0.0956	0.0408	-25.8932	-33.0478	-45.2362	-42.9040	-40.1836
70	0.5498	3.0708	0.1903	-0.1131	-0.1372	-0.0956	0.0408	-25.8932	-33.0478	-45.2362	-42.9040	-40.1836
71	0.4398	3.0708	0.1903	-0.1131	-0.1372	-0.0956	0.0408	-25.8932	-33.0478	-45.2362	-42.9040	-40.1836
72	0.4398	3.9607	0.2015	-0.1175	-0.1514	-0.0835	0.0383	-21.8425	-28.5840	-44.0487	-38.3397	-36.7480
73	0.4398	3.4119	0.2206	-0.1027	-0.1497	-0.0829	0.0455	-18.8564	-30.8011	-42.4708	-36.4684	-36.4357
74	0.4398	3.7253	0.2100	-0.0910	-0.1410	-0.0796	0.0327	-16.4588	-27.1843	-38.6825	-37.2926	-38.6721
75	0.4398	2.9837	0.2194	-0.0860	-0.1297	-0.0693	0.0319	-21.1520	-28.5535	-34.8904	-39.5189	-35.9701
76	0.3518	3.0778	0.2307	-0.0735	-0.1147	-0.0617	0.0146	-18.4342	-24.3393	-35.7829	-39.3035	-34.9297
77	0.3518	3.0778	0.2307	-0.0735	-0.1147	-0.0617	0.0146	-18.4342	-24.3393	-35.7829	-39.3035	-34.9297
78	0.3518	3.0778	0.2307	-0.0735	-0.1147	-0.0617	0.0146	-18.4342	-24.3393	-35.7829	-39.3035	-34.9297
79	0.3518	2.9216	0.2216	-0.0672	-0.1246	-0.0584	0.0210	-15.8520	-19.5004	-33.3354	-39.4553	-37.4590
80	0.3518	2.9216	0.2216	-0.0672	-0.1246	-0.0584	0.0210	-15.8520	-19.5004	-33.3354	-39.4553	-37.4590
81	0.2815	3.0067	0.2097	-0.0517	-0.1215	-0.0572	0.0340	-16.1415	-21.3659	-28.4882	-35.8510	-36.0562
82	0.2815	3.0067	0.2097	-0.0517	-0.1215	-0.0572	0.0340	-16.1415	-21.3659	-28.4882	-35.8510	-36.0562
83	0.2815	3.6824	0.1928	-0.0659	-0.1326	-0.0658	0.0352	-15.3077	-21.6976	-33.2415	-35.8472	-37.2872
84	0.2815	3.6824	0.1928	-0.0659	-0.1326	-0.0658	0.0352	-15.3077	-21.6976	-33.2415	-35.8472	-37.2872
85	0.2815	2.9096	0.2126	-0.0672	-0.1473	-0.0675	0.0397	-19.4247	-21.8158	-33.4959	-39.3401	-35.3961
86	0.2252	3.0726	0.2279	-0.0597	-0.1304	-0.0637	0.0285	-18.8766	-25.3989	-32.8148	-36.0416	-32.8205
87	0.2252	2.7402	0.2428	-0.0620	-0.1219	-0.0760	0.0099	-18.5329	-25.1240	-33.6411	-36.5675	-36.4298
88	0.2252	2.8891	0.2351	-0.0538	-0.1169	-0.0668	0.0242	-19.6672	-22.3135	-31.9781	-37.8950	-35.5356
89	0.2252	2.8891	0.2351	-0.0538	-0.1169	-0.0668	0.0242	-19.6672	-22.3135	-31.9781	-37.8950	-35.5356
90	0.2252	2.8891	0.2351	-0.0538	-0.1169	-0.0668	0.0242	-19.6672	-22.3135	-31.9781	-37.8950	-35.5356
91	0.1801	2.8891	0.2351	-0.0538	-0.1169	-0.0668	0.0242	-19.6672	-22.3135	-31.9781	-37.8950	-35.5356
92	0.1801	2.8891	0.2351	-0.0538	-0.1169	-0.0668	0.0242	-19.6672	-22.3135	-31.9781	-37.8950	-35.5356
93	0.1801	2.7511	0.2300	-0.0605	-0.1269	-0.0802	0.0115	-22.3447	-24.0741	-30.9812	-33.7825	-31.6225
94	0.1801	2.7511	0.2300	-0.0605	-0.1269	-0.0802	0.0115	-22.3447	-24.0741	-30.9812	-33.7825	-31.6225
95	0.1801	2.7511	0.2300	-0.0605	-0.1269	-0.0802	0.0115	-22.3447	-24.0741	-30.9812	-33.7825	-31.6225
96	0.1441	2.7511	0.2300	-0.0605	-0.1269	-0.0802	0.0115	-22.3447	-24.0741	-30.9812	-33.7825	-31.6225
97	0.1441	2.7511	0.2300	-0.0605	-0.1269	-0.0802	0.0115	-22.3447	-24.0741	-30.9812	-33.7825	-31.6225
98	0.1441	2.7511	0.2300	-0.0605	-0.1269	-0.0802	0.0115	-22.3447	-24.0741	-30.9812	-33.7825	-31.6225
99	0.1441	2.8961	0.2112	-0.0561	-0.1259	-0.0875	0.0016	-19.0032	-21.4273	-28.1017	-34.1109	-28.2675
100	0.1441	2.8961	0.2112	-0.0561	-0.1259	-0.0875	0.0016	-19.0032	-21.4273	-28.1017	-34.1109	-28.2675
101	0.1153	2.8776	0.2140	-0.0429	-0.1204	-0.0974	-0.0099	-17.1077	-21.2348	-31.9235	-34.1367	-30.9241
102	0.1153	2.8776	0.2140	-0.0429	-0.1204	-0.0974	-0.0099	-17.1077	-21.2348	-31.9235	-34.1367	-30.9241
103	0.1153	2.8776	0.2140	-0.0429	-0.1204	-0.0974	-0.0099	-17.1077	-21.2348	-31.9235	-34.1367	-30.9241
104	0.1153	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
105	0.1153	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
106	0.0922	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
107	0.0922	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
108	0.0922	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
109	0.0922	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
110	0.0922	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
111	0.0738	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
112	0.0738	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
113	0.0738	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
114	0.0738	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889

190	0.0026	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
191	0.0021	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
192	0.0021	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
193	0.0021	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
194	0.0021	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
195	0.0021	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
196	0.0017	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
197	0.0017	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
198	0.0017	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
199	0.0017	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
200	0.0017	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
201	0.0013	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
202	0.0013	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
203	0.0013	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
204	0.0013	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
205	0.0013	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
206	0.0011	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
207	0.0011	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
208	0.0011	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
209	0.0011	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889
210	0.0011	2.8485	0.2148	-0.0560	-0.1037	-0.0821	0.0087	-19.5012	-25.7935	-27.7626	-34.0314	-33.9889

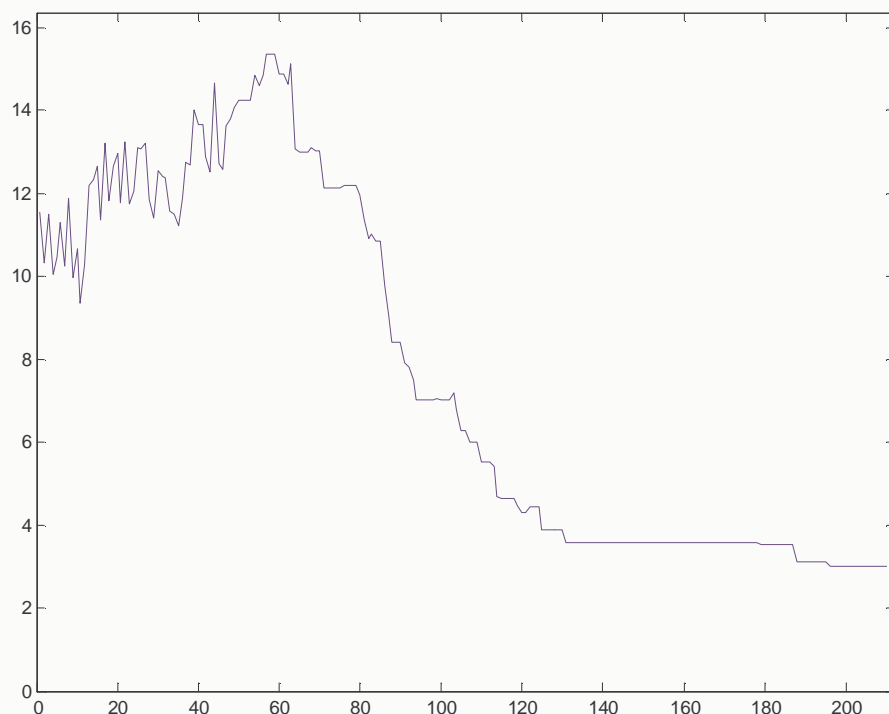
1^η Αγορά - 18^η εκτέλεση



	Temp	Func	t1	t2	t3	t4	t5	e1	e2	e3	e4	e5
1	10.0000	8.4653	0.0493	-0.0490	-0.1078	-0.0120	-0.0973	-11.3991	5.3083	40.1508	-14.3474	21.3633
2	10.0000	7.9719	0.0566	-0.0414	-0.1142	-0.0101	-0.0916	-7.4328	2.1762	36.5949	-17.3887	16.7499
3	10.0000	7.4642	0.0496	-0.0317	-0.1282	-0.0213	-0.1022	-6.0269	0.5549	38.1900	-21.5441	13.1397
4	10.0000	9.0031	0.0504	-0.0381	-0.1238	-0.0219	-0.1009	-8.8692	-1.6800	33.7419	-25.5759	17.6452
5	10.0000	8.8570	0.0685	-0.0565	-0.1167	-0.0146	-0.1198	-12.8381	-3.7728	35.4837	-21.1885	19.1948
6	8.0000	8.4961	0.0579	-0.0434	-0.1267	-0.0298	-0.1009	-14.2137	-7.6120	30.4915	-21.9833	22.9898
7	8.0000	8.0199	0.0640	-0.0570	-0.1291	-0.0316	-0.0959	-13.3175	-6.8769	31.5805	-18.5351	22.6170
8	8.0000	8.1349	0.0528	-0.0546	-0.1451	-0.0508	-0.1038	-10.3154	-4.9715	30.1590	-21.5893	18.9911
9	8.0000	7.7524	0.0668	-0.0652	-0.1517	-0.0353	-0.1154	-13.6610	-0.7516	26.0189	-16.7645	21.7527
10	8.0000	7.8439	0.0764	-0.0788	-0.1341	-0.0240	-0.1284	-13.8225	-1.0687	25.5528	-15.4345	23.4808
11	6.4000	8.2723	0.0775	-0.0922	-0.1195	-0.0342	-0.1458	-10.1982	-5.8573	29.7273	-16.5519	25.1652
12	6.4000	8.8305	0.0915	-0.1073	-0.1080	-0.0335	-0.1441	-6.9376	-10.3328	29.7254	-19.4791	28.8669
13	6.4000	6.9960	0.0733	-0.1020	-0.0961	-0.0436	-0.1265	-9.1452	-13.9409	30.2087	-14.6492	24.9662
14	6.4000	7.2193	0.0802	-0.1179	-0.0844	-0.0339	-0.1067	-9.0470	-9.7853	25.3338	-11.2136	24.7779

15	6.4000	7.6146	0.0690	-0.1205	-0.0842	-0.0160	-0.0931	-7.3756	-12.7159	26.5053	-12.8016	29.2345
16	5.1200	6.5218	0.0619	-0.1168	-0.0745	-0.0304	-0.1115	-3.6388	-8.5151	30.2552	-11.3378	24.8500
17	5.1200	7.5957	0.0745	-0.1365	-0.0670	-0.0110	-0.1158	-4.8228	-12.3394	29.4525	-14.3914	26.8695
18	5.1200	6.2490	0.0673	-0.1565	-0.0476	-0.0066	-0.1237	-9.4709	-7.7011	28.5340	-17.2506	25.0105
19	5.1200	6.6014	0.0617	-0.1432	-0.0309	-0.0199	-0.1288	-13.2693	-6.3980	25.5430	-16.1716	22.1585
20	5.1200	6.6014	0.0617	-0.1432	-0.0309	-0.0199	-0.1288	-13.2693	-6.3980	25.5430	-16.1716	22.1585
21	4.0960	6.5199	0.0481	-0.1488	-0.0174	-0.0343	-0.1349	-13.3492	-6.1744	23.7135	-13.2734	24.1824
22	4.0960	6.7489	0.0616	-0.1653	-0.0295	-0.0195	-0.1173	-11.1599	-9.9624	23.5092	-9.1202	23.0336
23	4.0960	6.4395	0.0713	-0.1516	-0.0465	-0.0361	-0.1211	-10.1177	-14.6037	23.2348	-7.6340	22.6535
24	4.0960	6.6106	0.0850	-0.1476	-0.0307	-0.0349	-0.1167	-10.0465	-12.7932	23.5496	-12.3284	25.0159
25	4.0960	6.5694	0.0715	-0.1330	-0.0334	-0.0223	-0.1224	-11.1255	-7.8974	19.3669	-8.4931	25.5143
26	3.2768	6.5694	0.0715	-0.1330	-0.0334	-0.0223	-0.1224	-11.1255	-7.8974	19.3669	-8.4931	25.5143
27	3.2768	7.2162	0.0698	-0.1506	-0.0183	-0.0192	-0.1343	-8.6431	-11.2047	19.1730	-8.2971	27.0741
28	3.2768	7.5747	0.0741	-0.1493	-0.0067	-0.0075	-0.1351	-12.2871	-7.2587	18.1405	-3.8974	28.8606
29	3.2768	7.5277	0.0784	-0.1644	-0.0197	-0.0099	-0.1229	-14.4846	-9.3677	13.1627	-8.2732	25.5089
30	3.2768	7.5277	0.0784	-0.1644	-0.0197	-0.0099	-0.1229	-14.4846	-9.3677	13.1627	-8.2732	25.5089
31	2.6214	6.7046	0.0962	-0.1499	-0.0340	-0.0220	-0.1139	-11.5605	-6.3926	18.0146	-10.7133	24.7379
32	2.6214	6.4834	0.0919	-0.1428	-0.0184	-0.0211	-0.0971	-7.7207	-10.7386	19.0700	-11.1855	29.5146
33	2.6214	6.2294	0.0954	-0.1241	-0.0152	-0.0334	-0.0920	-6.8061	-7.9748	20.4629	-13.3034	30.2138
34	2.6214	6.2294	0.0954	-0.1241	-0.0152	-0.0334	-0.0920	-6.8061	-7.9748	20.4629	-13.3034	30.2138
35	2.6214	6.2294	0.0954	-0.1241	-0.0152	-0.0334	-0.0920	-6.8061	-7.9748	20.4629	-13.3034	30.2138
36	2.0972	6.5816	0.1059	-0.1367	0.0043	-0.0522	-0.0817	-6.8065	-8.6673	20.3299	-14.2684	28.9541
37	2.0972	6.9721	0.1233	-0.1296	0.0014	-0.0710	-0.0742	-11.6052	-4.3810	20.0913	-14.9192	32.4693
38	2.0972	7.2849	0.1431	-0.1474	0.0082	-0.0825	-0.0640	-12.5432	-7.8928	20.7376	-12.5980	28.2127
39	2.0972	8.2080	0.1596	-0.1399	0.0159	-0.0888	-0.0621	-15.0215	-2.9342	18.2364	-16.0237	31.7168
40	2.0972	8.2080	0.1596	-0.1399	0.0159	-0.0888	-0.0621	-15.0215	-2.9342	18.2364	-16.0237	31.7168
41	1.6777	6.9654	0.1405	-0.1259	-0.0038	-0.1004	-0.0690	-11.2626	-2.9359	20.2558	-17.1635	29.8044
42	1.6777	7.1722	0.1287	-0.1432	-0.0067	-0.1095	-0.0551	-10.1307	-3.5048	19.9991	-19.0919	31.7291
43	1.6777	6.7241	0.1204	-0.1549	-0.0069	-0.1017	-0.0439	-6.2182	-4.4647	20.9184	-19.6512	32.6863
44	1.6777	6.7241	0.1204	-0.1549	-0.0069	-0.1017	-0.0439	-6.2182	-4.4647	20.9184	-19.6512	32.6863
45	1.6777	5.9271	0.1256	-0.1593	0.0041	-0.1101	-0.0419	-9.5222	-8.6145	23.3584	-16.8804	29.0101
46	1.3422	6.2753	0.1325	-0.1421	0.0191	-0.1098	-0.0545	-10.1176	-7.2172	20.7831	-15.2072	26.4845
47	1.3422	5.2373	0.1285	-0.1362	0.0340	-0.1123	-0.0526	-5.9842	-10.2206	20.8121	-20.1589	25.5787
48	1.3422	6.6228	0.1119	-0.1437	0.0319	-0.0957	-0.0497	-3.7867	-8.7748	21.2964	-16.8546	28.9977
49	1.3422	6.1219	0.1199	-0.1364	0.0516	-0.0838	-0.0405	-8.2472	-9.7593	21.3367	-15.2577	33.3060
50	1.3422	5.8923	0.1371	-0.1193	0.0357	-0.0757	-0.0592	-3.5868	-5.7814	21.7413	-19.2243	28.8823
51	1.0737	5.9787	0.1211	-0.1360	0.0502	-0.0808	-0.0624	-7.9950	-2.7936	17.1643	-17.5729	27.1584
52	1.0737	5.9787	0.1211	-0.1360	0.0502	-0.0808	-0.0624	-7.9950	-2.7936	17.1643	-17.5729	27.1584
53	1.0737	5.8354	0.1230	-0.1469	0.0701	-0.0618	-0.0738	-3.5435	-3.9805	18.0273	-15.6223	25.9785
54	1.0737	6.2302	0.1110	-0.1359	0.0669	-0.0774	-0.0921	-2.2734	-8.8825	13.9146	-13.3857	21.0703
55	1.0737	6.3148	0.1014	-0.1224	0.0539	-0.0663	-0.1065	-1.0332	-10.6742	10.8535	-15.0623	24.6264
56	0.8590	6.3148	0.1014	-0.1224	0.0539	-0.0663	-0.1065	-1.0332	-10.6742	10.8535	-15.0623	24.6264
57	0.8590	6.2559	0.1127	-0.1179	0.0589	-0.0559	-0.1221	1.6094	-9.8484	12.3366	-12.4431	24.6279
58	0.8590	5.6309	0.1014	-0.1210	0.0491	-0.0429	-0.1273	2.2541	-6.7429	10.4312	-9.4137	24.9255
59	0.8590	5.6309	0.1014	-0.1210	0.0491	-0.0429	-0.1273	2.2541	-6.7429	10.4312	-9.4137	24.9255
60	0.8590	5.9000	0.0837	-0.1036	0.0520	-0.0386	-0.1131	6.7448	-11.1826	8.2800	-6.2493	20.6503
61	0.6872	5.7608	0.0940	-0.0879	0.0634	-0.0353	-0.1029	4.8073	-8.0054	5.6510	-10.1539	21.7411
62	0.6872	6.5015	0.1019	-0.0746	0.0805	-0.0352	-0.1130	6.3099	-4.5642	1.2100	-6.7800	25.3920
63	0.6872	6.0306	0.1115	-0.0553	0.0641	-0.0160	-0.1021	9.2414	-3.2144	-1.2886	-4.9088	25.3052
64	0.6872	6.0306	0.1115	-0.0553	0.0641	-0.0160	-0.1021	9.2414	-3.2144	-1.2886	-4.9088	25.3052
65	0.6872	6.2813	0.1296	-0.0500	0.0485	-0.0097	-0.0850	13.1015	-0.0139	-0.9469	-3.5954	24.2601
66	0.5498	5.8519	0.1156	-0.0480	0.0346	-0.0242	-0.0706	14.1940	-0.6599	-0.8772	-6.4884	27.7862
67	0.5498	5.8519	0.1156	-0.0480	0.0346	-0.0242	-0.0706	14.1940	-0.6599	-0.8772	-6.4884	27.7862
68	0.5498	5.8519	0.1156	-0.0480	0.0346	-0.0242	-0.0706	14.1940	-0.6599	-0.8772	-6.4884	27.7862
69	0.5498	5.8192	0.1236	-0.0547	0.0219	-0.0404	-0.0846	14.6507	-2.7194	1.5077	-1.5522	26.3245
70	0.5498	5.7664	0.1135	-0.0695	0.0326	-0.0269	-0.0811	13.0042	-3.9996	3.7805	-6.3184	27.8132
71	0.4398	5.7664	0.1135	-0.0695	0.0326	-0.0269	-0.0811	13.0042	-3.9996	3.7805	-6.3184	27.8132
72	0.4398	5.7630	0.1187	-0.0683	0.0165	-0.0379	-0.0650	18.0000	-2.8893	-0.7814	-4.8101	27.9245
73	0.4398	5.5264	0.1163	-0.0853	0.0252	-0.0553	-0.0610	15.4030	-2.2434	-2.3143	-9.7015	23.5842
74	0.4398	5.5264	0.1163	-0.0853	0.0252	-0.0553	-0.0610	15.4030	-2.2434	-2.3143	-9.7015	23.5842
75	0.4398	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056
76	0.3518	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056
77	0.3518	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056
78	0.3518	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056
79	0.3518	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056
80	0.3518	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056
81	0.2815	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056
82	0.2815	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056
83	0.2815	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056
84	0.2815	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056
85	0.2815	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056
86	0.2252	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056
87	0.2252	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056
88	0.2252	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056
89	0.2252	4.8258	0.1027	-0.0868	0.0098	-0.0720	-0.0426	11.0328	-6.9961	-5.2551	-9.1755	23.2056

1^η Αγορά - 30^η εκτέλεση

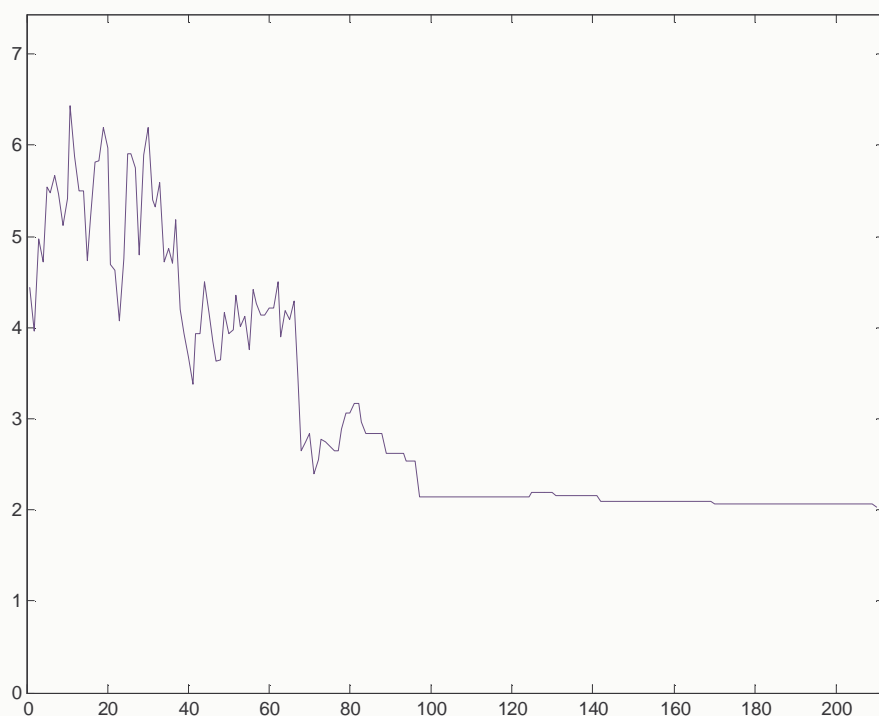


	Temp	Func	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
1	10.0000	11.5307	-0.1687	0.0491	0.0921	0.1630	0.2184	0.7024	10.9416	-20.9761	-30.4554	29.5294
2	10.0000	10.3230	-0.1876	0.0619	0.0802	0.1493	0.2131	-1.7320	8.5587	-19.3285	-33.6906	29.3094
3	10.0000	11.5164	-0.2071	0.0679	0.0630	0.1515	0.2041	-3.3254	11.5212	-22.3804	-31.7265	32.9727
4	10.0000	10.0463	-0.1890	0.0754	0.0453	0.1503	0.2203	-5.3282	14.0435	-26.9168	-28.6068	29.4191
5	10.0000	10.4544	-0.1913	0.0780	0.0285	0.1363	0.2129	-3.7180	16.4940	-28.7888	-28.1331	31.3032
6	8.0000	11.2949	-0.1952	0.0735	0.0428	0.1322	0.2180	-0.7761	14.8844	-25.1995	-33.1325	27.5481
7	8.0000	10.2582	-0.2031	0.0877	0.0405	0.1421	0.2060	3.2447	16.1019	-20.7627	-34.1061	27.6922
8	8.0000	11.8754	-0.1862	0.0809	0.0424	0.1539	0.2070	0.8940	13.1874	-20.6806	-36.9147	29.2516
9	8.0000	9.9599	-0.1782	0.0987	0.0602	0.1340	0.2094	-3.6686	13.9382	-15.7671	-36.4909	27.9067
10	8.0000	10.6597	-0.1776	0.1044	0.0559	0.1206	0.1933	-8.1586	15.7702	-18.3198	-34.5261	29.4612
11	6.4000	9.3491	-0.1886	0.1133	0.0676	0.1008	0.1745	-4.7951	20.0531	-21.3033	-31.5517	34.3996
12	6.4000	10.2705	-0.2013	0.1106	0.0639	0.1070	0.1636	-5.4566	23.6224	-21.1401	-26.7547	38.8800
13	6.4000	12.2002	-0.1914	0.1009	0.0788	0.1248	0.1775	-5.0068	21.9227	-20.3045	-31.6271	43.3848
14	6.4000	12.3299	-0.2065	0.1057	0.0745	0.1235	0.1838	-0.6517	18.1395	-15.9851	-31.2992	43.0324
15	6.4000	12.6360	-0.2136	0.0884	0.0702	0.1310	0.1994	2.9637	13.7262	-15.3073	-33.8239	43.1596
16	5.1200	11.3624	-0.2092	0.0887	0.0618	0.1259	0.1980	4.8377	13.3895	-18.5270	-37.0744	40.5689
17	5.1200	13.2059	-0.1909	0.0804	0.0523	0.1096	0.2131	7.6212	10.2920	-22.6130	-35.3295	44.2697
18	5.1200	11.8236	-0.2103	0.0872	0.0545	0.1011	0.2000	7.7549	7.7655	-20.7738	-37.1011	41.1712
19	5.1200	12.6448	-0.2302	0.0807	0.0575	0.1087	0.2043	11.9684	6.5724	-20.1072	-41.9327	45.6226
20	5.1200	12.9518	-0.2126	0.0608	0.0724	0.1117	0.2069	15.6939	1.8442	-15.2028	-37.1036	43.7237
21	4.0960	11.7822	-0.2231	0.0711	0.0777	0.1141	0.2133	13.8365	4.3726	-19.2480	-35.5243	46.5423
22	4.0960	13.2520	-0.2167	0.0635	0.0686	0.1253	0.2207	13.1931	2.1630	-17.2017	-37.9598	45.4084
23	4.0960	11.7455	-0.2267	0.0705	0.0567	0.1323	0.2112	11.5596	-0.6269	-16.3399	-37.1520	41.5038
24	4.0960	12.0700	-0.2211	0.0764	0.0447	0.1279	0.2283	10.9843	-4.8146	-21.1584	-39.9479	41.3078
25	4.0960	13.1014	-0.2210	0.0589	0.0276	0.1366	0.2402	12.3225	-5.5287	-25.2858	-44.8638	36.4499
26	3.2768	13.0674	-0.2066	0.0544	0.0290	0.1221	0.2344	11.7092	-6.4790	-26.6455	-43.6622	40.1793
27	3.2768	13.2052	-0.1873	0.0639	0.0355	0.1420	0.2351	15.0625	-3.5928	-23.6469	-42.0371	35.1892
28	3.2768	11.8490	-0.2000	0.0653	0.0180	0.1399	0.2347	12.9956	-3.4144	-26.7933	-39.4246	32.2736
29	3.2768	11.4099	-0.2010	0.0522	0.0099	0.1222	0.2391	11.3844	-0.8219	-30.2506	-37.6232	34.8747
30	3.2768	12.5501	-0.1834	0.0550	0.0179	0.1355	0.2321	11.7966	-0.1756	-29.7079	-37.7432	33.2126
31	2.6214	12.4119	-0.1997	0.0524	0.0286	0.1361	0.2166	15.4994	0.7714	-31.4765	-36.9222	30.5175
32	2.6214	12.3722	-0.1999	0.0472	0.0387	0.1187	0.1978	14.2894	-2.7667	-35.6467	-34.0126	33.9302
33	2.6214	11.5603	-0.2151	0.0297	0.0393	0.1092	0.1797	17.3574	-0.8763	-31.6530	-30.2687	35.5141
34	2.6214	11.5064	-0.2083	0.0472	0.0341	0.1195	0.1838	19.2934	-3.1640	-30.2367	-25.4024	37.2256
35	2.6214	11.2261	-0.2166	0.0650	0.0521	0.1184	0.1900	20.3886	-7.2237	-29.1716	-20.8533	35.4225
36	2.0972	11.8947	-0.2332	0.0819	0.0391	0.0995	0.1989	21.4353	-8.3994	-32.0058	-23.7972	32.5472
37	2.0972	12.7436	-0.2477	0.0703	0.0363	0.1066	0.1938	22.9163	-7.7606	-31.3626	-24.1499	30.4122
38	2.0972	12.6763	-0.2338	0.0560	0.0280	0.1219	0.1809	25.2171	-4.5030	-28.2432	-24.0403	33.2360

39	2.0972	14.0121	-0.2401	0.0675	0.0335	0.1193	0.1632	28.5222	-0.8789	-32.0849	-27.0419	30.8109
40	2.0972	13.6438	-0.2500	0.0605	0.0492	0.1105	0.1537	31.3868	-3.5349	-32.6051	-25.0712	30.1512
41	1.6777	13.6438	-0.2500	0.0605	0.0492	0.1105	0.1537	31.3868	-3.5349	-32.6051	-25.0712	30.1512
42	1.6777	12.9089	-0.2497	0.0592	0.0431	0.0906	0.1735	31.6271	-5.2810	-30.9804	-20.4641	30.1515
43	1.6777	12.5063	-0.2500	0.0466	0.0302	0.0851	0.1810	30.0328	-9.3410	-32.0656	-23.2819	34.6061
44	1.6777	14.6688	-0.2500	0.0274	0.0338	0.1021	0.1995	32.5074	-10.4895	-29.6639	-22.8661	34.4561
45	1.6777	12.7341	-0.2418	0.0377	0.0453	0.1007	0.2042	30.4779	-13.0744	-32.1207	-25.6119	31.6575
46	1.3422	12.5680	-0.2327	0.0486	0.0264	0.1011	0.2093	29.4379	-16.3522	-31.5536	-30.4834	29.2048
47	1.3422	13.6395	-0.2213	0.0353	0.0389	0.1048	0.1976	28.5460	-14.6822	-32.2276	-27.0806	31.6443
48	1.3422	13.7960	-0.2403	0.0206	0.0579	0.1012	0.2072	30.4357	-17.7610	-34.5117	-29.0226	34.6602
49	1.3422	14.0956	-0.2222	0.0148	0.0405	0.1115	0.2010	34.5134	-20.7422	-36.4469	-30.0076	35.8007
50	1.3422	14.2413	-0.2022	0.0329	0.0208	0.1224	0.1811	37.4638	-19.3723	-37.0763	-32.8252	36.3844
51	1.0737	14.2413	-0.2022	0.0329	0.0208	0.1224	0.1811	37.4638	-19.3723	-37.0763	-32.8252	36.3844
52	1.0737	14.2413	-0.2022	0.0329	0.0208	0.1224	0.1811	37.4638	-19.3723	-37.0763	-32.8252	36.3844
53	1.0737	14.2413	-0.2022	0.0329	0.0208	0.1224	0.1811	37.4638	-19.3723	-37.0763	-32.8252	36.3844
54	1.0737	14.8590	-0.2185	0.0248	0.0050	0.1373	0.1960	35.3157	-16.6289	-36.1777	-34.1452	38.8925
55	1.0737	14.6110	-0.2022	0.0240	0.0175	0.1567	0.2037	34.2187	-16.9569	-37.4972	-30.1539	43.0025
56	0.8590	14.8505	-0.2139	0.0124	0.0122	0.1730	0.1963	34.8632	-21.8729	-38.4683	-29.3205	43.8767
57	0.8590	15.3582	-0.2006	0.0025	0.0069	0.1774	0.1937	37.1353	-18.2438	-38.2254	-26.5986	39.1377
58	0.8590	15.3582	-0.2006	0.0025	0.0069	0.1774	0.1937	37.1353	-18.2438	-38.2254	-26.5986	39.1377
59	0.8590	15.3582	-0.2006	0.0025	0.0069	0.1774	0.1937	37.1353	-18.2438	-38.2254	-26.5986	39.1377
60	0.8590	14.8854	-0.2185	0.0003	-0.0070	0.1713	0.1986	36.8156	-18.0332	-33.9691	-31.5446	34.4791
61	0.6872	14.8854	-0.2185	0.0003	-0.0070	0.1713	0.1986	36.8156	-18.0332	-33.9691	-31.5446	34.4791
62	0.6872	14.6265	-0.2012	-0.0062	0.0114	0.1537	0.2118	34.1864	-15.8542	-30.9478	-36.3784	31.9433
63	0.6872	15.1341	-0.2150	0.0017	0.0255	0.1555	0.2310	34.8746	-15.2645	-32.7196	-39.4343	27.1676
64	0.6872	13.0785	-0.2008	0.0097	0.0178	0.1609	0.2210	31.5111	-19.4251	-27.8106	-35.3001	22.5432
65	0.6872	12.9867	-0.2000	0.0054	0.0053	0.1626	0.2233	32.9069	-17.2667	-23.9167	-31.6939	24.4662
66	0.5498	12.9867	-0.2000	0.0054	0.0053	0.1626	0.2233	32.9069	-17.2667	-23.9167	-31.6939	24.4662
67	0.5498	12.9867	-0.2000	0.0054	0.0053	0.1626	0.2233	32.9069	-17.2667	-23.9167	-31.6939	24.4662
68	0.5498	13.1193	-0.2143	0.0187	-0.0125	0.1741	0.2145	29.0635	-15.2539	-20.1647	-33.5004	21.9556
69	0.5498	13.0370	-0.2329	0.0020	0.0073	0.1857	0.2130	25.7543	-19.7868	-22.9354	-32.8475	18.3841
70	0.5498	13.0370	-0.2329	0.0020	0.0073	0.1857	0.2130	25.7543	-19.7868	-22.9354	-32.8475	18.3841
71	0.4398	12.1376	-0.2399	0.0090	0.0085	0.1850	0.1988	21.4613	-19.0703	-22.2497	-31.6621	21.8161
72	0.4398	12.1376	-0.2399	0.0090	0.0085	0.1850	0.1988	21.4613	-19.0703	-22.2497	-31.6621	21.8161
73	0.4398	12.1376	-0.2399	0.0090	0.0085	0.1850	0.1988	21.4613	-19.0703	-22.2497	-31.6621	21.8161
74	0.4398	12.1376	-0.2399	0.0090	0.0085	0.1850	0.1988	21.4613	-19.0703	-22.2497	-31.6621	21.8161
75	0.4398	12.1376	-0.2399	0.0090	0.0085	0.1850	0.1988	21.4613	-19.0703	-22.2497	-31.6621	21.8161
76	0.3518	12.2094	-0.2381	0.0018	-0.0066	0.2001	0.1919	19.6159	-17.0758	-20.0796	-30.4883	18.9796
77	0.3518	12.2094	-0.2381	0.0018	-0.0066	0.2001	0.1919	19.6159	-17.0758	-20.0796	-30.4883	18.9796
78	0.3518	12.2094	-0.2381	0.0018	-0.0066	0.2001	0.1919	19.6159	-17.0758	-20.0796	-30.4883	18.9796
79	0.3518	12.2094	-0.2381	0.0018	-0.0066	0.2001	0.1919	19.6159	-17.0758	-20.0796	-30.4883	18.9796
80	0.3518	11.9648	-0.2236	-0.0103	-0.0201	0.1833	0.1823	16.1077	-13.9974	-22.4293	-27.5601	22.9360
81	0.2815	11.3699	-0.2360	0.0019	-0.0385	0.1665	0.1803	14.1574	-15.9208	-20.1779	-22.6757	18.3667
82	0.2815	10.9090	-0.2296	0.0050	-0.0408	0.1824	0.1867	16.9888	-16.7312	-24.2727	-20.9192	19.3025
83	0.2815	11.0266	-0.2199	0.0095	-0.0353	0.1928	0.1687	19.1465	-20.8711	-26.7350	-19.7290	18.0236
84	0.2815	10.8557	-0.2053	0.0175	-0.0362	0.1899	0.1755	17.9031	-20.8940	-29.1729	-22.4903	18.5357
85	0.2815	10.8557	-0.2053	0.0175	-0.0362	0.1899	0.1755	17.9031	-20.8940	-29.1729	-22.4903	18.5357
86	0.2252	9.7664	-0.1901	0.0109	-0.0547	0.1779	0.1753	13.3303	-25.2701	-29.8603	-20.9566	19.9681
87	0.2252	9.0803	-0.1725	0.0076	-0.0615	0.1744	0.1921	10.5236	-30.0433	-30.7342	-23.1242	21.0098
88	0.2252	8.4122	-0.1551	-0.0098	-0.0567	0.1606	0.1992	5.9912	-32.9631	-27.1493	-20.1684	21.8862
89	0.2252	8.4122	-0.1551	-0.0098	-0.0567	0.1606	0.1992	5.9912	-32.9631	-27.1493	-20.1684	21.8862
90	0.2252	8.4122	-0.1551	-0.0098	-0.0567	0.1606	0.1992	5.9912	-32.9631	-27.1493	-20.1684	21.8862
91	0.1801	7.9088	-0.1656	-0.0232	-0.0598	0.1537	0.2014	1.0422	-35.3277	-29.0941	-21.3804	16.9822
92	0.1801	7.8058	-0.1491	-0.0303	-0.0688	0.1701	0.2138	-1.9298	-39.2848	-29.8492	-25.2891	17.4416
93	0.1801	7.4885	-0.1617	-0.0498	-0.0523	0.1763	0.2223	-3.5406	-37.4167	-30.4688	-20.6886	20.3121
94	0.1801	7.0180	-0.1658	-0.0459	-0.0577	0.1714	0.2293	-8.0892	-37.6595	-35.0840	-22.4663	17.9810
95	0.1801	7.0180	-0.1658	-0.0459	-0.0577	0.1714	0.2293	-8.0892	-37.6595	-35.0840	-22.4663	17.9810
96	0.1441	7.0180	-0.1658	-0.0459	-0.0577	0.1714	0.2293	-8.0892	-37.6595	-35.0840	-22.4663	17.9810
97	0.1441	7.0180	-0.1658	-0.0459	-0.0577	0.1714	0.2293	-8.0892	-37.6595	-35.0840	-22.4663	17.9810
98	0.1441	7.0180	-0.1658	-0.0459	-0.0577	0.1714	0.2293	-8.0892	-37.6595	-35.0840	-22.4663	17.9810
99	0.1441	7.0511	-0.1587	-0.0548	-0.0763	0.1903	0.2157	-7.6649	-35.6827	-31.7201	-22.4775	16.5946
100	0.1441	7.0072	-0.1499	-0.0528	-0.0945	0.2064	0.2018	-9.6011	-38.6080	-30.9656	-17.8529	14.6793
101	0.1153	7.0072	-0.1499	-0.0528	-0.0945	0.2064	0.2018	-9.6011	-38.6080	-30.9656	-17.8529	14.6793
102	0.1153	7.0072	-0.1499	-0.0528	-0.0945	0.2064	0.2018	-9.6011	-38.6080	-30.9656	-17.8529	14.6793
103	0.1153	7.1874	-0.1381	-0.0596	-0.0810	0.2114	0.2119	-8.1268	-34.5491	-31.0062	-19.3751	13.6411
104	0.1153	6.7792	-0.1265	-0.0647	-0.0713	0.1922	0.2169	-9.3738	-31.9898	-34.2786	-16.8903	12.6468
105	0.1153	6.2913	-0.1187	-0.0666	-0.0612	0.1838	0.1977	-13.6547	-33.1402	-38.6329	-15.0015	16.8547
106	0.0922	6.2913	-0.1187	-0.0666	-0.0612	0.1838	0.1977	-13.6547	-33.1402	-38.6329	-15.0015	16.8547
107	0.0922	6.0170	-0.1170	-0.0777	-0.0598	0.1651	0.2032	-9.3271	-37.8578	-39.7207	-11.9047	13.2405
108	0.0922	6.0170	-0.1170	-0.0777	-0.0598	0.1651	0.2032	-9.3271	-37.8578	-39.7207	-11.9047	13.2405
109	0.0922	6.0170	-0.1170	-0.0777	-0.0598	0.1651	0.2032	-9.3271	-37.8578	-39.7207	-11.9047	13.2405
110	0.0922	5.5209	-0.1004	-0.0895	-0.0663	0.1455	0.1910	-11.5065	-41.1488	-35.6355	-16.6083	12.3522
111	0.0738	5.5209	-0.1004	-0.0895	-0.0663	0.1455	0.1910	-11.5065	-41.1488	-35.6355	-16.6083	12.3522
112	0.0738	5.5013	-0.1077	-0.0860	-0.0833	0.1278	0.1999	-15.0426	-45.3187	-30.7286	-15.9312	13.4410
113	0.0738	5.4193	-0.1019	-0.0884	-0.0952	0.1137	0.1885	-19.8512	-44.7959	-31.4741	-14.6716	15.8017

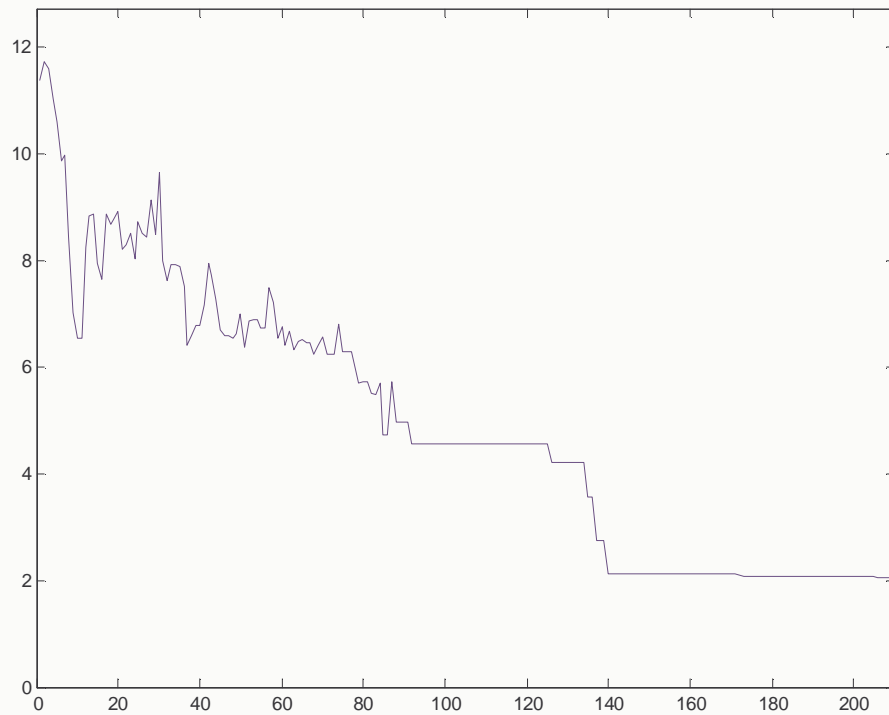
189	0.0026	3.1106	-0.1284	-0.1311	-0.0631	0.0335	0.2500	-38.9051	-39.1328	-23.5393	-12.2287	13.9605
190	0.0026	3.1106	-0.1284	-0.1311	-0.0631	0.0335	0.2500	-38.9051	-39.1328	-23.5393	-12.2287	13.9605
191	0.0021	3.1106	-0.1284	-0.1311	-0.0631	0.0335	0.2500	-38.9051	-39.1328	-23.5393	-12.2287	13.9605
192	0.0021	3.1106	-0.1284	-0.1311	-0.0631	0.0335	0.2500	-38.9051	-39.1328	-23.5393	-12.2287	13.9605
193	0.0021	3.1106	-0.1284	-0.1311	-0.0631	0.0335	0.2500	-38.9051	-39.1328	-23.5393	-12.2287	13.9605
194	0.0021	3.1106	-0.1284	-0.1311	-0.0631	0.0335	0.2500	-38.9051	-39.1328	-23.5393	-12.2287	13.9605
195	0.0021	3.1106	-0.1284	-0.1311	-0.0631	0.0335	0.2500	-38.9051	-39.1328	-23.5393	-12.2287	13.9605
196	0.0017	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564
197	0.0017	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564
198	0.0017	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564
199	0.0017	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564
200	0.0017	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564
201	0.0013	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564
202	0.0013	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564
203	0.0013	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564
204	0.0013	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564
205	0.0013	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564
206	0.0011	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564
207	0.0011	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564
208	0.0011	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564
209	0.0011	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564
210	0.0011	3.0170	-0.1099	-0.1507	-0.0754	0.0482	0.2456	-36.7629	-38.7725	-24.8901	-15.6856	11.0564

2^η Αγορά - 4^η εκτέλεση



	Temp	Func	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
1	10.0000	4.4464	0.1454	0.1804	0.1717	-0.2095	-0.0329	-29.7662	-23.1782	-17.3913	-38.5336	5.6457
2	10.0000	3.9646	0.1634	0.1723	0.1825	-0.2169	-0.0382	-33.7612	-20.0185	-18.1091	-35.8697	2.4933
3	10.0000	4.9845	0.1651	0.1630	0.1921	-0.2195	-0.0544	-32.3509	-21.5600	-21.5842	-38.1068	4.8092
4	10.0000	4.7188	0.1630	0.1636	0.1724	-0.2115	-0.0743	-27.7155	-18.2650	-17.5319	-34.3366	4.7017
5	10.0000	5.5415	0.1466	0.1617	0.1537	-0.2211	-0.0814	-32.0768	-22.7104	-22.1132	-30.2377	5.6116
6	8.0000	5.4771	0.1579	0.1796	0.1436	-0.2045	-0.0740	-32.0435	-21.7233	-22.8065	-25.6364	2.3334
7	8.0000	5.6794	0.1705	0.1979	0.1349	-0.1921	-0.0572	-31.7375	-25.8202	-25.2596	-23.0783	2.9198

8	8.0000	5.4730	0.1549	0.1971	0.1154	-0.2094	-0.0543	-27.0903	-22.9380	-20.6973	-24.9063	4.6678
9	8.0000	5.1251	0.1393	0.2115	0.1184	-0.1946	-0.0546	-25.0927	-25.3144	-20.5791	-24.8334	5.5046
10	8.0000	5.4150	0.1246	0.1971	0.1227	-0.2107	-0.0423	-24.0853	-28.2632	-23.3519	-28.8390	4.6245
11	6.4000	6.4382	0.1226	0.1814	0.1316	-0.2305	-0.0561	-28.6880	-28.7789	-28.0914	-27.4065	2.6377
12	6.4000	5.8843	0.1379	0.1633	0.1512	-0.2334	-0.0398	-26.5950	-26.7148	-25.3700	-28.3003	0.0219
13	6.4000	5.5013	0.1449	0.1593	0.1667	-0.2196	-0.0416	-31.2322	-27.0553	-22.3566	-24.3789	0.7471
14	6.4000	5.5013	0.1449	0.1593	0.1667	-0.2196	-0.0416	-31.2322	-27.0553	-22.3566	-24.3789	0.7471
15	6.4000	4.7394	0.1312	0.1630	0.1556	-0.2107	-0.0557	-26.7486	-22.5314	-17.6972	-25.8247	2.1015
16	5.1200	5.2091	0.1354	0.1730	0.1670	-0.2061	-0.0669	-31.3616	-23.0710	-12.9336	-26.5574	4.6342
17	5.1200	5.8081	0.1350	0.1788	0.1611	-0.2114	-0.0759	-35.7686	-22.5207	-16.2204	-22.6231	8.5994
18	5.1200	5.8351	0.1504	0.1621	0.1733	-0.2043	-0.0917	-35.9299	-22.0968	-16.9513	-26.6547	8.4119
19	5.1200	6.1911	0.1475	0.1485	0.1688	-0.1950	-0.0962	-31.6244	-25.3999	-15.3757	-25.4990	11.6691
20	5.1200	5.9802	0.1638	0.1409	0.1529	-0.2118	-0.0795	-27.9615	-23.4981	-14.2720	-26.4500	6.9949
21	4.0960	4.6901	0.1639	0.1452	0.1714	-0.2064	-0.0609	-28.3463	-23.7806	-10.7270	-27.6040	6.9758
22	4.0960	4.6358	0.1565	0.1573	0.1609	-0.1878	-0.0448	-29.3391	-25.7812	-14.1196	-29.3481	2.2783
23	4.0960	4.0738	0.1589	0.1517	0.1719	-0.1895	-0.0260	-26.0385	-25.5369	-15.9224	-25.1561	2.9698
24	4.0960	4.7484	0.1463	0.1543	0.1635	-0.1930	-0.0126	-22.0202	-29.3391	-15.7743	-28.1474	6.2919
25	4.0960	5.9058	0.1306	0.1466	0.1705	-0.1785	-0.0225	-18.2833	-33.2342	-12.5553	-28.6668	10.9643
26	3.2768	5.9058	0.1306	0.1466	0.1705	-0.1785	-0.0225	-18.2833	-33.2342	-12.5553	-28.6668	10.9643
27	3.2768	5.7469	0.1482	0.1351	0.1903	-0.1623	-0.0237	-14.0840	-33.7494	-12.9357	-28.4601	10.1671
28	3.2768	4.8003	0.1603	0.1287	0.1993	-0.1667	-0.0154	-16.1905	-32.5759	-11.1912	-26.1988	6.6687
29	3.2768	5.9015	0.1789	0.1406	0.2094	-0.1490	-0.0193	-16.9734	-36.1931	-15.1904	-28.8143	8.3744
30	3.2768	6.1900	0.1600	0.1207	0.2062	-0.1335	-0.0353	-15.2306	-33.6054	-16.3916	-32.5932	10.7841
31	2.6214	5.3970	0.1671	0.1031	0.1960	-0.1415	-0.0244	-16.3828	-29.9453	-14.8990	-34.8427	12.4586
32	2.6214	5.3218	0.1496	0.0835	0.1903	-0.1549	-0.0257	-15.9854	-25.5856	-14.7358	-33.1652	14.5372
33	2.6214	5.5939	0.1668	0.0934	0.2038	-0.1582	-0.0457	-11.5189	-20.9584	-17.1982	-32.6862	10.9248
34	2.6214	4.7187	0.1775	0.0928	0.2172	-0.1444	-0.0282	-9.7048	-18.4806	-12.3060	-29.8320	6.8977
35	2.6214	4.8700	0.1576	0.0774	0.2104	-0.1566	-0.0406	-8.0058	-15.6684	-10.5312	-33.1165	7.7177
36	2.0972	4.7022	0.1384	0.0776	0.2119	-0.1485	-0.0522	-7.4240	-12.5306	-13.2796	-33.6855	4.2201
37	2.0972	5.1787	0.1234	0.0804	0.2050	-0.1610	-0.0642	-10.8323	-13.0518	-13.7537	-32.4059	1.3196
38	2.0972	4.2057	0.1293	0.0960	0.2084	-0.1454	-0.0747	-15.3457	-12.2500	-9.0557	-29.6657	-0.3646
39	2.0972	3.9307	0.1254	0.0978	0.2281	-0.1272	-0.0924	-20.0010	-11.9612	-4.7744	-31.1421	0.3686
40	2.0972	3.6727	0.1398	0.0812	0.2090	-0.1335	-0.1113	-24.4899	-7.2019	0.1299	-30.9748	-2.8583
41	1.6777	3.3710	0.1279	0.1007	0.2265	-0.1267	-0.1174	-26.1158	-10.4301	4.5161	-26.5754	0.7906
42	1.6777	3.9314	0.1220	0.0839	0.2176	-0.1314	-0.1243	-25.0175	-12.3715	2.6171	-30.2188	4.1102
43	1.6777	3.9314	0.1220	0.0839	0.2176	-0.1314	-0.1243	-25.0175	-12.3715	2.6171	-30.2188	4.1102
44	1.6777	4.4973	0.1272	0.0851	0.2178	-0.1132	-0.1155	-27.2804	-10.5019	-1.7099	-29.4053	6.4025
45	1.6777	4.1744	0.1309	0.0926	0.2083	-0.1240	-0.1029	-25.3056	-13.3499	-2.9067	-32.3800	7.0608
46	1.3422	3.8504	0.1249	0.1017	0.1956	-0.1312	-0.0876	-29.4862	-12.4281	0.0227	-36.2887	5.1312
47	1.3422	3.6312	0.1295	0.0888	0.1949	-0.1401	-0.0703	-32.4881	-15.3409	1.1249	-33.5375	4.0136
48	1.3422	3.6460	0.1249	0.1039	0.1998	-0.1252	-0.0627	-28.4354	-18.9015	-2.4630	-32.3780	8.3272
49	1.3422	4.1704	0.1141	0.0931	0.2017	-0.1445	-0.0677	-28.4269	-14.6764	-6.8170	-32.6327	9.3999
50	1.3422	3.9299	0.1235	0.0859	0.2060	-0.1337	-0.0733	-24.1271	-15.6778	-3.4772	-24.2798	9.9526
51	1.0737	3.9752	0.1107	0.0971	0.2076	-0.1263	-0.0538	-29.0535	-19.4339	-5.4549	-22.5339	9.3261
52	1.0737	4.3595	0.1053	0.0811	0.1964	-0.1238	-0.0611	-32.0677	-17.9477	-9.9532	-21.2808	10.8142
53	1.0737	4.0120	0.0997	0.0778	0.1784	-0.1247	-0.0533	-33.7059	-18.3066	-8.3251	-22.7694	11.3760
54	1.0737	4.1272	0.0801	0.0793	0.1647	-0.1350	-0.0474	-34.9025	-18.0208	-10.0756	-24.8468	12.1786
55	1.0737	3.7590	0.0661	0.0661	0.1667	-0.1344	-0.0333	-30.5574	-20.0201	-7.4816	-27.5774	11.8850
56	0.8590	4.4242	0.0736	0.0471	0.1847	-0.1459	-0.0511	-28.4852	-16.7428	-8.5666	-27.9405	12.9185
57	0.8590	4.2697	0.0935	0.0499	0.1741	-0.1312	-0.0649	-25.7746	-13.4183	-8.1166	-32.1253	11.0177
58	0.8590	4.1398	0.0842	0.0546	0.1570	-0.1428	-0.0755	-30.7723	-10.9953	-6.9953	-33.7551	7.6471
59	0.8590	4.1398	0.0842	0.0546	0.1570	-0.1428	-0.0755	-30.7723	-10.9953	-6.9953	-33.7551	7.6471
60	0.8590	4.2214	0.0903	0.0502	0.1436	-0.1364	-0.0705	-29.5541	-12.6325	-11.3641	-30.2279	8.5744
61	0.6872	4.2214	0.0903	0.0502	0.1436	-0.1364	-0.0705	-29.5541	-12.6325	-11.3641	-30.2279	8.5744
62	0.6872	4.4998	0.0783	0.0375	0.1400	-0.1469	-0.0873	-34.0519	-13.6121	-10.7178	-27.9910	12.7006
63	0.6872	3.9039	0.0920	0.0302	0.1524	-0.1643	-0.0690	-35.7610	-16.8439	-11.2969	-30.8750	8.4502
64	0.6872	4.1819	0.1083	0.0166	0.1462	-0.1823	-0.0877	-36.7227	-18.1299	-8.1293	-26.7210	10.9782
65	0.6872	4.0923	0.1276	0.0266	0.1619	-0.1657	-0.0983	-33.7481	-18.4331	-8.0964	-23.8997	6.8764
66	0.5498	4.2920	0.1259	0.0265	0.1731	-0.1700	-0.1144	-30.6632	-13.5913	-5.2008	-19.0862	7.0522
67	0.5498	3.4392	0.1131	0.0403	0.1567	-0.1599	-0.1288	-26.7930	-13.4573	-1.9794	-18.1951	2.4314
68	0.5498	2.6461	0.1138	0.0507	0.1437	-0.1754	-0.1194	-22.3771	-9.5982	1.2472	-19.1374	1.6691
69	0.5498	2.7396	0.1328	0.0561	0.1255	-0.1949	-0.1172	-23.4770	-12.6373	-3.2391	-19.7566	-0.9991
70	0.5498	2.8453	0.1430	0.0570	0.1151	-0.1814	-0.1266	-20.9764	-14.4012	-2.2058	-15.5153	-3.1511
71	0.4398	2.3925	0.1581	0.0388	0.1223	-0.1685	-0.1134	-25.2181	-13.5122	2.1932	-18.3908	-6.7245
72	0.4398	2.5617	0.1708	0.0337	0.1102	-0.1774	-0.0990	-25.1444	-18.3788	-1.1038	-22.4289	-7.1927
73	0.4398	2.7791	0.1697	0.0158	0.0970	-0.1750	-0.1158	-20.1932	-23.0957	3.8020	-19.0078	-8.6607
74	0.4398	2.7533	0.1852	0.0262	0.0976	-0.1621	-0.1066	-24.7790	-18.1151	6.9020	-19.4593	-11.3766
75	0.4398	2.6962	0.1757	0.0180	0.0867	-0.1577	-0.0910	-24.4758	-16.4138	3.2082	-23.5996	-6.6558
76	0.3518	2.6548	0.1752	0.0177	0.0825	-0.1497	-0.1029	-26.7616	-13.8290	3.5808	-27.4431	-3.9471
77	0.3518	2.6548	0.1752	0.0177	0.0825	-0.1497	-0.1029	-26.7616	-13.8290	3.5808	-27.4431	-3.9471
78	0.3518	2.8941	0.1739	0.0003	0.0963	-0.1474	-0.0891	-22.1837	-14.1255	6.6984	-30.9655	-4.0063
79	0.3518	3.0599	0.1884	0.0031	0.1128	-0.1321	-0.0949	-21.0569	-16.8286	7.2707	-34.9282	-3.9072
80	0.3518	3.0599	0.1884	0.0031	0.1128	-0.1321	-0.0949	-21.0569	-16.8286	7.2707	-34.9282	-3.9072
81	0.2815	3.1720	0.1742	0.0035	0.1306	-0.1441	-0.0961	-16.1226	-12.3287	6.2982	-39.6921	-5.5537
82	0.2815	3.1720	0.1742	0.0035	0.1306	-0.1441	-0.0961	-16.1226	-12.3287	6.2982	-39.6921	-5.5537

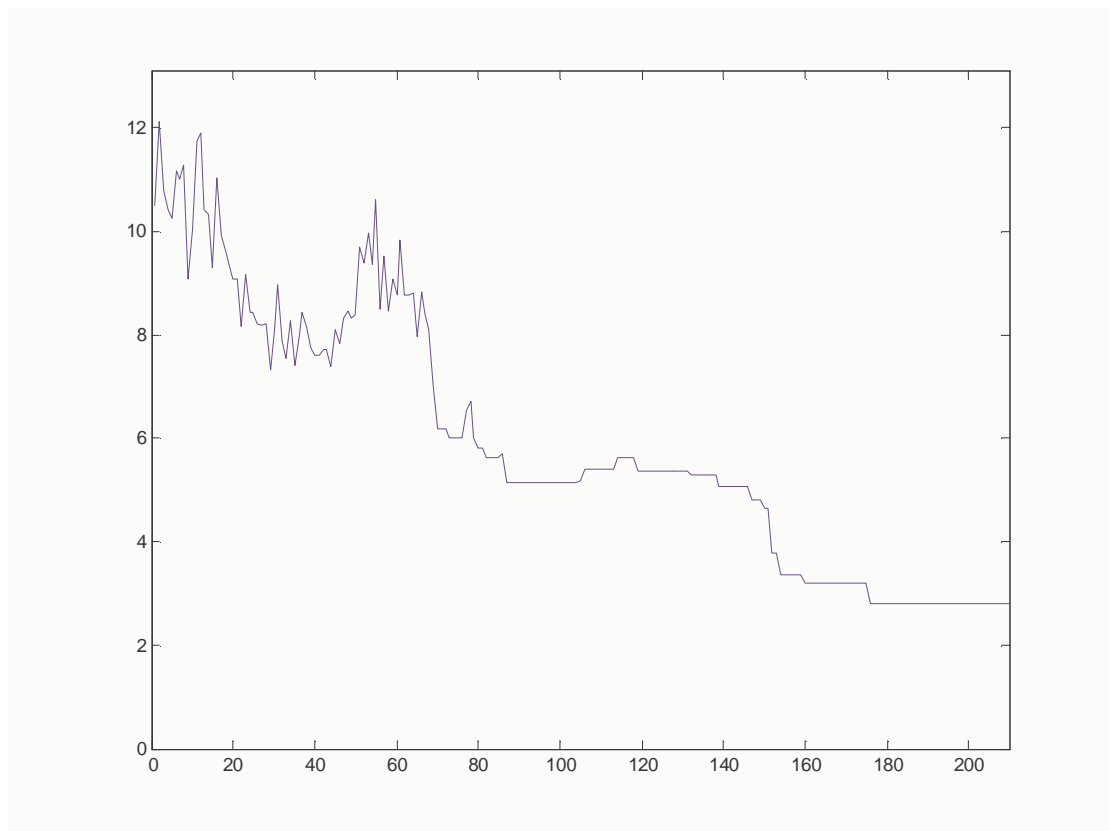


	Temp	Func	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
1	10.0000	11.3594	-0.0219	-0.0342	0.0824	-0.1661	-0.1290	25.7070	0.3609	-35.0636	24.8681	28.3150
2	10.0000	11.7091	-0.0320	-0.0356	0.0650	-0.1523	-0.1267	29.1452	4.9388	-35.3600	27.9857	24.7926
3	10.0000	11.5924	-0.0175	-0.0328	0.0815	-0.1371	-0.1325	30.2721	2.2357	-34.7877	24.0230	24.8917
4	10.0000	11.0056	-0.0316	-0.0225	0.0733	-0.1467	-0.1330	27.5600	-1.8569	-34.4958	24.2547	21.0835
5	10.0000	10.5753	-0.0296	-0.0367	0.0738	-0.1289	-0.1449	27.2573	3.0773	-29.9959	23.2822	16.3196
6	8.0000	9.8671	-0.0335	-0.0352	0.0779	-0.1102	-0.1310	23.0643	-1.3099	-30.2393	24.3548	19.5453
7	8.0000	9.9773	-0.0142	-0.0534	0.0952	-0.1064	-0.1358	20.6742	-4.0427	-28.5441	27.6878	16.6063
8	8.0000	8.4273	-0.0033	-0.0384	0.0838	-0.1089	-0.1299	20.6962	0.4778	-24.2073	24.7539	15.4411
9	8.0000	7.0038	0.0149	-0.0253	0.0650	-0.1128	-0.1269	18.2478	4.1698	-21.5446	27.8095	12.9857
10	8.0000	6.5285	0.0278	-0.0269	0.0714	-0.1083	-0.1375	13.4550	0.5420	-22.2793	29.7944	10.2253
11	6.4000	6.5285	0.0278	-0.0269	0.0714	-0.1083	-0.1375	13.4550	0.5420	-22.2793	29.7944	10.2253
12	6.4000	8.2370	0.0099	-0.0321	0.0847	-0.0963	-0.1356	13.6163	3.7247	-23.4002	30.0531	14.7580
13	6.4000	8.8266	0.0005	-0.0241	0.0913	-0.1156	-0.1197	11.6726	4.3828	-27.2474	29.7854	12.2719
14	6.4000	8.8519	-0.0130	-0.0223	0.0765	-0.1324	-0.1054	14.0350	6.9737	-27.9335	33.9455	12.7594
15	6.4000	7.9292	-0.0097	-0.0129	0.0848	-0.1281	-0.1074	10.5836	10.2362	-24.8862	38.0391	11.8722
16	5.1200	7.6329	-0.0001	0.0056	0.0913	-0.1466	-0.1024	10.3919	7.6932	-20.9702	34.0827	11.3849
17	5.1200	8.8624	-0.0147	0.0178	0.0957	-0.1405	-0.1167	11.8579	10.2463	-22.9086	31.0920	16.2684
18	5.1200	8.6669	-0.0337	0.0085	0.0819	-0.1566	-0.1266	13.2297	7.0424	-25.9953	31.0556	17.1905
19	5.1200	8.7508	-0.0162	-0.0081	0.0759	-0.1675	-0.1096	14.8672	6.3436	-23.8848	28.5685	19.2641
20	5.1200	8.9023	-0.0101	-0.0190	0.0668	-0.1489	-0.1231	17.7276	11.2589	-28.5333	25.9885	22.2580
21	4.0960	8.2199	0.0013	-0.0024	0.0667	-0.1543	-0.1151	17.0887	11.5474	-24.1602	30.3280	20.7448
22	4.0960	8.2778	0.0022	-0.0216	0.0707	-0.1617	-0.1288	14.6622	11.6995	-20.0354	32.4365	17.3468
23	4.0960	8.5086	0.0156	-0.0282	0.0645	-0.1691	-0.1403	10.8820	14.8266	-15.9222	35.6729	14.1230
24	4.0960	8.0092	0.0264	-0.0260	0.0688	-0.1628	-0.1359	9.8725	11.1327	-18.0187	37.1514	18.0312
25	4.0960	8.7109	0.0214	-0.0091	0.0885	-0.1632	-0.1305	9.9297	13.3915	-21.9039	36.3485	21.5943
26	3.2768	8.5076	0.0337	0.0053	0.0739	-0.1727	-0.1497	6.6551	14.5054	-22.5544	31.6432	23.0086
27	3.2768	8.4330	0.0378	-0.0113	0.0790	-0.1771	-0.1445	9.8556	18.8328	-20.1735	27.6252	22.4750
28	3.2768	9.1219	0.0519	-0.0131	0.0620	-0.1683	-0.1533	9.4483	23.8171	-22.6614	24.9966	17.8828
29	3.2768	8.4806	0.0500	0.0017	0.0798	-0.1843	-0.1550	11.5556	21.3771	-20.7616	27.4022	14.2869
30	3.2768	9.6339	0.0554	0.0193	0.0881	-0.1863	-0.1648	7.3178	23.1557	-23.9545	25.4063	18.9909
31	2.6214	7.9820	0.0486	0.0250	0.0756	-0.1817	-0.1529	8.2349	19.1731	-20.4420	25.2725	19.3364
32	2.6214	7.6166	0.0622	0.0083	0.0666	-0.1756	-0.1397	7.0049	23.6449	-22.0409	22.7305	21.8878
33	2.6214	7.9008	0.0784	0.0041	0.0697	-0.1875	-0.1370	10.9592	20.0455	-24.9211	19.6977	23.6685
34	2.6214	7.9008	0.0784	0.0041	0.0697	-0.1875	-0.1370	10.9592	20.0455	-24.9211	19.6977	23.6685
35	2.6214	7.8919	0.0661	-0.0149	0.0528	-0.2008	-0.1299	9.4805	24.3971	-21.8902	20.3350	27.2736
36	2.0972	7.5028	0.0645	-0.0059	0.0544	-0.1885	-0.1202	11.2212	28.9629	-17.8417	20.6949	24.9024

37	2.0972	6.3973	0.0657	0.0011	0.0357	-0.1753	-0.1325	6.9818	26.2786	-17.7936	18.4567	24.8697
38	2.0972	6.5718	0.0813	0.0062	0.0529	-0.1784	-0.1516	5.3452	21.7463	-13.7819	19.1883	27.4288
39	2.0972	6.7682	0.0923	0.0205	0.0709	-0.1647	-0.1388	1.6778	17.7515	-12.5435	22.1343	29.3504
40	2.0972	6.7682	0.0923	0.0205	0.0709	-0.1647	-0.1388	1.6778	17.7515	-12.5435	22.1343	29.3504
41	1.6777	7.1411	0.0902	0.0079	0.0766	-0.1709	-0.1393	4.2424	19.4484	-9.2327	25.9418	32.1974
42	1.6777	7.9240	0.1017	-0.0024	0.0920	-0.1537	-0.1503	7.4134	22.4527	-13.1317	24.9046	36.0102
43	1.6777	7.7074	0.1058	0.0118	0.1047	-0.1562	-0.1583	8.8435	20.5438	-8.4756	24.9618	33.2387
44	1.6777	7.2717	0.1057	0.0252	0.1065	-0.1435	-0.1585	4.9897	21.6363	-3.6741	25.9332	32.8511
45	1.6777	6.7004	0.0907	0.0168	0.0982	-0.1255	-0.1683	6.8226	22.0862	1.1092	30.1355	32.3186
46	1.3422	6.5962	0.1072	0.0032	0.0918	-0.1423	-0.1643	5.9644	21.5675	-3.8902	31.8671	34.3273
47	1.3422	6.5962	0.1072	0.0032	0.0918	-0.1423	-0.1643	5.9644	21.5675	-3.8902	31.8671	34.3273
48	1.3422	6.5353	0.1186	-0.0128	0.0871	-0.1285	-0.1771	10.1767	17.7501	-0.1523	27.4377	35.6584
49	1.3422	6.6238	0.1313	-0.0041	0.1006	-0.1255	-0.1871	7.4801	14.9887	2.8799	24.5693	36.7570
50	1.3422	6.9856	0.1131	-0.0204	0.0967	-0.1092	-0.2040	2.8510	11.2049	5.7180	27.2591	39.8282
51	1.0737	6.3611	0.1047	-0.0195	0.0999	-0.0924	-0.1989	3.2630	8.6118	6.5975	29.4081	38.4850
52	1.0737	6.8627	0.1154	-0.0262	0.1116	-0.0991	-0.1810	7.1422	6.6081	5.4600	31.5485	36.5817
53	1.0737	6.8830	0.1222	-0.0442	0.1098	-0.1122	-0.1764	4.0815	8.1741	1.2472	31.6549	35.6318
54	1.0737	6.8830	0.1222	-0.0442	0.1098	-0.1122	-0.1764	4.0815	8.1741	1.2472	31.6549	35.6318
55	1.0737	6.7162	0.1061	-0.0378	0.1074	-0.0972	-0.1945	6.0790	10.5649	0.8638	34.6221	34.4587
56	0.8590	6.7162	0.1061	-0.0378	0.1074	-0.0972	-0.1945	6.0790	10.5649	0.8638	34.6221	34.4587
57	0.8590	7.4870	0.1169	-0.0310	0.1051	-0.0994	-0.1872	2.3231	7.7487	5.0751	33.1741	36.9093
58	0.8590	7.2140	0.1344	-0.0287	0.1035	-0.0969	-0.2037	-2.1082	12.4355	5.6694	31.1732	34.5383
59	0.8590	6.5404	0.1481	-0.0369	0.1113	-0.1038	-0.2080	1.4624	10.5082	6.6634	31.9659	35.4018
60	0.8590	6.7380	0.1613	-0.0333	0.1073	-0.1227	-0.1897	2.5673	5.5109	2.2579	28.2261	34.6488
61	0.6872	6.3979	0.1447	-0.0435	0.1063	-0.1238	-0.1878	-0.5737	0.8305	5.1837	28.2464	35.3421
62	0.6872	6.6533	0.1636	-0.0610	0.0891	-0.1387	-0.2011	4.3451	2.4493	4.9196	32.5804	32.7431
63	0.6872	6.3008	0.1680	-0.0530	0.0769	-0.1358	-0.1833	2.2772	-0.9045	2.4271	36.9639	29.9628
64	0.6872	6.4733	0.1801	-0.0628	0.0780	-0.1388	-0.1698	5.0946	0.5436	5.1993	41.5562	34.2518
65	0.6872	6.5031	0.1745	-0.0438	0.0804	-0.1350	-0.1672	2.0298	-2.3828	5.4772	36.7868	35.5069
66	0.5498	6.4386	0.1701	-0.0312	0.0855	-0.1427	-0.1713	2.9535	2.5507	10.2333	36.8725	39.3480
67	0.5498	6.4386	0.1701	-0.0312	0.0855	-0.1427	-0.1713	2.9535	2.5507	10.2333	36.8725	39.3480
68	0.5498	6.2386	0.1782	-0.0474	0.1045	-0.1446	-0.1670	6.0295	2.8295	9.1985	37.6566	37.2381
69	0.5498	6.3827	0.1934	-0.0436	0.1044	-0.1429	-0.1577	2.4378	-0.6417	9.7105	39.5356	36.2411
70	0.5498	6.5622	0.1891	-0.0327	0.1188	-0.1371	-0.1733	-0.3668	-3.3665	13.7299	41.8285	35.9992
71	0.4398	6.2424	0.2082	-0.0283	0.1004	-0.1455	-0.1760	-1.0085	-8.2028	16.0112	38.7070	32.2637
72	0.4398	6.2424	0.2082	-0.0283	0.1004	-0.1455	-0.1760	-1.0085	-8.2028	16.0112	38.7070	32.2637
73	0.4398	6.2424	0.2082	-0.0283	0.1004	-0.1455	-0.1760	-1.0085	-8.2028	16.0112	38.7070	32.2637
74	0.4398	6.7914	0.2064	-0.0350	0.0821	-0.1617	-0.1681	2.1982	-6.3159	13.6918	40.3029	29.6062
75	0.4398	6.2955	0.1887	-0.0195	0.0909	-0.1691	-0.1752	6.5469	-8.1474	11.0240	43.0353	24.9681
76	0.3518	6.2955	0.1887	-0.0195	0.0909	-0.1691	-0.1752	6.5469	-8.1474	11.0240	43.0353	24.9681
77	0.3518	6.2955	0.1887	-0.0195	0.0909	-0.1691	-0.1752	6.5469	-8.1474	11.0240	43.0353	24.9681
78	0.3518	5.9141	0.1998	-0.0156	0.0757	-0.1811	-0.1706	10.9141	-4.7008	15.3873	38.3939	27.7661
79	0.3518	5.6819	0.2053	-0.0179	0.0681	-0.1748	-0.1731	6.8877	-1.9724	19.6128	39.3073	25.9666
80	0.3518	5.7128	0.2180	-0.0037	0.0779	-0.1774	-0.1591	8.8457	-6.6759	15.9173	34.3439	26.5393
81	0.2815	5.7309	0.2179	-0.0231	0.0815	-0.1712	-0.1709	7.4694	-6.2985	11.6326	29.5673	26.2060
82	0.2815	5.4916	0.2314	-0.0431	0.0662	-0.1908	-0.1782	4.9918	-10.6987	11.8261	31.4567	21.5400
83	0.2815	5.4752	0.2459	-0.0444	0.0670	-0.1742	-0.1818	9.0765	-9.5644	14.8838	28.6959	26.0624
84	0.2815	5.6827	0.2500	-0.0543	0.0598	-0.1893	-0.1619	7.5162	-8.6268	18.5055	29.8112	22.4638
85	0.2815	4.7201	0.2356	-0.0359	0.0523	-0.1890	-0.1470	3.3715	-11.3037	17.3647	32.1596	17.5963
86	0.2252	4.7201	0.2356	-0.0359	0.0523	-0.1890	-0.1470	3.3715	-11.3037	17.3647	32.1596	17.5963
87	0.2252	5.7120	0.2207	-0.0384	0.0475	-0.1713	-0.1440	-1.4801	-9.8385	15.7531	30.5327	20.2328
88	0.2252	4.9549	0.2187	-0.0337	0.0630	-0.1786	-0.1536	3.3500	-6.3296	13.9246	30.4130	18.4745
89	0.2252	4.9549	0.2187	-0.0337	0.0630	-0.1786	-0.1536	3.3500	-6.3296	13.9246	30.4130	18.4745
90	0.2252	4.9549	0.2187	-0.0337	0.0630	-0.1786	-0.1536	3.3500	-6.3296	13.9246	30.4130	18.4745
91	0.1801	4.9549	0.2187	-0.0337	0.0630	-0.1786	-0.1536	3.3500	-6.3296	13.9246	30.4130	18.4745
92	0.1801	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
93	0.1801	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
94	0.1801	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
95	0.1801	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
96	0.1441	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
97	0.1441	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
98	0.1441	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
99	0.1441	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
100	0.1441	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
101	0.1153	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
102	0.1153	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
103	0.1153	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
104	0.1153	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
105	0.1153	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
106	0.0922	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
107	0.0922	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
108	0.0922	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
109	0.0922	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
110	0.0922	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857
111	0.0738	4.5449	0.2000	-0.0190	0.0586	-0.1904	-0.1711	5.7443	-3.9483	10.1555	32.5680	14.2857

187	0.0026	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
188	0.0026	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
189	0.0026	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
190	0.0026	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
191	0.0021	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
192	0.0021	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
193	0.0021	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
194	0.0021	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
195	0.0021	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
196	0.0017	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
197	0.0017	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
198	0.0017	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
199	0.0017	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
200	0.0017	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
201	0.0013	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
202	0.0013	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
203	0.0013	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
204	0.0013	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
205	0.0013	2.0577	0.1767	-0.0478	0.0676	-0.1660	-0.1362	13.4217	6.2700	22.7947	15.3759	15.8357
206	0.0011	2.0384	0.1653	-0.0292	0.0743	-0.1761	-0.1477	14.4368	11.0389	26.7238	11.3812	14.5344
207	0.0011	2.0384	0.1653	-0.0292	0.0743	-0.1761	-0.1477	14.4368	11.0389	26.7238	11.3812	14.5344
208	0.0011	2.0384	0.1653	-0.0292	0.0743	-0.1761	-0.1477	14.4368	11.0389	26.7238	11.3812	14.5344
209	0.0011	2.0384	0.1653	-0.0292	0.0743	-0.1761	-0.1477	14.4368	11.0389	26.7238	11.3812	14.5344
210	0.0011	2.0384	0.1653	-0.0292	0.0743	-0.1761	-0.1477	14.4368	11.0389	26.7238	11.3812	14.5344

2^η Αγορά - 28^η εκτέλεση



	Temp	Func	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
--	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

1	10.0000	10.4996	-0.0918	-0.1145	0.0416	0.2358	0.0630	22.0195	-16.5026	-6.9980	35.3960	-34.9327
2	10.0000	12.1050	-0.1049	-0.1228	0.0339	0.2193	0.0814	24.8860	-11.8467	-3.2478	36.2569	-36.2816
3	10.0000	10.7846	-0.0893	-0.1129	0.0334	0.2229	0.0853	20.1208	-11.8588	-6.4154	40.3188	-33.7588
4	10.0000	10.4146	-0.0731	-0.1315	0.0163	0.2136	0.0723	22.3351	-11.1259	-5.0499	36.0047	-34.0756
5	10.0000	10.2363	-0.0720	-0.1400	0.0022	0.2028	0.0735	23.5824	-14.7713	-2.9761	33.3984	-38.8085
6	8.0000	11.1743	-0.0838	-0.1291	0.0083	0.2048	0.0733	23.6385	-9.9243	-0.0235	28.7931	-37.6563
7	8.0000	10.9954	-0.0716	-0.1413	-0.0035	0.1991	0.0875	22.8717	-7.3340	1.2550	33.0819	-35.2703
8	8.0000	11.2756	-0.0864	-0.1321	0.0091	0.2046	0.0727	20.5927	-11.7967	-0.2649	32.7677	-31.8274
9	8.0000	9.0701	-0.0665	-0.1246	0.0262	0.2158	0.0844	20.1190	-14.0032	-4.3064	30.0773	-27.6846
10	8.0000	10.0310	-0.0625	-0.1409	0.0300	0.2010	0.0760	20.0464	-15.1546	-2.4720	30.3826	-29.5825
11	6.4000	11.7468	-0.0681	-0.1469	0.0355	0.1959	0.0943	21.2068	-15.8210	0.0739	33.2285	-33.3939
12	6.4000	11.8923	-0.0784	-0.1443	0.0338	0.1839	0.1002	16.8398	-14.1139	-0.6670	31.0833	-32.7140
13	6.4000	10.4137	-0.0773	-0.1301	0.0429	0.1650	0.1023	21.3132	-11.9360	3.1355	30.1877	-27.9815
14	6.4000	10.3234	-0.0648	-0.1350	0.0563	0.1716	0.0846	17.1319	-12.8589	7.7047	29.9443	-25.7297
15	6.4000	9.2886	-0.0834	-0.1268	0.0690	0.1755	0.0709	17.4954	-10.2494	3.6009	29.5676	-24.7585
16	5.1200	11.0385	-0.0827	-0.1244	0.0505	0.1588	0.0881	19.2079	-8.3249	-1.0833	26.6891	-26.9425
17	5.1200	9.9124	-0.0966	-0.1229	0.0343	0.1460	0.0696	17.0783	-8.4789	-1.7904	22.4447	-23.1088
18	5.1200	9.6123	-0.0852	-0.1075	0.0296	0.1331	0.0793	13.3578	-11.0995	-0.2114	19.9443	-26.8424
19	5.1200	9.4050	-0.0792	-0.1216	0.0197	0.1502	0.0944	8.9112	-14.9416	1.8683	15.1194	-28.2890
20	5.1200	9.0812	-0.0609	-0.1096	0.0027	0.1400	0.0770	11.5929	-16.2263	0.9225	13.8298	-32.8032
21	4.0960	9.0704	-0.0428	-0.1105	0.0010	0.1482	0.0737	15.3774	-18.1281	-2.4640	10.9312	-32.7466
22	4.0960	8.1522	-0.0625	-0.0908	0.0138	0.1641	0.0678	13.7474	-15.1658	-2.7304	8.4245	-28.2724
23	4.0960	9.1525	-0.0807	-0.0883	0.0039	0.1683	0.0876	9.6893	-19.2551	-4.4536	11.4822	-24.0439
24	4.0960	8.4243	-0.0998	-0.0828	-0.0006	0.1689	0.1046	5.1839	-19.8188	-2.0717	9.0822	-23.2842
25	4.0960	8.4243	-0.0998	-0.0828	-0.0006	0.1689	0.1046	5.1839	-19.8188	-2.0717	9.0822	-23.2842
26	3.2768	8.2221	-0.0998	-0.0920	0.0130	0.1868	0.0854	2.3046	-24.6464	-3.9558	12.4251	-23.7505
27	3.2768	8.1748	-0.0984	-0.0736	0.0111	0.1751	0.0762	-1.8714	-25.1194	-6.8013	17.1977	-20.7451
28	3.2768	8.2218	-0.1057	-0.0723	0.0017	0.1744	0.0948	-2.8093	-29.9766	-6.6721	12.9057	-21.2782
29	3.2768	7.3074	-0.0983	-0.0854	-0.0144	0.1681	0.0906	-1.1072	-27.1055	-7.1768	12.4308	-19.7760
30	3.2768	8.0813	-0.1137	-0.0806	-0.0013	0.1574	0.0838	3.4040	-24.4176	-5.5498	14.7017	-21.8793
31	2.6214	8.9524	-0.1005	-0.0991	-0.0019	0.1713	0.0908	7.6036	-26.6410	-5.5084	11.0129	-16.9124
32	2.6214	7.8828	-0.0938	-0.0857	-0.0199	0.1886	0.1029	7.4595	-22.4136	-8.8456	12.7304	-16.7509
33	2.6214	7.5295	-0.1079	-0.0792	-0.0062	0.1836	0.0941	7.4568	-21.7877	-11.2901	17.1891	-20.8108
34	2.6214	8.2721	-0.1212	-0.0724	-0.0154	0.1743	0.0854	5.0704	-25.7265	-7.7284	14.3755	-19.4019
35	2.6214	7.4147	-0.1304	-0.0782	-0.0331	0.1885	0.0802	1.1699	-27.3016	-6.6556	19.1514	-17.3419
36	2.0972	7.9913	-0.1464	-0.0933	-0.0334	0.1890	0.0656	6.0053	-30.7328	-10.6922	22.4593	-12.7199
37	2.0972	8.4333	-0.1400	-0.0954	-0.0445	0.1826	0.0599	8.9044	-32.6814	-6.3270	20.2969	-8.0709
38	2.0972	8.1527	-0.1328	-0.0763	-0.0544	0.1802	0.0684	13.5964	-28.4934	-8.3983	23.2201	-9.0015
39	2.0972	7.7495	-0.1201	-0.0699	-0.0479	0.1917	0.0786	8.8708	-28.1825	-6.8714	27.7479	-11.6904
40	2.0972	7.5885	-0.1022	-0.0680	-0.0456	0.1822	0.0637	5.5717	-29.1919	-6.3264	29.2000	-11.2654
41	1.6777	7.5885	-0.1022	-0.0680	-0.0456	0.1822	0.0637	5.5717	-29.1919	-6.3264	29.2000	-11.2654
42	1.6777	7.7041	-0.1012	-0.0704	-0.0359	0.1768	0.0682	7.6677	-33.7200	-10.1410	24.8526	-13.0555
43	1.6777	7.7041	-0.1012	-0.0704	-0.0359	0.1768	0.0682	7.6677	-33.7200	-10.1410	24.8526	-13.0555
44	1.6777	7.3799	-0.1114	-0.0888	-0.0353	0.1574	0.0791	4.4421	-33.5708	-5.1518	23.3789	-15.5879
45	1.6777	8.0929	-0.1141	-0.0950	-0.0398	0.1654	0.0622	7.8546	-32.6047	-3.7745	21.7200	-19.3462
46	1.3422	7.8086	-0.1179	-0.1063	-0.0403	0.1759	0.0537	5.5245	-29.4252	-4.0060	19.3763	-15.3930
47	1.3422	8.3159	-0.1215	-0.1137	-0.0489	0.1914	0.0400	10.1414	-29.5304	-7.8248	22.4921	-18.7208
48	1.3422	8.4630	-0.1201	-0.0983	-0.0449	0.1935	0.0271	13.8800	-33.0538	-5.9941	26.4765	-20.2433
49	1.3422	8.3111	-0.1161	-0.0789	-0.0600	0.1873	0.0255	9.1897	-37.4214	-9.4855	27.2702	-16.4185
50	1.3422	8.3907	-0.1356	-0.0664	-0.0480	0.1782	0.0224	8.9951	-39.3825	-14.1501	27.5662	-18.0501
51	1.0737	9.6817	-0.1514	-0.0647	-0.0416	0.1700	0.0186	10.7452	-41.1142	-13.5638	30.5620	-22.5067
52	1.0737	9.3930	-0.1675	-0.0739	-0.0594	0.1532	0.0360	9.9736	-44.8860	-14.1763	32.5729	-18.3148
53	1.0737	9.9614	-0.1717	-0.0728	-0.0552	0.1516	0.0254	8.3398	-49.3857	-13.5657	36.6849	-21.7840
54	1.0737	9.3464	-0.1709	-0.0906	-0.0536	0.1513	0.0214	6.9445	-45.4224	-11.3364	36.4728	-25.5641
55	1.0737	10.6147	-0.1603	-0.0874	-0.0496	0.1411	0.0212	11.2208	-46.7384	-9.6542	38.2652	-20.8960
56	0.8590	8.4780	-0.1409	-0.0977	-0.0516	0.1239	0.0209	12.0413	-41.7659	-10.7864	34.6974	-18.5361
57	0.8590	9.5140	-0.1573	-0.0809	-0.0697	0.1049	0.0278	9.4303	-39.3908	-12.1585	30.1958	-22.9984
58	0.8590	8.4721	-0.1495	-0.0951	-0.0610	0.1248	0.0412	10.5443	-34.6782	-13.5206	28.2620	-19.7547
59	0.8590	9.0730	-0.1544	-0.0885	-0.0690	0.1122	0.0457	8.7173	-36.2076	-16.9500	28.1290	-24.2527
60	0.8590	8.7762	-0.1433	-0.0787	-0.0638	0.1274	0.0625	5.4181	-41.1790	-20.6512	24.7594	-25.6828
61	0.6872	9.8365	-0.1492	-0.0630	-0.0665	0.1169	0.0550	4.1152	-37.3583	-23.4873	22.3572	-25.8190
62	0.6872	8.7720	-0.1346	-0.0783	-0.0648	0.1039	0.0641	5.3628	-37.1109	-22.9014	25.4502	-20.9636
63	0.6872	8.7720	-0.1346	-0.0783	-0.0648	0.1039	0.0641	5.3628	-37.1109	-22.9014	25.4502	-20.9636
64	0.6872	8.7986	-0.1431	-0.0596	-0.0663	0.1156	0.0718	6.4817	-39.3676	-21.2587	27.7516	-16.9132
65	0.6872	7.9528	-0.1367	-0.0416	-0.0781	0.1215	0.0780	2.5210	-34.8123	-18.5288	30.7561	-12.4316
66	0.5498	8.8142	-0.1382	-0.0307	-0.0612	0.1395	0.0767	4.0310	-38.3945	-23.2058	26.8908	-14.9061
67	0.5498	8.4050	-0.1284	-0.0480	-0.0603	0.1257	0.0643	2.0097	-42.6951	-23.4163	28.7603	-14.7727
68	0.5498	8.0946	-0.1331	-0.0550	-0.0497	0.1181	0.0752	-1.0324	-45.3571	-24.0260	26.1923	-12.3642
69	0.5498	7.0255	-0.1221	-0.0721	-0.0358	0.1144	0.0615	-5.6823	-41.9845	-25.0184	25.6706	-7.3756
70	0.5498	6.1820	-0.1256	-0.0882	-0.0342	0.0995	0.0420	-9.6633	-43.2235	-27.3375	30.5996	-6.2849
71	0.4398	6.1820	-0.1256	-0.0882	-0.0342	0.0995	0.0420	-9.6633	-43.2235	-27.3375	30.5996	-6.2849
72	0.4398	6.1708	-0.1388	-0.1043	-0.0462	0.0929	0.0311	-13.5012	-47.9438	-24.6282	32.6881	-3.0697
73	0.4398	6.0218	-0.1392	-0.1070	-0.0339	0.1028	0.0117	-12.3031	-50.0000	-23.1446	34.3988	-5.7692
74	0.4398	6.0218	-0.1392	-0.1070	-0.0339	0.1028	0.0117	-12.3031	-50.0000	-23.1446	34.3988	-5.7692
75	0.4398	6.0218	-0.1392	-0.1070	-0.0339	0.1028	0.0117	-12.3031	-50.0000	-23.1446	34.3988	-5.7692

76	0.3518	6.0218	-0.1392	-0.1070	-0.0339	0.1028	0.0117	-12.3031	-50.0000	-23.1446	34.3988	-5.7692
77	0.3518	6.5509	-0.1408	-0.0900	-0.0401	0.0920	0.0123	-11.6903	-46.2642	-20.0556	37.3546	-9.6081
78	0.3518	6.7115	-0.1485	-0.0862	-0.0243	0.1052	0.0091	-11.1364	-43.9108	-22.5972	34.6841	-11.0776
79	0.3518	5.9986	-0.1392	-0.0786	-0.0106	0.1111	0.0206	-15.0326	-41.9562	-26.7327	30.8081	-7.3306
80	0.3518	5.8004	-0.1345	-0.0841	-0.0058	0.1208	0.0070	-12.7609	-40.9048	-23.3223	25.9823	-6.8245
81	0.2815	5.8004	-0.1345	-0.0841	-0.0058	0.1208	0.0070	-12.7609	-40.9048	-23.3223	25.9823	-6.8245
82	0.2815	5.6323	-0.1392	-0.0923	-0.0111	0.1138	0.0216	-13.2990	-38.1366	-24.5705	22.8576	-6.2959
83	0.2815	5.6323	-0.1392	-0.0923	-0.0111	0.1138	0.0216	-13.2990	-38.1366	-24.5705	22.8576	-6.2959
84	0.2815	5.6323	-0.1392	-0.0923	-0.0111	0.1138	0.0216	-13.2990	-38.1366	-24.5705	22.8576	-6.2959
85	0.2815	5.6323	-0.1392	-0.0923	-0.0111	0.1138	0.0216	-13.2990	-38.1366	-24.5705	22.8576	-6.2959
86	0.2252	5.7106	-0.1558	-0.0767	-0.0168	0.1007	0.0271	-16.3821	-34.0654	-24.1616	26.7530	-5.5877
87	0.2252	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
88	0.2252	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
89	0.2252	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
90	0.2252	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
91	0.1801	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
92	0.1801	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
93	0.1801	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
94	0.1801	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
95	0.1801	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
96	0.1441	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
97	0.1441	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
98	0.1441	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
99	0.1441	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
100	0.1441	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
101	0.1153	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
102	0.1153	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
103	0.1153	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
104	0.1153	5.1399	-0.1709	-0.0618	-0.0035	0.1065	0.0262	-18.4137	-36.1421	-21.8439	22.4569	-0.7368
105	0.1153	5.1811	-0.1669	-0.0485	-0.0110	0.1255	0.0178	-22.8055	-33.3051	-26.4606	19.5963	-0.1346
106	0.0922	5.3867	-0.1723	-0.0340	-0.0154	0.1216	0.0108	-23.6544	-35.3471	-25.4937	15.0445	-4.4190
107	0.0922	5.3867	-0.1723	-0.0340	-0.0154	0.1216	0.0108	-23.6544	-35.3471	-25.4937	15.0445	-4.4190
108	0.0922	5.3867	-0.1723	-0.0340	-0.0154	0.1216	0.0108	-23.6544	-35.3471	-25.4937	15.0445	-4.4190
109	0.0922	5.3867	-0.1723	-0.0340	-0.0154	0.1216	0.0108	-23.6544	-35.3471	-25.4937	15.0445	-4.4190
110	0.0922	5.3867	-0.1723	-0.0340	-0.0154	0.1216	0.0108	-23.6544	-35.3471	-25.4937	15.0445	-4.4190
111	0.0738	5.3867	-0.1723	-0.0340	-0.0154	0.1216	0.0108	-23.6544	-35.3471	-25.4937	15.0445	-4.4190
112	0.0738	5.3867	-0.1723	-0.0340	-0.0154	0.1216	0.0108	-23.6544	-35.3471	-25.4937	15.0445	-4.4190
113	0.0738	5.3867	-0.1723	-0.0340	-0.0154	0.1216	0.0108	-23.6544	-35.3471	-25.4937	15.0445	-4.4190
114	0.0738	5.6049	-0.1654	-0.0367	0.0028	0.1146	0.0132	-20.2015	-33.3713	-20.7187	12.2073	-4.1742
115	0.0738	5.6049	-0.1654	-0.0367	0.0028	0.1146	0.0132	-20.2015	-33.3713	-20.7187	12.2073	-4.1742
116	0.0590	5.6049	-0.1654	-0.0367	0.0028	0.1146	0.0132	-20.2015	-33.3713	-20.7187	12.2073	-4.1742
117	0.0590	5.6049	-0.1654	-0.0367	0.0028	0.1146	0.0132	-20.2015	-33.3713	-20.7187	12.2073	-4.1742
118	0.0590	5.6049	-0.1654	-0.0367	0.0028	0.1146	0.0132	-20.2015	-33.3713	-20.7187	12.2073	-4.1742
119	0.0590	5.3799	-0.1566	-0.0509	0.0062	0.1024	0.0097	-17.8011	-33.8782	-24.0644	8.2308	0.2803
120	0.0590	5.3799	-0.1566	-0.0509	0.0062	0.1024	0.0097	-17.8011	-33.8782	-24.0644	8.2308	0.2803
121	0.0472	5.3799	-0.1566	-0.0509	0.0062	0.1024	0.0097	-17.8011	-33.8782	-24.0644	8.2308	0.2803
122	0.0472	5.3799	-0.1566	-0.0509	0.0062	0.1024	0.0097	-17.8011	-33.8782	-24.0644	8.2308	0.2803
123	0.0472	5.3799	-0.1566	-0.0509	0.0062	0.1024	0.0097	-17.8011	-33.8782	-24.0644	8.2308	0.2803
124	0.0472	5.3799	-0.1566	-0.0509	0.0062	0.1024	0.0097	-17.8011	-33.8782	-24.0644	8.2308	0.2803
125	0.0472	5.3799	-0.1566	-0.0509	0.0062	0.1024	0.0097	-17.8011	-33.8782	-24.0644	8.2308	0.2803
126	0.0378	5.3799	-0.1566	-0.0509	0.0062	0.1024	0.0097	-17.8011	-33.8782	-24.0644	8.2308	0.2803
127	0.0378	5.3799	-0.1566	-0.0509	0.0062	0.1024	0.0097	-17.8011	-33.8782	-24.0644	8.2308	0.2803
128	0.0378	5.3799	-0.1566	-0.0509	0.0062	0.1024	0.0097	-17.8011	-33.8782	-24.0644	8.2308	0.2803
129	0.0378	5.3799	-0.1566	-0.0509	0.0062	0.1024	0.0097	-17.8011	-33.8782	-24.0644	8.2308	0.2803
130	0.0378	5.3799	-0.1566	-0.0509	0.0062	0.1024	0.0097	-17.8011	-33.8782	-24.0644	8.2308	0.2803
131	0.0302	5.3799	-0.1566	-0.0509	0.0062	0.1024	0.0097	-17.8011	-33.8782	-24.0644	8.2308	0.2803
132	0.0302	5.2876	-0.1427	-0.0677	0.0000	0.0940	0.0257	-16.8538	-35.4121	-23.8865	6.0612	1.2020
133	0.0302	5.2876	-0.1427	-0.0677	0.0000	0.0940	0.0257	-16.8538	-35.4121	-23.8865	6.0612	1.2020
134	0.0302	5.2876	-0.1427	-0.0677	0.0000	0.0940	0.0257	-16.8538	-35.4121	-23.8865	6.0612	1.2020
135	0.0302	5.2876	-0.1427	-0.0677	0.0000	0.0940	0.0257	-16.8538	-35.4121	-23.8865	6.0612	1.2020
136	0.0242	5.2876	-0.1427	-0.0677	0.0000	0.0940	0.0257	-16.8538	-35.4121	-23.8865	6.0612	1.2020
137	0.0242	5.2876	-0.1427	-0.0677	0.0000	0.0940	0.0257	-16.8538	-35.4121	-23.8865	6.0612	1.2020
138	0.0242	5.2876	-0.1427	-0.0677	0.0000	0.0940	0.0257	-16.8538	-35.4121	-23.8865	6.0612	1.2020
139	0.0242	5.0534	-0.1453	-0.0855	-0.0025	0.0901	0.0140	-17.0454	-34.6850	-21.2363	9.9246	0.4046
140	0.0242	5.0534	-0.1453	-0.0855	-0.0025	0.0901	0.0140	-17.0454	-34.6850	-21.2363	9.9246	0.4046
141	0.0193	5.0534	-0.1453	-0.0855	-0.0025	0.0901	0.0140	-17.0454	-34.6850	-21.2363	9.9246	0.4046
142	0.0193	5.0534	-0.1453	-0.0855	-0.0025	0.0901	0.0140	-17.0454	-34.6850	-21.2363	9.9246	0.4046
143	0.0193	5.0534	-0.1453	-0.0855	-0.0025	0.0901	0.0140	-17.0454	-34.6850	-21.2363	9.9246	0.4046
144	0.0193	5.0534	-0.1453	-0.0855	-0.0025	0.0901	0.0140	-17.0454	-34.6850	-21.2363	9.9246	0.4046
145	0.0193	5.0534	-0.1453	-0.0855	-0.0025	0.0901	0.0140	-17.0454	-34.6850	-21.2363	9.9246	0.4046
146	0.0155	5.0534	-0.1453	-0.0855	-0.0025	0.0901	0.0140	-17.0454	-34.6850	-21.2363	9.9246	0.4046
147	0.0155	4.8129	-0.1444	-0.1001	0.0118	0.1034	0.0123	-19.0864	-36.8188	-22.1110	9.1410	3.6126
148	0.0155	4.8129	-0.1444	-0.1001	0.0118	0.1034	0.0123	-19.0864	-36.8188	-22.1110	9.1410	3.6126
149	0.0155	4.8129	-0.1444	-0.1001	0.0118	0.1034	0.0123	-19.0864	-36.8188	-22.1110	9.1410	3.6126
150	0.0155	4.6326	-0.1408	-0.1144	-0.0052	0.0998	0.0129	-24.0707	-33.2285	-24.6369	5.7292	6.2496

151	0.0124	4.6326	-0.1408	-0.1144	-0.0052	0.0998	0.0129	-24.0707	-33.2285	-24.6369	5.7292	6.2496
152	0.0124	3.7700	-0.1212	-0.1060	0.0097	0.1065	0.0313	-28.7338	-31.7296	-21.0860	8.7550	7.7070
153	0.0124	3.7700	-0.1212	-0.1060	0.0097	0.1065	0.0313	-28.7338	-31.7296	-21.0860	8.7550	7.7070
154	0.0124	3.3524	-0.1352	-0.1003	0.0036	0.1026	0.0184	-32.8102	-30.4976	-24.0833	11.0629	7.7842
155	0.0124	3.3524	-0.1352	-0.1003	0.0036	0.1026	0.0184	-32.8102	-30.4976	-24.0833	11.0629	7.7842
156	0.0099	3.3524	-0.1352	-0.1003	0.0036	0.1026	0.0184	-32.8102	-30.4976	-24.0833	11.0629	7.7842
157	0.0099	3.3524	-0.1352	-0.1003	0.0036	0.1026	0.0184	-32.8102	-30.4976	-24.0833	11.0629	7.7842
158	0.0099	3.3524	-0.1352	-0.1003	0.0036	0.1026	0.0184	-32.8102	-30.4976	-24.0833	11.0629	7.7842
159	0.0099	3.3524	-0.1352	-0.1003	0.0036	0.1026	0.0184	-32.8102	-30.4976	-24.0833	11.0629	7.7842
160	0.0099	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
161	0.0079	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
162	0.0079	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
163	0.0079	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
164	0.0079	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
165	0.0079	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
166	0.0063	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
167	0.0063	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
168	0.0063	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
169	0.0063	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
170	0.0063	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
171	0.0051	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
172	0.0051	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
173	0.0051	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
174	0.0051	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
175	0.0051	3.1890	-0.1465	-0.1153	0.0078	0.1007	0.0162	-37.5670	-30.9288	-19.2631	8.0000	5.8165
176	0.0041	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
177	0.0041	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
178	0.0041	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
179	0.0041	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
180	0.0041	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
181	0.0032	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
182	0.0032	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
183	0.0032	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
184	0.0032	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
185	0.0032	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
186	0.0026	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
187	0.0026	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
188	0.0026	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
189	0.0026	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
190	0.0026	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
191	0.0021	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
192	0.0021	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
193	0.0021	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
194	0.0021	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
195	0.0021	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
196	0.0017	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
197	0.0017	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
198	0.0017	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
199	0.0017	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
200	0.0017	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
201	0.0013	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
202	0.0013	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
203	0.0013	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
204	0.0013	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
205	0.0013	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
206	0.0011	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
207	0.0011	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
208	0.0011	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
209	0.0011	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655
210	0.0011	2.7959	-0.1273	-0.1007	0.0125	0.1042	0.0242	-35.4331	-31.5135	-19.1438	9.2770	6.8655

Annealing		
Εκτέλεση	Αγορά 1	Αγορά 2
1	2.7163	1.9004
2	2.5474	1.6967
3	2.6277	2.0286
4	2.2418	2.7959
5	2.7115	2.0924

6	2.1313	0.0021
7	4.0827	2.0924
8	2.8485	2.7907
9	2.4052	2.8026
10	2.4604	2.0907
11	6.575	7.051
12	3.1888	1.6967
13	2.4102	1.8569
14	2.8882	2.0286
15	2.4225	7.051
16	2.8714	5.4708
17	2.687	1.8682
18	3.2477	3.4722
19	2.4568	4.3208
20	4.8097	5.2833
21	2.5512	1.7628
22	2.3578	2.3775
23	2.2786	2.0384
24	3.8226	2.2104
25	2.3957	1.6967
26	2.3471	1.8569
27	3.3985	2.0286
28	2.7458	2.7959
29	2.101	2.1983
30	3.017	2.0924

Δεδομένου ότι οι εκτελέσεις ήταν στοχαστικά ανεξάρτητες μεταξύ τους και το δείγμα μεγάλο ($n = 30$), μπορούμε να κάνουμε εκτίμηση του διαστήματος εμπιστοσύνης της αναμενόμενης βέλτιστης τιμής της προσομοιωμένης απόπτυξης, κάνοντας χρήση της κανονικής κατανομής και της δειγματικής διακύμανσης σαν εκτιμήτρια της διακύμανσης του πληθυσμού, έστω και αν η κατανομή του πληθυσμού δεν είναι κανονική⁴ (Κολύβα - Μπόρα, 1995).

E (Bann)	Market 1	Market 2
δειγματικός μέσος	2.912	2.715
δειγματική απόκλιση	0.916	1.589
max δ.ε. 95%	3.239	3.284
min δ.ε 95%	2.584	2.146
max δ.ε. 98%	3.301	3.390
min δ.ε. 98%	2.522	2.040

Έτσι οι αναμενόμενες βέλτιστες τιμές της απόπτυξης στις δύο αγορές είναι 2.912 και 2.715 αντίστοιχα. Η πιθανότητα να βρίσκεται η βέλτιστη τιμή του αλγόριθμου στο

⁴ χρησιμοποιούμε το κεντρικό οριακό θεώρημα για να προσεγγίσουμε την κατανομή του πληθυσμού με την κανονική κατανομή.

(2.584,3.239) στην 1^η αγορά είναι 0.95. Το αντίστοιχο διάστημα στη 2^η αγορά είναι το (2.146,3.284). Τέλος το διάστημα εμπιστοσύνης 98% για την βέλτιστη τιμή είναι το (3.301,2.522) για την 1^η και το (2.040,3.390) για τη 2^η αγορά.

Τέλος θα ήθελα να επισημάνω ότι στην 6^η εκτέλεση στην 2^η αγορά η αντικειμενική τιμή ήταν 0.0021. Αυτό μας έκανε αρχικά να πιστέψουμε ότι ίσως και να βρήκαμε το ολικό βέλτιστο (ή ένα πολύ καλό τοπικό βέλτιστο). Ωστόσο, όπως αποδείχθηκε το γεγονός αυτό ήταν τυχαίο. Σε 100 εκτελέσεις της προσομοίωσης για το ίδιο σετ παραμέτρων με εκείνων της τελικής λύσης της ανόπτυσης στην εν λόγω εκτέλεση (και οι οποίοι «έδωσαν» την λύση 0.0021), η μέση τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης ήταν 2.0273, η οποία δεν διαφέρει σημαντικά από ένα «τυπικό» αποτέλεσμα της προσομοιωμένης ανόπτυσης στην 2^η αγορά.

8. Γενετικός αλγόριθμος

Αρχικά πρέπει να επισημάνω ότι είναι αρκετό να προσδιοριστούν οι ποσοστιαίοι φόροι σε ακρίβεια 0.5% και οι εφάπαξ φόροι ως προς την ποσότητα σε ακρίβεια μονάδας. Αντικειμενικά, στην πράξη καμμία κυβέρνηση δεν εφάρμοσε ποτέ Φ.Π.Α 12,543%. Επίσης ποτέ δεν εφάρμόζεται κάποιος φόρος πάνω από 30% ή κάτω από -30% (επιδότηση).

Όπως είπαμε και παραπάνω στην παράγραφο για την προσομοιωμένη ανάπτυξη, τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων της παραγράφου 4 μας δείχνουν ότι τα κέρδη των πωλητών είναι γύρω στις 100 χρηματικές μονάδες. Οπότε η εφάπαξ χρηματοδότηση (φορολόγηση) θα μπορούσε να προσδιορίζεται με ακρίβεια μονάδας και μάλιστα δεν χρειάζεται να υπερβαίνει σε απόλυτη τιμή το 30-40. Διαφορετικά θα είχαμε μια τεράστια μεταβολή των κερδών των επιχειρήσεων, κάτι το οποίο δεν συνηθίζεται και (στην πραγματικότητα) μπορεί να επιφέρει σημαντικές στρεβλώσεις στην αγορά. Άλλωστε ο στόχος μας είναι να ελέγξουμε τις τιμές και τις ποσότητες ισορροπίας, χωρίς να αλλάξουμε όλο το οικονομικό περιβάλλον.

Αυτοί οι περιορισμοί είναι ιδιαίτερα χρήσιμοι και κατά την εφαρμογή των γενετικών αλγορίθμων, αφού προϋποθέτουν διακριτό χώρο λύσεων.

Σημειώνω τέλος ότι μια μέθοδος όπως η Branch and Bound δεν μπορεί να εφαρμοστεί, λόγω την μη ύπαρξης αντικειμενικής συνάρτησης.

Διακριτοποιούμε λοιπόν το πρόβλημα όπως είπαμε παραπάνω. Οπότε για τιμές φόρων από -0.31 έως 0.32 θέλουμε 6 δυαδικά ψηφία για την κωδικοποίηση ενός φόρου (παίζει και το 0). Οπότε για τις 5 αγορές θέλουμε 30 bit. Ομοίως για τους φόρους ως προς την ποσότητα, σπάνια μπορούν να υπερβαίνουν την τιμή ισορροπίας, που κυμαίνεται συνήθως γύρω στο 100, όπως είδαμε στα αποτελέσματα των προσομοιώσεων της ενότητας 4. Θα τους ορίσουμε λοιπόν να παίρνουν τις ακέραιες τιμές από -63 ως 64, που σημαίνει ότι θέλουμε 7 bit για την κωδικοποίησή ενός φόρου και 40 για τους 5. Έτσι το μήκος του γονιδίου θα είναι συνολικά 65 bit. Η κωδικοποίηση γίνεται σε μορφή συμπληρώματος ως προς 2. Τα ψηφία, σε πρώτη φάση, θα αντιστοιχούν στα $t_1, \dots, t_5, e_1, \dots, e_5$. Σημειώνω ότι η συνάρτηση BS2RV του πακέτου GatBX που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση των γενετικών αλγορίθμων, κάνει μια ομοιόμορφη αποκωδικοποίηση του γονιδιώματος στο διάστημα $[\min, \max]$

(σε πραγματικές τιμές) και όχι διακριτή. Έτσι οι τιμές των φόρων ως προς την τιμή μπορούν να πάρουν τιμές με 3 σημαντικά ψηφία (όπως θέλουμε), ενώ οι φόροι ως προς την ποσότητα παίρνουν μονάχα ακέραιες τιμές.

Το μέγεθος του πληθυσμού είναι ένα άλλο θέμα. Όπως απέδειξε ο Goldberg (1989) το βέλτιστο μέγεθος του πληθυσμού αυξάνεται εκθετικά με την αύξηση του μήκους του γονιδίου n . Ωστόσο τα πειραματικά αποτελέσματα του Alander (1992) δείχνουν ότι ένα μέγεθος μεταξύ του n και του $2n$ είναι βέλτιστο. Εμείς θα χρησιμοποιήσουμε τα 100 γονίδια.

Για την επιλογή των σημείων που θα γίνεται ο συνδιασμός των γονιδίων, χρησιμοποιούμε τον γενικευμένο τελεστή αναπαραγωγής. Έτσι επιλέγονται τυχαία κάποια bit από τον 1^ο γονέα και κάποια από τον 2^ο για να δημιουργηθεί ο απόγονος. Για κάθε bit του απόγονου η επιλογή του γονέα από τον οποίο θα ληφθεί το αντίστοιχο bit είναι ισοπίθανη. Αυτό υλοποιείται με την δημιουργία ενός bit-string με τιμές 1 ή 0 σε κάθε bit. Η τιμή κάθε bit προσδιορίζεται με πιθανότητα 0.5. Το string αυτό εφαρμόζεται σαν μάσκα (AND) στον 1^ο γονέα και η άρνησή του σαν στον 2^ο. Έτσι δημιουργούνται 2 γονίδια με κάποια bit ίσα με τα αντίστοιχα bits του αντίστοιχου γονέα (εκεί που η μάσκα έχει bit 1) και κάποια ίσα με το 0. Εφαρμόζοντας τέλος ένα OR μεταξύ των δύο αποτελεσμάτων, παίρνουμε τα bit εκείνα από τον 1^ο γονέα στα οποία το string έχει την τιμή 1 και από τον 2^ο εκείνα στα οποία το string έχει την τιμή 0 (και η άρνησή του την τιμή 1 κατά συνέπεια).

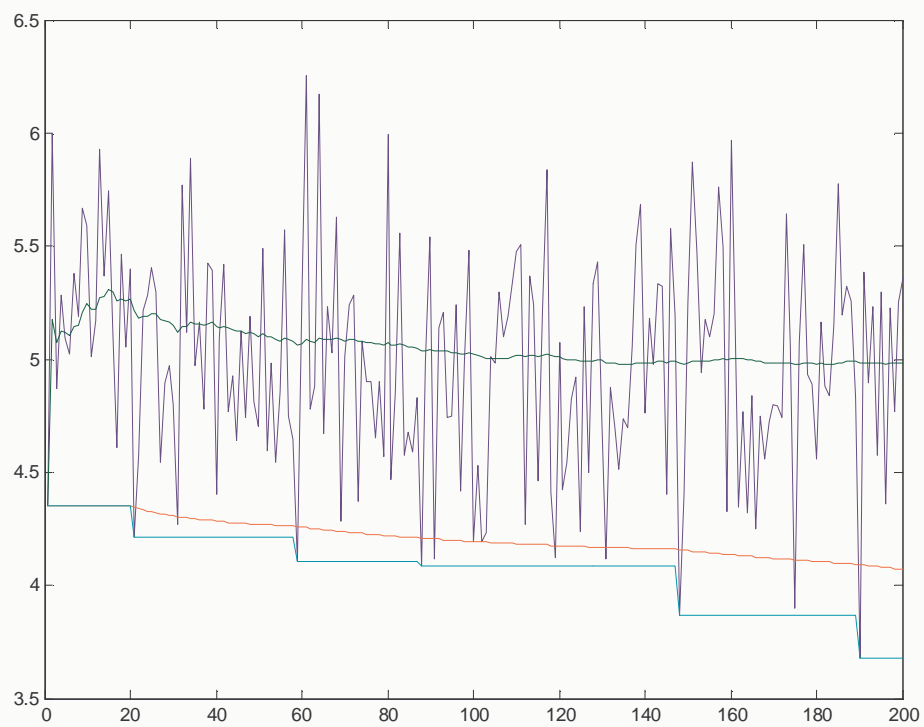
Οι λόγοι που χρησιμοποιούμε τον γενικευμένο τελεστή αναπαραγωγής και όχι τον απλό τελεστή αναπαραγωγής (Holland 1975) ή τον τελεστή ‘string of change’ (Booker 1987, Fairley 1991) είναι α) το γεγονός ότι η κωδικοποίηση του γονιδιώματος γίνεται με συγκεκριμένη σειρά τέτοια ώστε τα bits που αντιστοιχούν στην κάθε μεταβλητή είναι συνεχόμενα. Δηλαδή τα 6 πρώτα bits αντιστοιχούν στον φορολογικό συντελεστή της 1^{ης} αγοράς, τα επόμενα 6 στον φορολογικό συντελεστή της 2^{ης} κ.ο.κ. β) το μοντέλο είναι στοχαστικό. Εμείς θέλουμε αλλαγή όλων των μεταβλητών σε κάθε βήμα του αλγορίθμου (για αυτό χρησιμοποιούμε πολλά σημεία διαχωρισμού και όχι 1 όπως ο απλός τελεστής) η οποία θα είναι στοχαστική, δεδομένου ότι και το μοντέλο είναι στοχαστικό. Έτσι η καλύτερη επιλογή είναι ο γενικευμένος τελεστής αναπαραγωγής.

Υπάρχει και το θέμα του υπολογισμού του fitness. Και εδώ θα εφαρμόσουμε τις δύο ευρετικές συναρτήσεις των προηγούμενων παραγράφων οι οποίες υπολογίζονται με την εφαρμογή των δεδομένων παραμέτρων (φόρων) σε 30 πείραμαα της

προσομοίωσης. Ωστόσο εδώ δεν θα χρησιμοποιείται η τιμή αυτή απευθείας σαν fitness. Αντ' αυτής θα χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο ταξινόμησης του Reeves(1992), σύμφωνα με την οποία, η τιμή με την υψηλότερη τιμή της ευρετικής συνάρτησης παίρνει fitness= 100, η 2^η 99 κ.ο.κ. Όπως έχει αποδεχτεί η μέθοδος υπερτερεί της κλασικής *fitness = objective value*, σε περιπτώσεις που η αντικειμενική συνάρτηση δεν έχει κάποια φυσική σημασία, όπως η δική μας που είναι απλά μια ευρετική συνάρτηση.

Για την ανανέωση του πληθυσμού θα χρησιμοποιήσουμε την αρχική μέθοδο του Holland(1975), με την τροποποίηση του De Jong (1975), σύμφωνα με την οποία επιλέγεται ένα ποσοστό G των γονιδίων του αρχικού πληθυσμού για αναπαραγωγή και τα παιδιά τους αντικαθιστούν τυχαία επιλεγμένα γονίδια του αρχικού πληθυσμού. Πιο συγκεκριμένα θα χρησιμοποιήσουμε την καλύτερη από αυτές τις μεθόδους -της σταδιακής ανανέωσης του πληθυσμού όπως λέγονται. Η μέθοδος αυτή λέγεται «μέθοδος της αυξητικής κατά ένα ανανέωσης». Δημιουργείται 1 καινούργιο γονίδιο κάθε φορά και εμφυτεύεται στον πληθυσμό, στην θέση κάποιου άλλου. Σύμφωνα με μελέτες (De Jong 1975, Davis 1991, Whitley 1989) η μέθοδος αυτή, είναι σχεδόν εξίσου καλή με την απευθείας αντικατάσταση του 100% του πληθυσμού και κατά πολύ καλύτερη από όλες τις μεθόδους σταδιακής ανανέωσης (με ανανέωση κάποιου άλλου ποσοστού). Δεδομένου ότι η δική μας περίπτωση είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα, η αντικατάσταση του 100% του πληθυσμού είναι ανεφάρμοστη. Πιο συγκεκριμένα, ο χρόνος (γύρω στις 72 ώρες)

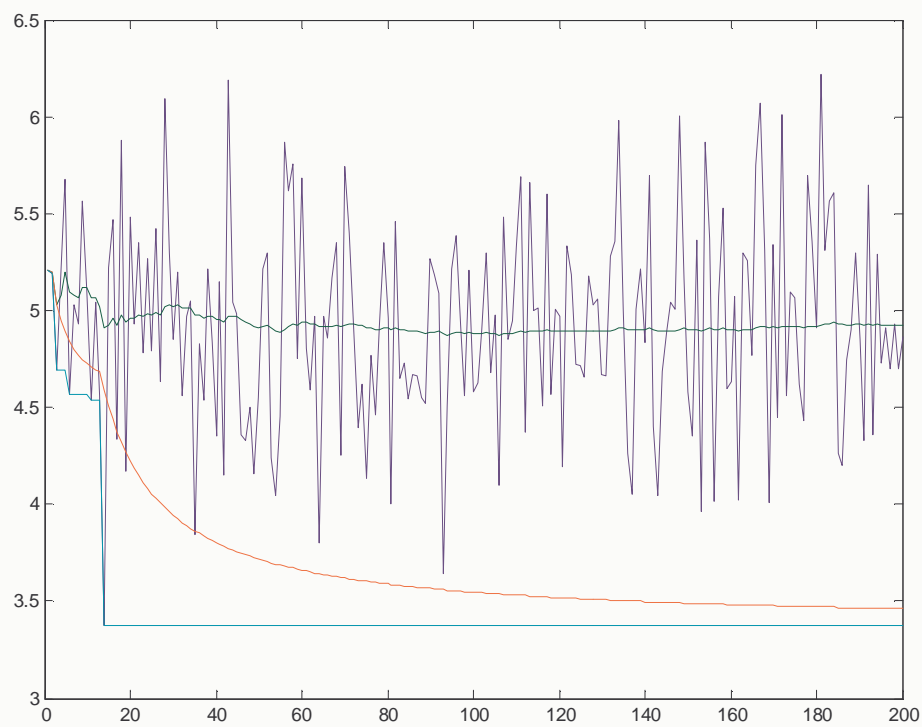
Τέλος πρέπει να υπάρχει και η τυχαία μετάλλαξη των γονιδίων. Για τον προσδιορισμό της πιθανότητας μετάλλαξης ενός bit (από 0 σε 1 και αντίστροφα) κάναμε κάποιες δοκιμαστικές εκτελέσεις.



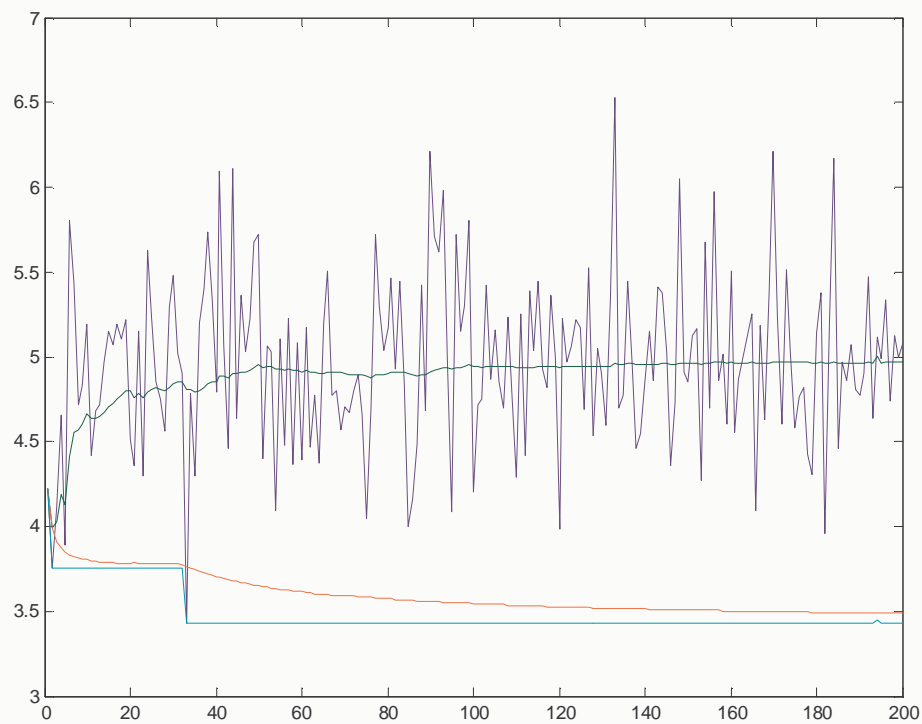
Πιθανότητα μετάλλαξης 0.05 Εκτέλεση 1η



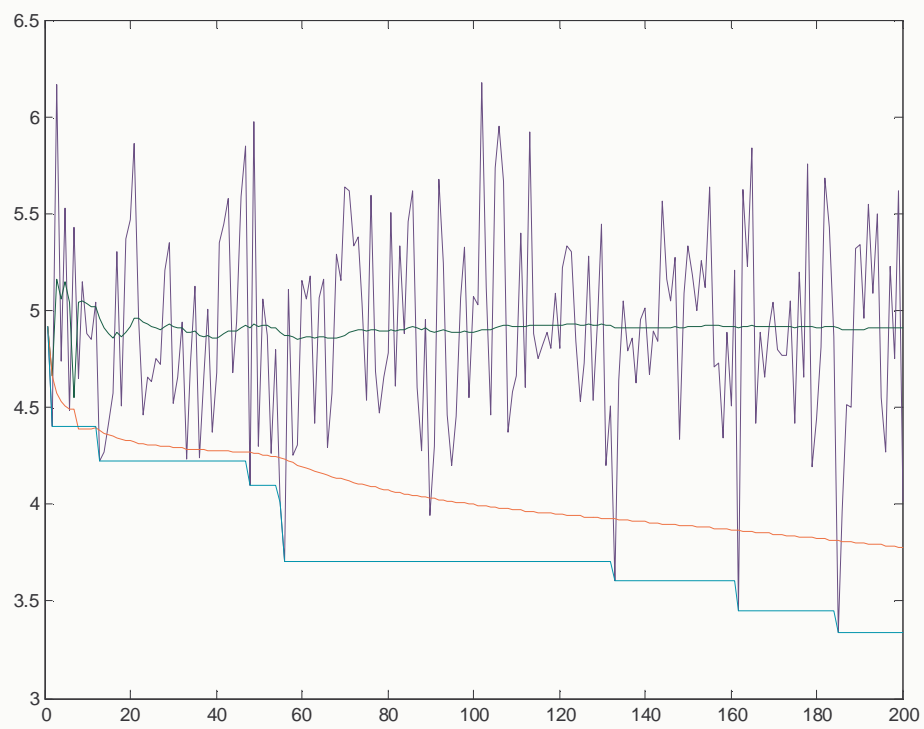
Πιθανότητα μετάλλαξης 0.05 Εκτέλεση 2η



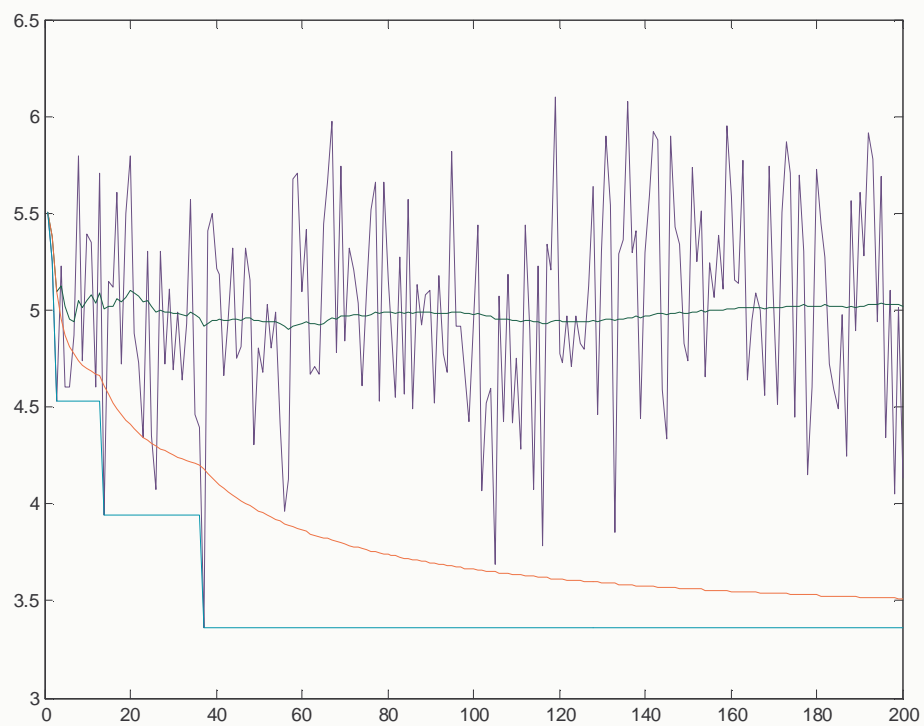
Πιθανότητα μετάλλαξης 0.05 Εκτέλεση 3^η



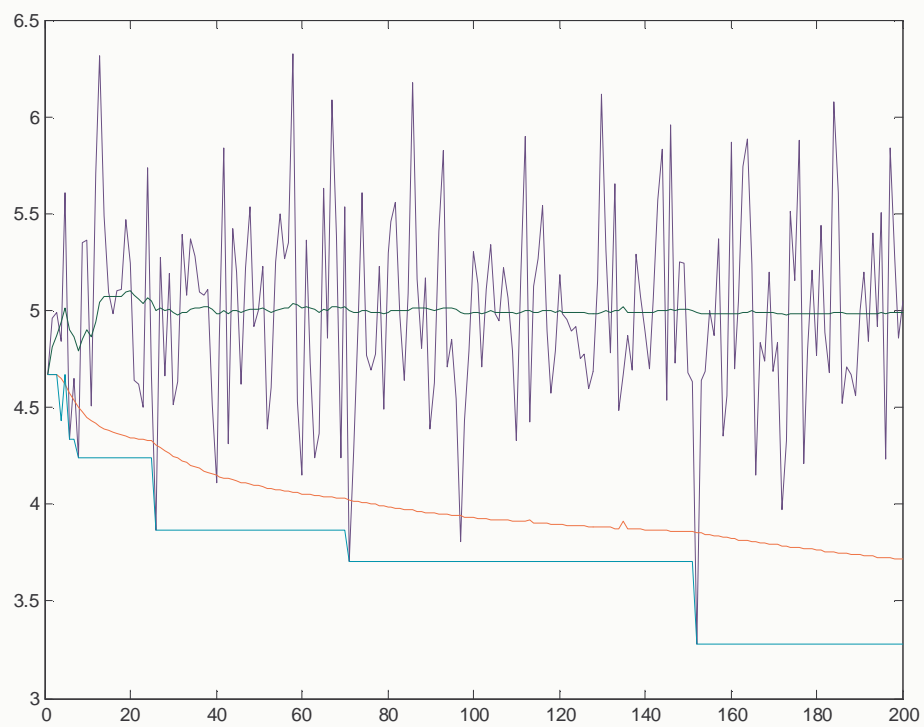
Πιθανότητα μετάλλαξης 0.02 Εκτέλεση 1^η



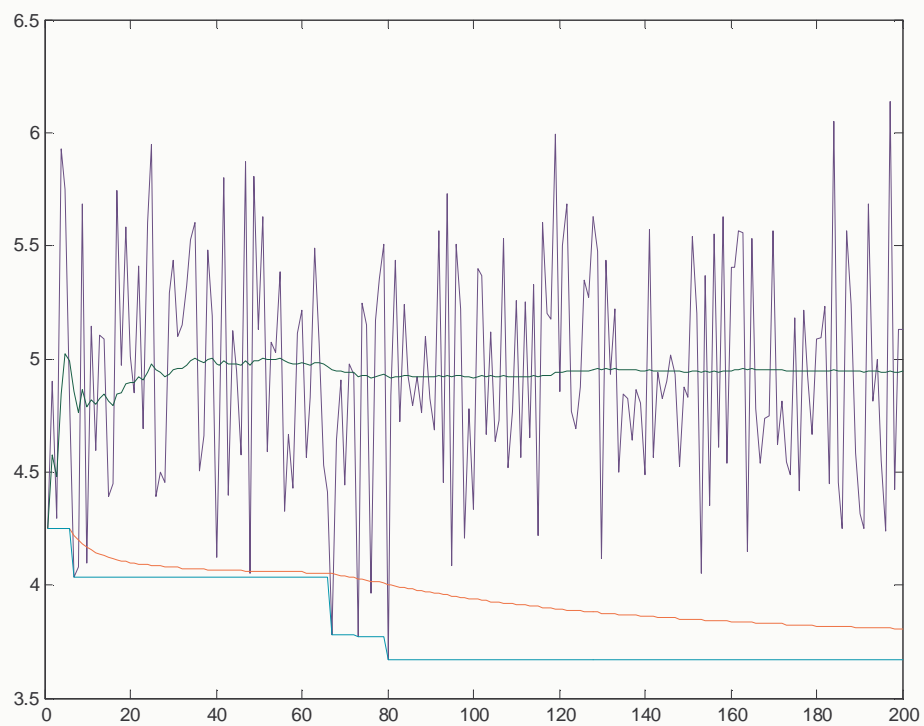
Πιθανότητα μετάλλαξης 0.02 Εκτέλεση 2^η



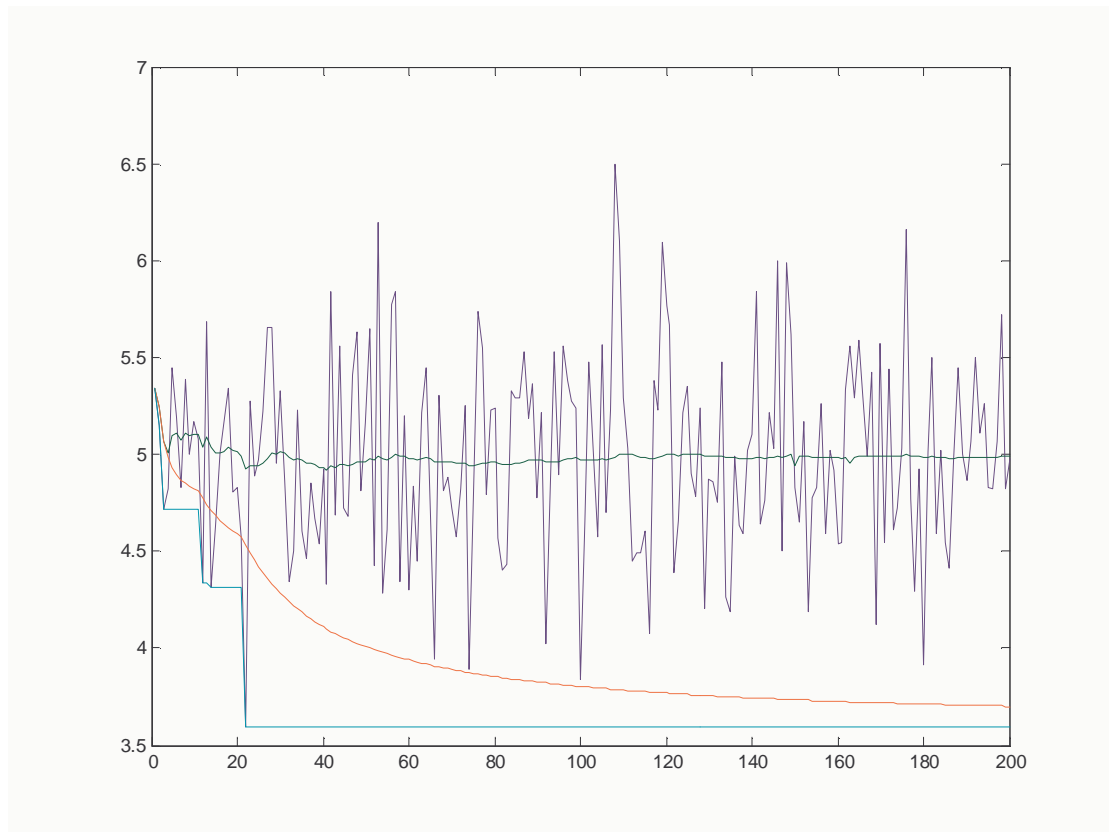
Πιθανότητα μετάλλαξης 0.02 Εκτέλεση 3^η



Πιθανότητα μετάλλαξης 0.01 Εκτέλεση 1^η



Πιθανότητα μετάλλαξης 0.01 Εκτέλεση 2^η



Πιθανότητα μετάλλαξης 0.01 Εκτέλεση 3^η

Βλέπουμε ότι δεν υπάρχουν σχεδόν καθολου διαφορές. Επιλέξαμε πιθανότητα μετάλλαξης = 0.02. Οι ευθείες απεικονίζουν την τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης με την λύση-γονίδιο που παράχθηκε στο συγκεκριμένο βήμα του αλγορίθμου (μπλε), την τιμή του δείκτη online (πράσινη) την τιμή του offline (κόκκινη) και την τιμή του best so far (γαλάζια). Οι δείκτες αυτοί αξιολογούν την πορεία του αλγόριθμου. Αν η τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης του γονιδίου που παράγεται στο βήμα T είναι $u(T)$ και η μέγιστη αντικειμενική τιμή του καλύτερου από τα γονίδια που έχει παραχθεί μέχρι και το βήμα T είναι $u^*(T)$, οι τρεις δείκτες αξιολόγησης είναι :

$$best_so_far(T) = u^*(T)$$

$$online = \frac{\sum_{t=1}^T u(t)}{T}$$

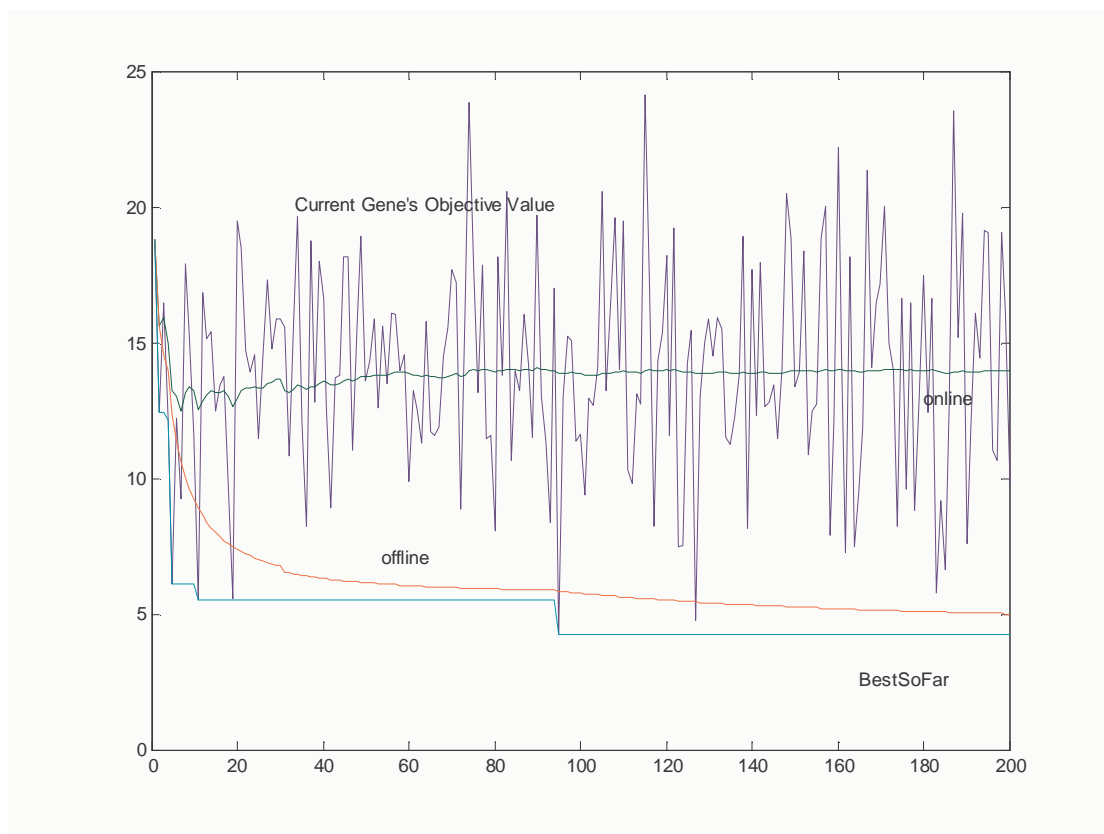
$$offline = \frac{\sum_{t=1}^T u^*(t)}{T}$$

Έτσι το best so far δείχνει την καλύτερη λύση που παράχθηκε μέχρι το τρέχον βήμα του αλγορίθμου. Τα online και offline δείχνουν την απόδοση του αλγόριθμου, όσον

αφορά τις ιδιότητες σύγκλισης. Το online μετράει την μέση τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης όλων των γονιδίων που έχουν παραχθεί μέχρι το τρέχον βήμα, ενώ το offline μετράει τη μέση τιμή του best so far μέχρι το συγκεκριμένο βήμα και έχει να κάνει περισσότερο με την απόδοση του γενετικού όσον αφορά την σύγκλισή του σε κάποιο βέλτιστο. Πιο συγκεκριμένα το online δείχνει την ικανότητα του αλγόριθμου να βρεί μια καλή γειτονιά (μια γειτονιά η οποία έχει καλές λύσεις), ενώ το offline δείχνει την δυνατότητα του αλγόριθμου να βρεί μια καλή λύση σε μια δεδομένη γειτονιά (Reeves 1995). Για τους γενετικούς έγιναν 15 εκτελέσεις για την κάθε αγορά (οπότε χρησιμοποιήσαμε την κατανομή t-Student για τους στατιστικούς ελέγχους,).

Παρουσιάζονται ενδεικτικά 3 εκτελέσεις για κάθε αγορά.

1^η Αγορά - 1^η εκτέλεση



Καλύτερο γονίδιο

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
0.2100	-0.1400	0.2000	-0.2800	0.1900	-4.0000	-27.0000	19.0000	-62.0000	15.0000

Αξιολόγηση με βάση τις τιμές της αντικειμενικής συνάρτησης

Step	Τρέχουσα	online	offline	BestSoFar
1.0000	18.8124	18.8124	18.8124	18.8124
2.0000	12.4414	15.6269	15.6269	12.4414
3.0000	16.4724	15.9087	14.5650	12.4414
4.0000	12.1363	14.9656	13.9578	12.1363
5.0000	6.1094	13.1944	12.3882	6.1094
6.0000	12.1815	13.0255	11.3417	6.1094
7.0000	9.2507	12.4863	10.5942	6.1094
8.0000	17.8866	13.1613	10.0336	6.1094
9.0000	15.2315	13.3913	9.5976	6.1094
10.0000	11.6026	13.2125	9.2488	6.1094
11.0000	5.5125	12.5125	8.9091	5.5125
12.0000	16.8300	12.8723	8.6261	5.5125
13.0000	15.1309	13.0460	8.3866	5.5125
14.0000	15.3740	13.2123	8.1813	5.5125
15.0000	12.4830	13.1637	8.0034	5.5125
16.0000	13.4480	13.1814	7.8477	5.5125
17.0000	13.7719	13.2162	7.7103	5.5125
18.0000	9.6530	13.0182	7.5882	5.5125
19.0000	5.5505	12.6252	7.4790	5.5125
20.0000	19.5167	12.9698	7.3807	5.5125
21.0000	18.4633	13.2314	7.2917	5.5125
22.0000	14.7138	13.2987	7.2108	5.5125
23.0000	13.9257	13.3260	7.1370	5.5125
24.0000	14.5481	13.3769	7.0693	5.5125
25.0000	11.4537	13.3000	7.0070	5.5125
26.0000	14.5038	13.3463	6.9496	5.5125
27.0000	17.3348	13.4940	6.8963	5.5125
28.0000	14.7703	13.5396	6.8469	5.5125
29.0000	15.8754	13.6201	6.8009	5.5125
30.0000	15.8754	13.6201	6.8009	5.5125
31.0000	15.5674	13.2436	6.5400	5.5125
32.0000	10.8187	13.1678	6.5078	5.5125
33.0000	15.7705	13.2467	6.4777	5.5125
34.0000	19.6752	13.4358	6.4493	5.5125
35.0000	12.0309	13.3956	6.4225	5.5125
36.0000	8.1950	13.2512	6.3973	5.5125
37.0000	18.7409	13.3995	6.3733	5.5125
38.0000	12.8171	13.3842	6.3507	5.5125
39.0000	18.0299	13.5033	6.3292	5.5125
40.0000	16.6432	13.5818	6.3088	5.5125
41.0000	12.6255	13.5585	6.2894	5.5125
42.0000	8.9255	13.4482	6.2709	5.5125
43.0000	13.7088	13.4542	6.2532	5.5125
44.0000	13.7944	13.4620	6.2364	5.5125
45.0000	18.1587	13.5663	6.2203	5.5125
46.0000	18.1532	13.6661	6.2049	5.5125
47.0000	11.0467	13.6103	6.1902	5.5125
48.0000	15.5426	13.6506	6.1761	5.5125
49.0000	18.8960	13.7576	6.1625	5.5125
50.0000	13.5852	13.7542	6.1495	5.5125
51.0000	14.3370	13.7656	6.1371	5.5125
52.0000	15.8594	13.8059	6.1250	5.5125
53.0000	12.6058	13.7832	6.1135	5.5125
54.0000	15.5883	13.8167	6.1024	5.5125
55.0000	13.4610	13.8102	6.0916	5.5125
56.0000	16.0837	13.8508	6.0813	5.5125
57.0000	16.0176	13.8888	6.0713	5.5125
58.0000	13.9479	13.8898	6.0617	5.5125
59.0000	14.5475	13.9010	6.0524	5.5125
60.0000	9.8935	13.8342	6.0434	5.5125
61.0000	13.2360	13.8244	6.0347	5.5125
62.0000	12.5164	13.8033	6.0263	5.5125
63.0000	11.2878	13.7633	6.0181	5.5125
64.0000	15.7780	13.7948	6.0102	5.5125
65.0000	11.7022	13.7626	6.0025	5.5125
66.0000	11.5470	13.7291	5.9951	5.5125
67.0000	11.8692	13.7013	5.9879	5.5125
68.0000	14.5145	13.7133	5.9809	5.5125
69.0000	15.5390	13.7397	5.9741	5.5125
70.0000	17.6743	13.7959	5.9675	5.5125
71.0000	17.1818	13.8436	5.9611	5.5125
72.0000	8.8379	13.7741	5.9549	5.5125
73.0000	16.4627	13.8109	5.9488	5.5125
74.0000	23.8819	13.9470	5.9429	5.5125

75.0000	17.8943	13.9997	5.9372	5.5125
76.0000	13.1642	13.9887	5.9316	5.5125
77.0000	17.8570	14.0389	5.9262	5.5125
78.0000	11.4436	14.0056	5.9209	5.5125
79.0000	11.5574	13.9746	5.9157	5.5125
80.0000	8.0694	13.9008	5.9107	5.5125
81.0000	18.1740	13.9536	5.9058	5.5125
82.0000	13.7877	13.9516	5.9010	5.5125
83.0000	20.5518	14.0311	5.8963	5.5125
84.0000	10.6770	13.9911	5.8917	5.5125
85.0000	13.9443	13.9906	5.8873	5.5125
86.0000	13.2351	13.9818	5.8829	5.5125
87.0000	16.0212	14.0052	5.8786	5.5125
88.0000	14.1900	14.0073	5.8745	5.5125
89.0000	11.5281	13.9795	5.8704	5.5125
90.0000	19.6879	14.0429	5.8664	5.5125
91.0000	13.0266	14.0317	5.8625	5.5125
92.0000	11.3496	14.0026	5.8587	5.5125
93.0000	8.3575	13.9419	5.8550	5.5125
94.0000	17.0158	13.9746	5.8514	5.5125
95.0000	4.2331	13.8721	5.8343	4.2331
96.0000	13.0142	13.8631	5.8177	4.2331
97.0000	15.2556	13.8775	5.8013	4.2331
98.0000	15.0879	13.8898	5.7853	4.2331
99.0000	11.3592	13.8643	5.7696	4.2331
100.0000	11.6129	13.8418	5.7543	4.2331
101.0000	9.3844	13.7976	5.7392	4.2331
102.0000	12.9426	13.7892	5.7245	4.2331
103.0000	12.6803	13.7785	5.7100	4.2331
104.0000	14.0936	13.7815	5.6958	4.2331
105.0000	20.5662	13.8461	5.6818	4.2331
106.0000	13.2091	13.8401	5.6682	4.2331
107.0000	16.3686	13.8637	5.6548	4.2331
108.0000	19.5793	13.9167	5.6416	4.2331
109.0000	14.0016	13.9174	5.6287	4.2331
110.0000	19.4785	13.9680	5.6160	4.2331
111.0000	10.2981	13.9349	5.6035	4.2331
112.0000	9.8082	13.8981	5.5913	4.2331
113.0000	13.1212	13.8912	5.5793	4.2331
114.0000	12.7617	13.8813	5.5675	4.2331
115.0000	24.1312	13.9704	5.5559	4.2331
116.0000	16.9710	13.9963	5.5445	4.2331
117.0000	8.2442	13.9471	5.5333	4.2331
118.0000	14.3201	13.9503	5.5222	4.2331
119.0000	15.3664	13.9622	5.5114	4.2331
120.0000	18.2367	13.9978	5.5008	4.2331
121.0000	11.5928	13.9779	5.4903	4.2331
122.0000	19.2130	14.0209	5.4800	4.2331
123.0000	7.4752	13.9676	5.4698	4.2331
124.0000	7.5410	13.9158	5.4599	4.2331
125.0000	14.2025	13.9181	5.4500	4.2331
126.0000	15.4587	13.9303	5.4404	4.2331
127.0000	4.7420	13.8580	5.4309	4.2331
128.0000	13.0297	13.8515	5.4215	4.2331
129.0000	14.9652	13.8601	5.4123	4.2331
130.0000	15.8868	13.8757	5.4032	4.2331
131.0000	14.5001	13.8805	5.3943	4.2331
132.0000	15.9340	13.8961	5.3855	4.2331
133.0000	15.5227	13.9083	5.3769	4.2331
134.0000	11.5339	13.8906	5.3683	4.2331
135.0000	11.2756	13.8712	5.3599	4.2331
136.0000	12.2358	13.8592	5.3516	4.2331
137.0000	13.8028	13.8588	5.3435	4.2331
138.0000	18.9115	13.8954	5.3354	4.2331
139.0000	8.1451	13.8540	5.3275	4.2331
140.0000	17.6844	13.8814	5.3197	4.2331
141.0000	12.3144	13.8702	5.3120	4.2331
142.0000	17.9580	13.8990	5.3044	4.2331
143.0000	12.6293	13.8902	5.2969	4.2331
144.0000	12.8015	13.8826	5.2895	4.2331
145.0000	13.4101	13.8793	5.2822	4.2331
146.0000	11.4891	13.8630	5.2750	4.2331
147.0000	14.0473	13.8642	5.2679	4.2331
148.0000	20.5263	13.9092	5.2609	4.2331
149.0000	18.8498	13.9424	5.2540	4.2331

150.0000	13.4007	13.9388	5.2472	4.2331
151.0000	13.9334	13.9387	5.2405	4.2331
152.0000	18.3757	13.9679	5.2339	4.2331
153.0000	10.8645	13.9477	5.2273	4.2331
154.0000	12.4667	13.9380	5.2209	4.2331
155.0000	12.7458	13.9303	5.2145	4.2331
156.0000	18.8620	13.9620	5.2082	4.2331
157.0000	20.0055	14.0004	5.2020	4.2331
158.0000	7.9002	13.9618	5.1959	4.2331
159.0000	12.1149	13.9502	5.1898	4.2331
160.0000	22.2248	14.0019	5.1838	4.2331
161.0000	14.3784	14.0043	5.1779	4.2331
162.0000	7.2793	13.9628	5.1721	4.2331
163.0000	18.1628	13.9885	5.1664	4.2331
164.0000	7.4893	13.9489	5.1607	4.2331
165.0000	9.5447	13.9222	5.1550	4.2331
166.0000	11.8768	13.9099	5.1495	4.2331
167.0000	21.3331	13.9543	5.1440	4.2331
168.0000	14.0837	13.9551	5.1386	4.2331
169.0000	16.4547	13.9699	5.1332	4.2331
170.0000	17.1415	13.9886	5.1279	4.2331
171.0000	20.0195	14.0238	5.1227	4.2331
172.0000	14.9480	14.0292	5.1175	4.2331
173.0000	13.9871	14.0290	5.1124	4.2331
174.0000	8.2281	13.9956	5.1074	4.2331
175.0000	16.6218	14.0106	5.1024	4.2331
176.0000	9.6162	13.9857	5.0974	4.2331
177.0000	16.4621	13.9996	5.0925	4.2331
178.0000	8.7786	13.9703	5.0877	4.2331
179.0000	12.8417	13.9640	5.0829	4.2331
180.0000	17.4510	13.9834	5.0782	4.2331
181.0000	12.4332	13.9748	5.0735	4.2331
182.0000	16.6470	13.9895	5.0689	4.2331
183.0000	5.7608	13.9445	5.0644	4.2331
184.0000	9.1915	13.9187	5.0598	4.2331
185.0000	6.6311	13.8793	5.0554	4.2331
186.0000	12.5836	13.8723	5.0510	4.2331
187.0000	23.5251	13.9240	5.0466	4.2331
188.0000	15.1660	13.9306	5.0423	4.2331
189.0000	19.7463	13.9613	5.0380	4.2331
190.0000	7.5810	13.9278	5.0337	4.2331
191.0000	11.9485	13.9174	5.0295	4.2331
192.0000	16.0660	13.9286	5.0254	4.2331
193.0000	14.4166	13.9311	5.0213	4.2331
194.0000	19.1361	13.9579	5.0172	4.2331
195.0000	19.0485	13.9841	5.0132	4.2331
196.0000	11.0532	13.9691	5.0092	4.2331
197.0000	10.6811	13.9524	5.0053	4.2331
198.0000	19.0851	13.9783	5.0014	4.2331
199.0000	16.0582	13.9888	4.9975	4.2331
200.0000	9.7670	13.9677	4.9937	4.2331

Αρχικός Πληθυσμός

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
-0.31	0.03	0.26	0.11	-0.08	15	61	0	45	-57
0.13	0.12	-0.08	0.26	0.11	14	-28	-53	26	21
0.17	-0.14	0.02	-0.3	0.31	-13	45	-63	22	47
-0.3	-0.06	0.1	0.3	-0.02	15	45	50	31	7
0.2	0.27	-0.02	-0.15	-0.09	58	-39	22	17	49
0.02	-0.07	0.17	-0.24	0.07	46	-44	57	53	-61
0.02	0.32	0.29	-0.08	-0.01	-31	-10	39	47	46
-0.04	-0.19	-0.02	-0.06	0.15	18	25	46	61	22
-0.04	-0.22	-0.07	0.13	0.05	-42	38	-24	40	-3
-0.16	-0.06	0.02	0.32	0.21	48	-33	-6	-42	25
0.22	0.25	0.07	0.19	-0.15	-2	20	-12	-18	30
-0.25	0.18	0.28	0.29	-0.03	0	-8	58	46	-36
0.06	0.18	-0.02	-0.06	0	-25	-27	-63	42	44
-0.29	0.15	-0.28	0.02	0.04	-27	-5	-45	-41	62
-0.21	-0.15	0.08	-0.2	-0.18	49	-38	3	8	30
-0.13	0.15	0.05	-0.02	-0.23	-11	-14	24	-39	45
0.17	0.27	0.29	0.26	0.12	54	60	7	54	16
0.02	0.01	-0.16	0.15	0.23	-35	-63	17	30	28
-0.08	-0.23	0.19	-0.12	-0.18	3	-35	-54	39	51

0.17	0.04	0.2	0.11	0.03	34	2	-60	26	59
0.1	0.26	-0.04	-0.02	0.29	52	-61	11	15	49
-0.11	-0.06	-0.04	-0.19	0.12	53	16	-33	-49	-17
0.23	0.03	-0.1	-0.27	-0.15	0	63	-5	-53	20
-0.19	0.16	0.04	0.29	0.32	59	53	21	-45	25
-0.1	0.19	-0.03	-0.2	0.29	-13	-53	-21	61	-5
-0.18	-0.25	-0.07	0.14	0.15	-4	19	35	57	-52
0.09	-0.05	0.29	-0.13	-0.17	30	27	-60	-45	26
-0.02	0.02	-0.19	-0.1	0.32	-61	-53	-38	18	10
-0.28	-0.17	-0.02	-0.03	0.14	-29	5	-40	-1	-53
-0.19	0.23	0.14	-0.3	-0.02	-8	25	-23	12	41
0.32	-0.01	0.32	-0.01	-0.31	23	24	38	-33	2
0.15	-0.07	-0.17	-0.04	-0.22	48	50	21	-11	-59
-0.18	0.06	0.12	-0.28	-0.01	60	-18	-43	22	-15
0.16	-0.12	-0.23	0.31	0.21	51	55	-38	42	55
0.07	0.07	0.18	0.29	0.04	-2	-14	-7	-41	28
0.14	0.15	-0.04	-0.28	0.27	-47	-14	28	-18	-23
-0.09	0.04	0.32	-0.21	0.29	-34	-15	-7	-49	-42
0.3	0.12	0.03	0.15	-0.3	-50	-58	24	24	42
0.26	0.28	-0.25	-0.23	-0.03	53	19	3	40	64
0.25	-0.12	-0.18	-0.28	0.28	23	31	32	12	21
0.1	-0.23	-0.09	0.11	0.2	26	48	33	-30	-14
-0.23	0.29	-0.09	-0.05	0.05	-63	-29	46	-7	38
-0.12	-0.27	-0.15	-0.14	0.08	40	-49	-31	30	-30
-0.27	-0.08	-0.22	0.3	0.02	27	14	-8	-55	-29
-0.25	0.16	-0.12	0.29	-0.04	-60	55	14	-42	54
0.29	-0.05	0.11	-0.29	0.23	-60	-6	56	55	7
0.03	0.24	-0.18	-0.02	0.08	-12	-20	48	6	-44
-0.14	0.12	-0.16	0.25	0.28	49	53	43	22	44
0.02	0.17	0.17	-0.25	0.29	55	-51	-3	-35	54
0.14	0.03	0.25	0.05	-0.14	35	-63	-11	7	-3
-0.08	-0.24	-0.03	-0.03	-0.23	-29	11	-47	-47	-10
-0.01	0.24	0.23	0.18	-0.24	12	28	7	-17	-8
-0.04	-0.15	0.3	0.32	-0.02	-57	24	59	-16	44
-0.29	-0.16	-0.03	-0.12	0.2	-42	43	-28	30	-33
-0.22	-0.02	0.3	0.12	0.15	-4	-60	-41	-13	-40
0.17	0.12	0.11	0.13	0.07	1	24	27	53	-12
0.11	-0.09	0.29	-0.12	-0.21	-61	-29	-40	-35	-3
0.11	0.31	0.05	-0.28	0.05	-6	-22	-49	47	-11
0.1	0.12	-0.24	0.19	-0.01	4	51	-46	37	50
-0.06	-0.02	-0.19	-0.08	0.1	34	38	9	-60	-36
-0.01	0	-0.08	-0.12	-0.1	42	23	58	53	-1
0.25	-0.31	0.26	0.13	0.09	7	24	-13	-11	-21
0.06	-0.24	-0.09	0.01	0.01	-60	11	-37	-25	49
-0.11	0.22	0.04	0.22	-0.19	-41	-32	20	7	36
0.19	-0.17	-0.31	-0.29	0.2	-59	15	-28	-34	-22
0.15	-0.09	-0.06	0.16	0.1	3	16	-33	33	31
-0.06	-0.04	0.13	-0.23	-0.17	30	-16	-6	-7	38
0.17	0.14	0.25	-0.15	-0.22	15	-42	40	25	-9
0.14	0.21	0.08	-0.07	-0.06	-44	54	45	-22	-58
0.03	0.22	0.23	-0.29	0.03	16	-32	48	4	-42
0.04	0.06	0.2	-0.27	-0.23	10	-55	-26	6	-45
-0.3	-0.05	0.09	0.11	0.02	20	1	-18	60	-15
0.21	-0.29	0.02	0.3	0.15	26	59	48	44	-32
-0.13	-0.03	-0.16	-0.01	-0.2	-40	-24	15	12	-24
-0.27	-0.31	0.32	0.04	0.27	-5	31	-7	-32	46
-0.05	-0.26	-0.29	-0.24	0.17	63	-46	46	-58	1
-0.09	0.08	0.19	-0.19	-0.24	-29	62	23	25	48
-0.04	-0.31	0.26	0.18	-0.19	-1	-50	-19	21	10
-0.31	0.03	-0.03	0.07	0.14	58	60	-47	-58	1
-0.31	0.06	0.21	-0.25	0.07	-63	-47	61	-50	-55
0.14	-0.2	0.06	-0.3	0.24	59	-43	39	11	26
0.3	-0.15	0.27	-0.25	-0.05	-36	-2	40	16	30
-0.18	0.15	0.12	0.22	-0.3	-14	-32	10	56	60
-0.2	-0.05	-0.27	-0.12	-0.24	-8	47	58	22	-22
0.23	-0.19	0.31	0.02	-0.31	3	-42	64	-53	-43
-0.21	-0.29	0.04	0.29	0.32	60	17	52	39	-27
-0.03	-0.17	0.27	-0.13	0.28	-34	-42	6	-49	62
0.06	0.23	0.24	-0.08	0.15	-53	62	42	6	8
-0.07	-0.12	-0.16	0.3	0.22	64	-63	-37	-30	33
0.04	0.26	0.31	0.14	0.31	-39	-23	40	-62	-31
-0.27	0.05	-0.26	0.26	0.24	-32	-30	51	-18	12
-0.27	-0.01	0.27	-0.11	-0.07	-12	19	52	-13	-21
0.31	0.24	-0.1	-0.04	-0.03	-4	-18	-10	24	-37
-0.19	0	0.27	0.15	-0.18	41	33	-19	63	4

-0.11	-0.03	-0.02	0.08	-0.23	-55	-59	51	-17	57
-0.22	0.08	-0.31	0.17	-0.26	-18	-21	-28	-2	-35
0	-0.13	-0.2	0.19	-0.14	9	54	54	-14	-30
-0.16	0.14	-0.02	-0.08	-0.25	56	36	-51	-36	-14
0.11	0.3	0.18	0.22	-0.02	63	-58	19	-13	-34
-0.24	0.32	-0.05	-0.26	0.21	-53	-25	-43	55	31

Γονίδιο που παράχθηκε σε κάθε επανάληψη του αλγορίθμου

Step	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5	Func
1	0.1700	0.1700	0.2100	-0.2900	0.2300	15.0000	61.0000	-1.0000	44.0000	-56.0000	18.8124
2	0.2300	0.2400	-0.2600	-0.0400	-0.0900	-4.0000	-16.0000	-10.0000	22.0000	-36.0000	12.4414
3	0.0600	0.0100	-0.0200	0.2000	-0.0800	-49.0000	-59.0000	-63.0000	30.0000	44.0000	16.4724
4	-0.0800	0.0800	0.2800	-0.2800	-0.0300	-32.0000	-2.0000	-47.0000	-35.0000	-42.0000	12.1363
5	0.2900	-0.2700	0.2600	0.1000	0.0900	19.0000	-44.0000	20.0000	-26.0000	-21.0000	6.1094
6	-0.2700	0.1800	0.3200	-0.1400	0.2700	-5.0000	47.0000	-47.0000	10.0000	42.0000	12.1815
7	0.0600	-0.0400	-0.0400	-0.0200	-0.1700	57.0000	46.0000	-9.0000	47.0000	47.0000	9.2507
8	-0.1500	0.1900	0.2900	-0.2100	0.0400	31.0000	53.0000	-3.0000	48.0000	-30.0000	17.8866
9	0.0900	-0.3100	0.2500	0.0800	0.1100	-5.0000	24.0000	-13.0000	-41.0000	-31.0000	15.2315
10	0.2100	0.1400	0.0100	-0.0700	0.2600	27.0000	-43.0000	22.0000	17.0000	49.0000	11.6026
11	-0.1300	-0.3000	-0.1300	-0.2400	-0.0300	31.0000	-42.0000	10.0000	-27.0000	33.0000	5.5125
12	0.1100	0.3100	0.1900	0.1800	-0.1700	-11.0000	-5.0000	-60.0000	21.0000	58.0000	16.8300
13	-0.0600	-0.2200	-0.0700	0.2200	0.0500	50.0000	38.0000	46.0000	-60.0000	-2.0000	15.1309
14	-0.0900	-0.1400	0.0400	0.3200	-0.1100	-33.0000	-33.0000	-12.0000	-56.0000	60.0000	15.3740
15	-0.2300	0.2200	0.1900	-0.2500	-0.1800	41.0000	42.0000	45.0000	56.0000	6.0000	12.4830
16	0.0300	0.2400	-0.1900	-0.0800	-0.2900	-12.0000	-29.0000	16.0000	-51.0000	-47.0000	13.4480
17	-0.1500	0.2400	-0.2800	0.2200	0.0700	-33.0000	-32.0000	19.0000	7.0000	42.0000	13.7719
18	-0.1500	0.2300	0.1100	-0.1900	0.0700	-33.0000	-3.0000	-33.0000	-48.0000	42.0000	9.6530
19	-0.2300	0.0100	0.2900	-0.2500	0.1100	-45.0000	17.0000	49.0000	-40.0000	-19.0000	5.5505
20	-0.1900	-0.1600	-0.2000	0.2900	0.3100	60.0000	17.0000	33.0000	-37.0000	-52.0000	19.5167
21	-0.2100	-0.1500	0.1800	0.2900	0.3200	15.0000	17.0000	52.0000	-24.0000	-26.0000	18.4633
22	0.1200	0.0600	0.1900	-0.2800	-0.2100	-63.0000	-29.0000	-58.0000	-40.0000	-43.0000	14.7138
23	0	-0.1500	0.2700	-0.0900	-0.0700	4.0000	-35.0000	-50.0000	39.0000	56.0000	13.9257
24	0	-0.0600	0.0100	-0.0800	0.2100	44.0000	-33.0000	-54.0000	39.0000	51.0000	14.5481
25	-0.1200	-0.1700	-0.1400	-0.1300	0.2600	-59.0000	5.0000	-40.0000	-3.0000	-22.0000	11.4537
26	-0.0500	-0.2500	0.0100	-0.0200	0.2500	53.0000	-14.0000	16.0000	-50.0000	5.0000	14.5038
27	-0.0400	-0.2600	-0.0700	-0.3100	0.0500	-32.0000	38.0000	-61.0000	22.0000	-10.0000	17.3348
28	-0.0100	0.1900	0.0300	-0.2100	-0.1800	-29.0000	-2.0000	7.0000	11.0000	62.0000	14.7703
29	-0.3100	-0.1700	-0.0300	0.0700	0.2400	18.0000	-5.0000	-47.0000	-50.0000	29.0000	15.8754
30	-0.3100	-0.1700	-0.0300	0.0700	0.2400	18.0000	-5.0000	-47.0000	-50.0000	29.0000	15.8754
31	-0.2900	0.1500	0.1900	0.0400	-0.2900	-27.0000	-13.0000	-62.0000	-40.0000	21.0000	15.5674
32	-0.2900	-0.2400	-0.0900	-0.2900	0.1800	-40.0000	11.0000	-37.0000	-3.0000	23.0000	10.8187
33	0.2200	0.2300	0.2300	-0.2000	0.0300	-53.0000	62.0000	46.0000	36.0000	-30.0000	15.7705
34	-0.2000	-0.0600	0.0200	0.2400	0.0500	62.0000	-16.0000	46.0000	-42.0000	-39.0000	19.6752
35	0.1200	0.3000	-0.0900	-0.2900	-0.2700	48.0000	32.0000	11.0000	8.0000	54.0000	12.0309
36	0.1100	-0.1300	0.0100	-0.1300	0.1200	-29.0000	17.0000	52.0000	-27.0000	-11.0000	8.1950
37	-0.2700	0.0800	0	0	0.3100	44.0000	22.0000	41.0000	-47.0000	-48.0000	18.7409
38	0.1000	-0.3100	-0.0500	0.0400	0.2800	-39.0000	8.0000	35.0000	-47.0000	-15.0000	12.8171
39	-0.1600	-0.0700	0.0400	0.2900	0.1900	64.0000	-41.0000	-20.0000	-25.0000	-23.0000	18.0299
40	-0.0700	0.3200	-0.1900	0	0.0400	50.0000	-28.0000	11.0000	4.0000	-36.0000	16.6432
41	0.0200	-0.0600	0.0200	-0.3000	-0.0900	-14.0000	-8.0000	33.0000	37.0000	43.0000	12.6255
42	-0.1800	0.1400	-0.0600	-0.2400	0.1100	-40.0000	-28.0000	10.0000	-54.0000	-22.0000	8.9255
43	-0.1800	0.1900	0.2700	0.0700	0.1700	59.0000	7.0000	-15.0000	24.0000	62.0000	13.7088
44	0.0600	0.1900	0.3000	0.1900	-0.2400	31.0000	5.0000	-47.0000	32.0000	36.0000	13.7944
45	-0.2100	-0.2400	0.0300	-0.0200	0.2500	2.0000	-7.0000	-58.0000	6.0000	-59.0000	18.1587
46	0.2300	-0.0900	0.1900	0.0300	0.2000	-55.0000	32.0000	38.0000	57.0000	-30.0000	18.1532
47	-0.0700	0.2800	0.0100	-0.1600	-0.1000	-31.0000	0	11.0000	3.0000	26.0000	11.0467
48	0.0200	0.1700	0.2900	-0.1600	0.0400	63.0000	55.0000	57.0000	63.0000	-28.0000	15.5426
49	0.1000	-0.2100	-0.2900	0.1100	0.2400	-44.0000	60.0000	49.0000	36.0000	-58.0000	18.8960
50	0.1000	-0.0400	-0.2500	-0.2300	-0.0100	-13.0000	60.0000	51.0000	40.0000	-9.0000	13.5852
51	-0.1000	0.2000	-0.2000	-0.1900	0.1600	-15.0000	-16.0000	7.0000	11.0000	-16.0000	14.3370
52	-0.1300	0.0700	0.1900	-0.2300	0.2000	-53.0000	53.0000	-50.0000	46.0000	34.0000	15.8594
53	0.0600	0.0100	0.3100	0.2600	-0.0100	-41.0000	6.0000	1.0000	29.0000	44.0000	12.6058
54	0.1100	0.1600	0.0100	0.2900	0.2300	-22.0000	50.0000	-50.0000	-10.0000	53.0000	15.5883
55	-0.1500	0.1500	0.2700	0.0300	0.2000	-37.0000	63.0000	-50.0000	14.0000	5.0000	13.4610
56	-0.1000	-0.1500	0.2400	0.2800	0.1700	-53.0000	61.0000	60.0000	-28.0000	-28.0000	16.0837
57	-0.2600	0.0500	0	-0.0400	-0.0900	44.0000	-58.0000	-31.0000	-39.0000	12.0000	16.0176
58	0.0300	0.3100	-0.0900	0.1900	0	16.0000	19.0000	-50.0000	-41.0000	58.0000	13.9479
59	0.0500	-0.3100	-0.0200	-0.2900	-0.0500	-41.0000	16.0000	-49.0000	-51.0000	-16.0000	14.5475
60	-0.0700	0.2800	0.0900	-0.1800	0.2800	38.0000	64.0000	15.0000	3.0000	30.0000	9.8935
61	0.0200	-0.3100	-0.0800	-0.0400	0.2000	58.0000	-24.0000	-15.0000	-46.0000	58.0000	13.2360
62	-0.0800	-0.2300	-0.0500	0.0300	-0.2300	19.0000	-35.0000	-39.0000	39.0000	55.0000	12.5164

63	0.1000	0.0100	0.3100	-0.2500	0.2000	59.0000	23.0000	61.0000	64.0000	54.0000	11.2878
64	-0.1600	-0.1900	0.2500	0.1400	0.2900	0	-13.0000	-21.0000	-13.0000	-54.0000	15.7780
65	-0.1500	0.1900	0.1300	0.1500	0.1400	-4.0000	0	21.0000	-52.0000	10.0000	11.7022
66	0.1300	0.0300	-0.0200	0.1800	0.2700	-48.0000	-58.0000	-53.0000	14.0000	33.0000	11.5470
67	0.1100	0.1200	0.1600	-0.0600	-0.0500	51.0000	-9.0000	55.0000	-34.0000	0	11.8692
68	-0.0400	0.0200	-0.0300	-0.1000	0.1300	-40.0000	40.0000	-45.0000	18.0000	-26.0000	14.5145
69	-0.0200	0.0100	0.2300	0.0800	0.1700	11.0000	55.0000	-4.0000	-40.0000	-12.0000	15.5390
70	0.2500	-0.1400	0.1700	-0.3000	0.3100	-26.0000	-56.0000	1.0000	54.0000	35.0000	17.6743
71	0.0600	-0.1500	0.2000	0.1600	0.1900	44.0000	-25.0000	59.0000	-26.0000	-61.0000	17.1818
72	0.1900	-0.0100	-0.0700	0.0300	-0.1200	25.0000	0	-43.0000	29.0000	1.0000	8.8379
73	-0.1900	0.2400	0.2800	0.1100	-0.0800	-17.0000	53.0000	-16.0000	63.0000	-60.0000	16.4627
74	-0.3100	-0.1900	0.2900	0.1600	0.1300	-4.0000	52.0000	-43.0000	-59.0000	-43.0000	23.8819
75	-0.3100	-0.3100	0.3000	0.0700	0.3100	-4.0000	11.0000	-15.0000	-48.0000	46.0000	17.8943
76	-0.2100	-0.2500	-0.2100	-0.3000	0.0300	-49.0000	37.0000	-61.0000	-41.0000	64.0000	13.1642
77	-0.1800	0.0500	0	0.2200	0.2300	36.0000	-26.0000	-31.0000	-63.0000	-32.0000	17.8570
78	-0.3000	0.2400	0.3000	0	0.2300	-53.0000	62.0000	63.0000	-25.0000	-30.0000	11.4436
79	-0.2600	-0.2300	-0.0200	0.0300	0.1500	-45.0000	11.0000	-39.0000	-25.0000	40.0000	11.5574
80	-0.1500	0.0300	0.0700	-0.1800	0.0100	-19.0000	-15.0000	-40.0000	-41.0000	-12.0000	8.0694
81	0.0600	0.3200	0.2900	-0.0900	-0.1600	53.0000	-42.0000	-47.0000	47.0000	36.0000	18.1740
82	-0.1000	0.0600	-0.1600	0.1400	0.1600	-35.0000	-30.0000	55.0000	47.0000	12.0000	13.7877
83	0.3100	0.0500	0.2900	0.0600	0.3200	-62.0000	27.0000	-54.0000	50.0000	2.0000	20.5518
84	-0.2100	0.1100	0.0300	0.1100	0.3000	10.0000	46.0000	37.0000	-22.0000	54.0000	10.6770
85	-0.1900	0.0500	0.3000	0.0600	0.1600	-45.0000	27.0000	-38.0000	64.0000	34.0000	13.9443
86	-0.1800	-0.3000	0.2800	0.2800	-0.0800	-49.0000	6.0000	-25.0000	63.0000	4.0000	13.2351
87	-0.0800	0.1800	-0.2500	-0.2600	0.1000	-51.0000	-26.0000	23.0000	15.0000	46.0000	16.0212
88	-0.0700	0.1900	0.1000	-0.1300	-0.0900	-60.0000	58.0000	59.0000	55.0000	-30.0000	14.1900
89	0	0.2000	-0.1100	0.0800	0.1300	-25.0000	-24.0000	-9.0000	26.0000	38.0000	11.5281
90	0.1000	-0.1000	0.1700	-0.3000	-0.0500	-42.0000	-60.0000	6.0000	54.0000	37.0000	19.6879
91	-0.0300	-0.2600	-0.0600	-0.1600	0.2900	34.0000	6.0000	37.0000	-41.0000	-3.0000	13.0266
92	0	-0.1400	0.2600	-0.0800	-0.1100	16.0000	29.0000	-19.0000	39.0000	3.0000	11.3496
93	-0.0400	-0.1500	0.2300	0.0600	0.0900	-3.0000	-42.0000	23.0000	-43.0000	34.0000	8.3575
94	-0.2300	0.2700	0.1500	-0.1600	0.3100	58.0000	54.0000	41.0000	61.0000	-26.0000	17.0158
95	0.2100	-0.1400	0.2000	-0.2800	0.1900	-4.0000	-27.0000	19.0000	-62.0000	15.0000	4.2331
96	-0.0800	-0.1500	0.2300	-0.0400	0.1700	9.0000	61.0000	14.0000	36.0000	40.0000	13.0142
97	0.0100	-0.1400	0.0400	-0.2000	0.3000	-13.0000	29.0000	-61.0000	24.0000	13.0000	15.2556
98	-0.2700	0.1200	-0.1700	0.1500	-0.1700	48.0000	6.0000	57.0000	19.0000	10.0000	15.0879
99	0.1000	-0.2100	-0.0400	-0.2800	0.2700	-7.0000	-42.0000	-37.0000	-19.0000	-31.0000	11.3592
100	-0.2900	0.1100	0.0600	0.2800	0.3200	-50.0000	38.0000	49.0000	-26.0000	38.0000	11.6129
101	-0.2000	-0.1000	0.2600	0.2000	0.0100	-62.0000	-48.0000	46.0000	-35.0000	-7.0000	9.3844
102	-0.2600	0.0800	0.2800	-0.0800	-0.0800	35.0000	38.0000	-25.0000	47.0000	34.0000	12.9426
103	0.0600	0.1200	0.1500	0.3100	-0.2800	10.0000	-58.0000	27.0000	54.0000	10.0000	12.6803
104	-0.2100	0.2700	0.0200	0.2900	0.3100	-34.0000	7.0000	49.0000	-26.0000	-31.0000	14.0936
105	-0.1900	-0.2400	0.2800	0.3200	0.3000	43.0000	18.0000	41.0000	-35.0000	-60.0000	20.5662
106	-0.2900	-0.2500	-0.2300	0.0800	0.1100	-9.0000	27.0000	-29.0000	-41.0000	57.0000	13.2091
107	0.1100	-0.1500	0.1700	-0.1200	0.2500	59.0000	-41.0000	-29.0000	55.0000	33.0000	16.3686
108	-0.2700	0.0400	-0.0400	-0.0300	0.3100	47.0000	32.0000	-23.0000	-49.0000	-16.0000	19.5793
109	0.2400	0.0400	0.1100	0.1500	0.2700	-18.0000	-58.0000	47.0000	19.0000	42.0000	14.0016
110	0.0600	0.0900	-0.0500	-0.2400	0.2300	-47.0000	-63.0000	28.0000	62.0000	59.0000	19.4785
111	0.0900	0.0100	0.2300	-0.2700	-0.1500	-37.0000	23.0000	57.0000	-21.0000	-40.0000	10.2981
112	-0.2800	0.3200	0.0800	-0.2200	-0.0100	-13.0000	50.0000	39.0000	39.0000	-8.0000	9.8082
113	-0.0900	-0.2100	-0.0500	0.2400	-0.1600	64.0000	-58.0000	-6.0000	19.0000	44.0000	13.1212
114	-0.0900	0.0500	-0.0300	0.0600	0.1200	-51.0000	48.0000	-45.0000	46.0000	6.0000	12.7617
115	0.1700	-0.2500	0.2500	-0.2100	0.1900	-55.0000	63.0000	-22.0000	32.0000	-30.0000	24.1312
116	0.3000	-0.0500	-0.0900	-0.2900	-0.2300	-44.0000	63.0000	-15.0000	39.0000	55.0000	16.9710
117	0.3000	-0.0400	-0.1000	0.2700	-0.0900	-39.0000	-16.0000	-10.0000	18.0000	-36.0000	8.2442
118	-0.3100	-0.1400	0.0400	0.3200	0.2100	-5.0000	-1.0000	-17.0000	-40.0000	29.0000	14.3201
119	-0.0500	0.0100	-0.1500	-0.1400	0.2900	-8.0000	38.0000	-45.0000	22.0000	-26.0000	15.3664
120	0.2300	0.0700	0.2200	-0.1600	-0.0800	-54.0000	64.0000	-42.0000	18.0000	26.0000	18.2367
121	-0.0100	0.2500	0.0300	-0.2800	0.1900	-20.0000	-25.0000	-5.0000	-25.0000	-25.0000	11.5928
122	0.1400	-0.2400	0.3000	0.2400	0.3100	-29.0000	54.0000	-1.0000	47.0000	-18.0000	19.2130
123	-0.0300	-0.1500	-0.1000	0.0300	0.2700	-4.0000	31.0000	-15.0000	7.0000	54.0000	7.4752
124	0.0900	-0.3000	-0.1300	-0.3000	0.2700	-30.0000	-40.0000	9.0000	-51.0000	35.0000	7.5410
125	-0.0800	-0.2200	-0.1500	0.2900	0.1900	-20.0000	55.0000	14.0000	-56.0000	51.0000	14.2025
126	-0.3000	-0.1500	0.2000	0.1600	0.2100	-20.0000	-9.0000	-1.0000	-26.0000	-61.0000	15.4587
127	0.0200	-0.1300	-0.2500	-0.0700	-0.1500	49.0000	59.0000	19.0000	36.0000	56.0000	4.7420
128	-0.2800	0.2400	-0.1700	-0.2600	0.0400	-12.0000	-16.0000	16.0000	-53.0000	-8.0000	13.0297
129	0.1700	0.0100	0	0.2300	-0.1200	-37.0000	29.0000	-50.0000	14.0000	15.0000	14.9652
130	0.0200	-0.0300	0.2500	-0.1300	-0.0500	49.0000	-35.0000	-57.0000	39.0000	38.0000	15.8868
131	-0.2300	0.2600	0.2500	-0.1200	0.2900	-19.0000	33.0000	-57.0000	54.0000	36.0000	14.5001
132	0.0200	0.1500	0.2600	-0.2400	0.2700	-47.0000	-10.0000	20.0000	45.0000	-18.0000	15.9340
133	-0.2700	0.1200	0.1200	-0.1900	0.3100	47.0000	22.0000	41.0000	5.0000	-18.0000	15.5227
134	0.0100	0.1900	0.1900	0.0800	0.1100	-5.0000	54.0000	-7.0000	-13.0000	-31.0000	11.5339
135	0.1900	0.1300	-0.1500	0.2100	0.2700	48.0000	51.0000	14.0000	-41.0000	59.0000	11.2756
136	-0.2900	0.2400	0.3200	-0.1200	-0.0100	-32.0000	-30.0000	-46.0000	-51.0000	-35.0000	12.2358
137	-0.2600	0.0700	0.3200	-0.2500	0.3100	-52.0000	62.0000	-6.0000	16.0000	40.0000	13.8028

138	0.1300	0.0500	-0.0300	0.0600	0.3200	-56.0000	-41.0000	-63.0000	62.0000	42.0000	18.9115
139	0.0500	0.0800	0.1500	0.0900	-0.2300	63.0000	22.0000	50.0000	17.0000	25.0000	8.1451
140	-0.0800	-0.1100	0.2500	-0.1300	-0.1300	57.0000	-3.0000	-59.0000	35.0000	-58.0000	17.6844
141	0	-0.1900	0.0600	0.2100	-0.2900	38.0000	-16.0000	15.0000	-34.0000	-38.0000	12.3144
142	-0.3100	-0.1700	0.3100	0.0700	0.3200	-32.0000	43.0000	-26.0000	-49.0000	58.0000	17.9580
143	-0.2600	-0.1700	0.2300	-0.2900	0.3100	4.0000	13.0000	-22.0000	16.0000	56.0000	12.6293
144	0.1900	-0.2500	0.1900	0.0800	0.2800	-15.0000	32.0000	38.0000	-9.0000	41.0000	12.8015
145	-0.1100	0.0500	0.2900	0.0600	0.1200	22.0000	60.0000	-41.0000	46.0000	16.0000	13.4101
146	0.1300	-0.1100	0.2500	0.1400	0.3100	2.0000	-45.0000	-23.0000	34.0000	3.0000	11.4891
147	-0.2100	0.2500	-0.1900	0	0.3100	-12.0000	54.0000	-55.0000	29.0000	-26.0000	14.0473
148	-0.0100	0.0500	0.3100	-0.2400	0.2900	-42.0000	26.0000	-54.0000	26.0000	-60.0000	20.5263
149	0.1600	-0.1500	0.0400	0.1600	0.1900	60.0000	23.0000	-21.0000	-25.0000	-31.0000	18.8498
150	-0.1400	0.1800	-0.2300	-0.2700	0.1400	-43.0000	-26.0000	23.0000	11.0000	46.0000	13.4007
151	-0.3100	-0.1100	-0.0400	0	0.1800	-20.0000	-25.0000	-17.0000	-58.0000	-57.0000	13.9334
152	-0.2400	-0.3000	0.2400	0.0800	0.3100	-4.0000	27.0000	-23.0000	-49.0000	42.0000	18.3757
153	-0.0700	-0.1100	0.2900	0.0200	0.1500	-12.0000	3.0000	25.0000	64.0000	36.0000	10.8645
154	-0.1800	0.0800	-0.1800	-0.1600	0.1600	-15.0000	22.0000	55.0000	15.0000	-18.0000	12.4667
155	-0.0800	-0.0600	-0.3100	0.2200	0.2300	-12.0000	63.0000	-58.0000	22.0000	-25.0000	12.7458
156	-0.1700	0.0100	0.1500	0.1600	0.3100	-4.0000	28.0000	-63.0000	-10.0000	-61.0000	18.8620
157	0.1400	-0.0800	0.0400	0.3200	0.3100	60.0000	17.0000	10.0000	-25.0000	-60.0000	20.0055
158	-0.1100	-0.2000	-0.0700	-0.1200	-0.0100	-2.0000	-27.0000	-27.0000	18.0000	4.0000	7.9002
159	-0.2900	0.2300	0.1300	0	-0.2900	-12.0000	-44.0000	4.0000	-10.0000	-63.0000	12.1149
160	0.2100	-0.1700	0.2800	-0.2500	0.2000	-47.0000	62.0000	34.0000	57.0000	-30.0000	22.2248
161	0.1300	0.0700	0.2400	0.0800	0.3100	-5.0000	64.0000	-31.0000	6.0000	7.0000	14.3784
162	-0.0800	-0.0700	-0.3100	0.2200	0.2300	-12.0000	46.0000	-2.0000	22.0000	40.0000	7.2793
163	-0.2900	0.2000	0.2800	-0.3100	0.3100	63.0000	18.0000	9.0000	15.0000	29.0000	18.1628
164	-0.2800	0.0700	-0.1700	-0.3100	0.1200	20.0000	46.0000	48.0000	15.0000	56.0000	7.4893
165	-0.3000	0.1700	-0.1800	-0.2700	-0.2600	-33.0000	48.0000	-41.0000	11.0000	10.0000	9.5447
166	-0.0900	0.2900	0	-0.0100	-0.0400	-30.0000	29.0000	-50.0000	-40.0000	-40.0000	11.8768
167	0.0700	-0.0900	0.2700	-0.2500	0.2000	-39.0000	64.0000	38.0000	57.0000	-30.0000	21.3331
168	-0.2700	0.3100	-0.0900	0.2400	0.1200	12.0000	19.0000	-41.0000	-35.0000	30.0000	14.0837
169	-0.1700	0.2500	0.1200	-0.0200	0.3100	-8.0000	-8.0000	-54.0000	15.0000	-26.0000	16.4547
170	-0.3000	0.2600	0.2900	-0.0800	-0.0300	-55.0000	-11.0000	-57.0000	48.0000	38.0000	17.1415
171	-0.1500	0.1500	0.2500	0.2900	0.3200	47.0000	51.0000	45.0000	-41.0000	-39.0000	20.0195
172	0.2900	-0.3100	0.2600	-0.3000	0.0900	50.0000	-44.0000	18.0000	38.0000	-21.0000	14.9480
173	0.3200	-0.0600	-0.2900	-0.2800	-0.3100	20.0000	63.0000	-23.0000	47.0000	51.0000	13.9871
174	-0.2400	-0.1900	-0.0500	-0.2500	-0.2000	20.0000	-19.0000	61.0000	15.0000	56.0000	8.2281
175	0.1700	-0.2500	0.2600	0.1500	0.1900	-37.0000	31.0000	-23.0000	-48.0000	-22.0000	16.6218
176	0.0100	-0.3100	-0.1200	-0.2800	0.2800	-20.0000	-9.0000	-51.0000	-51.0000	35.0000	9.6162
177	-0.1100	0.0700	0.2900	0.2900	0.1600	7.0000	59.0000	-55.0000	-9.0000	-7.0000	16.4621
178	-0.1700	0.0700	0.3000	-0.2800	-0.0100	35.0000	17.0000	53.0000	-55.0000	-3.0000	8.7786
179	-0.3100	-0.2600	0	-0.0800	0.1700	-29.0000	39.0000	47.0000	1.0000	-48.0000	12.8417
180	-0.1700	0.0100	-0.1900	0.2200	0.3000	48.0000	-32.0000	14.0000	-34.0000	42.0000	17.4510
181	-0.0800	-0.3100	0.1900	0.1800	0.1400	18.0000	-33.0000	-57.0000	46.0000	15.0000	12.4332
182	0.1600	0.1300	0.3000	0.0600	0.3200	-41.0000	-43.0000	-44.0000	41.0000	-30.0000	16.6470
183	-0.0900	0.0800	-0.0400	-0.1700	0.3100	-48.0000	-32.0000	-55.0000	-49.0000	-16.0000	5.7608
184	-0.0300	0.0500	0.3200	0.0600	0.1200	-49.0000	20.0000	11.0000	-35.0000	-56.0000	9.1915
185	0.0500	0.1500	-0.2900	-0.2500	0.0400	12.0000	11.0000	-61.0000	-34.0000	-22.0000	6.6311
186	0.0500	-0.1600	-0.2000	-0.1900	0.3100	19.0000	62.0000	34.0000	21.0000	-30.0000	12.5836
187	0.2300	-0.0900	0.1700	-0.2900	0.1900	-55.0000	64.0000	-23.0000	29.0000	-30.0000	23.5251
188	0.1300	-0.2500	0.3000	0.1500	0.2700	-37.0000	29.0000	-7.0000	-49.0000	-22.0000	15.1660
189	0.1400	0.1500	-0.0400	-0.2800	0.2700	-47.0000	-42.0000	20.0000	46.0000	-18.0000	19.7463
190	0.1100	-0.1000	0.2900	-0.1200	0.0900	-46.0000	-16.0000	36.0000	-35.0000	-3.0000	7.5810
191	0.2700	0.0200	0.0300	-0.1600	0.3100	-4.0000	-60.0000	-63.0000	-11.0000	-29.0000	11.9485
192	-0.0300	0.2200	0.0500	0.2100	0.2300	36.0000	-5.0000	-55.0000	-9.0000	-45.0000	16.0660
193	0.0800	-0.2300	0.2800	-0.2800	0.2800	1.0000	-10.0000	-36.0000	39.0000	62.0000	14.4166
194	-0.2900	0.0900	0.2500	0.3200	0.3100	-1.0000	54.0000	-31.0000	29.0000	-50.0000	19.1361
195	0.1700	-0.2000	-0.2000	-0.2700	0.2000	-47.0000	45.0000	33.0000	57.0000	-25.0000	19.0485
196	-0.0800	-0.0300	0.0900	-0.1500	0.1900	44.0000	-7.0000	6.0000	35.0000	35.0000	11.0532
197	0.1200	0	-0.1700	-0.1700	-0.2700	-13.0000	35.0000	47.0000	-33.0000	3.0000	10.6811
198	0.1100	0.1300	0.2900	0.3000	0.3200	55.0000	21.0000	-40.0000	55.0000	-22.0000	19.0851
199	-0.1900	-0.0900	0.2600	0.3200	0.3100	12.0000	-44.0000	57.0000	1.0000	-60.0000	16.0582
200	-0.1000	0.2200	0.2700	-0.1600	0.2500	-9.0000	-27.0000	19.0000	-25.0000	39.0000	9.7670

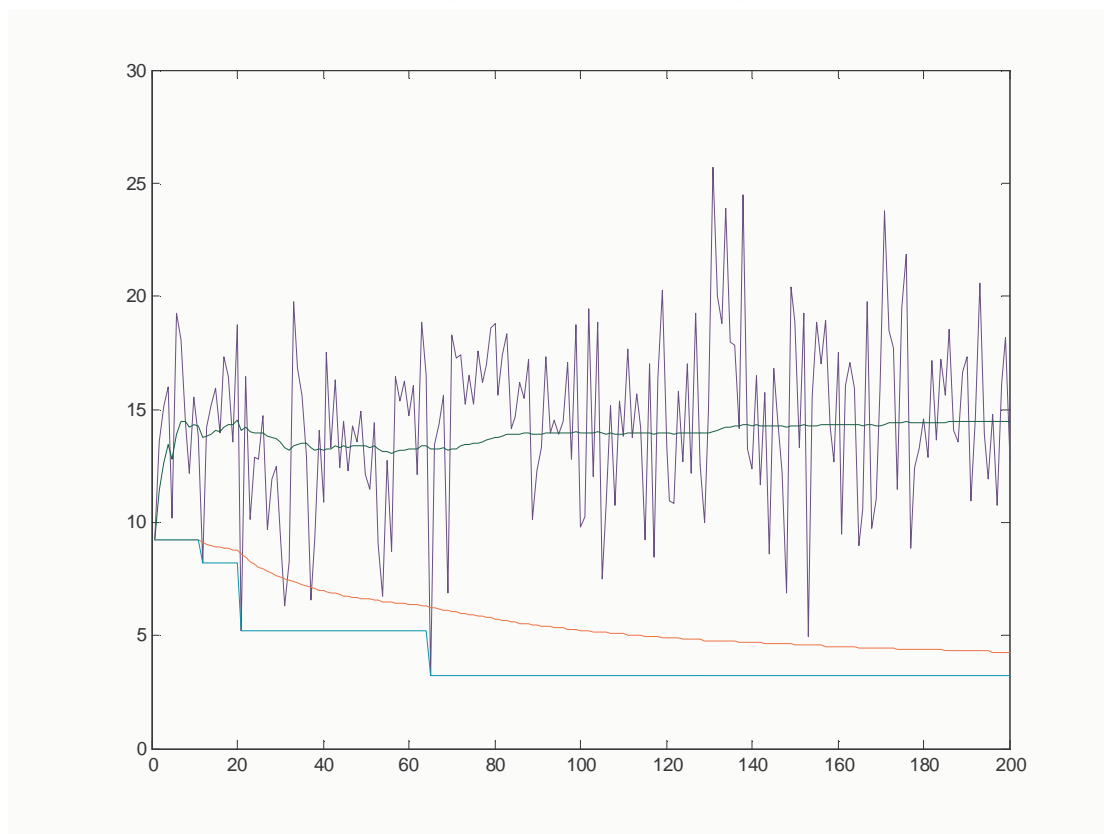
Τελικός Πληθυσμός

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
0.1100	-0.1500	0.1700	-0.1200	0.2500	59.0000	-41.0000	-29.0000	55.0000	33.0000
-0.1500	0.1500	0.2500	0.2900	0.3200	47.0000	51.0000	45.0000	-41.0000	-39.0000
-0.1900	-0.0900	0.2600	0.3200	0.3100	12.0000	-44.0000	57.0000	1.0000	-60.0000
-0.1900	-0.2400	0.2800	0.3200	0.3000	43.0000	18.0000	41.0000	-35.0000	-60.0000
-0.0400	-0.1500	0.2300	0.0600	0.0900	-3.0000	-42.0000	23.0000	-43.0000	34.0000
-0.0300	0.0500	0.3200	0.0600	0.1200	-49.0000	20.0000	11.0000	-35.0000	-56.0000
0.1100	0.1300	0.2900	0.3000	0.3200	55.0000	21.0000	-40.0000	55.0000	-22.0000

0.1700	-0.2500	0.2500	-0.2100	0.1900	-55.0000	63.0000	-22.0000	32.0000	-30.0000
-0.0800	-0.0700	-0.3100	0.2200	0.2300	-12.0000	46.0000	-2.0000	22.0000	40.0000
-0.2700	0.3100	-0.0900	0.2400	0.1200	12.0000	19.0000	-41.0000	-35.0000	30.0000
0.1600	-0.1500	0.0400	0.1600	0.1900	60.0000	23.0000	-21.0000	-25.0000	-31.0000
-0.1600	-0.0700	0.0400	0.2900	0.1900	64.0000	-41.0000	-20.0000	-25.0000	-23.0000
-0.0300	-0.1500	-0.1000	0.0300	0.2700	-4.0000	31.0000	-15.0000	7.0000	54.0000
-0.0800	-0.3100	0.1900	0.1800	0.1400	18.0000	-33.0000	-57.0000	46.0000	15.0000
-0.2100	-0.1500	0.0800	-0.2000	-0.1800	49.0000	-38.0000	3.0000	8.0000	30.0000
-0.0900	0.2900	0	-0.0100	-0.0400	-57.0000	-30.0000	29.0000	-50.0000	-40.0000
0.1700	0.2700	0.2900	0.2600	0.1200	54.0000	60.0000	7.0000	54.0000	16.0000
0.1900	-0.2500	0.1900	0.0800	0.2800	-15.0000	32.0000	38.0000	-9.0000	41.0000
0.1200	0	-0.1700	-0.1700	-0.2700	-13.0000	35.0000	47.0000	-33.0000	3.0000
-0.2900	0.0900	0.2500	0.3200	0.3100	-1.0000	54.0000	-31.0000	29.0000	-50.0000
-0.2100	0.2500	-0.1900	0	0.3100	-12.0000	54.0000	-55.0000	29.0000	-26.0000
0.0500	0.1500	-0.2900	-0.2500	0.0400	12.0000	11.0000	-61.0000	-34.0000	-22.0000
0.2300	0.0300	-0.1000	-0.2700	-0.1500	0	63.0000	-5.0000	-53.0000	20.0000
-0.1700	0.0700	0.3000	-0.2800	-0.0100	35.0000	17.0000	53.0000	-55.0000	-3.0000
-0.0900	-0.2100	-0.0500	0.2400	-0.1600	64.0000	-58.0000	-6.0000	19.0000	44.0000
0.2300	-0.0900	0.1700	-0.2900	0.1900	-55.0000	64.0000	-23.0000	29.0000	-30.0000
0.2700	0.0200	0.0300	-0.1600	0.3100	-4.0000	-60.0000	-63.0000	-11.0000	-29.0000
-0.1900	0.0500	0.3000	0.0600	0.1600	-45.0000	27.0000	-38.0000	64.0000	34.0000
0.0700	-0.0900	0.2700	-0.2500	0.2000	-39.0000	64.0000	38.0000	57.0000	-30.0000
-0.0300	0.2200	0.0500	0.2100	0.2300	36.0000	-5.0000	-55.0000	-9.0000	-45.0000
-0.1100	0.0700	0.2900	0.2900	0.1600	7.0000	59.0000	-55.0000	-9.0000	-7.0000
-0.1500	0.0300	0.0700	-0.1800	0.0100	-19.0000	-15.0000	-40.0000	-41.0000	-12.0000
-0.3100	-0.1700	0.3100	0.0700	0.3200	-32.0000	43.0000	-26.0000	-49.0000	58.0000
-0.1700	0.0100	0.1500	0.1600	0.3100	-4.0000	28.0000	-63.0000	-10.0000	-61.0000
-0.2900	0.2400	0.3200	-0.1200	-0.0100	-32.0000	-30.0000	-46.0000	-51.0000	-35.0000
0.0800	-0.2300	0.2800	-0.2800	0.2800	1.0000	-10.0000	-36.0000	39.0000	62.0000
-0.0900	0.0400	0.3200	-0.2100	0.2900	-34.0000	-15.0000	-7.0000	-49.0000	-42.0000
0.3000	0.1200	0.0300	0.1500	-0.3000	-50.0000	-58.0000	24.0000	24.0000	42.0000
0.1300	-0.2500	0.3000	0.1500	0.2700	-37.0000	29.0000	-7.0000	-49.0000	-22.0000
-0.2700	0.1200	0.1200	-0.1900	0.3100	47.0000	22.0000	41.0000	5.0000	-18.0000
0.0900	-0.3000	-0.1300	-0.3000	0.2700	-30.0000	-40.0000	9.0000	-51.0000	35.0000
-0.0700	-0.1100	0.2900	0.0200	0.1500	-12.0000	3.0000	25.0000	64.0000	36.0000
0.2300	-0.0900	0.1900	0.0300	0.2000	-55.0000	32.0000	38.0000	57.0000	-30.0000
-0.1100	0.0500	0.2900	0.0600	0.1200	22.0000	60.0000	-41.0000	46.0000	16.0000
-0.0900	0.0800	-0.0400	-0.1700	0.3100	-48.0000	-32.0000	-55.0000	-49.0000	-16.0000
-0.2400	-0.1900	-0.0500	-0.2500	-0.2000	20.0000	-19.0000	61.0000	15.0000	56.0000
-0.1000	0.2000	-0.2000	-0.1900	0.1600	-15.0000	-16.0000	7.0000	11.0000	-16.0000
0.1700	0.0100	0	0.2300	-0.1200	-37.0000	29.0000	-50.0000	14.0000	15.0000
0.0300	0.3100	-0.0900	0.1900	0	16.0000	19.0000	-50.0000	-41.0000	58.0000
-0.3000	0.2400	0.3000	0	0.2300	-53.0000	62.0000	63.0000	-25.0000	-30.0000
0.0900	0.0100	0.2300	-0.2700	-0.1500	-37.0000	23.0000	57.0000	-21.0000	-40.0000
0.2100	-0.1700	0.2800	-0.2500	0.2000	-47.0000	62.0000	34.0000	57.0000	-30.0000
0.3100	0.0500	0.2900	0.0600	0.3200	-62.0000	27.0000	-54.0000	50.0000	2.0000
0.1300	0.0500	-0.0300	0.0600	0.3200	-56.0000	-41.0000	-63.0000	62.0000	42.0000
0.1100	-0.1000	0.2900	-0.1200	0.0900	-46.0000	-16.0000	36.0000	-35.0000	-3.0000
-0.1700	0.0100	-0.1900	0.2200	0.3000	48.0000	-32.0000	14.0000	-34.0000	42.0000
0.1100	-0.0900	0.2900	-0.1200	-0.2100	-61.0000	-29.0000	-40.0000	-35.0000	-3.0000
0.0200	-0.1300	-0.2500	-0.0700	-0.1500	49.0000	59.0000	19.0000	36.0000	56.0000
-0.0900	0.0500	-0.0300	0.0600	0.1200	-51.0000	48.0000	-45.0000	46.0000	6.0000
0.0600	-0.1500	0.2000	0.1600	0.1900	44.0000	-25.0000	59.0000	-26.0000	-61.0000
0.0200	0.1700	0.2900	-0.1600	0.0400	63.0000	55.0000	57.0000	63.0000	-28.0000
0.0200	0.1500	0.2600	-0.2400	0.2700	-47.0000	-10.0000	20.0000	45.0000	-18.0000
-0.3000	0.2600	0.2900	-0.0800	-0.0300	-55.0000	-11.0000	-57.0000	48.0000	38.0000
-0.2100	-0.2500	-0.2100	-0.3000	0.0300	-49.0000	37.0000	-61.0000	-41.0000	64.0000
0.1900	-0.1700	-0.3100	-0.2900	0.2000	-59.0000	15.0000	-28.0000	-34.0000	-22.0000
-0.0800	-0.0300	0.0900	-0.1500	0.1900	44.0000	-7.0000	6.0000	35.0000	35.0000
0.1600	0.1300	0.3000	0.0600	0.3200	-41.0000	-43.0000	-44.0000	41.0000	-30.0000
0.1900	-0.0100	-0.0700	0.0300	-0.1200	25.0000	0	-43.0000	29.0000	1.0000
0.1400	0.2100	0.0800	-0.0700	-0.0600	-44.0000	54.0000	45.0000	-22.0000	-58.0000
-0.2700	0.0400	-0.0400	-0.0300	0.3100	47.0000	32.0000	-23.0000	-49.0000	-16.0000
-0.0800	-0.2200	-0.1500	0.2900	0.1900	-20.0000	55.0000	14.0000	-56.0000	51.0000
0.3000	-0.0500	-0.0900	-0.2900	-0.2300	-44.0000	63.0000	-15.0000	39.0000	55.0000
0.0200	-0.3100	-0.0800	-0.0400	0.2000	58.0000	-24.0000	-15.0000	-46.0000	58.0000
0.1400	0.1500	-0.0400	-0.2800	0.2700	-47.0000	-42.0000	20.0000	46.0000	-18.0000
-0.3100	-0.2600	0	-0.0800	0.1700	-29.0000	39.0000	47.0000	1.0000	-48.0000
0.1700	-0.2500	0.2600	0.1500	0.1900	-37.0000	31.0000	-23.0000	-48.0000	-22.0000
-0.0900	0.0800	0.1900	-0.1900	-0.2400	-29.0000	62.0000	23.0000	25.0000	48.0000
-0.0100	0.0500	0.3100	-0.2400	0.2900	-42.0000	26.0000	-54.0000	26.0000	-60.0000
-0.2800	0.3200	0.0800	-0.2200	-0.0100	-13.0000	50.0000	39.0000	39.0000	-8.0000
0	-0.0600	0.0100	-0.0800	0.2100	44.0000	-33.0000	-54.0000	39.0000	51.0000
-0.1400	0.1800	-0.2300	-0.2700	0.1400	-43.0000	-26.0000	23.0000	11.0000	46.0000
0.1300	-0.1100	0.2500	0.1400	0.3100	2.0000	-45.0000	-23.0000	34.0000	3.0000

0.2100	0.1400	0.0100	-0.0700	0.2600	27.0000	-43.0000	22.0000	17.0000	49.0000
0.0600	0.0900	-0.0500	-0.2400	0.2300	-47.0000	-63.0000	28.0000	62.0000	59.0000
0.2500	-0.1400	0.1700	-0.3000	0.3100	-26.0000	-56.0000	1.0000	54.0000	35.0000
-0.2800	0.0700	-0.1700	-0.3100	0.1200	20.0000	46.0000	48.0000	15.0000	56.0000
-0.2900	0.2300	0.1300	0	-0.2900	-12.0000	-44.0000	4.0000	-10.0000	-63.0000
0.0600	0.2300	0.2400	-0.0800	0.1500	-53.0000	62.0000	42.0000	6.0000	8.0000
-0.1300	-0.3000	-0.1300	-0.2400	-0.0300	31.0000	-42.0000	10.0000	-27.0000	33.0000
-0.1000	0.2200	0.2700	-0.1600	0.2500	-9.0000	-27.0000	19.0000	-25.0000	39.0000
-0.2900	0.1100	0.0600	0.2800	0.3200	-50.0000	38.0000	49.0000	-26.0000	38.0000
-0.0700	0.1900	0.1000	-0.1300	-0.0900	-60.0000	58.0000	59.0000	55.0000	-30.0000
0.2900	-0.2700	0.2600	0.1000	0.0900	19.0000	-44.0000	20.0000	-26.0000	-21.0000
-0.1900	0	0.2700	0.1500	-0.1800	41.0000	33.0000	-19.0000	63.0000	4.0000
0.1700	-0.2000	-0.2000	-0.2700	0.2000	-47.0000	45.0000	33.0000	57.0000	-25.0000
-0.0800	0.0800	0.2800	-0.2800	-0.0300	-32.0000	-2.0000	-47.0000	-35.0000	-42.0000
-0.2000	-0.1000	0.2600	0.2000	0.0100	-62.0000	-48.0000	46.0000	-35.0000	-7.0000
-0.0800	-0.1100	0.2500	-0.1300	-0.1300	57.0000	-3.0000	-59.0000	35.0000	-58.0000
0.0100	-0.3100	-0.1200	-0.2800	0.2800	-20.0000	-9.0000	-51.0000	-51.0000	35.0000
-0.3000	0.1700	-0.1800	-0.2700	-0.2600	-33.0000	48.0000	-41.0000	11.0000	10.0000

1^η Αγορά - 4^η εκτέλεση



Καλύτερο γονίδιο

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
0.1700	-0.0600	0.2400	-0.1000	-0.1700	11.0000	8.0000	63.0000	-12.0000	-38.0000

Αξιολόγηση με βάση τις τιμές της αντικειμενικής συνάρτησης

Step	Τρέχουσα	online	offline	BestSoFar
1	9.2016	9.2016	9.2016	9.2016
2	13.586	11.394	9.2016	9.2016

3	15.079	12.622	9.2016	9.2016
4	15.968	13.459	9.2016	9.2016
5	10.19	12.805	9.2016	9.2016
6	19.228	13.875	9.2016	9.2016
7	18.089	14.477	9.2016	9.2016
8	14.4	14.468	9.2016	9.2016
9	12.158	14.211	9.2016	9.2016
10	15.522	14.342	9.2016	9.2016
11	13.8	14.293	9.2016	9.2016
12	8.2022	13.785	9.1183	8.2022
13	14.19	13.816	9.0478	8.2022
14	15.162	13.913	8.9874	8.2022
15	15.952	14.049	8.9351	8.2022
16	13.917	14.04	8.8893	8.2022
17	17.319	14.233	8.8488	8.2022
18	16.467	14.357	8.8129	8.2022
19	13.533	14.314	8.7808	8.2022
20	18.726	14.535	8.7518	8.2022
21	5.1747	14.089	8.5815	5.1747
22	16.448	14.196	8.4266	5.1747
23	10.087	14.017	8.2853	5.1747
24	12.887	13.97	8.1556	5.1747
25	12.792	13.923	8.0364	5.1747
26	14.697	13.953	7.9263	5.1747
27	9.6407	13.793	7.8244	5.1747
28	11.874	13.725	7.7298	5.1747
29	12.464	13.681	7.6417	5.1747
30	9.5676	13.544	7.5594	5.1747
31	6.2786	13.31	7.4825	5.1747
32	8.2775	13.152	7.4104	5.1747
33	19.735	13.352	7.3426	5.1747
34	16.813	13.454	7.2789	5.1747
35	15.607	13.515	7.2188	5.1747
36	12.926	13.499	7.162	5.1747
37	6.5506	13.311	7.1083	5.1747
38	9.2962	13.205	7.0574	5.1747
39	14.079	13.228	7.0091	5.1747
40	10.863	13.169	6.9632	5.1747
41	17.523	13.275	6.9196	5.1747
42	13.318	13.276	6.8781	5.1747
43	16.302	13.346	6.8385	5.1747
44	12.403	13.325	6.8006	5.1747
45	14.443	13.35	6.7645	5.1747
46	12.301	13.327	6.73	5.1747
47	14.254	13.347	6.6969	5.1747
48	13.573	13.351	6.6651	5.1747
49	14.878	13.383	6.6347	5.1747
50	12.124	13.357	6.6055	5.1747
51	11.482	13.321	6.5775	5.1747
52	14.381	13.341	6.5505	5.1747
53	9.0611	13.26	6.5245	5.1747
54	6.762	13.14	6.4995	5.1747
55	12.757	13.133	6.4754	5.1747
56	8.7373	13.054	6.4522	5.1747
57	16.466	13.114	6.4298	5.1747
58	15.335	13.153	6.4082	5.1747
59	16.271	13.205	6.3873	5.1747
60	14.691	13.23	6.367	5.1747
61	16.05	13.276	6.3475	5.1747
62	12.08	13.257	6.3286	5.1747
63	18.851	13.346	6.3103	5.1747
64	16.526	13.396	6.2925	5.1747
65	3.2498	13.24	6.2457	3.2498
66	13.434	13.242	6.2003	3.2498
67	14.339	13.259	6.1563	3.2498
68	15.63	13.294	6.1135	3.2498
69	6.8813	13.201	6.072	3.2498
70	18.274	13.273	6.0317	3.2498
71	17.239	13.273	6.0317	3.2498
72	17.413	13.386	5.9967	3.2498
73	15.221	13.411	5.9591	3.2498
74	16.494	13.453	5.9225	3.2498
75	15.205	13.476	5.8869	3.2498
76	17.613	13.53	5.8522	3.2498
77	16.205	13.565	5.8184	3.2498

78	16.917	13.608	5.7854	3.2498
79	18.576	13.671	5.7533	3.2498
80	18.784	13.735	5.722	3.2498
81	15.623	13.758	5.6915	3.2498
82	17.4	13.803	5.6617	3.2498
83	18.373	13.858	5.6327	3.2498
84	14.152	13.861	5.6043	3.2498
85	14.643	13.87	5.5766	3.2498
86	16.156	13.897	5.5496	3.2498
87	15.463	13.915	5.5231	3.2498
88	17.233	13.953	5.4973	3.2498
89	10.132	13.91	5.472	3.2498
90	12.317	13.892	5.4473	3.2498
91	13.339	13.886	5.4232	3.2498
92	17.328	13.923	5.3996	3.2498
93	13.944	13.924	5.3765	3.2498
94	14.49	13.93	5.3538	3.2498
95	13.882	13.929	5.3317	3.2498
96	14.443	13.934	5.31	3.2498
97	17.061	13.967	5.2888	3.2498
98	12.789	13.955	5.268	3.2498
99	18.748	14.003	5.2476	3.2498
100	9.7706	13.961	5.2276	3.2498
101	10.225	13.924	5.208	3.2498
102	19.407	13.978	5.1888	3.2498
103	12.013	13.958	5.17	3.2498
104	18.885	14.006	5.1515	3.2498
105	7.5012	13.944	5.1334	3.2498
106	10.664	13.913	5.1156	3.2498
107	15.179	13.925	5.0982	3.2498
108	10.784	13.896	5.0811	3.2498
109	15.345	13.909	5.0643	3.2498
110	13.84	13.908	5.0478	3.2498
111	17.653	13.942	5.0316	3.2498
112	13.735	13.94	5.0157	3.2498
113	15.64	13.955	5.0001	3.2498
114	14.227	13.958	4.9847	3.2498
115	9.206	13.916	4.9696	3.2498
116	17.032	13.943	4.9548	3.2498
117	8.4465	13.896	4.9402	3.2498
118	16.397	13.917	4.9259	3.2498
119	20.24	13.971	4.9118	3.2498
120	13.333	13.965	4.898	3.2498
121	10.96	13.94	4.8843	3.2498
122	10.788	13.915	4.8709	3.2498
123	15.781	13.93	4.8578	3.2498
124	12.654	13.919	4.8448	3.2498
125	16.993	13.944	4.832	3.2498
126	12.14	13.93	4.8195	3.2498
127	19.251	13.972	4.8071	3.2498
128	12.571	13.961	4.7949	3.2498
129	10.015	13.93	4.783	3.2498
130	14.955	13.93	4.783	3.2498
131	25.697	14.028	4.7828	3.2498
132	20.007	14.073	4.7712	3.2498
133	18.798	14.109	4.7597	3.2498
134	23.911	14.182	4.7485	3.2498
135	17.943	14.21	4.7374	3.2498
136	17.863	14.236	4.7264	3.2498
137	14.127	14.236	4.7157	3.2498
138	24.459	14.31	4.705	3.2498
139	13.223	14.302	4.6946	3.2498
140	12.321	14.288	4.6843	3.2498
141	16.522	14.304	4.6741	3.2498
142	11.678	14.285	4.664	3.2498
143	15.736	14.295	4.6542	3.2498
144	8.6082	14.256	4.6444	3.2498
145	16.851	14.274	4.6348	3.2498
146	14.58	14.276	4.6253	3.2498
147	12.243	14.262	4.6159	3.2498
148	6.8838	14.212	4.6067	3.2498
149	20.371	14.253	4.5976	3.2498
150	18.84	14.284	4.5886	3.2498
151	13.315	14.278	4.5798	3.2498
152	19.27	14.31	4.571	3.2498

153	4.9695	14.249	4.5624	3.2498
154	15.573	14.258	4.5538	3.2498
155	18.869	14.288	4.5454	3.2498
156	17.005	14.305	4.5371	3.2498
157	18.91	14.334	4.5289	3.2498
158	14.252	14.334	4.5208	3.2498
159	12.655	14.323	4.5128	3.2498
160	17.512	14.343	4.5049	3.2498
161	9.4967	14.313	4.4971	3.2498
162	16.081	14.324	4.4894	3.2498
163	17.056	14.341	4.4818	3.2498
164	15.911	14.35	4.4743	3.2498
165	8.9895	14.318	4.4669	3.2498
166	10.553	14.295	4.4596	3.2498
167	19.777	14.328	4.4523	3.2498
168	9.7614	14.301	4.4452	3.2498
169	11.026	14.282	4.4381	3.2498
170	15.932	14.291	4.4311	3.2498
171	23.806	14.347	4.4242	3.2498
172	18.468	14.371	4.4174	3.2498
173	17.741	14.39	4.4106	3.2498
174	11.477	14.374	4.4039	3.2498
175	19.521	14.403	4.3974	3.2498
176	21.875	14.445	4.3908	3.2498
177	8.8215	14.414	4.3844	3.2498
178	12.442	14.403	4.378	3.2498
179	13.221	14.396	4.3717	3.2498
180	14.56	14.397	4.3655	3.2498
181	12.891	14.389	4.3593	3.2498
182	17.108	14.404	4.3532	3.2498
183	13.652	14.399	4.3472	3.2498
184	17.2	14.415	4.3412	3.2498
185	15.631	14.421	4.3353	3.2498
186	18.54	14.443	4.3295	3.2498
187	14.073	14.441	4.3237	3.2498
188	13.536	14.437	4.318	3.2498
189	16.598	14.448	4.3123	3.2498
190	17.36	14.463	4.3068	3.2498
191	10.935	14.445	4.3012	3.2498
192	14.633	14.446	4.2957	3.2498
193	20.574	14.478	4.2903	3.2498
194	13.908	14.475	4.285	3.2498
195	11.93	14.462	4.2797	3.2498
196	14.771	14.463	4.2744	3.2498
197	10.781	14.445	4.2692	3.2498
198	16.121	14.453	4.264	3.2498
199	18.15	14.472	4.259	3.2498
200	12.733	14.463	4.2539	3.2498

Αρχικός Πληθυσμός

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
0.1100	0.1400	-0.0900	0.2500	0.0900	63.0000	-25.0000	20.0000	9.0000	12.0000
-0.1000	-0.0900	-0.1100	-0.2400	-0.1200	30.0000	6.0000	-55.0000	-57.0000	-26.0000
0.2200	-0.1000	-0.0100	-0.3100	0.2600	-39.0000	50.0000	28.0000	-32.0000	54.0000
0.2200	-0.2900	0.0500	0.1500	0.2300	58.0000	24.0000	30.0000	-13.0000	61.0000
-0.1400	-0.0100	0.1900	0.0500	0.1600	42.0000	-28.0000	-28.0000	-56.0000	-53.0000
-0.1600	0.2500	-0.2100	0.0200	-0.2200	23.0000	23.0000	-4.0000	-13.0000	27.0000
-0.0300	0.3100	-0.2100	0.2300	0.2400	-15.0000	60.0000	-20.0000	-35.0000	53.0000
0.2700	-0.1600	0.3200	0.1400	-0.2700	-54.0000	13.0000	-18.0000	38.0000	-28.0000
-0.0500	-0.2400	0.0500	-0.2800	0.1500	46.0000	-22.0000	-47.0000	5.0000	-19.0000
-0.2000	0.1000	-0.2400	0.0100	0.2000	55.0000	31.0000	38.0000	-33.0000	19.0000
-0.1900	0.1200	-0.0700	-0.1300	-0.0800	-35.0000	32.0000	7.0000	-45.0000	11.0000
-0.0200	0.1200	0.3100	-0.1400	0.0300	-60.0000	-63.0000	-60.0000	-63.0000	35.0000
0.2600	0.0500	0.1400	0.1400	-0.2300	22.0000	-43.0000	17.0000	-34.0000	29.0000
-0.2500	0.0900	0.0900	-0.0700	0.0900	-32.0000	42.0000	36.0000	16.0000	-33.0000
0.3200	-0.1100	-0.2100	-0.2700	-0.0900	-49.0000	28.0000	45.0000	-14.0000	-50.0000
0.2900	-0.3100	-0.1100	-0.0800	0.0600	1.0000	2.0000	-30.0000	-43.0000	3.0000
0.1200	-0.3100	0.0900	-0.0200	0.0300	-37.0000	-29.0000	64.0000	3.0000	18.0000
0.1200	-0.2000	0.1100	-0.1300	0.1000	4.0000	-58.0000	25.0000	-18.0000	31.0000
0.0300	0.2300	-0.1800	0.3100	0.1900	2.0000	34.0000	-8.0000	30.0000	-51.0000
0.0500	-0.1800	0.0700	0.0400	-0.2800	-26.0000	40.0000	-50.0000	-30.0000	-11.0000
-0.0900	0.2100	-0.0800	-0.1900	-0.0600	4.0000	45.0000	64.0000	1.0000	7.0000
0.1000	-0.2600	-0.1600	0.0600	-0.0900	64.0000	-25.0000	-54.0000	33.0000	39.0000

-0.2500	-0.3000	-0.1400	-0.1200	0.3000	-14.0000	34.0000	-16.0000	30.0000	-51.0000
-0.2600	-0.0200	-0.0300	-0.2100	-0.1700	-60.0000	-35.0000	9.0000	17.0000	-60.0000
0.2200	0.1600	0.2700	0.0700	0.1400	-47.0000	-32.0000	-34.0000	-39.0000	-11.0000
-0.1300	0.0600	-0.1300	-0.1600	-0.1800	-57.0000	26.0000	28.0000	-24.0000	-38.0000
0.2400	0.1200	-0.3100	-0.0600	-0.0600	27.0000	-27.0000	-28.0000	-10.0000	1.0000
0.1700	-0.1900	0.2800	-0.2500	-0.3000	-44.0000	17.0000	-60.0000	-60.0000	23.0000
0.2700	0.0400	-0.1200	-0.1000	0.3100	-33.0000	-53.0000	-43.0000	-9.0000	28.0000
-0.1600	0.0900	0.2100	0.0400	-0.0400	-21.0000	-55.0000	-36.0000	-19.0000	4.0000
-0.1100	0.1900	0.2500	-0.1100	-0.1400	38.0000	-22.0000	43.0000	36.0000	-41.0000
-0.1000	0.2800	0.1500	0.3200	0.0500	41.0000	-5.0000	-19.0000	52.0000	-55.0000
0.0800	-0.1200	0.0900	0.1800	-0.2600	12.0000	15.0000	-5.0000	53.0000	-62.0000
-0.1200	-0.2000	0.3100	0.3200	-0.0300	-13.0000	31.0000	22.0000	35.0000	-9.0000
-0.0400	-0.1500	-0.2600	0.2300	0.2800	34.0000	-27.0000	40.0000	36.0000	-13.0000
0.0300	0.2000	0.2200	0.1200	-0.0400	27.0000	-56.0000	51.0000	-3.0000	-5.0000
0.0100	-0.0700	-0.2500	0.2700	0.0300	-7.0000	-14.0000	45.0000	9.0000	-56.0000
-0.0200	0.1000	0.1300	-0.0900	0.2700	59.0000	16.0000	-62.0000	-33.0000	-53.0000
-0.2600	-0.2700	0.0900	0.0100	0.0500	58.0000	54.0000	10.0000	6.0000	63.0000
-0.0500	0.0300	-0.1400	-0.3100	-0.2800	-6.0000	-41.0000	25.0000	51.0000	11.0000
-0.1400	0.2000	0.2500	0	0.2900	-28.0000	-62.0000	-54.0000	-19.0000	-63.0000
0.1400	0.3000	0.1000	0.1000	0.2300	44.0000	18.0000	-55.0000	-27.0000	-15.0000
0.2200	0.0900	-0.2900	-0.0300	-0.1200	56.0000	41.0000	-25.0000	37.0000	-27.0000
0.2400	0.2700	-0.3100	0.0800	-0.1200	-34.0000	-63.0000	-52.0000	-34.0000	-28.0000
0.0700	0.2800	0.1500	-0.2300	-0.0500	-28.0000	9.0000	10.0000	-7.0000	-49.0000
-0.2200	0.0200	0.3200	-0.1300	0.2100	18.0000	32.0000	47.0000	45.0000	-26.0000
0.0600	-0.2800	0.0700	-0.0900	-0.0900	-9.0000	4.0000	37.0000	44.0000	8.0000
0.2200	-0.2400	0.2600	0.1100	-0.2200	-39.0000	20.0000	15.0000	40.0000	-41.0000
-0.1900	0.2700	-0.0200	-0.0300	0.2200	-60.0000	-38.0000	-55.0000	-54.0000	-5.0000
-0.2400	0.0200	-0.2200	0.2000	-0.1300	49.0000	-39.0000	29.0000	40.0000	-22.0000
-0.2300	0.1500	0.2800	0.2200	-0.2100	-11.0000	-27.0000	-58.0000	-45.0000	60.0000
-0.1600	0.3000	0.0800	0.2200	0.3000	-20.0000	-59.0000	-49.0000	18.0000	51.0000
0.2200	0.1700	0.2000	0.2200	-0.1700	57.0000	8.0000	-33.0000	-1.0000	-4.0000
0.2700	0.1600	-0.3100	0.0600	-0.2000	-23.0000	-17.0000	-6.0000	51.0000	52.0000
0.0400	-0.0600	-0.2300	0.1500	0	9.0000	-58.0000	56.0000	-20.0000	62.0000
-0.0600	0.0700	0.1600	-0.1900	-0.1800	-5.0000	54.0000	-1.0000	26.0000	4.0000
-0.2900	0.0200	-0.1500	-0.0100	-0.1900	-6.0000	-10.0000	59.0000	11.0000	53.0000
-0.0900	0.2200	0.1300	0.1100	-0.1100	-52.0000	-19.0000	-9.0000	44.0000	20.0000
-0.2600	-0.0500	0.1700	-0.3000	-0.3100	11.0000	31.0000	52.0000	7.0000	14.0000
-0.2700	0.1000	0.1900	-0.2600	-0.0200	-50.0000	20.0000	-28.0000	-27.0000	50.0000
0.2600	-0.2300	-0.0500	0	-0.1600	-23.0000	-19.0000	4.0000	-42.0000	-23.0000
0.3200	-0.2300	0.2700	0.2600	0.2500	-35.0000	33.0000	25.0000	24.0000	-44.0000
-0.0200	0.0700	0.1500	-0.0300	-0.1400	-1.0000	-46.0000	46.0000	17.0000	-7.0000
-0.0900	0.2900	-0.2500	0.0400	0.0200	1.0000	4.0000	19.0000	18.0000	-28.0000
0.0300	-0.2500	-0.1000	0.1100	-0.0300	37.0000	44.0000	-49.0000	44.0000	10.0000
0.0100	-0.1800	0.1300	0.0600	0.1700	-14.0000	8.0000	30.0000	48.0000	-23.0000
0.0300	-0.0900	0.0400	-0.1800	-0.1900	11.0000	50.0000	-61.0000	-7.0000	5.0000
0.0200	0.0200	0.2500	-0.1500	0.1500	13.0000	-43.0000	1.0000	0	-40.0000
0.3200	-0.1300	-0.1800	-0.1800	-0.3000	-34.0000	33.0000	-27.0000	63.0000	-23.0000
0.0500	-0.0800	0.1900	0.3000	-0.2200	-17.0000	-60.0000	-2.0000	25.0000	-52.0000
0.2500	0.2600	0.2000	0.0400	-0.0900	-38.0000	23.0000	-13.0000	55.0000	-45.0000
-0.2500	0.1700	-0.2200	0.2400	-0.1400	30.0000	-21.0000	20.0000	57.0000	-21.0000
0.0100	0.3200	0.1800	-0.0300	0.0400	-36.0000	39.0000	45.0000	36.0000	-45.0000
-0.2300	-0.2200	-0.1200	0.2900	-0.3100	26.0000	-4.0000	-15.0000	-19.0000	-30.0000
0.0200	0.0600	-0.2100	0.2000	0.0800	-62.0000	-1.0000	47.0000	-1.0000	-57.0000
-0.1000	0.0100	-0.3000	0.2900	-0.1800	-56.0000	51.0000	-18.0000	45.0000	17.0000
0.3000	-0.2600	0.2600	0.2800	-0.0700	39.0000	36.0000	-19.0000	-30.0000	56.0000
-0.3000	-0.2500	0.2500	0.1500	0.1100	52.0000	-29.0000	61.0000	58.0000	6.0000
0.2800	0.1000	-0.2600	0.0600	-0.1300	48.0000	45.0000	24.0000	56.0000	-5.0000
-0.2800	0.2000	-0.0500	0.2800	0	-51.0000	13.0000	-9.0000	-11.0000	-20.0000
0.2900	-0.1900	-0.0900	0.2200	0.1500	-18.0000	-50.0000	39.0000	-20.0000	-63.0000
0.2000	0.3000	-0.0200	-0.2400	0.2000	-24.0000	-17.0000	-35.0000	64.0000	53.0000
0.2100	0.2800	-0.2300	-0.0600	0.2000	-55.0000	21.0000	-32.0000	12.0000	-21.0000
0.1100	-0.2100	0.2700	0.1300	-0.0900	23.0000	-31.0000	7.0000	42.0000	5.0000
-0.0200	0	0.2300	-0.2100	-0.1100	-19.0000	-13.0000	-21.0000	-14.0000	1.0000
0.0100	0.0800	-0.0400	-0.1100	0	-52.0000	17.0000	-7.0000	50.0000	36.0000
-0.0100	-0.3000	0.3000	-0.1900	0.2000	6.0000	47.0000	-49.0000	-54.0000	-43.0000
-0.2300	-0.1500	0.2300	-0.1000	0.0500	-45.0000	-46.0000	51.0000	-7.0000	-33.0000
0.1400	-0.1500	0.3000	0	0.0200	24.0000	61.0000	-42.0000	-54.0000	-48.0000
-0.2100	0.2800	-0.1900	0.2600	0.2400	-51.0000	9.0000	12.0000	-33.0000	-57.0000
-0.0300	0.0600	0.2100	0.2300	0.0900	62.0000	-22.0000	-18.0000	46.0000	44.0000
-0.1600	0.1100	-0.1000	-0.2700	-0.2000	40.0000	5.0000	-51.0000	14.0000	-53.0000
-0.2900	-0.2100	0.2700	-0.1200	0.0600	61.0000	53.0000	0	-34.0000	-18.0000
-0.0500	-0.0900	-0.2900	0.1000	0.0800	32.0000	-6.0000	54.0000	-25.0000	-62.0000
0.3200	0.1500	-0.0100	-0.2300	-0.1700	-46.0000	-19.0000	-20.0000	-1.0000	30.0000
-0.1000	0.0700	0.2000	0.2000	0.0300	-59.0000	-47.0000	-9.0000	56.0000	9.0000
0.2300	-0.1500	-0.1700	-0.0600	-0.2200	-35.0000	-11.0000	-22.0000	-16.0000	-24.0000

-0.0400	-0.1000	0.2300	0.2400	0.1400	-19.0000	13.0000	15.0000	-20.0000	38.0000
-0.0200	-0.1200	0.0800	-0.2600	0.1800	-51.0000	-59.0000	56.0000	-40.0000	-20.0000
0.1700	-0.2000	0.2400	-0.0700	-0.0500	-53.0000	6.0000	62.0000	-62.0000	-39.0000

Γονίδιο που παράχθηκε σε κάθε επανάληψη του αλγορίθμου

Step	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5	Func
1	-0.0200	-0.1600	-0.1300	-0.1700	-0.1300	-19.0000	-29.0000	-52.0000	-10.0000	33.0000	9.2016
2	0.0500	0.0200	-0.1600	-0.1400	0.2100	-47.0000	30.0000	16.0000	13.0000	-25.0000	13.5861
3	0.1000	0.0600	-0.2100	0.1900	0.1100	-34.0000	-9.0000	43.0000	63.0000	3.0000	15.0792
4	-0.2400	0.1300	0.2000	0.1700	0.0100	-41.0000	41.0000	-9.0000	64.0000	-49.0000	15.9678
5	0.0900	0.0200	0.1300	0.2200	0.2700	-4.0000	8.0000	-34.0000	0	-23.0000	10.1897
6	0.1400	0.3000	-0.2200	0.2000	0.2400	44.0000	-46.0000	43.0000	-17.0000	-25.0000	19.2284
7	0.2700	0	0.3200	0.1400	-0.3000	-34.0000	33.0000	-18.0000	48.0000	-29.0000	18.0890
8	-0.0800	0.0200	-0.0600	0.2000	-0.1500	64.0000	-20.0000	-57.0000	42.0000	-5.0000	14.3999
9	-0.1400	-0.1700	-0.2100	0.1600	0.1500	20.0000	-13.0000	61.0000	33.0000	2.0000	12.1583
10	0.1800	0.1800	0.0900	-0.0200	0.0500	5.0000	-5.0000	41.0000	60.0000	-34.0000	15.5215
11	-0.1600	0.0100	-0.1400	0.1900	-0.2800	50.0000	-39.0000	29.0000	40.0000	-53.0000	13.8005
12	-0.1200	-0.0100	-0.1700	0.0400	0.0900	20.0000	4.0000	19.0000	18.0000	4.0000	8.2022
13	-0.2000	0.0600	0.1700	0.3000	-0.0200	-6.0000	-10.0000	-53.0000	11.0000	55.0000	14.1900
14	0.3200	-0.2700	-0.1700	-0.2500	-0.1300	-49.0000	26.0000	45.0000	18.0000	-51.0000	15.1620
15	0.2700	0.0400	-0.1200	0.0200	-0.1300	-38.0000	23.0000	-47.0000	55.0000	-53.0000	15.9521
16	-0.0500	0.0700	0.2200	-0.2800	-0.2000	-18.0000	-44.0000	25.0000	21.0000	11.0000	13.9171
17	-0.1000	0.1600	0.3100	0.1800	0.0800	10.0000	-29.0000	-60.0000	-63.0000	11.0000	17.3193
18	0.2200	0.1900	0.2600	-0.1000	-0.0300	33.0000	-62.0000	-38.0000	-3.0000	-4.0000	16.4672
19	-0.1400	0.3200	0.1100	0.3200	0.0800	-62.0000	-5.0000	-19.0000	51.0000	-59.0000	13.5329
20	-0.1300	-0.1300	-0.0500	0.2800	0.0600	61.0000	-2.0000	62.0000	-41.0000	-30.0000	18.7258
21	-0.1400	-0.1700	-0.0300	-0.2400	-0.0400	24.0000	52.0000	41.0000	7.0000	34.0000	5.1747
22	-0.2800	0.0900	0.1700	0.2400	-0.0600	47.0000	-22.0000	-44.0000	42.0000	35.0000	16.4476
23	-0.0900	0.0800	0.1700	0.2200	-0.3000	-22.0000	-20.0000	59.0000	36.0000	-47.0000	10.0871
24	-0.0300	-0.2200	0.3100	-0.2500	-0.2300	-12.0000	23.0000	-63.0000	-9.0000	-33.0000	12.8874
25	0.2000	0.0200	0.1700	0.1700	-0.0200	16.0000	-51.0000	-13.0000	53.0000	36.0000	12.7918
26	-0.2100	-0.2100	0.2700	0.2000	0.3000	-2.0000	-11.0000	-5.0000	-32.0000	64.0000	14.6970
27	-0.0900	-0.0700	-0.1700	0.1100	0.0700	-23.0000	-18.0000	-17.0000	11.0000	-60.0000	9.6407
28	-0.0500	0	0.0800	0.1400	-0.2700	28.0000	-18.0000	38.0000	-26.0000	-12.0000	11.8743
29	0.0900	0.0100	0.2700	0.0900	0.2500	-39.0000	31.0000	15.0000	15.0000	-42.0000	12.4640
30	-0.2300	0.0200	-0.1300	0.2900	-0.0300	-6.0000	0	-55.0000	41.0000	-24.0000	9.5676
31	0.0300	-0.2300	-0.0900	0.2500	0.0900	-3.0000	-8.0000	31.0000	9.0000	12.0000	6.2786
32	-0.0100	0.0100	-0.2800	0.3000	0.1300	-40.0000	51.0000	-34.0000	39.0000	9.0000	8.2775
33	-0.2100	-0.1500	-0.1700	0.1900	0.2600	42.0000	-11.0000	48.0000	-24.0000	-28.0000	19.7345
34	0.3000	0.0100	0.1300	0	0.0200	56.0000	29.0000	-42.0000	-41.0000	-48.0000	16.8129
35	0.2100	0.2800	-0.2300	-0.0300	0.2000	-39.0000	-14.0000	-49.0000	44.0000	-9.0000	15.6066
36	-0.0700	-0.2200	0.3100	-0.0400	-0.1800	-8.0000	-1.0000	-55.0000	-41.0000	-22.0000	12.9260
37	0.2400	0.0600	-0.0300	-0.0600	-0.0900	22.0000	-17.0000	-29.0000	-3.0000	-5.0000	6.5506
38	-0.0500	0.0100	-0.2800	-0.2700	-0.1200	-35.0000	19.0000	13.0000	-14.0000	-53.0000	9.2962
39	-0.0400	-0.1100	-0.3100	-0.1800	0.1600	32.0000	-3.0000	6.0000	-49.0000	-49.0000	14.0788
40	0.0400	-0.1200	-0.0500	-0.1200	0.1300	30.0000	-11.0000	58.0000	-9.0000	-8.0000	10.8628
41	-0.1100	0.3000	0.1300	0.1200	0.2100	42.0000	63.0000	-9.0000	60.0000	-53.0000	17.5234
42	0.1700	0.1000	-0.3000	0.3000	-0.2400	-32.0000	23.0000	-24.0000	61.0000	19.0000	13.3185
43	-0.1300	-0.0900	-0.3000	0.1200	0.2000	32.0000	-6.0000	-25.0000	-22.0000	-46.0000	16.3024
44	0.3200	-0.0700	0.0300	-0.1900	-0.0300	-51.0000	20.0000	57.0000	-42.0000	-10.0000	12.4029
45	0.1800	0.1900	0.3200	0.0600	-0.1600	-7.0000	22.0000	-1.0000	57.0000	-60.0000	14.4431
46	0.2200	0.2700	0.1900	0.1400	0.1500	14.0000	35.0000	56.0000	-58.0000	49.0000	12.3007
47	0.1800	-0.2600	-0.2300	0.1100	0.0600	-38.0000	-44.0000	47.0000	-25.0000	-41.0000	14.2543
48	0.3200	-0.2800	-0.0900	-0.3100	-0.2800	-35.0000	-42.0000	41.0000	19.0000	-51.0000	13.5734
49	0.3200	-0.2700	-0.2600	-0.3100	-0.2800	-20.0000	-44.0000	61.0000	20.0000	11.0000	14.8785
50	-0.2800	-0.1200	-0.1100	-0.2900	-0.2100	-26.0000	-19.0000	-47.0000	21.0000	-26.0000	12.1238
51	-0.0300	-0.0400	0.3200	-0.2500	-0.2000	-13.0000	22.0000	-13.0000	-9.0000	-33.0000	11.4823
52	-0.0500	-0.1300	0.2200	-0.1600	0.2000	14.0000	-17.0000	-17.0000	-54.0000	-46.0000	14.3807
53	-0.1200	0.0900	0.0200	0.3000	-0.0800	32.0000	24.0000	-13.0000	46.0000	35.0000	9.0611
54	0.2100	-0.1300	0.2900	0.2400	-0.2100	-15.0000	-30.0000	13.0000	-22.0000	-32.0000	6.7620
55	0.1400	0.1400	-0.2000	-0.1100	-0.0900	42.0000	-11.0000	-49.0000	35.0000	-25.0000	12.7571
56	0.1100	0.0800	0	-0.0900	0.0900	32.0000	-11.0000	-12.0000	2.0000	4.0000	8.7373
57	0.0100	0.1900	0.2800	0.0900	-0.1600	-39.0000	21.0000	-17.0000	57.0000	1.0000	16.4657
58	0.3200	-0.3000	0.2500	0.2600	0.2500	15.0000	35.0000	-7.0000	4.0000	-8.0000	15.3352
59	0.3200	-0.0200	0.2100	0.0500	0.2100	-10.0000	24.0000	-23.0000	50.0000	41.0000	16.2709
60	0.0200	0.1900	-0.2100	0.2300	0.1200	-39.0000	-42.0000	-17.0000	59.0000	3.0000	14.6913
61	0.2300	-0.3100	-0.0500	-0.2900	0.0500	15.0000	62.0000	64.0000	22.0000	-19.0000	16.0503
62	0.0100	0.0600	-0.0500	0.0300	0.1400	-38.0000	-13.0000	43.0000	39.0000	3.0000	12.0805
63	-0.2500	0.2700	0.2700	-0.1000	-0.1100	57.0000	-31.0000	-32.0000	-35.0000	-22.0000	18.8512
64	0.0200	0.0800	-0.2100	0.2300	0.1000	-38.0000	-46.0000	47.0000	-21.0000	-57.0000	16.5258
65	0.1700	-0.0600	0.2400	-0.1000	-0.1700	11.0000	8.0000	63.0000	-12.0000	-38.0000	3.2498

66	0.1600	-0.0600	0.1200	0.2600	0.3000	-50.0000	5.0000	-35.0000	24.0000	-44.0000	13.4342
67	-0.2700	-0.2600	0.2800	0.0400	0.1700	-27.0000	18.0000	32.0000	40.0000	-23.0000	14.3389
68	-0.2900	-0.1500	0.2500	0.2400	-0.0700	39.0000	-18.0000	-12.0000	-17.0000	-31.0000	15.6297
69	0.2900	-0.0400	-0.1500	0.2100	0.1200	-55.0000	-38.0000	-49.0000	-20.0000	-27.0000	6.8813
70	0.3000	-0.0200	-0.1300	0.0200	0.1400	-58.0000	-41.0000	41.0000	54.0000	9.0000	18.2738
71	0.1800	0.1000	-0.2300	-0.2800	0.2400	34.0000	-11.0000	52.0000	-5.0000	-47.0000	17.2386
72	0.2300	-0.2400	0.2800	0.0400	-0.1500	-38.0000	-50.0000	-56.0000	42.0000	-21.0000	17.4128
73	-0.2400	0.2600	0.1200	0.2600	0.2600	-51.0000	38.0000	-33.0000	2.0000	-61.0000	15.2214
74	-0.0200	-0.1400	-0.0500	0.0200	-0.0200	-57.0000	-32.0000	44.0000	62.0000	-55.0000	16.4943
75	-0.2800	0.1100	0.1700	-0.2600	-0.2800	-7.0000	-17.0000	26.0000	57.0000	11.0000	15.2047
76	0.2400	-0.0400	0.3200	0.2800	-0.1500	-38.0000	38.0000	-57.0000	42.0000	-21.0000	17.6125
77	0.2000	-0.0900	0.1900	0.2000	0.2800	32.0000	50.0000	7.0000	10.0000	-45.0000	16.2049
78	-0.0300	-0.0200	-0.0400	-0.2200	0.2700	-60.0000	-45.0000	-39.0000	21.0000	-61.0000	16.9167
79	0.0800	0.2000	-0.2500	-0.1100	0.0400	-39.0000	-42.0000	-17.0000	51.0000	-55.0000	18.5756
80	-0.2500	-0.1500	0.0400	0.1000	0.2600	-34.0000	58.0000	-25.0000	28.0000	-44.0000	18.7845
81	-0.0600	0.1000	0.1700	-0.2500	0.2800	-5.0000	4.0000	-28.0000	-32.0000	-53.0000	15.6233
82	-0.2900	0.1700	-0.1400	0.1900	-0.2300	38.0000	-35.0000	-33.0000	-18.0000	3.0000	17.3999
83	0.2000	0.0200	-0.0100	0.1700	0.1600	59.0000	-42.0000	59.0000	25.0000	-52.0000	18.3730
84	-0.0200	0.1000	0.0500	-0.1300	0.2700	-5.0000	-4.0000	46.0000	11.0000	-60.0000	14.1517
85	-0.0800	-0.1200	0	0.2800	-0.1000	57.0000	-2.0000	23.0000	-41.0000	-21.0000	14.6434
86	0.1900	-0.1300	-0.0500	0.2600	0.0200	-2.0000	53.0000	-18.0000	-48.0000	-30.0000	16.1560
87	0.1300	0.2500	0.0900	-0.2600	-0.3000	6.0000	53.0000	-60.0000	-26.0000	58.0000	15.4625
88	0.0200	0.3000	-0.2900	0.0800	0.1200	-59.0000	-40.0000	-19.0000	56.0000	9.0000	17.2332
89	0.1800	-0.0900	-0.2100	0.0500	0.1200	57.0000	-42.0000	-28.0000	20.0000	11.0000	10.1318
90	0	0.2800	0.2300	0.1400	0.1700	-3.0000	2.0000	-23.0000	-17.0000	-61.0000	12.3165
91	-0.0100	-0.0900	-0.2300	0.1000	0.2600	15.0000	0	-17.0000	-22.0000	-54.0000	13.3386
92	0.0300	-0.1500	0.1100	0.1000	0.0200	-2.0000	62.0000	-17.0000	-48.0000	-46.0000	17.3285
93	0.0900	0.0400	-0.0400	0.0300	-0.2900	-34.0000	-25.0000	27.0000	51.0000	-61.0000	13.9444
94	0.0800	0.2000	-0.2900	-0.2600	0.1200	-35.0000	-63.0000	-20.0000	-37.0000	-54.0000	14.4898
95	-0.2900	-0.2000	0.1700	0.0100	-0.2400	42.0000	-18.0000	-30.0000	5.0000	-19.0000	13.8821
96	0.2800	0.3000	-0.3100	-0.2600	0.0800	16.0000	-11.0000	2.0000	-17.0000	-29.0000	14.4431
97	0.2000	-0.3000	0.1100	0.0300	0.0200	-38.0000	-56.0000	-56.0000	48.0000	-21.0000	17.0613
98	-0.1800	-0.2200	-0.2300	-0.0900	-0.0400	42.0000	7.0000	10.0000	-33.0000	-28.0000	12.7885
99	-0.0800	-0.0200	0.1200	0.0100	0.2900	-19.0000	54.0000	-55.0000	2.0000	-61.0000	18.7484
100	-0.0800	0.0600	-0.1800	-0.2400	-0.1400	-1.0000	-27.0000	-25.0000	-8.0000	-5.0000	9.7706
101	0.1900	0.0600	-0.0400	-0.2400	-0.1400	-34.0000	5.0000	6.0000	-22.0000	-21.0000	10.2252
102	0.2800	-0.1900	0.1100	0.1300	0.2500	-35.0000	33.0000	-36.0000	24.0000	-45.0000	19.4069
103	-0.3000	-0.0200	-0.2800	0.0400	0.2800	-57.0000	0	-17.0000	-18.0000	-55.0000	12.0129
104	-0.1400	-0.1200	-0.0500	0.3200	0.1400	58.0000	-54.0000	-2.0000	-9.0000	-62.0000	18.8847
105	0	-0.0600	0.1200	0.1400	-0.2300	-34.0000	33.0000	46.0000	24.0000	-61.0000	7.5012
106	0.1600	0.0300	-0.1000	0.1700	-0.2800	-10.0000	-39.0000	25.0000	20.0000	-51.0000	10.6642
107	-0.0800	0.2600	0.2600	0.2800	0.2500	-28.0000	-30.0000	-48.0000	14.0000	-63.0000	15.1794
108	-0.1500	0.0600	-0.0500	0.0300	0.0800	-6.0000	-13.0000	35.0000	40.0000	4.0000	10.7839
109	0.2800	0	-0.1800	-0.0200	0.0600	-34.0000	-7.0000	38.0000	16.0000	-49.0000	15.3455
110	0.3000	-0.2900	0.3200	0.0500	-0.2000	-3.0000	22.0000	45.0000	57.0000	-60.0000	13.8398
111	-0.1300	-0.0900	-0.1400	0.0200	0.0800	48.0000	-30.0000	-24.0000	-48.0000	-62.0000	17.6530
112	0.1200	-0.0100	-0.1900	0.2400	0.0200	-54.0000	-30.0000	48.0000	-16.0000	-25.0000	13.7352
113	0.0200	-0.1400	0.2500	0.1600	0.0200	-7.0000	20.0000	-25.0000	-48.0000	-47.0000	15.6399
114	0.0200	-0.0600	-0.2100	0.0300	0.2000	-52.0000	-46.0000	-61.0000	48.0000	-29.0000	14.2274
115	0.2000	-0.2900	0.1700	0.1800	-0.2700	57.0000	-19.0000	25.0000	8.0000	-9.0000	9.2060
116	0.2400	0.0600	0.1200	0.0200	0.1900	58.0000	-51.0000	4.0000	46.0000	-17.0000	17.0320
117	0.3100	-0.0700	-0.0300	0.0100	-0.2700	13.0000	32.0000	-4.0000	22.0000	-18.0000	8.4465
118	0.2000	0.0700	0.1600	0.0200	-0.2000	-6.0000	-51.0000	-4.0000	62.0000	-25.0000	16.3969
119	0.2100	-0.2600	0.2800	-0.2400	0.1700	-47.0000	19.0000	4.0000	36.0000	-33.0000	20.2396
120	0.2400	-0.1600	-0.2500	0.1200	0.0400	23.0000	-10.0000	45.0000	19.0000	-54.0000	13.3331
121	-0.2400	-0.0500	-0.1000	0.3200	-0.1000	63.0000	-6.0000	24.0000	56.0000	35.0000	10.9605
122	0.2400	0.1600	0.1100	0.1200	0.1000	5.0000	38.0000	-3.0000	4.0000	-52.0000	10.7885
123	0.2600	-0.0700	0.2700	0.2800	-0.2300	57.0000	-27.0000	-6.0000	-40.0000	-60.0000	15.7813
124	0.2600	-0.2300	0.1500	-0.1600	-0.2100	63.0000	-58.0000	-23.0000	-46.0000	-56.0000	12.6536
125	0	-0.3000	0.1100	-0.2700	-0.1500	-57.0000	32.0000	-31.0000	-13.0000	-33.0000	16.9932
126	-0.2100	-0.2000	0.1500	-0.0700	0.1800	-57.0000	25.0000	-21.0000	-41.0000	-9.0000	12.1395
127	0.2400	0.2200	0.1200	-0.3000	0.2700	57.0000	-63.0000	4.0000	14.0000	-17.0000	19.2511
128	-0.2700	-0.2600	-0.0500	0.0400	0.1100	-10.0000	-44.0000	60.0000	39.0000	-21.0000	12.5707
129	0.2900	-0.0700	-0.1300	0.0100	0.0500	37.0000	-32.0000	-20.0000	54.0000	13.0000	10.0150
130	-0.1900	0.1400	0.0700	0.3100	-0.1300	61.0000	-62.0000	38.0000	60.0000	-13.0000	14.9553
131	-0.2900	-0.3100	0.1200	0.1200	0.1800	62.0000	61.0000	-16.0000	-38.0000	-56.0000	25.6965
132	0.3000	-0.0200	-0.1300	-0.3000	0.2800	-60.0000	-41.0000	9.0000	21.0000	-55.0000	20.0069
133	-0.0100	-0.0600	0.1500	0.0500	0.2600	52.0000	23.0000	-18.0000	-24.0000	-41.0000	18.7984
134	0.3000	-0.0200	-0.1300	-0.3000	0.2800	-56.0000	-41.0000	41.0000	53.0000	-55.0000	23.9105
135	0.0600	-0.0400	-0.2900	-0.2900	0.2400	-53.0000	-47.0000	-44.0000	44.0000	-21.0000	17.9435
136	0.3200	0.2100	-0.2000	-0.2700	-0.0500	-5.0000	4.0000	33.0000	34.0000	-48.0000	17.8634
137	-0.3100	0.0100	-0.2100	0.0300	0.2400	9.0000	-3.0000	-24.0000	-6.0000	-24.0000	14.1268
138	-0.2100	-0.3100	0.1100	0.1400	0.2800	30.0000	29.0000	-52.0000	-54.0000	-56.0000	24.4589
139	0.0600	-0.1400	0.0800	0.0600	0.1800	-38.0000	17.0000	-25.0000	-32.0000	-62.0000	13.2233
140	0.1000	-0.3000	-0.3100	-0.3100	-0.2400	-55.0000	28.0000	-18.0000	-14.0000	-3.0000	12.3211

141	-0.0200	0.2200	-0.2900	0.0300	0.0500	-57.0000	-33.0000	41.0000	-14.0000	25.0000	16.5221
142	0.3200	-0.1500	-0.0400	-0.0600	0.1900	-6.0000	6.0000	37.0000	-60.0000	-30.0000	11.6777
143	0.1600	-0.1100	-0.1800	-0.1800	0.1600	24.0000	61.0000	-42.0000	-51.0000	-49.0000	15.7356
144	0.0200	0.0200	0.1100	0.0400	0.0200	-54.0000	-13.0000	39.0000	-48.0000	-59.0000	8.6082
145	0.1900	0.1900	0.2500	-0.0900	0.2800	-4.0000	51.0000	-16.0000	-48.0000	-63.0000	16.8507
146	0.2400	0.0700	0.1200	0.0200	-0.1200	57.0000	-35.0000	23.0000	42.0000	-53.0000	14.5803
147	0.2700	-0.0200	0.1500	0.0900	-0.0400	-12.0000	3.0000	-18.0000	40.0000	-17.0000	12.2431
148	0	0.0500	-0.2900	0.2400	-0.1400	-17.0000	26.0000	-40.0000	2.0000	13.0000	6.8838
149	0.1600	-0.1100	-0.2000	0.1200	0.2600	24.0000	61.0000	-58.0000	-59.0000	-48.0000	20.3712
150	0.1800	0.1800	0.0100	-0.2700	0.2800	57.0000	-62.0000	4.0000	-32.0000	-53.0000	18.8404
151	0.2100	-0.0200	-0.1200	-0.2400	-0.2600	-44.0000	23.0000	4.0000	8.0000	13.0000	13.3153
152	-0.2800	0.0500	-0.2100	0.1900	-0.0600	58.0000	-3.0000	56.0000	-28.0000	-16.0000	19.2696
153	0.1900	0.3100	-0.1600	-0.0900	-0.1200	4.0000	2.0000	-44.0000	-50.0000	-51.0000	4.9695
154	-0.1300	0.1900	0.1700	0.0100	-0.2400	44.0000	-22.0000	-24.0000	-51.0000	-19.0000	15.5730
155	-0.2900	-0.1900	0.2600	0.0400	-0.1000	24.0000	53.0000	-52.0000	4.0000	-57.0000	18.8689
156	-0.1000	-0.1200	-0.2800	-0.1500	0.3200	57.0000	-38.0000	8.0000	-33.0000	-53.0000	17.0047
157	0.3000	0.1800	-0.2900	-0.3000	0.2800	63.0000	-46.0000	36.0000	61.0000	-61.0000	18.9100
158	0.3100	0.0700	0.0400	0.0400	-0.1200	62.0000	-39.0000	39.0000	42.0000	-44.0000	14.2515
159	0.0100	-0.0500	-0.1800	0.1300	0.1600	-7.0000	22.0000	-25.0000	41.0000	-60.0000	12.6550
160	-0.0600	0.0200	0.2700	-0.2900	0.1600	-5.0000	19.0000	-24.0000	0	-61.0000	17.5123
161	0.2100	-0.2700	0.2500	-0.2400	-0.0700	29.0000	-39.0000	20.0000	10.0000	43.0000	9.4967
162	0.2400	-0.2600	0.1200	0.1000	0.0100	-46.0000	18.0000	16.0000	46.0000	-49.0000	16.0807
163	0.1800	-0.1300	0.2700	-0.1500	0.0400	-19.0000	49.0000	-26.0000	-32.0000	-62.0000	17.0556
164	-0.2900	0.2100	-0.2300	0.1100	0.2800	11.0000	-2.0000	-49.0000	-22.0000	-48.0000	15.9106
165	-0.0500	0.2300	-0.0500	0.1700	-0.0600	-6.0000	53.0000	62.0000	48.0000	-26.0000	8.9895
166	0.2400	-0.1000	-0.1300	-0.2400	-0.2600	21.0000	-7.0000	-52.0000	20.0000	-55.0000	10.5526
167	-0.2400	-0.1100	-0.1600	0.1200	-0.1000	61.0000	61.0000	-43.0000	-43.0000	-17.0000	19.7769
168	0.2200	-0.1500	0.1900	-0.3000	0.3200	-20.0000	-11.0000	40.0000	-35.0000	-23.0000	9.7614
169	0.2400	0.1600	0.3200	0.1800	-0.1500	58.0000	6.0000	8.0000	42.0000	-21.0000	11.0263
170	0.2700	-0.1700	0	0.2400	0.0100	-38.0000	-47.0000	44.0000	48.0000	-57.0000	15.9317
171	-0.2300	-0.2200	0.2800	0.0200	0.3200	52.0000	51.0000	-56.0000	-32.0000	-53.0000	23.8060
172	-0.2400	-0.0400	-0.1400	-0.0600	0.2400	57.0000	-38.0000	24.0000	63.0000	-61.0000	18.4682
173	-0.1900	-0.2000	0.1200	0.0600	0.2800	-36.0000	17.0000	-57.0000	-32.0000	-54.0000	17.7405
174	-0.1900	-0.0600	0.3100	-0.3100	-0.3100	-20.0000	5.0000	-62.0000	-32.0000	-61.0000	11.4774
175	-0.1000	-0.1300	0.3200	0.2700	-0.1000	-39.0000	61.0000	-57.0000	-7.0000	35.0000	19.5208
176	0.2100	-0.2800	-0.0300	0.3200	0.1900	60.0000	21.0000	-62.0000	-32.0000	-22.0000	21.8748
177	-0.2500	-0.1100	0.0300	0.0300	0.0600	-19.0000	-35.0000	-19.0000	-38.0000	-38.0000	8.8215
178	0.0200	-0.2300	-0.2000	0.1500	0.2500	-39.0000	-7.0000	-56.0000	20.0000	-41.0000	12.4423
179	0.2800	-0.1600	-0.0400	0.2400	0.0100	-38.0000	20.0000	-25.0000	16.0000	-47.0000	13.2209
180	0.1700	0.0100	0.3200	-0.2500	-0.2600	-5.0000	22.0000	-45.0000	17.0000	-40.0000	14.5600
181	0.2200	-0.0600	-0.1700	-0.1300	0.2000	-44.0000	23.0000	-51.0000	-3.0000	-23.0000	12.8910
182	0.2200	0.1400	0.3000	-0.0800	0.2500	19.0000	15.0000	-60.0000	-61.0000	-49.0000	17.1082
183	0.2000	-0.2300	-0.0100	0.2000	0.0400	-36.0000	-41.0000	-23.0000	61.0000	-53.0000	13.6521
184	-0.0800	-0.1300	0.0700	0.1100	0.0700	57.0000	22.0000	-18.0000	-38.0000	62.0000	17.1997
185	0.2800	-0.1800	0.1600	0.1300	-0.1400	-35.0000	33.0000	-16.0000	16.0000	-61.0000	15.6305
186	-0.0300	0.0400	-0.2000	-0.3000	0.2800	26.0000	-46.0000	8.0000	-32.0000	-54.0000	18.5400
187	0.2700	-0.1200	-0.2000	0.1000	0.1200	-32.0000	49.0000	-59.0000	-32.0000	-22.0000	14.0733
188	0.2200	-0.0400	-0.0600	-0.1500	0.1000	25.0000	-31.0000	-24.0000	-2.0000	-63.0000	13.5365
189	-0.2800	0.0900	-0.1600	0.2400	-0.1400	63.0000	58.0000	-41.0000	-6.0000	43.0000	16.5981
190	-0.2600	-0.0900	-0.2000	-0.1400	0.1600	58.0000	25.0000	-40.0000	-35.0000	-53.0000	17.3601
191	0.1000	-0.1200	0.3200	0.1900	0.2500	-34.0000	-11.0000	7.0000	41.0000	35.0000	10.9351
192	0.1800	0.2800	0.2600	-0.2600	-0.0200	-46.0000	33.0000	-38.0000	-16.0000	-20.0000	14.6329
193	0.3000	-0.1000	-0.0500	0.0300	0.2700	-56.0000	-9.0000	33.0000	63.0000	-55.0000	20.5740
194	-0.0400	0.2600	0.1000	0.0700	-0.0600	27.0000	32.0000	-53.0000	-33.0000	-21.0000	13.9081
195	0.3200	0.0600	0.1100	0.1200	0.0300	-7.0000	4.0000	-54.0000	-1.0000	-61.0000	11.9298
196	0.1900	0	-0.0500	0	0.0200	26.0000	-63.0000	-50.0000	45.0000	-31.0000	14.7711
197	0.0600	-0.1300	0.2800	-0.1500	-0.0300	0	-62.0000	10.0000	-19.0000	59.0000	10.7806
198	0.0800	-0.1300	0.3000	-0.1400	0.2400	-55.0000	-6.0000	40.0000	30.0000	-62.0000	16.1211
199	0.2800	-0.1000	-0.2100	-0.2200	0.2800	-26.0000	23.0000	-18.0000	29.0000	-63.0000	18.1496
200	-0.0200	0.2200	-0.1300	0.0500	0.1400	6.0000	-40.0000	-31.0000	-24.0000	-39.0000	12.7329

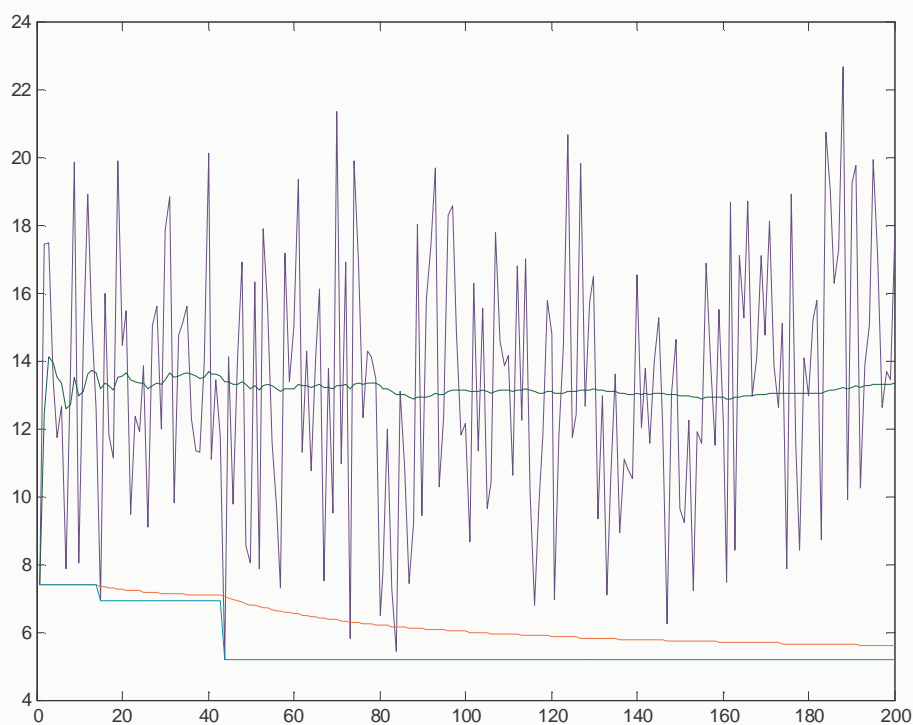
Τελικός Πληθυσμός

t1	t2	t3	t4	t5	e1	e2	e3	e4	e5
0.1800	0.2800	0.2600	-0.2600	-0.0200	-46.0000	33.0000	-38.0000	-16.0000	-20.0000
0.2900	-0.0700	-0.1300	0.0100	0.0500	37.0000	-32.0000	-20.0000	54.0000	13.0000
0.1900	-0.1300	-0.0500	0.2600	0.0200	-2.0000	53.0000	-18.0000	-48.0000	-30.0000
0.2200	-0.2900	0.0500	0.1500	0.2300	58.0000	24.0000	30.0000	-13.0000	61.0000
-0.1400	-0.0100	0.1900	0.0500	0.1600	42.0000	-28.0000	-28.0000	-56.0000	-53.0000
0.2400	0.0600	0.1200	0.0200	0.1900	58.0000	-51.0000	4.0000	46.0000	-17.0000
0.2700	0	0.3200	0.1400	-0.3000	-34.0000	33.0000	-18.0000	48.0000	-29.0000
0.2400	-0.0400	0.3200	0.2800	-0.1500	-38.0000	38.0000	-57.0000	42.0000	-21.0000
-0.0400	0.2600	0.1000	0.0700	-0.0600	27.0000	32.0000	-53.0000	-33.0000	-21.0000
0.3200	0.0600	0.1100	0.1200	0.0300	-7.0000	4.0000	-54.0000	-1.0000	-61.0000

0.0600	-0.1300	0.2800	-0.1500	-0.0300	0	-62.0000	10.0000	-19.0000	59.0000
-0.0800	-0.1200	0	0.2800	-0.1000	57.0000	-2.0000	23.0000	-41.0000	-21.0000
0.3000	0.1800	-0.2900	-0.3000	0.2800	63.0000	-46.0000	36.0000	61.0000	-61.0000
0.1900	0	-0.0500	0	0.0200	26.0000	-63.0000	-50.0000	45.0000	-31.0000
0.3200	-0.1100	-0.2100	-0.2700	-0.0900	-49.0000	28.0000	45.0000	-14.0000	-50.0000
0.1600	-0.1100	-0.1800	-0.1800	0.1600	24.0000	61.0000	-42.0000	-51.0000	-49.0000
0.1800	0.1900	0.3200	0.0600	-0.1600	-7.0000	22.0000	-1.0000	57.0000	-60.0000
-0.1400	-0.1700	-0.2100	0.1600	0.1500	20.0000	-13.0000	61.0000	33.0000	2.0000
0.0300	0.2300	-0.1800	0.3100	0.1900	2.0000	34.0000	-8.0000	30.0000	-51.0000
0.2800	-0.1000	-0.2100	-0.2200	0.2800	-26.0000	23.0000	41.0000	29.0000	-63.0000
0.1300	0.2500	0.0900	-0.2600	-0.3000	6.0000	53.0000	-60.0000	-26.0000	58.0000
-0.0200	0.1000	0.0500	-0.1300	0.2700	-5.0000	-4.0000	46.0000	11.0000	-60.0000
0.1900	0.3100	-0.1600	-0.0900	-0.1200	4.0000	2.0000	-44.0000	-50.0000	-51.0000
0.2700	-0.1200	-0.2000	0.1000	0.1200	-32.0000	49.0000	-59.0000	-32.0000	-22.0000
-0.3100	0.0100	-0.2100	0.0300	0.2400	9.0000	-3.0000	-24.0000	-6.0000	-24.0000
0.1000	-0.1200	0.3200	0.1900	0.2500	-34.0000	-11.0000	7.0000	41.0000	35.0000
0.2400	0.1200	-0.3100	-0.0600	-0.0600	27.0000	-27.0000	-28.0000	-10.0000	1.0000
0.1700	-0.1900	0.2800	-0.2500	-0.3000	-44.0000	17.0000	-60.0000	-60.0000	23.0000
0.2100	-0.0200	-0.1200	-0.2400	-0.2600	-44.0000	23.0000	4.0000	8.0000	13.0000
0.0200	-0.1400	0.2500	0.1600	0.0200	-7.0000	20.0000	-25.0000	-48.0000	-47.0000
0.2100	-0.2700	0.2500	-0.2400	-0.0700	29.0000	-39.0000	20.0000	10.0000	43.0000
-0.1900	-0.0600	0.3100	-0.3100	-0.3100	-20.0000	5.0000	-62.0000	-32.0000	-61.0000
0.2200	-0.0600	-0.1700	-0.1300	0.2000	-44.0000	23.0000	-51.0000	-3.0000	-23.0000
-0.0300	-0.2200	0.3100	-0.2500	-0.2300	-12.0000	23.0000	-63.0000	-9.0000	-33.0000
0.3200	-0.2800	-0.0900	-0.3100	-0.2800	-35.0000	-42.0000	41.0000	19.0000	-51.0000
0.3000	-0.0200	-0.1300	-0.3000	0.2800	-56.0000	-41.0000	41.0000	53.0000	-55.0000
0.0100	-0.0700	-0.2500	0.2700	0.0300	-7.0000	-14.0000	45.0000	9.0000	-56.0000
-0.0200	0.1000	0.1300	-0.0900	0.2700	59.0000	16.0000	-62.0000	-33.0000	-53.0000
0.2400	0.1600	0.3200	0.1800	-0.1500	58.0000	6.0000	8.0000	42.0000	-21.0000
0.1600	-0.1100	-0.2000	0.1200	0.2600	24.0000	61.0000	-58.0000	-59.0000	-48.0000
-0.1400	0.2000	0.2500	0	0.2900	-28.0000	-62.0000	-54.0000	-19.0000	-63.0000
0.2400	0.2200	0.1200	-0.3000	0.2700	57.0000	-63.0000	4.0000	14.0000	-17.0000
0	-0.3000	0.1100	-0.2700	-0.1500	-57.0000	32.0000	-31.0000	-13.0000	-33.0000
-0.0200	0.2200	-0.1300	0.0500	0.1400	6.0000	-40.0000	-31.0000	-24.0000	-39.0000
0.2200	0.1400	0.3000	-0.0800	0.2500	19.0000	15.0000	-60.0000	-61.0000	-49.0000
-0.2300	0.0200	-0.1300	0.2900	-0.0300	-6.0000	0	-55.0000	41.0000	-24.0000
-0.0900	0.0800	0.1700	0.2200	-0.3000	-22.0000	-20.0000	59.0000	36.0000	-47.0000
0.2400	-0.2600	0.1200	0.1000	0.0100	-46.0000	18.0000	16.0000	46.0000	-49.0000
-0.1900	-0.2000	0.1200	0.0600	0.2800	-36.0000	17.0000	-57.0000	-32.0000	-54.0000
-0.1300	-0.0900	-0.3000	0.1200	0.2000	32.0000	-6.0000	-25.0000	-22.0000	-46.0000
-0.2800	-0.1200	-0.1100	-0.2900	-0.2100	-26.0000	-19.0000	-47.0000	21.0000	-26.0000
-0.2400	-0.0500	-0.1000	0.3200	-0.1000	63.0000	-6.0000	24.0000	56.0000	35.0000
-0.1800	-0.2200	-0.2300	-0.0900	-0.0400	42.0000	7.0000	10.0000	-33.0000	-28.0000
0.0800	0.2000	-0.2900	-0.2600	0.1200	-35.0000	-63.0000	-20.0000	-37.0000	-54.0000
-0.0100	-0.0900	-0.2300	0.1000	0.2600	15.0000	0	-17.0000	-22.0000	-54.0000
-0.0300	0.0400	-0.2000	-0.3000	0.2800	26.0000	-46.0000	8.0000	-32.0000	-54.0000
-0.0500	0.2300	-0.0500	0.1700	-0.0600	-6.0000	53.0000	62.0000	48.0000	-26.0000
0.3200	-0.0200	0.2100	0.0500	0.2100	-10.0000	24.0000	-23.0000	50.0000	41.0000
0.2700	-0.1700	0	0.2400	0.0100	-38.0000	-47.0000	44.0000	48.0000	-57.0000
-0.2600	-0.0900	-0.2000	-0.1400	0.1600	58.0000	25.0000	-40.0000	-35.0000	-53.0000
0.0800	-0.1300	0.3000	-0.1400	0.2400	-55.0000	-6.0000	40.0000	30.0000	-62.0000
-0.2500	-0.1100	0.0300	0.0300	0.0600	-19.0000	-35.0000	-19.0000	-38.0000	-38.0000
0.2000	-0.2300	-0.0100	0.2000	0.0400	-36.0000	-41.0000	-23.0000	61.0000	-53.0000
-0.1300	-0.0900	-0.1400	0.0200	0.0800	48.0000	-30.0000	-24.0000	-48.0000	-62.0000
-0.0100	0.0100	-0.2800	0.3000	0.1300	-40.0000	51.0000	-34.0000	39.0000	9.0000
0.0100	-0.1800	0.1300	0.0600	0.1700	-14.0000	8.0000	30.0000	48.0000	-23.0000
-0.0200	0.2200	-0.2900	0.0300	0.0500	-57.0000	-33.0000	41.0000	-14.0000	25.0000
0.2100	-0.2800	-0.0300	0.3200	0.1900	60.0000	21.0000	-62.0000	-32.0000	-22.0000
-0.2700	-0.2600	0.2800	0.0400	0.1700	-27.0000	18.0000	32.0000	40.0000	-23.0000
0.2200	0.1900	0.2600	-0.1000	-0.0300	33.0000	-62.0000	-38.0000	-3.0000	-4.0000
0.1600	0.0300	-0.1000	0.1700	-0.2800	-10.0000	-39.0000	25.0000	20.0000	-51.0000
0.2700	-0.0200	0.1500	0.0900	-0.0400	-12.0000	3.0000	-18.0000	40.0000	-17.0000
0.0100	0.0600	-0.0500	0.0300	0.1400	-38.0000	-13.0000	43.0000	39.0000	3.0000
0.2800	0	-0.1800	-0.0200	0.0600	-34.0000	-7.0000	38.0000	16.0000	-49.0000
0.0200	0.0600	-0.2100	0.2000	0.0800	-62.0000	-1.0000	47.0000	-1.0000	-57.0000
-0.0800	0.0600	-0.1800	-0.2400	-0.1400	-1.0000	-27.0000	-25.0000	-8.0000	-5.0000
0.1200	-0.0100	-0.1900	0.2400	0.0200	-54.0000	-30.0000	48.0000	-16.0000	-25.0000
-0.2400	-0.0400	-0.1400	-0.0600	0.2400	57.0000	-38.0000	24.0000	63.0000	-61.0000
-0.2800	0.0900	-0.1600	0.2400	-0.1400	63.0000	58.0000	-41.0000	-6.0000	43.0000
-0.2100	-0.3100	0.1100	0.1400	0.2800	30.0000	29.0000	-52.0000	-54.0000	-56.0000
-0.2800	0.0500	-0.2100	0.1900	-0.0600	58.0000	-3.0000	56.0000	-28.0000	-16.0000
-0.0800	0.0200	-0.0600	0.2000	-0.1500	64.0000	-20.0000	-57.0000	42.0000	-5.0000
0.3000	-0.1000	-0.0500	0.0300	0.2700	-56.0000	-9.0000	33.0000	63.0000	-55.0000
0.3200	-0.1500	-0.0400	-0.0600	0.1900	-6.0000	6.0000	37.0000	-60.0000	-30.0000
-0.2900	0.2100	-0.2300	0.1100	0.2800	11.0000	-2.0000	-49.0000	-22.0000	-48.0000

0.0100	0.1900	0.2800	0.0900	-0.1600	-39.0000	21.0000	-17.0000	57.0000	1.0000
0.3100	0.0700	0.0400	0.0400	-0.1200	62.0000	-39.0000	39.0000	42.0000	-44.0000
0.3000	-0.0200	-0.1300	0.0200	0.1400	-58.0000	-41.0000	41.0000	54.0000	9.0000
-0.2400	-0.1100	-0.1600	0.1200	-0.1000	61.0000	61.0000	-43.0000	-43.0000	-17.0000
0.1800	-0.1300	0.2700	-0.1500	0.0400	-19.0000	49.0000	-26.0000	-32.0000	-62.0000
0.2800	-0.1800	0.1600	0.1300	-0.1400	-35.0000	33.0000	-16.0000	16.0000	-61.0000
0.2400	-0.1000	-0.1300	-0.2400	-0.2600	21.0000	-7.0000	-52.0000	20.0000	-55.0000
-0.2900	-0.2100	0.2700	-0.1200	0.0600	61.0000	53.0000	0	-34.0000	-18.0000
-0.0600	0.1000	0.1700	-0.2500	0.2800	-5.0000	4.0000	-28.0000	-32.0000	-53.0000
0.2200	-0.1500	0.1900	-0.3000	0.3200	-20.0000	-11.0000	40.0000	-35.0000	-23.0000
0.0200	-0.0600	-0.2100	0.0300	0.2000	-52.0000	-46.0000	-61.0000	48.0000	-29.0000
0.0200	0.0200	0.1100	0.0400	0.0200	-54.0000	-13.0000	39.0000	-48.0000	-59.0000
-0.0400	-0.1000	0.2300	0.2400	0.1400	-19.0000	13.0000	15.0000	-20.0000	38.0000
-0.0200	-0.1200	0.0800	-0.2600	0.1800	-51.0000	-59.0000	56.0000	-40.0000	-20.0000
0.2100	-0.2600	0.2800	-0.2400	0.1700	-47.0000	19.0000	4.0000	36.0000	-33.0000

1^η Αγορά - 12^η εκτέλεση



Καλύτερο γονίδιο

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
0.1200	-0.1600	0.0800	-0.0600	-0.2100	35.0000	10.0000	37.0000	35.0000	-10.0000

Αξιολόγηση με βάση τις τιμές της αντικειμενικής συνάρτησης

Step	Τρέχουσα	online	offline	BestSoFar
1.0000	7.3920	7.3920	7.3920	7.3920
2.0000	17.4295	12.4108	7.3920	7.3920
3.0000	17.4842	14.1019	7.3920	7.3920
4.0000	13.4407	13.9366	7.3920	7.3920
5.0000	11.7248	13.4942	7.3920	7.3920

6.0000	12.6511	13.3537	7.3920	7.3920
7.0000	7.8447	12.5667	7.3920	7.3920
8.0000	13.6930	12.7075	7.3920	7.3920
9.0000	19.8408	13.5001	7.3920	7.3920
10.0000	8.0391	12.9540	7.3920	7.3920
11.0000	14.4507	13.0901	7.3920	7.3920
12.0000	18.9111	13.5751	7.3920	7.3920
13.0000	15.2644	13.7051	7.3920	7.3920
14.0000	12.5766	13.6245	7.3920	7.3920
15.0000	6.9118	13.1770	7.3600	6.9118
16.0000	15.9762	13.3519	7.3320	6.9118
17.0000	11.7979	13.2605	7.3073	6.9118
18.0000	11.1095	13.1410	7.2853	6.9118
19.0000	19.8737	13.4954	7.2657	6.9118
20.0000	14.4309	13.5421	7.2480	6.9118
21.0000	15.4571	13.6333	7.2319	6.9118
22.0000	9.4561	13.4434	7.2174	6.9118
23.0000	12.3755	13.3970	7.2041	6.9118
24.0000	11.8729	13.3335	7.1919	6.9118
25.0000	13.8321	13.3535	7.1807	6.9118
26.0000	9.0931	13.1896	7.1704	6.9118
27.0000	15.0217	13.2574	7.1608	6.9118
28.0000	15.6069	13.3414	7.1519	6.9118
29.0000	11.9860	13.2946	7.1436	6.9118
30.0000	17.8454	13.4463	7.1359	6.9118
31.0000	18.8399	13.6203	7.1287	6.9118
32.0000	9.7988	13.5009	7.1219	6.9118
33.0000	14.7585	13.5390	7.1155	6.9118
34.0000	15.1029	13.5850	7.1095	6.9118
35.0000	15.6046	13.6427	7.1039	6.9118
36.0000	12.2965	13.6053	7.0985	6.9118
37.0000	11.3193	13.5435	7.0935	6.9118
38.0000	11.3025	13.4845	7.0887	6.9118
39.0000	13.9845	13.4974	7.0842	6.9118
40.0000	20.1045	13.6625	7.0799	6.9118
41.0000	11.0806	13.5996	7.0758	6.9118
42.0000	13.4371	13.5957	7.0719	6.9118
43.0000	11.7754	13.5534	7.0681	6.9118
44.0000	5.1889	13.3633	7.0254	5.1889
45.0000	14.1165	13.3800	6.9846	5.1889
46.0000	9.7514	13.3011	6.9456	5.1889
47.0000	14.0429	13.3169	6.9082	5.1889
48.0000	16.9241	13.3920	6.8724	5.1889
49.0000	8.5119	13.2925	6.8380	5.1889
50.0000	8.0368	13.1873	6.8050	5.1889
51.0000	16.3243	13.2488	6.7733	5.1889
52.0000	7.8493	13.1450	6.7429	5.1889
53.0000	17.8853	13.2344	6.7136	5.1889
54.0000	15.5668	13.2776	6.6853	5.1889
55.0000	11.5662	13.2465	6.6581	5.1889
56.0000	9.6987	13.1832	6.6319	5.1889
57.0000	7.2955	13.0799	6.6066	5.1889
58.0000	17.1831	13.1506	6.5821	5.1889
59.0000	13.3826	13.1546	6.5585	5.1889
60.0000	15.0076	13.1854	6.5357	5.1889
61.0000	19.3559	13.2866	6.5136	5.1889
62.0000	11.2981	13.2545	6.4922	5.1889
63.0000	14.2635	13.2705	6.4716	5.1889
64.0000	10.7592	13.2313	6.4515	5.1889
65.0000	14.0430	13.2438	6.4321	5.1889
66.0000	16.1185	13.2873	6.4132	5.1889
67.0000	7.5162	13.2012	6.3950	5.1889
68.0000	13.7868	13.2098	6.3772	5.1889
69.0000	9.5210	13.1564	6.3600	5.1889
70.0000	21.3616	13.2736	6.3433	5.1889
71.0000	10.9672	13.2411	6.3270	5.1889
72.0000	16.9358	13.2924	6.3112	5.1889
73.0000	5.7975	13.1897	6.2958	5.1889
74.0000	19.8964	13.2804	6.2809	5.1889
75.0000	16.8722	13.3283	6.2663	5.1889
76.0000	12.3303	13.3151	6.2522	5.1889
77.0000	14.2750	13.3276	6.2383	5.1889
78.0000	14.0906	13.3374	6.2249	5.1889
79.0000	13.4633	13.3390	6.2118	5.1889
80.0000	6.4728	13.2531	6.1990	5.1889

81.0000	7.7139	13.1848	6.1865	5.1889
82.0000	11.9746	13.1850	6.1865	5.1889
83.0000	7.2374	13.0985	6.1690	5.1889
84.0000	5.4408	13.0074	6.1573	5.1889
85.0000	13.1044	13.0085	6.1459	5.1889
86.0000	10.8816	12.9838	6.1348	5.1889
87.0000	7.4368	12.9200	6.1239	5.1889
88.0000	9.2339	12.8781	6.1133	5.1889
89.0000	18.0418	12.9361	6.1029	5.1889
90.0000	9.4116	12.8970	6.0927	5.1889
91.0000	15.8142	12.9290	6.0828	5.1889
92.0000	17.3856	12.9775	6.0731	5.1889
93.0000	19.6732	13.0495	6.0636	5.1889
94.0000	10.2662	13.0199	6.0543	5.1889
95.0000	12.3586	13.0129	6.0452	5.1889
96.0000	18.2956	13.0679	6.0362	5.1889
97.0000	18.5914	13.1249	6.0275	5.1889
98.0000	14.8021	13.1420	6.0190	5.1889
99.0000	11.7886	13.1283	6.0106	5.1889
100.0000	12.1412	13.1184	6.0024	5.1889
101.0000	8.6689	13.0744	5.9943	5.1889
102.0000	16.2739	13.1058	5.9864	5.1889
103.0000	11.3253	13.0885	5.9787	5.1889
104.0000	15.5468	13.1121	5.9711	5.1889
105.0000	9.6332	13.0790	5.9636	5.1889
106.0000	10.4152	13.0539	5.9563	5.1889
107.0000	17.7644	13.0979	5.9491	5.1889
108.0000	14.5953	13.1117	5.9421	5.1889
109.0000	13.8663	13.1187	5.9352	5.1889
110.0000	14.1278	13.1278	5.9284	5.1889
111.0000	10.6314	13.1053	5.9217	5.1889
112.0000	16.7944	13.1383	5.9152	5.1889
113.0000	12.2368	13.1303	5.9088	5.1889
114.0000	17.0163	13.1644	5.9025	5.1889
115.0000	10.1052	13.1378	5.8963	5.1889
116.0000	6.8037	13.0832	5.8902	5.1889
117.0000	9.8608	13.0556	5.8842	5.1889
118.0000	11.8133	13.0451	5.8783	5.1889
119.0000	15.7825	13.0681	5.8725	5.1889
120.0000	14.7926	13.0825	5.8668	5.1889
121.0000	6.9474	13.0318	5.8612	5.1889
122.0000	11.7503	13.0213	5.8557	5.1889
123.0000	14.3844	13.0324	5.8502	5.1889
124.0000	20.6713	13.0940	5.8449	5.1889
125.0000	11.7267	13.0830	5.8397	5.1889
126.0000	12.4035	13.0776	5.8345	5.1889
127.0000	19.8218	13.1307	5.8294	5.1889
128.0000	12.6418	13.1269	5.8244	5.1889
129.0000	15.7438	13.1472	5.8195	5.1889
130.0000	16.5013	13.1730	5.8146	5.1889
131.0000	9.3457	13.1438	5.8099	5.1889
132.0000	12.9620	13.1424	5.8052	5.1889
133.0000	7.1031	13.0970	5.8005	5.1889
134.0000	10.5365	13.0779	5.7960	5.1889
135.0000	13.5767	13.0816	5.7915	5.1889
136.0000	8.9350	13.0511	5.7870	5.1889
137.0000	11.0638	13.0366	5.7827	5.1889
138.0000	10.7972	13.0204	5.7784	5.1889
139.0000	10.5288	13.0024	5.7741	5.1889
140.0000	16.5257	13.0276	5.7699	5.1889
141.0000	12.0366	13.0206	5.7658	5.1889
142.0000	13.7646	13.0258	5.7618	5.1889
143.0000	11.5726	13.0157	5.7578	5.1889
144.0000	13.9991	13.0225	5.7538	5.1889
145.0000	15.2505	13.0379	5.7499	5.1889
146.0000	12.1510	13.0318	5.7461	5.1889
147.0000	6.2183	12.9854	5.7423	5.1889
148.0000	13.0414	12.9858	5.7385	5.1889
149.0000	14.5999	12.9966	5.7348	5.1889
150.0000	9.6375	12.9743	5.7312	5.1889
151.0000	9.2154	12.9494	5.7276	5.1889
152.0000	12.2518	12.9448	5.7241	5.1889
153.0000	7.2103	12.9073	5.7206	5.1889
154.0000	11.8753	12.9006	5.7171	5.1889
155.0000	11.5649	12.8920	5.7137	5.1889

156.0000	16.8890	12.9176	5.7103	5.1889
157.0000	13.9348	12.9241	5.7070	5.1889
158.0000	11.4980	12.9150	5.7037	5.1889
159.0000	15.5248	12.9315	5.7005	5.1889
160.0000	12.1006	12.9263	5.6973	5.1889
161.0000	7.4703	12.8924	5.6942	5.1889
162.0000	18.6398	12.8920	5.6942	5.1889
163.0000	8.4063	12.9001	5.6913	5.1889
164.0000	17.0998	12.9257	5.6882	5.1889
165.0000	15.2516	12.9398	5.6852	5.1889
166.0000	18.6836	12.9744	5.6822	5.1889
167.0000	12.9679	12.9744	5.6792	5.1889
168.0000	14.0599	12.9808	5.6763	5.1889
169.0000	17.0672	13.0050	5.6734	5.1889
170.0000	14.7630	13.0154	5.6706	5.1889
171.0000	18.0865	13.0450	5.6678	5.1889
172.0000	13.8402	13.0496	5.6650	5.1889
173.0000	12.6306	13.0472	5.6622	5.1889
174.0000	15.0845	13.0589	5.6595	5.1889
175.0000	7.8521	13.0292	5.6568	5.1889
176.0000	18.9138	13.0626	5.6542	5.1889
177.0000	11.5638	13.0541	5.6515	5.1889
178.0000	8.3955	13.0280	5.6489	5.1889
179.0000	14.0455	13.0337	5.6464	5.1889
180.0000	12.9740	13.0333	5.6438	5.1889
181.0000	15.1979	13.0453	5.6413	5.1889
182.0000	15.7801	13.0603	5.6388	5.1889
183.0000	8.6868	13.0364	5.6364	5.1889
184.0000	20.7488	13.0783	5.6339	5.1889
185.0000	19.0133	13.1104	5.6315	5.1889
186.0000	16.2557	13.1273	5.6291	5.1889
187.0000	17.2699	13.1495	5.6268	5.1889
188.0000	22.6418	13.2000	5.6245	5.1889
189.0000	9.9084	13.1825	5.6222	5.1889
190.0000	19.2471	13.2145	5.6199	5.1889
191.0000	19.7673	13.2488	5.6176	5.1889
192.0000	10.2215	13.2330	5.6154	5.1889
193.0000	13.8911	13.2364	5.6132	5.1889
194.0000	15.0277	13.2456	5.6110	5.1889
195.0000	19.9405	13.2800	5.6088	5.1889
196.0000	17.0510	13.2992	5.6067	5.1889
197.0000	12.5986	13.2957	5.6046	5.1889
198.0000	13.6700	13.2976	5.6025	5.1889
199.0000	13.4198	13.2982	5.6004	5.1889
200.0000	17.8408	13.3209	5.5983	5.1889

Αρχικός Πληθυσμός

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
-0.0600	0.2000	0.1000	0.3200	-0.2200	-8.0000	-25.0000	52.0000	-16.0000	-36.0000
0.1300	-0.2800	-0.0200	-0.1400	-0.0400	-2.0000	-2.0000	-63.0000	12.0000	-33.0000
-0.0900	-0.2300	-0.1000	0.0100	0.2800	-31.0000	-58.0000	-34.0000	28.0000	-56.0000
-0.0300	0.2800	0.2500	-0.1700	0.2200	9.0000	48.0000	-24.0000	34.0000	-6.0000
0.1200	0.1600	-0.1000	-0.0500	-0.1900	53.0000	6.0000	-20.0000	34.0000	21.0000
0.1000	-0.2800	0.1400	-0.1800	-0.1900	6.0000	-29.0000	33.0000	-55.0000	31.0000
0.1600	-0.2500	-0.3100	-0.0300	-0.0200	-1.0000	-12.0000	-39.0000	6.0000	17.0000
-0.1700	0.2100	0.1000	0.0300	0.1400	49.0000	-56.0000	53.0000	23.0000	30.0000
-0.1700	-0.2100	0.2800	-0.0200	0.2300	55.0000	-2.0000	-47.0000	11.0000	-9.0000
0.0500	-0.3100	-0.0800	-0.3100	0.2800	51.0000	-12.0000	-53.0000	-45.0000	45.0000
0.0200	0.1600	0.2400	-0.0300	-0.2900	-28.0000	10.0000	-45.0000	35.0000	56.0000
-0.1700	-0.0400	0.1800	0.0500	-0.1900	29.0000	53.0000	-2.0000	52.0000	19.0000
-0.0200	-0.3100	-0.0500	-0.1200	-0.2000	-14.0000	53.0000	-49.0000	22.0000	-46.0000
0.0600	-0.0700	0.2200	0.2300	0.2200	27.0000	-42.0000	-60.0000	-46.0000	-39.0000
0.2500	0.1100	-0.2900	0.1000	-0.3000	-4.0000	14.0000	54.0000	0	-54.0000
0.3100	0.0200	-0.2200	0.0600	0.1000	-43.0000	29.0000	45.0000	-58.0000	-28.0000
0.0500	0.2300	-0.2100	-0.0400	0.2000	57.0000	-33.0000	-38.0000	-58.0000	-30.0000
-0.2300	-0.2300	0.0400	0.2300	-0.0500	56.0000	-17.0000	-58.0000	14.0000	50.0000
-0.0700	-0.2500	-0.0600	-0.0200	-0.2000	43.0000	34.0000	-26.0000	-29.0000	28.0000
0	-0.2500	0.0600	0	0.1500	-49.0000	-55.0000	19.0000	43.0000	-10.0000
-0.3000	-0.0200	-0.0400	0.3200	0.1500	29.0000	50.0000	14.0000	40.0000	35.0000
0.1200	-0.1800	0.3000	-0.2200	-0.0700	62.0000	-46.0000	-20.0000	46.0000	-47.0000
0.2200	-0.2900	0.1000	-0.0400	0.1700	3.0000	-3.0000	50.0000	53.0000	55.0000
-0.1100	0.3000	0	-0.1300	0.0900	57.0000	-45.0000	-10.0000	40.0000	45.0000
0.1200	-0.0500	-0.2900	0.1600	-0.1000	52.0000	-25.0000	-36.0000	-24.0000	32.0000

0	0.2200	-0.2500	-0.0400	0.2200	10.0000	-44.0000	-22.0000	-21.0000	-51.0000
-0.0400	0.0400	0.1200	-0.3000	-0.0600	58.0000	2.0000	35.0000	-60.0000	-10.0000
-0.2900	0.1900	-0.0900	0.2100	-0.0600	37.0000	-1.0000	-7.0000	-20.0000	37.0000
0.1000	0.1600	0.1600	0.2500	-0.2500	13.0000	44.0000	57.0000	6.0000	60.0000
0.1100	-0.0700	-0.1000	-0.2300	0.3000	-31.0000	-37.0000	50.0000	21.0000	-15.0000
0.0600	0.0400	0.0900	-0.1500	0.2900	45.0000	29.0000	-24.0000	-49.0000	-47.0000
-0.2300	0	-0.0500	-0.2400	0.0500	-24.0000	-53.0000	15.0000	-61.0000	5.0000
-0.3100	-0.1300	-0.0500	0.1000	0.0400	-5.0000	-21.0000	63.0000	13.0000	17.0000
0.2800	0.0700	-0.2600	-0.2800	0.2400	32.0000	-35.0000	-46.0000	-51.0000	-22.0000
0.2200	0.1200	-0.1100	0.2600	-0.0100	-56.0000	-2.0000	-15.0000	-55.0000	13.0000
0.0700	0.3200	-0.0700	-0.2300	-0.2600	-19.0000	18.0000	15.0000	13.0000	-25.0000
0.2500	0.2600	-0.0600	-0.2500	0.0200	37.0000	49.0000	23.0000	-4.0000	-33.0000
-0.1700	0.1000	0.0900	-0.0700	0.2200	-40.0000	24.0000	36.0000	-34.0000	39.0000
0.0900	-0.1800	0.0100	0.0600	0.1000	29.0000	-10.0000	-32.0000	-25.0000	-35.0000
0.1700	0.0100	0.0700	0.0100	-0.3100	13.0000	-18.0000	35.0000	-57.0000	-25.0000
-0.1200	-0.1400	-0.0200	-0.0600	0.2700	57.0000	-46.0000	-10.0000	-23.0000	-15.0000
-0.2100	-0.0800	0.0400	0.2600	-0.0100	-13.0000	-38.0000	29.0000	15.0000	-43.0000
-0.2600	-0.1800	0.1600	-0.1700	0.2500	25.0000	-22.0000	4.0000	62.0000	-5.0000
-0.0800	-0.1900	-0.2700	-0.2200	0.0700	64.0000	-21.0000	-32.0000	54.0000	-49.0000
-0.2800	0.1800	0.0800	0.3100	-0.2000	18.0000	9.0000	44.0000	13.0000	19.0000
0.1200	-0.3000	0.1100	0.2700	0.0400	-17.0000	25.0000	39.0000	-7.0000	53.0000
0	-0.1700	-0.2900	-0.2100	-0.2200	-20.0000	61.0000	-36.0000	5.0000	40.0000
0.1700	-0.1400	-0.1200	0	-0.2600	-19.0000	-62.0000	-17.0000	-10.0000	22.0000
-0.1300	0.1500	0.0200	-0.1900	-0.1000	-23.0000	44.0000	-38.0000	-8.0000	25.0000
-0.1000	0.0400	-0.3100	0.2900	0.2500	32.0000	-4.0000	-33.0000	27.0000	50.0000
0.1600	-0.0500	0.2900	-0.2600	-0.3100	-14.0000	-3.0000	-41.0000	-21.0000	35.0000
-0.1200	0.2300	-0.0800	0.2800	0.1500	30.0000	-12.0000	3.0000	1.0000	18.0000
-0.0200	0.2900	0.1600	0.0300	-0.1200	37.0000	49.0000	-17.0000	-57.0000	-14.0000
0.0400	0.1000	-0.2600	0	-0.0700	14.0000	38.0000	-55.0000	38.0000	-22.0000
0.3100	-0.1700	-0.2300	-0.0700	-0.2600	36.0000	4.0000	26.0000	22.0000	-28.0000
-0.0100	0.2700	-0.2800	-0.2000	-0.1000	-17.0000	17.0000	17.0000	-38.0000	-38.0000
-0.1800	0.1800	0.1800	0.1700	0.2500	-1.0000	3.0000	54.0000	25.0000	-27.0000
0.1400	0.2900	-0.2800	0.1800	-0.1600	-51.0000	32.0000	-3.0000	64.0000	-37.0000
-0.3000	-0.0400	-0.1200	-0.2100	0.1200	1.0000	1.0000	51.0000	12.0000	-9.0000
-0.1200	-0.1900	0.1500	0.2500	0.2300	-11.0000	25.0000	7.0000	10.0000	-23.0000
-0.1100	0.2900	0	0.2000	-0.2800	-40.0000	-29.0000	-60.0000	22.0000	25.0000
-0.0400	-0.0300	-0.2300	-0.2600	-0.2600	-18.0000	-27.0000	12.0000	-33.0000	-41.0000
-0.2600	0.2600	-0.0600	-0.1500	0.2500	-33.0000	-6.0000	-49.0000	-20.0000	-23.0000
-0.0200	-0.0100	-0.1300	-0.2400	-0.2300	46.0000	-23.0000	14.0000	38.0000	52.0000
-0.2800	0.0300	0.2500	0.0400	0.2100	-31.0000	-53.0000	-35.0000	7.0000	42.0000
0.0700	0.3000	-0.0400	-0.0800	-0.2700	44.0000	-10.0000	29.0000	-43.0000	43.0000
0.1800	-0.2800	-0.1300	0.2400	-0.0800	-57.0000	42.0000	56.0000	-52.0000	24.0000
-0.2900	-0.1800	-0.1400	-0.2600	-0.2600	-43.0000	-50.0000	-54.0000	-48.0000	-36.0000
-0.1600	-0.3000	0.1900	-0.3100	-0.1000	62.0000	49.0000	33.0000	-4.0000	-37.0000
0.1300	0.2800	0.0300	0.0300	-0.2300	19.0000	23.0000	51.0000	39.0000	-30.0000
0.3200	0.2000	-0.2500	-0.1300	0.0500	-34.0000	37.0000	55.0000	9.0000	18.0000
-0.0400	-0.0900	0.2200	0.2000	-0.1800	27.0000	29.0000	-43.0000	28.0000	-36.0000
0.0800	-0.2300	-0.3000	0.1400	0.2800	-62.0000	29.0000	-56.0000	53.0000	63.0000
-0.2300	0.1400	0.2900	0.2300	-0.0800	62.0000	-58.0000	-55.0000	42.0000	-26.0000
-0.2200	-0.2000	0.2700	0.3200	0.1900	19.0000	-46.0000	10.0000	-10.0000	-22.0000
-0.1900	0.2700	0.2000	-0.2300	0.1800	35.0000	44.0000	-61.0000	-46.0000	41.0000
-0.0600	-0.2200	0.2600	0.0100	0.2500	18.0000	50.0000	-55.0000	55.0000	28.0000
-0.0400	-0.2600	0.0600	-0.3100	-0.2700	3.0000	-20.0000	41.0000	7.0000	-45.0000
0.1900	-0.0800	-0.2400	0.0200	0.0100	-6.0000	-13.0000	-57.0000	-30.0000	-16.0000
0.1300	0.1100	-0.2100	-0.3000	0	-34.0000	-36.0000	-58.0000	-54.0000	63.0000
-0.1400	-0.0300	-0.2100	0.3000	-0.2800	-10.0000	-20.0000	25.0000	47.0000	56.0000
0.3100	0.0700	-0.3000	0.2500	0.0900	3.0000	42.0000	16.0000	-62.0000	0
-0.0200	-0.1300	0.0200	0.2400	0.0600	-49.0000	-58.0000	9.0000	-7.0000	44.0000
0.2100	0.2800	-0.0800	-0.0200	0.2600	-21.0000	44.0000	-25.0000	-58.0000	57.0000
-0.1400	-0.1300	-0.1600	-0.2400	-0.1100	-60.0000	-37.0000	35.0000	53.0000	-23.0000
0	-0.1000	-0.1000	-0.0500	-0.0700	-7.0000	43.0000	32.0000	-22.0000	-51.0000
-0.1600	-0.0200	-0.0400	-0.1800	-0.0100	49.0000	27.0000	-55.0000	13.0000	-1.0000
-0.2600	-0.0500	0.2000	0	-0.2300	-18.0000	-35.0000	-26.0000	-47.0000	-59.0000
0.1800	-0.2400	0.1100	0.0600	0.3100	41.0000	21.0000	-25.0000	-27.0000	36.0000
0.2800	0.0100	0.1700	0.2600	-0.0600	26.0000	-33.0000	-7.0000	-21.0000	-47.0000
-0.2600	-0.0700	0.2500	0.3200	-0.2000	6.0000	-62.0000	35.0000	33.0000	-23.0000
0.3200	0.0900	-0.0200	0.1200	-0.1600	48.0000	48.0000	5.0000	57.0000	-5.0000
-0.2400	0.2500	0.3100	0.1000	0.3200	-15.0000	4.0000	30.0000	-10.0000	37.0000
-0.1500	-0.2200	-0.1600	-0.0200	0.1000	42.0000	-40.0000	55.0000	36.0000	-5.0000
-0.0700	0.2600	0.2700	0.0800	-0.0100	25.0000	18.0000	17.0000	-53.0000	-50.0000
0.2000	-0.2800	0.0400	-0.1100	0	5.0000	-53.0000	-36.0000	64.0000	3.0000
-0.0100	0.0100	-0.0100	-0.1700	0.0300	13.0000	44.0000	0	-44.0000	51.0000
-0.1800	-0.2000	-0.2100	-0.1000	-0.0200	46.0000	-47.0000	51.0000	24.0000	-6.0000
-0.0800	-0.2100	-0.0500	-0.2000	0.0200	-60.0000	9.0000	-31.0000	43.0000	29.0000
-0.1300	-0.2800	-0.3100	-0.0400	0.2300	25.0000	35.0000	1.0000	45.0000	26.0000

Γονίδιο που παράχθηκε σε κάθε επανάληψη του αλγορίθμου

Step	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5	Func
1	0.1600	-0.2400	0.1400	-0.1900	0.1400	17.0000	-61.0000	33.0000	11.0000	32.0000	7.3920
2	-0.0700	0.1000	-0.2400	-0.0400	0.1400	10.0000	-40.0000	40.0000	35.0000	-37.0000	17.4295
3	-0.0700	-0.0600	0.1900	-0.2600	-0.0100	57.0000	-46.0000	-10.0000	-23.0000	-59.0000	17.4842
4	0.2600	-0.2400	0.1100	-0.1400	-0.2900	57.0000	63.0000	-17.0000	22.0000	-4.0000	13.4407
5	-0.0500	0.0100	0.2900	-0.2700	0.0100	17.0000	36.0000	-1.0000	20.0000	52.0000	11.7248
6	-0.0300	-0.0900	0.1800	0.2100	-0.2300	59.0000	3.0000	-26.0000	35.0000	-17.0000	12.6511
7	-0.0200	0.2800	0.1700	0.0200	-0.0100	-8.0000	-10.0000	-10.0000	-51.0000	13.0000	7.8447
8	-0.1000	-0.2200	-0.1100	0.0200	0.3200	-59.0000	-18.0000	-14.0000	27.0000	-57.0000	13.6930
9	-0.0600	0.2500	0.1200	0.0100	0.2800	50.0000	50.0000	-49.0000	-9.0000	-38.0000	19.8408
10	0.1300	0.0300	-0.0100	-0.2100	0.0100	41.0000	13.0000	-16.0000	-60.0000	49.0000	8.0391
11	-0.0400	-0.2700	0.1200	-0.0600	0.0400	55.0000	50.0000	7.0000	10.0000	12.0000	14.4507
12	-0.1700	0.2300	-0.3000	0.1100	0.1400	19.0000	-44.0000	48.0000	-56.0000	62.0000	18.9111
13	0.0200	0.1000	0.1800	-0.0700	0.0900	-17.0000	2.0000	-61.0000	35.0000	-29.0000	15.2644
14	-0.2000	-0.0500	0.2600	0.0800	-0.3100	-15.0000	-34.0000	6.0000	-27.0000	36.0000	12.5766
15	-0.0300	0.1700	0.0400	-0.2200	-0.1100	4.0000	12.0000	35.0000	-46.0000	-7.0000	6.9118
16	0.2200	0.1600	0.2900	-0.0600	-0.1700	-48.0000	-42.0000	-22.0000	-22.0000	25.0000	15.9762
17	0.1000	-0.2100	0.2700	0.0200	0	22.0000	-44.0000	-54.0000	-14.0000	-2.0000	11.7979
18	0.0700	-0.0800	-0.2100	0.2700	0.2000	-7.0000	-35.0000	-56.0000	-58.0000	-15.0000	11.1095
19	-0.1800	0.1700	0.2000	0.1700	0.1800	55.0000	-61.0000	20.0000	26.0000	-31.0000	19.8737
20	0.2900	0.0400	-0.2300	-0.1900	0.0600	-43.0000	32.0000	37.0000	2.0000	-20.0000	14.4309
21	-0.2300	-0.0700	0.2000	0.2300	0.1900	55.0000	-29.0000	-40.0000	30.0000	50.0000	15.4571
22	0.2900	0.0500	0.1000	0.0700	0.0600	-11.0000	32.0000	21.0000	24.0000	28.0000	9.4561
23	0.1500	-0.2900	0.3000	-0.3000	-0.1500	-10.0000	-2.0000	-13.0000	-53.0000	-21.0000	12.3755
24	0.1000	-0.2000	-0.0400	0.2200	0.3200	6.0000	-44.0000	-49.0000	50.0000	0	11.8729
25	-0.0300	-0.0100	0.2000	-0.2700	-0.2300	62.0000	-15.0000	38.0000	38.0000	-24.0000	13.8321
26	-0.0100	-0.0400	0.0400	-0.0400	-0.1100	27.0000	4.0000	3.0000	37.0000	58.0000	9.0931
27	-0.0200	-0.0100	0.2800	-0.2400	-0.2200	46.0000	-11.0000	6.0000	38.0000	52.0000	15.0217
28	-0.0800	-0.2400	-0.2400	-0.2100	-0.1600	56.0000	-53.0000	-32.0000	62.0000	-49.0000	15.6069
29	-0.0300	-0.2500	0.0400	-0.2700	-0.1500	59.0000	4.0000	-54.0000	40.0000	41.0000	11.9860
30	0.0900	0.1500	0.1900	0.3100	-0.1400	60.0000	-58.0000	42.0000	-11.0000	-58.0000	17.8454
31	-0.2100	-0.2400	0.0400	-0.0600	-0.0100	51.0000	34.0000	-27.0000	-29.0000	-47.0000	18.8399
32	-0.1400	-0.1400	-0.0800	-0.0200	0.2500	-23.0000	10.0000	-11.0000	-50.0000	-7.0000	9.7988
33	0.1300	0.1700	-0.0500	0.0200	-0.1200	56.0000	-37.0000	-62.0000	-38.0000	-11.0000	14.7585
34	-0.1800	0.1200	-0.0500	-0.1100	-0.1000	61.0000	-47.0000	52.0000	28.0000	-14.0000	15.1029
35	-0.2800	0.2900	-0.0200	0.2600	0.1500	30.0000	-14.0000	43.0000	1.0000	17.0000	15.6046
36	-0.1200	0.1900	0	0.0800	0.2300	-34.0000	-44.0000	3.0000	21.0000	9.0000	12.2965
37	0.1000	-0.0500	0.2000	0.2400	0.2000	-13.0000	-44.0000	-8.0000	20.0000	20.0000	11.3193
38	-0.2300	0.2700	0.2000	-0.0400	0.1100	26.0000	52.0000	3.0000	22.0000	58.0000	11.3025
39	-0.0600	-0.0700	0.0800	0.1800	0.1000	33.0000	-40.0000	51.0000	26.0000	-31.0000	13.9845
40	0.1300	0.2400	0.2000	0.3100	-0.0700	59.0000	-60.0000	38.0000	-47.0000	-27.0000	20.1045
41	-0.1100	-0.1100	-0.1000	0.2100	-0.2900	32.0000	-61.0000	-31.0000	38.0000	-49.0000	11.0806
42	0.1300	0.2400	0.2700	0.2900	-0.0400	58.0000	-12.0000	15.0000	-15.0000	-18.0000	13.4371
43	0.1500	-0.1200	-0.0300	0.3000	0.0100	18.0000	-19.0000	23.0000	-61.0000	0	11.7754
44	0.1200	-0.1600	0.0800	-0.0600	-0.2100	35.0000	10.0000	37.0000	35.0000	-10.0000	5.1889
45	-0.2000	0.1500	0.1900	-0.0400	-0.3000	60.0000	-10.0000	4.0000	9.0000	-60.0000	14.1165
46	-0.0500	-0.1900	-0.2500	0.0900	-0.2900	0	-17.0000	-48.0000	62.0000	22.0000	9.7514
47	-0.1700	0.1900	0.1100	0.0400	0.3000	-46.0000	-56.0000	-42.0000	-63.0000	61.0000	14.0429
48	0.2700	0.0800	-0.2200	0.0800	0.0200	-58.0000	-39.0000	47.0000	-62.0000	-60.0000	16.9241
49	0.0800	0.0200	0.0900	0.1700	0.0700	-1.0000	25.0000	39.0000	-1.0000	53.0000	8.5119
50	-0.0200	-0.0200	-0.1600	0	-0.2200	45.0000	-14.0000	-25.0000	3.0000	-7.0000	8.0368
51	-0.2800	0.0300	0.1000	0.0400	-0.0600	34.0000	1.0000	53.0000	-61.0000	-30.0000	16.3243
52	-0.1800	0.0900	-0.2200	0.0200	0.2600	-36.0000	-28.0000	-34.0000	-31.0000	-23.0000	7.8493
53	0.0800	0.3100	-0.1000	-0.0200	-0.2300	22.0000	-14.0000	23.0000	-51.0000	49.0000	17.8853
54	-0.1600	0.2100	0.1800	-0.3100	0.2200	64.0000	50.0000	40.0000	-16.0000	-37.0000	15.5668
55	-0.1900	-0.0300	-0.2600	-0.2300	-0.2200	45.0000	-4.0000	38.0000	4.0000	-7.0000	11.5662
56	0.3100	0.1900	-0.2200	0.0200	-0.1200	7.0000	-39.0000	-28.0000	-46.0000	-42.0000	9.6987
57	0.2600	0.2500	-0.0300	0.1800	-0.2100	-8.0000	-42.0000	-62.0000	-38.0000	-43.0000	7.2955
58	0.1600	-0.2200	0.2900	-0.2600	-0.3100	-6.0000	-10.0000	-44.0000	41.0000	-13.0000	17.1831
59	0.1900	0.3100	-0.1000	-0.1000	0.1000	53.0000	49.0000	23.0000	-50.0000	-39.0000	13.3826
60	-0.1200	-0.0500	-0.1600	0	-0.1200	58.0000	-31.0000	-2.0000	-23.0000	61.0000	15.0076
61	0.2400	-0.1700	0.2500	0.2600	-0.1700	-58.0000	21.0000	-22.0000	-22.0000	9.0000	19.3559
62	0.1000	-0.2300	0.0500	-0.1400	-0.3000	-31.0000	-42.0000	-13.0000	9.0000	-13.0000	11.2981
63	0.1000	-0.0500	0.2200	0.0600	-0.1500	-12.0000	-9.0000	-57.0000	-4.0000	52.0000	14.2635
64	0.1200	-0.2800	0.2700	-0.1800	0.1900	-46.0000	0	50.0000	-38.0000	-23.0000	10.7592
65	-0.2000	0.0800	0.0600	-0.0500	0.1100	-55.0000	-55.0000	51.0000	44.0000	-3.0000	14.0430
66	-0.0800	-0.0100	-0.0200	-0.2400	-0.1400	46.0000	-27.0000	-34.0000	37.0000	63.0000	16.1185
67	0.1600	-0.0400	-0.2300	-0.2600	-0.2700	54.0000	-3.0000	20.0000	-1.0000	-31.0000	7.5162
68	-0.1800	-0.2500	0.2300	-0.2700	-0.3100	51.0000	-35.0000	-46.0000	43.0000	41.0000	13.7868

69	-0.1500	-0.0500	0	0.0400	-0.1000	8.0000	-5.0000	4.0000	53.0000	57.0000	9.5210
70	-0.0400	-0.1000	0.2600	0.2200	0.1400	17.0000	29.0000	-43.0000	-52.0000	-60.0000	21.3616
71	-0.0200	-0.0500	-0.1500	-0.2600	0.0900	53.0000	41.0000	15.0000	-56.0000	-4.0000	10.9672
72	-0.2200	0.1000	-0.0500	-0.1100	-0.1800	42.0000	-46.0000	56.0000	-52.0000	-12.0000	16.9358
73	-0.2000	-0.2800	-0.0300	-0.1800	0.1500	22.0000	-10.0000	59.0000	17.0000	41.0000	5.7975
74	0.2000	-0.0900	-0.1000	0.2400	0.1000	63.0000	57.0000	-41.0000	-54.0000	-38.0000	19.8964
75	-0.2800	0.2500	-0.2000	0.1600	0.2400	50.0000	-58.0000	-10.0000	1.0000	29.0000	16.8722
76	-0.0200	-0.2200	-0.2400	-0.0800	0.1400	10.0000	-40.0000	4.0000	18.0000	-37.0000	12.3303
77	0.1400	0.2500	0.2600	0.0700	0.2400	17.0000	-43.0000	-46.0000	-53.0000	-55.0000	14.2750
78	0.2100	0.1300	0	0.2700	-0.3100	58.0000	-41.0000	-19.0000	-9.0000	-51.0000	14.0906
79	-0.1600	0.0200	-0.1500	-0.3100	0.0600	64.0000	50.0000	36.0000	-16.0000	-37.0000	13.4633
80	-0.0100	0.3100	0.0100	-0.2200	0.0900	4.0000	12.0000	16.0000	-62.0000	-3.0000	6.4728
81	0.1600	-0.2100	-0.2200	-0.2600	-0.1400	-2.0000	-27.0000	-44.0000	-19.0000	24.0000	7.7139
82	-0.1500	0.3000	-0.1900	-0.1200	0.0600	9.0000	-55.0000	18.0000	35.0000	30.0000	11.9746
83	-0.0400	0.0600	0.1500	-0.0500	0.1900	-25.0000	25.0000	7.0000	-7.0000	-19.0000	7.2374
84	-0.0900	0.1800	-0.0400	0.2400	-0.2900	0.2400	7.0000	-29.0000	21.0000	-62.0000	5.4408
85	-0.2100	-0.0700	-0.2400	0.0900	0.2400	-11.0000	-52.0000	38.0000	2.0000	25.0000	13.1044
86	0	-0.0300	-0.0400	-0.2400	-0.0800	45.0000	38.0000	-10.0000	35.0000	13.0000	10.8816
87	-0.3000	-0.0400	-0.0800	-0.0500	-0.2200	2.0000	50.0000	21.0000	8.0000	49.0000	7.4368
88	-0.1400	-0.0600	-0.1600	-0.1100	0.1800	46.0000	-31.0000	0	-21.0000	61.0000	9.2339
89	-0.1200	-0.2200	0.3100	-0.0700	0.0700	-14.0000	57.0000	3.0000	-54.0000	-23.0000	18.0418
90	-0.0400	0.0900	-0.2400	0	0.1800	42.0000	-8.0000	-18.0000	-23.0000	29.0000	9.4116
91	0.1300	-0.2200	0.2900	-0.2600	-0.3100	-4.0000	-30.0000	-60.0000	42.0000	-13.0000	15.8142
92	0.2800	0.1500	0.1900	0.1500	-0.3000	52.0000	-54.0000	-22.0000	63.0000	-51.0000	17.3856
93	-0.0200	0.2200	-0.0600	-0.0700	0.2800	58.0000	-44.0000	-8.0000	-7.0000	-31.0000	19.6732
94	-0.2400	0.1500	-0.2100	0.1100	0.1000	-62.0000	9.0000	33.0000	48.0000	-3.0000	10.2662
95	-0.2000	0.0400	-0.0400	-0.3100	-0.0200	42.0000	18.0000	-28.0000	-52.0000	-10.0000	12.3586
96	-0.2300	0.1600	0.1900	0.0700	-0.0900	58.0000	-46.0000	-18.0000	-7.0000	-58.0000	18.2956
97	0.3100	-0.3000	0.1200	-0.2600	-0.1500	-5.0000	-24.0000	-38.0000	47.0000	-13.0000	18.5914
98	-0.0800	-0.1700	-0.0100	-0.0400	-0.2100	-58.0000	-58.0000	-30.0000	44.0000	29.0000	14.8021
99	0.0800	-0.3100	0.0600	0.1700	0.0600	59.0000	-35.0000	37.0000	-7.0000	57.0000	11.7886
100	0.2500	0.0100	-0.1300	0.0800	-0.1400	56.0000	-55.0000	-54.0000	-36.0000	-19.0000	12.1412
101	-0.2600	-0.2000	-0.0500	0.2800	0.1100	-46.0000	-58.0000	-62.0000	-26.0000	-19.0000	8.6689
102	0.1200	-0.1200	0.1100	0.3000	0.2000	49.0000	-33.0000	38.0000	-39.0000	-23.0000	16.2739
103	0.2400	0.1200	0.0100	0.2700	-0.1900	9.0000	23.0000	-29.0000	39.0000	42.0000	11.3253
104	0.1000	0.1500	0.2000	0.3100	-0.1300	-13.0000	11.0000	-45.0000	56.0000	52.0000	15.5468
105	0.1200	-0.1200	0.0300	0.1400	0.2000	-47.0000	-1.0000	38.0000	-38.0000	-23.0000	9.6332
106	0.2800	0.3200	-0.1000	0.3200	-0.1800	55.0000	62.0000	-44.0000	34.0000	-38.0000	10.4152
107	-0.0200	0.1700	-0.0100	0.1800	0.2400	22.0000	-45.0000	10.0000	25.0000	-59.0000	17.7644
108	0.3100	0.0500	0.0400	-0.2700	0.1700	59.0000	38.0000	32.0000	48.0000	-45.0000	14.5953
109	0.1900	-0.0100	0	-0.1600	0.1000	3.0000	57.0000	-57.0000	11.0000	26.0000	13.8663
110	0.0600	0.1600	-0.0600	-0.1900	-0.3000	-9.0000	16.0000	3.0000	3.0000	64.0000	14.1278
111	-0.1200	-0.0300	-0.1200	0.3200	0.1300	28.0000	-46.0000	-50.0000	47.0000	39.0000	10.6314
112	-0.1100	0.1500	-0.0100	-0.1200	-0.2900	-56.0000	-57.0000	-28.0000	18.0000	25.0000	16.7944
113	0.3100	0.2000	-0.1800	0.1600	0.1000	-9.0000	22.0000	17.0000	-58.0000	-38.0000	12.2368
114	0.0900	0.1500	0.1900	0.3100	-0.0400	58.0000	-44.0000	15.0000	-15.0000	-50.0000	17.0163
115	0.0800	-0.0300	-0.0500	0.1200	-0.0400	8.0000	-52.0000	-30.0000	44.0000	-3.0000	10.1052
116	0.1700	0.1600	-0.0800	-0.1100	-0.2100	-31.0000	17.0000	5.0000	-24.0000	-34.0000	6.8037
117	0.2200	0.2500	0.2500	0.1700	-0.0900	7.0000	-42.0000	-30.0000	-23.0000	9.0000	9.8608
118	-0.1100	-0.3000	-0.0400	0.2100	-0.3000	28.0000	-44.0000	49.0000	-20.0000	-5.0000	11.8133
119	-0.1400	-0.0500	-0.0100	-0.2800	-0.1500	-8.0000	-35.0000	3.0000	63.0000	51.0000	15.7825
120	0.0900	0.1700	-0.1300	-0.3000	-0.1200	59.0000	-39.0000	-10.0000	-6.0000	-27.0000	14.7926
121	-0.2100	-0.0800	-0.0200	0.0300	0.1400	19.0000	21.0000	53.0000	11.0000	30.0000	6.9474
122	-0.1800	0.1600	0.1600	0.2500	-0.2700	62.0000	8.0000	36.0000	29.0000	-36.0000	11.7503
123	0.2900	0.1700	-0.2300	0.0800	0.2000	56.0000	22.0000	2.0000	-58.0000	-2.0000	14.3844
124	0.1400	0.1100	0.2800	0.1500	0.0800	17.0000	-50.0000	-62.0000	59.0000	-50.0000	20.6713
125	-0.2000	-0.3000	-0.1300	-0.2300	-0.0200	26.0000	-8.0000	36.0000	-12.0000	-37.0000	11.7267
126	0.2700	-0.0600	0.1900	0.0800	-0.1800	52.0000	-36.0000	46.0000	61.0000	-59.0000	12.4035
127	-0.0400	0.3100	0.1900	-0.2400	-0.0700	-8.0000	-38.0000	-22.0000	63.0000	-9.0000	19.8218
128	0	0.1500	0.1000	0.2600	-0.1600	38.0000	6.0000	53.0000	-8.0000	13.0000	12.6418
129	0.1300	-0.1800	0.3200	-0.1900	-0.3100	-4.0000	-22.0000	-60.0000	43.0000	-9.0000	15.7438
130	0.2300	0.1300	-0.0100	0.0900	-0.3100	58.0000	-57.0000	-51.0000	-1.0000	22.0000	16.5013
131	-0.1900	-0.0900	-0.0400	0.0400	0.3000	2.0000	-33.0000	18.0000	55.0000	57.0000	9.3457
132	-0.3100	-0.1400	-0.0100	-0.2200	0.0300	-15.0000	-7.0000	39.0000	14.0000	-55.0000	12.9620
133	0.2200	-0.1100	-0.2100	0.0600	-0.1200	54.0000	-20.0000	-38.0000	32.0000	-9.0000	7.1031
134	-0.0400	-0.1700	0.2300	-0.0100	-0.1100	60.0000	-18.0000	43.0000	-7.0000	-22.0000	10.5365
135	-0.3000	-0.0600	-0.0800	-0.2100	0.0200	-60.0000	1.0000	35.0000	44.0000	-41.0000	13.5767
136	-0.1700	0.0700	0.0200	-0.1900	0.2100	3.0000	44.0000	14.0000	-44.0000	-1.0000	8.9350
137	0.2800	-0.0600	0.1900	0.0800	-0.0200	50.0000	-36.0000	46.0000	50.0000	-10.0000	11.0638
138	0.1900	0.1200	0	0.3200	-0.2100	-25.0000	21.0000	17.0000	-24.0000	-34.0000	10.7972
139	-0.0800	-0.1400	-0.0600	-0.0300	0.2000	-37.0000	-46.0000	50.0000	-21.0000	49.0000	10.5288
140	-0.0900	-0.2300	0.3100	-0.1400	-0.2900	-62.0000	7.0000	-28.0000	18.0000	25.0000	16.5257
141	-0.2900	-0.0700	-0.0800	-0.2100	0.1800	-60.0000	17.0000	35.0000	39.0000	-9.0000	12.0366
142	-0.1300	-0.0700	0	0.2000	-0.3000	-56.0000	35.0000	-60.0000	54.0000	-39.0000	13.7646
143	0.1000	-0.2100	0.2900	0.0600	0.0300	-10.0000	-13.0000	-9.0000	-5.0000	20.0000	11.5726

144	0.2000	-0.1300	0.2600	-0.0600	-0.1700	-27.0000	21.0000	-26.0000	-22.0000	-63.0000	13.9991
145	0.1500	0.0400	0.2000	-0.2500	0.1700	17.0000	5.0000	51.0000	44.0000	-41.0000	15.2505
146	-0.2300	0.2000	0.1100	0.2800	0.3000	-46.0000	-50.0000	-43.0000	5.0000	-43.0000	12.1510
147	-0.0100	0.0500	0.1200	0.1400	-0.1300	34.0000	38.0000	38.0000	29.0000	40.0000	6.2183
148	0.1000	0.1500	0.1800	-0.1900	-0.3000	-8.0000	64.0000	3.0000	1.0000	-8.0000	13.0414
149	0.1400	-0.2200	0.2500	-0.2600	-0.1000	60.0000	-22.0000	-48.0000	42.0000	-12.0000	14.5999
150	0.1600	-0.2000	-0.0100	-0.1000	-0.1400	-2.0000	-15.0000	-45.0000	8.0000	-15.0000	9.6375
151	0.0800	-0.3100	-0.1400	0.1700	0.0600	27.0000	-32.0000	33.0000	-7.0000	-7.0000	9.2154
152	-0.0300	0.1700	0.0200	0.0800	0.0600	16.0000	-42.0000	1.0000	-3.0000	-6.0000	12.2518
153	-0.2100	-0.0100	-0.1600	0.0900	0.1800	-31.0000	10.0000	38.0000	2.0000	61.0000	7.2103
154	-0.1000	-0.2200	-0.1600	-0.1500	0.1400	34.0000	49.0000	35.0000	30.0000	-23.0000	11.8753
155	0.2700	0.0400	0.1200	0.0800	0.2000	-59.0000	-5.0000	37.0000	-47.0000	-28.0000	11.5649
156	0.1200	-0.2200	-0.1300	0.1300	-0.0600	58.0000	64.0000	35.0000	-47.0000	-40.0000	16.8890
157	0.2300	-0.3000	-0.0400	0.3000	-0.2300	-33.0000	40.0000	10.0000	47.0000	-29.0000	13.9348
158	0.0600	-0.2000	-0.1200	-0.1900	-0.2200	-47.0000	16.0000	51.0000	3.0000	-1.0000	11.4980
159	-0.0400	-0.0800	0.2400	0.2800	-0.1600	52.0000	30.0000	30.0000	11.0000	-43.0000	15.5248
160	-0.0400	-0.1200	-0.0600	-0.0600	0.2600	-39.0000	-34.0000	54.0000	1.0000	-15.0000	12.1006
161	0.2300	-0.2300	-0.0100	0.2500	-0.1900	-1.0000	8.0000	9.0000	-1.0000	-45.0000	7.4703
162	0.1400	-0.2300	0.1900	0.0700	-0.1700	-54.0000	55.0000	-34.0000	54.0000	-6.0000	18.6398
163	-0.2900	-0.3000	-0.0500	-0.3000	-0.1300	-15.0000	-9.0000	21.0000	15.0000	-23.0000	8.4063
164	-0.3100	-0.0900	-0.3100	0.1400	0.2200	-21.0000	-20.0000	45.0000	-45.0000	-5.0000	17.0998
165	0.2000	0.2800	0.0400	0.2200	-0.2200	58.0000	1.0000	35.0000	-50.0000	-15.0000	15.2516
166	-0.2300	0.2500	-0.1600	0.1500	-0.0800	21.0000	-44.0000	51.0000	-63.0000	25.0000	18.6836
167	-0.0500	0.2700	0.0200	0.0500	-0.2600	27.0000	59.0000	-38.0000	63.0000	-51.0000	12.9679
168	0.2000	0.3200	0.0400	0.2000	-0.2200	59.0000	22.0000	49.0000	-34.0000	-46.0000	14.0599
169	0.0900	0.0700	-0.1500	0.2900	0.2200	-34.0000	-58.0000	34.0000	-59.0000	-50.0000	17.0672
170	-0.0900	-0.2200	-0.0100	-0.1400	-0.2500	-30.0000	61.0000	-28.0000	26.0000	-39.0000	14.7630
171	0.1600	-0.1700	0.2600	-0.1000	-0.2000	-34.0000	38.0000	-20.0000	-50.0000	21.0000	18.0865
172	-0.0400	-0.0800	0.2400	0.2000	-0.1800	28.0000	30.0000	30.0000	-43.0000	11.0000	13.8402
173	0.1800	-0.1200	0.0300	0.0200	-0.1000	60.0000	38.0000	-25.0000	14.0000	-14.0000	12.6306
174	0.2700	0.1900	0.0600	-0.2100	0.2800	-27.0000	-37.0000	49.0000	-47.0000	-29.0000	15.0845
175	0.2800	-0.0600	-0.1300	0.0500	-0.1800	52.0000	32.0000	36.0000	29.0000	-56.0000	7.8521
176	0.1500	-0.1800	0.1700	0.2900	-0.2200	-34.0000	48.0000	-29.0000	-54.0000	-41.0000	18.9138
177	-0.0400	-0.0800	0.0200	0.1400	0.1900	-57.0000	-7.0000	56.0000	26.0000	-31.0000	11.5638
178	-0.1600	-0.2000	-0.2600	0.2200	-0.2700	31.0000	-7.0000	-47.0000	32.0000	-55.0000	8.3955
179	-0.1200	-0.1400	-0.2200	-0.0200	0.2700	11.0000	-39.0000	-10.0000	41.0000	-31.0000	14.0455
180	-0.1900	-0.2200	-0.0500	-0.2700	-0.3000	-2.0000	-47.0000	-12.0000	60.0000	-13.0000	12.9740
181	-0.3100	0.2100	-0.3100	0.1400	0.1400	-21.0000	-56.0000	53.0000	19.0000	60.0000	15.1979
182	-0.2000	0.0400	0.2800	-0.0700	-0.2700	-20.0000	2.0000	-29.0000	-52.0000	54.0000	15.7801
183	0.1200	-0.0500	0.3000	0.1300	0.0400	-10.0000	-8.0000	-15.0000	-32.0000	-38.0000	8.6868
184	-0.2300	0.2200	-0.2700	0.1600	0.2300	59.0000	20.0000	13.0000	-37.0000	-21.0000	20.7488
185	-0.2600	-0.1700	0.2800	0.3000	0.1600	-35.0000	34.0000	-52.0000	-48.0000	39.0000	19.0133
186	0.2900	-0.3000	-0.2200	0.0600	0.3100	25.0000	29.0000	45.0000	-18.0000	-56.0000	16.2557
187	0.0500	0.1500	0.2000	-0.0300	-0.3000	52.0000	14.0000	1.0000	-57.0000	56.0000	17.2699
188	0.3100	-0.2700	0.0300	-0.1900	0.1000	-38.0000	46.0000	-33.0000	42.0000	-33.0000	22.6418
189	-0.0400	-0.2800	-0.0200	-0.1400	-0.0200	2.0000	-42.0000	8.0000	18.0000	-39.0000	9.9084
190	0.2800	0.1500	0.1700	-0.2300	-0.0100	28.0000	-54.0000	-22.0000	48.0000	-55.0000	19.2471
191	-0.1400	0.2300	-0.3100	0.3000	0.2300	10.0000	-34.0000	54.0000	33.0000	-50.0000	19.7673
192	-0.1000	-0.1800	0	-0.1100	0.0200	-26.0000	-31.0000	-12.0000	-61.0000	62.0000	10.2215
193	-0.2600	-0.2300	0.3100	-0.2800	-0.1500	10.0000	-50.0000	-28.0000	10.0000	-15.0000	13.8911
194	0.2800	0.2200	0.0200	0.0500	-0.2000	-12.0000	26.0000	25.0000	1.0000	50.0000	15.0277
195	0.2800	0.1000	0.2900	-0.2600	-0.1500	-4.0000	-46.0000	-20.0000	63.0000	-13.0000	19.9405
196	0.1600	-0.2000	0.1000	-0.2600	-0.3100	-2.0000	-43.0000	-60.0000	-1.0000	50.0000	17.0510
197	-0.1100	-0.3000	0.2700	-0.1100	-0.3000	58.0000	-47.0000	-14.0000	-4.0000	-5.0000	12.5986
198	-0.1600	-0.2200	0.2900	-0.2600	-0.3100	-6.0000	-24.0000	-60.0000	42.0000	-13.0000	13.6700
199	-0.0200	-0.3000	0.1800	0.2400	-0.3000	-24.0000	-30.0000	8.0000	42.0000	44.0000	13.4198
200	0.1700	0.3100	0	0.2400	0.0900	58.0000	-8.0000	15.0000	-48.0000	-43.0000	17.8408

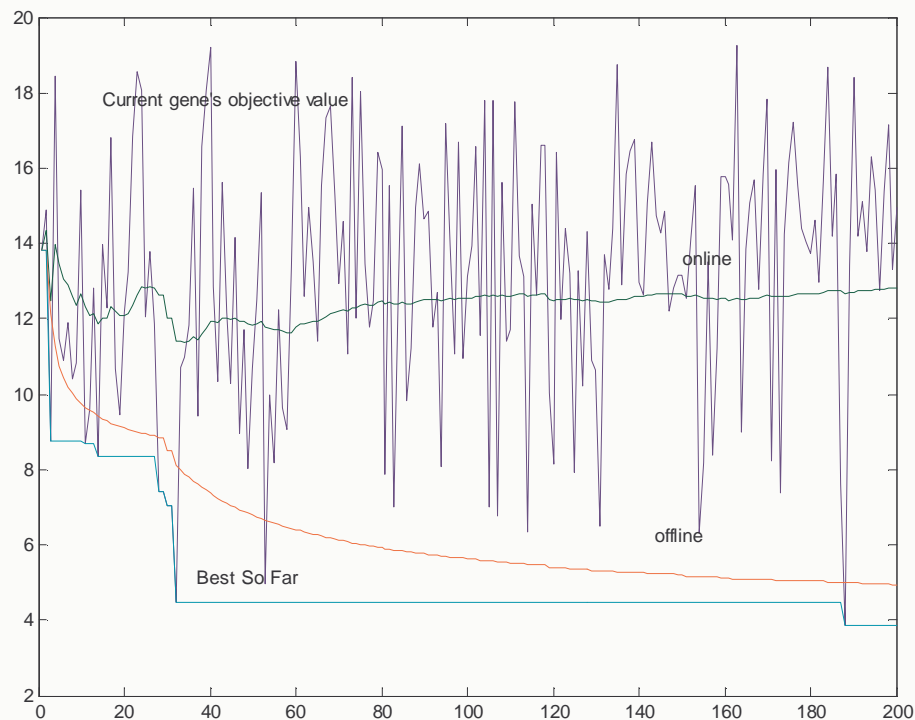
Τελικός Πληθυσμός

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
-0.3100	-0.0900	-0.3100	0.1400	0.2200	-21.0000	-20.0000	45.0000	-45.0000	-5.0000
-0.1000	-0.2200	-0.1600	-0.1500	0.1400	34.0000	49.0000	35.0000	30.0000	-23.0000
-0.0900	-0.2300	0.3100	-0.1400	-0.2900	-62.0000	7.0000	-28.0000	18.0000	25.0000
-0.2400	0.1500	-0.2100	0.1100	0.1000	-62.0000	9.0000	33.0000	48.0000	-3.0000
-0.2100	-0.0100	-0.1600	0.0900	0.1800	-31.0000	10.0000	38.0000	2.0000	61.0000
-0.3100	0.2100	-0.3100	0.1400	0.1400	-21.0000	-56.0000	53.0000	19.0000	60.0000
-0.2000	0.0400	0.2800	-0.0700	-0.2700	-20.0000	2.0000	-29.0000	-52.0000	54.0000
-0.1700	0.2100	0.1000	0.0300	0.1400	49.0000	-56.0000	53.0000	23.0000	30.0000
-0.2600	-0.1700	0.2800	0.3000	0.1600	-35.0000	34.0000	-52.0000	-48.0000	39.0000
0.0800	-0.3100	-0.1400	0.1700	0.0600	27.0000	-32.0000	33.0000	-7.0000	-7.0000
0.0200	0.1600	0.2400	-0.0300	-0.2900	-28.0000	10.0000	-45.0000	35.0000	56.0000
0.2800	-0.0600	-0.1300	0.0500	-0.1800	52.0000	32.0000	36.0000	29.0000	-56.0000
-0.0400	-0.2800	-0.0200	-0.1400	-0.0200	2.0000	-42.0000	8.0000	18.0000	-39.0000

-0.1900	-0.0900	-0.0400	0.0400	0.3000	2.0000	-33.0000	18.0000	55.0000	57.0000
0.2600	0.2500	-0.0300	0.1800	-0.2100	-8.0000	-42.0000	-62.0000	-38.0000	-43.0000
0.3100	0.0200	-0.2200	0.0600	0.1000	-43.0000	29.0000	45.0000	-58.0000	-28.0000
0.1400	-0.2200	0.2500	-0.2600	-0.1000	60.0000	-22.0000	-48.0000	42.0000	-12.0000
0.1800	-0.1200	0.0300	0.0200	-0.1000	60.0000	38.0000	-25.0000	14.0000	-14.0000
-0.1400	-0.0600	-0.1600	-0.1100	0.1800	46.0000	-31.0000	0	-21.0000	61.0000
-0.1600	-0.2000	-0.2600	0.2200	-0.2700	31.0000	-7.0000	-47.0000	32.0000	-55.0000
-0.3000	-0.0200	-0.0400	0.3200	0.1500	29.0000	50.0000	14.0000	40.0000	35.0000
-0.1500	-0.0500	0	0.0400	-0.1000	8.0000	-5.0000	4.0000	53.0000	57.0000
0.2300	-0.2300	-0.0100	0.2500	-0.1900	-1.0000	8.0000	9.0000	-1.0000	-45.0000
-0.0400	0.3100	0.1900	-0.2400	-0.0700	-8.0000	-38.0000	-22.0000	63.0000	-9.0000
0.3100	-0.3000	0.1200	-0.2600	-0.1500	-5.0000	-24.0000	-38.0000	47.0000	-13.0000
-0.1800	0.1200	-0.0500	-0.1100	-0.1000	61.0000	-47.0000	52.0000	28.0000	-14.0000
-0.0400	0.0400	0.1200	-0.3000	-0.0600	58.0000	2.0000	35.0000	-60.0000	-10.0000
-0.2900	-0.0700	-0.0800	-0.2100	0.1800	-60.0000	17.0000	35.0000	39.0000	-9.0000
-0.2300	0.2500	-0.1600	0.1500	-0.0800	21.0000	-44.0000	51.0000	-63.0000	25.0000
0.1100	-0.0700	-0.1000	-0.2300	0.3000	-31.0000	-37.0000	50.0000	21.0000	-15.0000
0.0900	0.0700	-0.1500	0.2900	0.2200	-34.0000	-58.0000	34.0000	-59.0000	-50.0000
0.2700	0.0400	0.1200	0.0800	0.2000	-59.0000	-5.0000	37.0000	-47.0000	-28.0000
-0.0900	-0.2200	-0.0100	-0.1400	-0.2500	-30.0000	61.0000	-28.0000	26.0000	-39.0000
-0.2900	-0.3000	-0.0500	-0.3000	-0.1300	-15.0000	-9.0000	21.0000	15.0000	-23.0000
-0.0500	0.2700	0.0200	0.0500	-0.2600	27.0000	59.0000	-38.0000	63.0000	-51.0000
0.1300	0.2400	0.2700	0.2900	-0.0400	58.0000	-12.0000	15.0000	-15.0000	-18.0000
-0.1200	-0.1400	-0.2200	-0.0200	0.2700	11.0000	-39.0000	-10.0000	41.0000	-31.0000
-0.2000	0.0400	-0.0400	-0.3100	-0.0200	42.0000	18.0000	-28.0000	-52.0000	-10.0000
0.0900	0.1500	0.1900	0.3100	-0.1400	60.0000	-58.0000	42.0000	-11.0000	-58.0000
-0.0700	-0.0600	0.1900	-0.2600	-0.0100	57.0000	-46.0000	-10.0000	-23.0000	-59.0000
-0.1900	-0.2200	-0.0500	-0.2700	-0.3000	-2.0000	-47.0000	-12.0000	60.0000	-13.0000
-0.2100	-0.0800	0.0400	0.2600	-0.0100	-13.0000	-38.0000	29.0000	15.0000	-43.0000
0.2200	0.1600	0.2900	-0.0600	-0.1700	-48.0000	-42.0000	-22.0000	-22.0000	25.0000
0.1600	-0.2000	0.1000	-0.2600	-0.3100	-2.0000	-43.0000	-60.0000	-1.0000	50.0000
-0.1100	-0.3000	-0.0400	0.2100	-0.3000	28.0000	-44.0000	49.0000	-20.0000	-5.0000
-0.3000	-0.0400	-0.0800	-0.0500	-0.2200	2.0000	50.0000	21.0000	8.0000	49.0000
0.2800	0.1000	0.2900	-0.2600	-0.1500	-4.0000	-46.0000	-20.0000	63.0000	-13.0000
0.1300	-0.2200	0.2900	-0.2600	-0.3100	-4.0000	-30.0000	-60.0000	42.0000	-13.0000
0.2800	0.2200	0.0200	0.0500	-0.2000	-12.0000	26.0000	25.0000	1.0000	50.0000
-0.1100	-0.3000	0.2700	-0.1100	-0.3000	58.0000	-47.0000	-14.0000	-4.0000	-5.0000
0.1500	-0.1800	0.1700	0.2900	-0.2200	-34.0000	48.0000	-29.0000	-54.0000	-41.0000
0.1000	-0.2100	0.2900	0.0600	0.0300	-10.0000	-13.0000	-9.0000	-5.0000	20.0000
0.1600	-0.2200	0.2900	-0.2600	-0.3100	-6.0000	-10.0000	-44.0000	41.0000	-13.0000
0.1900	0.3100	-0.1000	-0.1000	0.1000	53.0000	49.0000	23.0000	-50.0000	-39.0000
-0.2300	0.2200	-0.2700	0.1600	0.2300	59.0000	20.0000	13.0000	-37.0000	-21.0000
0.1200	-0.1200	0.0300	0.1400	0.2000	-47.0000	-1.0000	38.0000	-38.0000	-23.0000
-0.1000	-0.1800	0	-0.1100	0.0200	-26.0000	-31.0000	-12.0000	-61.0000	62.0000
-0.0400	-0.1200	-0.0600	-0.0600	0.2600	-39.0000	-34.0000	54.0000	1.0000	-15.0000
0.2900	-0.3000	-0.2200	0.0600	0.3100	25.0000	29.0000	45.0000	-18.0000	-56.0000
0.2800	0.1500	0.1900	0.1500	-0.3000	52.0000	-54.0000	-22.0000	63.0000	-51.0000
-0.0100	0.0500	0.1200	0.1400	-0.1300	34.0000	38.0000	29.0000	40.0000	9.0000
-0.2600	-0.2300	0.3100	-0.2800	-0.1500	10.0000	-50.0000	-28.0000	10.0000	-15.0000
-0.2000	-0.2800	-0.0300	-0.1800	0.1500	22.0000	-10.0000	59.0000	17.0000	41.0000
-0.0200	-0.0100	-0.1300	-0.2400	-0.2300	46.0000	-23.0000	14.0000	38.0000	52.0000
0.1600	-0.2000	-0.0100	-0.1000	-0.1400	-2.0000	-15.0000	-45.0000	8.0000	-15.0000
0.1600	-0.2100	-0.2200	-0.2600	-0.1400	-2.0000	-27.0000	-44.0000	-19.0000	24.0000
0.1200	-0.0500	0.3000	0.1300	0.0400	-10.0000	-8.0000	-15.0000	-32.0000	-38.0000
-0.0200	-0.3000	0.1800	0.2400	-0.3000	-24.0000	-30.0000	8.0000	42.0000	44.0000
-0.1700	0.0700	0.0200	-0.1900	0.2100	3.0000	44.0000	14.0000	-44.0000	-1.0000
0.2000	-0.1300	0.2600	-0.0600	-0.1700	-27.0000	21.0000	-26.0000	-22.0000	-63.0000
0.1900	0.1200	0	0.3200	-0.2100	-25.0000	21.0000	17.0000	-24.0000	-34.0000
0.0500	0.1500	0.2000	-0.0300	-0.3000	52.0000	14.0000	1.0000	-57.0000	56.0000
0.1000	-0.2000	-0.0400	0.2200	0.3200	6.0000	-44.0000	-49.0000	50.0000	0
0.0800	-0.3100	0.0600	0.1700	0.0600	59.0000	-35.0000	37.0000	-7.0000	57.0000
0.2000	0.2800	0.0400	0.2200	-0.2200	58.0000	1.0000	35.0000	-50.0000	-15.0000
-0.2200	0.1000	-0.0500	-0.1100	-0.1800	42.0000	-46.0000	56.0000	-52.0000	-12.0000
0.1200	-0.1600	0.0800	-0.0600	-0.2100	35.0000	10.0000	37.0000	35.0000	-10.0000
-0.1700	0.1900	0.1100	0.0400	0.3000	-46.0000	-56.0000	-42.0000	-63.0000	61.0000
0.1900	-0.0800	-0.2400	0.0200	0.0100	-6.0000	-13.0000	-57.0000	-30.0000	-16.0000
-0.0800	-0.1400	-0.0600	-0.0300	0.2000	-37.0000	-46.0000	50.0000	-21.0000	49.0000
0.1700	0.3100	0	0.2400	0.0900	58.0000	-8.0000	15.0000	-48.0000	-43.0000
-0.0400	-0.0800	0.2400	0.2000	-0.1800	28.0000	30.0000	-43.0000	11.0000	-43.0000
-0.0200	-0.1300	0.0200	0.2400	0.0600	-49.0000	-58.0000	9.0000	-7.0000	44.0000
-0.2000	0.1500	0.1900	-0.0400	-0.3000	60.0000	-10.0000	4.0000	9.0000	-60.0000
-0.2600	-0.2000	-0.0500	0.2800	0.1100	-46.0000	-58.0000	-62.0000	-26.0000	-19.0000
0.2000	0.3200	0.0400	0.2000	-0.2200	59.0000	22.0000	49.0000	-34.0000	-46.0000
0.3100	-0.2700	0.0300	-0.1900	0.1000	-38.0000	46.0000	-33.0000	42.0000	-33.0000
0.1700	0.1600	-0.0800	-0.1100	-0.2100	-31.0000	17.0000	5.0000	-24.0000	-34.0000

0.2400	-0.1700	0.2500	0.2600	-0.1700	-58.0000	21.0000	-22.0000	-22.0000	9.0000
-0.1400	0.2300	-0.3100	0.3000	0.2300	10.0000	-34.0000	54.0000	33.0000	-50.0000
-0.0200	-0.2200	-0.2400	-0.0800	0.1400	10.0000	-40.0000	4.0000	18.0000	-37.0000
-0.0300	-0.2500	0.0400	-0.2700	-0.1500	59.0000	4.0000	-54.0000	40.0000	41.0000
0.2700	-0.0600	0.1900	0.0800	-0.1800	52.0000	-36.0000	46.0000	61.0000	-59.0000
0.2100	0.1300	0	0.2700	-0.3100	58.0000	-41.0000	-19.0000	-9.0000	-51.0000
-0.0700	0.2600	0.2700	0.0800	-0.0100	25.0000	18.0000	17.0000	-53.0000	-50.0000
-0.1600	-0.2200	0.2900	-0.2600	-0.3100	-6.0000	-24.0000	-60.0000	42.0000	-13.0000
0.0600	0.1600	-0.0600	-0.1900	-0.3000	-9.0000	16.0000	3.0000	3.0000	64.0000
-0.1800	-0.2000	-0.2100	-0.1000	-0.0200	46.0000	-47.0000	51.0000	24.0000	-6.0000
-0.0400	-0.0800	0.0200	0.1400	0.1900	-57.0000	-7.0000	56.0000	26.0000	-31.0000
-0.0900	0.1800	-0.0400	0.2400	-0.2900	-43.0000	7.0000	-29.0000	21.0000	-62.0000

2^η Αγορά - 2^η εκτέλεση



Καλύτερο γονίδιο

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
0.1900	0.2500	-0.2400	-0.1700	0.2400	-46.0000	-17.0000	-58.0000	-58.0000	7.0000

Αξιολόγηση με βάση τις τιμές της αντικειμενικής συνάρτησης

Step	Τρέχουσα	online	offline	BestSoFar
1.0000	13.7964	13.7964	13.7964	13.7964
2.0000	14.8719	14.3341	13.7964	13.7964
3.0000	8.7433	12.4705	12.1120	8.7433
4.0000	18.4521	13.9659	11.2698	8.7433
5.0000	11.4939	13.4715	10.7645	8.7433
6.0000	10.9111	13.0448	10.4276	8.7433
7.0000	11.9089	12.8825	10.1870	8.7433
8.0000	10.4017	12.5724	10.0065	8.7433
9.0000	10.8129	12.3769	9.8662	8.7433
10.0000	15.4109	12.6803	9.7539	8.7433
11.0000	8.6918	12.3177	9.6573	8.6918

12.0000	9.5940	12.0907	9.5769	8.6918
13.0000	12.8266	12.1474	9.5088	8.6918
14.0000	8.3282	11.8746	9.4245	8.3282
15.0000	13.9806	12.0150	9.3514	8.3282
16.0000	12.2957	12.0325	9.2874	8.3282
17.0000	16.8172	12.3140	9.2310	8.3282
18.0000	10.6792	12.2231	9.1808	8.3282
19.0000	9.4640	12.0779	9.1360	8.3282
20.0000	12.1677	12.0824	9.0956	8.3282
21.0000	13.2229	12.1367	9.0590	8.3282
22.0000	16.8351	12.3503	9.0258	8.3282
23.0000	18.5700	12.6207	8.9955	8.3282
24.0000	18.0696	12.8477	8.9677	8.3282
25.0000	12.0716	12.8167	8.9421	8.3282
26.0000	13.7934	12.8543	8.9185	8.3282
27.0000	11.8554	12.8173	8.8966	8.3282
28.0000	7.4266	12.6247	8.8441	7.4266
29.0000	7.4266	12.6247	8.8441	7.4266
30.0000	7.0312	12.0175	8.4889	7.0312
31.0000	7.0312	12.0175	8.4889	7.0312
RID01□□□OTI653		11.4059	8.0979	4.4653
33.0000	10.7251	11.3853	7.9878	4.4653
34.0000	10.9764	11.3733	7.8842	4.4653
35.0000	11.8288	11.3863	7.7865	4.4653
36.0000	15.4634	11.4995	7.6943	4.4653
37.0000	9.3969	11.4427	7.6070	4.4653
38.0000	16.5533	11.5772	7.5243	4.4653
39.0000	18.0787	11.7439	7.4459	4.4653
40.0000	19.2232	11.9309	7.3714	4.4653
41.0000	12.8457	11.9532	7.3005	4.4653
42.0000	10.3142	11.9142	7.2330	4.4653
43.0000	15.6313	12.0006	7.1686	4.4653
44.0000	12.1587	12.0042	7.1072	4.4653
45.0000	10.3031	11.9664	7.0485	4.4653
46.0000	14.1527	12.0139	6.9923	4.4653
47.0000	8.9558	11.9489	6.9385	4.4653
48.0000	11.7179	11.9440	6.8870	4.4653
49.0000	8.0254	11.8641	6.8376	4.4653
50.0000	10.6898	11.8406	6.7901	4.4653
51.0000	12.5017	11.8536	6.7446	4.4653
52.0000	15.3460	11.9207	6.7007	4.4653
53.0000	4.9690	11.7895	6.6586	4.4653
54.0000	9.9678	11.7558	6.6179	4.4653
55.0000	8.1818	11.6908	6.5788	4.4653
56.0000	12.2549	11.7009	6.5411	4.4653
57.0000	9.6343	11.6646	6.5046	4.4653
58.0000	9.0774	11.6200	6.4695	4.4653
59.0000	13.3592	11.6495	6.4355	4.4653
60.0000	18.8147	11.7689	6.4027	4.4653
61.0000	16.3208	11.8436	6.3709	4.4653
62.0000	12.5989	11.8557	6.3402	4.4653
63.0000	14.9798	11.9053	6.3104	4.4653
64.0000	13.4915	11.9301	6.2816	4.4653
65.0000	11.4035	11.9220	6.2536	4.4653
66.0000	15.5195	11.9765	6.2265	4.4653
67.0000	17.3472	12.0567	6.2003	4.4653
68.0000	17.6265	12.1386	6.1747	4.4653
69.0000	15.2739	12.1840	6.1500	4.4653
70.0000	12.9261	12.1946	6.1259	4.4653
71.0000	14.5814	12.2282	6.1025	4.4653
72.0000	11.0685	12.2121	6.0798	4.4653
73.0000	18.4019	12.2969	6.0577	4.4653
74.0000	11.9990	12.2929	6.0361	4.4653
75.0000	18.0430	12.3696	6.0152	4.4653
76.0000	13.4625	12.3840	5.9948	4.4653
77.0000	11.7894	12.3762	5.9749	4.4653
78.0000	12.4632	12.3773	5.9556	4.4653
79.0000	16.4151	12.4285	5.9367	4.4653
80.0000	15.9726	12.4728	5.9183	4.4653
81.0000	7.8952	12.4162	5.9004	4.4653
82.0000	15.5358	12.4543	5.8829	4.4653
83.0000	6.9875	12.3884	5.8658	4.4653
84.0000	12.6865	12.3920	5.8491	4.4653
85.0000	17.1033	12.4474	5.8329	4.4653
86.0000RID01□□□OTI4168		5.8170	4.4653	

87.0000	11.2129	12.4030	5.8014	4.4653
88.0000	14.9507	12.4319	5.7862	4.4653
89.0000	16.1302	12.4735	5.7714	4.4653
90.0000	14.6501	12.4976	5.7569	4.4653
91.0000	14.8516	12.5235	5.7427	4.4653
92.0000	11.7831	12.5155	5.7288	4.4653
93.0000	12.7228	12.5177	5.7152	4.4653
94.0000	8.0588	12.4703	5.7019	4.4653
95.0000	17.1809	12.5198	5.6889	4.4653
96.0000	13.9218	12.5344	5.6762	4.4653
97.0000	11.0678	12.5193	5.6637	4.4653
98.0000	16.7008	12.5620	5.6514	4.4653
99.0000	10.9324	12.5455	5.6395	4.4653
100.0000	13.1178	12.5513	5.6277	4.4653
101.0000	13.9448	12.5651	5.6162	4.4653
102.0000	16.5648	12.6043	5.6049	4.4653
103.0000	11.5507	12.5940	5.5939	4.4653
104.0000	17.7893	12.6440	5.5830	4.4653
105.0000	6.9993	12.5902	5.5724	4.4653
106.0000	17.7933	12.6393	5.5619	4.4653
107.0000	6.7628	12.5844	5.5517	4.4653
108.0000	15.6066	12.6124	5.5416	4.4653
109.0000	11.3909	12.6012	5.5317	4.4653
110.0000	11.7080	12.5931	5.5221	4.4653
111.0000	17.7418	12.6394	5.5125	4.4653
112.0000	13.6648	12.6486	5.5032	4.4653
113.0000	13.1212	12.6528	5.4940	4.4653
114.0000	6.3580	12.5976	5.4850	4.4653
115.0000	15.0475	12.6189	5.4761	4.4653
116.0000	12.6387	12.6190	5.4674	4.4653
117.0000	16.6007	12.6531	5.4588	4.4653
118.0000	16.6007	12.6531	5.4588	4.4653
119.0000	10.0243	12.5246	5.4046	4.4653
120.0000	8.1476	12.4882	5.3968	4.4653
121.0000	16.4320	12.5208	5.3891	4.4653
122.0000	11.9804	12.5163	5.3815	4.4653
123.0000	14.3778	12.5315	5.3741	4.4653
124.0000	13.1911	12.5368	5.3667	4.4653
125.0000	7.9141	12.4998	5.3595	4.4653
126.0000	13.2872	12.5061	5.3524	4.4653
127.0000	10.2269	12.4881	5.3454	4.4653
128.0000	14.3204	12.5024	5.3386	4.4653
129.0000	10.8866	12.4899	5.3318	4.4653
130.0000	10.6201	12.4755	5.3251	4.4653
131.0000	6.5145	12.4300	5.3186	4.4653
132.0000	13.6985	12.4396	5.3121	4.4653
133.0000	12.7973	12.4423	5.3057	4.4653
134.0000	14.3778	12.4568	5.2995	4.4653
135.0000	18.7474	12.5034	5.2933	4.4653
136.0000	12.8988	12.5063	5.2872	4.4653
137.0000	15.8275	12.5305	5.2812	4.4653
138.0000	16.4605	12.5590	5.2753	4.4653
139.0000	16.7737	12.5893	5.2695	4.4653
140.0000	12.9854	12.5921	5.2637	4.4653
141.0000	12.6297	12.5924	5.2580	4.4653
142.0000	15.0677	12.6098	5.2525	4.4653
143.0000	16.7056	12.6385	5.2470	4.4653
144.0000	14.7427	12.6531	5.2415	4.4653
145.0000	14.2821	12.6643	5.2362	4.4653
146.0000	14.8377	12.6792	5.2309	4.4653
147.0000	12.2163	12.6761	5.2257	4.4653
148.0000	12.8277	12.6771	5.2206	4.4653
149.0000	13.1519	12.6803	5.2155	4.4653
150.0000	13.1519	12.6803	5.2155	4.4653
151.0000	12.5688	12.5956	5.1760	4.4653
152.0000	14.1031	12.6055	5.1713	4.4653
153.0000	15.5301	12.6246	5.1667	4.4653
154.0000	6.3189	12.5836	5.1621	4.4653
155.0000	8.1881	12.5553	5.1576	4.4653
156.0000	13.4946	12.5613	5.1532	4.4653
157.0000	8.3770	12.5347	5.1488	4.4653
158.0000	11.2185	12.5263	5.1445	4.4653
159.0000	15.7746	12.5468	5.1402	4.4653
160.0000	15.7746	12.5468	5.1402	4.4653
161.0000	15.5909	12.4877	5.1041	4.4653

162.0000	14.0694	12.4975	5.1002	4.4653
163.0000	19.2472	12.5389	5.0963	4.4653
164.0000	8.9862	12.5172	5.0924	4.4653
165.0000	13.8516	12.5253	5.0886	4.4653
166.0000	15.0971	12.5408	5.0849	4.4653
167.0000	15.6793	12.5596	5.0812	4.4653
168.0000	12.7656	12.5608	5.0775	4.4653
169.0000	15.8292	12.5802	5.0739	4.4653
170.0000	17.8448	12.6111	5.0703	4.4653
171.0000	8.2383	12.5856	5.0667	4.4653
172.0000	15.9745	12.6053	5.0632	4.4653
173.0000	7.3772	12.5751	5.0598	4.4653
174.0000	14.2464	12.5847	5.0564	4.4653
175.0000	16.1636	12.6051	5.0530	4.4653
176.0000	17.2135	12.6313	5.0497	4.4653
177.0000	15.5317	12.6477	5.0464	4.4653
178.0000	14.3861	12.6574	5.0431	4.4653
179.0000	14.0519	12.6652	5.0399	4.4653
180.0000	13.7371	12.6712	5.0367	4.4653
181.0000	14.6106	12.6819	5.0335	4.4653
182.0000	12.9625	12.6835	5.0304	4.4653
183.0000	15.6633	12.6997	5.0273	4.4653
184.0000	18.6736	12.7322	5.0243	4.4653
185.0000	14.2129	12.7402	5.0212	4.4653
186.0000	15.8266	12.7568	5.0182	4.4653
187.0000	7.6197	12.7293	5.0153	4.4653
188.0000	3.8430	12.6821	5.0090	3.8430
189.0000	13.4341	12.6860	5.0029	3.8430
190.0000	18.3958	12.7161	4.9968	3.8430
191.0000	14.1911	12.7238	4.9907	3.8430
192.0000	15.1132	12.7363	4.9848	3.8430
193.0000	13.7694	12.7416	4.9788	3.8430
194.0000	16.2999	12.7600	4.9730	3.8430
195.0000	15.4104	12.7735	4.9672	3.8430
196.0000	12.7273	12.7733	4.9615	3.8430
197.0000	15.3925	12.7866	4.9558	3.8430
198.0000	17.1619	12.8087	4.9502	3.8430
199.0000	13.2985	12.8112	4.9446	3.8430
200.0000	14.9681	12.8219	4.9391	3.8430

Αρχικός Πληθυσμός

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
0.1700	0.1800	-0.1600	0.1000	0.0600	-60.0000	2.0000	38.0000	-45.0000	5.0000
-0.2700	0.2900	0.0900	0.1000	-0.1100	-21.0000	-13.0000	4.0000	-46.0000	30.0000
0.2000	-0.0300	0.2000	-0.2400	-0.0800	-42.0000	63.0000	23.0000	-20.0000	4.0000
-0.2400	-0.1500	0.0400	-0.2300	-0.2100	34.0000	-1.0000	-4.0000	6.0000	18.0000
0.0100	0	0.1700	0.2300	-0.1500	2.0000	-2.0000	61.0000	37.0000	44.0000
0.1400	-0.0700	-0.1700	-0.0700	-0.0300	-51.0000	30.0000	-61.0000	44.0000	60.0000
-0.1000	-0.3000	-0.0900	-0.0100	0	33.0000	27.0000	-23.0000	3.0000	-47.0000
-0.1000	0.2600	-0.1200	0.1300	0.3000	58.0000	32.0000	-28.0000	-13.0000	49.0000
0.2100	0.1200	0.2000	0.2000	0.2200	-59.0000	-24.0000	0	27.0000	59.0000
0	-0.2100	-0.1200	0.0900	0.1200	-22.0000	6.0000	14.0000	-62.0000	59.0000
0.1100	-0.1300	0.2900	0.0500	0.0700	-11.0000	35.0000	33.0000	-33.0000	-26.0000
0.0600	-0.0500	-0.3000	0.1200	0.2600	-3.0000	-36.0000	4.0000	3.0000	23.0000
0.2200	0.1300	0.0400	0.3200	0.2000	26.0000	-40.0000	41.0000	31.0000	-28.0000
0.2700	0.1900	0.2600	-0.0100	-0.2500	48.0000	29.0000	-7.0000	-27.0000	-2.0000
-0.2400	-0.1900	-0.2500	-0.3100	0.0100	-38.0000	40.0000	44.0000	-62.0000	2.0000
0	0.1900	0.2100	-0.1200	-0.1700	-4.0000	-31.0000	54.0000	-53.0000	-54.0000
0.3000	0.0200	0.0200	0.2500	-0.3000	-25.0000	25.0000	-29.0000	64.0000	42.0000
0.1100	-0.2800	0.1700	0.1400	0.1500	-17.0000	-23.0000	61.0000	56.0000	44.0000
-0.0200	0.0800	-0.2000	-0.1100	-0.1900	63.0000	48.0000	-39.0000	-62.0000	44.0000
0.0700	0.2100	0.1000	-0.2800	0.1700	62.0000	-30.0000	3.0000	-8.0000	28.0000
-0.2400	-0.0400	0.2700	0.2800	0.2100	50.0000	10.0000	-48.0000	-8.0000	-26.0000
-0.2200	-0.0100	0.2800	-0.0500	0.2000	-53.0000	9.0000	43.0000	36.0000	4.0000
0.2200	-0.1100	0.1700	-0.1600	0.1500	22.0000	48.0000	-56.0000	-54.0000	-2.0000
-0.2000	-0.1100	-0.2500	0.2800	0.0500	-21.0000	-57.0000	-2.0000	46.0000	-10.0000
0	-0.3000	0.3000	-0.2800	-0.1200	-18.0000	-8.0000	-20.0000	-20.0000	47.0000
-0.0500	0.0900	0.1500	-0.1500	-0.1600	-49.0000	-39.0000	46.0000	-4.0000	-19.0000
-0.1100	-0.0600	-0.1500	0.1400	-0.3100	6.0000	-51.0000	-52.0000	32.0000	-57.0000
0.1800	-0.2200	0.3200	-0.2200	0.1700	-28.0000	-40.0000	-34.0000	-53.0000	19.0000
-0.2700	0.1100	-0.0200	-0.2600	-0.0900	-46.0000	23.0000	-6.0000	51.0000	15.0000
-0.3000	0.0100	0.1500	-0.1100	0.3200	-12.0000	40.0000	10.0000	2.0000	37.0000
-0.3000	-0.1100	-0.1500	0.0700	-0.1800	21.0000	39.0000	60.0000	-59.0000	-35.0000

0.2500	-0.0600	0.0200	-0.1800	0.1000	19.0000	-7.0000	39.0000	-54.0000	52.0000
-0.2900	-0.2100	-0.1700	0.0100	0.0900	-30.0000	37.0000	58.0000	17.0000	-45.0000
0.3100	0.2500	-0.0700	-0.0700	0.1900	40.0000	36.0000	-50.0000	-42.0000	12.0000
-0.0900	0.3200	-0.1600	0.3000	-0.0800	-62.0000	0	-48.0000	28.0000	34.0000
-0.2800	-0.1100	-0.1900	0.2500	-0.0700	-22.0000	61.0000	-41.0000	15.0000	-11.0000
0.2100	0.2200	-0.1900	0.2300	-0.2600	30.0000	18.0000	62.0000	-63.0000	42.0000
0.0800	-0.2300	0.2900	-0.3100	0.2600	24.0000	-21.0000	-8.0000	-32.0000	10.0000
-0.1600	0.0300	0.2200	0	0.0900	33.0000	49.0000	13.0000	13.0000	-35.0000
0.2400	-0.1200	0.1300	-0.0500	-0.2900	33.0000	41.0000	-61.0000	-4.0000	-36.0000
0.2100	0.2000	0.1000	-0.1500	0.1100	-39.0000	-28.0000	-37.0000	-45.0000	25.0000
-0.2900	0.2500	0.1100	-0.1000	0.2300	8.0000	-32.0000	27.0000	-27.0000	4.0000
0.2700	0.2400	-0.2400	0.2100	0.0800	-16.0000	-57.0000	41.0000	-10.0000	-3.0000
-0.0100	0.0100	0.2400	0.0300	-0.1600	-57.0000	-40.0000	-28.0000	-47.0000	-9.0000
0.1600	0.3000	0.2600	-0.1400	0.3000	49.0000	9.0000	-33.0000	-43.0000	11.0000
0.0900	-0.2600	-0.2700	0.0800	-0.2000	-4.0000	3.0000	-58.0000	6.0000	-58.0000
0.1800	0.0800	0.0800	-0.0400	0.2900	45.0000	15.0000	-7.0000	60.0000	43.0000
-0.1400	-0.0200	-0.1300	0.1100	-0.0500	-28.0000	-1.0000	55.0000	32.0000	-8.0000
-0.2000	0.2800	0.2900	-0.1600	-0.2600	-12.0000	-59.0000	-8.0000	-19.0000	-18.0000
-0.0600	0.1800	-0.0800	0	0.2900	21.0000	-44.0000	22.0000	-52.0000	48.0000
-0.2600	0.1700	0.2600	0.1100	0.1100	-15.0000	37.0000	-21.0000	-18.0000	-35.0000
0.0800	-0.0800	-0.0100	0.2700	0.3200	-20.0000	2.0000	-2.0000	-58.0000	-26.0000
-0.2900	-0.0800	0.2400	0.2300	0.2100	-9.0000	-11.0000	-15.0000	-61.0000	-62.0000
0.1000	-0.0300	-0.2600	-0.1700	0.1100	1.0000	-8.0000	31.0000	9.0000	61.0000
-0.1800	0.2200	-0.1000	-0.1800	0.1300	-13.0000	-51.0000	30.0000	60.0000	2.0000
0.1100	-0.0200	-0.2000	-0.0800	0.0700	-49.0000	16.0000	-45.0000	25.0000	-21.0000
-0.0300	-0.0900	0.2800	0.3200	-0.1100	38.0000	61.0000	-45.0000	22.0000	40.0000
0.0800	0.2300	-0.0700	-0.1000	-0.1700	-7.0000	-32.0000	-8.0000	40.0000	16.0000
0.1600	0.1600	0.1300	0.2900	0.1400	50.0000	31.0000	7.0000	-12.0000	-33.0000
0.2800	-0.0100	0.0500	-0.3100	0	-61.0000	-17.0000	44.0000	17.0000	42.0000
-0.1000	-0.1700	-0.1100	-0.2800	0.1400	34.0000	24.0000	22.0000	-62.0000	-33.0000
0.1400	-0.2900	-0.0900	0.1300	-0.1600	-19.0000	-56.0000	14.0000	-11.0000	33.0000
0.1400	-0.1800	0.1100	0.0700	0.2700	-35.0000	37.0000	-51.0000	-44.0000	5.0000
0.1100	-0.1800	0.2700	-0.0700	0.2000	48.0000	49.0000	-36.0000	40.0000	-22.0000
0.1900	-0.2300	0.1300	-0.1400	0.0400	43.0000	45.0000	-1.0000	-24.0000	26.0000
0.0900	0.1500	-0.0700	0.0900	0.2600	-34.0000	-39.0000	-29.0000	-10.0000	-15.0000
-0.2300	-0.0700	0.3000	-0.2000	0.3000	-54.0000	-25.0000	-53.0000	-22.0000	-43.0000
-0.0900	-0.2400	0.2600	-0.2100	-0.1600	35.0000	22.0000	63.0000	-37.0000	64.0000
-0.0200	-0.2300	-0.1300	-0.1800	-0.2600	25.0000	32.0000	45.0000	-25.0000	-53.0000
0.1700	-0.1500	0.1000	0.3100	0.1300	55.0000	30.0000	-23.0000	-54.0000	16.0000
0.1300	0.1600	-0.2600	-0.0600	0.0700	-38.0000	-3.0000	-56.0000	61.0000	5.0000
-0.2200	-0.0900	-0.0100	-0.1900	0.1700	-50.0000	-57.0000	48.0000	30.0000	21.0000
0.0700	0.2500	-0.3100	0.1500	-0.1400	57.0000	52.0000	45.0000	-42.0000	-45.0000
0.0600	-0.0200	0.0500	-0.2100	0.1700	21.0000	28.0000	-39.0000	-10.0000	-37.0000
-0.2000	-0.2900	-0.1900	0.1600	0.2000	1.0000	18.0000	-58.0000	11.0000	10.0000
0.3000	0.0500	-0.1800	0.2100	-0.2000	-44.0000	42.0000	-48.0000	-43.0000	-36.0000
0.2300	-0.3000	-0.2200	-0.0100	-0.1700	-54.0000	-21.0000	1.0000	42.0000	-55.0000
-0.1000	0.1000	0.0100	-0.2200	-0.1500	64.0000	64.0000	6.0000	22.0000	-32.0000
0.1100	0.3200	-0.0800	-0.0500	-0.1800	13.0000	-38.0000	-48.0000	60.0000	-54.0000
0.2600	-0.1200	-0.0900	-0.1700	0.0300	-15.0000	41.0000	22.0000	-4.0000	-51.0000
0.1100	0.1000	-0.3000	-0.0800	0.0400	29.0000	12.0000	50.0000	-34.0000	-24.0000
0.1200	0.2700	0.0800	-0.1500	0.0300	19.0000	43.0000	64.0000	55.0000	-18.0000
0.2500	0.0100	0.1200	-0.0900	0.3200	53.0000	54.0000	-43.0000	-33.0000	-51.0000
0.2000	-0.2200	-0.2200	0.2800	-0.0900	26.0000	54.0000	-27.0000	-31.0000	-12.0000
-0.2600	-0.3000	-0.0800	-0.0500	-0.0800	-39.0000	8.0000	20.0000	21.0000	-34.0000
0.1000	0.2100	0.0900	0.0500	0.0700	34.0000	-2.0000	39.0000	-61.0000	-52.0000
-0.0700	-0.2500	0.2100	0.3200	-0.3000	3.0000	12.0000	10.0000	38.0000	51.0000
-0.1700	-0.1300	0.1100	-0.2700	-0.0100	7.0000	-19.0000	-54.0000	-10.0000	-10.0000
0.2600	-0.2500	0.1700	0.3100	-0.0500	29.0000	47.0000	27.0000	33.0000	-30.0000
0.2200	-0.1600	0.0500	-0.1200	-0.1900	44.0000	48.0000	52.0000	61.0000	-32.0000
-0.2900	0.2400	0.0800	-0.0100	0.2700	-20.0000	58.0000	2.0000	-3.0000	8.0000
-0.1800	0.2900	0.3100	0.2600	0.1600	25.0000	59.0000	-49.0000	-31.0000	5.0000
0.0500	-0.2400	0.1700	-0.2400	0.0300	-21.0000	-48.0000	-18.0000	-38.0000	60.0000
-0.3000	0.2900	0.3100	0.1200	0.1300	-21.0000	10.0000	-15.0000	55.0000	56.0000
-0.0100	-0.0500	-0.3000	0.0100	0.1900	-49.0000	40.0000	-35.0000	8.0000	55.0000
0.1600	0.0700	0.2100	-0.3000	-0.0900	64.0000	31.0000	37.0000	-59.0000	-41.0000
-0.0500	0.1700	-0.1200	0.2500	-0.1700	13.0000	-49.0000	-53.0000	-52.0000	47.0000
-0.2000	0.1700	0.0300	-0.0100	-0.1100	6.0000	41.0000	-16.0000	-62.0000	-44.0000
-0.2300	0.2200	0.0900	-0.0500	0.1000	-62.0000	-3.0000	33.0000	42.0000	42.0000
0.1800	0.2300	-0.0500	0.3100	0.1300	-34.0000	0	10.0000	60.0000	41.0000

Γονίδιο που παράχθηκε σε κάθε επανάληψη του αλγορίθμου

Step	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5	Func
1	0.1600	-0.0700	-0.0900	-0.2000	-0.0300	-59.0000	29.0000	23.0000	44.0000	4.0000	18.8124
2	0.2700	-0.1200	-0.2400	0.1100	0.0800	-7.0000	7.0000	46.0000	-2.0000	-51.0000	12.4414
3	0.2500	-0.0600	0.2100	-0.0400	0.2300	31.0000	-10.0000	30.0000	-56.0000	32.0000	16.4724
4	-0.0900	-0.1500	-0.0800	0.2700	0.1500	63.0000	33.0000	54.0000	-52.0000	-52.0000	12.1363
5	0.0300	0.2500	0.1200	-0.0900	0.2300	16.0000	30.0000	-39.0000	-27.0000	58.0000	6.1094
6	-0.0300	-0.2900	-0.1000	0	-0.1800	33.0000	19.0000	41.0000	5.0000	-39.0000	12.1815
7	0.2400	0.1800	-0.0600	0.1500	0.1100	-7.0000	41.0000	3.0000	-18.0000	-39.0000	9.2507
8	0.2900	0.0300	-0.1000	-0.0300	-0.2500	39.0000	25.0000	-7.0000	-59.0000	-35.0000	17.8866
9	-0.2600	0.0400	0.1700	0.2800	0.2900	-16.0000	4.0000	30.0000	22.0000	-18.0000	15.2315
10	0.2500	0.0600	-0.1700	0.1700	0.1000	-14.0000	37.0000	48.0000	21.0000	-44.0000	11.6026
11	0.0300	-0.2600	0.2500	-0.0900	-0.2100	2.0000	-16.0000	1.0000	46.0000	-16.0000	5.5125
12	0	0.1500	-0.1100	-0.2800	-0.0900	54.0000	32.0000	5.0000	-27.0000	-33.0000	16.8300
13	-0.2800	-0.2900	0.0100	0.1800	0.2500	-22.0000	8.0000	26.0000	21.0000	-36.0000	15.1309
14	0.0200	-0.1000	-0.2500	0.2700	-0.2200	-11.0000	8.0000	25.0000	53.0000	-45.0000	15.3740
15	0.0800	-0.0700	0.0100	0.0900	-0.0200	19.0000	64.0000	47.0000	18.0000	-45.0000	12.4830
16	0.2600	-0.2900	0.1700	0	-0.0600	17.0000	27.0000	11.0000	33.0000	-46.0000	13.4480
17	0.2200	0.3000	0.0900	0.0300	-0.2600	63.0000	-12.0000	8.0000	-63.0000	30.0000	13.7719
18	0.2400	0.1600	0.1300	0.0300	0.0100	53.0000	-8.0000	18.0000	-15.0000	-32.0000	9.6530
19	-0.0500	0.1700	-0.1000	0.2900	-0.2100	-38.0000	9.0000	-48.0000	-36.0000	-39.0000	5.5505
20	-0.1900	-0.2400	0.1700	-0.2600	-0.2500	7.0000	-48.0000	-50.0000	-15.0000	-6.0000	19.5167
21	0.2300	-0.2600	-0.2500	-0.1900	0.0100	26.0000	35.0000	43.0000	34.0000	-63.0000	18.4633
22	-0.2400	-0.2100	0.2000	0.1400	0.3000	52.0000	26.0000	-52.0000	-8.0000	34.0000	14.7138
23	0.2500	-0.2400	-0.2700	-0.1300	0.0900	-30.0000	46.0000	44.0000	53.0000	-40.0000	13.9257
24	-0.0300	-0.0100	0.3100	0.3200	-0.1900	58.0000	63.0000	-33.0000	-31.0000	38.0000	14.5481
25	-0.2400	-0.0500	0.0100	0.0900	0.2500	-22.0000	2.0000	29.0000	22.0000	-45.0000	11.4537
26	0.2700	-0.0400	0.0200	0.1200	0.0900	19.0000	-7.0000	39.0000	-62.0000	-24.0000	14.5038
27	0.0700	-0.1500	-0.0800	-0.2100	0.3100	-25.0000	21.0000	22.0000	12.0000	4.0000	17.3348
28	0.0900	-0.0300	0.1600	-0.0900	0.2100	16.0000	-40.0000	31.0000	-34.0000	25.0000	14.7703
29	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-63.0000	-63.0000	-63.0000	-63.0000	-63.0000	15.8754
30	-0.3000	-0.2700	0.1100	0.2000	0.0900	-20.0000	12.0000	26.0000	53.0000	64.0000	15.8754
31	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-63.0000	-63.0000	-63.0000	-63.0000	-63.0000	15.5674
32	0.1500	-0.2400	-0.2400	-0.0100	-0.1800	13.0000	-32.0000	-50.0000	-7.0000	-30.0000	10.8187
33	0.0800	-0.1600	0.1300	0.2500	-0.0700	-18.0000	-2.0000	-44.0000	-17.0000	-33.0000	15.7705
34	0.1500	0.1700	0.2600	-0.2600	0.0300	0	35.0000	1.0000	0	-62.0000	19.6752
35	0.1200	-0.0500	-0.2200	0.0600	0.2900	-53.0000	12.0000	-35.0000	26.0000	-21.0000	12.0309
36	-0.2400	0.2700	0.1300	-0.0700	-0.2900	41.0000	57.0000	-57.0000	-13.0000	15.0000	8.1950
37	-0.1700	0.2200	0.2600	-0.1000	0.2300	-26.0000	61.0000	1.0000	22.0000	36.0000	18.7409
38	-0.2600	0.2900	0.3100	0.2800	0.0900	-7.0000	57.0000	-45.0000	-11.0000	56.0000	12.8171
39	0.2500	-0.1400	0.1800	0	0.2100	31.0000	62.0000	-55.0000	-50.0000	32.0000	18.0299
40	-0.2600	-0.0400	0.0900	0.0400	-0.1100	64.0000	-60.0000	16.0000	-59.0000	62.0000	16.6432
41	0.2500	-0.1800	0.0300	-0.1300	0.2700	-3.0000	38.0000	-51.0000	-12.0000	8.0000	12.6255
42	-0.0100	0.1800	-0.2800	0.2700	-0.1700	-55.0000	-51.0000	-20.0000	-20.0000	-17.0000	8.9255
43	0.2000	0.2300	0.2800	-0.0800	-0.2900	-42.0000	63.0000	-8.0000	44.0000	4.0000	13.7088
44	-0.1600	-0.2100	-0.1200	0.0900	-0.0500	-22.0000	2.0000	13.0000	-62.0000	-5.0000	13.7944
45	-0.2200	0.3000	0.0700	0.2400	0.2700	-1.0000	34.0000	-33.0000	-8.0000	40.0000	18.1587
46	-0.2000	-0.1900	-0.2000	-0.0700	0.2100	50.0000	40.0000	-48.0000	-58.0000	38.0000	18.1532
47	0.1200	0.0300	0.3000	-0.2500	-0.0900	64.0000	21.0000	45.0000	-59.0000	0	11.0467
48	-0.2600	0.1700	0.2600	-0.2900	0.0300	-11.0000	38.0000	-49.0000	-12.0000	21.0000	15.5426
49	0.2300	-0.2800	0.2500	-0.1000	-0.2500	6.0000	-49.0000	6.0000	49.0000	-54.0000	18.8960
50	0.2600	0.3000	0.0400	0.3100	0.2800	57.0000	24.0000	-23.0000	-13.0000	6.0000	13.5852
51	-0.2400	-0.1800	-0.2700	-0.0700	-0.1500	-22.0000	-26.0000	60.0000	-48.0000	19.0000	14.3370
52	-0.2300	0.1400	0.0300	-0.1000	0.0700	16.0000	-49.0000	11.0000	-59.0000	20.0000	15.8594
53	-0.2500	-0.0100	0.1700	-0.2000	0	7.0000	22.0000	55.0000	11.0000	60.0000	12.6058
54	0.2600	0.3100	0.1700	0	-0.0600	-42.0000	27.0000	19.0000	-20.0000	-60.0000	15.5883
55	0.0200	0.2300	-0.0100	0.1600	0.0900	-7.0000	41.0000	-44.0000	-5.0000	6.0000	13.4610
56	0.0200	0.2900	0.2600	-0.2700	0.0800	34.0000	61.0000	23.0000	-20.0000	-60.0000	16.0837
57	-0.2800	-0.2600	0.0100	-0.0800	-0.3000	26.0000	20.0000	26.0000	1.0000	-28.0000	16.0176
58	0.1800	-0.2200	0.3000	-0.2200	-0.1300	-10.0000	-8.0000	-6.0000	-52.0000	7.0000	13.9479
59	-0.0300	0.1400	-0.1900	0.2300	-0.0300	29.0000	52.0000	62.0000	-44.0000	10.0000	14.5475
60	-0.2600	0.2800	0.2600	0.0400	-0.0300	58.0000	20.0000	-16.0000	-25.0000	53.0000	9.8935
61	0.2400	0.2900	0.2300	0.1600	-0.2300	-10.0000	61.0000	-45.0000	-16.0000	20.0000	13.2360
62	0.2300	-0.1000	-0.2100	-0.1000	-0.2900	-34.0000	55.0000	44.0000	44.0000	1.0000	12.5164
63	-0.2300	0.2500	0.0300	0.1800	0.2300	8.0000	-33.0000	27.0000	-27.0000	20.0000	11.2878
64	-0.2800	0.2700	-0.2200	0.1400	-0.1900	9.0000	25.0000	-42.0000	-36.0000	43.0000	15.7780
65	0.2600	0.3000	0.0300	0.1500	0	41.0000	64.0000	41.0000	-29.0000	16.0000	11.7022
66	-0.1800	0.2700	0.2300	-0.0600	0.1500	41.0000	59.0000	-49.0000	-31.0000	16.0000	11.5470
67	0.2200	0.3100	0.0900	0.0300	-0.2600	61.0000	51.0000	-57.0000	-31.0000	31.0000	11.8692
68	0.0400	0.2500	0.1300	-0.0700	0.0700	34.0000	62.0000	-57.0000	35.0000	-52.0000	14.5145
69	-0.2800	0.2500	0.2300	0.2800	0.1300	47.0000	9.0000	-26.0000	-9.0000	4.0000	15.5390
70	-0.1900	0.0800	0.1800	0.1300	-0.2900	43.0000	-17.0000	7.0000	-19.0000	-38.0000	17.6743
71	-0.1900	0.2200	0.0200	0.0500	0.2700	57.0000	45.0000	7.0000	-11.0000	-54.0000	17.1818
72	-0.2900	-0.2000	-0.1700	0.2000	0.0100	-14.0000	1.0000	14.0000	-8.0000	-10.0000	8.8379
73	-0.1800	-0.0100	0.3100	0.2800	0.1500	58.0000	59.0000	-49.0000	-29.0000	38.0000	16.4627
74	-0.1600	-0.0400	0.1400	-0.0900	-0.1200	42.0000	-1.0000	-24.0000	-5.0000	15.0000	23.8819

75	0.0200	0.2900	0.0700	0.1600	0.1700	10.0000	-41.0000	47.0000	29.0000	-60.0000	17.8943
76	-0.1700	-0.2000	-0.1300	0.1300	0.0300	-22.0000	37.0000	10.0000	-35.0000	-38.0000	13.1642
77	-0.2700	0.0900	0.1100	-0.1400	0.2300	8.0000	-32.0000	27.0000	-27.0000	4.0000	17.8570
78	0.0500	-0.2300	0.0700	0.1200	0.0400	41.0000	-19.0000	-17.0000	29.0000	-62.0000	11.4436
79	-0.0200	-0.0900	0.2500	0.3200	-0.1500	54.0000	47.0000	-4.0000	-42.0000	24.0000	11.5574
80	0.3200	-0.0300	0.2500	-0.1700	-0.3100	54.0000	47.0000	-12.0000	-56.0000	24.0000	8.0694
81	0.1600	-0.2100	0.0500	0.1400	0	-23.0000	-56.0000	14.0000	-11.0000	51.0000	18.1740
82	-0.1600	-0.0900	0.1400	-0.1200	-0.1400	58.0000	-28.0000	-56.0000	-1.0000	31.0000	13.7877
83	0.0200	0.2900	0.2800	0.1200	0.0300	-17.0000	32.0000	-8.0000	36.0000	8.0000	20.5518
84	-0.2500	0.1200	0.1100	0.1800	0.0700	24.0000	12.0000	31.0000	-24.0000	-12.0000	10.6770
85	0.2300	0.3200	-0.2400	0.3100	0.2600	30.0000	-36.0000	10.0000	28.0000	-52.0000	13.9443
86	-0.2100	-0.0700	0.1400	-0.2800	0.3000	-38.0000	-28.0000	-53.0000	-21.0000	21.0000	13.2351
87	0.1600	-0.2000	0.3000	-0.1200	-0.1400	-18.0000	0	-16.0000	44.0000	-50.0000	16.0212
88	-0.2800	0.1900	0.1400	0.1800	0.1700	58.0000	38.0000	14.0000	29.0000	-37.0000	14.1900
89	0.0900	-0.2900	-0.2700	0.0600	0.0900	-15.0000	35.0000	6.0000	-56.0000	-26.0000	11.5281
90	0.2700	0.2300	-0.2400	-0.0100	0.2600	30.0000	-52.0000	14.0000	30.0000	15.0000	19.6879
91	0.2000	-0.0300	0.3200	0.3100	-0.3100	53.0000	47.0000	-20.0000	20.0000	12.0000	13.0266
92	-0.2900	0.1600	0.0100	0.2200	0.1100	-56.0000	-24.0000	10.0000	-43.0000	-36.0000	11.3496
93	-0.2000	0.1100	-0.3000	0.3000	-0.0300	25.0000	57.0000	15.0000	4.0000	12.0000	8.3575
94	-0.0300	-0.3000	0.2700	-0.1200	-0.0900	-16.0000	0	43.0000	-28.0000	44.0000	17.0158
95	-0.1800	-0.0500	0.2100	0.1200	-0.0100	42.0000	59.0000	-49.0000	-25.0000	21.0000	4.2331
96	-0.1200	-0.0700	0.0600	-0.2500	-0.0800	-14.0000	63.0000	-57.0000	-29.0000	8.0000	13.0142
97	0.2300	0.2000	0.0200	-0.2000	0.0200	61.0000	8.0000	8.0000	-8.0000	-32.0000	15.2556
98	-0.2400	0.1000	-0.0400	0.0300	0.2900	57.0000	45.0000	-57.0000	-1.0000	-50.0000	15.0879
99	-0.1800	-0.0100	-0.1800	-0.0300	0.1700	14.0000	-49.0000	-24.0000	-1.0000	23.0000	11.3592
100	-0.2900	-0.2100	0.2800	0.2300	-0.0300	-10.0000	-27.0000	-44.0000	18.0000	8.0000	11.6129
101	0.2900	0.2200	-0.2600	0.2300	-0.2600	25.0000	6.0000	46.0000	-19.0000	-18.0000	9.3844
102	-0.2700	0.2500	0.0900	-0.1500	0.0300	14.0000	-39.0000	-61.0000	-31.0000	8.0000	12.9426
103	-0.2400	-0.0300	-0.1900	0.2500	0.2500	-54.0000	14.0000	21.0000	7.0000	-13.0000	12.6803
104	-0.2200	-0.0900	0.0700	0.2800	-0.0700	42.0000	37.0000	-33.0000	-49.0000	54.0000	14.0936
105	0.2300	0	0.0800	0.3100	-0.0300	-2.0000	-24.0000	-60.0000	18.0000	-48.0000	20.5662
106	-0.2400	-0.2200	0.2700	-0.1700	-0.1100	58.0000	47.0000	-13.0000	-32.0000	-40.0000	13.2091
107	0.2300	-0.2400	-0.3100	-0.2700	0.0300	-20.0000	-44.0000	-19.0000	-62.0000	1.0000	16.3686
108	-0.2500	-0.0500	0.1500	-0.0900	-0.2500	-7.0000	33.0000	-41.0000	-37.0000	15.0000	19.5793
109	-0.1800	0.1700	0.2500	-0.2100	0.0500	-31.0000	-27.0000	-53.0000	-30.0000	-59.0000	14.0016
110	0.2800	0.2800	0.0300	0.1100	-0.2400	-23.0000	16.0000	46.0000	-23.0000	16.0000	19.4785
111	0.0200	-0.0700	-0.1400	0.0500	0.1400	53.0000	47.0000	56.0000	-43.0000	-51.0000	10.2981
112	-0.0700	0.2800	-0.2100	0.2800	-0.1400	-31.0000	22.0000	41.0000	-9.0000	62.0000	9.8082
113	-0.2900	0.2500	0.0400	0.0500	0.2900	42.0000	28.0000	-22.0000	-15.0000	58.0000	13.1212
114	0.2700	0.1400	0.2500	-0.0600	0.1900	8.0000	-20.0000	9.0000	-43.0000	28.0000	12.7617
115	-0.0300	-0.0900	0.2800	0.3200	-0.1900	34.0000	61.0000	-33.0000	38.0000	40.0000	24.1312
116	-0.1600	-0.0100	-0.1800	-0.0700	0.2500	14.0000	16.0000	21.0000	-41.0000	-9.0000	16.9710
117	-0.2600	-0.0500	0.0100	0.2600	0.2500	42.0000	1.0000	-51.0000	-9.0000	-52.0000	8.2442
118	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-63.0000	-63.0000	-63.0000	-63.0000	-63.0000	14.3201
119	0.0700	-0.0400	-0.1700	0.3100	-0.2000	-34.0000	-13.0000	22.0000	27.0000	48.0000	15.3664
120	-0.1700	-0.0400	0.0200	-0.0800	0.0400	-54.0000	-9.0000	12.0000	-9.0000	-40.0000	18.2367
121	0.1200	0.2600	0.0800	-0.2400	0.2000	42.0000	-9.0000	48.0000	31.0000	-58.0000	11.5928
122	-0.2400	-0.2800	-0.0500	-0.2200	0.0100	26.0000	2.0000	12.0000	-30.0000	-23.0000	19.2130
123	-0.2100	-0.0300	0.3100	0.0800	-0.2400	42.0000	0	-48.0000	19.0000	-58.0000	7.4752
124	-0.2600	-0.0500	0.0100	0.2600	0.2500	-22.0000	6.0000	30.0000	-9.0000	-36.0000	7.5410
125	0.1800	0.0500	0.1100	0.2200	0.2400	52.0000	-8.0000	9.0000	32.0000	33.0000	14.2025
126	-0.2400	-0.2200	0.3000	0.0400	0.1000	49.0000	40.0000	42.0000	-6.0000	11.0000	15.4587
127	-0.0300	-0.1300	-0.1400	0	-0.0200	33.0000	37.0000	25.0000	6.0000	-18.0000	4.7420
128	0.0800	-0.2300	0.1900	0.0500	-0.1100	53.0000	39.0000	-8.0000	-32.0000	-1.0000	13.0297
129	0.1100	-0.0200	-0.2400	-0.2800	0.2600	-34.0000	-52.0000	-54.0000	-45.0000	-55.0000	14.9652
130	0.1000	-0.2900	0.3000	-0.0900	-0.1400	-50.0000	-8.0000	48.0000	32.0000	13.0000	15.8868
131	0	-0.2800	-0.0800	-0.2100	-0.1600	-19.0000	-24.0000	-16.0000	-28.0000	39.0000	14.5001
132	0.1200	-0.0500	0.1400	0.2300	0.1100	-27.0000	11.0000	53.0000	-33.0000	-27.0000	15.9340
133	-0.2500	0.1200	0.1900	-0.0100	0.2700	60.0000	46.0000	36.0000	-2.0000	8.0000	15.5227
134	-0.2600	-0.2000	-0.0600	0.0700	-0.1100	41.0000	45.0000	-42.0000	29.0000	-50.0000	11.5339
135	-0.2600	-0.2300	-0.1200	0.0500	0.3000	49.0000	45.0000	-41.0000	-41.0000	-51.0000	11.2756
136	0.0600	-0.0100	0.0900	0.1100	-0.1800	42.0000	33.0000	-49.0000	-27.0000	-32.0000	12.2358
137	-0.2400	-0.2000	-0.0200	-0.0900	-0.0900	41.0000	42.0000	-42.0000	25.0000	-51.0000	13.8028
138	-0.2400	-0.0300	0.1600	0.2700	0.1700	25.0000	16.0000	-60.0000	3.0000	-36.0000	18.9115
139	-0.0800	-0.1200	-0.2700	0.2300	0.2200	25.0000	14.0000	48.0000	-3.0000	-26.0000	8.1451
140	0.0600	0.2600	-0.1700	0.2400	0.2500	-54.0000	-41.0000	30.0000	27.0000	8.0000	17.6844
141	-0.1000	-0.2100	0.1800	-0.0200	-0.0700	33.0000	2.0000	10.0000	-57.0000	-38.0000	12.3144
142	-0.2600	0.0100	0.2600	0.0700	-0.3100	-3.0000	46.0000	-49.0000	0	21.0000	17.9580
143	-0.1800	0.0300	0.1700	-0.2400	-0.0100	41.0000	-29.0000	-51.0000	-15.0000	54.0000	12.6293
144	-0.2000	-0.2000	0.0500	0.1600	-0.0200	23.0000	62.0000	-17.0000	25.0000	-39.0000	12.8015
145	0.0200	-0.0300	-0.2200	-0.2700	0.0600	38.0000	61.0000	55.0000	-50.0000	-49.0000	13.4101
146	-0.1100	0.2900	0.0700	0	0.1900	57.0000	22.0000	59.0000	-37.0000	48.0000	11.4891
147	-0.2900	0.2400	0.2300	0.3200	0.1300	-7.0000	58.0000	28.0000	61.0000	-24.0000	14.0473
148	-0.0800	-0.0300	0.0800	0.3100	0.1700	25.0000	-32.0000	10.0000	35.0000	-52.0000	20.5263
149	0.0400	-0.0700	-0.1200	0.0500	-0.1900	53.0000	-17.0000	56.0000	-42.0000	-17.0000	18.8498

150	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-63.0000	-63.0000	-63.0000	-63.0000	-63.0000	13.4007
151	-0.2600	0.1700	0.2000	-0.0500	0.0400	-47.0000	36.0000	-37.0000	-43.0000	21.0000	13.9334
152	-0.2500	0.1600	0.2300	0.2400	0.0700	60.0000	12.0000	32.0000	0	-28.0000	18.3757
153	-0.2800	-0.2300	0.0400	0.2000	0.2600	58.0000	-56.0000	25.0000	21.0000	-52.0000	10.8645
154	-0.1000	-0.1900	0.1100	-0.0600	0.0100	25.0000	6.0000	44.0000	-5.0000	42.0000	12.4667
155	-0.2700	-0.0100	0.1600	0.1600	0.0700	-5.0000	2.0000	-13.0000	29.0000	23.0000	12.7458
156	0.1600	-0.0100	0.2500	-0.2100	-0.2800	54.0000	43.0000	-1.0000	-57.0000	24.0000	18.8620
157	0.0400	-0.0600	0.1400	-0.0700	0.0800	-22.0000	-3.0000	-27.0000	43.0000	16.0000	20.0055
158	-0.2600	0.1900	0.2000	0.3100	0.1400	-63.0000	35.0000	-37.0000	37.0000	39.0000	7.9002
159	0.2800	0.2500	0.0800	-0.2400	0.1900	9.0000	-40.0000	10.0000	7.0000	-48.0000	12.1149
160	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-0.3100	-63.0000	-63.0000	-63.0000	-63.0000	-63.0000	22.2248
161	0.3100	0.2100	0.2200	0.2300	-0.2700	58.0000	8.0000	-26.0000	-25.0000	22.0000	14.3784
162	-0.1600	-0.2400	-0.2700	0.1500	0.0600	17.0000	50.0000	-50.0000	-17.0000	-18.0000	7.2793
163	0.0800	-0.1500	0.0100	0.2500	0.2500	-54.0000	56.0000	64.0000	21.0000	-44.0000	18.1628
164	-0.2500	-0.1500	0.1800	-0.0700	-0.0700	-22.0000	8.0000	42.0000	5.0000	-44.0000	7.4893
165	-0.1500	-0.1900	0.0100	0.0400	-0.0200	61.0000	51.0000	-55.0000	49.0000	15.0000	9.5447
166	-0.2400	-0.2200	0.2200	0.0700	0.0500	58.0000	16.0000	23.0000	-32.0000	-12.0000	11.8768
167	-0.2400	-0.0500	0.1300	-0.0800	-0.0900	41.0000	42.0000	-43.0000	27.0000	-49.0000	21.3331
168	0.0700	-0.1200	-0.2200	-0.0400	0.1200	-35.0000	40.0000	22.0000	-13.0000	0	14.0837
169	-0.0800	0.3200	-0.0100	0.3100	0.1800	50.0000	28.0000	13.0000	-32.0000	-50.0000	16.4547
170	-0.3000	-0.2300	-0.1200	0.0200	0.2600	49.0000	15.0000	23.0000	-41.0000	-52.0000	17.1415
171	-0.2700	0.3100	-0.2800	0.3100	0.3000	-47.0000	-12.0000	-38.0000	12.0000	43.0000	20.0195
172	0.3200	-0.1000	0.1700	-0.2400	-0.2700	55.0000	48.0000	-8.0000	-59.0000	60.0000	14.9480
173	0.2300	0.2000	0.0400	-0.0400	0.1000	-35.0000	39.0000	6.0000	-9.0000	0	13.9871
174	-0.0800	0.2500	0.0200	-0.0300	0.2500	41.0000	18.0000	-54.0000	21.0000	-38.0000	8.2281
175	-0.2600	0.1200	-0.0200	0.0300	-0.0900	41.0000	28.0000	-56.0000	-59.0000	13.0000	16.6218
176	-0.2900	0.2900	0.0400	0.1400	0.2900	42.0000	-40.0000	48.0000	21.0000	20.0000	9.6162
177	-0.1000	0.2500	0.2600	0.0300	-0.3100	-1.0000	61.0000	-49.0000	-17.0000	23.0000	16.4621
178	-0.1100	-0.2100	0.2800	-0.0200	-0.1500	37.0000	2.0000	-61.0000	23.0000	-60.0000	8.7786
179	-0.2400	-0.2200	-0.0600	0.0700	-0.1100	58.0000	37.0000	-40.0000	29.0000	-32.0000	12.8417
180	-0.0200	-0.0500	-0.0100	0.1600	-0.0300	-43.0000	63.0000	31.0000	-21.0000	40.0000	17.4510
181	-0.1900	-0.1300	0.2800	0.2300	-0.1900	38.0000	47.0000	24.0000	-27.0000	-17.0000	12.4332
182	-0.2900	-0.2400	0.0500	-0.1700	0.2900	32.0000	62.0000	40.0000	61.0000	22.0000	16.6470
183	-0.2400	-0.0300	0.1200	-0.1700	0.1700	26.0000	15.0000	-44.0000	24.0000	-33.0000	5.7608
184	-0.1100	-0.0900	0.2600	0.3200	-0.0700	34.0000	6.0000	-53.0000	-58.0000	46.0000	9.1915
185	-0.1000	-0.1300	0.2800	0.1600	-0.0200	34.0000	61.0000	-41.0000	37.0000	34.0000	6.6311
186	0.3200	-0.0200	0.2600	0.0300	-0.1300	38.0000	60.0000	-8.0000	-57.0000	32.0000	12.5836
187	0.3100	0.3200	-0.0400	-0.1700	0.1700	54.0000	32.0000	-30.0000	20.0000	24.0000	23.5251
188	0.1900	0.2500	-0.2400	-0.1700	0.2400	-46.0000	-17.0000	-58.0000	-58.0000	7.0000	15.1660
189	0.2400	0.3000	0.1800	0.2800	-0.1400	5.0000	0	-21.0000	-57.0000	24.0000	19.7463
190	-0.1800	-0.0800	0.2700	0.3200	-0.2700	18.0000	42.0000	-60.0000	-34.0000	40.0000	7.5810
191	-0.2200	-0.0500	0.3000	0.1200	0.3000	-49.0000	-24.0000	-17.0000	57.0000	-47.0000	11.9485
192	-0.3100	-0.2100	0.1600	0.1100	0.2900	-22.0000	37.0000	44.0000	-31.0000	-43.0000	16.0660
193	-0.0900	-0.2100	0.3100	0.2800	-0.2700	26.0000	37.0000	27.0000	-31.0000	-27.0000	14.4166
194	-0.2400	-0.2100	0	-0.2400	-0.0600	34.0000	58.0000	-40.0000	13.0000	-55.0000	19.1361
195	-0.0800	0.3200	-0.0800	0	0.2600	14.0000	-6.0000	28.0000	11.0000	-54.0000	19.0485
196	-0.2500	-0.2000	-0.0100	0.2800	-0.2700	26.0000	5.0000	4.0000	-30.0000	-19.0000	11.0532
197	0.1300	-0.0900	0.2400	0.2300	-0.1900	42.0000	16.0000	-42.0000	-25.0000	-25.0000	10.6811
198	-0.1100	0.1100	0.1200	-0.1000	0.2100	39.0000	2.0000	-61.0000	39.0000	-60.0000	19.0851
199	-0.2400	-0.2200	-0.0100	-0.1600	-0.1100	42.0000	46.0000	-8.0000	15.0000	-46.0000	16.0582
200	-0.0800	0.2800	-0.1300	-0.0100	0.1800	42.0000	64.0000	14.0000	-32.0000	-50.0000	9.7670

Τελικός Πληθυσμός

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
-0.1800	-0.0100	-0.1800	-0.0300	0.1700	14.0000	-49.0000	-24.0000	-1.0000	23.0000
-0.0900	-0.2100	0.3100	0.2800	-0.2700	26.0000	37.0000	27.0000	-31.0000	-27.0000
-0.1200	-0.0700	0.0600	-0.2500	-0.0800	-14.0000	63.0000	-57.0000	-29.0000	8.0000
-0.0800	0.2800	-0.1300	-0.0100	0.1800	42.0000	64.0000	14.0000	-32.0000	-50.0000
0.0100	0	0.1700	0.2300	-0.1500	2.0000	-2.0000	61.0000	37.0000	44.0000
-0.1600	-0.0400	0.1400	-0.0900	-0.1200	42.0000	-1.0000	-24.0000	-5.0000	15.0000
-0.2100	-0.0300	0.3100	0.0800	-0.2400	42.0000	0	-48.0000	19.0000	-58.0000
0.0200	-0.0300	-0.2200	-0.2700	0.0600	38.0000	61.0000	55.0000	-50.0000	-49.0000
0.2100	0.1200	0.2000	0.2000	0.2200	-59.0000	-24.0000	0	27.0000	59.0000
0.0400	0.2500	0.1300	-0.0700	0.0700	34.0000	62.0000	-57.0000	35.0000	-52.0000
-0.1000	-0.2100	0.1800	-0.0200	-0.0700	33.0000	2.0000	10.0000	-57.0000	-38.0000
0.1100	-0.0200	-0.2400	-0.2800	0.2600	-34.0000	-52.0000	-54.0000	-45.0000	-55.0000
0.2200	0.1300	0.0400	0.3200	0.2000	26.0000	-40.0000	41.0000	31.0000	-28.0000
-0.2800	-0.2300	0.0400	0.2000	0.2600	58.0000	-56.0000	25.0000	21.0000	-52.0000
-0.2900	0.2400	0.2300	0.3200	0.1300	-7.0000	58.0000	28.0000	61.0000	-24.0000
0.1300	-0.0900	0.2400	0.2300	-0.1900	42.0000	16.0000	-42.0000	-25.0000	-25.0000
-0.1100	0.2900	0.0700	0	0.1900	57.0000	22.0000	59.0000	-37.0000	48.0000
-0.1000	-0.1300	0.2800	0.1600	-0.0200	34.0000	61.0000	-41.0000	37.0000	34.0000
-0.2400	-0.2200	0.2700	-0.1700	-0.1100	58.0000	47.0000	-13.0000	-32.0000	-40.0000

-0.2600	-0.2300	-0.1200	0.0500	0.3000	49.0000	45.0000	-41.0000	-41.0000	-51.0000
-0.2400	-0.0400	0.2700	0.2800	0.2100	50.0000	10.0000	-48.0000	-8.0000	-26.0000
-0.2900	0.2900	0.0400	0.1400	0.2900	42.0000	-40.0000	48.0000	21.0000	20.0000
-0.0300	-0.0900	0.2800	0.3200	-0.1900	34.0000	61.0000	-33.0000	38.0000	40.0000
-0.2800	-0.2900	0.0100	0.1800	0.2500	-22.0000	8.0000	26.0000	21.0000	-36.0000
0.3200	-0.1000	0.1700	-0.2400	-0.2700	55.0000	48.0000	-8.0000	-59.0000	60.0000
0.0200	0.2300	-0.0100	0.1600	0.0900	-7.0000	41.0000	-44.0000	-5.0000	6.0000
-0.1100	0.1100	0.1200	-0.1000	0.2100	39.0000	2.0000	-61.0000	39.0000	-60.0000
0.2300	0.2000	0.0200	-0.2000	0.0200	61.0000	8.0000	8.0000	-8.0000	-32.0000
0.3200	-0.0200	0.2600	0.0300	-0.1300	38.0000	60.0000	-8.0000	-57.0000	32.0000
-0.2600	0.1200	-0.0200	0.0300	-0.0900	41.0000	28.0000	-56.0000	-59.0000	13.0000
-0.3000	-0.1100	-0.1500	0.0700	-0.1800	21.0000	39.0000	60.0000	-59.0000	-35.0000
-0.2100	-0.0700	0.1400	-0.2800	0.3000	-38.0000	-28.0000	-53.0000	-21.0000	21.0000
-0.2900	-0.2100	-0.1700	0.0100	0.0900	-30.0000	37.0000	58.0000	17.0000	-45.0000
0.3100	0.2100	0.2200	0.2300	-0.2700	58.0000	8.0000	-26.0000	-25.0000	22.0000
-0.0900	0.3200	-0.1600	0.3000	-0.0800	-62.0000	0	-48.0000	28.0000	34.0000
-0.0200	-0.0500	-0.0100	0.1600	-0.0300	-43.0000	63.0000	31.0000	-21.0000	40.0000
-0.1100	-0.2100	0.2800	-0.0200	-0.1500	37.0000	2.0000	-61.0000	23.0000	-60.0000
-0.2700	0.3100	-0.2800	0.3100	0.3000	-47.0000	-12.0000	-38.0000	12.0000	43.0000
-0.2700	-0.0100	0.1600	0.1600	0.0700	-5.0000	2.0000	-13.0000	29.0000	23.0000
-0.2400	-0.2200	0.2200	0.0700	0.0500	58.0000	16.0000	23.0000	-32.0000	-12.0000
0.0600	0.2600	-0.1700	0.2400	0.2500	-54.0000	-41.0000	30.0000	27.0000	8.0000
0.1600	-0.2000	0.3000	-0.1200	-0.1400	-18.0000	0	-16.0000	44.0000	-50.0000
-0.2400	-0.2200	-0.0600	0.0700	-0.1100	58.0000	37.0000	-40.0000	29.0000	-32.0000
-0.1900	-0.2400	0.1700	-0.2600	-0.2500	7.0000	-48.0000	-40.0000	-15.0000	-6.0000
-0.0100	0.1800	-0.2800	0.2700	-0.1700	-55.0000	-51.0000	-20.0000	-20.0000	-17.0000
0.1900	0.2500	-0.2400	-0.1700	0.2400	-46.0000	-17.0000	-58.0000	-58.0000	7.0000
0.1600	-0.0700	-0.0900	-0.2000	-0.0300	-59.0000	29.0000	23.0000	44.0000	4.0000
0.0700	-0.0400	-0.1700	0.3100	-0.2000	-34.0000	-13.0000	22.0000	27.0000	48.0000
0.2600	0.3000	0.0300	0.1500	0	41.0000	64.0000	41.0000	-29.0000	16.0000
0.0800	-0.0700	0.0100	0.0900	-0.0200	19.0000	64.0000	47.0000	18.0000	-45.0000
-0.1800	-0.0500	0.2100	0.1200	-0.0100	42.0000	59.0000	-49.0000	-25.0000	21.0000
-0.2500	0.1200	0.1100	0.1800	0.0700	24.0000	12.0000	31.0000	-24.0000	-12.0000
0.1800	0.0500	0.1100	0.2200	0.2400	52.0000	-8.0000	9.0000	32.0000	33.0000
0.0200	0.2900	0.0700	0.1600	0.1700	10.0000	-41.0000	47.0000	29.0000	-60.0000
-0.2500	0.1600	0.2300	0.2400	0.0700	60.0000	12.0000	32.0000	0	-28.0000
0.1600	-0.0100	0.2500	-0.2100	-0.2800	54.0000	43.0000	-1.0000	-57.0000	24.0000
-0.0300	-0.0900	0.2800	0.3200	-0.1100	38.0000	61.0000	-45.0000	22.0000	40.0000
-0.1100	-0.0900	0.2600	0.3200	-0.0700	34.0000	6.0000	-53.0000	-58.0000	46.0000
-0.2400	-0.0300	0.1200	-0.1700	0.1700	26.0000	15.0000	-44.0000	24.0000	-33.0000
0.2000	-0.0300	0.3200	0.3100	-0.3100	53.0000	47.0000	-20.0000	20.0000	12.0000
-0.2500	0.1200	0.1900	-0.0100	0.2700	60.0000	46.0000	36.0000	-2.0000	8.0000
0.1400	-0.2900	-0.0900	0.1300	-0.1600	-19.0000	-56.0000	14.0000	-11.0000	33.0000
0.2300	-0.2400	-0.3100	-0.2700	0.0300	-20.0000	-44.0000	-19.0000	-62.0000	1.0000
0.2400	0.3000	0.1800	0.2800	-0.1400	5.0000	0	-21.0000	-57.0000	24.0000
-0.2400	-0.0300	0.1600	0.2700	0.1700	25.0000	16.0000	-60.0000	3.0000	-36.0000
-0.2400	-0.2100	0	-0.2400	-0.0600	34.0000	58.0000	-40.0000	13.0000	-55.0000
-0.2300	-0.0700	0.3000	-0.2000	0.3000	-54.0000	-25.0000	-53.0000	-22.0000	-43.0000
-0.2400	-0.2800	-0.0500	-0.2200	0.0100	26.0000	2.0000	12.0000	-30.0000	-23.0000
-0.2600	0.2800	0.2600	0.0400	-0.0300	58.0000	20.0000	-16.0000	-25.0000	53.0000
0.2200	0.3100	0.0900	0.0300	-0.2600	61.0000	51.0000	-57.0000	-31.0000	31.0000
0.2300	0.3200	-0.2400	0.3100	0.2600	30.0000	-36.0000	10.0000	28.0000	-52.0000
-0.2200	-0.0900	-0.0100	-0.1900	0.1700	-50.0000	-57.0000	48.0000	30.0000	21.0000
0.3100	0.3200	-0.0400	-0.1700	0.1700	54.0000	32.0000	-30.0000	20.0000	24.0000
-0.2200	-0.0500	0.3000	0.1200	0.3000	-49.0000	-24.0000	-17.0000	57.0000	-47.0000
-0.2000	-0.2900	-0.1900	0.1600	0.2000	1.0000	18.0000	-58.0000	11.0000	10.0000
-0.2700	0.0900	0.1100	-0.1400	0.2300	8.0000	-32.0000	27.0000	-27.0000	4.0000
-0.3000	-0.2300	-0.1200	0.0200	0.2600	49.0000	15.0000	23.0000	-41.0000	-52.0000
0.0200	-0.0700	-0.1400	0.0500	0.1400	53.0000	47.0000	56.0000	-43.0000	-51.0000
-0.2500	-0.0500	0.1500	-0.0900	-0.2500	-7.0000	33.0000	-41.0000	-37.0000	15.0000
-0.1500	-0.1900	0.0100	0.0400	-0.0200	61.0000	51.0000	-55.0000	49.0000	15.0000
0.2700	0.1400	0.2500	-0.0600	0.1900	8.0000	-20.0000	9.0000	-43.0000	28.0000
0.1200	0.2600	0.0800	-0.2400	0.2000	42.0000	-9.0000	48.0000	31.0000	-58.0000
-0.2600	0.1700	0.2000	-0.0500	0.0400	-47.0000	36.0000	-37.0000	-43.0000	21.0000
0.0200	-0.1000	-0.2500	0.2700	-0.2200	-11.0000	8.0000	25.0000	53.0000	-45.0000
-0.1900	-0.1300	0.2800	0.2300	-0.1900	38.0000	47.0000	24.0000	-27.0000	-17.0000
-0.2400	-0.2000	-0.0200	-0.0900	-0.0900	41.0000	42.0000	-42.0000	25.0000	-51.0000
-0.2500	-0.2000	-0.0100	0.2800	-0.2700	26.0000	5.0000	4.0000	-30.0000	-19.0000
-0.0800	0.2500	0.0200	-0.0300	0.2500	41.0000	18.0000	-54.0000	21.0000	-38.0000
-0.2400	-0.2200	-0.0100	-0.1600	-0.1100	42.0000	46.0000	-8.0000	15.0000	-46.0000
-0.0800	0.3200	-0.0800	0	0.2600	14.0000	-6.0000	28.0000	11.0000	-54.0000
-0.2900	0.2400	0.0800	-0.0100	0.2700	-20.0000	58.0000	2.0000	-3.0000	8.0000
0.2900	0.2200	-0.2600	0.2300	-0.2600	25.0000	6.0000	46.0000	-19.0000	-18.0000
0.0800	-0.2300	0.1900	0.0500	-0.1100	53.0000	39.0000	-8.0000	-32.0000	-1.0000
-0.3100	-0.2100	0.1600	0.1100	0.2900	-22.0000	37.0000	44.0000	-31.0000	-43.0000

15.0000	13.0482	12.3076	9.5919	6.5431
16.0000	12.1569	12.2982	9.4014	6.5431
17.0000	18.5407	12.6654	9.2332	6.5431
18.0000	12.4937	12.6558	9.0838	6.5431
19.0000	12.8037	12.6636	8.9500	6.5431
20.0000	10.8263	12.5717	8.8297	6.5431
21.0000	19.4052	12.8971	8.7208	6.5431
22.0000	17.0885	13.0877	8.6218	6.5431
23.0000	9.0146	12.9106	8.5314	6.5431
24.0000	17.5073	13.1021	8.4486	6.5431
25.0000	15.6133	13.2026	8.3724	6.5431
26.0000	13.9986	13.2332	8.3020	6.5431
27.0000	12.1334	13.1924	8.2369	6.5431
28.0000	14.8450	13.2515	8.1764	6.5431
29.0000	12.7083	13.2327	8.1201	6.5431
30.0000	19.4324	13.4394	8.0675	6.5431
31.0000	9.9995	13.3284	8.0183	6.5431
32.0000	14.5575	13.3668	7.9722	6.5431
33.0000	10.4264	13.2777	7.9289	6.5431
34.0000	18.2871	13.4251	7.8882	6.5431
35.0000	12.0950	13.3871	7.8497	6.5431
36.0000	15.1037	13.4347	7.8134	6.5431
37.0000	11.9197	13.3938	7.7791	6.5431
38.0000	11.3016	13.3387	7.7466	6.5431
39.0000	8.9158	13.2253	7.7157	6.5431
40.0000	14.4333	13.2555	7.6864	6.5431
41.0000	13.3927	13.2589	7.6585	6.5431
42.0000	14.6328	13.2916	7.6319	6.5431
43.0000	15.3560	13.3396	7.6066	6.5431
44.0000	13.3849	13.3406	7.5825	6.5431
45.0000	13.2774	13.3392	7.5594	6.5431
46.0000	16.4342	13.4065	7.5373	6.5431
47.0000	12.5977	13.3893	7.5161	6.5431
48.0000	18.2564	13.4907	7.4958	6.5431
49.0000	7.8101	13.3748	7.4764	6.5431
50.0000	4.7099	13.2015	7.4211	4.7099
51.0000	8.5436	13.1101	7.3679	4.7099
52.0000	10.7368	13.0645	7.3168	4.7099
53.0000	14.9561	13.1002	7.2676	4.7099
54.0000	15.0930	13.1371	7.2202	4.7099
55.0000	15.8793	13.1869	7.1746	4.7099
56.0000	12.7655	13.1794	7.1306	4.7099
57.0000	18.4356	13.2716	7.0881	4.7099
58.0000	17.2919	13.3409	7.0471	4.7099
59.0000	17.7162	13.4151	7.0075	4.7099
60.0000	15.5988	13.4515	6.9692	4.7099
61.0000	15.2201	13.4805	6.9322	4.7099
62.0000	11.0921	13.4420	6.8963	4.7099
63.0000	9.4600	13.3788	6.8616	4.7099
64.0000	19.1030	13.4682	6.8280	4.7099
65.0000	12.1479	13.4479	6.7954	4.7099
66.0000	11.9666	13.4255	6.7638	4.7099
67.0000	17.6345	13.4883	6.7332	4.7099
68.0000	13.7515	13.4921	6.7034	4.7099
69.0000	15.6121	13.5229	6.6745	4.7099
70.0000	13.5624	13.5234	6.6464	4.7099
71.0000	9.2385	13.4631	6.6192	4.7099
72.0000	14.9584	13.4839	6.5927	4.7099
73.0000	14.0881	13.4921	6.5669	4.7099
74.0000	13.8300	13.4967	6.5418	4.7099
75.0000	17.5204	13.5503	6.5173	4.7099
76.0000	18.1988	13.6115	6.4936	4.7099
77.0000	12.5735	13.5980	6.4704	4.7099
78.0000	17.7461	13.6512	6.4478	4.7099
79.0000	11.4863	13.6238	6.4258	4.7099
80.0000	13.2007	13.6185	6.4044	4.7099
81.0000	11.4594	13.5919	6.3835	4.7099
82.0000	10.4513	13.5536	6.3630	4.7099
83.0000	13.6103	13.5542	6.3431	4.7099
84.0000	4.3540	13.4447	6.3195	4.3540
85.0000	5.7286	13.3539	6.2963	4.3540
86.0000	15.5462	13.3794	6.2737	4.3540
87.0000	16.1569	13.4114	6.2517	4.3540
88.0000	18.9637	13.4744	6.2301	4.3540
89.0000	17.9482	13.5247	6.2090	4.3540

90.0000	12.7329	13.5159	6.1884	4.3540
91.0000	13.4303	13.5150	6.1683	4.3540
92.0000	18.7567	13.5720	6.1485	4.3540
93.0000	16.2557	13.6008	6.1292	4.3540
94.0000	15.9676	13.6260	6.1104	4.3540
95.0000	12.9821	13.6192	6.0919	4.3540
96.0000	14.8202	13.6317	6.0738	4.3540
97.0000	14.1717	13.6373	6.0560	4.3540
98.0000	12.9726	13.6305	6.0387	4.3540
99.0000	15.4908	13.6493	6.0216	4.3540
100.0000	6.3427	13.5762	6.0050	4.3540
101.0000	11.5644	13.5563	5.9886	4.3540
102.0000	10.9049	13.5303	5.9726	4.3540
103.0000	6.4683	13.4618	5.9569	4.3540
104.0000	14.3634	13.4704	5.9415	4.3540
105.0000	12.2010	13.4583	5.9264	4.3540
106.0000	6.9664	13.3971	5.9115	4.3540
107.0000	11.2433	13.3770	5.8970	4.3540
108.0000	12.1968	13.3660	5.8827	4.3540
109.0000	17.9733	13.4083	5.8687	4.3540
110.0000	18.3624	13.4533	5.8549	4.3540
111.0000	15.7203	13.4738	5.8414	4.3540
112.0000	7.5601	13.4210	5.8281	4.3540
113.0000	7.7215	13.3705	5.8150	4.3540
114.0000	11.8584	13.3573	5.8022	4.3540
115.0000	11.6909	13.3428	5.7896	4.3540
116.0000	10.4843	13.3181	5.7772	4.3540
117.0000	11.4034	13.3018	5.7651	4.3540
118.0000	18.5549	13.3463	5.7531	4.3540
119.0000	12.9010	13.3425	5.7414	4.3540
120.0000	11.6077	13.3281	5.7298	4.3540
121.0000	12.2170	13.3189	5.7184	4.3540
122.0000	4.8508	13.2495	5.7072	4.3540
123.0000	15.1323	13.2648	5.6962	4.3540
124.0000	11.1635	13.2478	5.6854	4.3540
125.0000	16.2730	13.2720	5.6748	4.3540
126.0000	14.1502	13.2790	5.6643	4.3540
127.0000	16.1457	13.3016	5.6540	4.3540
128.0000	11.3411	13.2863	5.6438	4.3540
129.0000	13.0232	13.2842	5.6338	4.3540
130.0000	12.8312	13.2808	5.6240	4.3540
131.0000	18.4423	13.3202	5.6143	4.3540
132.0000	12.9830	13.3176	5.6047	4.3540
133.0000	9.1256	13.2861	5.5953	4.3540
134.0000	18.3556	13.3239	5.5861	4.3540
135.0000	17.8874	13.3577	5.5769	4.3540
136.0000	15.5363	13.3737	5.5679	4.3540
137.0000	18.6805	13.4125	5.5591	4.3540
138.0000	17.1918	13.4399	5.5503	4.3540
139.0000	12.9366	13.4362	5.5417	4.3540
140.0000	17.1585	13.4628	5.5333	4.3540
141.0000	12.4071	13.4553	5.5249	4.3540
142.0000	12.3341	13.4474	5.5166	4.3540
143.0000	7.8710	13.4084	5.5085	4.3540
144.0000	16.0463	13.4268	5.5005	4.3540
145.0000	18.5039	13.4618	5.4926	4.3540
146.0000	12.1767	13.4530	5.4848	4.3540
147.0000	18.5444	13.4876	5.4771	4.3540
148.0000	15.2852	13.4998	5.4695	4.3540
149.0000	12.3453	13.4920	5.4620	4.3540
150.0000	11.2018	13.4767	5.4546	4.3540
151.0000	11.9274	13.4665	5.4473	4.3540
152.0000	10.1839	13.4449	5.4402	4.3540
153.0000	14.1149	13.4493	5.4331	4.3540
154.0000	15.3437	13.4616	5.4260	4.3540
155.0000	12.3677	13.4545	5.4191	4.3540
156.0000	9.4377	13.4288	5.4123	4.3540
157.0000	17.8643	13.4570	5.4056	4.3540
158.0000	18.9447	13.4917	5.3989	4.3540
159.0000	8.3728	13.4595	5.3923	4.3540
160.0000	16.9673	13.4815	5.3858	4.3540
161.0000	12.9039	13.4779	5.3794	4.3540
162.0000	15.1294	13.4881	5.3731	4.3540
163.0000	15.3882	13.4997	5.3669	4.3540
164.0000	14.9383	13.5085	5.3607	4.3540

165.0000	15.6501	13.5215	5.3546	4.3540
166.0000	12.4915	13.5153	5.3485	4.3540
167.0000	14.3704	13.5204	5.3426	4.3540
168.0000	12.5364	13.5145	5.3367	4.3540
169.0000	8.5112	13.4849	5.3309	4.3540
170.0000	7.4275	13.4493	5.3251	4.3540
171.0000	16.4188	13.4667	5.3195	4.3540
172.0000	15.3163	13.4774	5.3139	4.3540
173.0000	12.5533	13.4721	5.3083	4.3540
174.0000	13.8210	13.4741	5.3028	4.3540
175.0000	12.7719	13.4701	5.2974	4.3540
176.0000	17.4007	13.4924	5.2920	4.3540
177.0000	13.0033	13.4896	5.2867	4.3540
178.0000	9.9765	13.4699	5.2815	4.3540
179.0000	17.2214	13.4909	5.2763	4.3540
180.0000	12.9307	13.4878	5.2712	4.3540
181.0000	16.8794	13.5065	5.2661	4.3540
182.0000	13.1148	13.5043	5.2611	4.3540
183.0000	10.1810	13.4862	5.2562	4.3540
184.0000	17.0042	13.4860	5.2562	4.3540
185.0000	17.8971	13.5290	5.2435	4.3540
186.0000	9.5310	13.5075	5.2388	4.3540
187.0000	13.3925	13.5069	5.2388	4.3540
188.0000	8.8097	13.4819	5.2293	4.3540
189.0000	16.4567	13.4977	5.2247	4.3540
190.0000	14.3393	13.5021	5.2201	4.3540
191.0000	18.0270	13.5258	5.2156	4.3540
192.0000	12.6637	13.5213	5.2111	4.3540
193.0000	11.3322	13.5100	5.2067	4.3540
194.0000	18.4959	13.5357	5.2023	4.3540
195.0000	12.1085	13.5284	5.1979	4.3540
196.0000	20.3991	13.5634	5.1936	4.3540
197.0000	19.5890	13.5940	5.1894	4.3540
198.0000	11.0235	13.5810	5.1851	4.3540
199.0000	15.2195	13.5892	5.1810	4.3540
200.0000	18.1412	13.6120	5.1768	4.3540

Αρχικός Πληθυσμός

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
-0.0600	0.1300	0.0200	-0.0300	-0.1100	8.0000	5.0000	-46.0000	-2.0000	12.0000
0.0400	0	0.1400	-0.0600	-0.1600	-27.0000	46.0000	17.0000	48.0000	23.0000
0.1600	-0.3100	0.0900	0.1300	-0.0800	19.0000	-58.0000	-51.0000	7.0000	-55.0000
0.1000	0.2300	0.2800	-0.2200	-0.2600	-15.0000	-4.0000	37.0000	62.0000	32.0000
-0.0100	0.0200	-0.2000	-0.1100	-0.2700	-30.0000	-44.0000	54.0000	-51.0000	49.0000
-0.3000	-0.1100	-0.3000	0.1400	-0.0800	57.0000	57.0000	-35.0000	36.0000	-36.0000
-0.2700	0.1100	0.0800	-0.3100	0.0900	41.0000	-63.0000	37.0000	13.0000	58.0000
0.0800	-0.1400	0.1700	-0.1200	0.0500	-39.0000	-32.0000	43.0000	45.0000	1.0000
0.1300	-0.1400	0.3000	0.2600	-0.2200	-33.0000	-12.0000	-58.0000	3.0000	8.0000
0.1000	-0.3000	0.3000	0.0800	-0.0100	-48.0000	-32.0000	27.0000	-36.0000	21.0000
-0.1400	-0.2900	0.2000	0.1300	0.1800	-1.0000	-54.0000	-7.0000	-44.0000	-48.0000
-0.2500	-0.2800	0.3200	-0.0400	0.0700	28.0000	-60.0000	-52.0000	-60.0000	-39.0000
0.0200	0.1000	0.1800	-0.1500	0.1600	-28.0000	42.0000	0	10.0000	-58.0000
0.2300	-0.0800	0.0500	-0.1000	0.1900	31.0000	22.0000	48.0000	52.0000	8.0000
-0.1300	0.0800	0.3000	0.0900	-0.1400	-11.0000	15.0000	23.0000	-40.0000	13.0000
0.2700	-0.2900	-0.2700	-0.2300	-0.2400	-60.0000	47.0000	8.0000	-48.0000	30.0000
-0.1500	-0.0600	0.0800	-0.1000	-0.0300	-52.0000	-37.0000	27.0000	-28.0000	29.0000
-0.0500	0.1000	-0.2700	-0.2700	-0.2300	16.0000	34.0000	-1.0000	-17.0000	50.0000
0.2500	0.2900	-0.1000	-0.2200	-0.1800	-42.0000	5.0000	16.0000	5.0000	-22.0000
0.1100	0.1900	0.2900	-0.2100	-0.2100	-18.0000	53.0000	-18.0000	26.0000	22.0000
0.1400	0.1100	-0.1000	0.2800	0.2300	-54.0000	-24.0000	41.0000	-15.0000	16.0000
-0.1500	-0.1300	-0.1200	0.3000	0.0100	-39.0000	29.0000	37.0000	-12.0000	-37.0000
0.1000	-0.0500	-0.2100	0.0500	0.0900	63.0000	-21.0000	-43.0000	46.0000	8.0000
-0.0100	0.3200	0.0900	0.1500	-0.1200	-15.0000	-17.0000	55.0000	25.0000	41.0000
-0.0100	-0.0600	0.2800	-0.0100	-0.3100	-17.0000	5.0000	-28.0000	40.0000	1.0000
-0.0500	-0.3100	-0.2500	-0.2400	-0.3100	-15.0000	43.0000	-26.0000	64.0000	53.0000
-0.2900	-0.0200	-0.0600	0.0500	0.0400	-43.0000	-38.0000	-17.0000	26.0000	-20.0000
-0.0500	0.1000	0.2000	0.1000	-0.0300	-55.0000	64.0000	-27.0000	-17.0000	7.0000
0.1400	0.2300	-0.0600	-0.0400	-0.2100	56.0000	23.0000	31.0000	-12.0000	-45.0000
0.1300	0	0.0300	0.1000	0.0900	-10.0000	-48.0000	10.0000	-59.0000	-3.0000
0.2900	0.1200	0.2200	0.2400	-0.0400	-16.0000	32.0000	55.0000	23.0000	53.0000
0.0600	0.2700	0.1400	0.2300	0.1300	26.0000	63.0000	-38.0000	31.0000	29.0000
0.2900	0.2700	-0.3100	-0.1400	-0.3000	15.0000	4.0000	-47.0000	31.0000	7.0000
0.1900	0.1900	-0.0900	-0.1900	-0.2300	-55.0000	-39.0000	-7.0000	-9.0000	-10.0000

0.2800	0.0600	-0.2100	0.1100	-0.2500	51.0000	-9.0000	22.0000	-62.0000	62.0000
0.3000	0.2000	-0.0300	-0.1200	-0.1000	58.0000	-61.0000	61.0000	-43.0000	-5.0000
-0.2500	0.1500	0.0200	-0.2100	-0.1800	-2.0000	-52.0000	-6.0000	0	35.0000
-0.2800	0.0900	0.1800	0.1200	-0.0700	28.0000	-51.0000	49.0000	-37.0000	-14.0000
0.3100	0.2900	0.3100	-0.1600	-0.0100	2.0000	-30.0000	-24.0000	-2.0000	18.0000
0.3000	0.3000	0.0900	0.0700	-0.2800	21.0000	18.0000	31.0000	-26.0000	0
0.0200	0.0300	-0.1100	0.0600	-0.0700	7.0000	30.0000	-37.0000	-59.0000	-11.0000
-0.0600	0.0200	0.3000	-0.0400	-0.1500	57.0000	-32.0000	-33.0000	-63.0000	31.0000
0.2100	0.2100	0.3000	0.3000	0.2100	-34.0000	11.0000	-37.0000	41.0000	-3.0000
-0.1500	0.3000	0.0600	0	0.3100	60.0000	22.0000	42.0000	10.0000	16.0000
0.2600	0.1900	0.2200	0.1600	-0.2800	-60.0000	-56.0000	-44.0000	33.0000	-1.0000
0.3200	-0.3100	0.3200	0.1400	0.1200	4.0000	-16.0000	-47.0000	43.0000	34.0000
0	-0.2500	0.2800	-0.0200	-0.1400	-11.0000	-27.0000	-16.0000	-24.0000	-18.0000
0.1300	-0.2800	0	-0.1100	-0.0500	25.0000	23.0000	3.0000	23.0000	-42.0000
-0.1700	0.1000	0.1600	0.2800	0.1900	35.0000	57.0000	-61.0000	-3.0000	50.0000
0.2000	0.0700	0.1400	0.3000	0.1300	-17.0000	63.0000	-41.0000	21.0000	33.0000
-0.2800	-0.1900	0.1800	-0.0100	0.0200	29.0000	-44.0000	-26.0000	30.0000	24.0000
-0.1800	-0.1900	-0.2500	-0.0900	0.1300	60.0000	-4.0000	7.0000	64.0000	21.0000
-0.0200	0.2400	-0.0300	0.2300	0.1600	7.0000	-58.0000	-35.0000	51.0000	37.0000
-0.1200	0.2800	0.2600	0.0200	0.2600	-7.0000	-31.0000	-18.0000	18.0000	-27.0000
-0.2100	0.3200	-0.1800	0.1100	0.1600	30.0000	-22.0000	-49.0000	11.0000	35.0000
0.1100	0.2400	0.1300	-0.2400	0.0600	11.0000	-9.0000	44.0000	44.0000	10.0000
0.2100	-0.1300	0.2600	0.0800	0.3100	24.0000	32.0000	-31.0000	-52.0000	40.0000
-0.1700	-0.2000	-0.2200	-0.1600	0.0100	45.0000	55.0000	-21.0000	12.0000	-1.0000
-0.2900	-0.0300	0.0300	0.1000	-0.0400	-52.0000	-43.0000	44.0000	59.0000	52.0000
0.2000	0.3200	-0.1600	0.1900	0.1100	2.0000	58.0000	-13.0000	12.0000	46.0000
0.2000	0.1900	0.2600	0.0600	0.2700	-36.0000	61.0000	-53.0000	45.0000	-45.0000
0	0.1400	-0.2600	-0.1100	0.0900	-53.0000	35.0000	3.0000	-46.0000	48.0000
-0.1800	0.1500	0.2100	-0.1600	0.1900	23.0000	18.0000	17.0000	5.0000	41.0000
0.2700	-0.0600	-0.2700	0	-0.2800	-7.0000	5.0000	12.0000	16.0000	36.0000
0.1700	0.0500	-0.1900	-0.0600	-0.2500	26.0000	63.0000	33.0000	-41.0000	-33.0000
0.1800	0.2200	-0.1700	-0.1600	0.2100	-28.0000	-53.0000	-55.0000	-54.0000	-50.0000
0.1300	-0.1000	-0.0800	-0.1500	-0.0200	55.0000	-4.0000	-32.0000	-40.0000	-52.0000
-0.2800	0.3100	-0.2000	-0.0400	-0.0800	54.0000	33.0000	-39.0000	-56.0000	23.0000
-0.1300	0.2000	-0.2500	0.2000	-0.0400	-12.0000	-7.0000	64.0000	-29.0000	-32.0000
-0.2300	0.2400	-0.2300	0.0200	-0.0200	2.0000	6.0000	-13.0000	-62.0000	7.0000
-0.0800	0.2000	0.1300	-0.2100	0.1400	42.0000	-14.0000	-61.0000	15.0000	40.0000
-0.0900	0.0500	0	0.2400	-0.2400	45.0000	48.0000	-35.0000	-40.0000	9.0000
0.1800	0.1400	0.3000	0.0600	0.1300	-56.0000	-13.0000	48.0000	15.0000	-43.0000
-0.2200	0.2300	0.0800	0.2100	0.1300	-60.0000	30.0000	-45.0000	45.0000	-16.0000
0.3000	-0.1200	-0.0200	-0.1600	-0.3000	-25.0000	-5.0000	5.0000	57.0000	15.0000
-0.1900	0.0700	0.1300	-0.0600	0.0700	23.0000	24.0000	-60.0000	4.0000	-37.0000
0.2700	0.2300	0.3000	-0.0100	0.2300	62.0000	21.0000	-50.0000	50.0000	-29.0000
-0.0600	0.2400	-0.1400	-0.1900	-0.2100	51.0000	-56.0000	27.0000	-57.0000	-3.0000
0.0800	0.0900	-0.1900	0.0900	0.1600	-51.0000	35.0000	-49.0000	62.0000	56.0000
-0.1900	-0.2200	-0.0600	0.1200	-0.2600	-51.0000	51.0000	56.0000	-8.0000	15.0000
0.1200	0.0400	-0.2400	-0.2300	-0.2300	47.0000	-33.0000	-16.0000	44.0000	47.0000
0.0700	0.1500	-0.2800	0.2200	0.0700	22.0000	19.0000	14.0000	16.0000	-39.0000
-0.2800	-0.1500	-0.2500	-0.1700	0.3200	38.0000	-1.0000	54.0000	-13.0000	27.0000
0.0200	-0.2300	-0.0200	0.0400	0.2500	27.0000	-33.0000	-57.0000	12.0000	7.0000
0.0900	-0.3100	0.1200	-0.0700	0.2300	32.0000	-45.0000	-22.0000	51.0000	0
0.2600	-0.0400	0.1900	0.2400	-0.0600	64.0000	48.0000	-33.0000	-10.0000	46.0000
0.1400	0.1600	-0.2100	-0.2900	0.1900	-14.0000	-55.0000	-51.0000	-13.0000	48.0000
0.0600	-0.0600	0.2200	0.2100	-0.1100	-56.0000	-2.0000	-9.0000	-59.0000	51.0000
0.2000	-0.1400	0.2900	0	-0.1100	-59.0000	31.0000	16.0000	37.0000	27.0000
-0.2400	-0.1900	0.1700	0.1000	0.2900	-42.0000	-57.0000	-29.0000	64.0000	21.0000
0.2500	-0.1800	0.0900	0.0700	-0.1600	4.0000	-45.0000	53.0000	32.0000	-52.0000
-0.1300	0.3000	0.0500	0.0300	-0.3100	-46.0000	53.0000	-44.0000	53.0000	17.0000
-0.1600	0.0800	-0.2100	0.2200	0.3000	-1.0000	-20.0000	-8.0000	5.0000	-16.0000
-0.1000	-0.2800	0.2400	0.3000	-0.0500	-16.0000	41.0000	57.0000	-60.0000	1.0000
-0.2600	-0.2600	0.1300	0.1300	0.0200	34.0000	57.0000	7.0000	-34.0000	-56.0000
-0.1700	-0.1700	0	-0.1100	-0.0100	52.0000	40.0000	-3.0000	-29.0000	59.0000
-0.0500	0.3200	0.1100	0.2900	0.0300	-11.0000	11.0000	-37.0000	23.0000	-4.0000
-0.2000	-0.2500	0.2000	-0.2700	0.2200	13.0000	-39.0000	5.0000	-25.0000	-42.0000
-0.1200	-0.2600	0.2000	-0.1400	-0.2000	35.0000	51.0000	-51.0000	-55.0000	-34.0000
0.1800	0.1000	0.1100	-0.0800	-0.1800	54.0000	43.0000	-50.0000	-57.0000	44.0000

Γονίδιο που παράχθηκε σε κάθε επανάληψη του αλγορίθμου

Step	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5	Func
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

1	0.2900	0.1700	0.2200	0.0500	-0.2200	-41.0000	-4.0000	-40.0000	40.0000	-16.0000	11.2416
2	0.0500	-0.2200	0.1600	0.2900	0.1700	-56.0000	-38.0000	-25.0000	-27.0000	18.0000	10.6287
3	0.1200	0.0600	-0.3000	-0.1500	-0.2200	47.0000	59.0000	-19.0000	-52.0000	13.0000	10.1011
4	-0.1200	-0.3000	0.2000	-0.1200	0.2800	36.0000	-15.0000	-49.0000	-53.0000	-34.0000	17.0104
5	0.0900	0.2600	0.0900	0.0800	-0.2600	33.0000	6.0000	-45.0000	-62.0000	55.0000	18.1315
6	0.1300	-0.1200	0.2900	-0.0600	-0.1800	-2.0000	-45.0000	-26.0000	-59.0000	3.0000	11.2807
7	0.1100	-0.2900	0.2900	-0.2100	-0.2800	-27.0000	37.0000	-48.0000	-36.0000	-42.0000	15.8052
8	0.0100	0.2600	0.0400	0	-0.1100	35.0000	22.0000	58.0000	-54.0000	40.0000	12.5422
9	-0.2800	-0.1200	-0.0900	0.1500	0.2700	38.0000	61.0000	49.0000	-29.0000	19.0000	16.1222
10	0.2300	0.2600	0.1500	-0.0800	-0.2200	54.0000	-21.0000	64.0000	-13.0000	60.0000	14.0453
11	-0.2200	-0.1400	0.0500	-0.2100	0.2700	38.0000	0	-4.0000	-45.0000	31.0000	9.6877
12	0.0800	-0.0700	0.2600	0.0600	0.0600	-47.0000	-56.0000	35.0000	52.0000	55.0000	9.4629
13	-0.1400	-0.0200	-0.3000	-0.1600	-0.2800	57.0000	1.0000	-50.0000	48.0000	-20.0000	8.9628
14	-0.2900	-0.2200	-0.0500	-0.1700	-0.2600	6.0000	-1.0000	56.0000	-8.0000	11.0000	6.5431
15	-0.0700	0.3000	0.0500	0.2900	0.3100	58.0000	8.0000	-23.0000	11.0000	8.0000	13.0482
16	0.2800	0.1300	0.1700	-0.0500	-0.2600	17.0000	-8.0000	-10.0000	-58.0000	24.0000	12.5169
17	0.3100	-0.2500	-0.2100	0.0300	-0.2500	-45.0000	47.0000	54.0000	-60.0000	62.0000	18.5407
18	0.2000	0.1500	0.1400	-0.0100	0.1400	29.0000	-1.0000	-42.0000	22.0000	53.0000	12.4937
19	-0.0100	0.3200	-0.0600	-0.1900	-0.2800	49.0000	-24.0000	23.0000	31.0000	57.0000	12.8037
20	0.0100	0.1900	0.1500	-0.0600	0.0300	21.0000	-37.0000	-6.0000	-12.0000	-11.0000	10.8263
21	0.0900	-0.0600	0.2600	0.2800	-0.3000	51.0000	-30.0000	-60.0000	-62.0000	7.0000	19.4052
22	0.1400	-0.1000	0.1800	0.1400	-0.1200	-33.0000	49.0000	-35.0000	4.0000	32.0000	17.0885
23	0.1200	-0.1300	-0.0900	-0.1700	-0.1600	38.0000	64.0000	38.0000	-7.0000	29.0000	9.0146
24	-0.1700	0.1200	0.2400	0.0300	-0.0300	44.0000	48.0000	-19.0000	-29.0000	63.0000	17.5073
25	0.1400	-0.1200	0.2900	-0.1200	-0.1800	62.0000	-61.0000	-27.0000	-43.0000	11.0000	15.6133
26	-0.2600	-0.1900	-0.0200	0.1500	0.1800	41.0000	57.0000	-25.0000	32.0000	8.0000	13.9986
27	0.1800	0.1300	0.1700	0	-0.3100	-47.0000	-4.0000	-26.0000	-30.0000	24.0000	12.1334
28	0.1500	-0.2500	0.3200	0.1600	0.1200	4.0000	40.0000	-47.0000	36.0000	12.0000	14.8450
29	0.3000	0.2800	-0.0600	0.1800	0.2200	-6.0000	-61.0000	-2.0000	22.0000	-5.0000	12.7083
30	0.0300	0.1900	0.2600	0.0600	0.1200	-52.0000	62.0000	-61.0000	39.0000	-60.0000	19.4324
31	0.2500	0.3000	-0.1600	-0.2700	0.1500	-32.0000	-20.0000	-49.0000	15.0000	17.0000	9.9995
32	0.2900	0.0700	-0.2800	0.0300	-0.1700	-29.0000	-29.0000	53.0000	3.0000	58.0000	14.5575
33	0.1800	-0.2200	0.0900	0.0800	-0.1800	50.0000	-45.0000	2.0000	-41.0000	-20.0000	10.4264
34	-0.2900	0.0300	0.2800	-0.2000	-0.2700	28.0000	-63.0000	-61.0000	-61.0000	-46.0000	18.2871
35	-0.1700	0.0900	0	0.1200	-0.1300	36.0000	49.0000	-9.0000	-3.0000	18.0000	12.0950
36	-0.2100	0.1300	-0.0400	0.1000	-0.1300	-63.0000	63.0000	-57.0000	-19.0000	22.0000	15.1037
37	-0.0700	0.2700	-0.1500	0.3200	-0.3100	17.0000	29.0000	17.0000	-6.0000	19.0000	11.9197
38	-0.2800	-0.1500	0.3200	0.1400	0.1200	-50.0000	63.0000	35.0000	55.0000	11.0000	11.3016
39	-0.0500	0.0400	0.2800	0.1200	-0.0300	-36.0000	16.0000	-25.0000	-17.0000	-56.0000	8.9158
40	-0.0600	0.3000	0.0100	-0.2500	0.1100	60.0000	22.0000	61.0000	-30.0000	-32.0000	14.4333
41	0.1900	0.1900	0.2600	0.0800	0.1500	-32.0000	30.0000	-31.0000	-60.0000	40.0000	13.3927
42	-0.2000	-0.2300	0.1700	-0.0900	-0.3000	49.0000	-37.0000	-26.0000	62.0000	53.0000	14.6328
43	-0.1000	0.2000	0.0100	-0.2600	0.1100	60.0000	13.0000	61.0000	-14.0000	-33.0000	15.3560
44	-0.2000	-0.3000	-0.0700	0.1100	0.0300	39.0000	63.0000	42.0000	-62.0000	61.0000	13.3849
45	-0.2500	0.2400	0.1200	-0.1700	-0.1300	19.0000	-20.0000	56.0000	-39.0000	41.0000	13.2774
46	0.2600	-0.1300	-0.0100	0.0800	-0.2900	-60.0000	16.0000	23.0000	-28.0000	0	16.4342
47	-0.0900	0.0100	0.3200	0.3200	0.0800	26.0000	12.0000	15.0000	-60.0000	9.0000	12.5977
48	-0.1400	0.3000	0.1000	0.1200	-0.0400	57.0000	-11.0000	-18.0000	-44.0000	45.0000	18.2564
49	0.2600	-0.1200	-0.1800	0.1200	-0.3000	51.0000	-22.0000	-45.0000	26.0000	7.0000	7.8101
50	-0.2000	0.1000	-0.0400	-0.2800	-0.1700	-28.0000	50.0000	-9.0000	-7.0000	2.0000	4.7099
51	-0.2300	0.0300	-0.2900	-0.3000	-0.2600	18.0000	15.0000	33.0000	-40.0000	37.0000	8.5436
52	0.1000	0	-0.1500	0.0600	-0.0200	44.0000	8.0000	-5.0000	-30.0000	48.0000	10.7368
53	-0.1400	0.2300	0.1800	-0.1900	0.0800	-5.0000	-48.0000	59.0000	-40.0000	-25.0000	14.9561
54	0.1800	-0.0600	0.1200	0.2800	-0.0400	60.0000	-26.0000	-32.0000	-12.0000	45.0000	15.0930
55	0.2800	0.0600	0.1300	0.3100	-0.1700	60.0000	-25.0000	-19.0000	-54.0000	32.0000	15.8793
56	-0.1800	0.2200	-0.1500	0.1400	-0.0500	-33.0000	17.0000	-37.0000	-57.0000	63.0000	12.7655
57	0.2700	-0.1500	0.2600	0.1600	0.2700	60.0000	30.0000	-34.0000	-60.0000	47.0000	18.4356
58	0.0100	-0.1800	0.1000	0.2900	0.2700	-56.0000	-39.0000	53.0000	-58.0000	-46.0000	17.2919
59	-0.1300	-0.2200	0.1200	0.0300	-0.0100	60.0000	48.0000	-32.0000	-28.0000	46.0000	17.7162
60	-0.2200	-0.1200	0.0100	0.2700	-0.0500	54.0000	0	-33.0000	-14.0000	32.0000	15.5988
61	-0.2900	0.1900	0.1800	-0.2400	0.1000	26.0000	55.0000	-25.0000	37.0000	4.0000	15.2201
62	-0.1700	0.1300	0.2800	0.1500	-0.1300	-31.0000	-17.0000	-25.0000	-35.0000	1.0000	11.0921
63	0.2100	-0.0500	0.2600	-0.2600	0.0800	-46.0000	-49.0000	33.0000	-36.0000	56.0000	9.4600
64	-0.2800	0.1900	0.1800	-0.2600	0.1000	-54.0000	64.0000	-61.0000	39.0000	-60.0000	19.1030
65	0.1300	0.3000	0.0100	0.1400	-0.1300	-17.0000	21.0000	-6.0000	-57.0000	40.0000	12.1479
66	-0.2100	0.0200	-0.0900	0.0800	-0.2700	-29.0000	44.0000	-18.0000	-9.0000	53.0000	11.9666
67	0.1500	-0.0900	0.3000	0.3100	0.1200	54.0000	29.0000	-42.0000	-28.0000	36.0000	17.6345
68	-0.1800	-0.2500	-0.0300	-0.2000	0.2200	61.0000	25.0000	-27.0000	-41.0000	16.0000	13.7515
69	-0.1500	0.2400	0.0200	0.1100	-0.0500	49.0000	-9.0000	-49.0000	-44.0000	13.0000	15.6121
70	-0.1700	-0.1600	-0.0600	0.1600	0.0200	41.0000	51.0000	-17.0000	28.0000	-24.0000	13.5624
71	-0.1900	-0.0700	0.0100	-0.1000	-0.1000	-9.0000	-45.0000	-14.0000	14.0000	39.0000	9.2385
72	-0.0700	-0.0200	0.0100	0.2900	0.3100	-20.0000	14.0000	53.0000	-59.0000	8.0000	14.9584
73	0.1600	-0.0800	-0.1900	0.0400	-0.1900	51.0000	-27.0000	-27.0000	-61.0000	61.0000	14.0881
74	0.1300	-0.2800	0.2600	-0.1600	0.0300	5.0000	23.0000	-31.0000	-52.0000	-24.0000	13.8300
75	0.2900	-0.2500	-0.1200	0.1300	0.2000	-13.0000	47.0000	49.0000	-60.0000	62.0000	17.5204

76	-0.3100	-0.0800	-0.2300	0.0900	-0.0600	59.0000	-48.0000	-5.0000	-60.0000	-48.0000	18.1988
77	-0.0200	0.1500	0.2900	0	-0.2600	61.0000	61.0000	-59.0000	23.0000	32.0000	12.5735
78	0.1100	-0.0900	0.3000	-0.0100	-0.2000	-26.0000	61.0000	-26.0000	36.0000	52.0000	17.7461
79	-0.0100	0.0100	0.2900	-0.0400	0.0600	61.0000	9.0000	39.0000	-45.0000	12.0000	11.4863
80	-0.2900	-0.3100	0	0.1200	0.0700	-41.0000	47.0000	51.0000	-41.0000	62.0000	13.2007
81	-0.1300	0.1100	0.2000	0.0400	0.1600	-2.0000	12.0000	-28.0000	-32.0000	36.0000	11.4594
82	-0.1700	-0.1700	-0.1800	-0.0800	0.0900	46.0000	-13.0000	-61.0000	16.0000	53.0000	10.4513
83	-0.0600	-0.0800	0.0500	0.2600	-0.0200	-60.0000	14.0000	59.0000	-63.0000	8.0000	13.6103
84	-0.2300	0.2400	0.2400	-0.0100	-0.0400	-20.0000	62.0000	46.0000	36.0000	24.0000	4.3540
85	-0.2300	0.1900	-0.2300	0.2200	0.1100	-47.0000	29.0000	-63.0000	59.0000	3.0000	5.7286
86	0.2700	-0.2600	-0.2100	0.0300	-0.2400	19.0000	63.0000	54.0000	-60.0000	62.0000	15.5462
87	-0.0600	0.3100	0.2100	-0.0300	-0.1700	63.0000	-48.0000	7.0000	-41.0000	0	16.1569
88	0.2100	-0.2900	-0.0600	0.0800	0.2400	-41.0000	47.0000	-15.0000	-52.0000	40.0000	18.9637
89	0.2500	-0.2500	0.2100	0.2500	-0.0400	-61.0000	14.0000	57.0000	-60.0000	30.0000	17.9482
90	0.1500	-0.2400	0.2900	-0.1600	0.0600	-22.0000	-45.0000	-16.0000	25.0000	-61.0000	12.7329
91	0.1700	-0.3000	0.0500	-0.0100	-0.2400	28.0000	54.0000	46.0000	-54.0000	8.0000	13.4303
92	0.0100	0.2700	0.2800	-0.0400	-0.3000	51.0000	-62.0000	-44.0000	-60.0000	-42.0000	18.7567
93	-0.2700	-0.0400	0.2200	0.2100	-0.0300	44.0000	0	-17.0000	-49.0000	19.0000	16.2557
94	-0.1100	0.3200	0.1000	0.3000	-0.0500	58.0000	-2.0000	-18.0000	-49.0000	23.0000	15.9676
95	-0.1700	0.2700	0.2200	0.0100	0.2800	44.0000	64.0000	-21.0000	39.0000	16.0000	12.9821
96	0.0400	0.3100	0.1800	0.2400	-0.3000	-45.0000	60.0000	-61.0000	33.0000	20.0000	14.8202
97	-0.1700	-0.1700	-0.2000	0.1500	-0.2400	57.0000	47.0000	-26.0000	-44.0000	48.0000	14.1717
98	-0.2200	-0.2200	0.1000	-0.1300	-0.1600	49.0000	-15.0000	-26.0000	24.0000	37.0000	12.9726
99	-0.1500	0.3000	0.0100	0.1200	-0.0100	58.0000	7.0000	-18.0000	-53.0000	16.0000	15.4908
100	-0.0500	0.0300	0.0900	-0.1800	-0.0500	2.0000	-16.0000	6.0000	-48.0000	24.0000	6.3427
101	0.1700	0.1800	0.0600	-0.0100	-0.2500	28.0000	54.0000	42.0000	-54.0000	8.0000	11.5644
102	0.3000	-0.2800	-0.1400	-0.1900	0.2000	-9.0000	-23.0000	33.0000	-37.0000	16.0000	10.9049
103	0.1700	-0.1400	-0.2300	-0.2400	-0.2000	27.0000	-34.0000	9.0000	16.0000	40.0000	6.4683
104	-0.1600	0.3200	-0.3100	0.1600	0.0200	59.0000	23.0000	-1.0000	10.0000	0	14.3634
105	-0.2200	-0.2200	0.1800	-0.0900	-0.1800	-47.0000	-15.0000	-58.0000	54.0000	40.0000	12.2010
106	0.2700	-0.3000	-0.2500	-0.2800	-0.2700	51.0000	43.0000	38.0000	58.0000	54.0000	6.9664
107	0.0200	-0.0700	-0.2000	0.2600	-0.3000	-12.0000	-24.0000	-51.0000	-2.0000	29.0000	11.2433
108	-0.2800	0.3200	0.1800	0.2400	-0.0700	-5.0000	42.0000	-54.0000	49.0000	8.0000	12.1968
109	-0.2100	0.2700	0.1700	-0.0500	-0.1900	-3.0000	-45.0000	-26.0000	62.0000	53.0000	17.9733
110	0.3200	-0.2900	-0.0400	0.0800	-0.1700	-45.0000	15.0000	50.0000	-52.0000	40.0000	18.3624
111	0.1100	0.0600	0.1300	0.3100	0.1200	56.0000	-9.0000	-50.0000	-54.0000	16.0000	15.7203
112	-0.1600	0.0800	0.0300	0.0800	0.3000	-1.0000	-20.0000	-24.0000	8.0000	44.0000	7.5601
113	-0.0600	-0.1500	-0.0600	0.1300	-0.0600	4.0000	-48.0000	-37.0000	35.0000	38.0000	7.7215
114	0.0400	-0.0700	0.3200	-0.0600	0.1200	32.0000	-2.0000	20.0000	36.0000	-36.0000	11.8584
115	-0.0700	0.3000	0.1800	0.2100	-0.0700	-29.0000	2.0000	27.0000	-46.0000	38.0000	11.6909
116	0.2000	-0.2300	0.0900	-0.1000	-0.2200	17.0000	39.0000	14.0000	-9.0000	36.0000	10.4843
117	0.2800	-0.2600	0.1100	0.1100	-0.2400	51.0000	-25.0000	61.0000	-60.0000	32.0000	11.4034
118	0.3100	-0.0900	-0.0400	0.2300	-0.2900	-56.0000	47.0000	54.0000	-60.0000	60.0000	18.5549
119	0.1100	-0.1500	-0.0400	0.0800	-0.2200	51.0000	-60.0000	2.0000	-60.0000	8.0000	12.9010
120	0.1600	-0.1200	-0.2700	-0.2000	0.0600	-20.0000	39.0000	-17.0000	-48.0000	-32.0000	11.6077
121	-0.2400	-0.0200	-0.2700	-0.2000	0.1800	42.0000	59.0000	-17.0000	16.0000	-56.0000	12.2170
122	-0.0100	0.2700	-0.0800	0.0200	0.0200	-7.0000	41.0000	-26.0000	18.0000	37.0000	4.8508
123	0.0200	-0.1700	-0.0200	-0.0800	-0.2300	38.0000	-44.0000	-29.0000	-48.0000	54.0000	15.1323
124	-0.2500	0.0300	0.2800	0.1600	-0.1900	-44.0000	5.0000	17.0000	-53.0000	-62.0000	11.1635
125	-0.2300	-0.1700	-0.0700	0.0900	-0.3000	51.0000	-49.0000	-16.0000	-30.0000	46.0000	16.2730
126	0.0200	-0.2200	-0.0200	-0.0800	-0.1100	-58.0000	-2.0000	35.0000	-56.0000	55.0000	14.1502
127	0.2500	-0.2200	-0.2700	-0.0100	-0.2700	-56.0000	-10.0000	-20.0000	-52.0000	23.0000	16.1457
128	-0.1500	-0.2000	0.0600	-0.0900	-0.1800	44.0000	-26.0000	45.0000	-54.0000	20.0000	11.3411
129	-0.3100	0.2800	0.2600	-0.1800	-0.0300	10.0000	0	-26.0000	-48.0000	20.0000	13.0232
130	0.2900	0.0700	0.2800	-0.2900	-0.2700	-47.0000	43.0000	54.0000	56.0000	32.0000	12.8312
131	-0.0400	0.1400	-0.0200	0.0500	0.0900	59.0000	-61.0000	-33.0000	-44.0000	46.0000	18.4423
132	-0.0400	-0.1000	0.0200	0.1600	0.2200	-22.0000	16.0000	39.0000	16.0000	-56.0000	12.9830
133	0.2400	0.2600	0.0900	-0.2000	0.2600	60.0000	53.0000	-17.0000	-36.0000	62.0000	9.1256
134	-0.2300	-0.1300	0.2500	0.2700	-0.2000	54.0000	61.0000	-43.0000	-14.0000	40.0000	18.3556
135	-0.1300	0.3200	-0.2000	0.1400	0.2700	57.0000	-29.0000	-1.0000	-56.0000	37.0000	17.8874
136	-0.2000	0.1500	-0.0600	0.1600	-0.3100	34.0000	23.0000	-5.0000	-50.0000	54.0000	15.5363
137	-0.2300	-0.1300	0.2900	-0.1800	-0.1800	62.0000	-45.0000	-16.0000	-58.0000	35.0000	18.6805
138	0.1800	-0.1900	-0.0600	-0.1000	-0.2300	6.0000	55.0000	-54.0000	-16.0000	52.0000	17.1918
139	-0.0400	-0.1000	0.0200	0.1600	0	9.0000	-18.0000	39.0000	-48.0000	-18.0000	12.9366
140	0.1500	-0.2900	0.2100	0.0100	-0.1600	36.0000	28.0000	-17.0000	-49.0000	32.0000	17.1585
141	-0.2300	0.1900	0.3100	0.1000	-0.0300	2.0000	1.0000	-12.0000	-63.0000	-44.0000	12.4071
142	0.1100	-0.1700	0.1400	-0.0900	0.1200	38.0000	-5.0000	-62.0000	4.0000	51.0000	12.3341
143	0.1300	-0.0400	0.1700	-0.0500	-0.1800	-15.0000	-13.0000	-26.0000	-11.0000	7.0000	7.8710
144	0.2100	-0.1900	0.3000	-0.0100	-0.2300	22.0000	31.0000	-42.0000	-56.0000	-28.0000	16.0463
145	0.0300	0.2200	0.1200	0.0800	-0.2600	-13.0000	59.0000	-46.0000	-62.0000	25.0000	18.5039
146	-0.1700	-0.2500	-0.0500	0.1500	-0.2900	19.0000	15.0000	40.0000	-60.0000	64.0000	12.1767
147	0.1300	-0.1900	0.3000	0.3100	-0.2000	22.0000	29.0000	-42.0000	-56.0000	36.0000	18.5444
148	0.1200	0.0800	0.1200	0.1100	-0.2500	33.0000	-25.0000	63.0000	-56.0000	30.0000	15.2852
149	0.1500	-0.1200	0.2700	-0.0100	-0.1700	0	-37.0000	-26.0000	-62.0000	20.0000	12.3453
150	0.2700	-0.1200	0.0300	0.1900	0	55.0000	0	56.0000	-12.0000	32.0000	11.2018

151	0.2800	0.2900	0.1700	-0.0600	-0.2600	-15.0000	-12.0000	53.0000	38.0000	32.0000	11.9274
152	0.1800	0.1000	0.0300	-0.0800	-0.0300	34.0000	32.0000	-6.0000	-63.0000	40.0000	10.1839
153	0.2800	-0.1100	-0.0200	0.1300	0.1200	56.0000	-63.0000	-34.0000	-44.0000	48.0000	14.1149
154	0.1000	-0.0400	-0.0700	0.2000	-0.2100	54.0000	-36.0000	-5.0000	-24.0000	32.0000	15.3437
155	0.3000	0.2400	-0.1400	0.1300	-0.1300	-13.0000	7.0000	25.0000	-61.0000	-2.0000	12.3677
156	-0.2100	-0.1700	-0.0500	-0.1600	-0.2100	33.0000	27.0000	2.0000	4.0000	63.0000	9.4377
157	-0.2000	-0.0700	0.2600	-0.0400	-0.3000	49.0000	-55.0000	-28.0000	14.0000	21.0000	17.8643
158	0.0700	-0.2300	0.1000	0.2300	-0.1800	18.0000	27.0000	-42.0000	-58.0000	52.0000	18.9447
159	-0.0600	0.1500	0.2200	-0.2400	-0.2600	-5.0000	0	37.0000	-38.0000	28.0000	8.3728
160	-0.3100	-0.1700	-0.0700	0	-0.2200	49.0000	-56.0000	-29.0000	-54.0000	46.0000	16.9673
161	-0.1100	-0.0200	0.2600	0.1900	-0.2500	38.0000	39.0000	54.0000	-53.0000	56.0000	12.9039
162	0.0900	0.2400	0.2800	-0.1800	-0.3000	-13.0000	-5.0000	-30.0000	26.0000	29.0000	15.1294
163	0.0700	0.1800	0.2700	-0.2100	-0.1900	28.0000	-63.0000	-26.0000	-60.0000	20.0000	15.3882
164	0.1200	-0.0700	0.2700	-0.0400	-0.1600	57.0000	-32.0000	-10.0000	-58.0000	24.0000	14.9383
165	0.2700	-0.2800	0.2100	0.0100	0.1300	59.0000	4.0000	-49.0000	-36.0000	62.0000	15.6501
166	0.2700	-0.0600	0.0300	0.2300	-0.1100	35.0000	56.0000	52.0000	-22.0000	8.0000	12.4915
167	-0.2300	0.2000	-0.2200	0.0200	0.2600	1.0000	-30.0000	-7.0000	26.0000	-26.0000	14.3704
168	-0.1300	0.3200	0.1100	0.3200	-0.0700	-15.0000	61.0000	-6.0000	-23.0000	21.0000	12.5364
169	-0.1000	0.2400	-0.2000	0.3100	-0.1200	-15.0000	61.0000	-7.0000	43.0000	61.0000	8.5112
170	0.2100	0.0400	0.2000	-0.2300	-0.0700	28.0000	5.0000	34.0000	-60.0000	62.0000	7.4275
171	-0.0800	-0.2400	0.0600	-0.1100	-0.0100	60.0000	-17.0000	-49.0000	-54.0000	32.0000	16.4188
172	0.0400	-0.0700	-0.0600	-0.0600	-0.3000	49.0000	-29.0000	-63.0000	-34.0000	29.0000	15.3163
173	0.1300	-0.1300	-0.0100	-0.1400	-0.2700	-2.0000	-25.0000	38.0000	-57.0000	60.0000	12.5533
174	-0.2300	0.2000	-0.0700	0.1000	0.0200	1.0000	-57.0000	-20.0000	10.0000	46.0000	13.8210
175	0.0100	0.1900	0.2100	0.2300	-0.2500	52.0000	28.0000	42.0000	-55.0000	8.0000	12.7719
176	-0.1300	0.3200	0.1600	0.2500	-0.0100	59.0000	-6.0000	-19.0000	-49.0000	23.0000	17.4007
177	0.0700	0.2400	0.2700	0.1500	0.0100	60.0000	5.0000	-1.0000	12.0000	56.0000	13.0033
178	0.1100	0.0100	0.0600	0.0300	0.2000	44.0000	64.0000	-11.0000	8.0000	64.0000	9.9765
179	-0.2300	-0.0100	0.2600	0.0100	-0.1400	52.0000	-49.0000	-17.0000	-28.0000	16.0000	17.2214
180	-0.1400	0.2200	0.0100	0.1100	-0.0100	54.0000	39.0000	-33.0000	-20.0000	32.0000	12.9307
181	0.1200	0.3100	0.2900	0.0400	-0.2200	-58.0000	63.0000	-19.0000	58.0000	18.0000	16.8794
182	0.0700	-0.0300	0.1000	0.2400	-0.1800	22.0000	63.0000	-18.0000	62.0000	50.0000	13.1148
183	-0.2200	-0.2300	-0.0600	0.0600	0.2600	49.0000	-44.0000	-18.0000	58.0000	54.0000	10.1810
184	-0.2400	0.2500	-0.0200	-0.1000	0.3200	43.0000	-33.0000	63.0000	19.0000	21.0000	17.0042
185	0.1000	-0.1200	0.2100	0.1800	-0.2100	56.0000	28.0000	-19.0000	-57.0000	29.0000	17.8971
186	0.3100	0.3100	0.2700	0.0700	0.1700	52.0000	7.0000	-1.0000	36.0000	16.0000	9.5310
187	0.1500	-0.0900	0.0200	0.2200	-0.1900	22.0000	28.0000	-18.0000	-45.0000	18.0000	13.3925
188	0.1500	0.1900	-0.1700	-0.2900	-0.2100	-36.0000	45.0000	-18.0000	-62.0000	22.0000	8.8097
189	0.2900	-0.2100	-0.2800	-0.1900	0.2000	-60.0000	47.0000	18.0000	-48.0000	62.0000	16.4567
190	0.0900	-0.0300	0.2700	-0.0400	-0.2200	57.0000	-48.0000	-15.0000	-54.0000	6.0000	14.3393
191	-0.2800	-0.2400	0.0200	-0.0800	-0.2600	49.0000	-53.0000	-60.0000	-55.0000	31.0000	18.0270
192	-0.1500	-0.2100	0.0500	0	-0.1600	51.0000	-12.0000	36.0000	-54.0000	6.0000	12.6637
193	0.2500	-0.1600	-0.1100	-0.1600	-0.2800	-5.0000	-57.0000	33.0000	-38.0000	44.0000	11.3322
194	-0.1300	-0.3000	0.2900	0.1700	-0.1900	59.0000	35.0000	-49.0000	-54.0000	30.0000	18.4959
195	0.1300	-0.0300	0.3200	-0.2500	-0.2100	20.0000	47.0000	-2.0000	6.0000	6.0000	12.1085
196	0.0900	0.2000	0.3200	-0.0400	-0.2900	51.0000	-44.0000	-38.0000	-61.0000	23.0000	20.3991
197	0.2100	0.2700	0.3200	-0.0400	-0.3100	21.0000	-44.0000	-34.0000	-60.0000	39.0000	19.5890
198	-0.0100	0.1300	0.2200	0.2300	-0.0600	18.0000	31.0000	-20.0000	7.0000	-16.0000	11.0235
199	0.0900	-0.0100	0.2900	-0.0600	-0.1800	61.0000	-41.0000	34.0000	-59.0000	2.0000	15.2195
200	-0.2900	-0.2400	0.2100	0.2200	-0.1700	-11.0000	27.0000	-50.0000	-57.0000	29.0000	18.1412

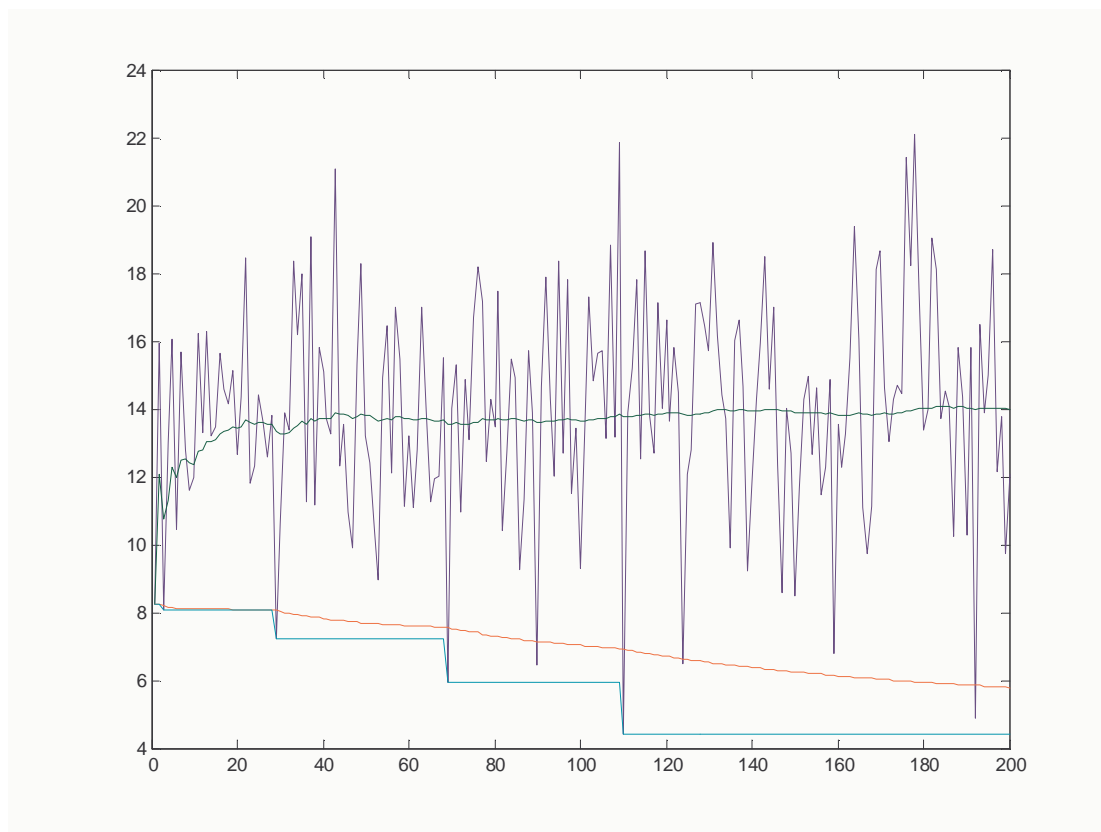
Τελικός Πληθυσμός

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
0.2900	0.1700	0.2200	0.0500	-0.2200	-41.0000	-4.0000	-40.0000	40.0000	-16.0000
0.0400	0	0.1400	-0.0600	-0.1600	-27.0000	46.0000	17.0000	48.0000	23.0000
0.2100	0.2700	0.3200	-0.0400	-0.3100	21.0000	-44.0000	-34.0000	-60.0000	39.0000
0.1000	0.2300	0.2800	-0.2200	-0.2600	-15.0000	-4.0000	37.0000	62.0000	32.0000
-0.2000	-0.0700	0.2600	-0.0400	-0.3000	49.0000	-55.0000	-28.0000	14.0000	21.0000
-0.2700	-0.0400	0.2200	0.2100	-0.0300	44.0000	0	-17.0000	-49.0000	19.0000
0.0900	-0.0100	0.2900	-0.0600	-0.1800	61.0000	-41.0000	34.0000	-59.0000	2.0000
0.2000	0.1500	0.1400	-0.0100	0.1400	29.0000	-1.0000	-42.0000	22.0000	53.0000
0.1800	-0.2200	0.0900	0.0800	-0.1800	50.0000	-45.0000	2.0000	-41.0000	-20.0000
0.2700	-0.0600	0.0300	0.2300	-0.1100	35.0000	56.0000	52.0000	-22.0000	8.0000
-0.2300	0.2000	-0.2200	0.0200	0.2600	1.0000	-30.0000	-7.0000	26.0000	-26.0000
0.1800	-0.1900	-0.0600	-0.1000	-0.2300	6.0000	55.0000	-54.0000	-16.0000	52.0000
-0.1700	-0.1700	-0.1800	-0.0800	0.0900	46.0000	-13.0000	-61.0000	16.0000	53.0000
0.1500	-0.1200	0.2700	-0.0100	-0.1700	0	-37.0000	-26.0000	-62.0000	20.0000
0.2700	-0.2600	-0.2100	0.0300	-0.2400	19.0000	63.0000	54.0000	-60.0000	62.0000
-0.1500	-0.2100	0.0500	0	-0.1600	51.0000	-12.0000	36.0000	-54.0000	6.0000
0.2100	-0.1900	0.3000	-0.0100	-0.2300	22.0000	31.0000	-42.0000	-56.0000	-28.0000
0.2700	-0.1200	0.0300	0.1900	0	55.0000	0	56.0000	-12.0000	32.0000
0.2900	-0.2100	-0.2800	-0.1900	0.2000	-60.0000	47.0000	18.0000	-48.0000	62.0000
0.1100	0.1900	0.2900	-0.2100	-0.2100	-18.0000	53.0000	-18.0000	26.0000	22.0000

-0.0600	-0.1500	-0.0600	0.1300	-0.0600	4.0000	-48.0000	-37.0000	35.0000	38.0000
0.3000	-0.2800	-0.1400	-0.1900	0.2000	-9.0000	-23.0000	33.0000	-37.0000	16.0000
0.1000	-0.0500	-0.2100	0.0500	0.0900	63.0000	-21.0000	-43.0000	46.0000	8.0000
-0.1300	-0.3000	0.2900	0.1700	-0.1900	59.0000	35.0000	-49.0000	-54.0000	30.0000
0.1300	-0.1200	0.2900	-0.0600	-0.1800	-2.0000	-45.0000	-26.0000	-59.0000	3.0000
0.1300	-0.1900	0.3000	0.3100	-0.2000	22.0000	29.0000	-42.0000	-56.0000	36.0000
-0.0800	-0.2400	0.0600	-0.1100	-0.0100	60.0000	-17.0000	-49.0000	-54.0000	32.0000
-0.0500	0.1000	0.2000	0.1000	-0.0300	-55.0000	64.0000	-27.0000	-17.0000	7.0000
0.1200	0.3100	0.2900	0.0400	-0.2200	-58.0000	63.0000	-19.0000	58.0000	18.0000
0.0700	-0.2300	0.1000	0.2300	-0.1800	18.0000	27.0000	-42.0000	-58.0000	52.0000
0.1300	-0.0300	0.3200	-0.2500	-0.2100	20.0000	47.0000	-2.0000	6.0000	6.0000
0.0600	0.2700	0.1400	0.2300	0.1300	26.0000	63.0000	-38.0000	31.0000	29.0000
-0.1100	-0.0200	0.2600	0.1900	-0.2500	38.0000	39.0000	54.0000	-53.0000	56.0000
0.1600	-0.1200	-0.2700	-0.2000	0.0600	-20.0000	39.0000	-17.0000	-48.0000	-32.0000
0.1300	-0.1300	-0.0100	-0.1400	-0.2700	-2.0000	-25.0000	38.0000	-57.0000	60.0000
-0.1700	0.2700	0.2200	0.0100	0.2800	44.0000	64.0000	-21.0000	39.0000	16.0000
-0.1500	0.3000	0.0100	0.1200	-0.0100	58.0000	7.0000	-18.0000	-53.0000	16.0000
0.2800	0.0600	0.1300	0.3100	-0.1700	60.0000	-25.0000	-19.0000	-54.0000	32.0000
-0.2100	-0.1700	-0.0500	-0.1600	-0.2100	33.0000	27.0000	2.0000	4.0000	63.0000
-0.1500	-0.2000	0.0600	-0.0900	-0.1800	44.0000	-26.0000	45.0000	-54.0000	20.0000
0.0800	-0.0700	0.2600	0.0600	0.0600	-47.0000	-56.0000	35.0000	52.0000	55.0000
0.2900	-0.2500	-0.1200	0.1300	0.2000	-13.0000	47.0000	49.0000	-60.0000	62.0000
-0.2300	0.1900	-0.2300	0.2200	0.1100	-47.0000	29.0000	-63.0000	59.0000	3.0000
-0.1100	0.3200	0.1000	0.3000	-0.0500	58.0000	-2.0000	-18.0000	-49.0000	23.0000
0.1500	-0.2900	0.2100	0.0100	-0.1600	36.0000	28.0000	-17.0000	-49.0000	32.0000
-0.2200	-0.2300	-0.0600	0.0600	0.2600	49.0000	-44.0000	-18.0000	58.0000	54.0000
-0.1400	0.2200	0.0100	0.1100	-0.0100	54.0000	39.0000	-33.0000	-20.0000	32.0000
0.0200	-0.1700	-0.0200	-0.0800	-0.2300	38.0000	-44.0000	-29.0000	-48.0000	54.0000
-0.2000	-0.2300	0.1700	-0.0900	-0.3000	49.0000	-37.0000	-26.0000	62.0000	53.0000
0.0100	0.2700	0.2800	-0.0400	-0.3000	51.0000	-62.0000	-44.0000	-60.0000	-42.0000
0.1100	0.0100	0.0600	0.0300	0.2000	44.0000	64.0000	-11.0000	8.0000	64.0000
-0.1800	-0.1900	-0.2500	-0.0900	0.1300	60.0000	-4.0000	7.0000	64.0000	21.0000
0.3100	-0.0900	-0.0400	0.2300	-0.2900	-56.0000	47.0000	54.0000	-60.0000	60.0000
-0.2800	-0.2400	0.0200	-0.0800	-0.2600	49.0000	-53.0000	-60.0000	-55.0000	31.0000
0.0700	-0.0300	0.1000	0.2400	-0.1800	22.0000	63.0000	-18.0000	62.0000	50.0000
0.1700	-0.3000	0.0500	-0.0100	-0.2400	28.0000	54.0000	46.0000	-54.0000	8.0000
0.2800	-0.2600	0.1100	0.1100	-0.2400	51.0000	-25.0000	61.0000	-60.0000	32.0000
-0.1700	-0.2000	-0.2200	-0.1600	0.0100	45.0000	55.0000	-21.0000	12.0000	-1.0000
0.2500	-0.1600	-0.1100	-0.1600	-0.2800	-5.0000	-57.0000	33.0000	-38.0000	44.0000
-0.2300	-0.0100	0.2600	0.0100	-0.1400	52.0000	-49.0000	-17.0000	-28.0000	16.0000
0.1800	0.1000	0.0300	-0.0800	-0.0300	34.0000	32.0000	-6.0000	-63.0000	40.0000
0	0.1400	-0.2600	-0.1100	0.0900	-53.0000	35.0000	3.0000	-46.0000	48.0000
0.0900	-0.0300	0.2700	-0.0400	-0.2200	57.0000	-48.0000	-15.0000	-54.0000	6.0000
0.2700	-0.0600	-0.2700	0	-0.2800	-7.0000	5.0000	12.0000	16.0000	36.0000
0.3100	-0.2500	-0.2100	0.0300	-0.2500	-45.0000	47.0000	54.0000	-60.0000	62.0000
0.1800	0.2200	-0.1700	-0.1600	0.2100	-28.0000	-53.0000	-55.0000	-54.0000	-50.0000
-0.2000	0.1500	-0.0600	0.1600	-0.3100	34.0000	23.0000	-5.0000	-50.0000	54.0000
-0.0500	0.0300	0.0900	-0.1800	-0.0500	2.0000	-16.0000	6.0000	-48.0000	24.0000
0.0200	-0.0700	-0.2000	0.2600	-0.3000	-12.0000	-24.0000	-51.0000	-2.0000	29.0000
0.0100	0.1900	0.2100	0.2300	-0.2500	52.0000	28.0000	42.0000	-55.0000	8.0000
0.0200	-0.2200	-0.0200	-0.0800	-0.1100	-58.0000	-2.0000	35.0000	-56.0000	55.0000
0.1200	-0.0700	0.2700	-0.0400	-0.1600	57.0000	-32.0000	-10.0000	-58.0000	24.0000
0.1000	-0.0400	-0.0700	0.2000	-0.2100	54.0000	-36.0000	-5.0000	-24.0000	32.0000
-0.0100	0.1300	0.2200	0.2300	-0.0600	18.0000	31.0000	-20.0000	7.0000	-16.0000
0.0700	0.1800	0.2700	-0.2100	-0.1900	28.0000	-63.0000	-26.0000	-60.0000	20.0000
-0.0600	0.1500	0.2200	-0.2400	-0.2600	-5.0000	0	37.0000	-38.0000	28.0000
-0.3100	-0.1700	-0.0700	0	-0.2200	49.0000	-56.0000	-29.0000	-54.0000	46.0000
-0.0600	0.2400	-0.1400	-0.1900	-0.2100	51.0000	-56.0000	27.0000	-57.0000	-3.0000
0.0900	0.2000	0.3200	-0.0400	-0.2900	51.0000	-44.0000	-38.0000	-61.0000	23.0000
0.0400	-0.0700	-0.0600	-0.0600	-0.3000	49.0000	-29.0000	-63.0000	-34.0000	29.0000
0.0700	0.2400	0.2700	0.1500	0.0100	60.0000	5.0000	-1.0000	12.0000	56.0000
-0.1000	0.2400	-0.2000	0.3100	-0.1200	-15.0000	61.0000	-7.0000	43.0000	61.0000
-0.2900	-0.2400	0.2100	0.2200	-0.1700	-11.0000	27.0000	-50.0000	-57.0000	29.0000
0.2100	0.0400	0.2000	-0.2300	-0.0700	28.0000	5.0000	34.0000	-60.0000	62.0000
-0.1300	0.3200	0.1600	0.2500	-0.0100	59.0000	-6.0000	-19.0000	-49.0000	23.0000
-0.2200	-0.2200	0.1800	-0.0900	-0.1800	-47.0000	-15.0000	-58.0000	54.0000	40.0000
0.1500	0.1900	-0.1700	-0.2900	-0.2100	-36.0000	45.0000	-18.0000	-62.0000	22.0000
-0.2300	0.1900	0.3100	0.1000	-0.0300	2.0000	1.0000	-12.0000	-63.0000	-44.0000
0.0100	0.2600	0.0400	0	-0.1100	35.0000	22.0000	58.0000	-54.0000	40.0000
0.1000	-0.1200	0.2100	0.1800	-0.2100	56.0000	28.0000	-19.0000	-57.0000	29.0000
0.2500	-0.1800	0.0900	0.0700	-0.1600	4.0000	-45.0000	53.0000	32.0000	-52.0000
-0.2200	-0.1400	0.0500	-0.2100	0.2700	38.0000	0	-4.0000	-45.0000	31.0000
-0.0400	0.1400	-0.0200	0.0500	0.0900	59.0000	-61.0000	-33.0000	-44.0000	46.0000
-0.0700	-0.0200	0.0100	0.2900	0.3100	-20.0000	14.0000	53.0000	-59.0000	8.0000
-0.0200	0.1500	0.2900	0	-0.2600	61.0000	61.0000	-59.0000	23.0000	32.0000

-0.2900	0.0300	0.2800	-0.2000	-0.2700	28.0000	-63.0000	-61.0000	-61.0000	-46.0000
-0.1600	0.3200	-0.3100	0.1600	0.0200	59.0000	23.0000	-1.0000	10.0000	0
0.2700	-0.2800	0.2100	0.0100	0.1300	59.0000	4.0000	-49.0000	-36.0000	62.0000
0.0400	-0.0700	0.3200	-0.0600	0.1200	32.0000	-2.0000	20.0000	36.0000	-36.0000
0.1500	-0.0900	0.0200	0.2200	-0.1900	22.0000	28.0000	-18.0000	-45.0000	18.0000

2^η Αγορά - 1^η εκτέλεση



Καλύτερο γονίδιο

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
-0.1100	-0.2200	-0.0800	-0.0500	-0.2100	-47.0000	-24.0000	27.0000	47.0000	21.0000

Αξιολόγηση με βάση τις τιμές της αντικειμενικής συνάρτησης

Step	Τρέχουσα	online	offline	BestSoFar
1.0000	8.2352	8.2352	8.2352	8.2352
2.0000	15.9286	12.0819	8.2352	8.2352
3.0000	8.0668	10.7435	8.1791	8.0668
4.0000	12.9868	11.3043	8.1510	8.0668
5.0000	16.0694	12.2573	8.1341	8.0668
6.0000	10.4586	11.9576	8.1229	8.0668
7.0000	15.6624	12.4868	8.1149	8.0668
8.0000	12.7969	12.5256	8.1089	8.0668
9.0000	11.5934	12.4220	8.1042	8.0668
10.0000	11.9813	12.3779	8.1005	8.0668
11.0000	16.2195	12.7272	8.0974	8.0668
12.0000	13.3190	12.7765	8.0948	8.0668
13.0000	16.2644	13.0448	8.0927	8.0668
14.0000	13.2047	13.0562	8.0908	8.0668
15.0000	13.4489	13.0824	8.0892	8.0668
16.0000	15.6554	13.2432	8.0878	8.0668
17.0000	14.5950	13.3227	8.0866	8.0668
18.0000	14.1359	13.3679	8.0855	8.0668

19.0000	15.1289	13.4606	8.0845	8.0668
20.0000	12.6509	13.4201	8.0836	8.0668
21.0000	14.3713	13.4654	8.0828	8.0668
22.0000	18.4312	13.6911	8.0821	8.0668
23.0000	11.8212	13.6098	8.0814	8.0668
24.0000	12.3301	13.5565	8.0808	8.0668
25.0000	14.4092	13.5906	8.0802	8.0668
26.0000	13.6453	13.5927	8.0797	8.0668
27.0000	12.5600	13.5545	8.0792	8.0668
28.0000	13.7972	13.5631	8.0788	8.0668
29.0000	7.1962	13.3436	8.0484	7.1962
30.0000	10.6302	13.2531	8.0200	7.1962
31.0000	13.8944	13.2738	7.9934	7.1962
32.0000	13.4042	13.2779	7.9685	7.1962
33.0000	18.3529	13.4317	7.9451	7.1962
34.0000	16.1714	13.5123	7.9231	7.1962
35.0000	17.9599	13.6393	7.9023	7.1962
36.0000	11.2374	13.5726	7.8827	7.1962
37.0000	19.0817	13.7215	7.8641	7.1962
38.0000	11.1785	13.6546	7.8465	7.1962
39.0000	15.8177	13.7100	7.8299	7.1962
40.0000	15.0710	13.7441	7.8140	7.1962
41.0000	13.7286	13.7437	7.7990	7.1962
42.0000	13.2473	13.7319	7.7846	7.1962
43.0000	21.0737	13.9026	7.7709	7.1962
44.0000	12.3166	13.8666	7.7579	7.1962
45.0000	13.5691	13.8600	7.7454	7.1962
46.0000	10.9368	13.7964	7.7335	7.1962
47.0000	9.8867	13.7132	7.7220	7.1962
48.0000	15.3341	13.7470	7.7111	7.1962
49.0000	18.2581	13.8391	7.7006	7.1962
50.0000	13.1989	13.8263	7.6905	7.1962
51.0000	12.3920	13.7981	7.6808	7.1962
52.0000	10.4815	13.7344	7.6715	7.1962
53.0000	8.9413	13.6439	7.6625	7.1962
54.0000	14.9342	13.6678	7.6539	7.1962
55.0000	16.4409	13.7182	7.6455	7.1962
56.0000	12.1191	13.6897	7.6375	7.1962
57.0000	17.0160	13.7480	7.6298	7.1962
58.0000	15.4519	13.7774	7.6223	7.1962
59.0000	11.1415	13.7327	7.6151	7.1962
60.0000	13.2138	13.7241	7.6081	7.1962
61.0000	11.0999	13.6811	7.6014	7.1962
62.0000	12.7988	13.6668	7.5948	7.1962
63.0000	16.9914	13.7196	7.5885	7.1962
64.0000	13.9759	13.7236	7.5824	7.1962
65.0000	11.2633	13.6858	7.5764	7.1962
66.0000	11.9462	13.6594	7.5707	7.1962
67.0000	12.0041	13.6347	7.5651	7.1962
68.0000	15.5296	13.6626	7.5597	7.1962
69.0000	5.9239	13.5504	7.5359	5.9239
70.0000	14.0379	13.5574	7.5129	5.9239
71.0000	15.3179	13.5822	7.4905	5.9239
72.0000	10.9746	13.5459	7.4688	5.9239
73.0000	14.8809	13.5642	7.4476	5.9239
74.0000	13.1042	13.5580	7.4270	5.9239
75.0000	16.6984	13.5999	7.4070	5.9239
76.0000	18.1988	13.6115	7.4070	5.9239
77.0000	17.1823	13.7061	7.3527	5.9239
78.0000	12.4429	13.6899	7.3344	5.9239
79.0000	14.2869	13.6975	7.3165	5.9239
80.0000	13.4629	13.6946	7.2991	5.9239
81.0000	17.4828	13.7413	7.2821	5.9239
82.0000	10.4215	13.7009	7.2656	5.9239
83.0000	12.6824	13.6886	7.2494	5.9239
84.0000	15.4792	13.7099	7.2336	5.9239
85.0000	14.9163	13.7241	7.2182	5.9239
86.0000	9.2393	13.6719	7.2032	5.9239
87.0000	11.3219	13.6449	7.1885	5.9239
88.0000	15.7236	13.6686	7.1741	5.9239
89.0000	13.8771	13.6709	7.1601	5.9239
90.0000	6.4273	13.5904	7.1463	5.9239
91.0000	14.6740	13.6023	7.1329	5.9239
92.0000	17.9039	13.6491	7.1197	5.9239
93.0000	14.2922	13.6560	7.1069	5.9239

94.0000	12.0038	13.6384	7.0943	5.9239
95.0000	18.3500	13.6880	7.0820	5.9239
96.0000	12.7047	13.6778	7.0699	5.9239
97.0000	17.8255	13.7205	7.0581	5.9239
98.0000	11.5084	13.6980	7.0465	5.9239
99.0000	13.4448	13.6954	7.0352	5.9239
100.0000	9.3140	13.6516	7.0241	5.9239
101.0000	13.5291	13.6504	7.0132	5.9239
102.0000	17.2957	13.6861	7.0025	5.9239
103.0000	14.8257	13.6972	6.9920	5.9239
104.0000	15.6211	13.7157	6.9818	5.9239
105.0000	15.7161	13.7347	6.9717	5.9239
106.0000	13.1236	13.7290	6.9618	5.9239
107.0000	18.8094	13.7764	6.9521	5.9239
108.0000	13.1492	13.7706	6.9426	5.9239
109.0000	21.8587	13.8448	6.9332	5.9239
110.0000	4.4018	13.7590	6.9102	4.4018
111.0000	13.8857	13.7601	6.8876	4.4018
112.0000	15.2173	13.7731	6.8654	4.4018
113.0000	17.8046	13.8088	6.8436	4.4018
114.0000	12.5291	13.7976	6.8222	4.4018
115.0000	18.6530	13.8398	6.8012	4.4018
116.0000	13.8013	13.8395	6.7805	4.4018
117.0000	12.6984	13.8297	6.7602	4.4018
118.0000	17.1415	13.8578	6.7402	4.4018
119.0000	14.0118	13.8591	6.7205	4.4018
120.0000	16.6145	13.8821	6.7012	4.4018
121.0000	13.6257	13.8799	6.6822	4.4018
122.0000	15.8073	13.8957	6.6635	4.4018
123.0000	14.4925	13.9006	6.6451	4.4018
124.0000	6.4893	13.8408	6.6270	4.4018
125.0000	12.0833	13.8268	6.6092	4.4018
126.0000	12.7966	13.8186	6.5917	4.4018
127.0000	17.0758	13.8442	6.5745	4.4018
128.0000	17.1452	13.8700	6.5575	4.4018
129.0000	16.4594	13.8901	6.5408	4.4018
130.0000	15.7133	13.9041	6.5243	4.4018
131.0000	18.9359	13.9425	6.5081	4.4018
132.0000	16.1538	13.9593	6.4922	4.4018
133.0000	14.4026	13.9626	6.4765	4.4018
134.0000	13.7134	13.9607	6.4610	4.4018
135.0000	9.9092	13.9307	6.4457	4.4018
136.0000	16.0039	13.9460	6.4307	4.4018
137.0000	16.6373	13.9656	6.4159	4.4018
138.0000	14.6712	13.9707	6.4013	4.4018
139.0000	9.2114	13.9365	6.3869	4.4018
140.0000	11.8312	13.9215	6.3727	4.4018
141.0000	14.2962	13.9241	6.3587	4.4018
142.0000	15.9222	13.9382	6.3450	4.4018
143.0000	18.4918	13.9700	6.3314	4.4018
144.0000	14.5887	13.9743	6.3180	4.4018
145.0000	17.0015	13.9952	6.3048	4.4018
146.0000	12.3726	13.9841	6.2917	4.4018
147.0000	8.5877	13.9474	6.2789	4.4018
148.0000	14.0019	13.9477	6.2662	4.4018
149.0000	12.6946	13.9393	6.2537	4.4018
150.0000	8.5097	13.9031	6.2413	4.4018
151.0000	11.6910	13.8885	6.2291	4.4018
152.0000	14.2592	13.8909	6.2171	4.4018
153.0000	14.9656	13.8980	6.2053	4.4018
154.0000	12.6648	13.8899	6.1936	4.4018
155.0000	14.6196	13.8947	6.1820	4.4018
156.0000	11.4488	13.8790	6.1706	4.4018
157.0000	12.2916	13.8689	6.1593	4.4018
158.0000	14.8742	13.8752	6.1482	4.4018
159.0000	6.7787	13.8306	6.1372	4.4018
160.0000	13.5694	13.8290	6.1264	4.4018
161.0000	12.2890	13.8194	6.1157	4.4018
162.0000	13.2643	13.8160	6.1051	4.4018
163.0000	15.5066	13.8263	6.0946	4.4018
164.0000	19.3734	13.8602	6.0843	4.4018
165.0000	16.0804	13.8736	6.0741	4.4018
166.0000	11.0855	13.8568	6.0640	4.4018
167.0000	9.7354	13.8321	6.0541	4.4018
168.0000	11.1296	13.8161	6.0442	4.4018

169.0000	18.0954	13.8414	6.0345	4.4018
170.0000	18.6565	13.8697	6.0249	4.4018
171.0000	14.6289	13.8741	6.0154	4.4018
172.0000	13.0365	13.8693	6.0060	4.4018
173.0000	14.2813	13.8717	5.9968	4.4018
174.0000	14.6857	13.8763	5.9876	4.4018
175.0000	14.4587	13.8797	5.9785	4.4018
176.0000	21.4175	13.9225	5.9696	4.4018
177.0000	18.2319	13.9468	5.9607	4.4018
178.0000	22.1195	13.9928	5.9520	4.4018
179.0000	17.4472	14.0121	5.9433	4.4018
180.0000	13.3790	14.0085	5.9348	4.4018
181.0000	13.9958	14.0085	5.9263	4.4018
182.0000	19.0536	14.0362	5.9179	4.4018
183.0000	18.1115	14.0585	5.9096	4.4018
184.0000	13.7187	14.0566	5.9014	4.4018
185.0000	14.5432	14.0592	5.8933	4.4018
186.0000	14.0480	14.0592	5.8853	4.4018
187.0000	10.2187	14.0386	5.8774	4.4018
188.0000	15.8042	14.0480	5.8695	4.4018
189.0000	14.3560	14.0497	5.8618	4.4018
190.0000	10.2740	14.0298	5.8541	4.4018
191.0000	15.8075	14.0391	5.8465	4.4018
192.0000	4.8523	13.9912	5.8389	4.4018
193.0000	16.5058	14.0043	5.8315	4.4018
194.0000	13.8975	14.0037	5.8241	4.4018
195.0000	14.9921	14.0088	5.8168	4.4018
196.0000	18.7049	14.0328	5.8096	4.4018
197.0000	12.1653	14.0233	5.8025	4.4018
198.0000	13.7742	14.0220	5.7954	4.4018
199.0000	9.7097	14.0003	5.7884	4.4018
200.0000	12.0691	13.9907	5.7815	4.4018

Αρχικός Πληθυσμός

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
0.0700	0.2500	0.3100	-0.1400	-0.1700	63.0000	6.0000	-29.0000	-60.0000	20.0000
-0.1100	-0.2700	-0.0700	-0.1500	0.0600	5.0000	-37.0000	-59.0000	1.0000	-20.0000
0.2300	-0.2700	-0.0700	0.2800	-0.0500	11.0000	-35.0000	56.0000	36.0000	23.0000
0.1100	-0.0500	0.1100	0.0700	0.0600	-24.0000	44.0000	34.0000	26.0000	-51.0000
0.2800	-0.2600	0.2200	0.0800	0.0500	18.0000	-49.0000	61.0000	-54.0000	-6.0000
-0.0200	0.1900	-0.2400	0.1500	0.1300	7.0000	-23.0000	-26.0000	-10.0000	55.0000
0.1200	-0.2200	-0.1200	-0.1600	-0.2000	19.0000	27.0000	54.0000	-44.0000	-33.0000
-0.2500	-0.0400	0	0.1900	0.2500	7.0000	30.0000	41.0000	2.0000	-30.0000
-0.0300	-0.0100	-0.2100	-0.0200	-0.1500	-2.0000	-58.0000	-25.0000	58.0000	58.0000
-0.0400	0.2600	-0.0800	0.0800	-0.1400	49.0000	38.0000	-25.0000	-53.0000	-21.0000
-0.2200	-0.0700	-0.2900	0.0400	-0.1500	15.0000	55.0000	38.0000	26.0000	-15.0000
-0.1000	-0.1900	0.1200	0.0400	-0.1000	-4.0000	33.0000	33.0000	61.0000	20.0000
0.1800	-0.2900	-0.2800	-0.1400	0.0200	-37.0000	5.0000	-49.0000	-22.0000	-58.0000
-0.0600	0.1700	-0.0400	-0.1000	-0.0300	14.0000	22.0000	-52.0000	20.0000	-6.0000
0.1900	-0.1200	0.2900	0.1000	0.2000	-53.0000	-8.0000	-19.0000	-32.0000	-25.0000
-0.2400	0.3200	-0.1500	0	0.3000	25.0000	-62.0000	-54.0000	14.0000	42.0000
0.0700	-0.2500	0	-0.2400	0.2100	-27.0000	43.0000	-49.0000	-51.0000	-5.0000
0.0700	0.2900	0.0600	0.0700	-0.1700	-30.0000	-5.0000	34.0000	24.0000	-23.0000
-0.0300	-0.0300	0.2100	0.1600	0	4.0000	51.0000	-31.0000	-26.0000	-56.0000
-0.2200	0.0700	0.1500	0.2100	0.2100	39.0000	-28.0000	-29.0000	-57.0000	25.0000
0.0400	-0.2600	0.2600	-0.0800	0.0300	-49.0000	52.0000	-8.0000	-1.0000	-48.0000
-0.2100	-0.2500	0.1300	-0.2800	-0.1300	-5.0000	53.0000	52.0000	-36.0000	43.0000
-0.0100	0.2700	-0.0800	-0.2200	0.2300	-29.0000	8.0000	-4.0000	22.0000	-63.0000
-0.2800	-0.2600	0.2600	-0.2300	0.2300	27.0000	64.0000	-28.0000	60.0000	49.0000
-0.1400	0.2200	0.1300	0.1900	-0.0900	-53.0000	-2.0000	-31.0000	46.0000	0
-0.1000	-0.2000	-0.1700	0.0100	-0.2000	-56.0000	56.0000	-12.0000	-39.0000	29.0000
0.2900	0.0600	-0.0900	-0.2500	0.0400	64.0000	35.0000	-8.0000	13.0000	-3.0000
0.1000	0.0600	-0.1800	-0.3100	0.2400	-16.0000	45.0000	20.0000	-24.0000	-45.0000
-0.1600	0	0.2300	0.3000	0.0200	-53.0000	33.0000	6.0000	9.0000	9.0000
-0.0800	-0.2300	0.2100	0.1000	-0.0200	-59.0000	-26.0000	-35.0000	34.0000	-27.0000
0.2800	0.1000	-0.0100	0.1200	-0.0400	32.0000	-36.0000	-36.0000	-13.0000	-24.0000
0.1700	-0.1600	0.0400	-0.1500	-0.0100	-14.0000	35.0000	-45.0000	-26.0000	-55.0000
0.2200	0.1900	-0.0500	-0.0500	-0.3100	16.0000	0	-18.0000	26.0000	-1.0000
0.3100	0.2500	-0.2200	-0.2900	0.1400	-43.0000	11.0000	60.0000	30.0000	45.0000
-0.1400	-0.1400	-0.0400	0.3200	-0.0500	43.0000	6.0000	24.0000	-30.0000	34.0000
-0.1200	0.2000	-0.1600	0.2300	0.2200	-15.0000	12.0000	-61.0000	39.0000	43.0000
0.0800	0.2600	0.0700	0.0200	0	2.0000	8.0000	-59.0000	-24.0000	-29.0000
-0.3100	-0.0900	-0.2300	-0.3100	-0.0800	23.0000	-58.0000	3.0000	12.0000	10.0000

-0.0400	-0.0400	-0.2100	-0.0700	-0.0800	-27.0000	-14.0000	29.0000	46.0000	-25.0000
0.2000	-0.0500	-0.1300	0.0300	-0.0400	10.0000	-38.0000	61.0000	-47.0000	3.0000
-0.1400	0	-0.2400	0.2100	-0.2900	-45.0000	31.0000	-10.0000	-23.0000	19.0000
-0.0800	-0.0300	-0.2000	-0.2100	0.3100	-1.0000	38.0000	14.0000	56.0000	46.0000
-0.2300	-0.0500	-0.0700	-0.1800	0.3100	6.0000	14.0000	22.0000	-21.0000	29.0000
-0.1900	0.1100	0.1100	0.0100	0.3000	34.0000	42.0000	-32.0000	29.0000	-11.0000
-0.2800	-0.2700	0.0100	0.1900	0.2900	23.0000	-33.0000	-35.0000	-29.0000	-1.0000
-0.3100	0.2200	-0.1300	0.1700	0.0500	18.0000	46.0000	49.0000	4.0000	-35.0000
0.1200	0.2900	0	0.2700	-0.2600	54.0000	24.0000	-53.0000	38.0000	-10.0000
-0.2600	0.0100	0.2200	0.2800	0.0400	-56.0000	54.0000	55.0000	51.0000	59.0000
0.1400	0.3000	-0.1700	0.0200	0.0700	-1.0000	28.0000	36.0000	-56.0000	-21.0000
0.1400	-0.2400	0.2000	0.2400	-0.2100	-8.0000	61.0000	-61.0000	55.0000	51.0000
0.0500	-0.0400	-0.2000	0.0100	-0.1800	-29.0000	1.0000	-54.0000	-38.0000	3.0000
0.2100	0.0600	0.3000	0.2900	0.2700	-59.0000	44.0000	-62.0000	-45.0000	-14.0000
0.1500	-0.1600	-0.0900	-0.2400	-0.2600	-2.0000	61.0000	-21.0000	46.0000	17.0000
0.0700	-0.2700	-0.1200	-0.1600	-0.2900	5.0000	-56.0000	-54.0000	-46.0000	40.0000
0.2000	0.1300	0.2900	-0.2800	0.2900	60.0000	26.0000	23.0000	45.0000	38.0000
0.1300	0.1800	0.1400	0.0800	0.2900	44.0000	-10.0000	31.0000	-37.0000	-20.0000
0.2100	0.2400	-0.0300	0.1600	0.1500	-2.0000	-60.0000	-16.0000	-9.0000	-48.0000
0.1900	0.0300	-0.2700	-0.0500	-0.1100	56.0000	30.0000	12.0000	30.0000	-45.0000
0	0.0500	-0.1500	0.0500	-0.1200	51.0000	60.0000	1.0000	41.0000	31.0000
-0.0100	-0.0800	-0.3100	-0.3000	0.1500	-52.0000	-18.0000	53.0000	57.0000	-18.0000
-0.1900	-0.2900	0.1900	-0.3000	-0.3000	23.0000	0	38.0000	-33.0000	15.0000
0.1700	0.0700	0.3200	0.0500	-0.2600	-42.0000	60.0000	22.0000	-29.0000	3.0000
0.3100	-0.3100	0.2500	-0.0600	0.0400	30.0000	-5.0000	-8.0000	-26.0000	7.0000
0.3100	0.0600	0.0100	0.1600	0.2200	-35.0000	-36.0000	7.0000	-42.0000	-31.0000
-0.1300	-0.0200	0.3100	-0.2300	0.2100	21.0000	41.0000	64.0000	-50.0000	-26.0000
-0.1700	-0.1800	-0.1700	-0.2100	0.0400	-61.0000	37.0000	21.0000	-54.0000	-31.0000
0.2600	-0.0500	-0.0500	0.1600	0.1600	-34.0000	19.0000	22.0000	47.0000	36.0000
0.1300	-0.0900	-0.2800	-0.0900	0.0500	-40.0000	-54.0000	-47.0000	-45.0000	57.0000
0.2200	0.1500	-0.1100	0.1600	-0.3100	-4.0000	-54.0000	4.0000	-47.0000	-6.0000
0.2100	-0.0700	0.1300	0.1200	0.0300	61.0000	-40.0000	53.0000	-18.0000	9.0000
0.0400	0.1900	0.1300	0.0800	0.3000	45.0000	-44.0000	-11.0000	36.0000	-60.0000
-0.0100	0.2600	0.1000	0.2100	0.1700	51.0000	-15.0000	-7.0000	31.0000	-34.0000
0.2000	-0.2700	-0.1700	0.3100	-0.1200	-27.0000	-9.0000	31.0000	23.0000	-56.0000
0.1800	-0.1400	0.2800	0.1400	-0.2100	-4.0000	58.0000	33.0000	-38.0000	28.0000
0.1600	0.3200	-0.1700	-0.0500	-0.1100	43.0000	-8.0000	-45.0000	52.0000	-16.0000
0.0800	0.1300	0.2700	-0.2900	0.3100	4.0000	-54.0000	-46.0000	34.0000	63.0000
-0.0300	0.0600	-0.2100	-0.1200	-0.1100	33.0000	-21.0000	-50.0000	-28.0000	-43.0000
-0.0900	-0.2200	-0.0800	-0.0600	-0.2100	-47.0000	-49.0000	-45.0000	45.0000	50.0000
-0.2100	0.1300	0.0500	0.0500	0.1100	61.0000	39.0000	23.0000	-46.0000	-34.0000
0.0500	-0.0100	-0.2400	0.1000	0.1300	11.0000	-21.0000	-9.0000	-23.0000	7.0000
-0.0700	-0.1500	-0.2200	0.0800	-0.2000	-21.0000	-52.0000	-42.0000	-49.0000	1.0000
0.2400	0.0600	-0.0800	-0.2400	-0.2000	-40.0000	-1.0000	-13.0000	-31.0000	31.0000
-0.3100	-0.3100	0.3200	-0.0100	0.2300	-56.0000	-20.0000	47.0000	2.0000	64.0000
-0.0500	-0.0300	-0.1600	0.0400	-0.2700	45.0000	40.0000	42.0000	-61.0000	49.0000
-0.3100	0.1100	-0.3000	0.2200	0.2300	46.0000	-7.0000	49.0000	-24.0000	-18.0000
0.2500	-0.1100	-0.2800	-0.3100	0.2200	62.0000	45.0000	57.0000	18.0000	-56.0000
-0.1600	0.0900	-0.1500	0.2000	-0.1700	-3.0000	54.0000	42.0000	1.0000	44.0000
0.0900	0.0200	0	0.1800	0.2100	2.0000	-21.0000	58.0000	-20.0000	-45.0000
0.2200	0.2400	-0.3000	0.1800	-0.1900	-43.0000	-13.0000	32.0000	33.0000	14.0000
0.0400	0.0900	-0.0400	-0.1700	-0.2900	-45.0000	-14.0000	-62.0000	3.0000	12.0000
0.2300	-0.3100	0.2500	0.2500	-0.1600	-1.0000	20.0000	12.0000	-48.0000	-17.0000
0.1100	-0.2100	-0.1100	0.1900	0.2900	-30.0000	36.0000	63.0000	-50.0000	26.0000
-0.0800	-0.0200	0.1600	0.2200	0	-12.0000	-3.0000	50.0000	-29.0000	-63.0000
-0.1100	-0.1200	0.0100	0.1400	-0.1700	-14.0000	40.0000	-5.0000	-36.0000	-34.0000
-0.2400	0.1100	0.0600	0.1200	-0.1500	-49.0000	19.0000	-57.0000	49.0000	-41.0000
0.0400	-0.0800	-0.0500	-0.1700	-0.0500	-36.0000	-41.0000	-52.0000	12.0000	-33.0000
0.3100	-0.2300	0.2200	0.2700	0.3100	20.0000	-61.0000	-25.0000	-7.0000	43.0000
0.1600	0.2500	0.2700	-0.0300	-0.2200	43.0000	48.0000	-60.0000	46.0000	46.0000
0.2700	0.1100	-0.1500	-0.3100	0.3000	5.0000	3.0000	57.0000	-23.0000	60.0000
-0.2400	-0.0900	0.3000	0.0100	-0.0200	21.0000	-5.0000	31.0000	3.0000	-39.0000

Γονίδιο που παράχθηκε σε κάθε επανάληψη του αλγορίθμου

Step	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5	Func
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

1	0.0300	-0.1000	0.1300	-0.2100	0.2100	5.0000	-18.0000	-34.0000	-62.0000	40.0000	8.2352
2	0.1700	-0.3100	0.0900	0.2500	-0.0900	-5.0000	55.0000	43.0000	-18.0000	-1.0000	15.9286
3	0.2500	-0.3000	-0.0800	0.1900	0.2100	4.0000	-29.0000	-4.0000	-7.0000	3.0000	8.0668
4	0	0.2100	-0.0800	-0.2400	-0.0200	-42.0000	-43.0000	-44.0000	-46.0000	59.0000	12.9868
5	-0.0600	-0.3100	0.1500	0.0800	0.1000	47.0000	-21.0000	-47.0000	-57.0000	1.0000	16.0694
6	0.3100	-0.2300	0.1000	-0.1500	-0.1600	-11.0000	19.0000	12.0000	32.0000	-19.0000	10.4586
7	-0.2900	0.0700	0.1300	-0.1100	0.2100	39.0000	64.0000	-21.0000	-49.0000	17.0000	15.6624
8	0.0400	-0.2600	0.2800	-0.2100	0.2300	27.0000	-50.0000	-12.0000	58.0000	51.0000	12.7969
9	-0.2400	0	0.2400	0.0100	-0.0800	-41.0000	31.0000	24.0000	-55.0000	-47.0000	11.5934
10	0.2000	0.3000	0.1100	0.0400	0.2300	60.0000	50.0000	31.0000	45.0000	-27.0000	11.9813
11	-0.2800	-0.0600	0.1600	0.2400	-0.0200	-4.0000	-32.0000	53.0000	-28.0000	-61.0000	16.2195
12	-0.3100	-0.0900	-0.1900	-0.2700	0.2200	23.0000	-28.0000	35.0000	-52.0000	26.0000	13.3190
13	0.1200	-0.2800	0.1700	-0.0700	0.2100	-53.0000	52.0000	-8.0000	-6.0000	49.0000	16.2644
14	-0.2800	-0.2700	0.0300	0.2700	0.1500	-9.0000	-1.0000	31.0000	23.0000	-25.0000	13.2047
15	-0.2100	-0.2700	0.1600	0.0400	-0.2900	61.0000	55.0000	60.0000	-53.0000	51.0000	13.4489
16	0.1100	-0.0400	0.1900	0.2500	0.2100	-61.0000	56.0000	-23.0000	10.0000	38.0000	15.6554
17	0.0500	0.2100	0.2800	-0.1200	-0.2100	-1.0000	62.0000	-61.0000	-40.0000	19.0000	14.5950
18	-0.2700	-0.2800	-0.1900	-0.1500	-0.2000	36.0000	64.0000	-28.0000	-51.0000	17.0000	14.1359
19	0.0100	-0.2700	0.1300	0.0900	0.2200	55.0000	-26.0000	35.0000	-20.0000	-35.0000	15.1289
20	-0.2100	-0.1100	0.1000	0.0100	-0.2800	31.0000	21.0000	35.0000	-52.0000	34.0000	12.6509
21	0.2100	-0.1000	0.2800	0.2000	-0.0400	-8.0000	62.0000	49.0000	-13.0000	-45.0000	14.3713
22	0.2100	-0.2600	-0.1700	0.2100	0.2300	-18.0000	-17.0000	55.0000	-13.0000	-48.0000	18.4312
23	-0.0500	-0.1500	-0.0600	-0.0300	-0.1700	-3.0000	22.0000	-53.0000	-60.0000	-21.0000	11.8212
24	-0.0100	-0.0400	0.2100	0.3000	0.1800	-45.0000	-15.0000	57.0000	25.0000	-54.0000	12.3301
25	0.0100	0.2300	0.2800	-0.0900	0.1100	55.0000	32.0000	-53.0000	-32.0000	17.0000	14.4092
26	0.0200	0.1300	0.2800	0.1500	-0.2600	-13.0000	-30.0000	-62.0000	-60.0000	-53.0000	13.6453
27	0.2000	-0.0900	0.2900	0.1400	0.2000	-5.0000	0	-55.0000	-2.0000	15.0000	12.5600
28	-0.2300	-0.2600	0.1400	-0.3100	0.2000	-48.0000	37.0000	19.0000	-56.0000	-46.0000	13.7972
29	0.2400	-0.0200	-0.1700	0.2700	-0.1200	7.0000	-1.0000	9.0000	21.0000	-28.0000	7.1962
30	0.3100	-0.1200	-0.1500	0.2500	0.2100	-52.0000	-24.0000	-23.0000	25.0000	-18.0000	10.6302
31	-0.3000	-0.1300	0.3100	0.0400	0.3000	37.0000	-21.0000	23.0000	-57.0000	25.0000	13.8944
32	0.0300	0.0400	0.0700	0.3100	-0.1100	23.0000	54.0000	-53.0000	14.0000	-56.0000	13.4042
33	-0.1400	-0.3100	0.2800	0.0800	0.1400	45.0000	-28.0000	-63.0000	-56.0000	1.0000	18.3529
34	0.2700	-0.2900	-0.0700	0.2500	0.3200	32.0000	22.0000	2.0000	-16.0000	-51.0000	16.1714
35	0.0300	-0.2500	0.2500	0.2500	0.2200	63.0000	38.0000	2.0000	-16.0000	-51.0000	17.9599
36	0.1800	-0.0900	0.2900	-0.2600	0.2400	-37.0000	-8.0000	-31.0000	-2.0000	25.0000	11.2374
37	-0.2900	-0.2500	0.1300	-0.0500	0.2100	55.0000	64.0000	-21.0000	-5.0000	21.0000	19.0817
38	0.0800	0.0100	0.2700	0.0300	0.3100	2.0000	-58.0000	-46.0000	-22.0000	29.0000	11.1785
39	-0.2200	-0.1300	0.3200	0.0400	0.2900	-8.0000	61.0000	3.0000	-57.0000	25.0000	15.8177
40	-0.3100	-0.0800	-0.1700	-0.2700	0.2400	13.0000	-20.0000	51.0000	-60.0000	-36.0000	15.0710
41	-0.1200	-0.2900	0.3200	0.1600	0.1600	-33.0000	-20.0000	-51.0000	-34.0000	1.0000	13.7286
42	-0.2100	-0.0900	0.1200	0.1200	0.0400	31.0000	11.0000	47.0000	-34.0000	1.0000	13.2473
43	0.2700	-0.0700	0.1900	0.2500	-0.2500	-53.0000	52.0000	-52.0000	-52.0000	-18.0000	21.0737
44	0.1600	-0.2200	-0.1200	-0.1600	-0.2400	21.0000	61.0000	45.0000	62.0000	-39.0000	12.3166
45	-0.0100	-0.0400	0.1000	0.1800	0.2700	52.0000	-4.0000	-7.0000	63.0000	-50.0000	13.5691
46	0.2100	0.2400	-0.0100	0.1300	0.3100	-2.0000	-20.0000	-17.0000	-9.0000	-48.0000	10.9368
47	0.0700	-0.2700	0.0900	-0.0200	0.0100	31.0000	-56.0000	10.0000	-60.0000	-16.0000	9.8867
48	-0.2500	0.2600	0.3100	-0.1500	-0.1700	53.0000	38.0000	-29.0000	4.0000	-47.0000	15.3341
49	0.1900	-0.3100	-0.0700	0.2500	0.3200	-32.0000	18.0000	4.0000	-48.0000	-51.0000	18.2581
50	0.2200	-0.1800	-0.1700	0.2300	-0.1200	-59.0000	-8.0000	28.0000	31.0000	23.0000	13.1989
51	0.0300	0.0800	-0.1600	0.3100	0.2100	53.0000	52.0000	-49.0000	13.0000	-5.0000	12.3920
52	0.0100	0.0700	-0.0400	-0.0800	0.1100	-11.0000	48.0000	-49.0000	-35.0000	17.0000	10.4815
53	-0.0500	0.1700	-0.0500	-0.0500	-0.1900	0	-36.0000	-53.0000	-28.0000	-21.0000	8.9413
54	0.0100	-0.2700	0.0100	0.1100	0.2200	55.0000	-48.0000	27.0000	-20.0000	-33.0000	14.9342
55	0.1700	-0.2900	-0.2000	0.2500	0.2000	-36.0000	5.0000	16.0000	-20.0000	-59.0000	16.4409
56	-0.2800	-0.2400	0.0100	-0.1500	0.2900	5.0000	-12.0000	-41.0000	-28.0000	-4.0000	12.1191
57	-0.1500	-0.2600	-0.0500	0.1700	0	-40.0000	20.0000	20.0000	-52.0000	-51.0000	17.0160
58	0.1300	0.1800	0.1000	0.0500	0.1300	58.0000	-26.0000	53.0000	4.0000	-17.0000	15.4519
59	0.0100	-0.0300	0.0900	0.0100	0.0600	52.0000	-24.0000	25.0000	43.0000	-3.0000	11.1415
60	-0.3000	-0.2600	0.1800	-0.0600	-0.0500	-36.0000	61.0000	-61.0000	51.0000	49.0000	13.2138
61	-0.0700	-0.1500	-0.3100	0.0600	0.1500	-48.0000	-30.0000	-27.0000	11.0000	-63.0000	11.0999
62	0.2900	0.1100	-0.0700	0.0100	0.3000	6.0000	31.0000	52.0000	-53.0000	30.0000	12.7988
63	-0.2600	0.1700	0.3200	-0.1100	-0.1700	53.0000	36.0000	-29.0000	8.0000	-63.0000	16.9914
64	-0.0500	0.0100	-0.0100	0.1200	-0.0200	54.0000	-5.0000	-40.0000	-45.0000	5.0000	13.9759
65	-0.1200	-0.2000	-0.2800	-0.2500	-0.1600	-45.0000	23.0000	-26.0000	41.0000	-47.0000	11.2633
66	-0.1600	0.2400	-0.1900	-0.1500	-0.0300	-52.0000	-10.0000	19.0000	59.0000	48.0000	11.9462
67	0.3100	0.2100	-0.2000	-0.2900	-0.3000	-3.0000	47.0000	60.0000	-39.0000	59.0000	12.0041
68	-0.1000	-0.0700	0.2800	0.0100	-0.1800	61.0000	-24.0000	-61.0000	4.0000	17.0000	15.5296
69	-0.2400	-0.1200	0.1200	0.2400	-0.2300	-36.0000	31.0000	53.0000	56.0000	-29.0000	5.9239
70	-0.2900	-0.1100	0.1300	0.2500	-0.2700	55.0000	64.0000	35.0000	-37.0000	1.0000	14.0379
71	-0.0100	0.2400	0.2300	-0.3100	0.1500	-12.0000	46.0000	-29.0000	36.0000	-42.0000	15.3179
72	-0.2200	-0.1000	-0.1600	-0.1300	-0.1000	5.0000	32.0000	-45.0000	-58.0000	-2.0000	10.9746
73	-0.3000	0.2200	0.2300	0.0300	0.2100	50.0000	26.0000	21.0000	15.0000	-26.0000	14.8809
74	-0.1300	-0.2500	-0.0600	-0.0200	-0.0900	5.0000	20.0000	-36.0000	-48.0000	-56.0000	13.1042
75	-0.1300	0.2600	0.3000	0.0800	-0.2000	-1.0000	34.0000	-61.0000	-52.0000	-17.0000	16.6984

76	-0.3100	-0.0800	-0.2300	0.0900	-0.0600	59.0000	-48.0000	-5.0000	-60.0000	-48.0000	18.1988
77	0.3100	-0.0900	0.2900	-0.1000	0.2300	-53.0000	-24.0000	-31.0000	58.0000	57.0000	17.1823
78	-0.1300	0.0800	0.3100	-0.0700	-0.0100	23.0000	10.0000	-36.0000	-54.0000	-40.0000	12.4429
79	-0.1600	-0.0100	0.1500	-0.0500	-0.2700	31.0000	-16.0000	-9.0000	54.0000	38.0000	14.2869
80	0.2100	-0.3000	0.2500	0.2500	-0.1600	24.0000	20.0000	28.0000	-52.0000	-19.0000	13.4629
81	-0.2900	-0.1000	-0.1100	0.2300	-0.1100	52.0000	48.0000	53.0000	-28.0000	-47.0000	17.4828
82	-0.1200	-0.2900	-0.0300	-0.2100	0.1500	-8.0000	-22.0000	44.0000	30.0000	1.0000	10.4215
83	-0.2000	-0.1500	0.2800	-0.1100	-0.1700	-11.0000	-14.0000	-61.0000	4.0000	-53.0000	12.6824
84	0.0500	-0.1600	0.2300	-0.2400	-0.1100	54.0000	59.0000	-21.0000	-7.0000	-35.0000	15.4792
85	0.1700	-0.0800	-0.1700	0.2500	0.3100	-5.0000	47.0000	15.0000	-18.0000	-17.0000	14.9163
86	0.0100	0.2900	0.2300	0.1600	-0.1000	-29.0000	33.0000	-30.0000	38.0000	-48.0000	9.2393
87	0.1900	0.0200	0.2600	-0.2400	-0.3000	-33.0000	6.0000	-49.0000	-54.0000	-50.0000	11.3219
88	-0.1100	-0.1000	0.2700	0.1900	0	-8.0000	56.0000	19.0000	-44.0000	-49.0000	15.7236
89	0.0800	0.2500	-0.1700	0.2000	-0.0500	39.0000	-42.0000	-5.0000	4.0000	-40.0000	13.8771
90	0.2200	-0.3100	0.2700	0.1700	0	30.0000	-60.0000	4.0000	4.0000	1.0000	6.4273
91	-0.2500	-0.0100	-0.0300	0.0100	0.3100	51.0000	-20.0000	23.0000	35.0000	-38.0000	14.6740
92	-0.1600	0.3200	0.1300	-0.0400	-0.1700	-1.0000	-24.0000	-61.0000	46.0000	36.0000	17.9039
93	-0.3100	-0.0800	0.0900	0.0300	0.2100	49.0000	-34.0000	2.0000	16.0000	6.0000	14.2922
94	0.1600	0.3200	0.1300	-0.0300	-0.0100	-17.0000	-16.0000	51.0000	63.0000	44.0000	12.0038
95	-0.2100	-0.1000	0.1600	0.1700	-0.1000	13.0000	23.0000	-45.0000	-60.0000	38.0000	18.3500
96	-0.1300	-0.0800	-0.1100	0.3100	-0.0100	-12.0000	-20.0000	-1.0000	-29.0000	-60.0000	12.7047
97	-0.2700	-0.2900	0.1500	-0.1700	0.2100	56.0000	60.0000	-5.0000	-7.0000	-43.0000	17.8255
98	-0.2500	-0.2500	0.1200	-0.1300	-0.1000	55.0000	64.0000	44.0000	-7.0000	27.0000	11.5084
99	0.0700	-0.0900	0.2900	-0.2600	0.2300	19.0000	-20.0000	-15.0000	52.0000	58.0000	13.4448
100	-0.1800	-0.0400	0.1300	0.2000	-0.2100	-5.0000	-28.0000	-15.0000	64.0000	2.0000	9.3140
101	0.2300	-0.2900	0.1200	-0.2400	0.2300	-43.0000	11.0000	-49.0000	-51.0000	-7.0000	13.5291
102	-0.2700	-0.0300	0.2100	-0.0200	-0.1600	40.0000	39.0000	-31.0000	-62.0000	-60.0000	17.2957
103	-0.2500	-0.1500	0.3000	0.0500	-0.0200	54.0000	-10.0000	63.0000	-53.0000	-22.0000	14.8257
104	0.0700	-0.1100	0.2900	-0.1800	-0.2900	19.0000	-32.0000	-31.0000	-44.0000	50.0000	15.6211
105	0.2600	-0.2900	0.1500	0.2800	0.2300	0	55.0000	35.0000	-49.0000	59.0000	15.7161
106	0.0400	0.1400	-0.0500	0.0700	0.2300	4.0000	-20.0000	-46.0000	34.0000	-35.0000	13.1236
107	-0.0900	0.1100	0.3100	0.1800	-0.1800	61.0000	38.0000	-40.0000	-44.0000	22.0000	18.8094
108	0.2200	-0.0900	-0.2400	0.1700	0.0800	-33.0000	7.0000	-40.0000	-54.0000	-42.0000	13.1492
109	-0.2200	-0.2500	0.1500	0.3200	0.2300	64.0000	55.0000	-29.0000	-51.0000	-39.0000	21.8587
110	-0.1100	-0.2200	-0.0800	-0.0500	-0.2100	-47.0000	-24.0000	27.0000	47.0000	21.0000	4.4018
111	0.1700	-0.0800	-0.1700	0.1700	0.3200	-5.0000	20.0000	7.0000	-16.0000	-51.0000	13.8857
112	0.2000	-0.2000	-0.2800	-0.1700	-0.2400	-45.0000	29.0000	37.0000	-2.0000	-39.0000	15.2173
113	-0.2200	-0.1400	0.2800	0.0100	0.1400	45.0000	-14.0000	-61.0000	-60.0000	6.0000	17.8046
114	0.0900	-0.2700	0.1000	-0.2300	0.2200	51.0000	46.0000	49.0000	-4.0000	-50.0000	12.5291
115	-0.2200	0.1300	0.3200	0.0700	-0.1800	-9.0000	-14.0000	-63.0000	-56.0000	27.0000	18.6530
116	0.2100	-0.1800	-0.1200	0.0800	-0.0100	54.0000	57.0000	-5.0000	-5.0000	-35.0000	13.8013
117	0.2100	-0.1600	0.1900	0.0800	-0.0300	50.0000	59.0000	-5.0000	-7.0000	-3.0000	12.6984
118	-0.2700	-0.1300	0.1600	-0.0900	0.0500	55.0000	36.0000	-13.0000	-33.0000	-63.0000	17.1415
119	-0.0400	-0.1200	0.2700	-0.2300	-0.1700	-13.0000	39.0000	-53.0000	-30.0000	-49.0000	14.0118
120	0.2900	-0.2900	0.1200	0.2900	0.1900	-1.0000	49.0000	-15.0000	-37.0000	31.0000	16.6145
121	-0.1500	0.1800	0.1000	0.1700	0.2100	-5.0000	51.0000	59.0000	-33.0000	0	13.6257
122	0.2200	-0.1500	0.2700	0.1700	-0.1600	62.0000	-12.0000	-44.0000	-52.0000	-23.0000	15.8073
123	-0.2600	0.2500	0.3100	-0.0300	-0.1600	37.0000	39.0000	-31.0000	-26.0000	-62.0000	14.4925
124	0.0200	-0.3100	-0.0400	-0.2500	0.0700	11.0000	-25.0000	-13.0000	38.0000	49.0000	6.4893
125	-0.2000	0.2500	0.1600	0.2400	-0.1900	-8.0000	-36.0000	17.0000	-24.0000	-61.0000	12.0833
126	0.1000	0.2700	-0.0100	0.0100	-0.0100	12.0000	-39.0000	-43.0000	38.0000	-19.0000	12.7966
127	0.0100	0.3000	0.0900	0.0100	0.2200	59.0000	-24.0000	25.0000	63.0000	-3.0000	17.0758
128	0.1100	-0.1000	0.1600	0.1900	-0.0800	-32.0000	53.0000	-47.0000	-61.0000	-43.0000	17.1452
129	0.0400	-0.0800	0.3200	0.2800	0.2500	-8.0000	64.0000	35.0000	-13.0000	-37.0000	16.4594
130	-0.2000	0.1000	0.3200	0.1700	0.0500	51.0000	-15.0000	-23.0000	31.0000	30.0000	15.7133
131	-0.3100	0.2000	-0.2600	0.2100	0.2300	-35.0000	-29.0000	59.0000	-61.0000	-4.0000	18.9359
132	-0.3100	-0.0800	0.1600	0.3100	0.1300	-13.0000	44.0000	3.0000	-34.0000	-49.0000	16.1538
133	0.0700	0.1200	0.1900	0.2300	-0.0300	50.0000	51.0000	-21.0000	-38.0000	-9.0000	14.4026
134	0.0500	-0.0700	0.2100	0.2900	0	7.0000	35.0000	-31.0000	-26.0000	-56.0000	13.7134
135	0.0700	-0.0300	-0.1100	0.2900	0	-28.0000	-28.0000	-23.0000	-28.0000	-56.0000	9.9092
136	0.2500	-0.1200	0.1200	-0.1900	-0.0500	-9.0000	51.0000	-63.0000	-21.0000	-32.0000	16.0039
137	-0.3000	-0.0800	-0.1600	0.2100	0.0800	15.0000	15.0000	-13.0000	-62.0000	-44.0000	16.6373
138	-0.2200	0.0400	0.1600	-0.0700	0.2100	64.0000	54.0000	-21.0000	31.0000	29.0000	14.6712
139	-0.1300	-0.0800	0.3000	-0.2500	-0.0100	11.0000	-20.0000	-5.0000	-60.0000	-44.0000	9.2114
140	0.2100	0.0900	0.2900	-0.1300	-0.0100	63.0000	6.0000	-29.0000	-20.0000	-40.0000	11.8312
141	0.1900	-0.3100	0.2500	0.2500	-0.1600	-5.0000	20.0000	44.0000	-50.0000	-17.0000	14.2962
142	-0.0400	-0.0800	0.1600	0.2800	0.0800	-18.0000	55.0000	-29.0000	-52.0000	33.0000	15.9222
143	-0.1800	-0.0800	-0.1700	0.3200	0.3200	0	56.0000	49.0000	-47.0000	-37.0000	18.4918
144	-0.1900	-0.0500	0.1500	-0.1900	0.0500	-11.0000	-62.0000	-13.0000	60.0000	50.0000	14.5887
145	-0.1500	-0.2600	-0.0700	0.0100	-0.1000	52.0000	60.0000	50.0000	-20.0000	-50.0000	17.0015
146	-0.2000	0.0900	0.1600	0.2100	0.0500	-9.0000	-36.0000	9.0000	-57.0000	10.0000	12.3726
147	0.0200	0.1500	0.2700	-0.2100	0.2300	-48.0000	10.0000	2.0000	7.0000	64.0000	8.5877
148	-0.2000	0.2600	0.3200	0.2900	0.0700	-13.0000	-2.0000	-21.0000	63.0000	44.0000	14.0019
149	0.1000	-0.1300	0.1600	-0.1900	0.1100	-11.0000	-45.0000	-47.0000	43.0000	-14.0000	12.6946
150	0.2200	-0.0600	0.3200	0.0300	-0.1200	-56.0000	-10.0000	11.0000	7.0000	25.0000	8.5097

151	-0.0700	-0.1300	0.3000	-0.1000	0.2900	-33.0000	28.0000	-15.0000	-53.0000	1.0000	11.6910
152	-0.1400	-0.1000	-0.1700	0.1900	-0.0800	5.0000	32.0000	19.0000	-49.0000	-34.0000	14.2592
153	-0.2800	0	0.1400	0.2200	0.3200	-21.0000	32.0000	-9.0000	-28.0000	-60.0000	14.9656
154	-0.2900	-0.2500	0.0900	-0.0500	0.1600	-25.0000	52.0000	43.0000	-35.0000	55.0000	12.6648
155	-0.1500	0.0300	0.2400	0.1800	0.1500	-3.0000	-28.0000	-5.0000	-45.0000	62.0000	14.6196
156	0.0600	-0.2300	0.1500	0.0700	-0.2200	-26.0000	0	28.0000	-40.0000	19.0000	11.4488
157	-0.2700	-0.1300	0.3100	0.2100	0	31.0000	-29.0000	-13.0000	-3.0000	-20.0000	12.2916
158	-0.0800	-0.2500	-0.0300	-0.2000	0.1600	-8.0000	51.0000	-23.0000	2.0000	-57.0000	14.8742
159	0.0600	-0.2600	0.2800	-0.2900	0.3100	0	10.0000	34.0000	-33.0000	52.0000	6.7787
160	-0.1900	0.2600	0.1300	-0.0300	0.2100	-13.0000	-47.0000	-15.0000	31.0000	-2.0000	13.5694
161	-0.2400	-0.1200	-0.1800	-0.3100	-0.1000	13.0000	-10.0000	-45.0000	44.0000	-22.0000	12.2890
162	0.0400	-0.1400	0.2800	-0.3100	0.2900	15.0000	-39.0000	-46.0000	3.0000	16.0000	13.2643
163	0.2300	-0.2300	0.3100	0.2100	-0.1800	-3.0000	24.0000	28.0000	-56.0000	63.0000	15.5066
164	-0.2800	-0.3100	0.2900	0.2300	0.2900	62.0000	-10.0000	31.0000	-55.0000	-54.0000	19.3734
165	0.0800	0.2900	0.2700	-0.1300	-0.1700	23.0000	2.0000	-62.0000	-28.0000	55.0000	16.0804
166	-0.1500	-0.1000	0.1300	0.0500	-0.1000	-5.0000	-38.0000	49.0000	-20.0000	-60.0000	11.8855
167	-0.2500	-0.1100	-0.0300	-0.1800	0.0700	-9.0000	-13.0000	-31.0000	-60.0000	51.0000	9.7354
168	-0.2500	-0.1100	0.3000	0.0500	0	-10.0000	-10.0000	59.0000	-21.0000	-29.0000	11.1296
169	-0.2400	0.1500	0.2200	0.0100	-0.0200	61.0000	-17.0000	-33.0000	3.0000	30.0000	18.0954
170	-0.2700	-0.2700	0.2100	0.2300	0.3100	26.0000	52.0000	49.0000	-19.0000	-53.0000	18.6565
171	-0.0900	0.0300	0	0.0400	-0.1700	54.0000	57.0000	-8.0000	-45.0000	-43.0000	14.6289
172	-0.2800	-0.0600	0.2000	-0.2500	-0.0300	-57.0000	-43.0000	-46.0000	11.0000	26.0000	13.0365
173	0.0700	0.1500	0.3100	0.0600	0.3100	20.0000	-38.0000	-15.0000	52.0000	58.0000	14.2813
174	-0.2800	-0.1200	0.1600	-0.0900	0.2100	52.0000	-33.0000	-27.0000	-12.0000	21.0000	14.6857
175	-0.2400	0.3100	0	-0.3100	-0.0800	0	0	63.0000	-5.0000	-17.0000	14.4587
176	-0.1100	0.2700	0.1500	-0.0200	-0.1800	61.0000	-58.0000	-45.0000	-12.0000	54.0000	21.4175
177	0.0600	0.1500	0.1100	-0.2200	-0.0300	14.0000	-58.0000	-45.0000	-14.0000	62.0000	18.2319
178	-0.2500	0.1100	0.3000	0.1300	0.3000	61.0000	-51.0000	-45.0000	-8.0000	62.0000	22.1195
179	-0.1500	-0.2700	0.2700	0.0500	0	-37.0000	64.0000	-14.0000	-36.0000	25.0000	17.4472
180	0.1900	-0.2300	0.0900	0.0500	-0.2100	-3.0000	3.0000	56.0000	-34.0000	-49.0000	13.3790
181	0.3000	0.0400	0.2800	-0.0700	-0.0200	0	62.0000	41.0000	59.0000	-37.0000	13.9958
182	0.2300	0.0300	0.0900	0.3000	-0.1800	63.0000	8.0000	-53.0000	-60.0000	45.0000	19.0536
183	-0.0500	-0.0200	0.2900	0.1600	0.1200	-35.0000	52.0000	-61.0000	-26.0000	-56.0000	18.1115
184	-0.2500	-0.1700	0.1300	-0.0700	-0.0700	6.0000	40.0000	-53.0000	-4.0000	21.0000	13.7187
185	-0.0200	0.0400	0.1500	-0.0300	-0.0300	64.0000	38.0000	-5.0000	-32.0000	62.0000	14.5432
186	-0.2800	0.0100	0.2500	0.0300	0.2900	34.0000	-62.0000	30.0000	10.0000	46.0000	14.0480
187	0.1100	0.0700	0.1500	0.2900	0.2300	28.0000	-46.0000	-15.0000	28.0000	26.0000	10.2187
188	-0.1200	-0.0900	0.3100	-0.2000	0.1600	-10.0000	55.0000	-17.0000	-60.0000	-27.0000	15.8042
189	-0.1400	-0.0900	0.1600	0	0.0600	-3.0000	38.0000	-45.0000	-12.0000	53.0000	14.3560
190	-0.0900	-0.2900	0.2500	-0.2300	0	-2.0000	19.0000	11.0000	-48.0000	-19.0000	10.2740
191	0.0100	-0.2000	-0.3100	0.2100	-0.2900	-35.0000	-25.0000	60.0000	-41.0000	-52.0000	15.8075
192	0.0600	0.0900	0.3100	0.0300	0.3100	-56.0000	-2.0000	17.0000	8.0000	31.0000	4.8523
193	0.1400	-0.3000	-0.0300	0.3100	0.1500	0	20.0000	18.0000	-61.0000	-33.0000	16.5058
194	-0.1100	-0.0100	0.3100	0.1900	-0.0800	-9.0000	56.0000	24.0000	-44.0000	22.0000	13.8975
195	-0.2400	0.0900	0.3000	0.1500	-0.0200	-3.0000	-27.0000	-61.0000	-4.0000	31.0000	14.9921
196	-0.2800	-0.3100	0.3000	0.1900	0.2100	57.0000	-42.0000	63.0000	-38.0000	-55.0000	18.7049
197	-0.1600	-0.0900	0.2400	0.1000	0.2100	45.0000	50.0000	31.0000	10.0000	9.0000	12.1653
198	-0.1400	-0.0900	-0.0400	0.2900	0.0800	-35.0000	13.0000	-21.0000	-62.0000	-36.0000	13.7742
199	-0.0700	-0.1500	-0.0100	0.0100	0	20.0000	-46.0000	-43.0000	46.0000	-19.0000	9.7097
200	0.0600	0.1100	0.1100	-0.0600	-0.1800	6.0000	-25.0000	-29.0000	-14.0000	38.0000	12.0691

Τελικός Πληθυσμός

t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
0.0700	0.2500	0.3100	-0.1400	-0.1700	63.0000	6.0000	-29.0000	-60.0000	20.0000
-0.2800	-0.0600	0.2000	-0.2500	-0.0300	-57.0000	-43.0000	-46.0000	11.0000	26.0000
0.1100	0.0700	0.1500	0.2900	0.2300	28.0000	-46.0000	-15.0000	28.0000	26.0000
-0.1300	0.2600	0.3000	0.0800	-0.2000	-1.0000	34.0000	-61.0000	-52.0000	-17.0000
-0.1400	-0.0900	0.1600	0	0.0600	-3.0000	38.0000	-45.0000	-12.0000	53.0000
-0.2400	-0.1200	0.1200	0.2400	-0.2300	-36.0000	31.0000	53.0000	56.0000	-29.0000
-0.1200	-0.2000	-0.2800	-0.2500	-0.1600	-45.0000	23.0000	-26.0000	41.0000	-47.0000
-0.2000	0.2600	0.3200	0.2900	0.0700	-13.0000	-2.0000	-21.0000	63.0000	44.0000
-0.0300	-0.0100	-0.2100	-0.0200	-0.1500	-2.0000	-58.0000	-25.0000	58.0000	58.0000
0.0700	0.1500	0.3100	0.0600	0.3100	20.0000	-38.0000	-15.0000	52.0000	58.0000
-0.2600	0.2500	0.3100	-0.0300	-0.1600	37.0000	39.0000	-31.0000	-26.0000	-62.0000
-0.1500	-0.2600	-0.0500	0.1700	0	-40.0000	20.0000	20.0000	-52.0000	-51.0000
0.2100	-0.1600	0.1900	0.0800	-0.0300	50.0000	59.0000	-5.0000	-7.0000	-3.0000
-0.2900	-0.2500	0.1300	-0.0500	0.2100	55.0000	64.0000	-21.0000	-5.0000	21.0000
-0.2800	0.0100	0.2500	0.0300	0.2900	34.0000	-62.0000	30.0000	10.0000	46.0000
-0.0200	0.0400	0.1500	-0.0300	-0.0300	64.0000	38.0000	-5.0000	-32.0000	62.0000
0.0700	0.1200	0.1900	0.2300	-0.0300	50.0000	51.0000	-21.0000	-38.0000	-9.0000
0.0700	-0.0900	0.2900	-0.2600	0.2300	19.0000	-20.0000	-15.0000	52.0000	58.0000
-0.0700	-0.1500	-0.0100	0.0100	0	20.0000	-46.0000	-43.0000	46.0000	-19.0000
-0.1200	-0.0900	0.3100	-0.2000	0.1600	-10.0000	55.0000	-17.0000	-60.0000	-27.0000

0.3000	0.0400	0.2800	-0.0700	-0.0200	0	62.0000	41.0000	59.0000	-37.0000
-0.3100	0.2000	-0.2600	0.2100	0.2300	-35.0000	-29.0000	59.0000	-61.0000	-4.0000
0.1900	-0.2300	0.0900	0.0500	-0.2100	-3.0000	3.0000	56.0000	-34.0000	-49.0000
-0.2000	0.2500	0.1600	0.2400	-0.1900	-8.0000	-36.0000	17.0000	-24.0000	-61.0000
0.2400	-0.0200	-0.1700	0.2700	-0.1200	7.0000	-1.0000	9.0000	21.0000	-28.0000
-0.1600	-0.0900	0.2400	0.1000	0.2100	45.0000	50.0000	31.0000	10.0000	9.0000
0.0400	-0.2600	0.2800	-0.2100	0.2300	27.0000	-50.0000	-12.0000	58.0000	51.0000
0.0300	0.0800	-0.1600	0.3100	0.2100	53.0000	52.0000	-49.0000	13.0000	-5.0000
-0.1600	0	0.2300	0.3000	0.0200	-53.0000	33.0000	6.0000	9.0000	9.0000
0.2200	-0.0600	0.3200	0.0300	-0.1200	-56.0000	-10.0000	11.0000	7.0000	25.0000
0.0200	0.1500	0.2700	-0.2100	0.2300	-48.0000	10.0000	2.0000	7.0000	64.0000
-0.2900	-0.2500	0.0900	-0.0500	0.1600	-25.0000	52.0000	43.0000	-35.0000	55.0000
0.2200	0.1900	-0.0500	-0.0500	-0.3100	16.0000	0	-18.0000	26.0000	-1.0000
-0.2800	-0.1200	0.1600	-0.0900	0.2100	52.0000	-33.0000	-27.0000	-12.0000	21.0000
0.2000	-0.2000	-0.2800	-0.1700	-0.2400	-45.0000	29.0000	37.0000	-2.0000	-39.0000
-0.1100	0.2700	0.1500	-0.0200	-0.1800	61.0000	-58.0000	-45.0000	-12.0000	54.0000
-0.2800	-0.3100	0.3000	0.1900	0.2100	57.0000	-42.0000	63.0000	-38.0000	-55.0000
0.0700	-0.1100	0.2900	-0.1800	-0.2900	19.0000	-32.0000	-31.0000	-44.0000	50.0000
0.0200	0.1300	0.2800	0.1500	-0.2600	-13.0000	-30.0000	-62.0000	-60.0000	-53.0000
0.0100	-0.2700	0.1300	0.0900	0.2200	55.0000	-26.0000	35.0000	-20.0000	-35.0000
-0.1400	-0.0900	-0.0400	0.2900	0.0800	-35.0000	13.0000	-21.0000	-62.0000	-36.0000
-0.2900	-0.1100	0.1300	0.2500	-0.2700	55.0000	64.0000	35.0000	-37.0000	1.0000
-0.1500	-0.2700	0.2700	0.0500	0	-37.0000	64.0000	-14.0000	-36.0000	25.0000
0.1000	0.2700	-0.0100	0.0100	-0.0100	12.0000	-39.0000	-43.0000	38.0000	-19.0000
-0.2200	0.1300	0.3200	0.0700	-0.1800	-9.0000	-14.0000	-63.0000	-56.0000	27.0000
-0.2500	-0.1100	0.3000	0.0500	0	-10.0000	-10.0000	59.0000	-21.0000	-29.0000
-0.3100	-0.0800	0.0900	0.0300	0.2100	49.0000	-34.0000	2.0000	16.0000	6.0000
-0.2000	0.0900	0.1600	0.2100	0.0500	-9.0000	-36.0000	9.0000	-57.0000	10.0000
-0.0500	0.0100	-0.0100	0.1200	-0.0200	54.0000	-5.0000	-40.0000	-45.0000	5.0000
-0.2500	-0.1500	0.3000	0.0500	-0.0200	54.0000	-10.0000	63.0000	-53.0000	-22.0000
0.0500	-0.0700	0.2100	0.2900	0	7.0000	35.0000	-31.0000	-26.0000	-56.0000
0.1800	-0.0900	0.2900	-0.2600	0.2400	-37.0000	-8.0000	-31.0000	-2.0000	25.0000
-0.1100	-0.1000	0.2700	0.1900	0	-8.0000	56.0000	19.0000	-44.0000	-49.0000
-0.1900	-0.0500	0.1500	-0.1900	0.0500	-11.0000	-62.0000	-13.0000	60.0000	50.0000
0.0100	0.2900	0.2300	0.1600	-0.1000	-29.0000	33.0000	-30.0000	38.0000	-48.0000
-0.1500	0.1800	0.1000	0.1700	0.2100	-5.0000	51.0000	59.0000	-33.0000	0
-0.2500	0.1100	0.3000	0.1300	0.3000	61.0000	-51.0000	-45.0000	-8.0000	62.0000
-0.3000	-0.0800	-0.1600	0.2100	0.0800	15.0000	15.0000	-13.0000	-62.0000	-44.0000
0.0600	-0.2300	0.1500	0.0700	-0.2200	-26.0000	0	28.0000	-40.0000	19.0000
0.2100	-0.1800	-0.1200	0.0800	-0.0100	54.0000	57.0000	-5.0000	-5.0000	-35.0000
-0.2000	-0.1500	0.2800	-0.1100	-0.1700	-11.0000	-14.0000	-61.0000	4.0000	-53.0000
-0.0400	-0.0800	0.1600	0.2800	0.0800	-18.0000	55.0000	-29.0000	-52.0000	33.0000
0.0200	-0.3100	-0.0400	-0.2500	0.0700	11.0000	-25.0000	-13.0000	38.0000	49.0000
-0.2200	0.0400	0.1600	-0.0700	0.2100	64.0000	54.0000	-21.0000	31.0000	29.0000
-0.1300	-0.0200	0.3100	-0.2300	0.2100	21.0000	41.0000	64.0000	-50.0000	-26.0000
-0.0500	-0.1500	-0.0600	-0.0300	-0.1700	-3.0000	22.0000	-53.0000	-60.0000	-21.0000
0.0400	0.1400	-0.0500	0.0700	0.2300	4.0000	-20.0000	-46.0000	34.0000	-35.0000
0.0600	0.0900	0.3100	0.0300	0.3100	-56.0000	-2.0000	17.0000	8.0000	31.0000
0.0400	-0.1400	0.2800	-0.3100	0.2900	15.0000	-39.0000	-46.0000	3.0000	16.0000
0.2100	-0.0700	0.1300	0.1200	0.0300	61.0000	-40.0000	53.0000	-18.0000	9.0000
-0.2400	0.3100	0	-0.3100	-0.0800	0	0	63.0000	-5.0000	-17.0000
-0.0100	0.2600	0.1000	0.2100	0.1700	51.0000	-15.0000	-7.0000	31.0000	-34.0000
-0.0900	0.1100	0.3100	0.1800	-0.1800	61.0000	38.0000	-40.0000	-44.0000	22.0000
-0.2500	-0.1700	0.1300	-0.0700	-0.0700	6.0000	40.0000	-53.0000	-4.0000	21.0000
0.1600	0.3200	-0.1700	-0.0500	-0.1100	43.0000	-8.0000	-45.0000	52.0000	-16.0000
0.0800	0.1300	0.2700	-0.2900	0.3100	4.0000	-54.0000	-46.0000	34.0000	63.0000
0.0700	-0.2700	0.0900	-0.0200	0.0100	31.0000	-56.0000	10.0000	-60.0000	-16.0000
-0.2400	0.1500	0.2200	0.0100	-0.0200	61.0000	-17.0000	-33.0000	3.0000	30.0000
-0.2100	0.1300	0.0500	0.0500	0.1100	61.0000	39.0000	23.0000	-46.0000	-34.0000
0.0700	-0.0300	-0.1100	0.2900	0	-28.0000	-28.0000	-23.0000	-28.0000	-56.0000
-0.0800	-0.2500	-0.0300	-0.2000	0.1600	-8.0000	51.0000	-23.0000	2.0000	-57.0000
0.0100	-0.2000	-0.3100	0.2100	-0.2900	-35.0000	-25.0000	60.0000	-41.0000	-52.0000
0.2100	-0.2600	-0.1700	0.2100	0.2300	-18.0000	-17.0000	55.0000	-13.0000	-48.0000
-0.0900	-0.2900	0.2500	-0.2300	0	-2.0000	19.0000	11.0000	-48.0000	-19.0000
-0.1400	-0.1000	-0.1700	0.1900	-0.0800	5.0000	32.0000	19.0000	-49.0000	-34.0000
0.0600	0.1500	0.1100	-0.2200	-0.0300	14.0000	-58.0000	-45.0000	-14.0000	62.0000
0.0600	0.1100	0.1100	-0.0600	-0.1800	6.0000	-25.0000	-29.0000	-14.0000	38.0000
0.1000	-0.1300	0.1600	-0.1900	0.1100	-11.0000	-45.0000	-47.0000	43.0000	-14.0000
-0.1300	-0.0800	0.3000	-0.2500	-0.0100	11.0000	-20.0000	-5.0000	-60.0000	-44.0000
-0.0500	-0.0200	0.2900	0.1600	0.1200	-35.0000	52.0000	-61.0000	-26.0000	-56.0000
-0.1100	-0.0100	0.3100	0.1900	-0.0800	-9.0000	56.0000	24.0000	-44.0000	22.0000
0.1900	-0.3100	0.2500	0.2500	-0.1600	-5.0000	20.0000	44.0000	-50.0000	-17.0000
-0.2200	-0.1400	0.2800	0.0100	0.1400	45.0000	-14.0000	-61.0000	-60.0000	6.0000
-0.2800	-0.3100	0.2900	0.2300	0.2900	62.0000	-10.0000	31.0000	-55.0000	-54.0000
-0.2400	0.0900	0.3000	0.1500	-0.0200	-3.0000	-27.0000	-61.0000	-4.0000	31.0000

0.2200	-0.3100	0.2700	0.1700	0	30.0000	-60.0000	4.0000	4.0000	1.0000
-0.0900	0.0300	0	0.0400	-0.1700	54.0000	57.0000	-8.0000	-45.0000	-43.0000
-0.2200	-0.1000	-0.1600	-0.1300	-0.1000	5.0000	32.0000	-45.0000	-58.0000	-2.0000
0.2700	0.1100	-0.1500	-0.3100	0.3000	5.0000	3.0000	57.0000	-23.0000	60.0000
-0.2400	-0.0900	0.3000	0.0100	-0.0200	21.0000	-5.0000	31.0000	3.0000	-39.0000

Γενικά παρατηρήθηκε ότι η εξέλιξη των γενετικών ήταν καλή και στις δύο αγορές. Οι τιμές των δεικτών online και offline δείχνει ότι οι αλγόριθμοι εξελίσσονται ομαλά, τόσο ως προς την παραγωγή γονιδίων (δείκτης online), όσο και ως προς την σύγκλιση στην βέλτιστη τιμή που προέκυψε από τον αλγόριθμο (δείκτης offline). Έτσι τελικά μπορούμε να πούμε ότι ο αλγόριθμος μπορεί να εφαρμοστεί στο συγκεκριμένο στοχαστικό πρόβλημα, συμφωνώντας έτσι με τον Reeves(1992).

Από την άλλη η αποτελεσματικότητα του αλγορίθμου ήταν μικρότερη από αυτήν του αλγορίθμου της ανόπτυσης (αυτό αναλύεται περισσότερο στην επόμενη ενότητα).

Πιο συγκεκριμένα οι τιμές της BestSoFar ήταν :

BestSoFar

Εκτέλεση	Αγορά 1	Αγορά 2
1	4.2331	4.4018
2	5.6415	3.843
3	6.2954	4.6033
4	3.2498	3.8257
5	5.0643	4.354
6	5.6755	4.635
7	4.4932	4.2384
8	4.2876	4.3477
9	5.602	4.9265
10	4.6978	5.5063
11	5.7273	5.0894
12	5.1889	5.7552
13	4.0565	5.4931
14	4.2851	4.5314
15	4.7737	3.3098
16	4.7565	5.5132
17	4.3185	5.0123
18	5.1214	4.7867
19	4.7447	4.9832
20	4.9154	5.5488
21	5.0919	5.2120
22	5.2218	5.0152
23	5.0382	4.7658
24	4.4763	4.8062
25	5.2169	5.4501
26	4.7103	4.7311
27	4.6529	5.1068
28	4.9038	4.9860
29	5.0468	5.3913
30	4.7451	5.2621

Δεδομένου ότι οι εκτελέσεις ήταν στοχαστικά ανεξάρτητες μεταξύ τους και το δείγμα μεγάλο ($n = 30$), μπορούμε να κάνουμε εκτίμηση του διαστήματος εμπιστοσύνης της αναμενόμενης τιμής της BestSoFar, κάνοντας χρήση της κανονικής κατανομής και της δειγματικής διακύμανσης σαν εκτιμήτρια της διακύμανσης του πληθυσμού, έστω και αν η κατανομή του πληθυσμού δεν είναι κανονική⁵ (Κολύβα - Μπόρα, 1995).

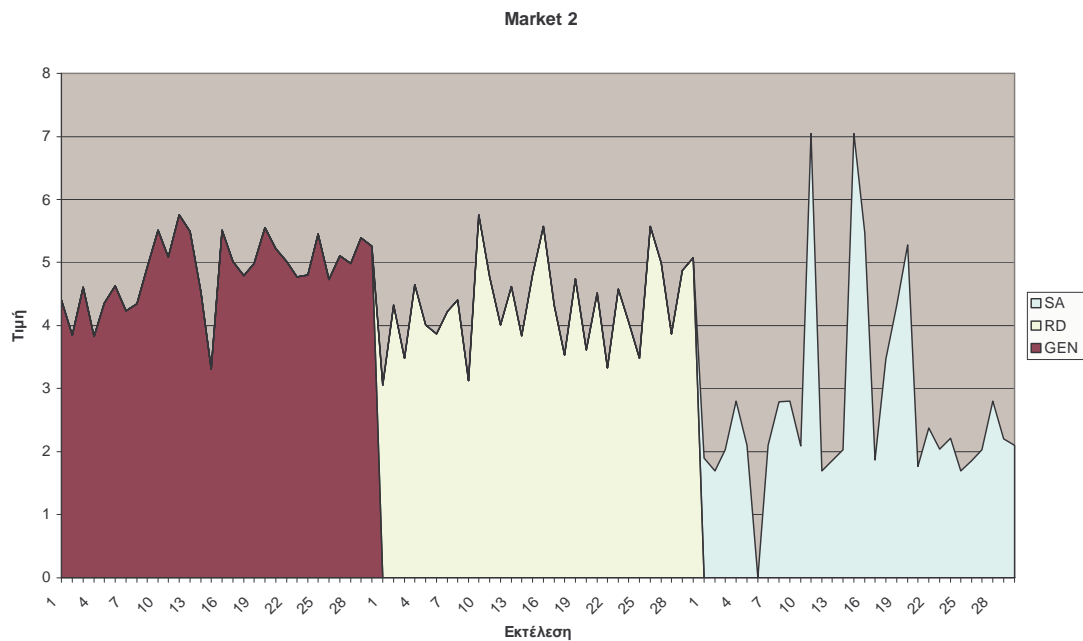
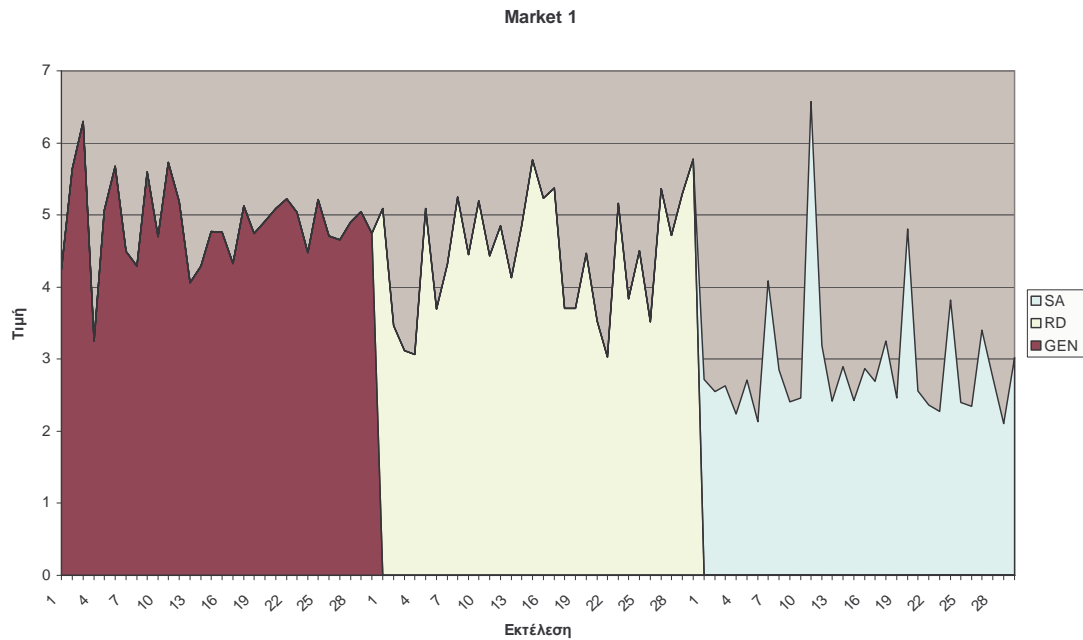
E (BSF) δειγματικός μέσος δειγματική απόκλιση	Market 1	Market 2
	4.874	4.848
	0.594	0.573
max δ.ε. 95%	5.087	5.053
min δ.ε 95%	4.662	4.643
max δ.ε. 98%	5.127	5.091
min δ.ε. 98%	4.622	4.605

Έτσι οι αναμενόμενες τιμές της BestSoFar (δηλαδή της βέλτιστης τιμής που θα βγάλει ο γενετικός αλγόριθμος) στις δύο αγορές είναι 4.874 και 4.848 αντίστοιχα. Η πιθανότητα να βρίσκεται η βέλτιστη τιμή του γενετικού στο $(4.662, 5.087)$ στην 1^η αγορά είναι 0.95. Το αντίστοιχο διάστημα στη 2^η αγορά είναι το $(4.643, 5.053)$. Τέλος το διάστημα εμπιστοσύνης 98% για την τιμή της BestSoFar είναι το $(4.622, 5.127)$ για την 1^η και το $(4.605, 5.091)$ για τη 2^η αγορά.

⁵ χρησιμοποιούμε το κεντρικό οριακό θεώρημα των πιθανοτήτων

9. Σύγκριση των παραπάνω αλγορίθμων

Η διαγραμματική παρουσίαση των αποτελεσμάτων των 3 αλγορίθμων αρκεί για να μας δείξει την υπεροχή του αλγόριθμου της προσομοιωμένης ανόπτυσης στο συγκεκριμένο πρόβλημα.



Τα παραπάνω διαγράμματα δείχνουν τις λύσεις στις οποίες ισορρόπησαν η τυχαία κατάβαση και η προσομοιωμένη ανόπτυση (οι καλύτερες τιμές) και τις καλύτερες τιμές του γενετικού (η τελευταία τιμή του BestSoFar). Η υπεροχή της προσομοιωμένης ανόπτυσης έναντι των άλλων δύο μεθόδων είναι εμφανής. Οι διαταραχές που παρατηρούμε οφείλονται στη στοχαστική φύση του προβλήματος. Για αυτόν τον λόγο απαιτείται και στατιστικός έλεγχος, ώστε να προσδιοριστούν τα διαστήματα εμπιστοσύνης της αναμενόμενης τιμής της αντικειμενικής συνάρτησης, σε μια εφαρμογή των παραπάνω αλγορίθμων.

Τα δειγματικά δεδομένα στα οποία βασίζονται τα παραπάνω διαγράμματα είναι όπως είπαμε οι καλύτερες λύσεις των 3 μεθόδων και συνοψίζονται παρακάτω.

Market 1

	RD	SA	GA
1	5.0852	2.7163	4.2331
2	3.4588	2.5474	5.6415
3	3.1157	2.6277	6.2954
4	3.0639	2.2418	3.2498
5	5.0852	2.7115	5.0643
6	3.6906	2.1313	5.6755
7	4.316	4.0827	4.4932
8	5.2471	2.8485	4.2876
9	4.4501	2.4052	5.602
10	5.1925	2.4604	4.6978
11	4.43	6.575	5.7273
12	4.8509	3.1888	5.1889
13	4.13	2.4102	4.0565
14	4.8509	2.8882	4.2851
15	5.7621	2.4225	4.7737
16	5.2317	2.8714	4.7565
17	5.3736	2.687	4.3185
18	3.7022	3.2477	5.1214
19	3.7022	2.4568	4.7447
20	4.4699	4.8097	4.9154
21	3.5255	2.5512	5.0919
22	3.0277	2.3578	5.2218
23	5.1606	2.2786	5.0382
24	3.8351	3.8226	4.4763
25	4.5032	2.3957	5.2169
26	3.5166	2.3471	4.7103
27	5.366	3.3985	4.6529
28	4.7174	2.7458	4.9038
29	5.2953	2.101	5.0468
30	5.7765	3.017	4.7451

Market2

	RD	SA	GA
1	3.0554	1.9004	4.4018
2	4.3269	1.6967	3.843
3	3.4749	2.0286	4.6033
4	4.6455	2.7959	3.8257
5	4.0029	2.0924	4.354
6	3.8616	0.0021	4.635
7	4.223	2.0924	4.2384
8	4.4017	2.7907	4.3477
9	3.1258	2.8026	4.9265
10	5.7564	2.0907	5.5063
11	4.7702	7.051	5.0894
12	4.0098	1.6967	5.7552
13	4.6175	1.8569	5.4931
14	3.8385	2.0286	4.5314
15	4.7994	7.051	3.3098
16	5.5739	5.4708	5.5132
17	4.3151	1.8682	5.0123
18	3.5352	3.4722	4.7867
19	4.7357	4.3208	4.9832
20	3.607	5.2833	5.5488
21	4.5146	1.7628	5.2120
22	3.3314	2.3775	5.0152
23	4.5831	2.0384	4.7658
24	4.0565	2.2104	4.8062
25	3.4749	1.6967	5.4501
26	5.5739	1.8569	4.7311
27	4.9971	2.0286	5.1068
28	3.8616	2.7959	4.9860
29	4.8727	2.1983	5.3913
30	5.0789	2.0924	5.2621

Με βάση τα αποτελέσματα αυτά των τυχαίων στην επιλογή των αρχικών παραμέτρων (αρχικών λύσεων όσον αφορά την κατάβαση και την προσομοιωμένη ανόπτυση και πληθυσμισμού όσον αφορά τους γενετικούς) και στοχαστικά ανεξάρτητων μεταξύ τους εκτελέσεων κατασκευάστηκαν και τα ακόλουθα διαστήματα εμπιστοσύνης :

Market 1

	RD	SA	GA
δειγματικός μέσος	4.464	2.912	4.874
δειγματική απόκλιση	0.831	0.916	0.594
max δ.ε. 95%	4.762	3.239	5.087
min δ.ε 95%	4.167	2.584	4.662
max δ.ε. 98%	4.817	3.301	5.127
min δ.ε. 98%	4.112	2.522	4.622

Market 2

	RD	SA	GA
δειγματικός μέσος	4.301	2.715	4.848
δειγματική απόκλιση	0.718	1.589	0.573
max δ.ε. 95%	4.557	3.284	5.053
min δ.ε. 95%	4.044	2.146	4.643
max δ.ε. 98%	4.605	3.390	5.091
min δ.ε. 98%	3.996	2.040	4.605

τα οποία μας δείχνουν το εύρος των τιμών που μπορεί να πάρει η

$$E\left[\frac{1}{2 \cdot 900} \sum_{t=100}^{1000} \sqrt{\sum_{j=1}^5 (q_j^t - 20)^2}\right], \text{ με κάποια πιθανότητα (συντελεστής } 1-\alpha). \text{ Έτσι η}$$

εφαρμογή της προσομοιωμένης ανόπτυσης στην 1^η αγορά συνεπάγεται ότι η τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης που θα προκύψει θα κυμαίνεται μεταξύ των 2.584 και 3.239 με πιθανότητα 95% και μεταξύ των 2.522 και 3.301 με πιθανότητα 98%. Για τον προσδιορισμό των διαστημάτων εμπιστοσύνης χρησιμοποιήθηκε η κανονική κατανομή, αφού το δείγμα ήταν μεγάλο και συνεπώς η άγνωστη κατανομή του πληθυσμού μπορεί να προσεγγιστεί με την κανονική, σύμφωνα με το κεντρικό οριακό θεώρημα των πιθανοτήτων. Και στις 3 περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε η δειγματική διακύμανση σαν εκτιμήτρια της διακύμανσης του πληθυσμού (Κολύβα - Μπόρα, 1995).

Μετά και από αυτά τα διαστήματα η υπεροχή της προσομοιωμένης ανόπτυσης είναι πλέον προφανής και στις δύο αγορές:

Στην 1^η αγορά το άνω όριο του διαστήματος εμπιστοσύνης 98% είναι 3.301 για την ανόπτυση ενώ τα κάτω όρια των δύο άλλων μεθόδων είναι 4.112 και 4.622 για την τυχαία κατάβαση και τον γενετικό αλγόριθμο αντίστοιχα. Αυτό σημαίνει ότι αν εφαρμόσουμε την μέθοδο της ανόπτυσης, η τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης θα είναι μικρότερη από το 3.301 με πιθανότητα 99% (τα διαστήματα εμπιστοσύνης είναι δικατάληκτα), ενώ υπάρχει μόνο 1% πιθανότητα να έχουμε τιμή μικρότερη από 4.112 (4.622) με την μέθοδο της τυχαίας κατάβασης (γενετικού αλγορίθμου).

Ομοίως και στην 2^η αγορά το άνω όριο της βέλτιστης τιμής της ανόπτυσης είναι 3.390 και τα κάτω όρια των δύο άλλων μεθόδων είναι 3.996 και 4.605. Κι εδώ δηλαδή η πιθανότητα να έχουμε τιμή πάνω από 3.390 για την ανόπτυση είναι μόλις 1%. Ίδια

είναι και η πιθανότητα να έχουμε τιμή μικρότερη του 3.996 για την τυχαία κατάβαση και 4.605 για τον γενετικό.

Το ίδιο φαίνεται και στα διαστήματα εμπιστοσύνης 95% με το άνω όριο της ανόπτυσης να είναι μικρότερο από τα κάτω όρια των δύο άλλων μεθόδων.

Τέλος θα μπορούσαμε να κάνουμε έλεγχο υποθέσεων χρησιμοποιώντας τα δείγματα που έχουμε κατασκευάσει. Για τη σύγκριση της ανόπτυσης με την τυχαία κατάβαση έχουμε την

H_0 : «η αναμενόμενη τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης, όπως προκύπτει από την μέθοδο της προσομοιωμένης ανόπτυσης είναι ίση με την τιμή που προκύπτει από την τυχαία κατάβαση» και την

H_1 : «η αναμενόμενη τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης, όπως προκύπτει από την μέθοδο της προσομοιωμένης ανόπτυσης είναι **μικρότερη** από την τιμή που προκύπτει από την τυχαία κατάβαση» .

Το στατιστικό είναι το $z = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{30}}} \sim N(0,1)$ (Κολύβα - Μπόρα, 1995), όπου οι \bar{x} ,

\bar{y} είναι οι μέσες δειγματικές τιμές της ανόπτυσης και της τυχαίας κατάβασης και οι s_1, s_2 οι δειγματικές διακυμάνσεις των δύο μεθόδων. Τα στοιχεία αυτά βρίσκονται στους πίνακες για τις 2 αγορές, παραπάνω. Η H_0 απορρίπτεται και στις δύο αγορές, ακόμα και σε επίπεδο σημαντικότητας (πιθανότητα απόρριψης της H_0 ενώ είναι σωστή, υπέρ της H_1), $\alpha = 0.01$.

Το ίδιο συμβαίνει και στον στατιστικό έλεγχο για τη σύγκριση των αναμενόμενων τιμών γενετικού και προσομοιωμένης ανόπτυσης.

Συμπεραίνουμε λοιπόν, ότι όλα τα στατιστικά τεστ αποδεικνύουν (στατιστικά εννοείται, αλλά με πολύ μικρή πιθανότητα διάψευσης) ότι η προσομοιωμένη ανόπτυση υπερέχει των άλλων δύο μεθόδων στο συγκεκριμένο πρόβλημα.

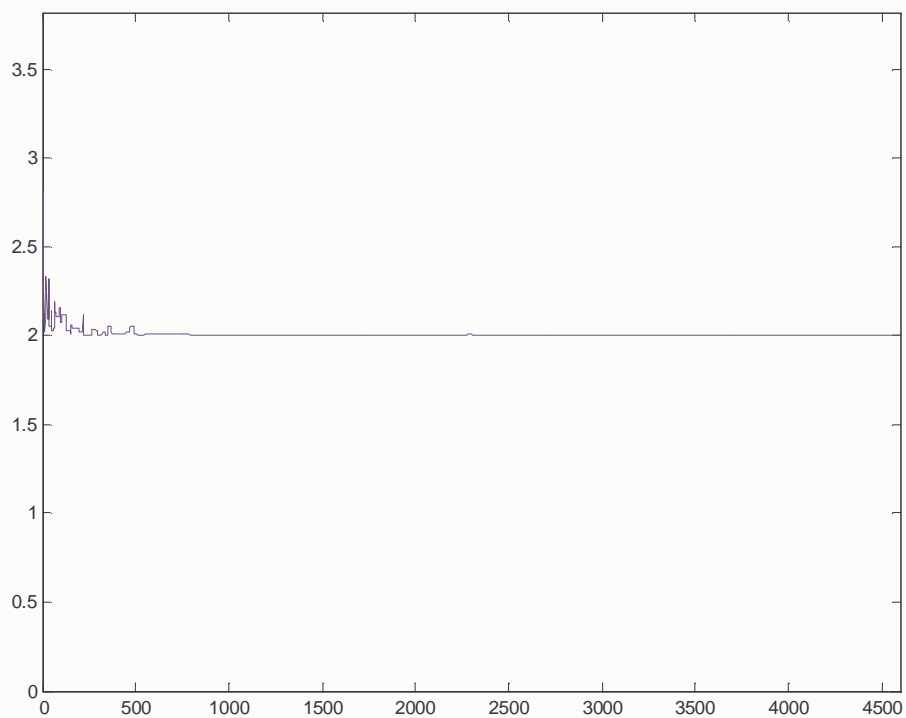
10 Ανόπτυση κατά Lundy & Mees και σύγκρισή της με την κλασική μέθοδο

Δεδομένου ότι η μέθοδος της προσομοιωμένης ανόπτυσης αποδείχθηκε η πλέον κατάλληλη για την αντιμετώπιση του προβλήματος, αποφασίσαμε να κινηθούμε κάπως βαθύτερα στο θέμα. Πιο συγκεκριμένα, επιλέξαμε να θέσουμε μια μεγαλύτερη τιμή συντελεστή στη συνάρτηση μεταβολής της θερμοκρασίας $t_{+1} = 0.99t$ και να δούμε τις μεταβολές στα αποτελέσματα, ενώ από την άλλη, εφαρμόσαμε στο πρόβλημα και μια τροποποιημένη μέθοδο ανόπτυσης, τον οποίο πρότειναν οι Lundy & Mees (1986). Οι Lundy & Mees πρότειναν έναν διαφορετικό τρόπο μεταβολής της θερμοκρασίας από τον κλασικό τρόπο της γεωμετρικής (ή αριθμητικής) μείωσης με παράλληλη αύξηση του αριθμού των επαναλήψεων σε κάθε θερμοκρασία. Πιο συγκεκριμένα πρότειναν την εκτέλεση 1 μόνο επανάληψης σε κάθε θερμοκρασία, με τη μείωση όμως της θερμοκρασίας σύμφωνα με την συνάρτηση $t_{+1} = \frac{t}{1 + bt}$, με το b

μια κατάλληλα μικρή τιμή. Επιδιώκοντας την «ισοτιμία» του αλγόριθμου με αυτόν την κλασικής προσομοιωμένης ανόπτυσης στην εφαρμογή μας, προσδιορίσαμε το b κατά τέτοιο τρόπο, ώστε ο αριθμός των βημάτων του αλγορίθμου να είναι ο ίδιος με τον κλασικό αλγόριθμο, ο οποίος, για $t_{+1} = 0.99t$ τερματίζει σε 4590 βήματα. Έτσι θέσαμε $b = 0.2175$ οπότε η ανόπτυση Lundy - Mees τερματίζει σε 4598 βήματα. Κατ'αυτόν τον τρόπο οι δύο αλγόριθμοι έχουν τις ίδιες απαιτήσεις σε χρόνο και συνεπώς μπορούν να συγκριθούν ως προς την αποτελεσματικότητά τους σε μια βάση απόδοσης-κόστους (χρονικού), κάτι που θεωρώ ως τη σωστή προσέγγιση δεδομένου ότι σε όλη αυτήν την έρευνα το βασικό πρόβλημα ήταν ο χρόνος εκτέλεσης των αλγορίθμων (κάτι που ισχύει γενικότερα στην Επιχειρησιακή Έρευνα). Τέλος θέσαμε τον αριθμό των εκτελέσεων της προσομοίωσης σε κάθε βήμα του αλγορίθμου ίσο με 10000, ώστε να έχουμε ένα ακόμα μικρότερο στατιστικό σφάλμα στην εκτίμηση της τιμής της αντικειμενικής συνάρτησης (μικρότερο από 0.05 με πιθανότητα 95%).

Το γεγονός ότι οι απαιτήσεις χρόνου των δύο αλγορίθμων ήταν αυξημένες σε σχέση με τους αλγορίθμους των προηγούμενων παραγράφων, έγινε 1 εκτέλεση για κάθε αγορά. Η αρχική τιμή ήταν $t = e = 0$ και για τους δύο αλγόριθμους.

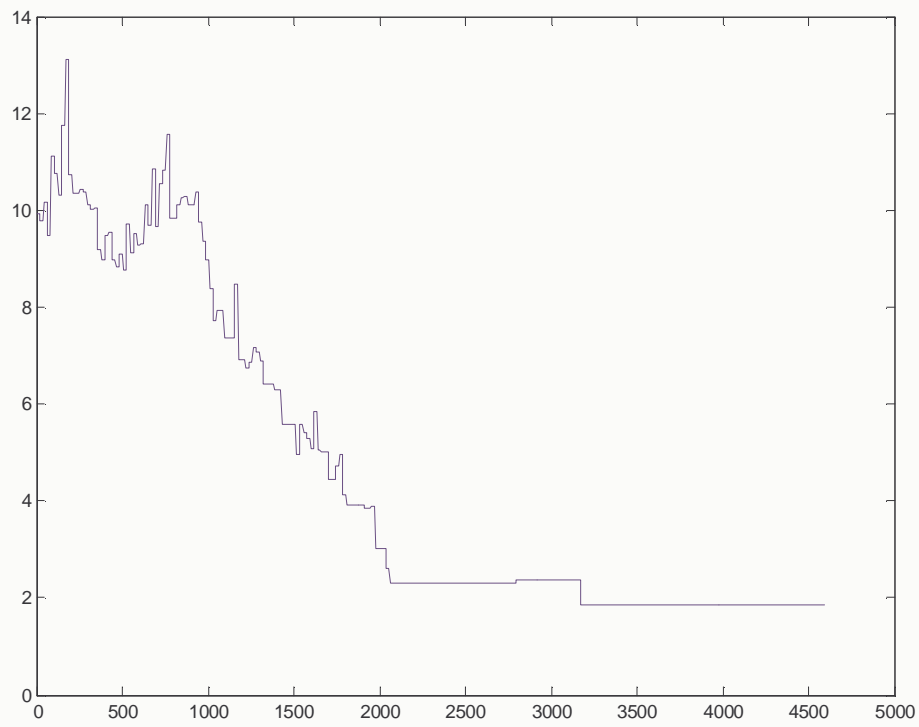
Αγορά 1 - Lundy & Mees



τελική λύση

Step	Temp	Func	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
4598	0.0010	2.0020	0.0231	0.0809	-0.0284	0.0225	0.0748	16.7938	15.3887	9.9756	20.9389	15.3927

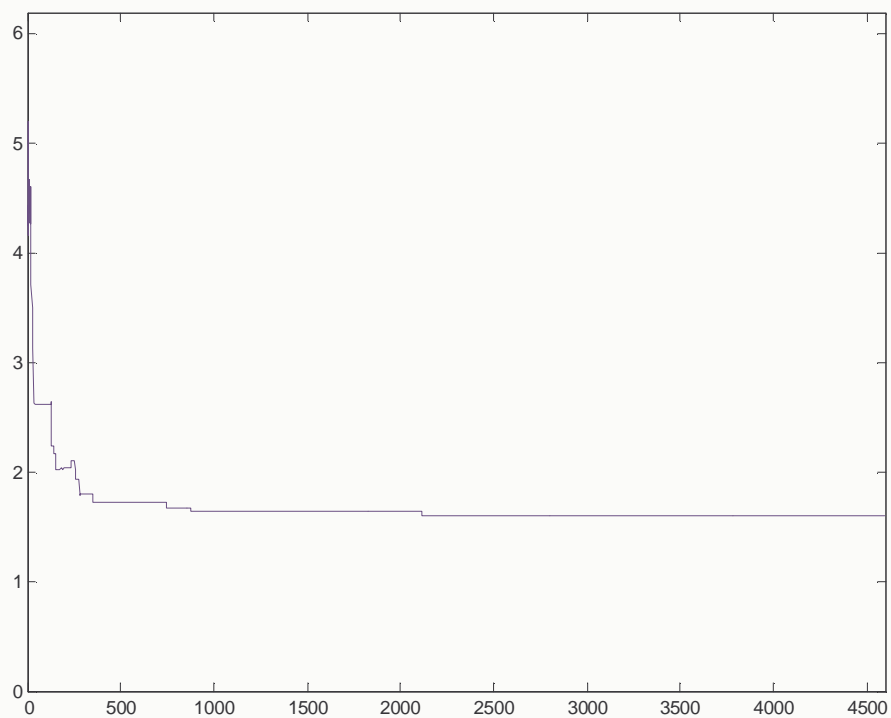
Αγορά 1 - Ανόπτυση 0.99



τελική λύση

Step	Temp	Func	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
4590	0.0010	1.9692	0.0221	0.0805	-0.0278	0.0234	0.0745	16.7942	15.3234	9.8971	21.0672	15.3212

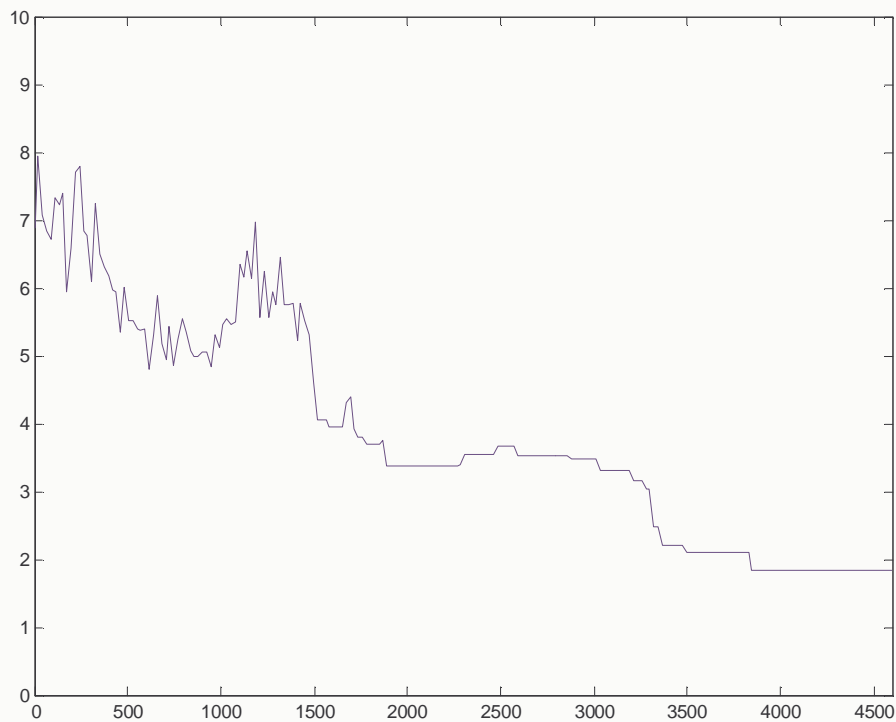
Αγορά 2 - Lundy & Mees



τελική λύση

Step	Temp	Func	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
4598	0.0010	1.6012	0.0121	0.0752	0.0281	0.0049	-0.0736	-11.3288	12.5344	7.7199	30.2735	9.7091

Αγορά 2 - Ανόπτυση 0.99



τελική λύση

Step	Temp	Func	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	e 1	e 2	e 3	e 4	e 5
4598	0.0010	1. 8344	0.0121	0.0788	0.0343	0.0129	1.0023	-10.9876	11.2344	6.8767	27.4329	11.0052

Βλέπουμε λοιπόν ότι τα αποτελέσματα είναι καλύτερα από όλες σχεδόν τις περιπτώσεις των προηγούμενων παραγράφων. Αυτό ήταν αναμενόμενο, δεδομένης της μεγαλύτερης υπολογιστικής προσπάθειας που δαπανήθηκε στην εκτέλεση των αλγορίθμων της παραγράφου αυτής (γύρω στα 4500 βήματα). Ένα άλλο αξιοσημείωτο γεγονός είναι ότι οι δύο διαφορετικές παραλλαγές της ανόπτυσης που εφαρμόσαμε εδώ, είχαν περίπου τα ίδια αποτελέσματα, τόσο ως προς την τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης, όσο και ως προς τις τιμές των μεταβλητών ελέγχου. Αυτό μας κάνει να υποπτευόμαστε ότι προσεγγίζουν ενδεχομένως ένα ολικό ελάχιστο, κάτι που όμως δεν μπορεί να αποδειχτεί δεδομένης της πρακτικής αδυναμίας μοντελοποίησης της στοχαστικής αλυσίδας Markov του μοντέλου μας. Τέλος είναι αξιοπρόσεκτη η ταχύτερη σύγκλιση της ανόπτυσης κατά Lundy & Mees, η οποία φτάνει αρκετά γρήγορα κοντά στο τελικό της ελάχιστο (αν και δεν φαίνεται από τα διαγράμματα, η αντικειμενική συνάρτηση φθίνει συνεχώς, ωστόσο οι

μεταβολές είναι πολύ μικρές). Αυτό ίσως κάνει την συγκεκριμένη παραλλαγή πιο χρήσιμη στην πράξη, αφού όπως βλέπουμε ήδη από το 500° βήμα, η αντικειμενική συνάρτηση έχει φτάσει ένα ιδιαίτερα χαμηλό επίπεδο, το οποίο η κλασική μέθοδος είτε δεν φτάνει σχεδόν ποτέ (περίπτωση $t_{+1} = 0.8t$) είτε χρειάζεται πάνω από 3000 βήματα για να το προσεγγίσει (περίπτωση $t_{+1} = 0.99t$).

11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Είδαμε λοιπόν ότι η εφαρμογή της τυχαίας κατάβασης στο στοχαστικό πρόβλημα βελτιστοποίησης, το οποίο ορίσαμε μετά την επέκταση του μοντέλου των Ichibuchi et al κρίνεται ως ιδιαίτερα επιτυχημένη. Σύμφωνα με τους στατιστικούς ελέγχους της παραγράφου 9 η προσομοιωμένη ανόπτυση (με $t_{+1} = 0.8t$) υπερείχε σαφώς των γενετικών αλγόριθμων και της τυχαίας κατάβασης. Στη συνέχεια οι εκτελέσεις της παραγράφου 10 έδειξαν ότι τα αποτελέσματα μπορούν να βελτιωθούν ακόμα περισσότερο, χρησιμοποιώντας μια πιο αργή διαδικασία «παγώματος» ($t_{+1} = 0.99t$), ενώ η παραλλαγή των Lundy & Mees, μπορεί να μας οδηγήσει ακόμα πιο γρήγορα σε ένα πολύ καλό τοπικό ελάχιστο, εξίσου καλό με εκείνο της κλασσικής μεθόδου με $t_{+1} = 0.99t$.

Τελικά η ελάχιστη τιμή της μέσης δειγματικής τυπικής απόκλισης που βρήκαμε ήταν περίπου 2.00 στην 1^η και 1.60 στην 2^η αγορά (λαμβάνοντας υπ' όψη και το στατιστικό σφάλμα). Δηλαδή η μαθηματική ελπίδα της μέσης δειγματικής τυπικής απόκλισης για τα 900 τελευταία βήματα της προσομοίωσης στη βέλτιστη λύση των παραμέτρων φόρων (δηλαδή της $\frac{1}{10000 \cdot 900 \cdot 2} \sum_{i=1}^{10000} \sum_{t=100}^{1000} \sqrt{\sum_{j=1}^5 (q_{ijt} - 20)^2}$) ήταν 2.00 και 1.60 αντίστοιχα. Για να έχουμε μια ιδέα τι σημαίνει αυτό, ας δούμε την τιμή της δειγματικής τυπικής απόκλισης $s = \frac{1}{2} \sqrt{\sum_{j=1}^5 (q_j - 20)^2}$ για κάποιες καταστάσεις στις 5 αγορές:

ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΣΤΙΣ 5 ΑΓΟΡΕΣ					s
20	20	20	20	20	0.00
19	21	20	20	20	0.71
19	21	19	21	20	1.00
18	21	21	20	20	1.22
18	21	21	19	21	1.41
18	18	21	21	22	1.87
18	18	20	22	22	2.00
17	23	20	20	20	2.12

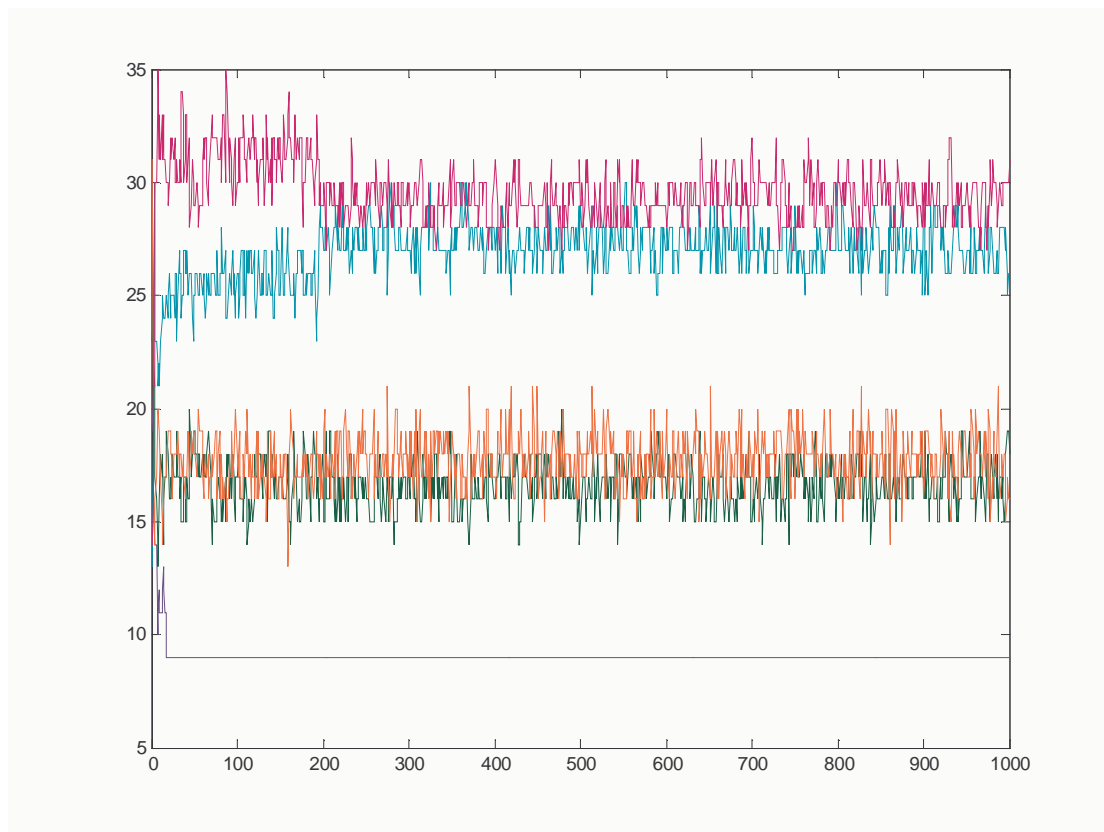
Στο τελευταίο παράδειγμα βλέπουμε την ελάχιστη τιμή της δειγματικής απόκλισης όταν υπάρχουν 2 ή περισσότερες αγορές με ποσότητες που απέχουν κατά 3 από τις

επιθυμητές (20). Πράγματι σε αυτήν την περίπτωση η δειγματική απόκλιση θα είναι

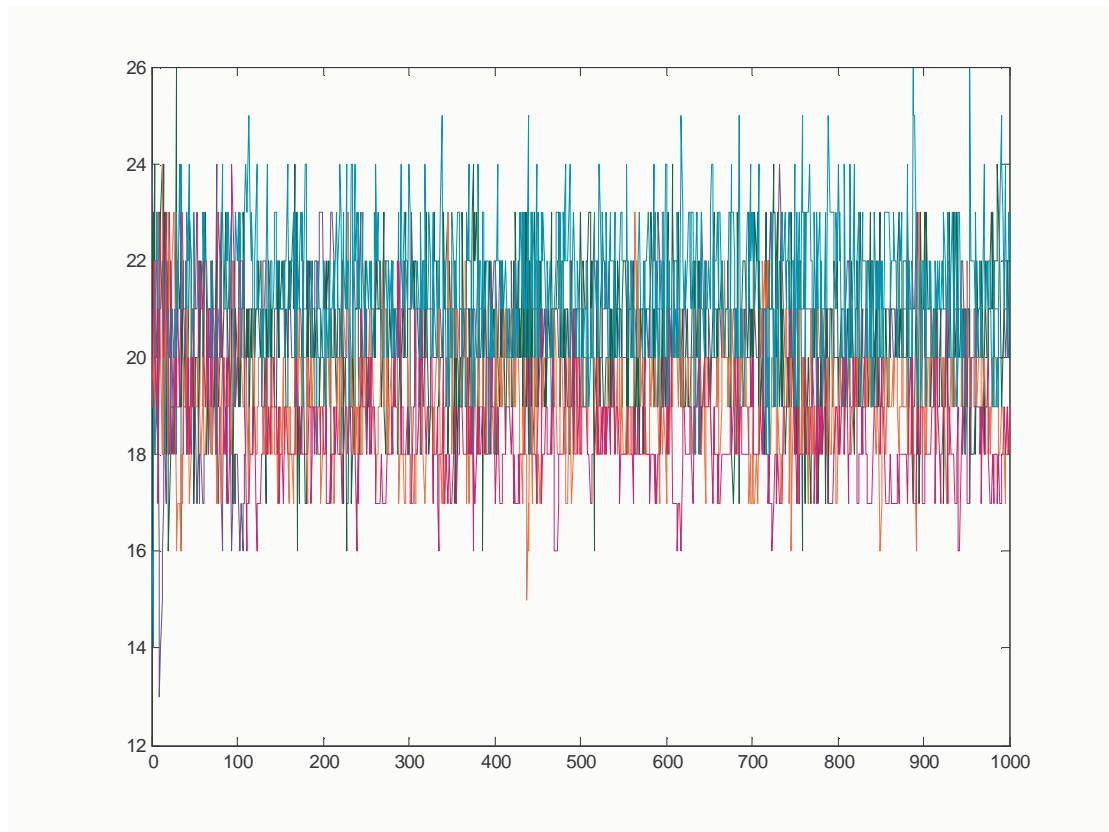
$$s = \sqrt{\frac{1}{4} \left(9 + 9 + \sum_{j=3}^5 (q_j - 20)^2 \right)} \leq \sqrt{\frac{18}{4}} = \sqrt{4.5} = 2.12132 \text{ . } \text{Οπότε μπορούμε να}$$

είμαστε σίγουροι (κατά 95% τουλάχιστον) ότι στη βέλτιστη λύση που προκύπτει σαν το αποτέλεσμα της ανόπτυσης δεν θα υπάρχουν 2 ή περισσότερες αγορές στις οποίες η ποσότητα ισορροπίας θα απέχει από το 20 κατά 3 ή περισσότερο.

Τα παραπάνω φαίνονται ακόμα καλύτερα και διαγραμματικά. Ενδεικτικά στην 1^η οικονομία εκτελέσαμε 1 πείραμα με τη λύση που προέκυψε από την προσομοιωμένη ανόπτυση (κατά Lundy & Mees) και τα συγκρίναμε με 1 πείραμα με ανυπαρξία κρατικής παρέμβασης (μηδενικοί φόροι).



Διάγραμμα 1. Ποσότητες στις 5 αγορές χωρίς κρατική παρέμβαση



Διάγραμμα 1. Ποσότητες στις 5 αγορές με τις τιμές φόρων που προέκυψαν από την προσομοιωμένη ανόπτυση κατά Lundy & Mees

Η βελτίωση είναι εμφανής. Παρατηρούμε ότι οι ποσότητες κυμαίνονται στο συντριπτικά μεγαλύτερο μέρος της προσομοίωσης μεταξύ του 17 και του 23, ενώ είναι μαθηματικά βέβαιο (όπως αναλύσαμε παραπάνω) ότι ακόμα και στην περίπτωση που δύο από τις αγορές βρίσκονται σε αυτά τα όρια, οι υπόλοιπες 3 βρίσκονται ακόμα πιο κοντά στην επιθυμητή κατάσταση ($q = 20$).

Συνεπώς μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η εφαρμογή της μεθόδου της προσομοιωμένης ανόπτυσης θα είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στην πράξη, αφού θα οδηγεί σε μια κατάσταση ισοροπίας στην οικονομία, η οποία δεν θα απέχει σημαντικά από την ιδεατή κατάσταση, της πλήρους εξισσορόπησης των πωλούμενων ποσοτήτων στις 5 αγορές. Αυτό σημαίνει ότι, εφόσον δεχτούμε την ισχύ του συγκεκριμένου μοντέλου προσομοίωσης των Ichibuchi et al, θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε την μέθοδο της προσομοιωμένης ανόπτυσης σε «εργαστηριακές συνθήκες» ώστε να προσδιορίσουμε ένα -αν όχι βέλτιστο- τουλάχιστον ιδιαίτερα

ικανοποιητικό «μείγμα» οικονομικής πολιτικής (φόρων και επιδοτήσεων) ώστε να επιτύχουμε ένα αρκετά υψηλό επίπεδο κοινωνικής ευημερίας και δικαιοσύνης, κατανέμοντας τους περιορισμένους πόρους (παραγόμενες ποσότητες) με τον κατά το δυνατόν πιο αποτελεσματικό (δίκαιο) τρόπο στις 5 αγορές.

Από την πλευρά της Επιχειρησιακής Έρευνας, βλέπουμε ότι στο συγκεκριμένο θεωρητικό μοντέλο, το οποίο όπως αναλύσαμε παραπάνω εκφράζεται μέσω μιας ομογενούς αλυσίδας Markov, η οποία είναι πρακτικά αδύνατο να προσδιοριστεί (ο πίνακας μετάβασης είναι της τάξης $10^{10} \times 10^{10}$) βρίσκει εφαρμογή η μέθοδος βελτιστοποίησης μέσω προσομοίωσης που αναπτύξαμε, η οποία κάνει χρήση ευρετικών αλγορίθμων, λόγο του μεγάλου μεγέθους του χώρου των λύσεων. Πιο συγκεκριμένα, ακόμα και στην περίπτωση που κάνουμε διακριτοποίηση του προβλήματος και θέσουμε $t_i = -0.2, 0.19, \dots, 0.01, \dots, 0.2$ η και $e_i = -20, -19, \dots, 0, \dots, 20$, αν εξετάσουμε δηλαδή μονάχα τις τιμές των φόρων ως προς την τιμή από -20% έως 20% με βηματική αύξηση 1% και τις τιμές των φόρων ως προς την ποσότητα από -20 έως 20 με βηματική αύξηση 1, έχουμε 41^{10} διαφορετικούς συνδιασμούς φόρους. Έτσι επιβάλλεται η χρήση κάποιου ευρετικού αλγορίθμου, αφού η πλήρης διερεύνηση του χώρου των λύσεων είναι πρακτικά αδύνατη.

Η μέθοδός μας βρίσκει (τουλάχιστον στην περίπτωση της προσομοιωμένης ανόπτυσης) μια πολύ καλή λύση, αρκετά καλύτερη δηλαδή από την απλή μέθοδο της τυχαίας κατάβασης, η οποία θα μπορούσε να θεωρηθεί σαν μια πρώτη απλή απόπειρα προσέγγισης σε οποιοδήποτε τέτοιο πρόβλημα (και συνεπώς να χρησιμοποιηθεί σαν δείκτης για την αξιολόγηση των υπολοίπων ευρετικών μεθόδων, όταν δεν είναι εφικτή η θεωρητική επίλυση του μοντέλου). Έτσι τα ευρήματά μας συμφωνούν με εκείνα του Reeves (1991), ο οποίος έδειξε ότι η προσομοιωμένη ανόπτυση έχει πολύ καλά αποτελέσματα σε στοχαστικά προβλήματα βελτιστοποίησης, εφαρμόζοντάς την σε ένα στοχαστικό flowshop πρόβλημα. Σε αντίθεση με τα αποτελέσματα του Reeves, ο γενετικός αλγόριθμος δεν είχε ιδιαίτερα αποτελεσματική εξέλιξη στην περίπτωσή μας, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι τα αποτελέσματά του ήταν αρνητικά, αφού η αποτελεσματικότητά του ήταν ανάλογη αυτής της τυχαίας κατάβασης. Το γεγονός αυτό δεν μπορεί παρά να αποδοθεί στην φύση του προβλήματός μας, το οποίο, σε αντίθεση με ένα flowshop πρόβλημα, δεν είναι διακριτό. Έτσι η εφαρμογή των γενετικών αλγορίθμων, προϋποθέτει μια διακριτοποίηση του προβλήματος, η οποία

περιορίζει τον αριθμό των εφικτών λύσεων, των λύσεων δηλαδή που «επιτρέπεται» να εξετάσει ο αλγόριθμος. Έτσι κάποιες καλύτερες λύσεις από εκείνες που προκύπτουν μετά την κωδικοποίηση του κάθε συντελεστή φόρων ως προς την τιμή σε 6 και κάθε συντελεστή φόρου ως προς την ποσότητα σε 7 δυαδικά ψηφία, είναι αδύνατο να εξεταστούν από τον αλγόριθμο.

Παρόλα αυτά τα αποτελέσματα της ανόπτυσης έδειξαν την αποτελεσματικότητα των ευρετικών αλγορίθμων βελτιστοποίησης σε simulation - based μεθόδους βελτιστοποίησης και δυσεπίλυτα στοχαστικά προβλήματα, κάτι ιδιαίτερα σημαντικό ιδιαίτερα σε εφαρμογές σε οικονομικά και -γενικότερα- κοινωνικά φαινόμενα, τα οποία είναι από την φύση τους χαοτικά, με την πλήρη μοντελοποίησή τους να αποκλείεται εκ των πραγμάτων στην πράξη.

12. Ιδέες για περαιτέρω έρευνα

Δεδομένης της επιτυχίας της simulation based βελτιστοποίησης με ευρετικούς αλγόριθμους στην περίπτωση που εξετάσαμε, είναι εύλογο να αναζητήσει κανείς και νέες δυνατότητες εφαρμογής τους σε χαοτικά οικονομικά φαινόμενα. Εξυπακούεται ότι οι εφαρμογές μπορούν να είναι άπειρες, ενώ οι πρακτικές εφαρμογές μπορούν να είναι ιδιαίτερα σημαντικές για το σύνολο της οικονομίας.

Εξετάζοντας την περίπτωσή μας και μόνο, μπορούμε ήδη να μελετήσουμε κάποιες παραλλαγές της μεθόδου. Για παράδειγμα θα μπορούσαμε να αλλάξουμε τους στόχους που επιδιώκει η κυβέρνηση. Αντί κάποιων στόχων σχετικών με την κοινωνική πολιτική, θα μπορούσε να επιδιώξει την μεγιστοποίηση του μέσου κέρδους των πωλητών, ή τέλος θα μπορούσε να θέσει κάποιους στόχους και κάποιους περιορισμούς. Για παράδειγμα το μοντέλο

min

Έλλειμμα του προϋπολογισμού

με τους περιορισμούς

Η μέση τυπική απόκλιση των ποσοτήτων στις αγορές να είναι κάτω από 3

και

Το μέσο κέρδος των πωλητών να είναι πάνω από 100

υλοποιείται πολύ εύκολα, αρκεί να ληφθεί μέριμνα, ώστε να απορρίπτονται οι λύσεις που δεν ικανοποιούν τους περιορισμούς σε κάθε βήμα του ευρετικού αλγορίθμου (δεν ανήκουν στο εφικτό σύνολο λύσεων).

Αλλά και σε οποιοδήποτε πρόβλημα οικονομικής πολιτικής, οι ευρετικοί αλγόριθμοι σε συνδιασμό με την simulation based βελτιστοποίηση, παρουσιάζουν το πλεονέκτημα ότι δεν απαιτούν την αναλυτική επίλυση του μοντέλου, και εφόσον η μοντελοποίηση και η προσομοίωση του συστήματος γίνεται με τον όσο το δυνατόν ακριβέστερο τρόπο, η μέθοδος μπορεί να αποδώσει καλύτερα -ενδεχομενως- από ένα θεωρητικό μοντέλο το οποίο αποτελεί μια χειρότερη προσέγγιση της οικονομικής

πραγματικότητας. Από την άλλη όπως έχουμε ήδη πει, η μέθοδος είναι ιδιαίτερα δαπανηρή υπολογιστικά, αν και στις συγκεκριμένες εφαρμογές, οι οικονομικές πολιτικές προσδιορίζονται με έναν μακροπρόθεσμο ορίζοντα και συνεπώς υπάρχει η πολυτέλεια, τόσο του χρόνου, όσο και οι τεχνικές δυνατότητες. Αυτό ίσως είναι που κάνει τη simulation - based βελτιστοποίηση καλύτερη στα συγκεκριμένα προβλήματα από άλλες μεθόδους (όπως μεθόδους αυτομάτου ελέγχου) οι οποίες αφενός χρησιμοποιούν πιο απλουστευμένα μοντέλα και αφετέρου έχουν σχεδιαστεί για έλεγχο συνεχούς (ή τουλάχιστον διακριτού αλλά με βραχύ χρονικό ορίζοντα) και μπορούν να αποδώσουν καλύτερα (ή πιο συγκεκριμένα απαιτείται να εφαρμοστούν) σε τέτοιου είδους προβλήματα.

Έτσι η simulation based βελτιστοποίηση με ευρετικούς αλγορίθμους μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε πρόβλημα μακροοικονομικής πολιτικής, περιφερειακής οικονομικής και γενικότερα σε έλεγχο χαοτικών (κοινωνικών ή μη) συστημάτων. Μόνη της απαίτηση είναι η όσο το δυνατόν καλύτερη μοντελοποίηση της λειτουργίας του συστήματος που θα προσομοιωθεί, χωρίς να απαιτείται ωστόσο η μαθηματική μοντελοποίηση του (ο προσδιορισμός δηλαδή των δυναμικών εξισώσεων).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Περιγραφή του πηγαίου κώδικα που κατασκευάσαμε για τις ανάγκες της έρευνας

Ο πηγαίος κώδικας είναι γραμμένος σε Matlab 6.5. Μπορεί να χωριστεί σε δύο ενότητες. Στον κώδικα που αφορά την προσομοίωση και στον κώδικα που αφορά τους ευρετικούς αλγόριθμους. Οι συναρτήσεις που αφορούν τους αλγόριθμους καθ'εαυτούς είναι αυτές που σημειώνονται με αστερίσκο. Γενικά η διαδικασία εκτέλεσης των ευρετικών αλγορίθμων είναι η εξής: Κάθε αλγόριθμος εκτελείται κανονικά μέχρις ότου χρειαστεί να υπολογιστεί η τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης, οπότε δοιχετεύεται στην προσομοίωση το διάνυσμα λύσης και τρέχει η προσομοίωση με αυτές τις τιμές για τους φόρους και τις επιδοτήσεις (οι φόροι και οι επιδοτήσεις προσδιορίζονται εξωγενώς στην προσομοίωση), για 100 φορές. Αυτό έχει σαν συνέπεια να υπολογίζεται μια τιμή για την συνάρτηση $S = \sum_{t=100}^{1000} \sum_{j=1}^5 (q_j^t - 20)^2$ κάθε

φορά που εκτελείται η προσομοίωση. Ο μέσος όρος αυτών των τιμών επιστρέφεται στον αλγόριθμο σαν τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης. Δεδομένου ότι τα διάφορα πείραματα μεταξύ τους είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους, πρόκειται για ένα τυχαίο δείγμα, του οποίου ο δειγματικός μέσος (η τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης) κατανέμεται κατά προσέγγιση με κανονική κατανομή με μέσο μ και τυπική απόκλιση $\frac{s}{\sqrt{100}}$, σύμφωνα με το κεντρικό οριακό θεώρημα των πιθανοτήτων. Δεδομένου ότι η

δειγματική τυπική απόκλιση $s = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ σπάνια υπερέβη το 2.25,

διαπιστώνουμε ότι ο δειγματικός μέσος των εκτελέσεων της προσομοίωσης αποτελεί -εκτός από μια συνεπή και αμερόληπτη εκτιμήτρια- και μια πολύ καλή εκτίμηση της αναμενόμενης τιμής της συνάρτησης $S = \sum_{t=100}^{1000} \sum_{j=1}^5 (q_j^t - 20)^2$, η οποία $E(S)$ είναι τελικά

και η πραγματική αντικειμενική συνάρτηση που θέλουμε να ελαχιστοποιήσουμε. Πιο συγκεκριμένα η παραπάνω δειγματική απόκλιση σημαίνει ότι η ευρετική τιμή που προκύπτει από τις προσομοιώσεις ανήκει στο διάστημα (διάστημα εμπιστοσύνης)

$\left(\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}} \right)$, με $s = 2.5$ και $n = 100$. Οπότε για $\alpha = 0.95$, η

αναμενόμενη τιμή της $\sum_{i=100}^{1000} \sum_{j=1}^5 (q'_j - 20)^2$ θα βρίσκεται στο $\bar{x} \pm 0.49$ με

πιθανότητα 95%. Δηλαδή το απόλυτο σφάλμα δεν είναι μεγαλύτερο από 0,5. Σημειώνω ότι θα μπορούσαμε να εκτελούμε ακόμα περισσότερες φορές την προσομοίωση (π.χ. 1000) αλλά αυτό θα απαιτούσε τον 10 πλάσιο χρόνο εκτέλεσης, ο οποίος σε έναν Pentium 4 στα 1.6GHz ήταν 72 ώρες για 1 πείραμα των γενετικών αλγόριθμων και 46 για την προσομοιωμένη ανόπτυση. Δεδομένου ότι χρειάστηκαν 30 πείραματα για τον στατιστικό έλεγχο των ευρετικών αλγορίθμων μεταξύ τους, διαπιστώνουμε ότι αυτό είναι πρακτικά ανεφάρμοστο, στα πλαίσια τουλάχιστον της συγκεκριμένης έρευνας. Αναμφισβήτητα, σε μια εφαρμογή της παραπάνω μεθόδου θα μπορούσε -και πιο συγκεκριμένα θα έπρεπε- ο αριθμός των εκτελέσεων να υπερβαίνει το 1000. Πιο συγκεκριμένα για $s = 2,5$ και $n = 10000$ το απόλυτο σφάλμα δεν υπερβαίνει το 0,05 με πιθανότητα 95%.

Η διαδικασία της μεμονωμένης εκτέλεσης της προσομοίωσης είναι η εξής: πρώτα καλούμε την DECLARE ώστε να δηλωθούν οι μεταβλητές που θα χρησιμοποιήσουμε (η declare πρέπει να κληθεί σε κάθε περίπτωση που κάνουμε κάποιο πείραμα, είτε της προσομοίωσης, είτε των ευρετικών αλγορίθμων). Αν θέλουμε να εκτελέσουμε την προσομοίωση για μια νέα αγορά η οποία πρέπει να κατασκευαστεί, καλούμε την SMAIN (που καλεί την main). Αν θέλουμε να εκτελέσουμε την προσομοίωση για κάποια ήδη υπάρχουσα αγορά, πρώτα φορτώνουμε τον workspace της αντίστοιχης αγοράς, και στη συνέχεια καλούμε την wmain.

Annealing*

```
function ann=Annealing()

global ASTemp ASFunc ASTax NMarkets

temp=10 ;%arxiki thermokrasia
s0=[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]; %arxiki lysis -foroi & epidot
y0=EureticFunction(s0);

stopCondition=false;
rep_Counter=1;
cnrep=5;
while temp>0.001
    for nrep=1:cnrep
        s=selectNeighborhood(s0);
        %select random solution from current's sol. neighborhood
        y=EureticFunction(s);
        d=y-y0;
```

```

        if d<0
            s0=s;
            y0=y;
        else
            %generate random number between 0 and 1
            x=rand(1);
            if x<exp(-d/temp)
                s0=s;
                y0=y;
            end
        end
        %save values (na fainontai)
        ASTemp(rep_Counter)=temp
        ASFunc(rep_Counter)=y0
        ASTax(rep_Counter,1:2*NMarkets)=s0;
        rep_Counter=rep_Counter+1
    end %for
    %change temp aplos gewmetrikos kanonas
    temp=0.8*temp; % 0.99 for paragraph 10
    %check for stop condition, aplos kanonas

end % while temp>0.001
ann=y0;

```

Η συνάρτηση αυτή υλοποιεί τον αλγόριθμο της προσομοιωμένης απόπτυσης. Αρχικά δηλώνονται οι global μεταβλητές που θα χρησιμοποιηθούν.

```
global ASTemp ASFunc ASTax NMarkets
```

Στη συνέχεια ορίζεται η αρχική θερμοκρασία,

```
temp=10 ;%arxiki thermokrasia
```

η αρχική λύση

```
s0=[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0];
```

και υπολογίζεται η αντικειμενική συνάρτηση της αρχικής λύσης.

```
y0=EureticFunction(s0);
```

Οι μετρητές επαναλήψεων αρχικοποιούνται

```
rep_Counter=1;
```

```
cnrep=5;
```

Ο εξωτερικός βρόγχος ξεκινάει

```
while temp>0.001
```

Ξεκινάνε οι εσωτερικές επαναλήψεις

```
for nrep=1:cnrep
```

Αρχικά επιλέγεται η πιθανή λύση από τη γειτονιά της αρχικής, με την SelectNeighborhood.

```
s=selectNeighborhood(s0);
```

Υπολογίζεται η αντικειμενική συνάρτηση της νέας λύσης

```
y=EureticFunction(s);
```

και υπολογίζεται η διαφορά της (d) με την αντικειμενική συνάρτηση της αρχικής.

```
d=y-y0;
```

Αν η νέα λύση είναι καλύτερη από την αρχική, υιοθετείται για την επόμενη επανάληψη.

```
if d<0
```

```
    s0=s;
```

```
    y0=y;
```

διαφορετικά επιλέγουμε τυχαία έναν αριθμό μεταξύ του 0 και του 1

```
x=rand(1);
```

και εφόσον $x < e^{-\frac{d}{temp}}$

```
if x<exp(-d/temp)
```

```
    s0=s;
```

```
    y0=y;
```

```
end
```

υιοθετούμε τη νέα λύση. Διαφορετικά κρατάμε την αρχική.

Πριν συνεχίσουμε στην επόμενη εσωτερική επανάληψη, αποθηκεύουμε τα αποτελέσματα στις global μεταβλητές, και αυξάνουμε τον μετρητή επαναλήψεων κατά 1.

```
ASTemp(rep_Counter)=temp
```

```
ASFunc(rep_Counter)=y0
```

```
ASTax(rep_Counter,1:2*NMarkets)=s0;
```

```
rep_Counter=rep_Counter+1
```

Στη συνέχεια προχωρούμε στην επόμενη εσωτερική επανάληψη. Όταν ο αριθμός των εσωτερικών επαναλήψεων γίνει ίσος με nrep, μειώνουμε την θερμοκρασία με τον γεωμετρικό κανόνα $temp_{+1} = 0.8 \cdot temp$ ($temp_{+1} = 0.99 \cdot temp$ στις εκτελέσεις τις παραγράφου 10)

```
temp=0.8*temp;
```

και συνεχίζουμε στην επόμενη εξωτερική επανάληψη, μέχρις ότου $temp = 0.001$

```
end % while temp>0.001
```

AADist

```
function f=AADist (i,j)
```

```
    % Υπολογίζει την ευκλείδεια απόσταση μεταξύ των πωλητών
```

```
    % AGENT_POSITION[i] και AGENT_POSITION[j]
```

```
global AGENT_POSITION
```

```

x= AGENT_POSITION(i,1:2)- AGENT_POSITION(j,1:2);
    % x= η διαφορά (με τη διανυσματική έννοια) μεταξύ
    % των σημείων των δύο πωλητών στο χάρτη
f= sqrt(dot(x,x));
    % sqrt = τετραγωνική ρίζα
    % dot = εσωτερικό γινόμενο

```

Η AADist υπολογίζει την ευκλείδια απόσταση μεταξύ δύο πωλητών. Χρησιμοποιείται από την InitNeighbors για να προσδιοριστούν οι N κοντινότεροι πωλητές και κατά συνέπεια η γειτονιά $N(i)$ για τον κάθε agent.

η εντολή global δηλώνει ότι ο πίνακας AGENT_POSITION είναι μια καθολική (global) μεταβλητή. Στο Matlab, όπως και σε άλλες γλώσσες, οι μεταβλητές που δημιουργούνται μέσα σε μια συνάρτηση είναι τοπικές σε αυτήν την συνάρτηση. Δηλαδή δημιουργούνται με την είσοδο στην συνάρτηση και παύουν να υπάρχουν μετά την επιστροφή της. Το αποτέλεσμα βέβαια είναι ότι αφενός η τιμή τους χάνεται μετά την έξοδο από την συνάρτηση (ουσιαστικά δεν υφίστανται καν σαν μεταβλητές) και αφετέρου ότι καμιά άλλη συνάρτηση δεν μπορεί να τις προσπελάσει. Έτσι αν θέλουμε να έχουμε κάποιες μεταβλητές που θα διατηρούνται καθόλη τη διάρκεια του προγράμματος και οι οποίες θα είναι προσπελάσιμες από όλες τις συναρτήσεις - ουτοζώστε να υπάρχει και η δυνατότητα «επικοινωνίας» μεταξύ των συναρτήσεων- θα πρέπει

1) Να τις δηλώσουμε με την εντολή global σε κάποιο script το οποίο δεν αποτελεί συνάρτηση (έξω δηλαδή από κάθε συνάρτηση που τις χρησιμοποιεί και πριν από την κλήση κάποιας από αυτές τις συναρτήσεις). Αυτό γίνεται στο αρχείο DECLARE.M το οποίο είναι και το πρώτο αρχείο που τρέχουμε στην προσομοίωση, ακριβώς για αυτόν τον λόγο, για να δηλωθούν δηλαδή οι καθολικές μεταβλητές.

2) Να δηλωθούν με το ίδιο ακριβώς όνομα και με την εντολή global μέσα στην συνάρτηση που τις χρησιμοποιεί. Έτσι εδώ η AADist χρησιμοποιεί την καθολική μεταβλητή AGENT_POSITION κάτι το οποίο δηλώνει στην 2^η γραμμή με την εντολή

```
global AGENT_POSITION
```

Αν δεν βάζαμε αυτή την δήλωση, θα δημιουργείτο μια νέα AGENT_POSITION, τοπική στη συνάρτηση και οι τιμές της x στην 3^η γραμμή θα υπολογίζονταν με βάση τις τιμές αυτής της AGENT_POSITION (οι οποίες μάλλον θα ήταν 0, δεδομένου ότι η AGENT_POSITION δεν θα είχε αρχικοποιηθεί), κάτι που θα ήταν λάθος.

AMDIST

```
function f=AMDist (i,j)
    % Υπολογίζει την ευκλείδεια απόσταση του πωλητή i
    % από την αγορά j.
global AGENT_POSITION MARKET_POSITION
x= AGENT_POSITION(i,1:2)- MARKET_POSITION(j,1:2);
f= sqrt(dot(x,x));
```

Παρόμοια συνάρτηση με την προηγούμενη, υπολογίζει την απόσταση μεταξύ του πωλητή i από την αγορά j . Χρησιμοποιείται από την συνάρτηση SetPayoffs που υπολογίζει το κέρδος του κάθε πωλητή, κάτι που απαιτεί τον υπολογισμό του κόστους, το οποίο είναι ανάλογο της απόστασης του πωλητή από την αγορά στην οποία πουλά τον τρέχοντα γύρο (βλ. ενότητα 2.περιγραφή μοντέλου Ichibuchi et al).

SMAIN

```
NAgents=100;
NMarkets=5;
NNeighbors=4;
DISTANCE_COST=1;

for i=1:NMarkets
    GIFTS(i)=0;
end
TAXES=[0 0 0 0 0];
PR=0.5;
PM=0;
TIMESTEPS=1000; %bimata stin prosomoiwsi (stin euretiki
xrisimopoiountai
    %oi times apo to 100o kai meta
SIMTURNS=100; %fores pou trexei i prosomoiwsi stin euretiki synartisi
main;
```

Το script αυτό πρέπει να τρέξει μετά το DECLARE.M για να δημιουργήσουμε μια καινούργια αγορά και να τρέξουμε την προσομοίωση σε αυτήν. Εδώ οι τιμές των φόρων ως προς την τιμή (TAXES) και των επιδοτήσεων ως προς την ποσότητα (GIFTS) ορίζονται μηδενικές. Τα βήματα στην προσομοίωση ορίζονται = 1000 και το SIMTURNS ορίζεται 100. Το SIMTURNS είναι οι φορές που θα τρέξει η προσομοίωση όταν καλείται σε ένα βήμα του ευρετικού αλγόριθμου που χρησιμοποιούμε (το μέγεθος του δείγματος για τον προσδιορισμό της αναμενόμενης τιμής της λύσης δηλαδή) είναι 100. Η main τρέχει την προσομοίωση στην περίπτωση που την τρέχουμε για πρώτη φορά (δημιουργεί την αγορά κλπ.). Εφόσον θέλουμε να τρέξουμε για 2^η φορά την προσομοίωση σε μια αγορά, θα πρέπει να φορτώσουμε το αρχείο .MAT (το αρχείο με τον workspace) που έχει δημιουργηθεί μετά το πείραμα της main (αφού το σώσουμε βέβαια) και να τρέξουμε την wmain.

DECLARE

```
global NAgents NMarkets
global NNeighbors DISTANCE_COST
global TAXES GIFTS
global MEAN_PAYOFF STD_PAYOFF
global STD_Q TIMESTEPS
global PR PM
global AGENT_POSITION MARKET_POSITION
global NEIGHBORS SIMTURNS
global CHOISES PRICES
global PAYOFFS QUANTITIES
global ASTemp ASFunc ASTax
global POPSIZE
global BestObj BestString
global online offline BestSoFar InitPop FinPop
global SOffspring SObjV
global RBestString RInitPop RFinPop
global EvalArray
```

Το script DECLARE.M καλείται πριν από κάθε πείραμα της προσομοίωσης (είτε με την main είτε με την wmain, αλλά και στα αρχεία των αλγορίθμων), ούτως ώστε να δηλωθούν οι γενικές (global) μεταβλητές που χρησιμοποιούνται από περισσότερες από μια συναρτήσεις και πρέπει να βρίσκονται στον γενικό workspace, ώστε να αποθηκευτούν μετά το τέλος της προσομοίωσης (σε κάποιο αρχείο .MAT). Οι μεταβλητές είναι οι εξής:

- Nagents
 - Ο αριθμός των πωλητών
- Nmarkets
 - Ο αριθμός των αγορών
- Nneighbors
 - Ο αριθμός των πλησιέστερων πωλητών ενός πωλήτη - συμπεριλαμβανομένου του ιδίου- που αποτελούν την γειτονιά του, και τις επιλογές τους μπορεί να «μιμηθεί» ο εν λόγω πωλητής.
- DISTANCE_COST
 - Το κόστος ανά μονάδα απόστασης
- TAXES
 - Το διάνυσμα των φόρων ως προς την τιμή. Στην συγκεκριμένη περίπτωση έχουμε 5 αγορές, άρα το διάνυσμα έχει διάσταση 5.
- GIFTS
 - Το διάνυσμα των φόρων ως προς την ποσότητα. Στην συγκεκριμένη περίπτωση έχουμε 5 αγορές, άρα το διάνυσμα έχει διάσταση 5.
- MEAN_PAYOFF

- Το διάνυσμα αυτό έχει τιμές ίσες με το μέσο κέρδος των πωλητών, για κάθε βήμα της προσομοίωσης. Το διάνυσμα έχει διάσταση ίση με τον αριθμό των βημάτων της προσομοίωσης.
- STD_PAYOFF
 - Το διάνυσμα αυτό έχει τιμές ίσες με την τυπική απόκλιση του κέρδους των πωλητών, για κάθε βήμα της προσομοίωσης. Το διάνυσμα έχει διάσταση ίση με τον αριθμό των βημάτων της προσομοίωσης.
- STD_Q
 - Το διάνυσμα αυτό έχει τιμές ίσες με την τυπική απόκλιση της πωλούμενης ποσότητας στις 5 αγορές,. Το διάνυσμα έχει διάσταση ίση με τον αριθμό των βημάτων της προσομοίωσης. Το διάνυσμα αυτό συνδέεται άμεσα με την αντικειμενική συνάρτηση προς ελαχιστοποίηση.
- TIMESTEPS
 - Ο αριθμός των βημάτων της προσομοίωσης. Χρησιμοποιήθηκαν κυρίως 1000 βήματα, ενώ μερικά πείραματα έγιναν με 500.
- PR
 - Η πιθανότητα ένας agent να αλλάξει την στρατηγική του -με κάποια από αυτές τον γειτόνων του. Ενεργώντας σύμφωνα με το paper των Ichibuchi et al, θέσαμε $PR = 0.5$
- PM
 - Η πιθανότητα μετάλλαξης της στρατηγικής του agent. Ενεργώντας σύμφωνα με το paper, θέσαμε $PM = 0$
- AGENT_POSITION
 - Οι συντεταγμένες κάθε agent στο τετραγωνικό πλέγμα που αποτελεί την γεωγραφική περιοχή της νοητής οικονομίας. Ο πίνακας έχει διαστάσεις 100×2 , με κάθε γραμμή να αντιστοιχεί στις συντεταγμένες x, y του αντίστοιχου πωλητή.
- MARKET_POSITION
 - Οι συντεταγμένες κάθε αγοράς στο τετραγωνικό πλέγμα που αποτελεί την γεωγραφική περιοχή της νοητής οικονομίας. Ο πίνακας έχει

διαστάσεις 5×2 , με κάθε γραμμή να αντιστοιχεί στις συντεταγμένες x, y του αντίστοιχου πωλητή.

- **NEIGHBORS**
 - Οι γείτονες του κάθε πωλητή. Πρόκειται για ένα $3-D$ πίνακα, με διαστάσεις $100 \times 4 \times 2$. Το στοιχείο a_{ij1} είναι η x -συντεταγμένη του j γείτονα του πωλητή i και το a_{ij2} η τεταγμένη του.
- **SIMTURNS**
 - Το SIMTURNS είναι οι φορές που θα τρέξει η προσομοίωση σε κάθε βήμα του -όποιου- ευρετικού αλγόριθμου. Το SIMTURNS είναι ίσο με 100, όπως αναλύουμε αλλού.
- **CHOISES**
 - Η επιλογή (στρατηγική) του κάθε agent. Δεδομένου ότι θα ήταν αντι-οικονομικό από άποψης μνήμης να αποθηκεύονται όλες οι επιλογές για κάθε πωλητή για κάθε βήμα, αποθηκεύονται μονάχα οι επιλογές για το τρέχον βήμα, σε ένα διάνυσμα 100×1 . Έτσι, μετά το τέλος της προσομοίωσης, έχουμε τις επιλογές των agents για το τελευταίο βήμα της.
- **PRICES**
 - Οι τιμές που επικρατούν σε κάθε αγορά για κάθε βήμα της προσομοίωσης. Είναι ένας πίνακας $5 \times \text{TIMESTEPS}$.
- **PAYOFFS**
 - Τα κέρδη του κάθε πωλητή. Αποθηκεύονται όλα τα κέρδη για κάθε πωλητή για κάθε βήμα, αποθηκεύονται μονάχα τα κέρδη για το τρέχον βήμα, σε ένα διάνυσμα 100×1 . Έτσι, μετά το τέλος της προσομοίωσης, έχουμε τα κέρδη των agents για το τελευταίο βήμα της.
- **QUANTITIES**
 - Οι ποσότητες που πωλούνται σε κάθε αγορά, για κάθε βήμα της προσομοίωσης. Είναι ένας πίνακας $5 \times \text{TIMESTEPS}$.
- **ASTemp**
 - Χρησιμοποιείται στον αλγόριθμο της προσομοιωμένης ανόπτυσης. Είναι η θερμοκρασία σε κάθε βήμα του αλγόριθμου. Δεδομένου ότι η

συνθήκη τερματισμού που χρησιμοποιήσαμε συνεπάγεται περίπου 210 βήματα, το ASTemp είναι ένα διάνυσμα της ίδιας διάστασης.

- ASFunc
 - Χρησιμοποιείται στον αλγόριθμο της προσομοιωμένης απόπτυξης. Είναι η τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης σε κάθε βήμα του αλγόριθμου. Δεδομένου ότι η συνθήκη τερματισμού που χρησιμοποιήσαμε συνεπάγεται περίπου 210 βήματα, το ASFunc είναι ένα διάνυσμα της ίδιας διάστασης
- ASTax
 - Χρησιμοποιείται στον αλγόριθμο της προσομοιωμένης απόπτυξης. Είναι ένα διάνυσμα με τις τιμές των φόρων (τόσο ως προς την τιμή, όσο και ως προς την ποσότητα), κάθε βήμα του αλγόριθμου. Δεδομένου ότι η συνθήκη τερματισμού που χρησιμοποιήσαμε συνεπάγεται περίπου 210 βήματα, το ASTemp είναι ένα διάνυσμα της ίδιας διάστασης.
- POPSIZE
 - Χρησιμοποιείται στον γενετικό αλγόριθμο. Είναι ο αριθμός των γονιδίων του πληθυσμού.
- BestObjV
 - Χρησιμοποιείται στον γενετικό αλγόριθμο. Είναι η βέλτιστη τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης, όπως προέκυψε από τον αλγόριθμο.
- BestString
 - Χρησιμοποιείται στον γενετικό αλγόριθμο. Το καλύτερο γονίδιο που προέκυψε, δηλαδή το γονίδιο με την καλύτερη αντικειμενική συνάρτηση.
- online
 - Χρησιμοποιείται στον γενετικό αλγόριθμο. Είναι ένας από τους 3 δείκτες αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται στους γενετικούς αλγόριθμους.
- offline
 - Χρησιμοποιείται στον γενετικό αλγόριθμο. Είναι ένας από τους 3 δείκτες αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται στους γενετικούς αλγόριθμους.

- **BestSoFar**
 - Χρησιμοποιείται στον γενετικό αλγόριθμο. Είναι ένας από τους 3 δείκτες αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται στους γενετικούς αλγόριθμους.
- **InitPop**
 - Χρησιμοποιείται στον γενετικό αλγόριθμο. Ο αρχικός πληθυσμός, ο οποίος προκύπτει με έναν τυχαίο τρόπο, σε μορφή γονιδιώματος (δυαδική).
- **FinPop**
 - Χρησιμοποιείται στον γενετικό αλγόριθμο. Ο τελικός πληθυσμός, όπως διαμορφώνεται μετά την εξέλιξη του αλγορίθμου, σε μορφή γονιδιώματος (δυαδική).
- **RBestString**
 - Χρησιμοποιείται στον γενετικό αλγόριθμο. Είναι το BestString, αλλά σε μορφή διανύσματος. Είναι δηλαδή το διάνυσμα με τις τιμές των φόρων που βελτιστοποιούν την αντικειμενική συνάρτηση (όπως προκύπτει απ' τον γενετικό). Το διάνυσμα έχει διάσταση 10, όσα και τα μέσα ελέγχου.
- **RInitPop**
 - Χρησιμοποιείται στον γενετικό αλγόριθμο. Το ίδιο με το InitPop, αλλά σε μορφή διανύσματος. Είναι δηλαδή ο πίνακας με τα διανύσματα φόρων που αντιστοιχούν σε κάθε γονίδιο. Έτσι η διάστασή του είναι 100×10 .
- **RFinPop**
 - Χρησιμοποιείται στον γενετικό αλγόριθμο. Το ίδιο με το FinPop, αλλά σε μορφή διανύσματος. Είναι δηλαδή ο πίνακας με τα διανύσματα φόρων που αντιστοιχούν σε κάθε γονίδιο. Έτσι η διάστασή του είναι 100×10 .
- **SOffspring**
 - Το γονίδιο που προκύπτει σε κάθε βήμα του γενετικού αλγορίθμου. Στον συγκεκριμένο γενετικό αλγόριθμο που χρησιμοποιούμε δημιουργείται ένα γονίδιο σε κάθε βήμα. Η διάστασή του πίνακα είναι 200×65 . Τα βήματα του γενετικού είναι 200 και το μήκος του κάθε

γονιδίου είναι 65 (βλ. παρακάτω στην ενότητα X για την κωδικοποίηση ενός γονιδίου).

- **SobjV**
 - Η αντικειμενική συνάρτηση που προκύπτει τρέχοντας την προσομοίωση SIMTURNS φορές, με τιμές φόρων αυτές του γονιδίου του αντίστοιχου βήματος του γενετικού αλγορίθμου (SOffspring(i)).
- **EvalArray**
 - Ο πίνακας αυτός περιέχει τα BestSoFar, offline, online. Χρησιμοποιείται για λόγους διευκόλυνσης στις εκτυπώσεις (οι πίνακες με τους δείκτες σε αυτό εδώ το report έγιναν χρησιμοποιώντας τη συγκεκριμένη μεταβλητή).

DECODE POP*

```
function Phen = DecodePop(Chrom);  
len=[6 6 6 6 6 7 7 7 7 7];  
lb=[-.31 -.31 -.31 -.31 -.31 -63 -63 -63 -63 -63];  
ub=[.32 .32 .32 .32 .32 64 64 64 64 64];  
code=[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0];  
scale=code;  
lin=not(code);  
uin=lin;  
FieldD=[len;lb;ub;code;scale;lin;uin];  
  
Phen = bs2rv(Chrom,FieldD);
```

Η συνάρτηση αυτή ουσιαστικά αποτελεί το «κέλυφος» της bs2rv, με την έννοια ότι προετοιμάζει τη δομή δεδομένων που περνιέται μέσω της παραμέτρου FieldD στην bs2rv και την καλεί στην τελευταία γραμμή, μεταβιβάζοντάς της και την παράμετρο Chrom. Η bs2rv αποκωδικοποιεί τον πληθυσμό που βρίσκεται στην Chrom σε πραγματικές τιμές.

Ο τρόπος αντιστοίχισης καθορίζεται από τις μεταβλητές της FieldD.

Το len δείχνει το μήκος που καταλαμβάνει κάθε αριθμός στο γονίδιο. Δηλαδή ο συντελεστής φόρων της 1^{ης} αγοράς καταλαμβάνει τα πρώτα 6 bit του γονιδίου, ο 2^{ος} τα επόμενα 6 κ.ο.κ. Οι φορολογικοί συντελεστές ως προς την τιμή (επιδότησεις) κωδικοποιήθηκαν με 7 δυαδικά ψηφία για μεγαλύτερη ακρίβεια, οπότε η επιδότηση στην 1^η αγορά καταλαμβάνει τα bit από το 31^ο μέχρι το 37^ο, στη 2^η τα bit από το 38^ο μέχρι το 44^ο κ.ο.κ.

Το lb είναι το κάτω φράγμα των τιμών των μεταβλητών και το ub το άνω φράγμα. Έτσι οι φόροι ως προς την τιμή παίρνουν τις τιμές από το -31 έως 31 και οι επιδοτήσεις από -63 έως 63. Το γεγονός ότι θέλαμε μεγαλύτερο εύρος τιμών στους φόρους από ότι στις επιδοτήσεις αντικατοπτρίζεται και στο μήκος του πεδίου του κάθε αριθμού στο γονίδιο, το οποίο είναι 6 στους φόρους και 7 στις επιδοτήσεις όπως προαναφέραμε.

Το Code αποτελείται από flags (0 ή 1) που υποδηλώνουν τη χρήση gray coding XXX ή μη στην κωδικοποίηση της κάθε μεταβλητής. Εδώ όλες οι μεταβλητές κωδικοποιούνται με ακέραια κωδικοποίηση, οπότε όλα τα στοιχεία του code είναι 0. Αυτό σε συνδιασμό με την αριθμητική κλίμακα που χρησιμοποιούμε ($scale = 0$), σημαίνει ότι κάθε μεταβλητή παίρνει τις τιμές από το κάτω φράγμα μέχρι το άνω φράγμα της με ίσα βήματα. Δηλαδή μια αύξηση κατά 1 του πεδίου αντιστοιχεί σε αύξηση κατά $\frac{ub-lb}{lb}$ στην τιμή του αριθμού. Το scale όπως προαναφέρα, υποδηλώνει τη χρήση αριθμητικής (0) ή λογαριθμικής κλίμακας (1) στην αύξηση στην αναπαράσταση του αριθμού από το πεδίο. Εμείς χρησιμοποιούμε αριθμητική κλίμακα ($scale = code;$)

Το lin και το uin δείχνουν αν το κάτω και το άνω φράγμα συμπεριλαμβάνονται (1) ή όχι (0) στο διάστημα τιμών του αριθμού. Εδώ με τις εντολές

```
lin=not(code);
uin=lin;
```

θέτουμε την τιμή 1 σε όλα τα στοιχεία των δύο μεταβλητών, οπότε τα όρια συμπεριλαμβάνονται.

Περισσότερα για τον τρόπο λειτουργίας της `bs2rv`, στην αναλύση της παρακάτω.

BS2RV*

(η συνάρτηση αυτή είναι μέρος του πακέτου γενετικών αλγορίθμων `gatBX`. Εμεις την απλοποιήσαμε, δεδομένου ότι δεν χρειαζόμασταν Gray Decoding ή λογαριθμική κλίμακα).

```
function Phen = bs2rv(Chrom,FieldD)

% Identify the population size (Nind)
% and the chromosome length (Lind)
[Nind,Lind] = size(Chrom);

% Identify the number of decision variables (Nvar)
[seven,Nvar] = size(FieldD);

if seven ~= 7
    error('FieldD must have 7 rows.');
```

```
end
```

```

% Get substring properties
len = FieldD(1);
lb = FieldD(2);
ub = FieldD(3);
code = ~(~FieldD(4));
scale = ~(~FieldD(5));
lin = ~(~FieldD(6));
uin = ~(~FieldD(7));

% Decode chromosomes
Phen = zeros(Nind,Nvar);
li=1;
for i = 1:Nvar
    lf=li+1;
    li=li+len(i);
    for j=0:len(i)
        Phen(i) = Chrom(li+j) * 2^.(len(i)-j);
    end
    Phen(i)=(ub(i)-lb(i))*Phen(i)*2^len(i)+lb(i);
end

```

Η 1^η εντολή

[Nind,Lind] = size(Chrom);
αναγνωρίζει τις διαστάσεις του γονιδιώματος (Chrom), δηλαδή τον αριθμό γονιδίων και το μήκος του κάθε γονιδίου (Nind και Lind, αντίστοιχα). Στην περίπτωση μας έχουμε μόνο 1 γονίδιο προς μετατροπή κάθε φορά. Οι εντολές

```

% Identify the number of decision variables (Nvar)
[seven,Nvar] = size(FieldD);

if seven ~= 7
    error('FieldD must have 7 rows.');
```

end

```

% Get substring properties
len = FieldD(1,:);
lb = FieldD(2,:);
ub = FieldD(3,:);
code = ~(~FieldD(4,:));
scale = ~(~FieldD(5,:));
lin = ~(~FieldD(6,:));
uin = ~(~FieldD(7,:));

```

αποθηκεύουν τις παραμέτρους που περάσαμε στην bs2rv για το πλήθος των bits που χρησιμοποιούνται για κάθε φόρο κλπ. (βλ. DecodePop) και κάνουν κάποιους ελέγχους για την ορθότητά τους.

Η αποκωδικοποίηση των γονιδίων γίνεται ως εξής:

Η εντολή

```
Phen = zeros(Nind,Nvar);
```


Κατασκευάζει τον πίνακα Phen (αποτέλεσμα της συνάρτησης) ο οποίος έχει γραμμές ίσες με τον αριθμό των γονιδίων (1) και στήλες ίσες με τον αριθμό των μεταβλητών (10).

Η αποκωδικοποίηση γίνεται με τον βρόγχο

```
% Decode chromosomes
li=1;
for i = 1:Nvar
    li=lf+1;
    lf=lf+len(i);
    for j=0:len(i)
        Phen(i) = Chrom(li+j) * 2^(len(i)-j);
    end
    Phen(i)=(ub(i)-lb(i))*Phen(i)*2^len(i)+lb(i);
end
```

ο οποίος αποτελεί τη δική μας τροποποίηση στην αρχική έκδοση.

Αρχικά lf=0.

Ο βρόγχος αποδίδει σε κάθε βήμα την αρχική θέση του υπο-γονιδίου που περιέχει το συγκεκριμένο διάνυσμα φόρων της τρέχουσας επανάληψης. Έτσι στην 1^η επανάληψη η li γίνεται 1 και η lf γίνεται len(1), στην 2^η η li γίνεται len(1)+1 και δείχνει την αρχή του 2^{ου} συντελεστή φόρων και η lf=li+len(2) και δείχνει το τέλος του κ.ο.κ.

Ο βρόγχος

```
for j=0:len(i)
    Phen(i) = Chrom(li+j) * 2^(len(i)-j);
end
```

παίρνει την τιμή του κάθε δυαδικού ψηφίου και την πολλαπλασιάζει με 2^{l-k} , όπου $l=len(i)$ και $k=j$ το μήκος του υπο-γονιδίου και k η θέση του ψηφίου μέσα στο υπο-γονίδιο, ώστε να παραχθεί ο δεκαδικός αριθμός ο αντίστοιχος του δυαδικού αριθμού που παριστάνει το υπο-γονίδιο.

Μετά το τέλος του βρόγχου αυτού, ο αριθμός (ο οποίος είναι μεταξύ του 0 και του 2^l) προσαρμόζεται στην κλίμακα $[lb, ub]$ με την

```
Phen(i)=(ub(i)-lb(i))*Phen(i)*2^len(i)+lb(i);
```

με πολλαπλασιασμό δηλαδή με 2^{-l} ώστε να γίνει $(0,...,1)$ και στη συνέχεια με πολλαπλασιασμό με $ub-lb$ και πρόσθεση του lb . Ουσιαστικά πρόκειται για την γραμμική συνάρτηση $[0, 2^l] \rightarrow [lb, ub]$.

EURETIC FUNCTION*

```
function y=EureticFunction(SVector)

global TAXES SIMTURNS GIFTS NMarkets
for i=1:NMarkets
    TAXES(i)=SVector(i);
end
j=i;
```

```

for i=1:NMarkets
    GIFTS(i)=SVector(i+j);
end
y=runSim(SIMTURNS);

```

Η συνάρτηση αυτή υπολογίζει τις τιμές της αντικειμενικής συνάρτησης. Η παράμετρος SVector είναι ένα διάνυσμα με τις τιμές των φόρων ως προς την τιμή (οι NMarkets πρώτες θέσεις) και τις τιμές των φόρων ως προς την ποσότητα (οι NMarkets τελευταίες). Έτσι στους δύο βρόγχους

```

for i=1:NMarkets
    TAXES(i)=SVector(i);
end
j=i;
for i=1:NMarkets
    GIFTS(i)=SVector(i+j);
end

```

αποδίδονται αυτές οι τιμές στις αντίστοιχες global μεταβλητές TAXES και GIFTS.

Στη συνέχεια με την

```
y=runSim(SIMTURNS);
```

τρέχει η προσομοίωση SIMTURNS φορές και υπολογίζεται ο μέσος όρος της αντικειμενικής συνάρτησης (αυτήν την τιμή επιστρέφει η runSim) ο οποίος και επιστρέφεται από την EuretFunction.

GENEURET*

```
function ObjV = GenEuret(Chrom);
```

```
Phen=DecodePop(Chrom);
```

```
ObjV=EuretFunction(Phen);
```

Η GENEURET υπολογίζει την αντικειμενική συνάρτηση στους γενετικούς. Καλεί την κανονική συνάρτηση υπολογισμού (EuretFunction), αφού όμως αποκωδικοποιήσει το γονίδιο με την DecodePop. Ο λόγος που γίνεται αυτό είναι ότι στον γενετικό η λύση δίνεται με τη μορφή γονιδίου (bitString) και όχι με το συνηθισμένο διάνυσμα φόρων. Έτσι χρειάζεται πρώτα να γίνει ο κατάλληλος μετασχηματισμός.

GETDPRICE

```
function y=getDprice(Q)
```

```
a=200;
b=3;
y=a-b*Q;
```

Υπολογίζει την τιμή για δεδομένη ποσότητα όπως προκύπτει από τη συνάρτηση ζήτησης του paper των Ichibuchi et al. Οι παράμετροι $a=200$ και $b=3$ προσδιορίζονται σύμφωνα με τις επιταγές των Ichibuchi et al. Εμείς μετασχηματίζουμε αυτήν την τιμή, ώστε να εκφράζει εκείνη που προκύπτει από τις δικές μας προσθήκες στο μοντέλο που αφορούν τους φόρους. Αυτό γίνεται με την SetPrice.

INIT NEIGHBORS

```
function InitNeighbors()
```

```
global NEIGHBORS AGENT_POSITION NAgents NNeighbors
NEIGHBORS= zeros (NAgents,NNeighbors);
for curBase=1:NAgents
    for curIndex=1:NAgents
        X(curIndex)=AADist(curBase,curIndex);
    end

    for i=1:NNeighbors
        [tval,tindex]=min(X);
        X(tindex)=200;
        NEIGHBORS(curBase,i)=tindex;
    end
end
end
```

Η συνάρτηση αυτή βρίσκει τους n-1 πιο κοντινούς πωλητές στον συγκεκριμένο πωλητή και κατασκευάζει την γειτονιά του, η οποία αποτελείται από τον ίδιο και τους n-1 γειτονές του. Η γειτονιά αυτή αποθηκεύεται στον πίνακα NEIGHBORS(nAgent, (1,...,n)).

Η

```
NEIGHBORS= zeros (NAgents,NNeighbors);
```

γεμίζει την NEIGHBORS με μηδενικά.

Στη συνέχεια ξεκινά ένας εξωτερικός βρόγχος με την

```
for curBase=1:NAgents
```

ώστε οι 2 εσωτερικοί βρόγχοι που ακολουθούν να εκτελούνται για όλους τους πράκτορες. Ο πρώτος από τους δύο βρόγχους

```
for curIndex=1:NAgents
```

```
    X(curIndex)=AADist(curBase,curIndex);
```

```
end
```

υπολογίζει την απόσταση του κάθε πράκτορα από τον τρέχοντα και την αποθηκεύει στον πίνακα X. Στη συνέχεια ο 2^{ος}

```
for i=1:NNeighbors
```

```
    [tval,tindex]=min(X);           %tindex=index of min element of
distance matrix
```

```
    X(tindex)=200;
```

```
    NEIGHBORS(curBase,i)=tindex;
```

```
end
```

ο οποίος εκτελείται τόσες φορές όσες είναι οι θέσεις των γειτόνων (NNeighbors), βρίσκει -με την εντολή

```
[tval,tindex]=min(X);
```

-τον agent με την ελάχιστη απόσταση από τον τρέχοντα. Ο λόγος που η εντολή διατυπώνεται έτσι είναι ότι μια κλήση

```
tval=min(X);
```

θα επέστρεφε την απόσταση στην tval, ενώ εμείς θέλουμε τη θέση του γείτονα στον πίνακα με τους πράκτορες, η οποία λειτουργεί σαν μοναδικό αναγνωριστικό για έναν πράκτορα. Έτσι η 1^η εντολή αποθηκεύει την απόσταση στην tval (η οποία μας είναι άχρηστη) και τη θέση του γείτονα στον πίνακα X, η οποία είναι η ίδια με την θέση του στον πίνακα NAgents (βλ. τον 1^ο βρόγχο). Στη συνέχεια αποθηκεύεται το αναγνωριστικό του γείτονα στην θέση curBase, curIndex του πίνακα των γειτόνων NNeighbors. Το curBase είναι ο δείκτης του εξωτερικού βρόγχου και το curIndex του εσωτερικού. Με άλλα λόγια, το curBase είναι το αναγνωριστικό του τρέχοντα κύριου agent και το curIndex είναι η τρέχουσα θέση στον πίνακα των γειτόνων του ή οποία θα καλυφθεί από τον πράκτορα με την ελάχιστη απόσταση από τον κύριο. Στη συνέχεια αποκλείουμε τον τρέχοντα γείτονα από την επιλογή στην επόμενη επανάληψη του βρόγχου, χρησιμοποιώντας ένα τέχνασμα: θέτουμε την απόστασή του από τον κύριο agent ίση με 200 στον πίνακα X με την

```
X(tindex)=200;
```

οπότε εξαλείφεται η πιθανότητα να επιλεγεί ο συγκεκριμένος agent στην επόμενη κλήση της

```
[tval,tindex]=min(X);
```

και έτσι θα επιλεγεί ο agent με την αμέσως μεγαλύτερη απόσταση. Ο βρόγχος εκτελείται NNeighbors (4) φορές, ώστε να καλυφθούν όλες οι θέσεις των γειτόνων. Σημειώνω επίσης ότι πάντα η 1^η θέση θα καταλαμβάνεται από τον κύριο agent καθεαυτό, ο οποίος είναι και εκείνος με τη μικρότερη απόσταση από τον εαυτό του (0).

INIT POSITIONS

```
function InitPositions()

global AGENT_POSITION
global MARKET_POSITION
global NAgents
global NMarkets

AGENT_POSITION = randsrc(NAgents,2,[0:100]);
MARKET_POSITION = randsrc(NMarkets,2,[0:100]);
```

Η συνάρτηση αυτή αρχικοποιεί τις θέσεις των αγορών και των πωλητών στο τετραγωνικό πλέγμα της γεωγραφικής περιοχής της οικονομίας. Οι συντεταγμένες παράγονται τυχαία με την

```
AGENT_POSITION = randsrc(NAgents,2,[0:100]);
```

Η randsrc δημιουργεί έναν πίνακα $NAgents \times 2$ με τυχαίες τιμές που ακολουθούν την ομοιόμορφη κατανομή με διάστημα τιμών το $[0,100]$. Το ίδιο γίνεται και για τις αγορές με την

```
MARKET_POSITION = randsrc(NMarkets,2,[0:100]);
```

LMAnn*

```
function ann=LMAnn()

global AStemp ASFunc ASTax NMarkets

temp=10 ;%arxiki thermokrasia
s0=[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]; %arxiki lysi -foroi & epidot
y0=EureticFunction(s0);

stopCondition=false;
rep_Counter=1;
while rep_Counter>=210

    s=selectNeighborhood(s0);
    %select random solution from current's sol. neighborhood
    y=EureticFunction(s);
    d=y-y0;
```

```

        if d<0
            s0=s;
            y0=y;
        else
            %generate random number between 0 and 1
            x=rand(1);
            if x<exp(-d/temp)
                s0=s;
                y0=y;
            end
        end
        %save values (na fainontai)
        ASTemp(rep_Counter)=temp
        ASFunc(rep_Counter)=y0
        ASTax(rep_Counter,1:2*NMarkets)=s0;
        rep_Counter=rep_Counter+1
    end %for
    %change temp aplos gewmetrikos kanonas
    temp=0.2175*temp;

end % while
ann=y0;

```

Η συνάρτηση αυτή υλοποιεί τον αλγόριθμο της προσομοιωμένης ανόπτυσης κατά Lundy & Mees, που παρουσιάζεται στην παράγραφο 8. Αρχικά δηλώνονται οι global μεταβλητές που θα χρησιμοποιηθούν.

```
global ASTemp ASFunc ASTax NMarkets
```

Στη συνέχεια ορίζεται η αρχική θερμοκρασία,

```
temp=10 ;%arxiki thermokrasia
```

η αρχική λύση

```
s0=[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0];
```

και υπολογίζεται η αντικειμενική συνάρτηση της αρχικής λύσης.

```
y0=EureticFunction(s0);
```

Ο μετρητής επαναλήψεων αρχικοποιείται

```
rep_Counter=1;
```

και ο βρόγχος ξεκινάει.

```
while rep_Counter>=1
```

Αρχικά επιλέγεται η πιθανή λύση από τη γειτονιά της αρχικής, με την SelectNeighborhood.

```
s=selectNeighborhood(s0);
```

Υπολογίζεται η αντικειμενική συνάρτηση της νέας λύσης

```
y=EureticFunction(s);
```

και υπολογίζεται η διαφορά της (d) με την αντικειμενική συνάρτηση της αρχικής.

```
d=y-y0;
```

Αν η νέα λύση είναι καλύτερη από την αρχική, υιοθετείται για την επόμενη επανάληψη.

```
if d<0
```

```
    s0=s;
```

```
    y0=y;
```

διαφορετικά επιλέγουμε τυχαία έναν αριθμό μεταξύ του 0 και του 1

```
x=rand(1);
```

και εφόσον $x < e^{-\frac{d}{temp}}$

```
if x<exp(-d/temp)
```

```
    s0=s;
```

```
    y0=y;
```

```
end
```

υιοθετούμε τη νέα λύση. Διαφορετικά κρατάμε την αρχική.

Πριν συνεχίσουμε στην επόμενη εσωτερική επανάληψη, αποθηκεύουμε τα αποτελέσματα στις global μεταβλητές, και αυξάνουμε τον μετρητή επαναλήψεων κατά 1.

```
ASTemp(rep_Counter)=temp
```

```
ASFunc(rep_Counter)=y0
```

```
ASTax(rep_Counter,1:2*NMarkets)=s0;
```

```
rep_Counter=rep_Counter+1
```

Στη συνέχεια, μειώνουμε την θερμοκρασία με τον κανόνα των Lundy & Meeves

$t_{+1} = \frac{t}{1+bt}$. Ο συντελεστής b θα πρέπει να είναι ο ελάχιστος δυνατός ώστε ο

αλγόριθμος να τερματίσει στον ίδιο αριθμό βημάτων με την κλασική ανόπτυση της παραγράφου 10 (με συντελεστή μεταβολής της θερμοκρασίας ίσο με 0.99), η οποία τερματίζει σε 4590 βήματα. Έτσι για την ίδια αρχική και τελική θερμοκρασία ($t_0 = 10$ και $t_{550} = 0.001$), θα πρέπει $b \approx 0.2175$.

```
temp=temp/(1+0.2175*temp);
```

και συνεχίζουμε στην επόμενη επανάληψη, μέχρις ότου $temp = 0.01$

```
end % while temp>0.001
```

MAIN

```
function main()
```

```

global TIMESTEPS CHOISES NAgents NMarkets PR PM
global MEAN_PAYOFF STD_PAYOFF STD_Q PAYOFFS QUANTITIES

InitPositions;
InitNeighbors;
for i=1:NAgents
    X=randperm(NMarkets);
    CHOISES(i)=X(1);
end

%main loop

for t=1:TIMESTEPS
    SetPrices(t); %also calculates and QUANTITIES(t,j)
    SetPayoffs(t) %to t xreiazetai gia to price(t);

    %calculate Outputs
    MEAN_PAYOFF(t)=mean(PAYOFFS);
    STD_PAYOFF(t)=std(PAYOFFS);
    Q=QUANTITIES(t,1:NMarkets);
    STD_Q(t)=std(Q);
    %change strategies
    ReplaceChoises;
    MutateChoises;
end

resplot;

```

Η main είναι η κύρια συνάρτηση που δημιουργεί τις αγορές και τους agents και εκτελεί την προσομοίωση. Στην περίπτωση που θέλουμε να εκτελέσουμε την προσομοίωση σε μια ήδη υπάρχουσα οικονομία (με προκαθορισμένες συντεταγμένες για τους πωλητές και τις αγορές δηλαδή), χρησιμοποιούμε την wmain, αφού φορτώσουμε τον workspace που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε στη μνήμη. Τέλος η main καλείται αυτόματα από την smain, που αρχικοποιεί τις μεταβλητές και έπειτα εκτελεί την main.

Η πρώτες δύο εντολές

```

InitPositions;
InitNeighbors;

```


τοποθετούν τους agents και τις αγορές στο τετραγωνικό πλέγμα της οικονομίας (InitPositions) και εντοπίζουν τους γείτονες του κάθε agent (InitNeighbors).

Στη συνέχεια εκτελείται ο βρόγχος

```
for i=1:NAgents
    X=randperm(NMarkets);
    CHOISES(i)=X(1);
end
```

ο οποίος καθορίζει τυχαία τις αρχικές επιλογές του κάθε agent. Δηλαδή η αγορά που επιλέγει ένας πράκτορας στο πρώτο βήμα της προσομοίωσης καθορίζεται τυχαία, με τις

```
X=randperm(NMarkets);
CHOISES(i)=X(1);
```

Η πρώτη εντολή παράγει μια τυχαία μετάθεση των αριθμών 1...NMarkets και την αποθηκεύει στον πίνακα X. Η δεύτερη παίρνει τον 1^ο αριθμό της μετάθεσης και τον αποθηκεύει στην CHOISES(i). Η επιλογή δηλαδή του agent i , είναι η αγορά $X(1)$.

Αφού εκτελεστεί ο βρόγχος αρχικοποίησης για όλους τους πράκτορες, εκτελείται ο κύριος βρόγχος της προσομοίωσης.

```
for t=1:TIMESTEPS
    SetPrices(t);
    SetPayoffs(t) %to t xreiazetai gia to price(t);

    %calculate Outputs
    MEAN_PAYOFF(t)=mean(PAYOFFS);
    STD_PAYOFF(t)=std(PAYOFFS);
    Q=QUANTITIES(t,1:NMarkets);
    STD_Q(t)=std(Q);
    %change strategies
    ReplaceChoises;
    MutateChoises;
end
```

ο οποίος εκτελείται για *TIMESTEPS* χρονικά βήματα. Αρχικά καθορίζονται οι τιμές ανάλογα με τις επιλογές του κάθε πράκτορα, με την

```
SetPrices(t);
```

η οποία επίσης υπολογίζει και τις ποσότητες που πωλούνται σε κάθε αγορά στο τρέχον βήμα t , και τις αποθηκεύει στον πίνακα

$QUANTITIES(t, j)$, με $j = 1, \dots, NMarkets$.

Στη συνέχεια, υπολογίζονται τα κέρδη του κάθε πωλητή, με την

```
SetPayoffs(t);
```

και αποθηκεύονται στον πίνακα *PAYOFFS*. Τέλος υπόλογίζονται κάποια μεγέθη που μας χρειάζονται στην ανάλυση, όπως το μέσο κέρδος

```
MEAN_PAYOFF(t)=mean(PAYOFFS);
```

η τυπική απόκλιση των κερδών

```
STD_PAYOFF(t)=std(PAYOFFS);
```

οι ποσότητες που πουλήθηκαν στην κάθε αγορά

```
Q=QUANTITIES(t,1:NMarkets);
```

και η τυπική τους απόκλιση

```
STD_Q(t)=std(Q);
```

η οποία είναι και η αντικειμενική συνάρτηση που θέλουμε να ελαχιστοποιήσουμε. Δηλαδή σε όρους κώδικα θέλουμε να βρούμε ένα διάνυσμα φόρων που όταν το θέσουμε στις *TAXES* και *GIFTS* (οι φόροι ως προς την τιμή και την ποσότητα, αντίστοιχα), να ελαχιστοποιηθεί η μέση τιμή της *STD_Q* για $t = 100, \dots, TIMESTEPS$. Η αντίστοιχη εντολή στο Matlab θα ήταν

```
mean(STD_Q(100:TIMESTEPS))
```

Τέλος αναπροσαρμόζονται οι επιλογές των agents με βάση τη νέα κατάσταση στην αγορά και σύμφωνα με τον εξελικτικό αλγόριθμο των Ichibuchi et al, με τις εντολές

```
ReplaceChoises;
```

```
MutateChoises;
```

μετά τον τερματισμό του βρόγχου της προσομοίωσης, καλείται και η

```
resplot;
```

για να τυπωθούν κάποια διαγράμματα για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

MUTATE CHOISES

```
function MutateChoises()
```

```
global PM NAgents CHOISES NMarkets
```

```
for agent=1:NAgents
```

```
    prob=rand(1);
```

```
    if prob<PM
```

```
        CHOISES(agent)=randsrc(1,1,[1:NMarkets]);
```

```
end
```

end

Η συνάρτηση αυτή εκτελεί την μετάλλαξη της επιλογής ενός πράκτορα, σύμφωνα με το άρθρο των Ichibuchi et al.

Το κύριο σώμα της συνάρτησης είναι ένας βρόγχος for ο οποίος εκτελεί αν θα πρέπει να γίνει η μετάλλαξη της επιλογής του κάθε πράκτορα, ξεχωριστά. Η πιθανότητα για να γίνει κάτι τέτοιο, είναι αποθηκευμένη στην global μεταβλητή PM. Έτσι, με την

```
prob=rand(1);
```

επιλέγεται ένας τυχαίος αριθμός μεταξύ 0 και 1 και εφ' όσον ο αριθμός αυτός είναι μικρότερος από την PM, εκτελείται η

```
CHOISES(agent)=randsrc(1,1,[1:NMarkets]);
```

η οποία αλλάζει την επιλογή του τρέχοντα agent (με την CHOISES(agents)=) σε έναν τυχαίο αριθμό από το 1 έως το NMarkets (με την randsrc). Οι πρώτες δύο παράμετροι της randsrc είναι οι διαστάσεις του πίνακα των τυχαίων αριθμών. (Κανονικά η randsrc επιστρέφει έναν πίνακα $n \times m$ τυχαίων αριθμών). το εύρος των τιμών προσδιορίζεται με την τρίτη παράμετρο, που στην περίπτωσή μας είναι [1:NMarkets].

MY GEN*

```
function MyGen()
```

```
MAXGEN = 200;
```

```
STRINGLENGTH=65;
```

```
MUTPROB=0.02;
```

```
global POPSIZE BestObj BestString
```

```
global online offline BestSoFar InitPop FinPop
```

```
global RBestString RInitPop RFinPop
```

```
global EvalArray
```

```
global SOffspring SObjV
```

```
% Create population
```

```
for i=1:POPSIZE
```

```
    for j=1:STRINGLENGTH
```

```
        if rand<.5
```

```
            Chrom(i,j)=0;
```

```
        else Chrom(i,j)=1;
```

```
    endif
```

```

        end
    end
    InitPop=Chrom;
    for i=1:POPSIZE
        ObjV(i)=GenEuret(Chrom(i,:));
    end

% reset count variables
    BestObj=10000;

% Iterate population
    for gen=1:MAXGEN

%fitness calculation with ranking method
        [Temp,Index]=sort(ObjV);
        Fitness=1:POPSIZE;
        prob=(2/(POPSIZE*(POPSIZE+1)))*Fitness;
%selection of parents
        PIndex=randsrc(1,2,[Fitness;prob]);

        if PIndex(1)==PIndex(2) % idioi parents, ksana to bima
            gen=gen-1;
            continue;
        end
        p1=Chrom(Index(PIndex(1)),:);
        p2=Chrom(Index(PIndex(2)),:);

%generalized crossover operator
        for i=1:STRINGLENGTH
            oper(i)=randint; % 0 or 1 with equal probability
        end
        negop = not(oper);
        offspring = (p1 & oper) | (p2 & negop);

%mutation with MUTPROB
        for i=1:STRINGLENGTH
            if (rand(1)<MUTPROB)
                offspring(i)=not(offspring(i));
            end
        end
    end
end

```

```

%random choice of replacement
i=randint(1,1,100)+1; %randint returns 0...99
Chrom(i,:)=offspring;
curObjV=GenEuret(Chrom(i,:));
ObjV(i)=curObjV;
SObjV(gen)=curObjV;
SOffspring(gen,:)=offspring;
if curObjV<BestObj
    BestObj=curObjV;
    BestString=offspring;
end
BestSoFar(gen)=BestObj;
online(gen)=mean(SObjV(1:gen));
offline(gen)=mean(BestSoFar(1:gen));
end %for

FinPop=Chrom;

RInitPop=DecodePop(InitPop);
RFinPop=DecodePop(FinPop);
RBestString=DecodePop(BestString);
EvalArray=[BestSoFar;online;offline];
EvalArray=EvalArray';

```

Η συνάρτηση αυτή εκτελεί τον γενετικό αλγόριθμο, που περιγράφω στην κύρια ενότητα του συγγράματος. Αρχικά, αρχικοποιούνται κάποιες μεταβλητές

```

MAXGEN = 200;           %Number of generations
STRINGLENGTH=65;
MUTPROB=0.02;

```

και στη συνέχεια κατασκευάζεται ο αρχικός πληθυσμός με τυχαίο τρόπο.

```

for i=1:POPSIZE
    for j=1:STRINGLENGTH
        if rand<.5
            Chrom(i,j)=0;
        else Chrom(i,j)=1;
    endif
end
end

```

end

Εκτελείται λοιπόν ένας διπλός βρόγχος, ο οποίος γεμίζει όλα τα στοιχεία του πίνακα Chrom με 0 και 1. Η κλήση της rand, η οποία επιστρέφει έναν τυχαίο αριθμό από το 0 έως το 1, προσδιορίζει το ποιο από τα δύο ενδεχόμενα θα εκτελεστεί. Έτσι μετά το τέλος του βρόγχου, η εντολή

```
InitPop=Chrom;
```

αποθηκεύει τον αρχικό πληθυσμό στην global μεταβλητή InitPop, ώστε να διατηρηθεί μετά το τέλος του προγράμματος. Αμέσως μετά, η εντολή

```
for i=1:POPSIZE
```

```
ObjV(i)=GenEuret(Chrom(i,:));
```

```
end
```

υπολογίζει την τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης για τις λύσεις του αρχικού πληθυσμού.

H

```
BestObj=10000;
```

δίνει μια πολύ μεγάλη αρχική τιμή στη BestObj, ώστε να αλλάξει με την 1^η ήδη επανάληψη του αλγόριθμου.

Στη συνέχεια γίνεται η κατανομή του fitness σύμφωνα με τη ranking μέθοδο. Έτσι το fitness value, προσδιορίζεται με βάση την κατάταξη των αντικειμενικών συναρτήσεων και όχι με την απόλυτη τιμή τους. Δηλαδή το γονίδιο με την μικρότερη αντικειμενική συνάρτηση παίρνει την τιμή 1, εκείνο με την αμέσως χαμηλότερη, την τιμή 2 κ.ο.κ Η πρώτη εντολή αυτής της διαδικασίας είναι η

```
[Temp,Index]=sort(ObjV);
```

είναι η πρώτη εντολή αυτής της διαδικασίας. Η μεταβλητή Index είναι η μόνη που μας ενδιαφέρει, αφού μας δείχνει ποιο γονίδιο έχει την χαμηλότερη αντικειμενική συνάρτηση, ποιο την 2^η χαμηλότερη κ.ο.κ. Δηλαδή το στοιχείο $Index(i)$ είναι ο αριθμός του γονιδίου (η θέση του στον πίνακα του πληθυσμού *Chrom*) με την i-οστή αντικειμενική συνάρτηση. Η επόμενη εντολή

```
Fitness=1:POPSIZE;
```

αποδίδει στα στοιχεία του διανύσματος Fitness τις τιμές 1 έως POPSIZE. Δηλαδή $fitness(i) = i$. Έτσι η εντολή

```
Index(Fitness(i));
```

μας δίνει τη θέση στον πίνακα του πληθυσμού, του γονιδίου με Fitness = i, ενώ η $Chrom(Index(Fitness(i)),j);$

μας δίνει το j χρωμόσωμα (bit) του γονιδίου αυτού.

Για ολόκληρο το γονίδιο χρησιμοποιούμε την

Chrom(Index(Fitness(i)),j);

Στη συνέχεια γίνεται η επιλογή των parents. Η πιθανότητα να επιλεγεί ένας γονίδιο σαν γονέας είναι ανάλογη με το fitness του, με την δειγματοληψία να γίνεται χωρίς επανατοποθέτηση. Πιο συγκεκριμένα κατασκευάσαμε το τμήμα της δειγματοληψίας έτσι ώστε να επιλέγεται ο 2^{05} γονέας από τον αρχικό πληθυσμό (με επανατοποθέτηση) και να «ακυρώνεται» η διαδικασία στην περίπτωση που προκύψει ο ίδιος γονέας με τον 1^ο. Έτσι η 1^η εντολή του τμήματος επιλογής γονέων είναι η $prob = (2 / (POPSIZE * (POPSIZE + 1))) * Fitness$;

η οποία κατασκευάζει ένα διάνυσμα prob, το οποίο αποδίδει σε κάθε ένα γονίδιο πιθανότητα επιλογής ανάλογη με τη fitness του.

Αυτό επεξηγείται ως εξής: Αφού το άθροισμα των αριθμών από 1 μέχρι POPSIZE είναι $\frac{POPSIZE \cdot (POPSIZE + 1)}{2}$ και το Fitness έχει διάσταση POPSIZE, με το

στοιχείο του i να έχει τιμή i, το $prob(i)$ είναι ανάλογο με το Fitness του στοιχείο i (του Fitness), δηλαδή $prob(i) = \frac{2}{POPSIZE \cdot (POPSIZE + 1)} \cdot Fitness(i)$ και

$$\sum_{i=1}^{POPSIZE} prob(i) = \sum_{i=1}^{POPSIZE} i \cdot \sum_{i=1}^{POPSIZE} Fitness(i) = \frac{\sum_{i=1}^{POPSIZE} i}{\sum_{i=1}^{POPSIZE} i} = 1. \text{ Οπότε τελικά το } prob(i) \text{ είναι η}$$

πιθανότητα επιλογής του στοιχείο με fitness = i.

Η 2^η εντολή είναι η

PIndex=randsrc(1,2,[Fitness;prob]);

Αυτή κατασκευάζει ένα διάνυσμα PIndex με δύο στοιχεία, το fitness των δύο γονέων. Πιο συγκεκριμένα, οι πρώτες δύο παράμετροι της randsrc ορίζουν ότι επιστρέφει ένα διάνυσμα 1×2 και η [Fitness; prob] ορίζει ότι οι τιμές του διανύσματος λαμβάνονται από τα στοιχεία του διανύσματος Fitness με πιθανότητα $prob(i)$ το καθένα. Συνεπώς επιστρέφεται το fitness value των γονέων 1 και 2 στις δύο συνιστώσες του PIndex. Εμείς ελέγχουμε αν οι τιμές αυτές είναι ίσες

```
if PIndex(1)==PIndex(2)
    gen=gen-1;
    continue;
```

end

οπότε μειώνουμε τον counter του βήματος του όλου αλγόριθμου κατά 1 και προχωράμε στην επόμενη επανάληψη. Το κόλπο αυτό δουλεύει γιατί ακόμα δεν έχει γίνει κάποια μόνιμη αλλαγή (δεν έχει αλλάξει κάποια global μεταβλητή), δεν έχει κατασκευαστεί δηλαδή το νέο γονίδιο και δεν έχει εμφυτευθεί στον πληθυσμό.

Αυτή είναι και η συνέχεια όταν διαπιστωθεί ότι οι γονείς είναι διαφορετικοί.

Οι εντολές

```
p1=Chrom( Index(PIndex(1)) , : );  
p2=Chrom( Index(PIndex(2)) , : );
```

αποδίδουν στα p1, p2 τα γονίδια (bit string) του πληθυσμού, με το fitness value που είναι αποθηκευμένο στα PIndex(1) και PIndex(2) αντίστοιχα.

Στη συνέχεια εφαρμόζεται ο γενικευμένος τελεστής αναπαραγωγής, στους δύο γονείς ώστε να προκύψει το γονίδιο-απόγονος. Πρώτα κατασκευάζεται η μάσκα για την επιλογή των συγκεκριμένων bit από το κάθε γονίδιο. Έτσι η εντολή

```
for i=1:STRINGLENGTH  
    oper(i)=randint;  
end
```

προσδίδει την τιμή 0 ή 1 με ίση πιθανότητα στα στοιχεία του oper. Όπου τώρα η τιμή είναι 1, το συγκεκριμένο bit του απογόνου, επιλέγεται με βάση το γονίδιο του parent1. Όπου είναι 0 επιλέγεται το γονίδιο του parent2. Αυτή τη διαδικασία την υλοποιούμε με τις παρακάτω εντολές:

```
negop = not(oper);  
offspring = (p1 & oper) | (p2 & negop);
```

πρώτα δηλαδή κατασκευάζουμε μια 2^n μάσκα (negop) η οποία είναι το συμπλήρωμα ως προς 2 της πρώτης και μετά μηδενίζουμε τα bits των p1 και p2 που δεν θα μπουν στο τελικό αποτέλεσμα. Οι εντολές

```
p1 & oper;  
p2 & negop;
```

το κάνουν αυτό, εκτελώντας μια πράξη AND μεταξύ των bits των γονέων με τις αντίστοιχες μάσκες.. Τέλος ο τελεστής | (OR) κάνει το κάθε bit του offspring ίσο με το bit του αντίστοιχου parent. Αυτό γίνεται με τον συγκεκριμένο τελεστή, γιατί το bit του άλλου parent θα είναι ούτως ή άλλως 0, μετά την εφαρμογή της μάσκας του πάνω του, οπότε το bit του απογόνου θα είναι $x \vee 0 = x$, με x το bit του εν λόγω parent. Για να γίνουν πιο κατανοητά τα παραπάνω, έστω ότι κάποιο bit του απογόνου πρέπει να γίνει ίσο με το αντίστοιχο bit του γονέα 2. Αυτό σημαίνει ότι το αντίστοιχο bit της

μάσκας του γονέα 1 (της oper) θα είναι 0 και το αντίστοιχο bit της negor θα είναι 1. Οπότε η $p1 \& oper$; θα έχει ως αποτέλεσμα 0 στο συγκεκριμένο bit, ενώ η εντολή $p2 \& negor$; θα έχει ως αποτέλεσμα 0 αν το bit του parent 2 είναι 0 ($0 \wedge 1 = 0$) ή 1 αν το αντίστοιχο bit του parent 2 είναι 1 ($1 \wedge 1 = 1$). Δηλαδή το αποτέλεσμα θα είναι ίσο με το bit του parent 2. Έτσι η $(p1 \& oper) | (p2 \& negor)$; θα έχει $0|x = x$ στο συγκεκριμένο bit.

Στη συνέχεια κάνουμε μια τυχαία μετάλλαξη του απογόνου σε κάποια συγκεκριμένα bits με προκαθορισμένη πιθανότητα MUTPROB =0.02 με τον βρόγχο

```
for i=1:STRINGLENGTH
    if (rand(1)<MUTPROB)
        offspring(i)=not(offspring(i));
    end
end
```

ο οποίος αλλάζει το συγκεκριμένο από 0 σε 1 και το αντίστροφο, εφόσον το αποτέλεσμα της rand (ένας τυχαίος αριθμός από 0 έως 1) είναι μικρότερος από MUTPROB.

Έτσι τελικά το offspring είναι το γονίδιο που θα αντικαταστήσει στην επόμενη γενιά, ένα τυχαία επιλεγμένο γονίδιο του αρχικού πληθυσμού. Το γονίδιο που θα αντικατασταθεί προσδιορίζεται με την εντολή

```
i=randint(1,1,100)+1;
```

Η randint(1,1,100) επιστρέφει έναν τυχαίο ακέραιο μεταξύ του 0 και του 99, οπότε του προσθέτουμε 1 για να τον κάνουμε από 1 έως 100. Έτσι η

```
Chrom(i,:)=offspring;
```

αποδίδει το offspring στο γονίδιο με τη θέση i του πληθυσμού.

Στη συνέχεια υπολογίζεται η αντικειμενική συνάρτηση του offspring με την

```
curObjV=GenEuref(Chrom(i,:));
```

και αποδίδεται στην θέση i της ObjV, η οποία είναι το διάνυσμα με τις αντικειμενικές τιμές των γονιδίων του πληθυσμού. Στη συνέχεια η ίδια τιμή αποθηκεύεται στην θέση gen της SObjV με την

```
SObjV(gen)=curObjV;
```

η οποία δείχνει έτσι την αντικειμενική τιμή του γονιδίου που παράχθηκε στην κάθε επανάληψη του αλγόριθμου. Αλλά και το ίδιο το γονίδιο που παράχθηκε αποθηκεύεται στη θέση gen της SOffspring με την

```
SOffspring(gen,:)=offspring;
```

Τέλος η τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης του τρέχοντος γονιδίου, συγκρίνεται με την καλύτερη που έχει βρεθεί μέχρι στιγμής και εφόσον είναι καλύτερη,

```
if curObjV<BestObj
    BestObj=curObjV;
    BestString=offspring;
end
```

οι BestObj και η BestString παίρνουν τις τιμές του τρέχοντος γονιδίου και της αντικειμενικής του συνάρτησης αντιστρόφως αντίστοιχα. Στη συνέχεια υπολογίζονται και οι 3 δείκτες αξιολόγησης των γενετικών αλγορίθμων

```
BestSoFar(gen)=BestObj;
online(gen)=mean(SObjV(1:gen));
offline(gen)=mean(BestSoFar(1:gen));
```

Ο Best_So_Far είναι η καλύτερη λύση που έχει βρεθεί μέχρι στιγμής, ο online είναι ο μέσος όρος των αντικειμενικών συναρτήσεων όλων των γονιδίων που παράχθηκαν μέχρι το συγκεκριμένο βήμα του αλγόριθμου και το offline είναι ο μέσος όρος των τιμών της Best_So_Far μέχρι το συγκεκριμένο βήμα.

Μετά την εκτέλεση λοιπόν του βρόγχου for (του κυρίως σώματος του αλγορίθμου) αποθηκεύονται και κάποιες τελευταίες μεταβλητές, όπως η

```
FinPop=Chrom;
```

με τον τρέχοντα πληθυσμό να αποδίδεται στην global μεταβλητή με τον τελικό πληθυσμο, και αποκωδικοποιούνται όλες οι μεταβλητές που εκφράζονται σε γονίδια, ώστε να εκφράζονται και σε διανύσματα. Έτσι οι

```
RInitPop=DecodePop(InitPop);
RFinPop=DecodePop(FinPop);
RBestString=DecodePop(BestString);
EvalArray=[BestSoFar;online;offline];
EvalArray=EvalArray';
```

αποθηκεύουν τον αρχικό πληθυσμό (RInitPop) τον τελικό (RFinPop) και το καλύτερο γονίδιο (RBestString) σε μορφή διανύσματος φόρων-επιδοτήσεων. Τέλος ο EvalArray περιέχει τα BestSoFar, offline, online. Χρησιμοποιείται για λόγους διευκόλυνσης στις εκτυπώσεις (οι πίνακες με τους δείκτες σε αυτό εδώ το report έγιναν χρησιμοποιώντας τη συγκεκριμένη μεταβλητή).

Random Descent

```
function RandomDesc()
```

```
global ASFunc ASTax NMarkets
```

```

s0=[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]; %arxiki lyxi -foroi & epidot
y0=EureticFunction(s0);

rep_Counter=1;

while (y0>2 & rep_Counter<=300)
    ASFunc(rep_Counter)=y0
    ASTax(rep_Counter,1:2*NMarkets)=s0;
    s1=selectNeighborhood(s0);
    y1=EureticFunction(s0);
    if y1<y0
        y0=y1;
        s0=s1;
    end
    rep_Counter=rep_Counter+1
end

```

Η συνάρτηση αυτή υλοποιεί τον αλγόριθμο της τυχαίας κατάβασης.

Αρχικά δηλώνονται οι global μεταβλητές που θα χρησιμοποιηθούν

```
global ASFunc ASTax NMarkets
```

και η αρχική λύση

```
s0=[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0];
```

και υπολογίζεται η αντικειμενική της συνάρτηση

```
y0=EureticFunction(s0);
```

Τέλος αρχικοποιείται ο μετρητής επαναλήψεων

```
rep_Counter=1;
```

Έπειτα αρχίζει να εκτελείται ο αλγόριθμος. Η συνθήκες τερματισμού είναι δύο: είτε ο αριθμός των επαναλήψεων να φτάσει τις 300, είτε η αντικειμενική συνάρτηση να γίνει μικρότερη από 2

```
while (y0>2 & rep_Counter<=300)
```

Αποθηκεύονται οι τιμές της τρέχουσας λύσης και της αντικειμενικής συνάρτησης

```
ASFunc(rep_Counter)=y0
```

```
ASTax(rep_Counter,1:2*NMarkets)=s0;
```

Επιλέγεται μια καινούργια λύση, με τυχαίο τρόπο, από τη γειτονιά της τρέχουσας, με χρήση της `SelectNeighborhood`

```
s1=selectNeighborhood(s0);
```

και υπολογίζεται η αντικειμενική της συνάρτηση

```
y1=EureticFunction(s0);
```

Αν η νέα λύση είναι καλύτερη από την αρχική, επιλέγεται για την επόμενη επανάληψη.

```
if y1<y0
    y0=y1;
    s0=s1;
end
```

Διαφορετικά κρατάμε την αρχική. Ο μετρητής επαναλήψεων αυξάνεται κατά 1 και προχωράμε στην επόμενη επανάληψη.

```
rep_Counter=rep_Counter+1
```

Replace Choises

```
function ReplaceChoises()
global NNeighbors NEIGHBORS PAYOFFS CHOISES PR NAgents
for agent=1:NAgents
    prob=rand(1);
    if prob<PR
        for i=1:NNeighbors
            NPay(i)= PAYOFFS(NEIGHBORS(agent,i)); % temp
        end
        minPay=min(NPay);
        ProbSum=sum(NPay);
        for i=1:NNeighbors
            NProb(i)=(NProb(i)-minPay)/(ProbSum-NNeighbors*minPay);
        end
        index= randsrc(1,1,[1:NNeighbors;NProb]);
        CHOISES_A(agent)=CHOISES(NEIGHBORS(agent,index));
    else CHOISES_A(agent)=CHOISES(agent); %no change
    end %if
end %for
```

```
CHOISES=CHOISES_A; %temp back
```

Η συνάρτηση αυτή μεταβάλλει την στρατηγική του κάθε agent σύμφωνα με τον αλγόριθμο των Ichibuchi et al.

Αρχικά δηλώνονται οι global μεταβλητές που θα χρησιμοποιηθούν

```
global NNeighbors NEIGHBORS PAYOFFS CHOISES PR NAgents
```

Στη συνέχεια εκτελείται ο βρόγχος μεταβολής των επιλογών για κάθε πράκτορα

```
for agent=1:NAgents
```

Ο οποίος λειτουργεί ως εξής:

Επιλέγεται τυχαίος αριθμός μεταξύ του 0 και 1

```
prob=rand(1);
```

Εφόσον είναι μικρότερος της πιθανότητας μεταβολής (PR)

```
if prob<PR
```

προχωράμε σε μεταβολή της επιλογής του συγκεκριμένου agent.

Αποθηκεύεται το payoff των γειτόνων του σε ένα διάνυσμα $NProb(i)$

```
for i=1:NNeighbors
```

```
    NPay(i)= PAYOFFS(NEIGHBORS(agent,i));
```

```
end
```

το minimum payoff στην minpay

```
minPay=min(NPay);
```

και το άθροισμα των payoffs στην probsum.

```
ProbSum=sum(NPay);
```

Υπολογίζεται η πιθανότητα επιλογής του κάθενός πράκτορα σύμφωνα με τον τύπο

των Ichibuchi et al
$$p_i = \frac{PAYOFF_i - \min(PAYOFFS)}{\sum PAYOFF_i - N \min(PAYOFFS)}$$

```
for i=1:NNeighbors
```

```
    NProb(i)=(NPay(i)-minPay)/(ProbSum-NNeighbors*minPay);
```

```
end
```

και γίνεται η επιλογή με τη χρήση της randsrc (βλ. παραπάνω).

```
index= randsrc(1,1,[1:NNeighbors;NProb]);
```

Το αποτέλεσμα, είτε γίνει αλλαγή είτε όχι, αποθηκεύεται σε μια μεταβλητή CHOISES_A. Ο λόγος που δεν αποθηκεύουμε κατευθείαν στην CHOISES, είναι γιατί θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε τις επιλογές του προηγούμενου «γύρου» του αλγόριθμου για τον προσδιορισμό των πιθανοτήτων αλλαγής και συνεπώς θέλουμε να αποφύγουμε το ενδεχόμενο να χρησιμοποιηθεί κάποια από τις καινούργιες επιλογές σε κάποιο επόμενο βήμα του βρόγχου.

```
CHOISES_A(agent)=CHOISES(NEIGHBORS(agent,index));
    else CHOISES_A(agent)=CHOISES(agent); %no change
    end %if
```

Μετά το τέλος του βρόγχου, αποθηκεύεται η CHOISES_A στην CHOISES.

```
CHOISES=CHOISES_A; %temp back
```

RUN SIM

```
function eur= runSim(NTIMES)
global TIMESTEPS CHOISES NAgents NMarkets PR PM STDPR
global MEAN_PAYOFF STD_PAYOFF STD_Q PAYOFFS QUANTITIES

for TURN=1:NTIMES

for i=1:NAgents
    X=randperm(NMarkets);
    CHOISES(i)=X(1);
end

%main loop

for t=1:TIMESTEPS
    SetPrices(t); %also calculates and QUANTITIES(t,j)
    SetPayoffs(t) %to t xreiazetai gia to price(t);

    %calculate Outputs
    MEAN_PAYOFF(t)=mean(PAYOFFS);
    STD_PAYOFF(t)=std(PAYOFFS);
    Q=QUANTITIES(t,1:NMarkets);
    STD_Q(t)=std(Q);
```

```

        %change strategies
        ReplaceChoises;
        MutateChoises;
    end
    %kathorismos pinaka euretikwn timwn
    %basika agnooume ta prwta 100 bimata tis prosomoiwsis
    %sta opoia den eixe statheropoiithe i katastasi
    for t=101:TIMESTEPS
        STD_Q_A(t-100)=STD_Q(t);
    end
    eureticVals(TURN)=mean(STD_Q_A);

end %TURN=1:NTIMES
eur=mean(eureticVals);
STDPR=std(eureticVals);
if STDPR>2.25
    'STDPR > 2.25'
    STDPR
endif

```

Αυτή η συνάρτηση εκτελεί την προσομοίωση N φορές. Χρησιμοποιείται σε κάθε βήμα των ευρετικών αλγορίθμων για τον υπολογισμό της εκτιμήτριας της αντικειμενικής συνάρτησης.

Αρχικά δηλώνονται οι global μεταβλητές

```

global TIMESTEPS CHOISES NAgents NMarkets PR PM
global MEAN_PAYOFF STD_PAYOFF STD_Q PAYOFFS QUANTITIES

```

και στη συνέχεια τρέχει ο βρόγχος προετοιμασίας και εκτέλεσης της προσομοίωσης N φορές.

Στη συνέχεια εκτελείται ο βρόγχος

```

    for i=1:NAgents
        X=randperm(NMarkets);
        CHOISES(i)=X(1);
    end

```

ο οποίος καθορίζει τυχαία τις αρχικές επιλογές του κάθε agent. Δηλαδή η αγορά που επιλέγει ένας πράκτορας στο πρώτο βήμα της προσομοίωσης καθορίζεται τυχαία, με τις

```

    X=randperm(NMarkets);

```

```
CHOISES(i)=X(1);
```

Η πρώτη εντολή παράγει μια τυχαία μετάθεση των αριθμών $1 \dots N_{\text{Markets}}$ και την αποθηκεύει στον πίνακα X . Η δεύτερη παίρνει τον 1^ο αριθμό της μετάθεσης και τον αποθηκεύει στην $\text{CHOISES}(i)$. Η επιλογή δηλαδή του agent i , είναι η αγορά $X(1)$.

Αφού εκτελεστεί ο βρόγχος αρχικοποίησης για όλους τους πράκτορες, εκτελείται ο κύριος βρόγχος της προσομοίωσης.

```
for t=1:TIMESTEPS
    SetPrices(t);
    SetPayoffs(t) %to t xreiazetai gia to price(t);

    %calculate Outputs
    MEAN_PAYOFF(t)=mean(PAYOFFS);
    STD_PAYOFF(t)=std(PAYOFFS);
    Q=QUANTITIES(t,1:NMarkets);
    STD_Q(t)=std(Q);
    %change strategies
    ReplaceChoises;
    MutateChoises;
end
```

ο οποίος εκτελείται για TIMESTEPS χρονικά βήματα. Αρχικά καθορίζονται οι τιμές ανάλογα με τις επιλογές του κάθε πράκτορα, με την

```
SetPrices(t);
```

η οποία επίσης υπολογίζει και τις ποσότητες που πωλούνται σε κάθε αγορά στο τρέχον βήμα t , και τις αποθηκεύει στον πίνακα

$\text{QUANTITIES}(t, j)$, με $j = 1, \dots, N_{\text{Markets}}$.

Στη συνέχεια, υπολογίζονται τα κέρδη του κάθε πωλητή, με την

```
SetPayoffs(t);
```

και αποθηκεύονται στον πίνακα PAYOFFS . Τέλος υπόλογίζονται κάποια μεγέθη που μας χρειάζονται στην ανάλυση, όπως το μέσο κέρδος

```
MEAN_PAYOFF(t)=mean(PAYOFFS);
```

η τυπική απόκλιση των κερδών

```
STD_PAYOFF(t)=std(PAYOFFS);
```

οι ποσότητες που πουλήθηκαν στην κάθε αγορά

```
Q=QUANTITIES(t,1:NMarkets);
```

και η τυπική τους απόκλιση

```
STD_Q(t)=std(Q);
```


η οποία είναι και η αντικειμενική συνάρτηση που θέλουμε να ελαχιστοποιήσουμε. Δηλαδή σε όρους κώδικα θέλουμε να βρούμε ένα διάνυσμα φόρων που όταν το θέσουμε στις *TAXES* και *GIFTS* (οι φόροι ως προς την τιμή και την ποσότητα, αντίστοιχα), να ελαχιστοποιηθεί η μέση τιμή της *STD_Q* για $t = 100, \dots, \text{TIMESTEPS}$. Η αντίστοιχη εντολή στο Matlab θα ήταν

```
mean(STD_Q(100:TIMESTEPS))
```

Τέλος αναπροσαρμόζονται οι επιλογές των agents με βάση τη νέα κατάσταση στην αγορά και σύμφωνα με τον εξελικτικό αλγόριθμο των Ichibuchi et al, με τις εντολές

```
ReplaceChoises;  
MutateChoises;
```

Μετά το τέλος της προσομοίωσης αποθηκεύεται η τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης που προαναφέραμε.

```
for t=101:TIMESTEPS  
    STD_Q_A(t-100)=STD_Q(t);  
end  
eureticVals(TURN)=mean(STD_Q_A);
```

και μετά την εκτέλεση της προσομοίωσης *N* φορές, υπολογίζουμε τον αριθμητικό μέσο των τιμών της αντικειμενικής συνάρτησης που είναι και η εκτιμήτρια της αναμενόμενης τιμής της αντικειμενικής συνάρτησης στον πληθυσμό, για το συγκεκριμένο διάνυσμα φόρων.

```
end %TURN=1:NTIMES  
eur=mean(eureticVals);  
s=std(eureticVals);
```

Επίσης υπολογίζεται και η τυπική απόκλιση, η οποία ελέγχεται στη συνέχεια για το αν υπερβαίνει το 2.25 (μια τιμή που προέκυψε μετά από πειραματισμό, στους οποίους ελέγξαμε ποιο θα ήταν το κατάλληλο άνω όριο, ώστε να έχουμε μια καλή (και «στρογγυλή») εκτίμηση της αναμενόμενης τιμής της αντικειμενικής συνάρτησης).

```
if STDPR>2.25  
    'STDPR > 2.25'  
    STDPR  
endif
```

Οι έλεγχοι που κάναμε έδειξαν ότι η δειγματική τυπική απόκλιση υπερέβη το 2.25 μονάχα 6 φορές (σε όλα τα βήματα, όλων των αλγορίθμων, και σε όλα τα πείραματα, δηλαδή σε ένα σύνολο περίπου 50000 δειγμάτων), κάτι που σημαίνει ότι ένα

$N \geq 100$ συνεπάγεται απόλυτο σφάλμα μικρότερο από 0.5 με πιθανότητα 95%, στην εκτίμηση της μέσης αντικειμενικής συνάρτησης. Η εκτιμήτρια τέλος αυτή επιστρέφεται από την Run Sim.

Select Neighborhood

```
function y=selectNeighborhood(x)

global NMarkets
dx= 0.02; %d in each tax
dg= 5; %d in gifts

for i=1:NMarkets
    y(i)=2*dx*rand(1)+x(i)-dx; %random value between x(i)-dx and
x(i)+dx
    if y(i)<-0.25
        y(i)=-0.25;
    else if y(i)>0.25
        y(i)=0.25;
    end
end
end

for i=(NMarkets+1):(2*NMarkets)
    y(i)=2*dg*rand(1)+x(i)-dg; %random value between x(i)-dg and
x(i)+dg
    if y(i)>50
        y(i)=50;
    else if y(i)<-50
        y(i)=-50;
    end
end
end
end
```

Η συνάρτηση αυτή επιλέγει μια τυχαία λύση από την γειτονιά της λύσης που περνιέται σαν παράμετρος x. Το εύρος της γειτονιάς προσδιορίζεται στις πρώτες γραμμές

```
dx= 0.02;
dg= 5;
```

Πειραματιστήκαμε με διάφορες τιμές για να καταλήξουμε στις παραπάνω. Το dx δείχνει τη μέγιστη διαφορά του κάθε συντελεστή φόρων (συνιστώσα του διανύσματος φόρων ως προς την τιμή) στη γειτονιά και το dg το ίδιο για τους φόρους ως προς την ποσότητα.

Αρχικά μεταβάλλουμε τους φόρους ως προς την τιμή οι οποίοι αποθηκεύονται πρώτοι στο διάνυσμα φόρων. Έτσι οι *NMarkets* πρώτες θέσεις του διανύσματος έχουν τους φόρους ως προς την τιμή στην αντίστοιχη αγορά.

```
for i=1:NMarkets
```

Η πρώτη εντολή επιλέγει έναν τυχαίο αριθμό μεταξύ $\bar{x}(i) - dx$ και $\bar{x}(i) + dx$.

```
y(i)=2*dx*rand(1)+x(i)-dx;
```

Η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των φόρων ως προς την τιμή μπορεί να είναι 0.25 και -0.25 αντίστοιχα. Οι επόμενες εντολές ελέγχουν αν η τιμή που επιλέχθηκε βρίσκεται έξω από αυτά τα όρια και την προσαρμόζουν ανάλογα.

```
if y(i)<-0.25
    y(i)=-0.25;
else if y(i)>0.25
    y(i)=0.25;
end
end
```

```
end
```

Στη συνέχεια εκτελείται ένας παρόμοιος βρόγχος για τον προσδιορισμό των φόρων ως προς την ποσότητα. Οι συγκεκριμένοι φόροι αποθηκεύονται στο δεύτερο μισό του διανύσματος x , οπότε ο βρόγχος ξεκινάει από τη θέση *NMarkets* + 1.

```
for i=(NMarkets+1):(2*NMarkets)
```

Εδώ χρησιμοποιείται το dg στον προσδιορισμό της νέας λύσης

```
y(i)=2*dg*rand(1)+x(i)-dg; %random value between x(i)-dg and x(i)+dg
```

ενώ η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή τέθηκε ίση με -50 και 50 αντίστοιχα.

```
if y(i)>50
    y(i)=50;
else if y(i)<-50
    y(i)=-50;
end
end
end
```

Set Payoffs

```
function SetPayoffs(cur)
global PAYOFFS PRICES CHOISES GIFTS NAgents DISTANCE_COST

for i=1:NAgents
    j=CHOISES(i);
    PAYOFFS(i)=PRICES(cur,j)+GIFTS(j)-DISTANCE_COST*AMDist(i,j);
    if PAYOFFS(i)<0
        PAYOFFS(i)=0.1;
    end
end
end
```

Η συνάρτηση υπολογίζει τα payoffs των agents με βάση τις επιλογές τους και τις τιμές στις αγορές στον συγκεκριμένο γύρο.

Εκτελείται ένας βρόγχος για κάθε πράκτορα που υπολογίζει το payoff του

```
for i=1:NAgents
```

με βάση την τιμή (PRICES(cur,j)) στην αγορά που επέλεξε (*CHOISES(i)*) (σημ. η τιμή όπως προσδιορίζεται στην PRICES συμπεριλαμβάνει τους φόρους ως προς την τιμή), τις φόρους ως προς την ποσότητα (GIFTS(j)) και το κόστος λόγω της απόστασης του πράκτορα από την αγορά (DISTANCE_COST*AMDist(i,j))

```
    j=CHOISES(i);
    PAYOFFS(i)=PRICES(cur,j)+GIFTS(j)-DISTANCE_COST*AMDist(i,j);
```

Τέλος λαμβάνεται μέριμνα για την περίπτωση που το payoff που θα προκύψει είναι αρνητικό, να γίνει ίσο με μια ελάχιστη θετική τιμή. Αυτό είναι θεωρητικά δυνατό δεδομένου ότι το κόστος απόστασης αφαιρείται από τις άλλες δύο συνιστώσες του κόστους.

```
    if PAYOFFS(i)<0
        PAYOFFS(i)=0.1;
```

SET PRICES

```
function SetPrices(t)
global NMarkets CHOISES PRICES TAXES QUANTITIES NAgents
```

```

for i=1:NMarkets
    QUANTITIES(t,i)=0;
end
for i=1:NAgents
    QUANTITIES(t,CHOISES(i))=QUANTITIES(t,CHOISES(i))+1;
end
for j=1:NMarkets
    PRICES(t,j)=getDprice(QUANTITIES(t,j))/(1+TAXES(j));
end

```

Η συνάρτηση αυτή υπολογίζει τις τιμές στην αγορά, με βάση τις επιλογές των πωλητών και την συνάρτηση ζήτησης, όπως δίνεται από την SetDPrice (τη συνάρτηση ζήτησης χωρίς φόρους δηλαδή). Αρχικά εκτελείται ένας βρόχος που μηδενίζει (αρχικοποιεί) τις ποσότητες σε κάθε αγορά. Το QUANTITIES(t,i) δείχνει τις ποσότητες στην αγορά i, τη χρονική στιγμή t.

```

for i=1:NMarkets
    QUANTITIES(t,i)=0;
end

```

Στη συνέχεια για κάθε Agent, ελέγχεται η επιλογή του (CHOISES (i)) και προστίθεται 1 σε κάθε αγορά, την οποία έχει επιλέξει κάποιος πράκτορας. Εκτελείται δηλαδή ένας βρόχος για όλους τους πράκτορες, ο οποίος αυξάνει το QUANTITIES(t,CHOISES(i)) κατά 1. Δηλαδή

```

for i=1:NAgents
    QUANTITIES(t,CHOISES(i))=QUANTITIES(t,CHOISES(i))+1;
end

```

Τέλος, εκτελείται ένας βρόχος για κάθε αγορά, ο οποίος

```

for j=1:NMarkets
    PRICES(t,j)=getDprice(QUANTITIES(t,j))/(1+TAXES(j));
end

```

wmain

```

global TIMESTEPS CHOISES NAgents NMarkets PR PM
global MEAN_PAYOFF STD_PAYOFF STD_Q PAYOFFS QUANTITIES

```

```

for i=1:NAgents

```

```

        X=randperm(NMarkets);
        CHOISES(i)=X(1);
    end

%main loop

for t=1:TIMESTEPS
    SetPrices(t); %also calculates and QUANTITIES(t,j)
    SetPayoffs(t) %to t xreiazetai gia to price(t);

    %calculate Outputs
    MEAN_PAYOFF(t)=mean(PAYOFFS);
    STD_PAYOFF(t)=std(PAYOFFS);
    Q=QUANTITIES(t,1:NMarkets);
    STD_Q(t)=std(Q);
    %change strategies
    ReplaceChoises;
    MutateChoises;
end

resplot;

```

Η wmain κάνει την προσομοίωση με δεδομένο workspace. Χρησιμοποιείται δηλαδή αντί της main, όταν θέλουμε να τρέξουμε την προσομοίωση για μια ήδη υπάρχουσα οικονομία. Φυσικά πρέπει πριν να φορτώσουμε στην μνήμη τον workspace της αντίστοιχης οικονομίας (που θα έχει παραχθεί από πριν με μια κλήση της main).

Βασικά η wmain είναι η ίδια με τη main, εκτός των δύο πρώτων εντολών της τελευταίας. Έτσι αρχικά εκτελείται ο βρόγχος

```

    for i=1:NAgents
        X=randperm(NMarkets);
        CHOISES(i)=X(1);
    end

```

ο οποίος καθορίζει τυχαία τις αρχικές επιλογές του κάθε agent. Δηλαδή η αγορά που επιλέγει ένας πράκτορας στο πρώτο βήμα της προσομοίωσης καθορίζεται τυχαία, με τις

```

    X=randperm(NMarkets);
    CHOISES(i)=X(1);

```

Η πρώτη εντολή παράγει μια τυχαία μετάθεση των αριθμών $1 \dots N_{\text{Markets}}$ και την αποθηκεύει στον πίνακα X . Η δεύτερη παίρνει τον 1^ο αριθμό της μετάθεσης και τον αποθηκεύει στην $\text{CHOISES}(i)$. Η επιλογή δηλαδή του agent i , είναι η αγορά $X(1)$.

Αφού εκτελεστεί ο βρόγχος αρχικοποίησης για όλους τους πράκτορες, εκτελείται ο κύριος βρόγχος της προσομοίωσης.

```
for t=1:TIMESTEPS
    SetPrices(t);
    SetPayoffs(t) %to t xreiazetai gia to price(t);

    %calculate Outputs
    MEAN_PAYOFF(t)=mean(PAYOFFS);
    STD_PAYOFF(t)=std(PAYOFFS);
    Q=QUANTITIES(t,1:NMarkets);
    STD_Q(t)=std(Q);
    %change strategies
    ReplaceChoises;
    MutateChoises;
end
```

ο οποίος εκτελείται για TIMESTEPS χρονικά βήματα. Αρχικά καθορίζονται οι τιμές ανάλογα με τις επιλογές του κάθε πράκτορα, με την

```
SetPrices(t);
```

η οποία επίσης υπολογίζει και τις ποσότητες που πωλούνται σε κάθε αγορά στο τρέχον βήμα t , και τις αποθηκεύει στον πίνακα

$\text{QUANTITIES}(t, j)$, με $j = 1, \dots, N_{\text{Markets}}$.

Στη συνέχεια, υπολογίζονται τα κέρδη του κάθε πωλητή, με την

```
SetPayoffs(t);
```

και αποθηκεύονται στον πίνακα PAYOFFS . Τέλος υπολογίζονται κάποια μεγέθη που μας χρειάζονται στην ανάλυση, όπως το μέσο κέρδος

```
MEAN_PAYOFF(t)=mean(PAYOFFS);
```

η τυπική απόκλιση των κερδών

```
STD_PAYOFF(t)=std(PAYOFFS);
```

οι ποσότητες που πουλήθηκαν στην κάθε αγορά

```
Q=QUANTITIES(t,1:NMarkets);
```

και η τυπική τους απόκλιση

```
STD_Q(t)=std(Q);
```

η οποία είναι και η αντικειμενική συνάρτηση που θέλουμε να ελαχιστοποιήσουμε. Δηλαδή σε όρους κώδικα θέλουμε να βρούμε ένα διάνυσμα φόρων που όταν το θέσουμε στις *TAXES* και *GIFTS* (οι φόροι ως προς την τιμή και την ποσότητα, αντίστοιχα), να ελαχιστοποιηθεί η μέση τιμή της *SDT_Q* για $t = 100, \dots, TIMESTEPS$. Η αντίστοιχη εντολή στο Matlab θα ήταν

$$mean(STD_Q(100:TIMESTEPS))$$

Τέλος αναπροσαρμόζονται οι επιλογές των agents με βάση τη νέα κατάσταση στην αγορά και σύμφωνα με τον εξελικτικό αλγόριθμο των Ichibuchi et al, με τις εντολές

`ReplaceChoises;`

`MutateChoises;`

μετά τον τερματισμό του βρόγχου της προσομοίωσης, καλείται και η

`resplot;`

για να τυπωθούν κάποια διαγράμματα για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

- Ishibuchi, Sakamoto, Nakashima. *Evolution of Unplanned Coordination in a Market Selection Game*. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, vol. 5, no. 5, October 2001.
- G. Syswerda (1989) *Uniform crossover in genetic algorithms*. Proceedings of 3rd International Conference on Genetic Algorithms. Morgan Kauffmann, Los Altos, CA.
- D. E. Goldberg (1989). *Sizing populations for serial and parallel genetic algorithms*. Proceedings of 3rd International Conference on Genetic Algorithms. Morgan Kauffmann, Los Altos, CA.
- J.H.Holland (1975). *Adaptation in Natural and Artificial Systems*. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- K.A. De Jong(1975). *An analysis of the behaviour of a class of genetic adaptive systems*. Doctoral dissertation, University of Michigan.
- C.R. Reeves(1992). *A genetic algorithm for flowshop sequencing*. Computers & Operations Research (in review).
- C.R. Reeves (ed.) (1995). *Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems*. McGraw Hill.
- S.Kirkpatrick, C.D. Gellat and M.P. Vecchi (1983). *Optimization by Simulated Annealing*. Science, 220, 671-680.
- K.A. De Jong (1975). *An analysis of the behavior of a class of genetic adaptive systems*. Doctoral dissertation, University of Michigan.
- P.J.M. Van Laarhoven and E.H.L. Aarts (1988) *Simulated Annealing, Theory and Applications*. Kluwer, Dordrecht.
- E.H.L. Aarts and J.H.M. Korst (1989) *Simulated Annealing and Boltzmann machines*. Wiley, Chichester.
- L.B. Booker (1987). *Improving search in genetic algorithms*, Genetic Algorithms and Simulated Annealing, L.Davis (ed.) (1987). Morgan Kauffmann, Los Altos, CA.
- H.R. Varian (1988). *Εισαγωγή στη Μικροοικονομική*. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- A.Fairley (1991). *Comparison of methods of choosing the crossover point in the genetic crossover operation*. Dept. of Computer Science, University of Liverpool.
- Lundy & Mees (1986). *Convergence of an annealing algorithm*. Mathematical Programming 34, 111-124.
- Κολύβα Φ., Μπόρα Α. (1995). *Στατιστική*. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.