



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ :

**«ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ
ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ»**

ΙΩΑΝΝΗΣ Ε. ΜΠΙΚΟΥΒΑΡΑΚΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ :

ΜΙΧΑΛΗΣ ΔΟΥΜΠΟΣ

Χανιά , 2019

-Ευχαριστίες-

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος της σχολής Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, με κατεύθυνση τον μαθηματικό κλάδο της Επιχειρησιακής Έρευνας. Η συγγραφή της εργασίας είναι αποτέλεσμα προσωπικής προσπάθειας καθώς και συνδρομής πολύτιμης βοήθειας και υποστήριξης από ορισμένα άτομα στα οποία εκφράζω τις θερμές μου ευχαριστίες.

Πρωτίστως θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επίβλεποντα καθηγητή κ. Μιχάλη Δούμπο για την εμπιστοσύνη που έδειξε προς το πρόσωπο μου αναθέτοντάς μου, το συγκεκριμένο θέμα, καθώς και για τη δυνατότητα να ασχολήθω διεξοδικότερα με αυτό. Η συνεχής καθοδήγηση του, οι επιστημονικές συμβουλές και παρατηρήσεις του, υπήρξαν καταλυτικής σημασίας για την εκπόνηση της διατριβής αυτής.

Η εργασία αυτή αφιερώνεται στην οικογένειά μου, μαζί με τις θερμότερες ευχαριστίες μου για την αμέριστη ηθική και πνευματική τους συμπαράσταση κατά τη διάρκεια των σπουδών μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα , καθώς και για την στήριξη τους σε οποιαδήποτε προσπάθεια κατέβαλα, για την επίτευξη των εκάστοτε στόχων μου.

Τέλος, ξεχωριστά οφείλω να ευχαριστήσω την Γιώτα Θεοδωρίδου, τον Μιχάλη Βαρβαντάκη και τον Χρήστο Παπούλα. Η φιλία τους, η κατανόηση, η καλοπροαίρετη κριτική τους και οι συμβουλές που μου παρείχαν αξίζουν μία ξεχωριστή θέση σε αυτήν την εργασία. Πρόσθεσαν το δικό τους λιθαράκι, σε πνευματικό και ψυχολογικό επίπεδο, για την εκπόνηση της εργασίας αυτής καθώς και καθ'όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	9
----------------	---

Abstract	10
----------------	----

<u>Κεφάλαιο 1^ο</u> Εισαγωγή στα κρυπτονομίσματα	11
---	-----------

1.1 Χρήμα και Κρυπτονομίσματα	13
1.2 Blockchain Technology	15
1.3 Εξόρυξη Δεδομένων	16
1.4 Στοιχεία Αγοράς Κρυπτονομισμάτων	18
1.5 Παρουσίαση Κρυπτονομισμάτων	22
1.5.1 Bitcoin (BTC)	22
1.5.2 Ethereum (ETH)	24
1.5.3 Ripple (XRP)	25
1.5.4 Bitcoin Cash (BCH)	26
1.5.5 Litecoin (LTC)	27
1.5.6 Monero (XMR)	28
1.5.7 DASH	29
1.6 Υπέρ και Κατά της χρήσης Κρυπτονομισμάτων	31
1.6.1 Πλεονεκτήματα ψηφιακού νομίσματος	31
1.6.2 Απειλές και Κίνδυνοι	34

<u>Κεφάλαιο 2^ο</u> Θεωρητικό Υπόβαθρο	42
---	-----------

2.1 Τεχνική Ανάλυση	43
2.2 Υπόθεση Τυχαίου Περιπάτου	45
2.3 Αποτελεσματικότητα Αγορών	46
2.4 Στρατηγική Αγοράς και Διατήρησης	48

2.5 Στρατηγική Αντίθεσης	48
2.6 Στρατηγική Ορμής	49
2.7 Ανωμαλίες της Αγοράς	50
2.8 Διαχείριση Χαρτοφυλακίου	51
2.8.1 Κίνδυνος	52
2.8.2 Απόδοση	53
 <u>Κεφάλαιο 3^ο</u> Βελτιστοποίηση Χαρτοφυλακίων Κρυπτονομισμάτων	54
3.1 Μοντέλο του Markowitz	55
3.2 Συνδιακύμανση	57
3.3 Δείκτης του Sharpe	57
3.4 Δεδομένα	58
3.5 Αποτελέσματα	60
 <u>Κεφάλαιο 4^ο</u> Συμπερασμάτα Εργασίας.....	74
 Βιβλιογραφία	76

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μεταπτυχιακή αυτή διατριβή έχει ως σκοπό σε πρώτο χρόνο να παρουσιάσει αναλυτικά τον κόσμο των κρυπτονομισμάτων. Να ασχοληθεί λεπτομερώς με τα κυριότερα κρυπτονομίσματα, από πλευράς κεφαλαιοποίησης, να καταγράψει χαρακτηριστικά, ομοιότητες και διαφορές τους και να παρουσιάσει σε θεωρητικό επίπεδο ορισμούς και πρακτικές που ακολουθούνται στην χρηματοοικονομική επιστήμη και πιο συγκεκριμένα σε χαρτοφυλάκια κρυπτονομισμάτων.

Στο πρακτικό κομμάτι, χρησιμοποιώντας την προγραμματιστική πλατφόρμα MATLAB, και με την εισαγωγή των δεδομένων που συλλέχθηκαν, προκύπτουν συμπεράσματα για τη βελτιστοποίηση ενός χαρτοφυλακίου κρυπτονομισμάτων. Ουσιαστικά λοιπόν προτείνονται τρόποι επένδυσης στα κρυπτονομίσματα με τον ελάχιστο δυνατό κίνδυνο.

ABSTRACT

The aim of this master thesis is, at first, to present in detail the world of cryptocurrencies. To analyze thoroughly the main cryptocurrencies in terms of capitalization, to list their characteristics, similarities and differences and to present on a theoretical level definitions and practices in financial science and more specifically in cryptocurrencies portfolios.

In the practical part, by using MATLAB, and with the introduction of the collected data in the platform, conclusions are drawn on optimizing a cryptocurrency portfolio. Thus, ways to invest in cryptocurrencies with the least possible risk are proposed.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

Εισαγωγή στα Κρυπτονομίσματα

Τα πάντα γύρω από τα κρυπτονομίσματα ξεκίνησαν το 2009, όταν πρωτοεμφανίστηκε στην αγορά το Bitcoin. Πλέον μια πληθώρα κρυπτονομισμάτων έχουν σεβαστά μερίδια στην αγορά και άλλα τόσα αναμένουν να κατακτήσουν ένα κομμάτι από την πίτα της αγοράς. Το μόνο σίγουρο είναι πως είναι άκρως αμφιλεγόμενα.

Η διακύμανση της ισοτιμίας των κρυπτονομισμάτων έναντι του δολαρίου είναι ταραχώδης, ενώ πολλοί υποστηρίζουν πως διευκολύνει εγκληματίες να ξεπλένουν χρήματα και κράτη να παρακάμπτουν τυχόν οικονομικές κυρώσεις που τους έχουν επιβληθεί (Blundell-Wignall, 2014). Ήδη γίνονται προσπάθειες από διάφορες κυβερνήσεις για τον περιορισμό τους ή ακόμα και την πλήρη απαγόρευση τους, όπως έκανε η Κίνα (Russel, 2017).

Ωστόσο η τεχνολογία blockchain στην οποία βασίζονται τα περισσότερα κρυπτονομίσματα, ενδιαφέρει αρκετές τράπεζες λόγω της ασφάλειας και της διαφάνειας που προσφέρει στις συναλλαγές. Αυτό συμβαίνει λόγω της ισχυρής κρυπτογράφησης που χρησιμοποιείται. Πέρα όμως από το τραπεζικό σύστημα που «αγκαλιάζει» τα κρυπτονομίσματα, ίδια αντιμετώπιση τυγχάνουν από τους εμπόρους που όλο και περισσότεροι, δέχονται αμοιβές σε κρυπτονομίσματα, ειδικά σε online καταστήματα (Bartos, 2015).

Τραπεζικά στελέχη με πολυετή εμπειρία στο χώρο αδυνατούν να βγάλουν ασφαλές συμπέρασμα για το εάν τα κρυπτονομίσματα είναι μια «φούσκα» έτοιμη να σκάσει ή είναι τα νομίσματα του μέλλοντος. Πάντως όλοι συμφωνούν ότι ο κλάδος των κρυπτονομισμάτων είναι αρκετά ενδιαφέρον και θα πρωταγωνιστήσει στο μέλλον, είτε θετικά είτε αρνητικά.

«Η ιδέα ενός ανώνυμου νομίσματος είναι πολύ ενδιαφέρουσα, διότι προστατεύει την ιδιωτικότητα των ανθρώπων. Επίσης είναι ενδιαφέρουσα για το μήνυμα που στέλνει στο σύστημα των κεντρικών τραπεζών περί ελέγχου του. (...) Το Bitcoin είναι κάτι περισσότερο από μια μόδα. (...) Επίσης είναι άγρια κερδοσκοπικό, αλλά αυτό δεν είναι εγγενώς κακό»

-James P. Gorman, Chairman & CEO Morgan Stanley

1.1. Χρήμα και Κρυπτονομίσματα

Το χρήμα διακρίνεται από τα εξής τρία χαρακτηριστικά :

1. Αποθηκευτικό μέσο αξίας
2. Λογιστική μονάδα
3. Μέσο ανταλλαγής

Αν και τα κρυπτονομίσματα διαθέτουν τα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν προηγουμένως, διαθέτουν κάποια επιπλέον χαρακτηριστικά που τα ξεχωρίζουν από το κοινό χρήμα. Το βασικότερο χαρακτηριστικό είναι η ανωνυμία που προσφέρουν στον χρήστη τους. Από κει και πέρα, μπορούν να χωριστούν ψηφιακά για κάθε μέγεθος συναλλαγής και να αποφεύγουν τα υψηλά τέλη που χαρακτηρίζουν τις συναλλαγές με πλαστικό χρήμα.

Από την άλλη πλευρά όμως τα κρυπτονομίσματα δεν μπορούν να λειτουργήσουν ως αντικαταστάτες του κοινού, νόμιμου χρήματος, μίας και οι παράνομες δραστηριότητες που χαρακτηρίζουν αρκετές από τις ενέργειες των χρηστών τους, και ταυτόχρονα η ανάγκη των κρατών για την φορολόγηση των συναλλαγών που γίνονται λειτουργούν ως αποτρεπτικοί παράγοντες για αυτήν την αντικατάσταση.

Στον πίνακα 1. παρατίθεται η ιστορική εξέλιξη του χρήματος, κατά τους Halaburda & Sarvary (2016), από την στιγμή που ο άνθρωπος ανακάλυψε την ανάγκη για συνδιαλλαγές με τους υπόλοιπους. Επιπλέον παρατίθενται πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του κάθε είδους χρήματος, ανάλογα την εποχή.

Είδος Χρήματος	Χρόνος	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Βρώσιμη ύλη (Ψάρια, γάλα κλπ)	3000 π.Χ.	Ευέλικτο σε υποδιαίρεσεις (πχ. Χωρίζοντας ανα κιλό)	Δυσκολία στη μεταφορά, ευπαθές προϊόν
Μάρκες (δόντια από φάλαινα κλπ)	2500 π.Χ.	Αντοχή, εύκολο στην αποθήκευση	Μη ομοιόμορφες μονάδες (λόγω χρωμάτων και άλλων χαρακτηριστικών)
Μέταλλο	1200 π.Χ.	Ανθεκτικότητα, Ευέλικτο σε υποδιαίρεσεις	Μη ομοιόμορφες μονάδες (λόγω καθαρότητας του υλικού), βαρύ
Μεταλλικά νομίσματα	17ος αιώνας π.Χ.	Ομοιόμορφες μονάδες, Ανθεκτικότητα	Βάρος
Χαρτονομίσματα	18ος αιώνας μ.Χ	Ομοιόμορφες μονάδες, Ελαφρύ, Υποδιαιρέσεις	Πλαστογραφία
Ψηφιακό νόμισμα	20 αιώνας μ.Χ.	Ομοιόμορφες μονάδες, Άυλο οπότε εύκολο στην μετακίνηση, Υποδιαιρέσεις	Εύκολο στην αντιγραφή

Πίνακας 1. Εξέλιξη της κάθε μορφής χρήματος ανά το πέρασμα των αιώνων
(Πηγή Halaburda H., Sarvary M. (2016))

1.2. Τεχνολογία Blockchain

Η τεχνολογία που χρησιμοποιεί το Bitcoin καθώς και πολλά πλέον ψηφιακά νομίσματα, ονομάζεται blockchain. Μπορεί πολλοί να είναι εκείνοι που συγχέουν το Bitcoin με το blockchain, όμως, πρόκειται για δύο εντελώς διαφορετικά πράγματα. Και το πιο σημαντικό είναι πως μπορεί κανείς να μην γνωρίζει το μέλλον του Bitcoin και των υπόλοιπων κρυπτονομισμάτων, όμως, σχεδόν άπαντες οι αναλυτές εκτιμούν πως το blockchain θα φέρει δραστικές αλλαγές σε πολλούς κλάδους της οικονομίας, συμπεριλαμβανομένου και του χρηματοπιστωτικού.

«Αλυσίδα μπλόκ» ή «μπλοκ αλυσίδας», «αλυσίδα συστοιχιών», «τεχνολογία κατανεμημένης εγγραφής», «αλυσίδα ομάδων συναλλαγών», «αλυσίδα κοινοποιήσεων» είναι μερικοί μόνο από τους όρους που αποδίδονται στα ελληνικά για την τεχνολογία Blockchain. Είναι μια νέα τεχνολογία η οποία παρουσιάζεται ως μία δημόσια, διανεμημένη σειρά δεδομένων, ομαδοποιημένων σε χρονικά αριθμημένα «τμήματα», «συστοιχίες» (*blocks*), που είναι αδύνατο να τροποιηθεί το ιστορικό της.

Η πρώτη ιστορικά, εφαρμογή της τεχνολογίας αυτής πραγματοποιήθηκε στον χώρο των ψηφιακών νομισμάτων, και ήταν η περίπτωση του Bitcoin. Ουσιαστικά οι συναλλαγές καταγράφονται στην «αλυσίδα μπλόκ» η οποία εξαλείφει την ανάγκη για ένα έμπιστο τρίτο μέρος και τις ενδιάμεσες δαπάνες που συνδέονται με τα εν λόγω ιδρύματα (τράπεζες, εταιρίες πιστωτικών καρτών, εταιρίες πληρωμής κ.ά). Επίσης η τεχνολογία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα πλήθος επιπλέον περιοχών της ανθρώπινης δραστηριότητας, όπως ενδεικτικά η καταμέτρηση ψήφων, η παιδεία, η υγεία, η διαφύλαξη και διαφάνεια ιστορικών, πολιτιστικών, δημοσιονομικών και άλλων αρχείων, η πιστοποίηση προϊόντων και υπηρεσιών, τα κοινωνικά δίκτυα, οι ασφαλιστικοί και κατασκευαστικοί τομείς, η ειδησεογραφική διαφάνεια.

Η αλυσίδα μπλόκ είναι μία δημόσια βάση δεδομένων (γιγάντιο καθολικό βιβλίο), που συντηρείται από τους υπολογιστές σε όλο τον κόσμο. Είναι μία διαδοχική καταγραφή όλων των συναλλαγών και της τρέχουσας ιδιοκτησίας. Αυτή η παρακολούθηση και ο

έλεγχος των συναλλαγών υποστηρίζονται από την αποκεντρωμένη υπολογιστική ισχύ που παράγεται από τη διαδικασία της «εξόρυξης» (mining), και αυτή η δραστηριότητα ανταμοιβείται με αμοιβές σε ψηφιακά νομίσματα.

Η τεχνολογία blockchain έχει ένα σημαντικό πρόβλημα επεκτασιμότητας, που όμως σχετίζεται με την υπολογιστική ισχύ που απαιτείται για να υπολογίσει εν νέου το ιστορικό όλων των συναλλαγών. Το πρόβλημα αυτό, μέρα με την μέρα μεγαλώνει ανάλογα με τη χρήση των ψηφιακών νομισμάτων, μιας και αυτή γίνεται όλο και πιο διαδομένη.

1.3. Εξόρυξη δεδομένων

Ο όρος της εξόρυξης δεδομένων (αγγλ. data mining) έχει την έννοια της άντλησης και επεξεργασίας μεγάλης ποσότητας αυτών. Η εξεύρεση πληροφοριών από μεγάλες βάσεις δεδομένων με τη βοήθεια αλγορίθμων ομαδοποίησης ή κατηγοριοποίησης και η ταυτόχρονη χρήση άλλων εργαλείων (στατιστική, τεχνητή νοημοσύνη, μηχανική μάθηση κλπ) οδηγεί στην εξόρυξη των δεδομένων.

Ο στόχος τελικά της εξόρυξης των δεδομένων είναι η τελική πληροφορία που θα εξαχθεί να είναι σε τέτοια δομή που θα αποτελέσει το εργαλείο του χρήστη, στο να πάρει την κατάλληλη απόφαση. Χωρίς την διαδικασία της εξόρυξης των δεδομένων η εκάστοτε δομή θα παρέμενε άγνωστη στον χρήστη άρα και ανίκανη να βοηθήσει στην λήψη αποφάσεων.

Σύμφωνα με τον Fayyad et. al (1996), η διαδικασία ανακάλυψης της τελικής πληροφορίας άρα και γνώσης από βάσεις δεδομένων (KKD), ορίζεται από τα εξής στάδια :

- Συλλογή δεδομένων
- Προεπεξεργασία
- Μετασχηματισμός
- Εξόρυξη δεδομένων
- Ερμηνεία και αξιολόγηση πληροφορίας

Μια άλλη παραλλαγή της διαδικασίας σύμφωνα με το Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) είναι η εξής :

- Κατανόηση θέματος
- Κατανόηση δεδομένων
- Προετοιμασία δεδομένων
- Μοντελοποίηση
- Αξιολόγηση
- Ανάπτυξη ή απλοποιημένη διαδικασία όπως :
 - Προ-επεξεργασία
 - Εξόρυξη δεδομένων
 - Επικύρωση αποτελέσματος

Τελικά με την εξόρυξη δεδομένων τα εργαλεία που προκύπτουν έχουν εφαρμογές σε μια πληθώρα κλάδων. Τέτοιου είδους παραδείγματα είναι οι εφαρμογές που παρατηρούνται στον κλάδο της Ιατρικής (βιοιατρική , γενετική, φαρμακευτική) πράγμα σημαντικό μιας και παρατηρείται βελτίωση στην διάγνωση, στην πρόληψη και στην θεραπεία ασθενειών.

Άλλος τομέας που εφαρμόζεται η εξόρυξη δεδομένων είναι η οικονομία. Οι τράπεζες και άλλοι οργανισμοί συγκεντρώνουν οικονομικά δεδομένα. Τα δεδομένα αυτά είναι αξιόπιστα, υψηλής ποιότητας και απαιτούν τεχνικές μεθόδους για την ανάλυση τους. Η εξόρυξη των δεδομένων βοηθάει στην συλλογή και κατανόησή τους, καθώς και στην δημιουργία μοντέλου για την βελτίωση τους (data refinement). Η σωστή ανάλυση τελικά διευκολύνει την σωστή λήψη αποφάσεων σύμφωνα με την ανάλυση της αγοράς.

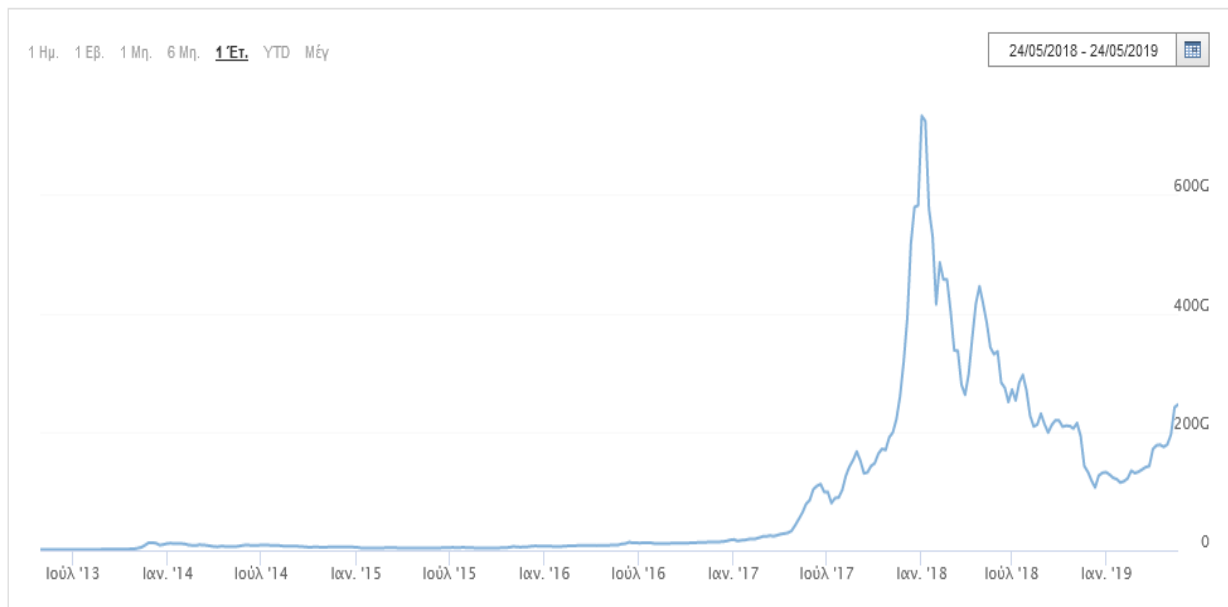
Τέλος ένα ακόμη παράδειγμα εφαρμογής της εξόρυξης δεδομένων είναι οι τηλεπικοινωνίες. Εξαιτίας της ταχείας ανάπτυξης των τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών απαιτούνται οι τεχνικές της εξόρυξης δεδομένων, και η ενσωμάτωση τους σε αυτές με σκοπό την αποδοτική και αποτελεσματική λειτουργίας τους. Η εξόρυξη δεδομένων βοηθάει στην διάκριση τηλεπικοινωνιακών προτύπων, καταπολέμησης παράνομων δραστηριοτήτων και στη βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών.

1.4. Στοιχεία Αγοράς Κρυπτονομισμάτων

Το 2009 το πρώτο κρυπτονόμισμα, το Bitcoin έκανε την εμφάνιση του. Έκτοτε πολλά έχουν αλλάξει. Πλέον 2734 κρυπτονομίσματα βρίσκονται στην διάθεση των χρηστών (Μάιος 2019). Η συνολική κεφαλαιοποίηση της αγοράς, την 13/05/2019, κυμαίνεται περίπου στα \$229.000.000.000, ποσό υπερ-δεκαπλάσιο σε σχέση με την κεφαλαιοποίηση τον Ιανουάριο του 2017, όπου ανερχόταν στο ποσό των \$19.500.000.000, αλλά και ταυτόχρονα περίπου στο 1/3 σε σχέση με τον Ιανουάριο του 2018, όπου τότε κυμαινόταν στα \$800.000.000.000.

Στο σχήμα 1, παρατιθεται το διάγραμμα της συνολικής κεφαλαιοποίησης της αγοράς των κρυπτονομισμάτων από τον Απρίλιο του 2013 έως τον Μάιο του 2019.

Συνολική κεφαλαιοποίηση αγοράς



Σχήμα 1. Συνολική κεφαλαιοποίηση αγοράς κρυπτονομισμάτων
(Πηγή investing.com)

Στο σχήμα 2, εμφανίζεται η συνολική κεφαλαιοποίηση της αγοράς των κρυπτονομισμάτων, από τον Απρίλιο του 2013 έως και τον Μάιο του 2019, χωρίς να υπολογίζεται το Bitcoin, κάνοντας εμφανή την εξάρτηση της αγοράς από αυτό.

Συνολική κεφαλαιοποίηση αγοράς



Σχήμα 2. Συνολική κεφαλαιοποίηση αγοράς κρυπτονομισμάτων (εξαιρείται το Bitcoin)
(Πηγή investing.com)

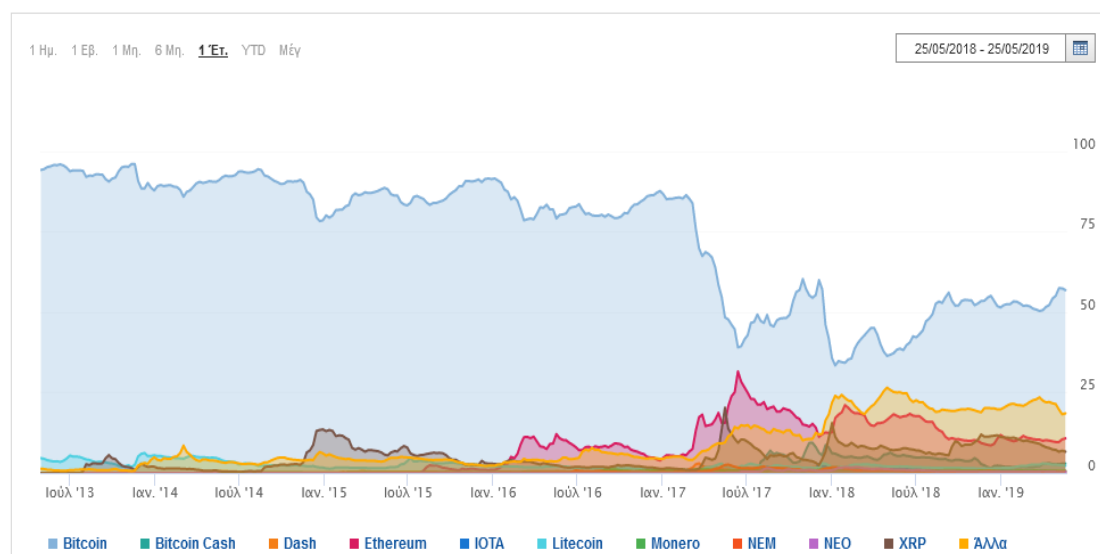
Στον Πίνακα 2, εμφανίζονται τα ακριβή νούμερα της κεφαλαιοποίησης της αγοράς από το 2013 έως το 2019, σε συγκεκριμένες μέρες κάθε έτους και οι ποσοστιαίες μεταβολές που αυτά εμφανίζουν.

ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΑΓΟΡΑΣ ΑΝΑ ΕΤΟΣ (ποσά σε \$)							
	13/05/2013	13/05/2014	13/05/2015	13/05/2016	13/05/2017	13/05/2018	13/05/2019
Όλα	1.396.872.857	6.194.880.000	3.897.230.000	8.707.550.000	53.515.200.000	405.059.781.551	228.775.711.447
	+343,5%	-37,1%	+123,4%	+514,6%	+656,9%	-43,5%	
Χωρίς	69.851.543	592.089.000	448.926.000	1.619.480.000	24.861.000.000	259.249.600.401	90.552.850.990
Bitcoin	+747,6%	-31,9%	+260,7%	+1435,1%	+942,8%	-65,1%	

Πίνακας 2. Διακυμάνσεις κεφαλαιοαγοράς ανά έτος
(Πηγή investing.com)

Επιπροσθέτως το μερίδιο (ποσοστιαία) που καταλαμβάνουν 10 από τα ισχυρότερα κρυπτονομίσματα στην αγορά, από τον Απρίλιο του 2013 έως και τον Μάιο του 2019, εμφανίζεται διαγραμματικώς στο σχήμα 3.

Συνολική κεφαλαιοποίηση αγοράς



Σχήμα 3. Μερίδιο αγοράς κρυπτονομισμάτων (σε ποσοστά)
(Πηγή investing.com)

Τέλος, στον Πίνακα 3, γίνεται η αναφορά των ποσοστών που καταλαμβάνουν τα κυριότερα κρυπτονομίσματα της αγοράς από την 12^η Μαΐου 2013 και κάθε 12^η Μαΐου έως και το 2019. Παρατηρείται η σταδιακή κατάρρευση της παντοκρατορίας του Bitcoin, που ξεκίνησε ως το κυρίαρχο κρυπτονόμισμα της αγοράς. Ο ανταγωνισμός προκάλεσε το να χαθεί το 50% περίπου της δύναμης του Bitcoin (σαν μερίδιο αγοράς), αν και οι αποστάσεις ακόμα μεταξύ των υπολοίπων κρυπτονομισμάτων και αυτού, είναι τεράστιες.

ΜΕΡΙΔΙΑ ΑΓΟΡΑΣ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΕΤΟΣ							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Bitcoin	94,67%	90,5%	88,37%	81,59%	53,9%	37,13%	58,84%
Bitcoin Cash	-	-	-	-	-	6,44%	2,99%
DASH	-	0,17%	0,38%	0,51%	1,21%	0,83%	0,52%
Ethereum	-	-	-	9,47%	15,63%	17,49%	9,47%
IOTA	-	-	-	-	-	1,35%	0,4%
Litecoin	4,24%	4,73%	1,46%	2,03%	2,79%	2,05%	2,49%
Monero	-	-	0,1%	0,12%	0,79%	0,83%	0,6%
NEM	-	-	0,04%	0,17%	2,08%	0,77%	0,24%
NEO	-	-	-	-	0,05%	1,08%	0,29%
XRP	-	0,75%	5,97%	2,5%	14,25%	6,99%	6,23%
Άλλα	1,09%	3,86%	3,69%	3,62%	9,31%	25,08%	18,62%

Πίνακας 3. Ποσοστά μεριδίου αγοράς κρυπτονομισμάτων ανά έτος
(Πηγή investing.com)

1.5. Παρουσίαση κρυπτονομισμάτων

Στη παρούσα ενότητα θα παρουσιαστούν αναλυτικά τα πιο γνωστά κρυπτονομίσματα. Εμφανίζονται τα 6 πρώτα κρυπτονομίσματα κατά σειρά κατάταξης με βάση το ποσοστιαίο μερίδιο που καταλαμβάνει κάθε κρυπτονομίσμα στην κεφαλαιοποίηση της αγοράς (Μάιος 2019).

1.5.1. Bitcoin (BTC)



Έχει χαρακτηριστεί ως ο βασιλιάς των κρυπτονομισμάτων. Είναι το πρώτο και διασημότερο κρυπτονόμισμα. Δημιουργήθηκε το 2009 και η πλειονότητα των κρυπτονομισμάτων που κυκλοφόρησαν έκτοτε αποτελούν κλώνους του Bitcoin. Το Bitcoin είναι ένα 100% ψηφιακό νόμισμα και δεν υπάρχει σε καμία φυσική μορφή κερμάτων ή χαρτονομισμάτων. Δεν «κόβεται» από κάποια συγκεκριμένη χώρα και δεν μπορεί να ελεγχθεί από καμία τράπεζα ή κυβέρνηση. Με απλά λόγια η παραγωγή, η αποθήκευση, η διακίνηση του και όλες οι συναλλαγές μέσω αυτού, γίνονται ηλεκτρονικά. Το Bitcoin χρησιμοποιεί μεθόδους κρυπτογραφίας για τη δημιουργία και τη διαχείριση των χρημάτων και για την επιβεβαίωση της εγκυρότητας των συναλλαγών.

Το 2008 έγινε η πρώτη επιστημονική δημοσίευση που περιέγραφε το Bitcoin. Ένα χρόνο μετά έγινε η πρώτη λειτουργική εμφάνιση και η δημιουργία των πρώτων Bitcoin. Ο δημιουργός (ή οι δημιουργοί) του κρυπτονομίσματος αυτού παραμένει ως και σήμερα άγνωστος. Το μόνο στοιχείο που υπάρχει είναι το όνομα Satoshi Nakamoto, ψευδώνυμο που χρησιμοποιήθηκε στην δημοσίευση του 2008, καθώς επίσης ότι είναι κάτοχος 1.000.000 Bitcoin. Έως το 2012 έδινε μάλιστα το παρών σε διάφορα forum για θέματα γύρω από το Bitcoin, αλλά έκτοτε τα ίχνη του αγνοούνται.

Τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του Bitcoin, η αξία του ήταν σχεδόν μηδενική και έως τις αρχές Φλεβάρη του 2011, η τιμή του Bitcoin δεν ξεπερνούσε το 1 δολάριο. Έκτοτε αλλάξαν πολλά με τη τιμή του Bitcoin να δέχεται πολλές αυξομειώσεις με μέγιστη τα \$19.345,50 στις 16.12.2017 (η τιμή αυτή αποτελεί την μέγιστη και δεν έχει αλλάξει μέχρι και τη στιγμή που γράφεται η παρούσα διατριβή).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί το κλειδί για τη λειτουργία των Bitcoin είναι τα blocks και η επιβεβαίωση των συναλλαγών. Τα δεδομένα που περιέχουν τα blocks , με την κατάλληλη επεξεργασία, πρέπει να επιστρέφουν ένα μαθηματικό αποτέλεσμα συγκεκριμένης μορφής, ώστε να επιβεβαιώνεται η γνησιότητα του block. Μόνο τότε επιβεβαιώνεται ως έγκυρη, η συναλλαγή. Το σύστημα είναι σχεδιασμένο ώστε κάθε καινούργιο block να επιβεβαιώνει την αυθεντικότητα του προηγούμενου σαν αλυσίδα (blockchain). Όμως όσο μεγαλώνει η αλυσίδα τόσο πιο περίπλοκη γίνεται η διαδικασία επίλυσης των blocks. Τελικά η επιβεβαίωση μιας συναλλαγής (δηλαδή η λύση του block) δίνει στον χρήστη σαν ανταμοιβή έναν συγκεκριμένο αριθμό Bitcoin (Antonopoulos, 2017). Στις αρχές λειτουργίας των Bitcoin η διαδικασία επίλυσης ήταν αρκετά εύκολη. Πλέον ισχυροί παίκτες έχουν μπει στο παιχνίδι, με αντίστοιχο τεχνολογικό εξοπλισμό, πράγμα που κάνει τη διαδικασία επίλυσης των blocks αρκετά δύσκολη και χρονοβόρα. Αξίζει να αναφερθεί ότι το ίδιο το Bitcoin είναι σχεδιασμένο να δυσκολεύει τη διαδικασία.

Τέλος το Bitcoin έχει σχεδιαστεί στο να μην αυξάνονται ανεξέλεγκτα τα κρυπτονομίσματα που παράγονται. Έτσι η αμοιβή για την επίλυση των blocks είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε ανά τέσσερα χρόνια, το πακέτο Bitcoin με το οποίο ανταμείβεται ο χρήστης να πέφτει στο μισό. Η ανταμοιβή μέχρι το 2013 ήταν 50BTC, Μεχρι πριν το 2017 ήταν στα 25BTC, από το 2017 και μετά 12,5BTC, το 2021 6,25BTC κόκ. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι με βάση αυτό το μοντέλο, το 2140 θα παραχθεί και το τελευταίο Bitcoin, με τον συνολικό αριθμό των διαθέσιμων Bitcoin να είναι ακριβώς 21 εκατομμύρια. Από εκεί και πέρα οι αμοιβές των χρηστών θα προέρχονται αποκλειστικά από τις προμήθειες των συναλλαγών.

1.5.2. Ethereum (ETH)



Το Ethereum είναι μία πλατφόρμα blockchain ανοιχτού κώδικα. Υποστηρίζει μία τροποποιημένη έκδοση του Bitcoin μέσω συναλλαγής με βάση μεταβάσεων. Η πλατφόρμα του Ethereum, δημιουργεί το κρυπτονόμισμα Ether που μπορεί να μεταφέρεται μεταξύ λογαριασμών.

Προτάθηκε το 2013 από τον προγραμματιστή Vitalik Buterin. Αναπτύχθηκε χάρη σε μία διαδικτυακή χρηματοδότηση (crowdale) εντός του 2014 και τελικά δημιουργήθηκε επίσημα το καλοκαίρι του 2015. Αν και χαρακτηρίζεται από τους γνώστες των κρυπτονομισμάτων ως κλώνος του Bitcoin διαθέτει ένα αρκετά σημαντικό πλεονέκτημα σε σχέση με αυτό : την ταχύτητα. Με την ίδια υπολογιστική δύναμη, δηλαδή σε όμοιο περιβάλλον, εάν απαιτούνται 10 λεπτά για την επίλυση ενός block στην πλατφορμά του Bitcoin, απαιτούνται αντίστοιχα μόνο 14 δευτερόλεπτα για την επίλυση ενός block στην πλατφόρμα του Ethereum. Έτσι πέρα από την ταχύτητα γίνεται και σημαντική οικονομία όσον αφορά την υπολογιστική ισχύ που απαιτείται.

Από τον Μάρτιο του 2016 αρχίζει και καταγράφεται το ποσοστό του Ether στην αγορά καταλαμβάνοντας ένα ελάχιστο, βέβαια, κομμάτι. Η άνοδος της τιμής του Ether εντός του 2017 ήταν εντυπωσιακή, καθιστώντας το δεύτερο δυνατότερο, αγοραστικά, μετά το Bitcoin. Την 01/01/2017 η τιμή ενός Ether ήταν στα \$8,20 ενώ ακριβώς ένα χρόνο μετά, δηλαδή την 01/01/2018 είχε αγγίξει τα \$752,46 καταγράφοντας μία άνοδο της τάξης των 9000%. Η μέγιστη τιμή που έχει φτάσει το Ether ήταν τα \$1423,20 την 13/01/2018 (έως την στιγμή που εκπονείται η παρούσα διατριβή).

1.5.3. Ripple (XRP)



Την 12/05/2019 μπορεί το Ripple να διατίθεται σε αρκετά χαμηλή τιμή σε σχέση με τον ανταγωνισμό (\$0,31 ανά XRP) αλλά με ποσοστό 6,23%, καταλαμβάνει την τρίτη θέση στα μερίδια ως προς την κεφαλαιοποίηση της αγοράς των κρυπτονομισμάτων. Στην αγορά διατίθενται 42,83 δισεκατομμύρια νομίσματα XRP (με όριο τα 100 δισεκατομμύρια νομίσματα).

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα εμφανίστηκε το 2012 και το κρυπτονόμισμά της, όπως ήδη προαναφέρθηκε, είναι το XRP. Πολλοί εργάστηκαν για να καταφέρει το Ripple να φτάσει ως την αγορά των κρυπτονομισμάτων, αλλά δυο ξεχωρίζουν· ο επιχειρηματίας Chris Larsen και ο προγραμματιστής Jeb McCaleb (ιδρυτής ενός ακόμα κρυπτονομίσματος, του Stellar). Είναι πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα με το χαρακτηριστικό να είναι από τις ελάχιστες, που δεν στηρίζονται στη λογική του blockchain.

Ένα επίσης χαρακτηριστικό του Ripple είναι ότι οι συναλλαγές δεν στηρίζονται αποκλειστικά στη χρήση των κρυπτονομισμάτων όπως το XRP. Η πλατφόρμα υποστηρίζει μια ευρεία γκάμα από παραστατικό χρήμα λειτουργώντας σαν μια ψηφιακή ανταλλακτική οικονομία. Ένας χρήστης μπορεί να εισάγει δολάρια και η άλλη πλευρά να πάρει έναν συγκεκριμένο αριθμό ταξιδιωτικών μιλίων.

Η διαδικασία συναλλαγής του Ripple διαρκεί περίπου 3,5 δευτερόλεπτα και βασίζεται στην έννοια του liability. Αυτό ουσιαστικά είναι το κατά πόσο αξιόπιστο είναι το getaway που γίνεται η συναλλαγή. Τελικά δημιουργούνται πολλαπλοί κόμβοι σχέσεων λόγω των μεσαζόντων που ορίζει η κάθε μία από τις δυο πλευρές μιας συναλλαγής. Και τελικά είναι λογικό να φανταστεί κανείς, πόσο απλώνεται το δίκτυο όταν ξεφύγουμε από τις ατομικότητες και ασχοληθούμε με εταιρίες και τράπεζες.

Το Ripple σήμερα εξυπηρετεί πάνω από 100 τράπεζικούς κολοσσούς μεταξύ των οποίων η ισπανική Santander, η American Express, η Western Union κ.ά

1.5.4. Bitcoin Cash (BCH)



Η δημιουργία του Bitcoin Cash προήλθε από τη διαφωνία μεταξύ μελών της ψηφιακής κοινότητας του Bitcoin. Η μακρά διαφωνία αφορούσε κάποιες προτεινόμενες αλλαγές, ώστε να γίνονται ταχύτερα οι συναλλαγές. Οι εν λόγω διαφωνούντες προγραμματιστές (miners), χώρισαν στα δύο τον κώδικα λογισμικού του Bitcoin, προκαλώντας μια «διακλάδωση» στο blockchain του. Έτσι τελικά δημιουργήθηκε η καινούργια αλυσίδα, το Bitcoin Cash.

Αν και το Bitcoin Cash χαρακτηρίζεται ως κλώνος (ή ως δεύτερη εκδοχή) του Bitcoin, διαθέτει μία σημαντική διαφορά. Το μέγεθος των blocks. Το μέγεθος των blocks αυξήθηκε από το 1 MB (του Bitcoin) σε 8 MB πετυχαίνοντας το στόχο που είχαν θέσει εξ'αρχής οι miners, που δεν ήταν άλλος από την αύξηση των συναλλαγών. Αισιόδοξες εκτιμήσεις προβλέπουν έως και τον ευθύ ανταγωνισμό με εταιρίες κολοσσούς (VISA, PayPal κ.ά) από πλευράς πλήθους συναλλαγών.

Ένα ζήτημα το οποίο είναι υπό συζήτηση, και τελικά μόνο ο χρόνος είναι ικανός να το ξεκαθαρίσει, αφορά στους χρήστες του Bitcoin Cash. Με την αύξηση του μεγέθους των block, απαιτείται και ανάλογη αύξηση υπολογιστικής ισχύος. Αυτή η αύξηση μπορεί να οδηγήσει στην περιθωριοποίηση των «μικρών» miners, αλλά και την ταυτόχρονη συγκέντρωση της «εξουσίας» του Bitcoin Cash, στα χέρια μεγάλων εταιριών που διαθέτουν πόρους για τον εξοπλισμό που απαιτείται.

Το Bitcoin Cash ξεκίνησε την διαπραγμάτευσή του στην αγορά, τέλη Ιουλίου του 2017. Σύμφωνα με το investing.com στις 03/08/2017 η τιμή του BCH ήταν \$399,00 εμφανίζοντας τεράστια αύξηση λίγους μήνες αργότερα. Η αύξηση αυτή έφτασε το ποσοστό των 929%, στις 20/12/2017 όπου το ένα BCH κόστιζε \$4.104,3. Πλέον η τιμή του BCH έχει σταθεροποιηθεί κόντα στα \$350 (σς. \$355,57 στις 12/05/2019). Τέλος στην αγορά κυκλοφορούν 17,9 εκατομμύρια Bitcoin Cash, από το όριο των 21 εκατομμυρίων.

1.5.5. Litecoin (LTC)



συναλλαγές.

Το 2011 ο Charlie Lee, εμπνεόμενος από το Bitcoin, δημιούργησε και παρουσίασε τη δική του εκδοχή στα κρυπτονομίσματα. Το Litecoin. Ο «μικρός αδερφός» του Bitcoin, όπως είθισται να λέγεται, είναι ένα peer-to-peer κρυπτονόμισμα, που χρησιμοποιεί την τεχνολογία blockchain για τις

Το όραμα του δημιουργού του είναι να το χρησιμοποιούν οι άνθρωποι για τις καθημερινές τους συναλλαγές. Η προμήθεια που απαιτείται για συναλλαγές διαμέσου του Litecoin είναι σε πολύ χαμηλά επίπεδα σε σχέση με τον ανταγωνισμό, πράγμα το οποίο βοηθάει στο να γίνει πραγματικότητα το όραμα του δημιουργού του. Ενδεικτικά για μία συναλλαγή με Litecoin (ανεξαρτήτως ποσού) θα απαιτηθεί προμήθεια \$0,1 όταν το Bitcoin θα «ζητήσει» προμήθεια περίπου \$13.

Επιπλέον πλεονέκτημα του Litecoin σε σχέση με το Bitcoin είναι η ταχύτητα. Στο Bitcoin, όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο μέσος χρόνος επιβεβαίωσης της συναλλαγής υπερβαίνει τα 10 λεπτά, ενώ στο Litecoin απαιτούνται μόνο 2,5 λεπτά (Bjordal & Opdahl, 2017). Μία επιπλέον διαφορά ανάμεσα στα δύο κρυπτονομίσματα είναι το όριο των νομισμάτων που μπορούν να κυκλοφορήσουν. Στην αγορά, στα μέσα του 2019, βρίσκονται σε κυκλοφορία περίπου 17,8 εκατομμύρια BTC με όριο τα 21 εκατομμύρια, ενώ βρίσκονται σε κυκλοφορία 32,7 εκατομμύρια LTC με όριο τα 84 εκατομμύρια.

Το Litecoin από τη στιγμή που βγήκε στην αγορά έχει καταφέρει και έχει κερδίσει ένα σημαντικό μερίδιο στην πίτα της κεφαλαιοποίησης. Το 2013 είχε καταφέρει και είχε κερδίσει ένα μερίδιο της τάξης του 4% ενώ εντός του 2019, με αρκετά αξιόλογο ανταγωνισμό έχει καταφέρει και έχει σταθεροποιηθεί στην 5^η θέση από πλευράς κεφαλαιοποίησης με μερίδιο περίπου 2,5%. Τέλος αξίζει να αναφερθεί πως εντός του 2017 το Litecoin εμφάνισε κέρδη ανά μονάδα γύρω στο 7000%.

1.5.6. Monero (XMR)



Το Monero είναι ένα κρυπτονόμισμα που διαθέτει λογισμικό ανοιχτού κώδικα και του οποίου ο δημιουργός, όπως του Bitcoin, είναι άγνωστος. Δημιουργήθηκε τον Απρίλιο του 2014, έχοντας σαν απόλυτη προτεραιότητα την ανωνυμία και την ιδιωτικότητα.

Χρησιμοποιεί μια εξειδικευμένη ιδιότητα της κρυπτογραφίας (ring signatures) καθιστώντας τις συναλλαγές σχεδόν αδύνατο να ανιχνευθούν, από την ταυτότητα του αποστολέα και του δέκτη, έως και το ύψος της συναλλαγής.

Εύκολα θα μπορούσε να συμπεράνει κανείς, πως το Monero λόγω της ιδιωτικότητας αυτής που προσφέρει, μπορεί να αποτελέσει ένα εργαλείο για παράνομες ενέργειες εντός του κυβερνοχώρου.

Το Monero είναι προϊόν εξόρυξης, με την πλατφόρμα να επιβραβεύει τον κάθε miner με 7,46 XMR σε κάθε εξόρυξη. Ο χρόνος επίλυσης του block είναι στα 2 λεπτά καθιστώντας το το 3^ο γρηγορότερο κρυπτονόμισμα σε αυτόν τον τομέα με το Ripple και το Ethereum, να καταλαμβάνουν την πρώτη και δεύτερη θέση αντίστοιχα.

Την στιγμή που γράφεται η παρούσα διατριβή το ποσό των κρυπτονομισμάτων που βρίσκονται στην αγορά είναι περίπου 17,1 εκατομμύρια XMR και σε αντίθεση με τα περισσότερα κρυπτονομίσματα, δεν υπάρχει κάποιος περιορισμός στον αριθμό τους που θα κυκλοφορήσει στην αγορά. Εντός του 2017 το Monero εμφάνισε κέρδη έως και περίπου 3000% καθιστώντας το, το 7^ο ισχυρότερο κρυπτονόμισμα σε μερίδιο κεφαλαιοποίησης αγοράς.

1.5.7. DASH



Δημιουργήθηκε στις αρχές του 2014 ως XCoin, και ένα μήνα μετά ως Darkcoin. Τον Μάρτιο του 2015 λαμβάνει το τελικό του όνομα ως DASH εμφανίζοντας μια αξιοσημείωτη αύξηση στην τιμή αγοράς το 2017. Είναι ένα κρυπτονόμισμα peer-to-peer ανοιχτού κώδικα και αποτελεί και αυτό, έναν κλώνο του Bitcoin, μιας και δημιουργήθηκε από την επεξεργασία του πρωτόκολλου του δεύτερου (fork).

Το DASH πιστό στην λογική των κρυπτονομισμάτων παρέχει ανωνυμία και την απαραίτητη ιδιωτικότητα και ταυτόχρονα σχεδιάστηκε έτσι ώστε να είναι φιλικό στον χρήστη.

Μια αλλαγή που παρατηρείται στην πλατφόρμα του DASH είναι και οι κατόχοι κύριων κόμβων που λαμβάνουν ισόποση αποζημίωση με τους miners με ταυτόχρονα ένα 10% της αμοιβής να παρακρατείται από την ίδια την πλατφόρμα για λόγους έρευνας, ανάπτυξης και μάρκετινγκ. Για να γίνει κανείς κάτοχος κύριου κόμβου εντός της DASH κρυπτο-κοινότητας απαιτείται να διαθέτει 1000 νομίσματα DASH, σταθερή IP-διεύθυνση και να καλύπτει κάποιες υπολογιστικές απαιτήσεις (CPU κ.ά).

Εντός του 2017 το DASH έσπασε το φράγμα του ενός δισεκατομμυρίου δολαριών για πρώτη φορά από τη δημιουργία του διατηρώντας το, από τότε πάντα εντός της δεκάδας των κορυφαίων σε κεφαλαιοποίηση κρυπτονομισμάτων.

Παρακάτω παρατίθεται ένας συγκριτικός πίνακας μεταξύ των 7 ισχυρότερων κρυπτονομισμάτων (σε ποσοστό κεφαλαιοποίησης) σε βασικά χαρακτηριστικά. Χρησιμοποιώντας τα στοιχεία από το investing.com και δεδομένου ότι τα ποσά που παρατίθενται είναι σε δολάρια (\$) ο πίνακας είναι ο εξής :

	<i>BTC</i>	<i>ETH</i>	<i>XRP</i>	<i>BCH</i>	<i>LTC</i>	<i>XMR</i>	<i>DASH</i>
Τιμή Αγοράς (σε \$)	6.984,80	188,07	0,31069	355,57	84,794	75,537	124,55
Κεφαλαιοποίηση (σε \$)	123 δισ	19,8 δισ	13 δισ	6,3 δισ	5,2 δισ	1,28 δισ	1,08 δισ
Ποσότητα σε κυκλοφορία	17,6 εκ	106 εκ	42 δισ	17,7 εκ	62 εκ	16,9 εκ	8,7 εκ
Μέγιστη ποσότητα	21 εκ	∞	100 δισ	21 εκ	84 εκ	∞	18,9 εκ
Ετήσια μεταβολή (%)	-16,94	-72,19	-54,08	-73,92	-37,79	-61,63	-68,35
Διετής μεταβολή (%)	283,90	110,42	69,13	-10,88	176,29	151,79	34,95
Εξόρυξη	NAI	NAI	ΌΧΙ	NAI	NAI	NAI	NAI
Block χρόνος	10'	14"	3,5"	10'	2,5'	2'	2,5'
Ανιχνεύεται	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	NAI	NAI

Πίνακας 4. Κύρια χαρακτηριστικά των βασικότερων κρυπτονομισμάτων
(Πηγή investing.com)

*Η δειγματοληπτική ημερομηνία που χρησιμοποιήθηκε είναι η 12/05/2019

**Λόγω έλλειψης επαρκών στοιχείων το BCH στην διετή μεταβολή της τιμής του μελετήθηκε από την 03/08/2017

1.6. Τα υπέρ και τα κατά της χρήσης κρυπτονομισμάτων.

Το Bitcoin -και τα υπόλοιπα κρυπτονομίσματα- είναι αδιαφισβήτητα το μέλλον, όχι μόνο ως μέσο ψηφιακών συναλλαγών, αλλά και της τεχνολογίας που αυτά κρύβουν. Εμφανίζουν πληθώρα πλεονεκτημάτων και παρέχουν σημαντικά οφέλη στους καταναλωτές. Παρ' όλα αυτά, παρουσιάζουν και κάποια μειονεκτήματα που επιβάλλεται να παρουσιαστούν, ώστε να μπορέσουμε μελλοντικά να μειώσουμε τους κινδύνους που ενδεχομένως να κρύβει η αλόγιστη χρήση τους.

1.6.1. Πλεονεκτήματα ψηφιακού νομίσματος



Η υιοθέτηση του εκάστοτε ψηφιακού νομίσματος στην ζωή των καταναλωτών έγινε ύστερα από την αναγνώριση των πλεονεκτημάτων που παρέχουν, έναντι άλλων νομισμάτων και των τρόπων πληρωμής και συναλλαγών. Τέτοιου είδους πλεονεκτήματα (άρα και οι πραγματικοί λόγοι χρήσης των κρυπτονομισμάτων) είναι τα εξής κατά Bunjaku et. al. (2017) :

- **Αποκεντρωμένες συναλλαγές/Ελευθερία πληρωμών**

Είναι δυνατή η αποστολή ή η λήψη οποιουδήποτε χρηματικού ποσού άμεσα, οπουδήποτε στο κόσμο, οποιαδήποτε στιγμή. Δε μπορεί κάποια κεντρική εξουσία είτε να ασκήσει νομισματική πολιτική δεσμεύοντας χρήματα πολιτών είτε να προκαλέσει τυχόν κωλύματα (λόγω γραφειοκρατίας, αργιών κλπ). Αυτό συμβαίνει λόγω του ότι υπάρχει απουσία τέτοιου ελεγκτικού φορέα (τράπεζες κυβερνήσεις), μειώνοντας ταυτόχρονα το κόστος των συναλλαγών μιας και παρέχεται ασφάλεια για τήρηση των κανόνων ασφαλείας όλο το 24ώρο χωρίς την παρουσία του.

- **Διαφάνεια συναλλαγών**

Όλες οι συναλλαγές που εκτελούνται στο δίκτυο είναι δημόσια διαθέσιμες και διαφανείς. Έτσι ο οποιοσδήποτε μπορεί να ελέγξει ανά πάσα στιγμή προηγούμενες συναλλαγές που έχουν εκτελεστεί σε οποιαδήποτε διεύθυνση. Αυτό συμβαίνει διότι η κάθε συναλλαγή από την πρώτη ως και την τελευταία είναι αποθηκευμένη στην blockchain και κοινοποιείται σε όλους τους χρήστες του δικτύου, γνωστοποιώντας το ποσό μεταφοράς στις διευθύνσεις, χωρίς όμως να γίνονται γνωστά τα στοιχεία των κατόχων (ανωνυμία χρηστών).

- **Απουσία κρατικών φόρων συναλλαγής**

Τα αποκεντρωμένα ψηφιακά νομίσματα και η ανωνυμία που παρέχουν δυσχεραίνει το έργο των κυβερνήσεων ως προς την φορολογία σε τυχόν εισφορές συναλλαγών, κάτι το οποίο βρίσκεται μόνο στην ευχέρεια του συναλλασσόμενου να το δηλώσει.

- **Χαμηλό κόστος συναλλαγών**

Προς το παρόν οι πληρωμές με ψηφιακά νομίσματα γίνονται είτε με μηδενικά είτε με με εξαιρετικά χαμηλά τέλη. Αυτό συμβαίνει μιας και υπάρχει απουσία από μεσάζοντες, που εμφανίζονται σε άλλες μορφές συναλλαγών. Επιγραμματικά μπορεί να αναφερθεί ότι κατά τη χρήση τραπεζικών καρτών υπάρχουν τα διοικητικά έξοδα και όπως και κατά τη χρήση του ευρέως χρησιμοποιημένου PayPal (και αντίστοιχων προπληρωμένων καρτών), υπάρχει η νόμιμη προμήθεια. Τέτοιου είδους κόστη δεν επιβαρύνουν τους χρήστες των ψηφιακών νομισμάτων και ταυτόχρονα προτιμώνται και από τους εμπόρους μιας και οι αποδέκτες της μεταφοράς δεν επιβαρύνονται για τις συναλλαγές.

- **Έλεγχος πληθωρισμού**

Ο ακριβής αριθμός δημιουργίας των ψηφιακών νομισμάτων, η οριοθέτηση του χρόνου παραγωγής τους και η σταδιακή αύξηση της δυσκολίας εξόρυξης (mining) τους, δεν επιτρέπει τις πληθωριστικές πιέσεις που υφίστανται τα συμβατικά νομίσματα.

- **Ταχύτητα & ευκολία χρήσης κατά τη συναλλαγή**

Οι σαφείς οδηγίες και τα απλά βήματα που είναι διαθέσιμα στο κοινό, για την ορθή

χρήση των κρυπτονομισμάτων περιορίζει τη δυσκολία στη χρήση της τεχνολογίας αυτής. Ταυτόχρονα η εισαγωγή στον κόσμο των κρυπτονομισμάτων απαιτεί απλά τη χρήση υπολογιστή και ίντερνετ. Τέρμα στις χρονοβόρες διαδικασίες όπως είναι η κατάθεση στη τράπεζα στοιχείων, εκκαθαριστικού κλπ. Η επιβεβαίωση της συναλλαγής από το δίκτυο του ψηφιακού νομίσματος, ολοκληρώνεται εντός ολίγων λεπτών, οποιαδήποτε στιγμή της ημέρας και άμεσα ανακοινώνεται ταυτόχρονα σε όλο δίκτυο ανά τον πλανήτη.

- **Νόμισμα παγκόσμιας εμβέλειας**

Τα ψηφιακά νομίσματα καθίστανται σαν νομίσματα παγκόσμιας εμβέλειας μιας και καθίσταται δυνατή η μετάβαση σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου χωρίς να απαιτείται η χρήση μετρητών ή πιστωτικών καρτών, χωρίς να υφίσταται και κίνδυνος κλοπής.

- **Υποδιαιρέσεις**

Επιτυγχάνεται η διευκόλυνση των μικροπληρωμών, όπου αποτελεί πρόβλημα για το παραδοσιακό χρηματοπιστωτικό σύστημα, βελτιώνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα των πληρωμών. Κάθε *Bitcoin* μπορεί να υποδιαιρεθεί σε έως και 8 δεκαδικά ψηφία (0,00000001) που ονομάζονται *Satoshi*. Άλλες υποδιαιρέσεις είναι τα millibitcoin (1.000 *mBTC* αποτελούν 1 *BTC*) και τα microbitcoin (1.000.000 *μBTC* αποτελούν 1 *BTC*). Η προσθήκη περισσότερων ακόμα δεκαδικών ψηφίων επαφίεται στην συναίνεση των χρηστών του δικτύου.

- **Συναινετική φύση χρήσης/αλλαγών**

Η αλλαγή οποιουδήποτε χαρακτηριστικού του λογισμικού ή των κανόνων του, έχει εφαρμογή μόνο όταν τις δεκτεί η κοινότητα που απαρτίζει το δίκτυο. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγονται κακόβουλες αλλαγές που θα μπορούσαν να αλλάξουν θεμελιωδώς το λογισμικό. Ταυτόχρονα όμως, υφίσταται μεγάλη ευελιξία και ταχύτητα αντίδρασης σε περιπτώσεις εντοπισμού σφαλμάτων ή απρόβλεπτων αστοχιών κατά τη λειτουργία.

- **Οικονομικό όφελος**

Η δυνατότητα εξόρυξης κρυπτονομισμάτων, καθώς και η αποθήκευσή τους για μελλοντική αυξητική τιμή της αξίας τους, αποτελεί κερδοσκοπικό μέσο και επιχειρηματική ευκαρία.

1.6.2. Απειλές και κίνδυνοι



Στον αντίποδα των πλεονεκτημάτων των κρυπτονομισμάτων βρίσκονται τα μειονεκτήματά τους κατά Bunjaku et. al. (2017), τα οποία παρατίθενται στην παρούσα ενότητα.

- **Βαθμός αποδοχής**

Αν και παγκοσμίως παρατηρείται μία αυξητική τάση στον ρυθμό αποδοχής των ψηφιακών νομισμάτων, ιδίως από τις επιχειρήσεις, ακόμα δεν έχει ελευθερωθεί η χρήση τους από πολλές κυβερνήσεις και ταυτόχρονα μεγάλο μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού δεν διαθέτει ενημέρωση σχετικά με αυτά. Για να αλλάξει αυτό απαιτείται η πληροφόρηση και η εκπαίδευση στη χρήση του ψηφιακού νομίσματος.

- **Συνεχής εξέλιξη**

Το λογισμικό και οι λειτουργίες κρυπτογράφησης (αλγόριθμοι) των ψηφιακών νομισμάτων βρίσκονται σε συνεχή εξέλιξη με στόχο καλύτερες παρεχόμενες υπηρεσίες στους χρήστες καθώς και μεγαλύτερη ασφάλεια. Συνεχώς αναπτύσσονται νέα χαρακτηριστικά και παροχές που δεν είναι διαθέσιμα για όλους. Αυτού του είδους η εξέλιξη καθιστά τα κρυπτονομίσματα σε πορεία προς την ωρίμανσή τους.

- **Μεταβλητότητα**

Οι μικρές μεταβολές στις αγορές ή στις δραστηριότητες των επιχειρήσεων μπορεί να

επηρεάσουν άμεσα τις τιμες των κρυπτονομισμάτων. Η αστάθεια στην τιμή τους λειτουργεί ως αποτρεπτικός παράγοντας για την χρήση τους.

- **Νομικό πλαίσιο**

Το νομικό πλαίσιο από χώρα σε χώρα διαφέρει, καθιστώντας αυτήν την ποικιλομορφία στην αντιμετώπιση του ψηφιακού νομίσματος ως μειονέκτημα.

Πολλές χώρες δεν απαγορεύουν την χρήση κρυπτονομισμάτων αλλά ταυτόχρονα δεν τα θεωρούν νόμιμα. Άλλες χώρες επίσης περιορίζουν την χρήση τους και δεν παρέχουν άδεια σε επιχειρήσεις ανταλλακτηρίων ψηφιακών νομισμάτων. Αυτή η ασάφεια στο ρυθμιστικό πλαίσιο που διέπει τα κρυπτονομίσματα, προκαλεί την αποθάρρυνση ως προς την χρήση τους, μιάς και πολλές φορές προβληματίζει τους χρήστες ως προς την νομιμότητα της χρήσης τους.

- **Φορολογικό πλαίσιο**

Η φορολογική πολιτική των κυβερνήσεων για τα κρυπτονομίσματα είναι ότι αν και δεν αποτελεί νόμιμο χρήμα, μπορεί να αποτελέσει εισόδημα, γι' αυτό και ο χρήστης φορολογείται (EBA, 2013). Από κει και πέρα όμως και παρά τα μέτρα φορολόγησης τους, η χρήση των ψηφιακών νομισμάτων, λόγω της φύσης τους και λόγω των διαφόρων μεθόδων απόκρυψης των συναλλαγών, καθιστούν τα κρυπτονομίσματα ως μία διέξοδο προς το ξέπλυμα και την φοροδιαφυγή. Η δήλωση των εσόδων των κρυπτονομισμάτων επαφίεται στην ηθική ευχέρεια του χρήστη.

- **Διευκόλυνση παράνομων δραστηριοτήτων**

Η ανωνυμία που παρέχεται στα ψηφιακά νομίσματα επιτρέπουν τις παράνομες δραστηριότητες. Πέρα από το ξέπλυμα χρήματος και την φοροδιαφυγή που ήδη αναφέρθηκαν πιο πάνω, σοβαρότερες παρανομίες καταγράφονται με την βόηθεια των κρυπτονομισμάτων. Πώληση ναρκωτικών, παιδική πορνογραφία, απαγωγές, χρηματοδότηση τρομακρατών είναι μερικές μόνο από τις δραστηριότητες αυτές. Η αντιμετώπιση τέτοιων δραστηριοτήτων γίνεται ακόμα δυσκολότερη μιάς και οι επιχειρήσεις που παρέχουν υπηρεσίες κρυπτονομισμάτων και οι διωκτικές αρχές είναι δύσκολο να έρθουν σε συνεργασία.

- **Μεγάλος ανταγωνισμός**

Το πρώτο αποκεντρωμένο κρυπτονόμισμα, το Bitcoin, βασίζεται σε ανοιχτό κώδικα καθιστώντας εύκολη την αντιγραφή του άρα τελικά και την δημιουργία νέων κρυπτονομισμάτων με τα ίδια χαρακτηριστικά. Αυτό επιφέρει σύγχυση στον νέο χρήστη και ενισχύει τους φόβους του για τη σταθερότητα των τιμών εξαιτίας και του μεγάλου ανταγωνισμού των διαφόρων κρυπτονομισμάτων.

- **Μη φυσική μορφή**

Τα κρυπτονομίσματα υστερούν εκ προοιμίου από το φυσικό χρήμα λόγω του μη απτού χαρακτήρα τους. Κάποια κρυπτονομίσματα έκαναν την εμφάνιση τους σε φυσική μορφή, όμως γρήγορα εξαντήθηκαν λόγω του περιορισμένου χαρακτήρα τους και άλλα ανεστάλησαν (πχ Bitbill).

- **Μη αντιστρεψιμότητα**

Η μη αντιστρεψιμότητα των συναλλαγών με κρυπτονομίσματα πολλές φορές αγχώνει τους χρήστες για τυχόν λάθη επι της διαδικασίας, οδηγώντας τους τελικά στο να παίρνουν αποστάσεις από τέτοιου είδους συναλλαγές.

- **Υποδιαίρεση**

Μπορεί οι υποδιαίρεσεις που υφίστανται τα κρυπτονομίσματα να είναι θετικές για τον χρήστη, ειδικά όταν υπάρχει συναλλαγή με προϊόντα ή υπηρεσίες χαμηλής αξίας, όμως προκαλούν πονοκεφάλους στις επιχειρήσεις κυρίως κατά τη μετατροπή τους σε φυσικά νομίσματα.

Το **2014** η **Ευρωπαϊκή Αρχή Τραπεζών** ανακοίνωσε συνολικά 70 κινδύνους που εμφανίζονται κατά τη χρήση εικονικών νομισμάτων. Αυτοί οι κίνδυνοι χωρίζονται σε κατηγορίες και παρατίθενται ως εξής (με δεδομένο ότι VC = ψηφιακό νόμισμα (virtual currency) και FC = παραστατικό χρήμα (fiat currency)) :

ID		ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ
Α. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΧΡΗΣΤΕΣ	ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	A01 Ο χρήστης θα υποστεί ζημία, όταν η ανταλλαγή είναι δόλια	Υψηλός
		A02 Ο χρήστης θα υποστεί ζημία, όταν η μια δήθεν ανταλλαγή, δεν είναι μια πραγματική ανταλλαγή	
		A03 Ο χρήστης θα βιώσει πτώση στην αξία των VCs του, λόγω της (σηματικής και απρόβλεπτης) διακύμανσης της συναλλαγματικής ισοτιμίας	
		A04 Κρατώντας VCs ο χρήστης μπορεί απροσδόκτητα να καταστεί υπεύθυνος για τις φορολογικές απαιτήσεις	Μέτριος
		A05 Ο χρήστης ο οποίος είναι μέλος κοινοπραξίας εξόρυξης VC δεν παίρνει το μερίδιο των μονάδων που εξορύσσονται από μια κοινοπραξίας εξόρυξης VC	Χαμηλός
		A06 Ο χρήστης θα υποστεί ζημία κατά την αγορά VCs που δεν έχουν τα χαρακτηριστικά που αναμένει	Μέτριος
		A07 Η υπολογιστική ικανότητα του χρήστη είναι καταχρηστική για την εξόρυξη προς όφελος των άλλων	Χαμηλός
		A08 Ο χρήστης θα υποστεί ζημία λόγω αλλαγών στο πρωτόκολλο VC και άλλων συστατικών του πυρήνα	Υψηλός
		A09 Ο χρήστης δεν είναι σε θέση να εντοπίζει και να αξιολογεί κινδύνους που απορρέουν από τα VCs	Χαμηλός
		A10 Ο χρήστης είναι κατά παράβαση των ισχύοντων νόμων και κανονισμών	Μέτριος
		A11 Ο χρήστης χάνει μονάδες VC μέσω κλοπής e-wallet ή hacking	Υψηλός
		A12 Ο χρήστης χάνει μονάδες VC όταν η ανταλλαγή επιδέχεται hacking	
		A13 Η ταυτότητα του χρήστη μπορεί να κλαπεί κατά την παροχή διαπιστευτηρίων ταυτοποίησης στην πρόσβαση στα VCs	
		A14 Οι συμμετέχοντες στην αγορά θα υποστούν ζημιές λόγω της μη ανεμενόμενης εφαρμογής του νόμου που καθιστά παράνομες συμβάσεις / ανεφάρμοστες	Μέτριος
		A15 Οι συμμετέχοντες στην αγορά έχουν υποστεί ζημιές λόγω καθυστερήσεων στην είσπραξη των μονάδων VC ή το πάγωμα των θέσεων	Υψηλός
		A16 Οι συμμετέχοντες στην αγορά έχουν υποστεί ζημιές λόγω των αντισυμβαλλόμενων/μεσάζοντες που δεν ανταποκρίνονται στις συμβατικές υποχρεώσεις διακανονισμού	
		A17 Οι συμμετέχοντες στην αγορά έχουν υποστεί ζημιές από μονάδες VC που κρατώνται από άλλους	Μέτριος
		A18 Οι συμμετέχοντες στην αγορά θα υποστούν ζημιές λόγω ανισότητας πληροφοριών σχετικά με άλλους φορείς	

ID		ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ
Α. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΧΡΗΣΤΕΣ	ΌΤΑΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΩΣ ΜΕΣΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	A21 Ο χρήστης θα υποστεί ζημία όταν ο αντισυμβαλλόμενος δεν εκπληρώσει τις συμβατικές του υποχρεώσεις πληρωμών ή διακανονισμού	Υψηλός
		A22 Ο χρήστης θα βιώνει απάτη ή απώλεια του FC όταν χρησιμοποιεί VC ταμιακές μηχανές	Μέτριος
		A23 Ο χρήστης δεν έχει καμία εγγύηση ότι τα VCs είναι αποδεκτά από τους εμπόρους ως μέσω πληρωμής σε μόνιμη βάση	Υψηλός
		A24 Ο χρήστης θα υποστεί ζημία κατά την πληρωμή με VC αγορά αγαθού και εσφαλμένη χρέωση στο ηλεκτρονικό πορτοφόλι του	
		A25 Ο χρήστης δεν είναι σε θέση να μετατρέψει VCs σε FC ή όχι, σε μία λογική τιμή	
		A26 Ο χρήστης είναι σε θέση πρόσβασης στα VCs του αφού έχει χάσει τους κωδικούς πρόσβασης/κλειδιά στο ηλεκτρονικό πορτοφόλι τους	
		A27 Ο χρήστης είναι σε θέση πρόσβασης στα VCs του σε ανταλλακτήριο το οποίο είναι ένα "going concept" (δηλαδή έχει τους πόρους για να λειτουργήσει)	
		A28 Ο χρήστης είναι σε θέση πρόσβασης στα VCs του σε ένα ανταλλακτήριο το οποίο πτώχευσε (δηλαδή δεν έχει πόρους πλέον να λειτουργήσει)	
	ΌΤΑΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΩΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗ	A41 Ο χρήστης θα υποστεί ζημία ως αποτέλεσμα χειραγώγησης των τιμών VC	Μέτριος
		A42 Επενδύοντας ο χρήστης σε οργανωμένες χρηματοοικονομικές πράξεις (πχ παράγωγα, SPS, CIS) χρησιμοποιώντας μη ρυθμιζόμενα VCs πάσχει από απροσδόκητη απώλεια	
		A43 Ο χρήστης παραπλανάται από αναξιόπιστα δεδομένα των συναλλαγματικών ισοτιμιών	
		A44 Ο χρήστης θα υποστεί ζημία όταν επενδύει σε δόλια VC επενδυτικά συστήματα	
		A45 Ο χρήστης εκτίθεται σε σημαντικές διαμυμάνσεις στις τιμές μέσα σε πολύ σύντομα χρονικά πλαίσια	
		A46 Ο χρήστης δεν μπορεί να εκτελέσει την ανταλλαγή VC στην αναμενόμενη τιμή	
		A47 Ο χρήστης είναι αντικείμενο εκμετάλλευσης από ένα σύστημα Ponzi VC	

ID		ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ
B) ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΜΗ ΧΡΗΣΤΕΣ, ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ	ΕΙΔΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΗΡΙΑ	B11 Το ανταλλακτήριο είναι τεχνικά ανίκανο να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις πληρωμής που εκφράζονται σε VCs ή FCs	Μέτριος
		B12 Το ανταλλακτήριο δεν έχει τον έλεγχο της λειτουργίας του	
		B13 Ο πάροχος ηλεκτρονικού πορτοφολιού που αντιμετωπίζει απώλεια, κάνει κατάχρηση των πολιτικών αποζημίωσης για αντιστάθμιση των νομισματικών συναλλαγών	
	ΕΙΔΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΜΠΟΡΟΥΣ	B21 Μετά την αποδοχή VC πληρωμής δεν επιστρέφεται από τον έμπορο	
		B22 Σε αντίθεση με ένα FC, ο έμπορος δεν μπορεί να είναι βέβαιος ότι θα ξοδέψει τα VC που έλαβε	
		B23 Ο έμπορος δεν μπορεί να είναι βέβαιος για την αγοραστική δύναμη σε FC των VCs που έχει λάβει	
		B24 Ο έμπορος αντιμετωπίζει αξιώσεις αποζημίωσης από τους πελάτες, εφόσον οι συναλλαγές χρεώθηκαν αδίκως	
	ΕΙΔΙΚΑ ΓΙΑ ΑΛΛΟΥΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ	B31 Ο πάροχος πορτοφολιού χάνει τα ηλεκτρονικά πορτοφόλια που προβλέπονται για τα άτομα	Υψηλός
		B32 Η αρχή συστήματος διακυβέρνησης δεν πληρεί χρηματικές και άλλες υποχρεώσεις	
		B33 Η αρχή συστήματος διακυβέρνησης υπόκειται σε απρόβλεπτες ποινικές/αστικές ευθύνες και σταματάει το σύστημα VC	Μέτριος
		B34 Ο πάροχος ηλεκτρονικού πορτοφολιού αντιμετωπίζει αξιώσεις αποζημίωσης από τους πελάτες, εάν οι λειτουργίες του πορτοφολιού είναι σε κίνδυνο ή δεν παρέχει την αναμενόμενη λειτουργικότητα	

ID		ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ
Γ) ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΚΕΡΑΙΟΤΗΤΑ	ΕΞΕΛΛΥΜΑ ΜΑΥΡΟΥ ΧΡΗΜΑΤΟΣ / ΤΡΟΜΟΚΡΑΤΙΑΣ	C01 Οι εγκληματίες είναι σε θέση να ξεπλύνουν προϊόντα εγκλήματος επειδή μπορούν να καταθέσουν / μεταφέρουν VCs ανώνυμα	Υψηλός
		C02 Οι εγκληματίες είναι σε θέση να ξεπλύνουν προϊόντα εγκλήματος επειδή μπορούν να καταθέσουν / μεταφέρουν VCs σε παγκόσμιο επίπεδο γρήγορα και αμετάκλητα	
		C03 Οι εγκληματίες / τρομοκράτες χρησιμοποιούν τα συστήματα εμβασμάτων VCs και τους λογαριασμούς για χρηματοδοτικούς σκοπούς	
		C04 Οι εγκληματίες / τρομοκράτες συγκαλύπτουν την προέλευση των εσόδων εγκληματικών δραστηριοτήτων, υπονομεύοντας την ικανότητα συλλογής στοιχείων και ανάκτησης περιουσιακών στοιχείων	
		C05 Οι συμμετέχοντες στην αγορά ελέγχονται από εγκληματίες, τρομοκράτες ή συναφείς οργανώσεις	
	ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΕΓΚΛΗΜΑΤΟΣ	C11 Οι εγκληματίες χρησιμοποιούν ανταλλακτήρια VC για το εμπόριο παράνομων εμπορευμάτων και καταχρώνται το ρυθμισμένο χρηματοπιστωτικό τομέα στο σημείο εισόδου	Υψηλός
		C12 Η απόδοση δικαιοσύνης των θυμάτων εγκληματικών πράξεων παρεμποδίζεται από την εγκληματική χρήση VCs για να αποφευχθεί κατάσχεση περιουσιακών στοιχείων, δημεύσεις και οικονομικές κυρώσεις	
		C13 Οι εγκληματίες μπορούν να χρησιμοποιούν VCs για ανώνυμους εκβιασμούς	
		C14 Οι εγκληματικές οργανώσεις μπορούν να χρησιμοποιήσουν VCs για να εξοφλήσουν εσωτερικές ή μεταξύ οργανώσεων, πληρωμές	
		C15 Τα VCs κάνουν πιο εφικτό στα άτομα να συμμετέχουν σε εγκληματικές δραστηριότητες	Μέτριος
		C16 Το hacking λογισμικού VC, πορτοφολιών ή ανταλλακτηρίων επιτρέπει σε ένα εγκληματία να εμπλέκει άλλα άτομα στις εγκληματικές δραστηριότητες που διαπράττει	Υψηλός
		C17 Εγκληματίες, χρηματοδότες της τρομοκρατίας ακόμη και ολόκληρες χώρες είναι σε θέση να αποφύγουν την κατάσχεση περιουσιακών στοιχείων, δημεύσεις, εμπάργκο και οικονομικές κυρώσεις	Μέτριος
		C18 Οι εγκληματίες είναι σε θέση να δημιουργήσουν ένα σύστημα VC	Υψηλός
		C19 Οι φοροφυγάδες είναι σε θέση να αποκτήσουν εισόδημα σε VCs, εκτός των συστημάτων πληρωμών FC, τα οποία ελέγχονται	Μέτριος
	Δ) ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΩΜΩΝ ΜΕ FCs	D01 Οι πάροχοι υπηρεσιών πληρωμών που χρησιμοποιούν FC και επίσης παρέχουν υπηρεσίες από VC δέχονται απώλειες λόγω νόμων που καθιστούν τις συμβάσεις σε VC παράνομες	Χαμηλός
		D02 Οι πάροχοι υπηρεσιών πληρωμών που χρησιμοποιούν FC και επίσης παρέχουν υπηρεσίες από VC αποτυγχάνουν λόγω έλλειψης ρευστότητας στις επιχειρήσεις τους	
		D03 Οι πάροχοι υπηρεσιών πληρωμών VC πάσχουν από απώλεια της φήμης τους, όταν οι πληρωμές σε VC αποτυγχάνουν επειδή έδωσε την εντύπωση ότι τα VCs ρυθμίζονται	Μέτριος
		D04 Οι επιχειρήσεις στην πραγματική οικονομία υπέστησαν ζημιές εξαιτίας διαταραχών στις χρηματοπιστωτικές αγορές που προκλήθηκαν από στοιχεία του ενεργητικού σε VC που μπλοκαρίστηκαν, καθυστέρησαν κλπ	Χαμηλός

ID		ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ		ΒΑΘΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ
Ε) ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΦΗΜΗΣ	E01	Οι ρυθμιστές κανόνισαν να ρυθμίσουν τα VCs, αλλά η επιλεγείσα κανονιστική προσέγγιση απέτυχε	Μέτριος
		E02	Οι ρυθμιστές δεν ρυθμίζουν VCs αλλά η βιωσιμότητα των ρυθμιζόμενων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων είναι σε κίνδυνο ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης τους με τα VCs	
		E03	Η ρύθμιση και η εποπτεία των συμβατικών χρηματοπιστωτικών δραστηριοτήτων καταστρατηγείται από ανεξέλεγκτες "σκιάδεις" δραστηριότητες που υφίστανται τους ίδιους κινδύνους	
	NOMΙΚΟΙ	E11	Ο ρυθμιστής υπόκειται σε δικαστικές διαμάχες ως αποτέλεσμα της εισαγωγής ρύθμισης που καθιστά προυπάρχουσες συμβάσεις παράνομες	Χαμηλός
	ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΣΤΟΧΟΥΣ ΤΟΥ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΥ	E21	Σε περίπτωση που η ρυθμιστική αρχή αποφασίσει για τη ρύθμιση των VCs με μεγαλύτερη επιείκεια από τα FCs θα προκύψει ένα άνισων όρων πεδίο στην αγορά για τις υπηρεσίες πληρωμών	Μέτριος
		E22	Εάν το πεδίο άνισων όρων διατηρείται, η ένταση του ανταγωνισμού στην αγορά για τις υπηρεσίες πληρωμών με FCs μειώνεται, καθώς οι πάροχοι των FC θα βγουν από τις αγορές	
		E23	Οι ρυθμιστές αποτρέπουν δυνητικούς νεοεισερχόμενους στην αγορά υπηρεσιών πληρωμών εάν η κανονιστική προσέγγιση για τα VCs είναι υπερβολική	
	ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΡΧΗ ΕΚΔΟΣΗΣ FC	E31	Σε περίπτωση που τα VCs τύχουν ευρείας αποδοχής, η κεντρική τράπεζα ως εκδότης του FC, δεν μπορεί πλέον να κατευθύνει την οικονομία, καθώς ο αντίκτυπος των μέτρων νομισματικής πολιτικής της είναι δύσκολο να προβλεφθεί	Χαμηλός

(Πηγή : EUROPEAN BANKING AUTHORITY (EBA)¹ 2014)

¹ <https://eba.europa.eu/documents/10180/657547/EBA-Op-2014-08+Opinion+on+Virtual+Currencies.pdf>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

Θεωρητικό Υπόβαθρο

Στην παρούσα ενότητα θα εξεταστούν σε θεωρητικό επίπεδο μελέτες και υποθέσεις που χρησιμοποιούνται ως επι το πλείστον σε επενδυτικά χαρτοφυλάκια. Διαφορές εντοπίζονται πολλές φορές σε καίρια σημεία, αλλά το κοινό όλων των προτάσεων, για τους αναλυτές/επενδυτές, είναι η αύξηση των αποδόσεων με το μικρότερο δυνατό ρίσκο.

Η κίνηση των χρηματαγορών δεν μπορεί να υπολογιστεί με ακρίβεια όποια θεωρία και να χρησιμοποιηθεί. Τα εργαλεία όμως που παρέχονται με τέτοιου είδους θεωρίες είναι αυτά που ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο.

2.1. Τεχνική Ανάλυση

Στα τέλη της δεκαετίας του 1890, ο αρχισυντάκτης της Wall Street Journal, Charles Dow (1851 – 1902) σκέφτηκε και πήρε μια συστάδα μετοχών και δημιούργησε έναν δείκτη (Dow Jones) με σκοπό να εκφράσει την κίνηση των μετοχών. Έτσι λοιπόν έγινε η αρχή της τεχνικής ανάλυσης και ο Dow θεώρηθηκε ο «πατέρας» αυτής. Πέρα από τον δείκτη Dow Jones χρησιμοποιούνται και άλλοι δείκτες. Τέτοιοι είναι ο δείκτης Elliott και η ακολουθία Fibonacci.

Η τεχνική ανάλυση, στηριζόμενη στην αναλυτική γεωμετρία και στην στατιστική επιστήμη, αποτελεί μια μελέτη κίνησης δεικτών στο διάγραμμα τιμής – χρόνου, με στόχο την μελλοντική συμπεριφορά και κίνηση των μετοχών, ώστε τελικά να αυξηθεί η απόδοση με τον μικρότερο δυνατό κίνδυνο. Ουσιαστικά η συστηματική μελέτη και η επεξεργασία των παρελθοντικών τιμών και συμπεριφορά των χρεογράφων, είναι ο λόγος που οδηγείται ο αναλυτής στην, όσο το δυνατό, ασφαλέστερη επενδυτική προσέγγιση.

Το εύρος ως προς τη χρησιμότητα της τεχνικής ανάλυσης είναι μεγάλο. Χρησιμοποιείται σε μετοχές, στην αγορά συναλλάγματος, στα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης, στην αγορά ομολόγων, στα αμοιβαία κεφάλαια και γενικά οπουδήποτε υπάρχουν τιμές τέτοιες ώστε μπορούν να αποτυπωθούν γραφικά.

Οι βασικές αρχές της τεχνικής ανάλυσης είναι οι εξής :

- Ο τεχνικός αναλυτής αναγνωρίζει μία τάση που προκύπτει από την τιμή και στην πορεία αυτή την πληροφορία να την εκμεταλλευτεί.
- Η ιστορία, άρα τελικά και οι συμπεριφορά των επενδυτών επαναλαμβάνεται. Μελετώντας κινήσεις του παρελθόντος προκύπτουν συμπεράσματα για τις κινήσεις που θα ακολουθηθούν στο παρόν, για όμοιες καταστάσεις.
- Από την τιμή της μετοχής προκύπτουν όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες και συμπεριφορές.
- Ο νόμος της προσφοράς και της ζήτησης είναι αυτός που θα καθορίσει

τις τιμές. Με την αναλυτική γεωμετρία και την στατιστική, ο αναλυτής αναγνωρίζει πότε οι διαθέσιμες αγοραστών και πωλητών έχουν μεταβληθεί.

Η τεχνική ανάλυση όμως λόγω της τεχνολογικής ανάπτυξης και της εξέλιξης των αγορών οφείλει να προσαρμοστεί σε αυτά τα νέα δεδομένα. Ήδη αρκετές από τις πρακτικές της έχουν παραμεριστεί ως μη εφαρμόσιμες και ξεπερασμένες. Όμως στις συναλλαγές κρυπτονομισμάτων είναι πλήρως εφαρμόσιμη μιας και λόγω των δυσκολιών που συνδέονται στην ανίχνευση των τιμών των κρυπτονομισμάτων, αυτού του είδους η τεχνική ανάλυση λειτουργεί καλύτερα σε σχέση με τις τυπικές και θεμελιώδεις προσεγγίσεις.

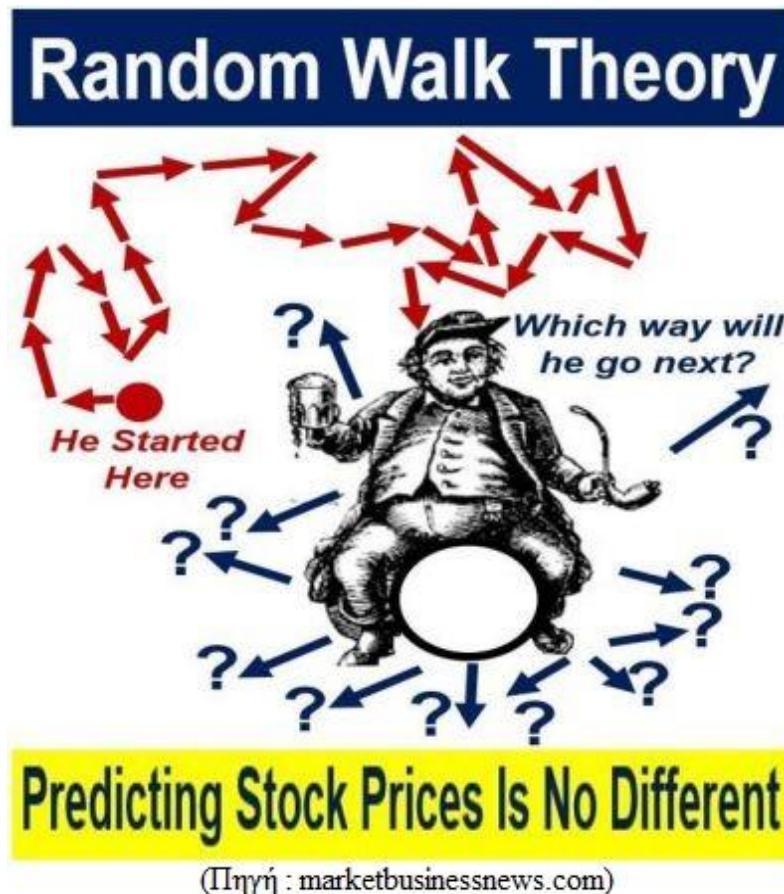
Η αντιμετώπιση που τυγχάνει η τεχνική ανάλυση όμως, από τον ακαδημαϊκό κλάδο στο σύνολο του είναι αρκετά χλιαρή. Στην έρευνα των Flanegin και Rudd (2005) και σε αρκετές ακόμη, αποτυπώνονται οι διαφορές στον τρόπο λειτουργίας πάνω στην ανάλυση και στη λήψη αποφάσεων από τους ακαδημαϊκούς σε σχέση με τους επαγγελματίες των αγορών. Η τεχνική ανάλυση περιθωριοποιείται λόγω δυο βασικών θεωρητικών επιχειρημάτων που θα αναπτυχθούν στο υπάρχον κεφάλαιο.

Αυτά είναι :

- η υπόθεση τυχαίου περιπάτου
- η υπόθεση των αποτελεσματικών αγορών.

2.2. Υπόθεση τυχαίου περιπάτου

Η εφαρμογή της θεωρίας του τυχαίου περιπάτου στα χρηματοοικονομικά, προτάθηκε για πρώτη φορά από τον Maurice Kendall το 1953. Έκτοτε η ιστορία της τυχαιότητας άρα και η χρήση κατά τον 20^ο αιώνα, έγινε περισσότερο κατανοητή. Από μοντέλα προβλεψής του καιρού, καταλήξαμε σε εφαρμογές πάνω στην οικονομική θεωρία.



Η υπόθεση του τυχαίου περιπάτου αναφέρει πως η κίνηση των μετοχών και γενικότερα των χρεογράφων είναι τυχαία και πως οποιάδήποτε σύνδεση του παρελθόντος με το μέλλον (μοτίβο) γίνει σε κάποιο διάγραμμα, είναι απλώς παιχνίδι του μυαλού. Οι τιμές δηλαδή και οι αποδόσεις είναι διαχρονικά

ανεξάρτητες. Σύμφωνα με αυτά λοιπόν η καλύτερη τιμή για να γίνει κάποια πρόβλεψη για αύριο, είναι η σημερινή. Επίσης θεωρεί πως είναι αδύνατον να πετύχεις υπεραποδόσεις σε χρεόγραφα χωρίς επιπλέον κίνδυνο.

Η θεωρία του τυχαίου περιπάτου απαξιώνει τους επενδυτικούς συμβούλους, θεωρώντας ότι προσφέρουν ελάχιστη (ή καθόλου) αξία στο χαρτοφυλάκιο ενός επενδυτή.

2.3. Αποτελεσματικότητα Αγορών

Η θεωρία της αποτελεσματικής αγοράς είναι μια θεμελιώδης οικονομική θεωρία που αναφέρει ότι οι χρηματαγορές είναι διαρκώς και πλήρως ενημερωμένες. Πιο συγκεκριμένα οι τρέχουσες τιμές των χρεογράφων, αντικατοπτρίζουν πλήρως κάθε σχετική και διαθέσιμη πληροφορία κατά τρόπο γρήγορο και ακριβή, ενσωματώνοντας κάθε νέα πληροφορία που προκύπτει (Fama, 1970). Κατά τον Jensen (1978), οι τιμές ενσωματώνουν πληροφορίες μέχρι το σημείο όπου τα οριακά κόστη που δρουν οι επενδυτές, βασιζόμενοι στις πληροφορίες, να μην ξεπερνάνε τα οριακά οφέλη.

Από τη στιγμή που η θεωρία αναφέρει πως κάθε πληροφορία αποτυπώνεται και ενσωματώνεται στην τιμή του χρεογράφου είναι αδύνατο να νικήσει ο επενδυτής την αγορά, δηλαδή να πετύχει υπερ-αποδόσεις. Κατά συνέπεια, ούτε η τεχνική ανάλυση ούτε η θεμελιώδης ανάλυση μπορεί να βοηθήσει τους επενδυτές να επιλέξουν υποτιμημένες μετοχές για να σημειώσουν υπερ-αποδόσεις.

Κατά τον Ball (2009), η αποτυχία να ληφθούν σοβαρά υπόψη, τα πορίσματα που προκύπτουν από την θεωρία της αποτελεσματικής αγοράς (και όχι τόσο η πίστη στις αποτελεσματικές αγορές), ήταν η αιτία της κατάρρευσης μεγάλων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων (όπως η Lehman Brothers) κατά τα χρόνια της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης.

Η υπόθεση της αποτελεσματικότητας των αγορών είθισται πλέον να διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με τον όγκο των διαθέσιμων πληροφοριών. Αυτές οι κατηγορίες είναι οι εξής :

- **Μορφή ασθενούς αποτελεσματικότητας (weak form efficiency)**

Οι τρέχουσες τιμές των μετοχών αντανακλούν ήδη τις ιστορικές πληροφορίες της αγοράς (παρελθούσες τιμές, αποδόσεις, όγκο συναλλαγών κλπ) και άρα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν περαιτέρω από τους επενδυτές στο να βρούν ενδείξεις για την μελλοντική πορεία της τιμής μίας μετοχής.

- **Μορφή ημι-ισχυρής αποτελεσματικότητας (semi-strong efficiency)**

Όλες οι διαθέσιμες στο κοινό πληροφορίες (ισολογισμοί εταιριών, μερίσματα, προβλέψεις κερδοφορίας, λογιστικές τακτικές κ.ά) αντικατοπτρίζονται ήδη στις τιμές των μετοχών, οπότε δεν μπορούν να αξιοποιηθούν για την πρόβλεψη μελλοντικών τιμών άρα και μεγάλων αποδόσεων.

- **Μορφή ισχυρής αποτελεσματικότητας (strong efficiency)**

Δεν υπάρχει ειδική κατηγορία προνομιούχων επενδυτών που να έχουν πρόσβαση σε μονοπωλιακές πληροφορίες, τέτοιες που θα επηρέαζαν την τιμή μιας μετοχής. Και αυτό διότι, ακόμα και οι μη-δημοσιευμένες πληροφορίες αντικατοπτρίζουν την τιμή μιας μετοχής, άρα δεν υπάρχει η δυνατότητα αξιοποίησής τους με σκοπό τις υπερ-αποδόσεις.

Τελικά, κατά τον Fama (1965), μια αγορά χαρακτηρίζεται ως αποτελεσματική όταν :

- Υπάρχουν πολλοί επενδυτές στην αγορά, λειτουργώντας με σκοπό την μεγιστοποίηση του κέρδους τους.
- Με ορθολογισμό οι επενδυτές αυτοί πρέπει να ασχολούνται με την ανάλυση και την αποτίμηση των μετοχών της αγοράς.
- Η άντληση πληροφοριών πρέπει να γίνεται χωρίς κόστος και να διαχέεται σε όλους τους ενδιαφερομένους ταυτόχρονα.

Συμπερασματικά λοιπόν σε μία αποτελεσματική αγορά τα επίπεδα της τιμής μιας μετοχής καθορίζονται από την εγγενή αξία της μετοχής, και οι όποιες μεταβολές που θα συμβούν καθορίζονται μόνο από τα τυχαία γεγονότα της σημερινής ημέρας αναπροσαρμόζοντας τις εκτιμήσεις των επενδυτών, μεταβάλλοντας την αξία είτε προς τα πάνω είτε αντίθετα.

2.4. Στρατηγική Αγοράς και Διατήρησης

Η στρατηγική αυτή «προδίδεται» ουσιαστικά από το όνομα της, μιας και η διατήρηση αποτελεί το χαρακτηριστικό των επενδυτών που την ακολουθούν. Είναι μία παθητική, επενδυτική στρατηγική που στόχο έχει τα κέρδη σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα. Σε αυτήν, ο επενδυτής δημιουργεί το χαρτοφυλάκιο του και το διατηρεί αδιαφορώντας για τυχόν αυξομειώσεις στις τιμές των μετοχών (Marin - Solano et. al. 2010).

Επιλέγεται από επενδυτές που προτιμούν να μην ρισκάρουν, αλλά να ακολουθήσουν μια πιο συντηρητική τακτική. Χαρακτηρίζονται από έλλειψη αυτοπεποίθησης και είναι λάτρεις της θεμελιώδους ανάλυσης λαμβάνοντας τις αποφάσεις με κάποιο σημείο (επενδυτικής) αναφοράς (Menkhoff & Schmidt, 2005).

Η στρατηγική αυτή, εφαρμόζεται εύκολα καθώς μόλις συντεθεί το χαρτοφυλάκιο, είναι ελάχιστες οι φορές που θα χρειαστεί ο επενδυτής να προβεί σε αναπροσαρμογές στο χαρτοφυλάκιο του.

2.5. Στρατηγική Αντίθεσης

Η τακτική που ακολουθείται στην εν λόγω στρατηγική είναι ιδιόζουσα, μιας και προτιμούνται προς αγορά μετοχές οι οποίες στο παρελθόν είχαν την χειρότερη επίδοση και προς πώληση οι μετοχές που είχαν την καλύτερη.

Ουσιαστικά πρόκειται για μία στρατηγική που εφαρμόζεται σε βραχυπρόθεσμο ή μεσοπρόθεσμο επενδυτικό ορίζοντα με σκοπό να προκύψουν μικρά κέρδη μετά από μια σειρά κινήσεων εκμεταλλευόμενοι την τάση της αγοράς που εκείνη την στιγμή είναι προς την αντίθετη κατεύθυνση.

Οι επενδυτές δεν ακολουθούν τις τυπικές θεμελιώδεις πληροφορίες, και ταυτόχρονα στηρίζονται πολλές φορές στο ένστικτο τους και στην υπερβάλλουσα αυτοεκτίμησή τους (Menkhoff & Schmidt, 2005)

2.6. Στρατηγική Ορμής

Η εν λόγω στρατηγική χαρακτηρίζεται από την «επιθετικότητα» των επενδυτών. Στην στρατηγική ορμής εμφανίζονται κέρδη σε συγκεκριμένες μετοχές και λόγω της έντονης, συντεταγμένης κίνησης των επενδυτών προς αυτές παρουσιάζονται και μεγάλοι όγκοι συναλλαγών. Στην αντιπέρα όχθη, οι επενδυτές αυτοί πουλάνε άλλες μετοχές οι οποίες εμφανίζουν απώλειες. Η κίνηση αυτή των επενδυτών εφαρμόζεται σε βραχυπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα μίας και διατηρούν τη θέση του από μερικά λεπτά έως και μια ημέρα, πάντα αναλόγως στο πόσο γρήγορα μεταβάλλεται η τιμή μιας μετοχής (Conrad & Kaul, 1998)

Τέτοιου είδους στρατηγικές εμπεριέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο, αρα οι επενδυτές με τη σειρά τους, μεγαλύτερη ανοχή σε αυτόν και βασίζονται σε θεμελιώδης πληροφορίες (Menkhoff & Schmidt, 2005).

Η άφιξη νέων πληροφοριών στους επενδυτές, είναι αυτή που τελικά καθορίζει μια περίοδο θετικής αυτοσυσχέτισης αποδόσεων. Αυτήν την περίοδο οι Badrinath & Wahal (2002), την όρισαν ως κύκλο ορμής. Στην διάρκεια του κύκλου ορμής οι επενδυτές καταγράφουν κέρδη στα χαρτοφυλάκια του, λόγω της συνεχούς αυξανόμενης ορμής τις τιμές. Και μάλιστα όσο νωρίτερα εισέλθουν τόσο πιο αποδοτική θα είναι η επένδυση. Αντιθέτως επενδυτές που εισέρχονται στην αγορά αργοπωρημένοι, υποφέρουν από απώλειες.

Συμπερασματικά λοιπόν η κερδοφορία των στρατηγικών ορμής συνδέεται άμεσα με την ικανότητα των επενδυτών να αναγνωρίζουν την ευκαιρία και να εισέρχονται στην αγορά κατά την περίοδο του κύκλου ορμής και να εξέρχονται την κατάλληλη στιγμή, λίγο πριν αρχίσουν οι απώλειες στις τιμές.

2.7. Ανωμαλίες της Αγοράς

Ανωμαλίες της αγοράς, χαρακτηρίζονται φαινόμενα που δεν μπορούν να εξηγηθούν με βάση τη θεωρία της αποτελεσματικής αγοράς δηλαδή με βάση την υπόθεση ενός ορθολογικού επενδυτή. Αναφορικά, φαινόμενα τέτοιου τύπου είναι τα εξής :

- **Γρίφος των μερισμάτων**

Μη ορθολογική συμπεριφορά των επενδυτών, που προτιμάνε τις επιχειρήσεις που παραχωρούν μερίσματα αντί των επανεπενδύσεων των κερδών τους.

- **Φαινόμενο του Ιανουαρίου**

Ημερολογιακή ανωμαλία που συναντάται στην αγορά, στην οποία οι αποδόσεις των μετοχών τον μήνα Ιανουάριο είναι αισθητά υψηλότερες σε σχέση με τους υπόλοιπους μήνες. Αυτό αντιβαίνει την θεωρία της αποτελεσματικής αγοράς που θεωρεί ότι οι αποδόσεις των ημερολογιακών μηνών είναι τυχαίες μεταβλητές και δεν μπορούν να προβλεφθούν εκ των προτέρων.

- **Φαινόμενο της βεβαιότητας**

Η τάση των επενδυτών να κάνουν ριψοκίνδυνες ενέργειες όταν αναμένουν κέρδος, και η ταυτόχρονη αποστροφή τους στην αβεβαιότητα εάν περιμένουν ζημιές.

- **Μεροληψία διαθεσιμότητας**

Είναι η τάση των ατόμων να δίνουν μεγαλύτερες πιθανότητες στο πιο συναισθηματικά φορτισμένο (ή έντονο) ενδεχόμενο, λειτουργώντας τελικά, μεροληπτικά.

- **Λάθος του παίκτη**

Είναι η πεποίθηση, η οποία λέει πως αν συμβούν συνεχόμενες παρεκκλίσεις από μία αναμενόμενη συμπεριφορά, τότε αυτό θα διορθωθεί στο μέλλον. Ή μια αντίστροφη τέτοιου είδους λογική είναι ότι αυτές οι παρεκκλίσεις θα συνεχίσουν αν συμβαίνουν.

- **Φαινόμενο πρωινής ηλιοφάνειας**

Μία τάση στην οποία τις ημέρες με πρωινή ηλιοφάνεια, η χρηματιστηριακή απόδοση είναι υψηλότερη σε σχέση με ημέρες συννεφιάς, η οποία μάλλον δικαιολογείται ελέω ψυχολογίας των επενδυτών.

Πολλά ακόμα φαινόμενα καταγράφονται ως ανωμαλίες της αγοράς. Ένας κλάδος της χρηματοοικονομικής μελέτης, η *συμπεριφορική χρηματοοικονομική*, προσπαθεί να εξηγήσει αυτού του είδους τις αποκλίνουσες τάσεις, από την θεωρία της αποτελεσματικής αγοράς.

2.8. Διαχείριση Χαρτοφυλακίου

Η βασική θεωρία χαρτοφυλακίου οφείλεται κυρίως στην μελέτη του Markowitz (1959), που αφορούσε τον καθορισμό ενός άριστου χαρτοφυλακίου. Η θεωρία ουσιαστικά αναφέρεται στον τρόπο δημιουργίας ενός χαρτοφυλακίου ενός επενδυτή. Δηλαδή στα περιουσιακά στοιχεία που επενδύει και κατέχει ο επενδυτής. Με αυστηρούς οικονομικούς όρους είναι η διαχείριση των στοιχείων παθητικού και ενεργητικού ενός επενδυτή.

Η διαχείριση ενός χαρτοφυλακίου περιλαμβάνει τρία στάδια (Doumpos & Zorounidis, 2014). Αυτά είναι τα εξής :

- **Ανάλυση περιουσιακών στοιχείων και αξιογράφων**

Στο στάδιο αυτό εξετάζονται τα διαθέσιμα χρεόγραφα που προβλέπονται να έχουν την μεγαλύτερη απόδοση, καθώς και λαμβάνονται υπόψιν οι προτιμήσεις του επενδυτή, οι μακροοικονομικές συνθήκες και οι τάσεις της αγοράς.

- **Στάδιο Βελτιστοποίησης**

Προβλέπονται τα περιθώρια κέρδους/ζημιών και οι αποδόσεις και γίνεται ανάλυση του κινδύνου. Προστίθενται περιορισμοί και καθόριζονται οι στόχοι που επιδιώκει ο επενδυτής. Πολλές φορές έχουμε και μετατοπίσεις στα κεφάλαια του επενδυτή, σε σχέση με την στρατηγική που είχε επιλεχθεί στο προηγούμενο στάδιο.

- **Στάδιο υλοποίησης**

Στο στάδιο αυτό με την τελική επιλογή του χαρτοφυλακίου, γίνεται η αξιολόγηση της επένδυσης, και εφαρμόζονται νέα στρατηγικές που θα ακολουθηθούν στην πορεία με βάση τις τάσεις τις αγοράς. Αναλόγως της πορείας των πραγμάτων, μπορεί να υπάρξει η μεταπήδηση σε προηγούμενα στάδια.

Με βάση την συμμετοχή κατά την διαμόρφωση ενός χαρτοφυλακίου από τον επενδυτή, η διαχείριση χωρίζεται σε δύο κατηγορίες. Αυτές είναι :

- **Ενεργητική διαχείριση χαρτοφυλακίου**

Η επενδυτική στρατηγική που αναζητάει την πραγματοποίηση κερδών πέραν της απόδοσης ενός επιτοκίου αναφοράς.

- **Παθητική διαχείριση χαρτοφυλακίου**

Η επενδυτική στρατηγική κατά την οποία ο επενδυτής ακολουθεί πιστά τις κινήσεις ενός χαρτοφυλακίου αναφοράς και αγοράζει χρεόγραφα διατηρώντας τα ως την ημερομηνία λήξης τους, αποτιμώντας τα, έτσι , άρα και χαμηλώνοντας και τον κίνδυνο πραγματοποίησης ζημιών.

2.8.1. Κίνδυνος Χαρτοφυλακίου

Ο αυστηρός ορίσμος του κινδύνου ορίζεται ως η απόκλιση του πραγματοποιηθέντος αποτελέσματος από μια μέση αναμενόμενη αξία. Κίνδυνος επίσης θεωρείται και η πιθανότητα να υπάρξει ζημία (ή κέρδος) από την επένδυση σε κάποιο περιουσιακό στοιχείο. Έτσι λοιπόν το κέρδος ή η ζημία που μπορεί να συμβεί στο χαρτοφυλάκιο ενός επενδυτή είναι ανάλογο του κινδύνου που σχετίζεται η συγκεκριμένη επένδυση.

Τα χαρακτηριστικά του κινδύνου είναι ο χρόνος και η μεταβλητότητα των τιμών και των αποδόσεων των επενδύσεων. Όσο περισσότερο χρονικά, είναι «εκτεθημένο» το κεφάλαιο στην αγορά τόσο μεγάλωνει ο κίνδυνος να υποστεί ζημία. Και επίσης

πάντα οι επενδύσεις που δεν έχουν σταθερές αποδόσεις στον χρόνο είναι πάντα επικίνδυνες.

2.8.2. Απόδοση Χαρτοφυλακίου

Απόδοση ορίζεται ως, το κέρδος που αποκομίζει ένας επενδυτής μεταξύ ενός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος. Αυτό το χρονικό διάστημα ορίζεται κατά το δοκούν του κάθε επενδυτή. Μπορεί να είναι μέρα, εβδομάδα, μήνας κ.ο.κ. Τα στοιχεία που αποτελούν την απόδοση, είναι η διαφορά της τιμής που παρουσιάζεται μεταξύ των δύο περιόδων και το μέρισμα που καταβάλλεται στην λήξη της ορισμένης χρονικής περιόδου.

Με μαθηματικούς όρους, η εξίσωση που δίνει την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου από το διάστημα, με αρχή τη στιγμή $t-1$ και πέρας τη στιγμή t , είναι η εξής :

$$R = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} + \frac{D_t}{P_{t-1}}$$

όπου

R : η απόδοση

P_t : η τιμή του χρεογράφου τη στιγμή t

P_{t-1} : η τιμή του χρεογράφου τη στιγμή $t-1$

D_t : το καταβαλλόμενο μέρισμα μέχρι τη χρονική στιγμή t

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

Βελτιστοποίηση Χαρτοφυλακίων

Κρυπτονομισμάτων

Στο παρόν κεφάλαιο η εργασία εστιάζει στο πρακτικό κομμάτι της βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίων κρυπτονομισμάτων. Πέρα όμως από τους απαραίτητους υπολογισμούς στο περιβάλλον της MATLAB, είναι ουσιώδες να αναφερθεί και το θεωρητικό πλαίσιο, πάνω στο οποίο λειτούργησε η βελτιστοποίηση. Τέτοιου είδους θεωρία στηρίζεται στην εργασία του Markowitz (1952), που δημοσιεύτηκε στην εφημερίδα “Journal of Finance” και ουσιαστικά αποτέλεσε την αρχή για την σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου.

3.1. Μοντέλο του Markowitz

Η θεωρία επιλογής χαρτοφυλακίου εισήχθει αρχικά από τον Harry Markowitz την δεκαετία 1950-1960, με το κλασσικό διάγραμμα μέσης απόδοσης - διακύμανσης (ρίσκου). Πάνω σε αυτή τη θεωρία στηρίχθηκαν, εξελίσσοντας την, ερευνητές όπως ο Sharpe (1964), όπου θα αναφερθούμε εκτενέστερα σε επόμενη ενότητα, τις επόμενες δεκαετίες.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί ο Markowitz εργάστηκε και τελικά παρουσίασε ένα υπόδειγμα κατασκευής αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων. Καταρρίπτοντας την θεωρία που βασίζεται στο νόμο των μεγάλων αριθμών, τονίζει πως η αναμενόμενη απόδοση δεν είναι αποκλειστικό κριτήριο επιλογής χαρτοφυλακίων. Αυτό που ζητάται είναι ένας συνδυασμός που θα έχει μέγιστη απόδοση για δεδομένο επίπεδο κινδύνου και μικρότερο κίνδυνο για δεδομένο επίπεδο απόδοσης.

Μια βασική συνιστώσα της θεωρίας του Markowitz είναι η λεγόμενη “διαφοροποίηση (diversification)”. Αυτή ορίζει τον κατάλληλο συνδυασμό διαφοροποιημένων χρεογράφων μέσα στο χαρτοφυλάκιο. Πιο απλά, διαθέτοντας χαρτοφυλάκιο με ποσοστά συμμετοχών σε εταιρίες διαφορετικών μεταξύ τους κλάδων έχει σαν συνέπεια την μείωση του ελαχίστου ρίσκου. Αυτό συμβαίνει διότι μειώνοντας την συσχέτιση των χρεογράφων του χαρτοφυλακίου, μειώνεται ανάλογα και η πιθανότητα για αρνητική απόδοση σε μια ενδεχόμενο ύφεση ενός οικονομικού κλάδου. Για παράδειγμα ένα χαρτοφυλάκιο αποτελούμενο από μετοχές μόνο του κατασκευαστικού κλάδου κατέγραψε βαριές απώλειες κατά την οικονομική κρίση στην Ελλάδα, ενώ ένα χαρτοφυλάκιο αποτελούμενο από συμμετοχή σε εταιρίες και του κατασκευαστικού κλάδου και του κλάδου των λιανικών πωλήσεων και των τροφίμων², θα επέφερε αν όχι μεγάλες απόδοσεις, σίγουρα μείωση των ζημιών στην επένδυση. Αυτό επίσης επιβεβαιώνει και την θεωρία του Markowitz που αναφέρει πως λόγω της διαφοροποίησης σίγουρα υπάρχει ένα χαρτοφυλάκιο ελκυστικότερο για επενδυτικά, από οποιαδήποτε μετοχή ξεχωριστά.

² https://www.kathimerini.gr/821201/article/oikonomia/epixeirhseis/poioi-kladoi-xytyph8hkan-perissotero--apo-thn-oikonomikh-krish-sthn-ellada?fbclid=IwAR3jo-BLwt07KTaKs9E8ssAf961yJlh_RDJItbiAHCXDLwJ5hMiz3KOSGaY

Η θεωρία του Markowitz αναπτύχθηκε με σκοπό να ορίσει το πρόβλημα στην βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίων, ως τελικά πρόβλημα τετραγωνικού προγραμματισμού. Η απόδοση σε αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο και πλέον υπάρχει η εισαγωγή της έννοιας της τυπικής απόκλισης που είναι αυτή που προσδιορίζει τον κίνδυνο.

Το μοντέλο της βέλτιστης επιλογής χαρτοφυλακίου κατά τον Markowitz παρουσιάζεται ως εξής :

Έστω τυχαία μεταβλητή R_j που φανερώνει την απόδοση μιας μετοχής j και x_j το ποσοστό συμμετοχής της μετοχής αυτής. Η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου υπολογίζεται από τον τύπο :

$$r(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n E(R_j)x_j$$

Ο αναμενόμενος κίνδυνος ή αλλιώς η τυπική απόκλιση των αποδόσεων των μετοχών, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, υπολογίζεται ως εξής :

$$\sigma(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sqrt{E[\sum_{j=1}^n R_j x_j - E(\sum_{j=1}^n R_j x_j)]^2}$$

Τελικά λοιπόν δημιουργείται το πρόβλημα ελαχιστοποίησης τετραγωνικού προγραμματισμού :

$$\min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma_{ij} x_i x_j$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n E(R_j)x_j \geq \rho$$

$$\sum_{j=1}^n x_j = 1$$

$$0 \leq x_j \leq u_j \quad \text{και} \quad j = 1, 2, \dots, n, \dots$$

Με το ρ να παριστάνει την παράμετρο που αφορά την ελάχιστη απόδοση που επιδιώκει ο επενδυτής, u_j το μέγιστο ποσό προς επένδυση στο χαρτοφυλάκιο και σ_{ij} η συνδιακύμανση των αποδόσεων των μετοχών.

3.2. Συνδιακύμανση

Η συνδιακύμανση είναι μία στατική ποσότητα, η οποία ποσοτικοποιεί το είδος των μεταβολών που εμφανίζονται στις τιμές μιας συνεχούς τυχαίας μεταβλητής, όταν μια άλλη μεταβάλλεται.

Εάν X, Y οι δύο τυχαίες μεταβλητές και E η αναμενόμενη απόδοση, τότε η συνδιακύμανση ορίζεται ως εξής :

$$\text{COV}(X,Y) = E[(X-EX)(Y-EY)] = E[(X-\mu_X)(Y-\mu_Y)] = E(XY) - EX \cdot EY$$

Εναλλακτικά επίσης έχουμε στις περιπτώσεις χρονογράφων (έστω r_1, r_2) :

$$\text{COV}(r_1, r_2) = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T [r_{1t} - E(r_1)][r_{2t} - E(r_2)]$$

Τέλος, ο συνηθισμένος συμβολισμός της συνδιακύμανσης είναι ως σ_{ij} όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα.

3.3. Δείκτης Sharpe

Όπως θα παρουσιαστεί και στα αποτελέσματα του συγκεκριμένου κεφαλαίου, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί ένα μέτρο που θα αξιολογεί το εκάστοτε εξεταζόμενο χαρτοφυλάκιο.

Ένα τέτοιο μέτρο παρουσίασε ο Sharpe το 1966, όπου σε αυτό προτείνει την χρησιμοποίηση μιας επιπρόσθετης απόδοσης του εξεταζόμενου χαρτοφυλακίου δια της τυπικής απόκλισης (κίνδυνο) των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου. Μαθηματικά παρουσιάζεται ως εξής :

$$S_P = \frac{\overline{R_P} - \overline{R_f}}{\sigma_P}$$

Όπου $\overline{R_P}$ είναι η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου P, $\overline{R_f}$ είναι η μέση απόδοση του χρεογράφου χωρίς κίνδυνο, σ_P η τυπική απόκλιση και η διαφορά $\overline{R_P} - \overline{R_f}$ είναι η ανταμοιβή κινδύνου.

Ουσιαστικά λοιπόν ο δείκτης Sharpe υπολογίζει την ανταμοιβή κινδύνου ανα μονάδα συνολικού κινδύνου. Όσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης τόσο καλύτερη απόδοση είχε το χαρτοφυλάκιο κατά την εξετάζομενη περίοδο.

Ένα αντίστοιχο μέτρο με τον δείκτη Sharpe, δημιούργησε ο Treynor (1965). Η βασική τους διαφορά είναι ότι ο δείκτης Treynor μετράει τον συστηματικό κίνδυνο, ενώ ο δείκτης Sharpe τον συνολικό.

3.4. Δεδομένα

Στην παρούσα εργασία τα δεδομένα πάνω στα οποία γίνεται η ζητούμενη βελτιστοποίηση, αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα Coinmarketcap³ στις 05 Αυγούστου 2019. Κάποιες επιπλέον πληροφορίες αντλήθηκαν από τις ιστοσελίδες Investing⁴ και Yahoo Finance⁵ κατά την εκπόνηση της εργασίας.

Τα δεδομένα που αντλήθηκαν αφορούν 7 κρυπτονομίσματα και περιλαμβάνουν το χρονικό διάστημα από την 01/08/2017 έως την 01/08/2019. Η συγκεκριμένη χρονική περίοδος των 2 χρόνων δεν είναι τυχαία επελεγμένη. Εκτός του γεγονότος ότι τα

³ <https://coinmarketcap.com/all/views/all/>

⁴ <https://gr.investing.com/crypto/currencies>

⁵ <https://finance.yahoo.com/cryptocurrencies>

βασικότερα και ισχυρότερα, πλέον, κρυπτονομίσματα είχαν αρχίσει και επίσημα να καταλαμβάνουν σημαντικά μερίδια στην αγορά, παρατηρούνται και οι ακραίες αυξομειώσεις στις τιμές τους. Στο τέλος του 2017 καταγράφεται η απότομη αύξηση στις τιμές των κρυπτονομισμάτων και λίγους μήνες αργότερα, η κατακόρυφη πτώση τους. Αυτές οι αυξήσεις στις τιμές αγοράς των κρυπτονομισμάτων, ακόμα και την στιγμή που γράφεται η παρούσα εργασία (Αύγουστος 2019), δεν έχουν ξεπεραστεί.

Τα δεδομένα που αντλήθηκαν αφορούν τις τιμές κλεισίματος του κάθε κρυπτονομίσματος.

Τα κρυπτονομίσματα που περιλαμβάνονται στα 10 εναλλακτικά χαρτοφυλάκια που θα παρουσιαστούν στην πορεία είναι τα εξής :

• Bitcoin	• Ethereum
• Ripple	• Bitcoin Cash
• Litecoin	• Monero
• Dash	

Τα συγκεκριμένα κρυπτονομίσματα επιλέχθηκαν στη παρούσα εργασία εξαιτίας του μεριδίου που καταλαμβάνουν στην συνολική κεφαλαιοποίηση της αγοράς (βλέπε Πίνακα 3.)

Τα δεδομένα επεξεργάστηκαν σε περιβάλλον MATLAB και τελικά προέκυψαν συμπεράσματα ως προς την αποδοτικότητα του εκάστοτε χαρτοφυλακίου. Τα συμπεράσματα καθώς και η διαδικασία βελτιστοποίησης των χαρτοφυλακίων κρυπτονομισμάτων, θα αναφερθούν αναλυτικά στη συνέχεια.

Τέλος αξίζει να αναφερθεί πως σε αντίθεση με τα κλασσικά χαρτοφυλάκια μετοχών και αντίστοιχων χρεογράφων, τα κρυπτονομίσματα έχουν το χαρακτηριστικό ότι η αγορά τους λειτουργεί 24 ώρες το 24ωρο, για όλες τις μέρες του χρόνου.

3.5. Αποτελέσματα

Στην παρούσα εργασία, με τη βοήθεια του εξελιγμένου εργαλείου της MATLAB, χρησιμοποιώντας τον κατάλληλο κώδικα και λαμβάνοντας υπόψη πως αναζητούνται 10 **επίπεδα απόδοσης**, μεταξύ της απόδοσης του χαρτοφυλακίου ελαχίστου κινδύνου και της μέγιστης απόδοσης των κρυπτονομισμάτων, τελικά προκύπτουν κάποια ποσά για κάθε ένα από τα κρυπτονομίσματα που ασχολείται η εργασία.

Τα αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια που διαμορφώθηκαν περιγράφονται από το ποσοστό συμμετοχής κάθε κρυπτονομίσματος, σε κάθε χαρτοφυλάκιο. Τελικά τα ποσοστά που προέκυψαν για κάθε ένα χαρτοφυλάκιο (P_i) είναι τα εξής :

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
BTC	0,618	0,663	0,692	0,713	0,610	0,456	0,301	0,146	0	0
ETH	0,232	0,145	0,071	0,002	0	0	0	0	0	0
XRP	0,044	0,076	0,097	0,114	0,137	0,166	0,195	0,224	0,241	0
BCH	0,012	0,040	0,061	0,078	0,112	0,151	0,190	0,229	0,308	1
LTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
XMR	0	0	0,026	0,064	0,141	0,227	0,314	0,401	0,451	0
DASH	0,094	0,076	0,053	0,029	0	0	0	0	0	0

Πίνακας 5. Ποσοστά συμμετοχής κάθε κρυπτονομίσματος σε 10 εναλλακτικά χαρτοφυλάκια

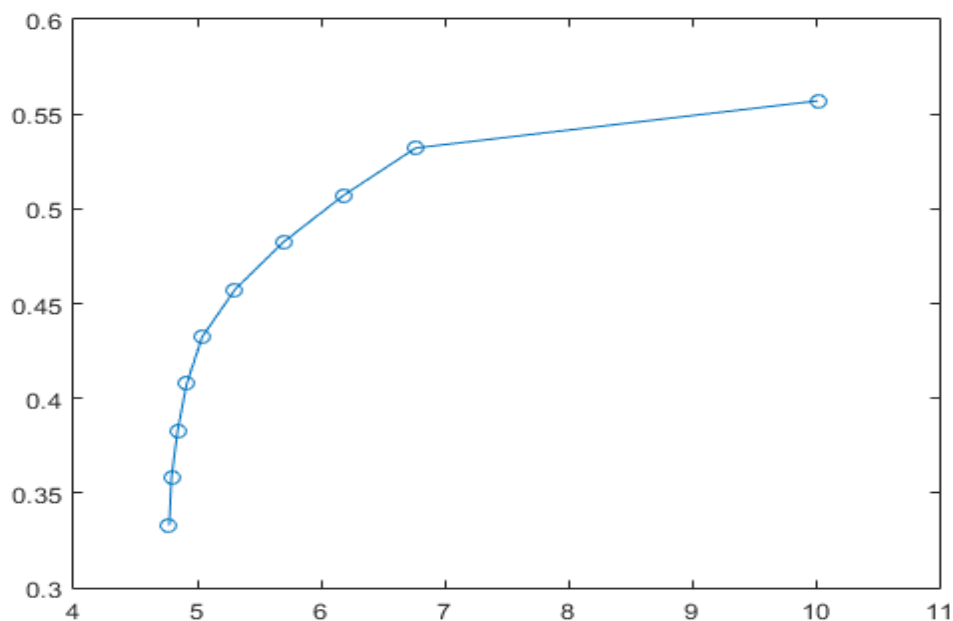
Είναι άξιο σχολιασμού το γεγονός πως το κρυπτονόμισμα Litecoin (LTC) δεν συμμετέχει σε κανένα από τα εναλλακτικά χαρτοφυλάκια.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν και θα χρησιμοποιούνται για το πρώτο κομμάτι του πειραματικού μέρους της εργασίας είναι οι τιμές κλεισίματος των 7 κρυπτονομισμάτων από την 1^η Αυγούστου 2017 έως και την 31^η Αυγούστου 2018.

Με τα ποσοστά συμμετοχής των κρυπτονομισμάτων να είναι πλέον γνωστά, και με τη διαδικασία που θα αναφερθεί εκτενέστερα παρακάτω, το επόμενο βήμα που θα ακολουθηθεί, είναι να βρεθεί ποιο από τα 10 χαρτοφυλάκια ήταν τελικά το αποδοτικότερο τη χρονική περίοδο που αναφέρθηκε προηγουμένως.

Στην αναζήτηση για το αποδοτικότερο χαρτοφυλάκιο θα ληφθούν υπόψη η απόδοση και ο κίνδυνος (τυπική απόκλιση αποδόσεων).

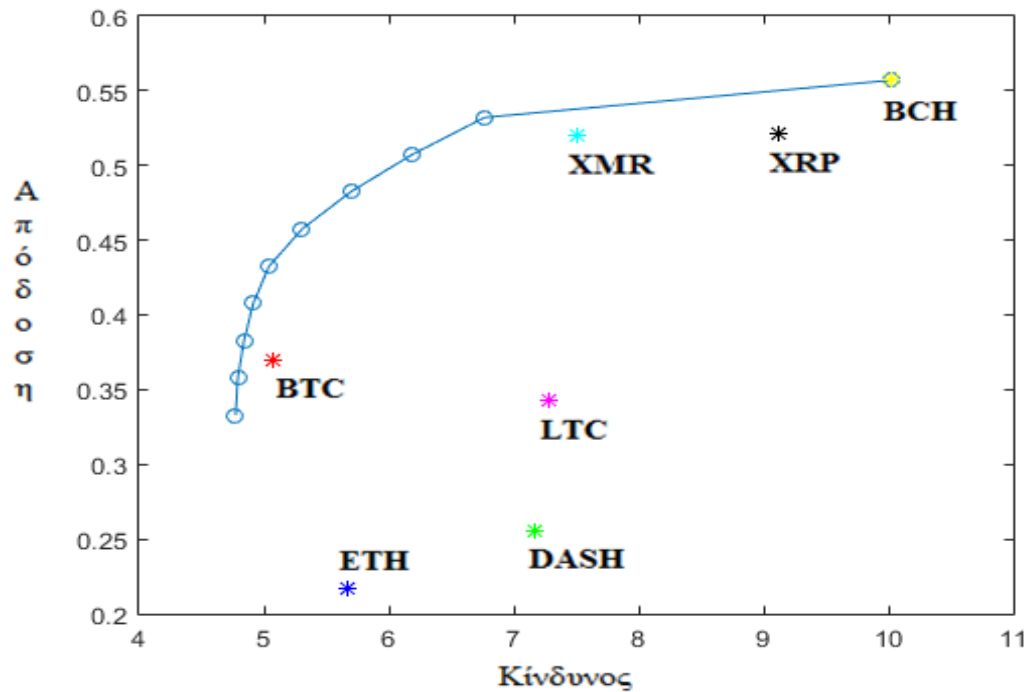
Στο παρακάτω σχήμα που ακολουθεί, παρατηρούμε το διάγραμμα του αποτελεσματικού συνόλου που ασχολείται η εργασία. Αυτό είναι δηλαδή το σύνολο στο οποίο δεν υπάρχει χαρτοφυλάκιο P' τέτοιο ώστε να υπερτερεί σε απόδοση και κίνδυνο από το χαρτοφυλάκιο P, κάνοντας το P να ονομάζεται και αυτό με τη σειρά του ως αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο (Markowitz, 1952)



Σχήμα 5. Γραφική αναπαράσταση του αποτελεσματικού συνόλου

Χωρίς να απαιτείται το παραπάνω σχήμα, και μόνο βασιζόμενοι στην εμπειρία ή ακόμα και στην απλή λογική, οι περιπτώσεις στις οποίες οι αποδόσεις είναι

ψηλότερες, θα υπάρχει και το μεγαλύτερο ρίσκο, και το ανάποδο. Το σχήμα 5, επιβεβαιώνει την παρατήρηση αυτή.



Σχήμα 6. Γραφική αναπαράσταση του αποτελεσματικού συνόλου παράλληλα με την απεικόνιση των κρυπτονομισμάτων.

Στο παραπάνω σχήμα αποτυπώνονται οι θέσεις στο διάγραμμα απόδοση – κίνδυνος των 7 κρυπτονομισμάτων καθώς και η καμπύλη των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων σε σχέση με αυτά.

Συμπληρωματικά παρατίθεται ένας πίνακας που φανερώνει και αριθμητικά την σχέση απόδοσης – ρίσκου για τα παραπάνω χαρτοφυλάκια. Είναι μια πρόσθετη πληροφορία λίγο πριν αρχίσουν να εξαιρούνται κάποια χαρτοφυλάκια ελέω απόδοσης – κινδύνου, η οποία όμως θα βοηθήσει στον υπολογισμό του δείκτη του Sharpe.

A/A	Απόδοση (Rp)	Κίνδυνος (Sp)
P1	0,3329	4.7734
P2	0,3578	4.7910
P3	0,3827	4.8407
P4	0,4076	4.9140
P5	0,4325	5.0409
P6	0,4574	5.3049
P7	0,4823	5.6940
P8	0,5072	6.1847
P9	0,5321	6.7658
P10	0,5569	10.0191

Πίνακας 6. Απόδοση και κίνδυνος ανα χαρτοφυλάκιο

Στο σημείο αυτή η διαδικασία μπορεί να ακολουθηθεί με αυστηρους χρηματοοικονομικούς όρους και υπολογισμούς, καθώς και με την συμβολή της λογικής. Είναι εφικτή η εξαίρεση κάποιων εξόφθαλμων περιπτώσεων, απλά και μόνο παρατηρώντας τα διαγράμματα και τους πίνακες.

Αρχικά από το σχήμα 6., προκύπτουν κάποια συμπεράσματα. Αυτά είναι :

- Το Bitcoin Cash ενέχει υψηλό κίνδυνο παράλληλα με μεγάλη απόδοση
- Τα Monero και Ripple, έχουν περίπου ίδια απόδοση αλλά το δεύτερο έχει αισθητά μεγαλύτερο κίνδυνο. Ομοίως με Bitcoin και Litecoin.
- Litecoin και Dash μοιράζονται ίδιο (περίπου) κίνδυνο αλλά το πρώτο δίνει καλύτερες αποδόσεις.

Από αυτά λοιπόν συμπερασματικά προκύπτει ότι ένας ορθολογικός επενδυτής που είχε την επιλογή να επενδύσει σε χαρτοφυλάκια με συμμετοχή σε ένα κρυπτονόμισμα στο καθένα θα απέκλειε :

- το χαρτοφυλάκιο που περιέχει μόνο Bitcoin Cash λόγω υψηλού ρίσκου
- μεταξύ χαρτοφυλακίων που περιείχαν μόνο Ripple και μόνο Monero αντίστοιχα, το πρώτο (ομοίως με Bitcoin και Litecoin όπου θα αποκλειόταν το δεύτερο)
- μεταξύ χαρτοφυλακίων που περιείχαν μόνο Litecoin και μόνο Dash αντίστοιχα, το δεύτερο

Αυτά όμως τα συμπεράσματα προκύπτουν για απευθείας επένδυση σε κάθε κρυπτονόμισμα ξεχωριστά. Στην περίπτωση όμως που τα χαρτοφυλάκια (όπως στην εν λόγω εργασία) περιλαμβάνουν ποσοστά συμμετοχών από διάφορα κρυπτονομίσματα, τα πράγματα γίνονται περίπλοκα. Έκει απαιτείται η χρήση μαθηματικών και θεωρίας από την χρηματοοικονομική επιστήμη για ασφαλή αποτελέσματα.

Λίγο πριν χρησιμοποιηθεί όμως ο δείκτης του Sharpe με μία απλή ορθολογική σκέψη, ένας επενδύτης μπορεί ήδη να αποκλείσει τα πρώτα χαρτοφυλάκια.

Από τον πίνακα 6., παρατηρώντας τα χαρτοφυλάκια P9, P10 οι αποδόσεις είναι σχεδόν όμοιες, αλλά το ρίσκο στο P10, είναι σχεδόν διπλάσιο. Είναι ηλίου φαεινότερον πως το χαρτοφυλάκιο P10, δεν λογίζεται ως ορθή λύση για επένδυση και άρα μπορεί να εξαιρεθεί. Η αναζήτηση του βέλτιστου χαρτοφυλακίου θα γίνει μεταξύ των 9 πρώτων.

Επιπλέον το σχήμα 6., φανερώνει την σχετική ασφαλή επένδυση που παρέχει το Bitcoin (BTC). Πρόκειται για ένα κρυπτονόμισμα με χαμηλό ρίσκο και με υψηλή απόδοση, δεδομένου αυτού. Επίσης σχεδόν τέμνει την γραφική παράσταση του αποτελεσματικού συνόλου, άρα υψηλότερη απόδοση δεν θα πετύχει όπως τα χαρτοφυλάκια εκεί στη “γειτονία” του αλλά ταυτόχρονα δεν θα βρεθεί μπροστά και σε μεγαλύτερο κίνδυνο. Υπο αυτό το πρίσμα εξαιρείται και το χαρτοφυλάκιο P9 μιας και το ποσοστό συμμετοχής του BTC είναι μηδέν σε αυτό.

Από εκεί και πέρα τα πράγματα δεν είναι ξεκάθαρα. Ένα χαρτοφυλάκιο δεν είναι απαραίτητα βέλτιστο αν έχει χαμηλό κίνδυνο, που να συνδιάζεται με χαμηλές αποδόσεις. Δεν μπορεί να προκύψει συμπέρασμα αν αξίζει να επενδυθεί το χαρτοφυλάκιο P1 σε σχέση με το P6 που έχει υψηλότερο ρίσκο γιατί αυξάνουν αντίστοιχα όμως και οι αποδόσεις.

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα όμως, ένας καθιερωμένος δείκτης αξιολόγησης χαρτοφυλακίων είναι ο δείκτης Sharpe. Ο λόγος απόδοσης προς κίνδυνο θα είναι αυτός που θα κρίνει το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο.

Στη συνέχεια παρατίθενται οι δείκτες Sharpe στα 10 χαρτοφυλάκια (προστέθηκαν το P9, P10 αν και είχαν αποκλειστεί για λόγους επαλήθευσης) σε φθίνουσα σειρά και είναι ως εξής :

1.	P6	με αναλογία	0,0862
2.	P5	»	0,0857
3.	P7	»	0,0847
4.	P4	»	0,0829
5.	P8	»	0,0820
6.	P3	»	0,0790
7.	P9	»	0,0786
8.	P2	»	0,0746
9.	P1	»	0,0697
10.	P10	»	0,0555

Οπότε τελικά η μεγίστη αναλογία απόδοσης/κίνδυνο καθιστούν το **χαρτοφυλάκιο P6** ως το βέλτιστο προς επένδυση.

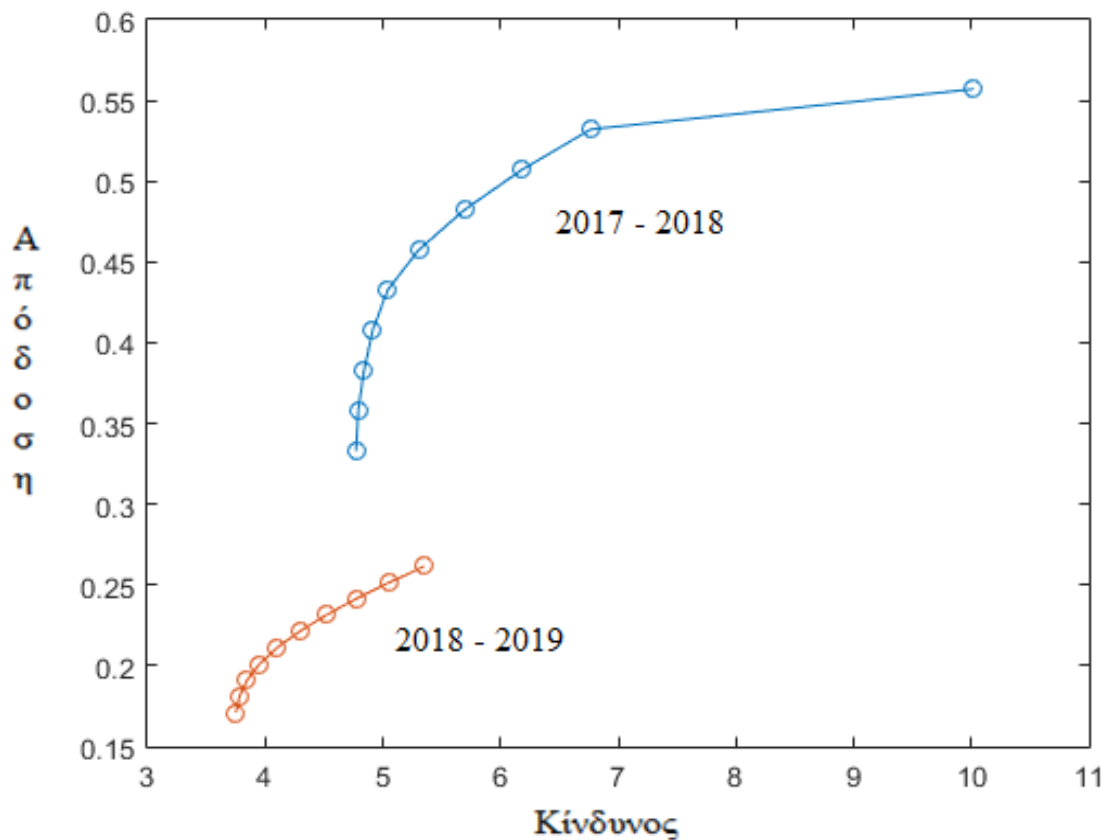
Δηλαδή συγκεντρωτικά :

Το χαρτοφυλάκιο P6 αποτελείται από :

- 45,6 % Bitcoin
- 16,6 % Ripple
- 15,1 % Bitcoin Cash
- 22,7 % Monero

Τελικά χρησιμοποιώντας τα στοιχεία μεταξύ 1^{ης} Αυγούστου 2017 και 31^{ης} Αυγούστου 2018, βγήκαν κάποια συμπεράσματα ως προς το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο. Πλέον όμως με τα στοιχεία από την 1^η Σεπτεμβρίου του 2018 έως και την 1^η Αυγούστου του 2019 μπορούν να εξαχθούν και συμπεράσματα ως προς το πόσο σοφή ήταν η πρόταση που έγινε για επένδυση στο χαρτοφυλάκιο P6.

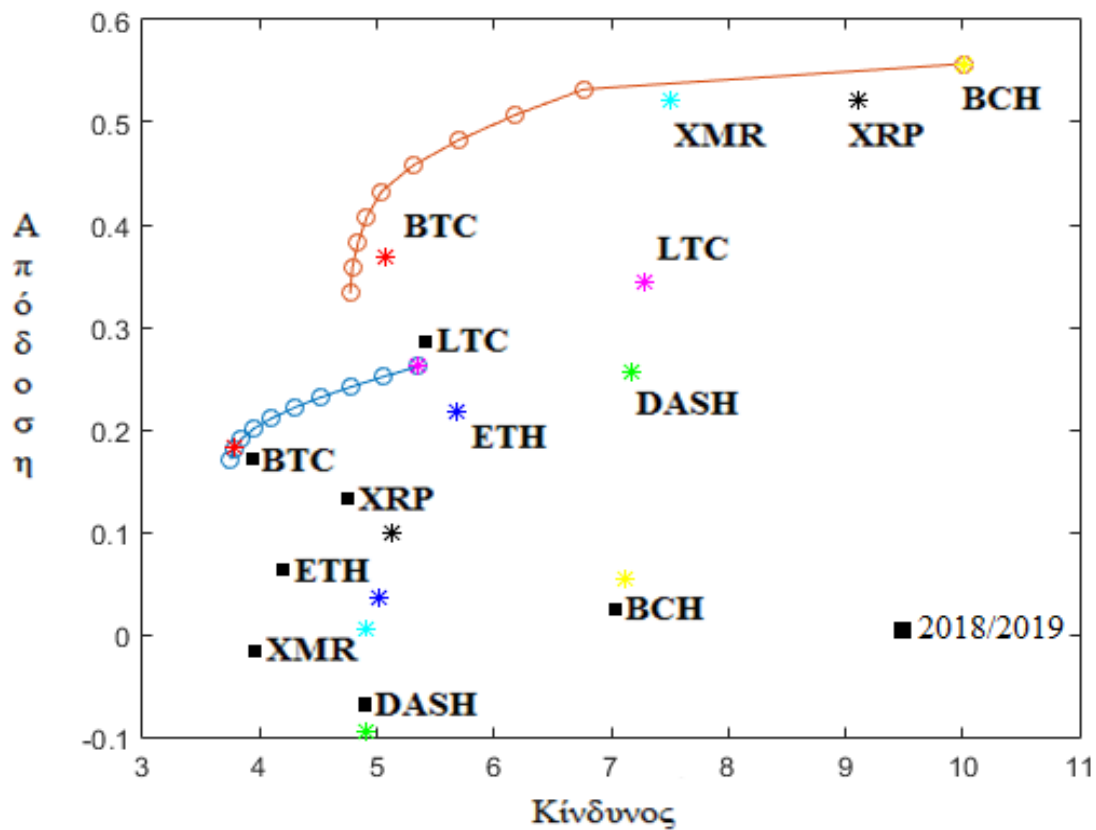
Αρχικά αξίζει να παρουσιαστεί η συμπεριφορά των κρυπτονομισμάτων και των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων στο καινούργιο αυτό διάστημα. Είναι αρκετά ενδιαφέρον να παρουσιαστούν οι αποδόσεις και οι κινδύνοι μεταξύ των δύο αυτών διαστημάτων. Έτσι λοιπόν έχουμε :



Σχήμα 7. Γραφική αναπαράσταση των αποτελεσματικών συνόλων των διαστημάτων 2017/18 και 2018/19

Είναι εμφανείς οι χαρακτηριστικά χαμηλές αποδόσεις που έτυχαν τα χαρτοφυλάκια από τον Σεπτέμβριο του 2018 και έπειτα, με την ταυτόχρονη μείωση στους κινδύνους που αντιμετώπιζον αυτά.

Στο σχήμα 8., παρουσιάζονται παράλληλα με τα αποτελεσματικά σύνολα και οι συμπεριφορές των 7 γνωστών κρυπτονομισμάτων και πως το γενικότερο κλίμα (μείωση απόσεων – κινδύνου) επηρέασε και αυτές.



Σχήμα 8. Γραφική αναπαράσταση του αποτελεσματικού συνόλου παράλληλα με την απεικόνιση των κρυπτονομισμάτων των διαστημάτων 2017/18 και 2018/19

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι ότι τα κρυπτονομισμάτα υψηλού ρίσκου παραμένουν στην ίδια κατάσταση (βλέπε BCH), με δεδομένη βέβαια τη γενικότερη κατάσταση της χαμηλής απόδοσης – ρίσκου, καθώς επίσης και τη παντοκρατορία του Bitcoin στο δίπολο, ικανοποιητική απόδοση – χαμηλότερο δυνατό ρίσκο.

Με βάση τα δεδομένα που αντλήθηκαν από τα μέσα του 2018 έως τον Αύγουστο του 2019 μπορεί να υπολογιστεί και η απόδοση του χαρτοφυλακίου που προτάθηκε στον υποτιθέμενο επενδυτή.

Με απλά μαθηματικά, υπολογίζοντας την μέση ημερήσια απόδοση του κάθε κρυπτονομίσματος, έχουμε :

Μέση απόδοση από BTC : 0.182144

Μέση απόδοση από XRP : 0.098519

Μέση απόδοση από BCH : 0.054856

Μέση απόδοση από XMR : 0.004617

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα το χαρτοφυλάκιο P6 απέφερε μέση ημερήσια απόδοση στην επενδυτή της τάξεως του 12%. Συγκριτικά με το προηγούμενο διάστημα που εξετάστηκε, όπου τύγχανε αποδόσεις της τάξεως των 45,7% είναι αρκετά χαμηλό αλλά με σημαντικά μικρότερο ρίσκο, όπως φαίνεται και από τα διαγράμματα.

Από τα δεδομένα που έχουμε καταγράψει όμως, μπορούμε να κρίνουμε να τελικά η επένδυση που προτάθηκε ήταν η καλύτερη δυνατή. Στον πίνακα 7., παρατίθενται οι τιμές κλεισίματος του δευτέρου κομματιού των δεδομένων. Από την 01 Σεπτεμβρίου 2018 έως και την 01 Αυγούστου του 2019 και μόνο αυτές τις μέρες (ο χρωματισμός στον πίνακα υποδηλώνει τα κρυπτονομίσματα που είχαν συμμετοχή στο χαρτοφυλάκιο που επιλέχθει).

Παρατηρώντας τις μεταβολές από την πρώτη και την τελευταία μέρα του τμήματος αυτού δεδομένων μπορούμε να βγάλουμε κάποια συμπεράσματα. Πριν αυτό όμως, θα απαντήσουμε ένα βασικό ερώτημα, που κρίνει και την επιτυχία της επιλογής μας, το οποίο λέει:

“Εάν γνωρίζαμε τα μεγέθη του πίνακα αυτού όταν επιλέγαμε κάποιο από τα χαρτοφυλάκια τον Αύγουστο του 2017, μήπως θα ήταν καλύτερο να επιλεχθεί κάποιο άλλο, πλὴν του P6, από τα υπόλοιπα εναλλακτικά χαρτοφυλάκια για την περίοδο 01/09/2018 μέχρι και την 01/08/2019;”

	01 ΣΕΠ 2018	01 ΑΥΓ 2019	ΠΟΣΟΣΤΟ(%)
BTC	7.193,25	10.399,67	+44,58
ETH	295,37	217,81	-26,25
XRP	0,3477	0,32	-8,57
BCH	615,31	328,76	-46,57
LTC	65,95	99,18	+50,39
XMR	120,97	81,97	-32,24
DASH	220,74	107,79	-51,17

Πίνακας 7. Τιμές κλεισίματος των 7 κρυπτονομισμάτων την 01 Σεπ. 2018 και την 01 Αυγ. 2019 καθώς και οι ποσοστιαίες μεταβολές τους

Η απάντηση στο παραπάνω ερώτημα είναι αρνητική. **Δεν ήταν το χαρτοφυλάκιο P6 η καλύτερη δυνατή επιλογή.**

Ο πίνακας 7., καταγράφει την μεγάλη άνοδο του Bitcoin. Οπότε όσο υψηλότερη συμμετοχή τόσο περισσότερο κέρδος. Επίσης φαίνεται η περίπου 50% μείωση της δύναμης του Bitcoin Cash. Χαμηλότερη συμμετοχή λοιπόν προτιμάται ώστε να υπάρχουν τα λιγότερα ζημιογόνα αποτελέσματα. Τέλος ο πίνακας αποτυπώνει μεγάλη μείωση του Monero και όχι τόσο όση το Ripple. Η λογική όμως κατά την επιλογή των χαρτοφυλακίων ήταν σωστή όμως. Είναι λογικό θα απαιτείται μεγαλύτερη συμμετοχή του Monero από ότι το Ripple γιατί είχαν περίπου ίδιες αποδόσεις, αλλά το δεύτερο είχε υψηλότερο κίνδυνο. Οι τιμές κλεισίματος των XPR και XMR όμως, έδωσαν το αντίθετο του αναμενόμενου αποτελέσματος.

Τελικά με βάση τις τιμές της αγοράς αναζητάται ως βέλτιστο το χαρτοφυλάκιο εκείνο που έχει όσο το δυνατό :

1. Μεγαλύτερη συμμετοχή Bitcoin
2. Μεγαλύτερη συμμετοχή του Litecoin, αν και δεν ήταν εφικτό
3. Χαμηλότερη συμμετοχή Bitcoin Cash
4. Μεγαλύτερη συμμετοχή του Ripple , από το Monero

Με βάση αυτά λοιπόν το ιδανικό χαρτοφυλάκιο για την περίοδο 01/09/2018 μέχρι και την 01/08/2019 θα ήταν **το χαρτοφυλάκιο P4**.

Δηλαδή συγκεντρωτικά :

Το χαρτοφυλάκιο P4 αποτελείται από :

- 71,3 % Bitcoin
- 0,2 % Ethereum
- 11,4 % Ripple
- 7,8 % Bitcoin Cash
- 6,4 % Monero
- 2,9 % DASH

Εύκολα επαληθεύεται η διαπίστωση αυτή υπολογίζοντας την απόδοση του κάθε χαρτοφυλακίου, δεδομένου ότι οι αποδόσεις των κρυπτονομισμάτων για το διάστημα 01/10/2018 με 01/08/2019 καταγράφονται στον πίνακα 7. Αθροίζοντας τα γινόμενα της συμμετοχής του κάθε κρυπτονομίσματος με την απόδοση του, προκύπτει η συνολική απόδοση του κάθε χαρτοφυλακίου.

Πράγματι η παρατήρησή μας, περί P4 ως βέλτιστου χαρτοφυλακίου, επιβεβαιώνεται, με τις αποδόσεις του κάθε χαρτοφυλακίου να είναι οι εξής (σε φθίνουσα σειρά) :

- | | | | |
|-----|-----|--------------|--|
| 1. | P4 | είχε απόδοση | 23,6 % |
| 2. | P3 | » | 21,7 % |
| 3. | P2 | » | 19,4 % |
| 4. | P5 | » | 16,3 % |
| 5. | P1 | » | 15,9 % |
| 6. | P6 | » | 4,5 % (χαρτοφυλάκιο που είχε επιλεχθεί τελικά) |
| 7. | P7 | » | -7,2 % |
| 8. | P8 | » | -19,0 % |
| 9. | P9 | » | -29,3 % |
| 10. | P10 | » | -46,6 % |

Τελικά το χαρτοφυλάκιο που επιλέχθηκε (P6) υπολείπεται κατά 19,1 ποσοστιαίες μονάδες από την βέλτιστη επιλογή που θα ήταν το P4. Το θετικό πάντως στην όλη διαδικασία, είναι πως καταγράφηκαν κέρδη και η επένδυση δεν ήταν ζημιογόνα.

Τέλος αξίζει να παρατηρήσουμε τις μεταβολές στις αποδόσεις των κρυπτονομισμάτων στην διετία 2017/2019. Με τα στοιχεία που αντλήθηκαν μπορούμε να υπολογίσουμε την απόδοση του κάθε χαρτοφυλακίου και να παρατηρήσουμε στο βάθος της διετίας, ποιο από τα εναλλακτικά χαρτοφυλάκια του πίνακα 5.

	01 ΑΥΓ 2017	01 ΑΥΓ 2019	ΠΟΣΟΣΤΟ(%)
BTC	2.718,26	10.399,67	+282,59
ETH	226,77	217,81	-3,95
XRP	0,177	0,32	+79,6
BCH	380,01	328,76	-13,49
LTC	43,04	99,18	+50,39
XMR	44,15	81,97	+85,66
DASH	184,75	107,79	-41,66

Πίνακας 8. Τιμές κλεισίματος των 7 κρυπτονομισμάτων την 01 Αυγ. 2017 και την 01 Αυγ. 2019 καθώς και οι ποσοστιαίες μεταβολές τους

Όπως έχει επαναληφθεί πολλές φορές στην εργασία, το άθροισμα των γινομένων των αποδόσεων των κρυπτονομισμάτων, δίνει σαν αποτέλεσμα τη συνολική απόδοση του χαρτοφυλακίου.

Οπότε λοιπόν οι αποδόσεις την διετία 2017/2019 είναι οι εξής (σε φθίνουσα σειρά) ανα χαρτοφυλάκιο :

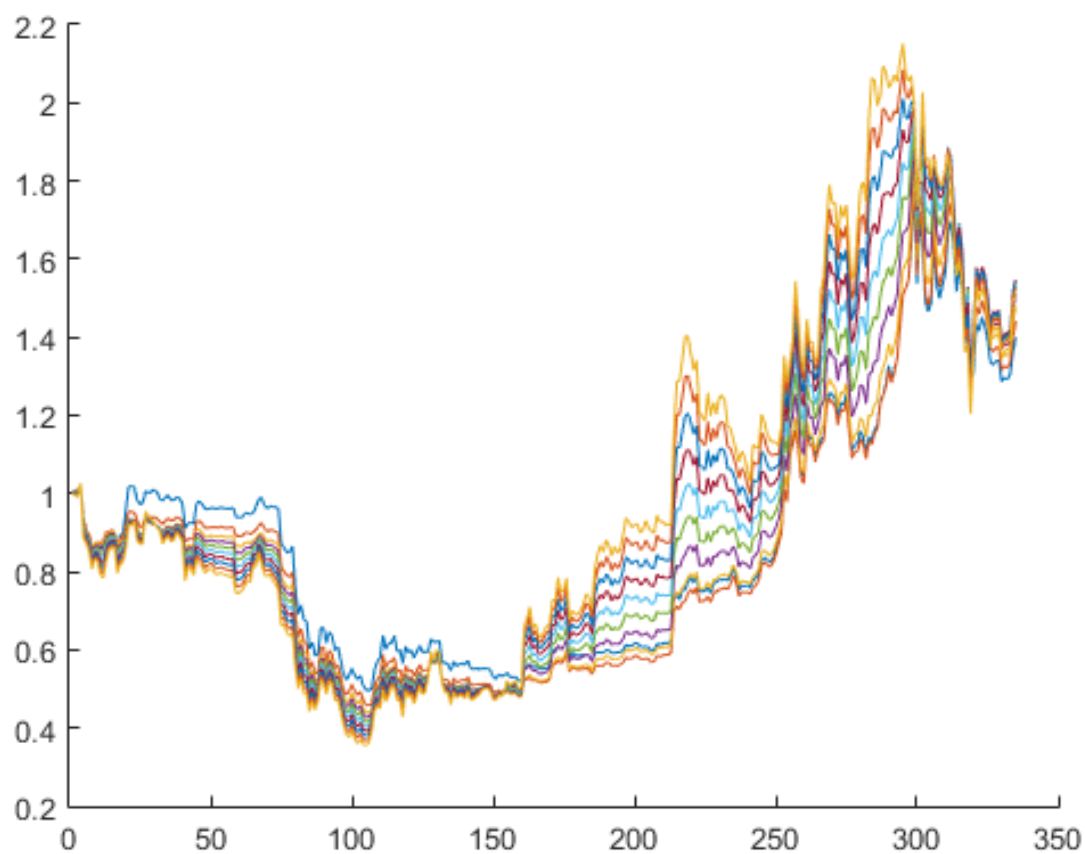
1.	P4	είχε	απόδοση	213,8 %
2.	P3	»		202,2 %
3.	P5	»		193,8 %
4.	P2	»		189,3 %
5.	P1	»		173,6 %
6.	P6	»		159,3 % (χαρτοφυλάκιο που είχε επιλεγθεί τελικά)
7.	P7	»		124,9 %
8.	P8	»		90,3 %
9.	P9	»		53,6 %
10.	P10	»		- 13,5 %

Τελικά αποδείχθηκε ότι το χαρτοφυλάκιο P4 ήταν το βέλτιστο σε κάθε περίπτωση. Οποιαδήποτε χρονική στιγμή αναλύθηκε έδωσε τις μέγιστες αποδόσεις. Σε κάθε περίπτωση το χαρτοφυλάκιο P10 ήταν το χειρίστο από πλευράς επένδυσης. Το χαρτοφυλάκιο αυτό είναι από το είδος των χαρτοφυλακίων που είχε αναφέρει ο Markowitz :

“Κάθε χαρτοφυλάκιο με την λογική της διαφοροποίησης, είναι ελκυστικότερο για επενδύσεις από οποιοδήποτε χρεόγραφο ξεχωριστά”

- Harry Max Markowitz (Nobel Prize, 1990)

Τέλος λαμβάνοντας υπόψιν τις ημερήσιες ποσοστιαίες αποδόσεις του κάθε κρυπτονομισμάτος ξεχωριστά, καθώς και η συμμετοχές αυτών σε κάθε ξεχωριστό χαρτοφυλάκιο παρατίθεται στο σχήμα 9., η αξία του κάθε χαρτοφυλακίου ανα ημέρα στο διάστημα 01/09/2018 με 01/08/2019.



Σχήμα 9. Γραφική αναπαράσταση των 10 χαρτοφυλακίων σε αξία ανα ημέρα του διαστήματος από την 01 Σεπ. 2018 μέχρι την 01 Αυγ. 2019

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

Συμπεράσματα Εργασίας

Η παρούσα εργασία προσπάθησε να διοχετεύσει γνώση και πληροφορίες στον αναγνώστη, γύρω από τον κόσμο των κρυπτονομισμάτων. Παρουσίασε τεχνολογίες πάνω στις οποίες στηρίζεται η λογική των ψηφιακών αυτών νομισμάτων και ταυτόχρονα παρουσίασε και κάποια δημοφιλή νομίσματα.

Δεν είναι δυνατό να ληφθούν ασφαλή συμπεράσματα για το αν αξίζει ή όχι, η επένδυση σε αυτά καθώς και η καθημερινή χρήση τους (παρότι είναι δεδομένο ότι απλοποιούν τις συναλλαγές). Αυτό συμβαίνει διότι η επένδυση ή η χρήση, ενέχει και πλεονέκτηματα και μειονέκτηματα όπως αναφέρθηκαν αναλυτικά στην εργασία. Ναι μεν, μπορεί να έχει πλέον κλείσει δεκαετία (περίπου) η εμφάνιση και η χρήση τους, αλλά τελικά είναι νωρίς ακόμα να εξαχθούν τέτοιου είδους συμπεράσματα. Οι πληροφορίες γύρω από τα κρυπτονομίσματα, στο ευρύ κοινό, εξακολουθούν ακόμα να βρίσκονται σε νηπιακό επίπεδο. Αυτό οφείλεται κυρίως λόγω των εξελιγμένων τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται κάνοντας τους υποψήφιους επενδυτές επιφυλακτικούς και τελικά μη διατεθειμένους να επενδύσουν, λόγω της “άυλης” μορφής τους. Συμπερασματικά λοιπόν θα απαιτηθούν αρκετά ακόμα χρόνια κυκλοφορίας τους στην αγορά, ώστε να γίνουν πιο φιλικά προς χρήση στο επενδυτικό κοινό και ώστε μελετηθούν πιο διεξοδικά οι αντιδράσεις τους στην αγορά σε βάθος χρόνου.

Ένα επιχείρημα – απάντηση στους επιφυλακτικούς των κρυπτονομισμάτων είναι το ενδιαφέρον που δείχνουν ήδη εταιρίες στο να επενδύσουν την κρυπτό-τεχνολογία. Εταιρίες κολοσσοί, όπως η Amazon, η Google, η Walmart κ.ά ετοιμάζονται να εκδώσουν τα δικά τους κρυπτονομίσματα⁶, ενώ το Facebook έχει ήδη ανακοινώσει

⁶ <https://cointelegraph.com/news/10-global-enterprises-looking-to-issue-their-own-cryptos>

την δική του πρόταση στα κρυπτονομίσματα, το Libra⁷ (παρόλες τις ενστάσεις της ΕΕ και των ΗΠΑ)⁸.

Από και πέρα στηριζόμενοι σε θεωρίες της στατιστικής και τον χρηματοοικονομικών, έγινε βελτιστοποίηση σε εναλλακτικά χαρτοφυλάκια κρυπτονομισμάτων με σκοπό οι προβλέψεις να οδηγήσουν σε αποδοτικά αποτελέσματα. Αυτό εν μέρει έγινε στην παρούσα εργασία. Βρέθηκε ένα χαρτοφυλάκιο που με βάση τις απόδοσεις και τον κίνδυνο ήταν το βέλτιστο προς επένδυση. Όμως στο προηγούμενο κεφάλαιο αποδείχθηκε ότι με βάση τις τιμές της αγοράς, υπήρχε τελικά ένα διαφορετικό χαρτοφυλάκιο που θα έδινε ακόμα καλύτερα αποτελέσματα.

Επ' ουδενί δεν θεωρείται η βελτιστοποίηση αποτυχία όμως. Πέρα από τις, έστω και χαμηλότερες, απόδοσεις που προέκυψαν, αποδείχθηκε για ακόμη μία φορά ότι οι χρηματαγορές είναι απρόβλεπτες και πάντα θα αναζητούνται καλύτεροι τρόποι βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίων μετοχών, χρεογράφων και κρυπτονομισμάτων.

Τελικά ένα πράγμα σημαντικό όμως δεν μπορεί να υπολογιστεί με παραμέτρους και να ποσοτικοποιηθεί. Η εμπειρία και το πόσο διατεθειμένος είναι ο εκάστοτε επενδυτής να ρισκάρει.

⁷ <https://www.theguardian.com/technology/2019/jun/18/libra-facebook-cryptocurrency-new-digital-money-transactions>

⁸ <https://www.capital.gr/bloomberg-view/3383229/tha-sosei-i-facebook-to-kruptonomisma-libra-i-tha-tis-to- klepsoun-oi-kentrikoi-trapezites>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Atsalakis G., Atsalaki I., Pasiouras F., Zopounidis C. (2019), “Bitcoin price forecasting with neuro-fuzzy techniques”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 276(2), p. 770-780
- Antonopoulos A. (2017), “Mastering Bitcoin”, O’Reilly Media Inc
- Bjordal A., Opdahl E. (2017), “Portfolio optimization in the cryptocurrency market” *Norwegian School of Economics*
- Bunjaku F., Gorgieva-Trajkovska O., Miteva-Kacarski E. (2017), “Cryptocurrencies – advantages and disadvantages”, *Journal of Economics* Vol. 2(1)
- Kastelein R. (2017), “What Initial Coin Offerings Are, and Why VC Firms Care” *Harvard Business Review*
- Richter W. (2017), “Beware of collapsing cryptocurrencies” *Business Insider*
- Russel J. (2017), “China has banned ICOs” *Techcrunch*
- Halaburda H., Sarvary M. (2016), “Beyond Bitcoin: The Economics of Digital Currencies” *Columbia Business School Research Paper* No. 18-40
- Osterrieder J., Lorenz J. (2016), “A statistical risk assessment of Bitcoin and its extreme tail behavior” *Zurich University of Applied Science*
- Bartos J. (2015), “Does Bitcoin follow the hypothesis of efficient market?” *International Journal of Economic Sciences*, Vol. IV(2), p. 10-23
- Blundell-Wignall, A. (2014), “The Bitcoin Question: Currency versus Trustless Transfer Technology”, *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions*, No 37, OECD Publishing
- Doumpos M., Zopounidis C. (2014), “Multicriteria Analysis in Finance” *Springer International Publishing*
- Kirkpatrick II D., Dahlquist J. (2011), “Technical Analysis: The Complete Resource for Financial Market Technicians”, *Pearson Education Inc*
- Marin-Solano J., Roch O., Dhaene J., Ribas C., Bosch-Princep M., Vanduffel S. (2010), “Buy-and-hold strategies and comonotonic approximations”, *Belgian Actuarial Bulletin*
- Ball R. (2009), “Market and Political/Regulatory Perspectives on the Recent Accounting Scandals” *Journal of Accounting Research*, Vol. 47(2), p. 277-323

- Flanegin F., Rudd D. (2005), “Should investments Professors join the «Crowd»” *Managerial Finance*, p.28
- Menkhoff L., Schmidt U. (2005) “The use of trading strategies by fund managers: some first survey evidence” *Applied Economics*, Vol. 37(15), p. 1719-1730
- Badrinath S., Wahal, S. (2002), “Momentum trading by institutions” *Journal of Finance*, Vol. 57(6), p. 2449-2478
- Conrad J., Kaul G., (1998), “An Anatomy of Trading Strategies” *The Review of Financial Studies*, Vol. 11(3), p. 489–519
- Fayyad U., Piatetsky-Shapiro G., Smyth P. (1996), “From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases” *AI Magazine*, Vol. 17(3), p. 37
- Pring M. (1991), “Technical Analysis Explained” McGraw-Hill, New York.
- Jensen M. (1978), “Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency” *Journal of Financial Economics*, Vol. 6, p. 95-101
- Fama E. (1970), “Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work”, *The Journal of Finance*, Vol. 25(2), p. 383-417
- Sharpe W.F. (1966) “Mutual fund performance”, *The Journal of Business*, Vol. 39, p. 119-138
- Fama E. (1965), "Random walks in stock market prices", *Financial Analysts Journal*, Vol. 21(5), p. 55-59
- Fama E. (1965), “The Behavior of Stock-Market Prices”, *The Journal of Business*, Vol. 38(1), p. 34-105
- Treynor J.L. (1965) “How to Rate Management of Invest-ment Funds”, *Harvard Business Review* Vol. 43, p. 63–75.
- Sharpe W.F. (1964), “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk”, *Journal of Finance*, Vol. 19(3), p. 425-442.
- Markowitz H. (1959), “Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments”, New York: Wiley
- Kendall M. (1953), “The analysis of economic time-series-part I: prices”, *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. 116(1), p. 11-34
- Κριεκούκης Ν. (2017) “Skew Symmetrick Κατανομές και Εφαρμογές τους”, Πανεπιστήμιο Πειραιά