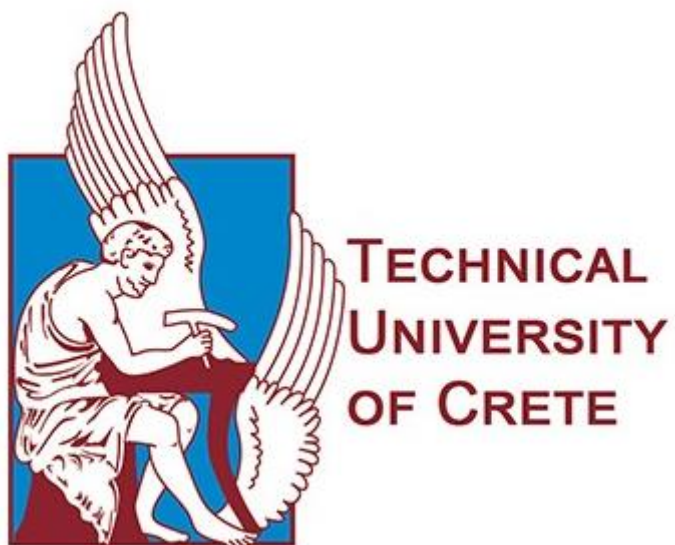


ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ



ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Διπλωματική Εργασία

Ανάλυση ικανοποίησης επιβατών αεροπορικών εταιρειών των ΗΠΑ

Passenger satisfaction analysis of USA airlines

Τζουγκαράκη Παρασκευή

Επιβλέπων : Τσαφάρκης Στέλιος, Καθηγητής

Χανιά 2021

Ευχαριστίες

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Στέλιο Τσαφάρáκη για τη συνεχή καθοδήγηση που μου παρείχε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας καθώς και το διδακτορικό φοιτητή Αναστάσιο Κυριακίδη για την πολύτιμη βοήθεια του.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την στήριξη της κατά τη διάρκεια της φοιτητικής σταδιοδρομίας μου.

Περίληψη

Σκοπός της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας είναι η εύρεση αναγκαίων και ικανών συνθηκών για την ικανοποίηση των πελατών τριών αμερικάνικων αεροπορικών εταιριών (American Airlines, Delta Airlines, United Airlines) με τη χρήση της μεθόδου ποιοτικής συγκριτικής ανάλυσης (fsQCA), χρησιμοποιώντας τη θεωρία ασαφών συνόλων, και σε δεύτερη φάση με το λογισμικό της συγκριτικής πολυκριτήριας ανάλυσης ικανοποίησης MUSA+.

Η fsQCA βασίζεται στην Boolean algebra καθώς και τα ασαφή σύνολα για να καθορίσει ποιες αιτιώδεις συνθήκες (ή συνδυασμοί συνθηκών) οδηγούν σε ολική ικανοποίηση, όπως και να εντοπίσει τυχόν αναγκαίες συνθήκες για την παρουσία της.

Ειδικότερα, θα εξεταστούν έξι κριτήρια επιμέρους ικανοποίησης και ένα ολικής ικανοποίησης των πελατών κάθε αεροπορικής εταιρείας (1288 δείγματα για την American Airlines, 583 για την Delta Airlines και 1195 για την United Airlines) από δεδομένα που προήλθαν από έρευνα της Skytrax. Έτσι με την μελέτη των δεδομένων και την επεξεργασία αυτών από το λογισμικό της fsQCA θα εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με την καταναλωτική συμπεριφορά των επιβατών που αφορούν τις προτιμήσεις και τις απαιτήσεις τους.

Η μέθοδος MUSA (MUlticriteria Satisfaction Analysis) εξάγει τα συμπεράσματα για τις εταιρίες σαν σύνολο και στην συνέχεια με βάση τις αρχές του μοντέλου MUSA και του μοντέλου συγκριτικής ανάλυσης MUSA+ καταλήγει τόσο σε συμπέρασμα για κάθε μια από τις μελετώμενες εταιρείες ξεχωριστά, αλλά και κάνει σύγκριση μεταξύ τους. Τα αποτελέσματα της μεθόδου, συντελούν στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις απαιτήσεις των επιβατών κάθε εταιρείας, καθώς και το εάν η εταιρεία ανταποκρίνεται στις προσδοκίες των πελατών και σε τι βαθμό. Με τον τρόπο αυτό η συγκριτική ανάλυση δίνει μια εικόνα στην κάθε εταιρεία σχετικά με τα σημεία που υπερτερεί και έχει πλεονέκτημα, καθώς και σε αυτά που υστερεί.

Εν τέλει, παρέχεται η δυνατότητα για βελτίωση των υπό εξέταση υπηρεσιών, αφού θα προσδιοριστούν τόσο τα δυνατά όσο και τα αδύνατα σημεία τους, ενώ παράλληλα εντείνεται η προσπάθεια για δημιουργία νέων τρόπων για την ικανοποίηση των πελατών.

Περιεχόμενα

Α'-Θεωρητικό μέρος εργασίας

Passenger satisfaction analysis of USA airlines	1
1. Εισαγωγή	7
1.1 Σκοπός της εργασίας	7
1.2 Σύντομη ανασκόπηση των εταιρειών	7
1.3. Περιγραφή κριτηρίων έρευνας.	15
1.4 Ταυτότητα Έρευνας.	16
2. Εισαγωγή στις έννοιες ικανοποίηση πελατών & αφοσίωση πελατών	18
2.1 Ορισμός της ικανοποίησης	18
2.2 Η ανάγκη για την ικανοποίηση πελατών	19
3. Θεωρητικό υπόβαθρο fsQCA.....	25
3.1 Εισαγωγή στην Ποιοτική Συγκριτική Ανάλυση (QualityComparativeAnalysis)	25
3.2 Διαδικασία της QCA (Quality Comparative Analysis)	27
3.3 Εισαγωγή στη Θεωρία Συνόλων.....	30
3.4 Εισαγωγή στην fsQCA (Fuzzy Set Qualitative Comparative Analysis).....	35
3.4.1Βαθμονόμηση ασαφών συνόλων – Συνάρτηση συμμετοχής	35
3.4.2Αναγκαίες και ικανές συνθήκες	36
3.4.3 Πίνακας Αλήθειας - Boolean ελαχιστοποίηση – Ικανές συνθήκες.....	40
3.4.4Είδη λύσεων	42
4. Θεωρητικό υπόβαθρο MUSA	44
4.1 Εισαγωγή στη μέθοδο MUSA.....	44
4.1.1 Μαθηματική ανάπτυξη του μοντέλου.....	45
4.1.2 Σταθερότητα μοντέλου	47
4.1.3 Συναρτήσεις ικανοποίησης και βάρη κριτηρίων.....	48
4.1.4 Μέσοι Δείκτες ικανοποίησης	50
4.1.5Μέσοι δείκτες απαιτητικότητας.....	51
4.1.6Μέσοι δείκτες αποτελεσματικότητας	52
4.1.7 Διαγράμματα δράσης	52
4.1.8 Διαγράμματα βελτίωσης	54
4.2 Εισαγωγή στη μέθοδο MUSA+	55
4.2.1 Μαθηματική ανάλυση του μοντέλου MUSA+	57
4.2.2 Αποτελέσματα της μεθόδου	59

4.2.3 Ανάλυση ευστάθειας μεθόδου	59
4.2.4 Μέσοι δείκτες ικανοποίησης	59
4.2.5 Μέσοι δείκτες αποτελεσματικότητας.....	60
4.2.6 Διαγράμματα δράσης	60
4.2.7 Διάγραμμα συγκριτικής απόδοσης	62
Β' Μέρος – Πειραματικό μέρος έρευνας	65
5. Στατιστικά αποτελέσματα έρευνας	65
5.1 Στατιστικά αποτελέσματα ερωτηματολογίων	65
5.2 Αποτελέσματα εταιριών	66
5.2.1 American airlines	67
5.2.2. Delta airlines	68
5.2.3. United airlines	70
5.3 Στατιστικά στοιχεία για διάφορα σημεία αποκοπής	71
6. Αποτελέσματα fsQCA	74
6.1 Βαθμονόμηση (Calibration)	74
6.2 Αναγκαίες συνθήκες(Necessary conditions).....	75
6.3 Πίνακας αλήθειας (Truth table)	77
6.4 Σύνοψη αποτελεσμάτων.....	85
7 Αποτελέσματα μεθόδου MUSA, MUSA+	87
7.1. Αποτελέσματα της ανάλυσης	87
7.1.1 Επίπεδα ολικής ικανοποίησης	87
7.1.2. Βάρη κριτηρίων	88
7.1.3. Δείκτες ικανοποίησης των κριτηρίων	89
7.1.4 Δείκτες απαιτητικότητας των κριτηρίων	90
7.1.5. Διάγραμμα δράσης.....	91
7.1.6. Διάγραμμα βελτίωσης.....	92
7.2. Αποτελέσματα συγκριτικής έρευνας MUSA+	93
7.2.1 Διαγράμματα συγκριτικής ικανοποίησης ανά κριτήριο	93
7.2.2 Μέσοι δείκτες ολικής και μερικής ικανοποίησης	97
7.2.3 Διαγράμματα συγκριτικής ικανοποίησης ανά κριτήριο για το σύνολο των εταιριών	99
7.2.4 Μέσοι δείκτες αποτελεσματικότητας	104
7.2.5 Διάγραμμα δράσης.....	106
7.2.6. Διαγράμματα βελτίωσης	109

7.2.7 Διαγράμματα συγκριτικής ανάλυσης	111
7.2.7.1 Διαγράμματα συγκριτικής ανάλυσης ως προς τον καλύτερο ανταγωνιστή.....	111
7.2.7.2 Διαγράμματα συγκριτικής ανάλυσης ως προς τον κλάδο	113
7.2.8 Διάγραμμα καταναλωτικής αφοσίωσης.....	116
Συμπεράσματα έρευνας.....	118
8.1 Γενικά συμπεράσματα	118
8.2 Συμπεράσματα ανά εταιρία.....	119
8.2.1. American Airlines.....	119
8.2.2. Delta Airlines	119
8.2.3 United Airlines.....	119
Βιβλιογραφία	120
Ελληνική βιβλιογραφία	120
Ξένη βιβλιογραφία.....	121
Ηλεκτρονικές πηγές.....	122
Παράρτημα Α' - ερωτηματολόγιο έρευνας	123
Παράρτημα Β' - Ικανές και αναγκαίες συνθήκες για διαφορετικά σημεία αποκοπής.....	125
Παράρτημα Γ' - Διαδικασία της fsQCA	129
Παράρτημα Δ' - Αποτελέσματα MUSA	149

Κεφάλαιο 1

1. Εισαγωγή

1.1 Σκοπός της εργασίας

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία έχει σαν σκοπό να εξετάσει την ικανοποίηση των πελατών-επιβατών για τις τρεις μεγαλύτερες Αμερικάνικες αεροπορικές εταιρίες (American Airlines, Delta Airlines, United Airlines).

Τα αποτελέσματα της έρευνας για την ικανοποίηση των πελατών-επιβατών προέκυψαν μέσω των δεδομένων που αντλήθηκαν από την SKYTRAX. Αξίζει να σημειωθεί ότι η εν λόγω εταιρία έχει έδρα το Ηνωμένο Βασίλειο και χαρακτηρίζεται από παγκόσμια αναγνώριση. Επιπρόσθετα, έχει την δυνατότητα παροχής συμβουλών, καθώς διοργανώνει μια ιστοσελίδα αξιολόγησης και κατάταξης αεροπορικών εταιρειών και αεροδρομίων ανά την υφήλιο.

1.2 Σύνοψη ανασκόπηση των εταιρειών

American Airlines

Η **American Airlines**, είναι μια αμερικανική αεροπορική εταιρεία που εδρεύει στο Fort Worth του Τέξας. Είναι η μεγαλύτερη αεροπορική εταιρεία στον κόσμο σε μέγεθος στόλου αλλά και σε αριθμό επιβατών που μεταφέρονται. Η American Airlines, μαζί με τους περιφερειακούς της εταίρους, λειτουργεί ένα εκτεταμένο διεθνές και εγχώριο δίκτυο με σχεδόν 6.800 πτήσεις την ημέρα σε σχεδόν 350 προορισμούς σε περισσότερες από 50 χώρες.



Η American Airlines είναι ιδρυτικό μέλος της συμμαχίας **Oneworld**, της τρίτης μεγαλύτερης αεροπορικής συμμαχίας στον κόσμο. Η περιφερειακή υπηρεσία λειτουργεί από ανεξάρτητους και θυγατρικούς μεταφορείς με την επωνυμία **American Eagle**.

Η American Airlines και η American Eagle λειτουργούν από δέκα σταθμούς, με το Texas να είναι ο μεγαλύτερος. Χειρίζεται περισσότερα από 200 εκατομμύρια επιβάτες ετησίως, με μέσο όρο περισσότερο από 500.000 επιβάτες σε καθημερινή βάση. Η American εκμεταλλεύεται την κύρια βάση συντήρησής της στην Tulsa, εκτός από τις θέσεις συντήρησης στους κόμβους της. Από το 2019, η εταιρεία απασχολεί περίπου 130.000 άτομα.

Ξεκίνησε το 1930 μέσω μιας ένωσης περισσότερων από ογδόντα μικρών αεροπορικών εταιριών. Οι δύο οργανισμοί από τους οποίους δημιουργήθηκε η American Airlines ήταν ο **Robertson Aircraft Corporation** και **Colonial Air Transport**. Η πρώτη δημιουργήθηκε στο Μισσούρι το 1921, και οι δύο αυτές συγχωνεύθηκαν το 1929 σε μία εταιρία με όνομα **The Aviation Corporation**. Αυτή με τη σειρά της το 1930 μετονομάζεται σε American Airways. Το 1934, οι νέες νομοθεσίες και ο περιορισμός των συμβάσεων αλληλογραφίας ανάγκασαν πολλές αεροπορικές εταιρείες να αναδιοργανωθούν, έτσι η εταιρεία επαναπροσδιόρισε τις διαδρομές της σε ένα συνδεδεμένο σύστημα και μετονομάστηκε σε American Airlines. Μεταξύ 1970 και 2000, η εταιρεία εξελίχθηκε σε διεθνή αερομεταφορέα, με αποτέλεσμα να αγοράσει την **Trans World Airlines** το 2001.

Το 2011, λόγω της ύφεσης στον κλάδο των αεροπορικών εταιρειών, η μητρική εταιρεία της American Airlines, **AMR Corporation** υπέβαλε αίτηση πτώχευσης. Το 2013, η American Airlines συγχωνεύτηκε με την **US Airways**, αλλά κράτησε το όνομα της American Airlines, καθώς ήταν η πιο αναγνωρισμένη εταιρεία διεθνώς. Ο συνδυασμός των δύο αεροπορικών εταιρειών είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία της μεγαλύτερης αεροπορικής εταιρείας στις Ηνωμένες Πολιτείες και τελικά στον κόσμο.

2018 Financial Recap

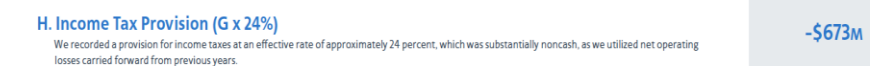
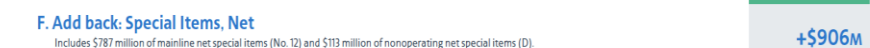
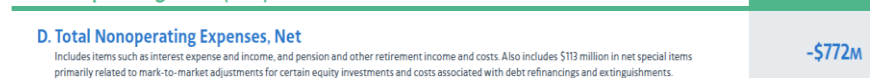
A. Operating Revenues



B. Operating Expenses



C. Total Operating Profit (A - B)



¹We use pretax profit and net profit excluding special items (non-GAAP financial measures) to evaluate the company's current operating performance and to allow for period-to-period comparisons. We believe these non-GAAP financial measures may also provide useful information to investors and others. These non-GAAP measures may not be comparable to similarly titled non-GAAP measure of other companies and should be considered in addition to, and not as a substitute for or superior to, any measure of performance, cash flow or liquidity prepared in accordance with GAAP.

¹Reconciliation to GAAP Net Income:

E. Pretax Income	\$1.9B
K. Income Tax Provision (Ex 24%)	-\$454M
J. GAAP Net Income (E + K)	\$1.4B

Εικόνα 1: Ετήσια οικονομική έκθεση για το 2018 της εταιρείας/ πηγή :news.aa.com



Εικόνα 2: Εσωτερικό αεροσκάφους Boeing 787 της American Airlines

Delta Airlines

Η **Delta Airlines**, είναι μεγάλη αμερικανική αεροπορική εταιρεία με έδρα την Ατλάντα της Τζόρτζια των Ηνωμένων Πολιτειών. Τα γραφεία της εταιρείας βρίσκονται στο Διεθνές Αεροδρόμιο Ατλάντας Τζάκσον-Χάρτσφιλντ. Η εταιρία και οι θυγατρικές της πραγματοποιούν πάνω από 5.400 πτήσεις ημερησίως, ενώ το συνολικό δίκτυο περιέχει 333 προορισμούς σε 64 χώρες. Επίσης, έχει 3 βάσεις εκτός Η.Π.Α, στο Άμστερνταμ, στο Παρίσι και στο Τόκιο. Η Delta είναι μια από τα τέσσερα ιδρυτικά μέλη της αεροπορικής συμμαχίας **SkyTeam**. Η εταιρεία συγχωνεύθηκε το 2008 με τη **NorthWest Airlines**.



Η ιστορία της εταιρείας ξεκίνησε με το πρώτο στον κόσμο εναέριο ψεκάσμο καλλιεργειών και λειτουργούσε υπό την ονομασία HuffDaland Inc. , που ιδρύθηκε το 1925 στη Macon, Georgia για την καταπολέμηση της κάψας ενός σκαθαριού που είχε

προσβάλει τις βαμβακοκαλλιέργειες. Ο CE Woolman , γενικός διευθυντής και αργότερα ο πρώτος διευθύνων σύμβουλος της Delta, οδήγησε μια ομάδα επενδυτών να αγοράσουν τα περιουσιακά στοιχεία της εταιρείας. Η Delta Air Service ιδρύθηκε στις 3 Δεκεμβρίου 1928 και πήρε το όνομά της από την περιοχή του Μισισιπή Delta.

Οι επιβατικές πτήσεις ξεκίνησαν το 1929, από το Ντάλας του Τέξας , το Τζάκσον, το Μισισιπή , σύντομα θα επεκτείνονταν ανατολικά στην Ατλάντα και δυτικά στο ΦορτΓουόρθ του Τέξας. Η υπηρεσία επιβατικών πτήσεων έπαυσε τον Οκτώβριο του 1930 όταν η σύμβαση του αεροπορικού ταχυδρομείου για τη διαδρομή που είχε πρωτοπορήσει η Delta ανατέθηκε σε άλλη αεροπορική εταιρεία. Ο Woolman και άλλοι επενδυτές ενσωμάτωσαν τα πρώην περιουσιακά στοιχεία της Delta Air Service ως Delta Air Corporation το 1930. Η εταιρεία άρχισε να δραστηριοποιείται ως Delta Air Lines , με μεταφορά αλληλογραφίας από το Fort Worth στο Τσάρλεστον της Νότιας Καρολίνας. Το όνομα της εταιρείας άλλαξε επίσημα το 1945.

Κατά τη διάρκεια των δεκαετιών του 1950 και του 1960, η Delta ήταν η πρώτη αεροπορική εταιρεία που πέταξε τα αεροσκάφη Douglas DC-8 , Convair 880 και McDonnellDouglas DC-9 . Μέχρι το 1970, είχε έναν στόλο all-jet. Η υπηρεσία Trans-Atlantic ξεκίνησε το 1978 με τις πρώτες απευθείας πτήσεις από Ατλάντα προς Λονδίνο . Το 1990, η Delta ήταν η πρώτη αεροπορική εταιρεία στις Ηνωμένες Πολιτείες που πέταξε αεροσκάφη McDonnellDouglas MD-11 . Έγινε η κορυφαία υπερατλαντική αεροπορική εταιρεία μετά την απόκτηση της πλειονότητας των υπερατλαντικών διαδρομών της Pan American World Airways .

Η εταιρεία κατέθεσε πτώχευση το 2005, επικαλούμενη την αύξηση του κόστους των καυσίμων. Εμφανίστηκε από την πτώχευση το 2007 μετά την αποτροπή μιας εχθρικής εξαγοράς από την US Airways . Το 2008, η Delta εξαγόρασε τη Northwest Airlines , η οποία συνέχισε να λειτουργεί ως θυγατρική εξ ολοκλήρου της Delta έως τις 31 Δεκεμβρίου 2009.



Εικόνα 3: Εσωτερικό αεροσκάφους της Delta Airlines



Εικόνα 4: Χάρτης με το δίκτυο της εταιρείας παγκοσμίως

Οικονομικές πληροφορίες για τη Delta, ανά έτος					
Έτος	Έσοδα σε εκατ. \$ USD	Καθαρά έσοδα σε εκατ. \$ USD	Σύνολο περιουσιακών στοιχείων σε εκατ. \$ USD	Τιμή ανά μετοχή σε USD \$	Υπαλλήλους
2005	16,480	-3.836	20.039		
2006	17.532	-6,205	19,622		
2007	19,154	1.612	32,423		
2008	22.697	,98.922	45,084	8.76	
2009	28.063	-1,237	43,789	6.97	
2010	31.755	593	43,188	11.66	
2011	35,115	854	43,499	8.59	
2012	36.670	1,009	44.550	9.321	
2013	37,773	10,540	52,252	18.53	78.000
2014	40,362	659	54,005	35.12	80.000
2015	40,704	4,526	53,134	43.42	83.000
2016	39.639	4.373	51,261	41.11	84.000
2017	41.244	3,577	53,292	48.52	87.000
2018	44,438	3.935	60,270	47.83	89.000

Εικόνα 5: Η οικονομική πορεία της εταιρείας

United Airlines

Η United Airlines, Inc. (συνήθως αναφέρεται ως United) είναι μια μεγάλη αμερικανική αεροπορική εταιρεία με έδρα το Willis Tower στο Σικάγο του Ιλινόις. Η United λειτουργεί ένα μεγάλο δίκτυο εσωτερικών και διεθνών δρομολογίων που εκτείνεται σε μεγάλες και μικρές πόλεις στις Ηνωμένες Πολιτείες, αλλά και στις έξι ηπείρους. Με βάση το μέγεθος του στόλου και τον αριθμό των δρομολογίων, είναι η τρίτη μεγαλύτερη αεροπορική εταιρεία στον κόσμο. Είναι ιδρυτικό μέλος της **Star Alliance**, της μεγαλύτερης αεροπορικής συμμαχίας στον κόσμο με συνολικά 28 αεροπορικές εταιρείες. Η United ιδρύθηκε από τη συγχώνευση πολλών αεροπορικών εταιρειών στα τέλη της δεκαετίας του 1920, η παλαιότερη από αυτές ήταν η VarneyAirLines, η οποία ιδρύθηκε το 1926.



Έχει οκτώ κόμβους, με το Chicago – O'Hare να είναι το μεγαλύτερο σε σχέση με τους επιβάτες που μεταφέρονται και τον αριθμό των αναχωρήσεων.

Η United εντοπίζει τις ρίζες της στη Varney Airlines (VAL), την οποία ίδρυσε ο Walter Varney το 1926 στο Boise του Αϊντάχο. Η Continental Airlines είναι ο διάδοχος της Speed Lanes, την οποία είχε ιδρύσει ο Varney το 1932 και της οποίας το όνομα άλλαξε σε VarneySpeed Lines το 1934. Η VAL πέταξε την πρώτη ιδιωτική πτήση αεροπορικού ταχυδρομείου στις ΗΠΑ στις 6 Απριλίου 1926.

Το 1927, ο William Boeing ίδρυσε την Boeing Air Transport για τη λειτουργία αεροπορικών δρομολογίων με σύμβαση με το Υπουργείο Ταχυδρομείων των Ηνωμένων Πολιτειών. Το 1929, η Boeing συγχώνευσε την εταιρεία του με την Pratt&Whitney για να σχηματίσει την United Aircraft and Transport Corporation (UATC), η οποία στη συνέχεια ξεκίνησε να αγοράζει, σε διάστημα μόλις 28 μηνών τις Pacific Air Transport, Stout Air Services, VAL και National Air Transport, καθώς και πολλούς κατασκευαστές εξοπλισμού ταυτόχρονα. Στις 28 Μαρτίου 1931, η UATC ίδρυσε την United Air Lines, Inc. σαν εταιρεία χαρτοφυλακίου για τις θυγατρικές της. Στα τέλη του 2006, η Continental Airlines και η United είχαν προκαταρκτικές συζητήσεις για συγχωνεύσεις. Στις 16 Απριλίου 2010, οι συζητήσεις συνεχίστηκαν. Το διοικητικό συμβούλιο της Continental και της UAL Corporation συμφώνησε στις 2 Μαΐου 2010, να συνδυάσει λειτουργίες, ανάλογα με την έγκριση των μετόχων και των κανονισμών. Την 1η Οκτωβρίου 2010, η UAL Corporation άλλαξε το όνομά της σε United Continental Holdings, Inc. Οι αερομεταφορείς σχεδίαζαν να ξεκινήσουν τη συγχώνευση των δραστηριοτήτων τους το 2011. Η συγχωνευμένη

αεροπορική εταιρεία άρχισε να λειτουργεί με πιστοποιητικό ενός μόνο αερομεταφορέα από την ομοσπονδιακή διοίκηση αεροπορίας στις 30 Νοεμβρίου 2011. Στις 3 Μαρτίου 2012, η United και η Continental συγχώνευσαν τα συστήματα εξυπηρέτησης επιβατών, τα προγράμματα τακτικών πτήσεων και τους ιστότοπους, τα οποία ουσιαστικά απέκλεισαν τη μάρκα Continental με εξαίρεση το λογότυπό της. Στις 27 Ιουνίου 2019, το όνομα της μητρικής εταιρείας άλλαξε από την United Continental Holdings σε United Airlines Holdings .

Η United Airlines, Inc. διαπραγματεύεται δημόσια μέσω της μητρικής της εταιρείας, United Airlines Holdings .Inc, η οποία είναι εταιρεία Delaware, στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης NYSE : UAL, με κεφαλαιοποίηση αγοράς άνω των 21 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ από τον Ιανουάριο του 2018. Τα λειτουργικά έσοδα και τα λειτουργικά έξοδα της United αποτελούν σχεδόν το 100% των εσόδων και λειτουργικά εξόδων εκμετάλλευσης της εταιρείας.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Κύκλος εργασιών (\$ m)	37,152	38,279	38,901	37.864	36,558	37,784	41,303
Καθαρό κέρδος μετά από φόρο (\$ m)	-723	571	1.132	7,340	2.234	2.144	2.129
Αριθμός εργαζομένων (μέσος FTE) (000s)	84.6	84.2	82.0	82.1	83.9	86.0	86.6
Αριθμός επιβατών (m)	140.4	139.2	138.0	140.4	143.2	148.1	158.3
Συντελεστής φόρτωσης επιβατών (%)	82.6	83.6	83.6	83.4	82.9	82.4	83.6
Αριθμός αεροσκαφών (στο τέλος του έτους)	1.253	1,265	1.257	1,239	1,231	1.263	1.329
Σημειώσεις / πηγές	[35]	[35]	[36] [33]	[36] [33]	[37] [33]	[37] [33]	[33]

Εικόνα 6: Businesstrends της εταιρείας τα τελευταία χρόνια/ πηγή: Wikipedia.org



Εικόνα 7: Εσωτερικό αεροσκάφους Boeing 777 Max της United Airlines

1.3. Περιγραφή κριτηρίων έρευνας.

Τα κριτήρια πάνω στα οποία στηρίχθηκαν οι ερωτήσεις που τέθηκαν στους επιβάτες των τριών αεροπορικών εταιρειών είναι τα ακόλουθα:

- **Value for Money**

Οι επιβάτες ρωτήθηκαν σχετικά με το εάν η εταιρεία έχει παροχές που είναι valueformoney (VFM). Ως VFM ορίζεται το κριτήριο το οποίο βασίζεται στον συνδυασμό τιμής και παροχών που προσφέρει η εταιρεία στον πελάτη. Για παράδειγμα, όσο μικρότερη η τιμή του εισιτηρίου και όσο περισσότερες αντίστοιχα είναι οι παροχές στην τιμή αυτή, τόσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της VFM.

- **Ground Services**

Στο κριτήριο αυτό κατατάσσονται οι παροχές της εκάστοτε εταιρείας που αφορούν την εξυπηρέτηση στο χώρο του αεροδρομίου. Αυτό αφορά τόσο το check-in, την μεταφορά των αποσκευών, το γκισέ των αποσκευών, τον τρόπο επιβίβασης στο αεροσκάφος και κατά πόσο αυτές οι παροχές είναι φιλικές προς τον επιβάτη.

- **Seat comfort**

Το κριτήριο αυτό αφορά το κάθισμα του αεροσκάφους. Η άνεση, η ευρυχωρία, το υλικό κατασκευής, ο ελεύθερος χώρος στα πόδια (legroom) είναι οι κύριοι παράγοντες που συντελούν στην αξιολόγηση της άνεσης του καθίσματος.

- **Cabincrew**

Στο κριτήριο αυτό γίνεται αξιολόγηση του προσωπικού του αεροσκάφους. Η συμπεριφορά του προσωπικού, η ευγένεια, η προθυμία και γενικότερα το ενδιαφέρον που δείχνουν στους πελάτες είναι τα βασικά σημεία που αφορούν την αξιολόγηση αυτή.

- **Wi-Fi**

Η ύπαρξη δικτύου Wi-Fi, η ταχύτητα του, και το εάν είναι επί πληρωμή ή ελεύθερο αφορούν το κριτήριο αυτό.

- **Inflight Entertainment**

Η διασκέδαση κατά την διάρκεια της πτήσης περιλαμβάνει τόσο παροχές όπως προβολή ταινιών, παροχή ποτών, tablet και γενικότερα τρόπων ψυχαγωγίας του πελάτη κατά την διάρκεια της πτήσης.

- **Overall rating**

Το κριτήριο αυτό είναι η συνολική εντύπωση που απέκτησε ο πελάτης από τις υπηρεσίες της εταιρείας. Δείχνει συνολικά κατά πόσο είναι ευχαριστημένος από τις παροχές και την εμπειρία που είχε από το ταξίδι του.

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι το κριτήριο overall rating είναι σε κλίμακα 1-10 ενώ τα υπόλοιπα έξι κριτήρια σε κλίμακα 1-5.

1.4 Ταυτότητα Έρευνας.

Η Skytrax αποτελεί έναν συμβουλευτικό φορέα ο οποίος μέσω της σελίδας του <https://www.airlinequality.com/> δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες της για αξιολόγηση αεροπορικών εταιριών και αεροδρομίων ως προς το σύνολο των παρεχόμενων υπηρεσιών τους. Η ιστοσελίδα αυτή, που έχει σαν βάση το Ηνωμένο Βασίλειο, είναι μια πλατφόρμα που προσφέρει στους χρήστες την δυνατότητα να αξιολογούν και να ψηφίζουν τον βαθμό ικανοποίησης τους για διάφορες αεροπορικές εταιρείες ή αεροδρόμια σε όλο τον κόσμο. Έτσι οι επισκέπτες της ιστοσελίδας είναι σε θέση να συγκρίνουν τις εταιρείες/αεροδρόμια τόσο σαν σύνολο αλλά και για κάθε επιμέρους κριτήριο ξεχωριστά. Η αξιολόγηση γίνεται με την μορφή ερωτηματολογίων τα οποία καλείται ο επιβάτης να συμπληρώσει.

Το ερωτηματολόγιο σε πρώτο στάδιο απαιτεί την καταχώρηση στοιχείων του πελάτη όπως όνομα, διεύθυνση e-mail, χώρα διαμονής κτλ. Έπειτα την αεροπορική εταιρία για πού αξιολογεί και τότε έγινε η πτήση, τη διαδρομή που έγινε, τον τύπο του αεροσκάφους, την θέση που ταξίδεψε και τον τύπο ταξιδιώτη. Επίσης έχει την δυνατότητα να παραθέσει ένα μικρό κείμενο στο οποίο θα εκφράζει την άποψη του και την εμπειρία του από το ταξίδι. Στο επόμενο βήμα ο χρήστης καλείται να βαθμολογήσει τα κριτήρια που εξετάζονται τα οποία είναι τα εξής :

- Value for money-σχέση ποιότητας τιμής.
- Ground services- υπηρεσίες εδάφους
- Cabincrew- εξυπηρέτηση από το προσωπικό του αεροσκάφους
- Seatcomfort- άνεση καθισμάτων αεροσκάφους
- Wi-Fi
- Inflight entertainment – ψυχαγωγία κατά τη διάρκεια της πτήσης
- Overall rating- συνολική βαθμολόγηση

Στο σημείο αυτό να σημειωθεί ότι η αξιολόγηση για τα 6 πρώτα κριτήρια γίνεται σε κλίμακα 1-5 ενώ η αξιολόγηση σαν σύνολο σε κλίμακα 1-10 μορφής slider.

Εκτός από αυτές τις αξιολογήσεις, η Skytrax διαθέτει ένα φόρουμ αεροπορικών εταιρειών όπου οι επιβάτες δίνουν στους δυνητικούς επιβάτες πληροφορίες και απόψεις για μια αεροπορική εταιρεία. Ο ιστότοπος φιλοξενεί επίσης κριτικές πτήσεων, ελέγχους πτήσεων και έρευνες ικανοποίησης. Η σελίδα κατέχει επίσης τα ετήσια βραβεία World Airline Awards και World Airport Awards, καθώς και την κατάταξη για αεροπορικές εταιρείες και αεροδρόμια. Έτσι συνοπτικά παρουσιάζει συγκριτικά αποτελέσματα και κατατάξεις σε ομάδες που παρουσιάζονται με την παρακάτω μορφή.

WORLD'S BEST

Top 100 Airlines
Top 100 Airports
Top 10 Airline Lounges
Top 10 Airport Hotels
Top 10 Economy Class Seats
Top 10 Business Class Seats
Top 10 First Class Seats

SEAT GUIDES

Choose the best Airline seat
Airline Seating Plans
Seat Pitch Guide
Business Class reviews
First Class reviews

AIRLINE AWARDS

World's Best Airline
Best Cabin Staff
Best Low-Cost Airlines
Best Regional Airlines

AIRPORT AWARDS

World's Best Airport
Best Airport Hotels
Cleanest Airports
Best Airport Staff

Για την American Airlines απαντήθηκαν 1288 ερωτηματολόγια, για την unitedAirlines απαντήθηκαν 1194 ερωτηματολόγια, ενώ για την deltaAirlines 582.

Κεφάλαιο 2

2. Εισαγωγή στις έννοιες ικανοποίηση πελατών & αφοσίωση πελατών

2.1 Ορισμός της ικανοποίησης

Ικανοποίηση ορίζεται η αίσθηση της πληρότητας και χαράς ενός ατόμου από την πραγματοποίηση μιας επιθυμίας του. Ετυμολογικά προέρχεται από τα Αρχαία ελληνικά και την λέξη «ίκνω» που σημαίνει φτάνω. Η έννοια της ικανοποίησης είναι ένας όρος ο οποίος είναι γενικευμένος. Επειδή δεν υπάρχει συγκεκριμένη έννοια της, υπάρχουν διάφοροι ορισμοί για την ικανοποίηση πελατών (customer satisfaction) που εκφράζονται με διαφορετικό τρόπο και είναι όλοι αποδεκτοί. Ασχολούμαστε λοιπόν συγκεκριμένα με την ικανοποίηση πελατών, η οποία αφορά το βαθμό ευχαρίστησης του καταναλωτή από τη χρήση του εξεταζόμενου προϊόντος ή μιας υπηρεσίας. Διάφοροι ορισμοί που αφορούν την ικανοποίηση πελατών δίνονται παρακάτω :

- Με βάση τους Westbrook και Reilly(1983) *«Η ικανοποίηση είναι μια συναισθηματική αντίδραση στις εμπειρίες του πελάτη, οι οποίες σχετίζονται είτε με συγκεκριμένα προϊόντα και υπηρεσίες. Είτε με τις διαδικασίες αγοράς, είτε ακόμη με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του πελάτη αυτού.»*
- Κατά τον Kotler(2000), *«Η μέτρηση της ικανοποίησης του πελάτη προσφέρει αντικειμενική πληροφόρηση για τις υπηρεσίες που προσφέρει ο οργανισμός, αποτελεί μία πραγματική εικόνα για την οργάνωση και δομή του οργανισμού και συντελεί στον προσδιορισμό των μειονεκτημάτων και των πλεονεκτημάτων των πολιτικών που εφαρμόζονται.»*
- Oliver(1997),*«...Όλοι γνωρίζουν τι είναι η ικανοποίηση, έως ότου ζητηθεί να δώσουν έναν ορισμό... Τότε φαίνεται ότι κανείς δεν γνωρίζει...»*
- Κατά τον Juran (1993), *« η ικανοποίηση του πελάτη σημαίνει ότι το προϊόν ανταποκρίνεται σε δύο βασικά στοιχεία. Στα χαρακτηριστικά του προϊόντος, που επηρεάζουν τα κέρδη και τα κόστη του προϊόντος. Και επίσης, στην απουσία ελαττωμάτων από το προϊόν αυτό, που αναφέρεται στην ποιότητα προσαρμογής προς τις προδιαγραφές και επηρεάζουν, επίσης, τα κέρδη και τα κόστη της επιχείρησης.»*

- Σύμφωνα με τον Hunt (1977), «η ικανοποίηση είναι μια διαδικασία αξιολόγησης, η οποία βασίζεται στο κατά πόσο η συγκεκριμένη εμπειρία, ήταν τόσο καλή όσο ο πελάτης πίστευε ότι θα ήταν.»
- Οι Churchill και Suprenant(1982) θεωρούν ότι η απόδοση των επιμέρους χαρακτηριστικών των προϊόντων, κυρίως στη περίπτωση των διαρκών αγαθών, είναι ένας πολύ σημαντικός δείκτης της ικανοποίησης.
- Κατά τους Wilton και Che(1988), «Η ικανοποίηση είναι αντίδραση του καταναλωτή στη διαδικασία αξιολόγησης, η οποία εξετάζει τις ασυμφωνίες προγενέστερων προσδοκιών και του πραγματικού επίπεδου απόδοσης του προϊόντος, όπως γίνεται αντιληπτό από τον καταναλωτή μετά την χρήση του.»
- Κατά τους Γρηγορούδη και Σίσκο(2000), ο ορισμός της ικανοποίησης πελατών, σε πολλές περιπτώσεις, εξετάζεται παράλληλα και με άλλες συσχετιζόμενες έννοιες όπως είναι η ποιότητα, η αξία και η εξυπηρέτηση.

Λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω ορισμούς, παρατηρείται μία ανομοιογένεια στον όρο της ικανοποίησης. Παρόλα αυτά, έχουμε τη δυνατότητα να απομονώσουμε ορισμένα κοινά σημεία των παραπάνω ορισμών. Επομένως, έχουμε καταλήξει ότι η ικανοποίηση βασίζεται σε υποκειμενικές βλέψεις και επιθυμίες. Καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι αν η απόδοση είναι σε χαμηλότερα επίπεδα από αυτά των προσδοκιών, τότε ο πελάτης είναι δυσαρεστημένος. Σε αντίθετη περίπτωση που η απόδοση είναι σε ισοδύναμα ή και υψηλότερα επίπεδα από αυτά των προσδοκιών, τότε ο πελάτης είναι ευχαριστημένος.

2.2 Η ανάγκη για την ικανοποίηση πελατών

Τα τελευταία χρόνια στο τομέα των αγορών επικρατεί μεγάλος ανταγωνισμός. Ο όρος μονοπώλιο έχει εξαφανιστεί, με αποτέλεσμα σε κάθε τμήμα της αγοράς να υπάρχουν απεριόριστες επιλογές προϊόντων ή αντίστοιχα υπηρεσιών. Επομένως, η ικανοποίηση των πελατών είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση αλλά και την απόκτηση συγκριτικού πλεονεκτήματος της επιχείρησης ώστε να ανταπεξέλθει στις προσδοκίες των πελατών.

Στη σημερινή εποχή, στον τομέα των αγορών επικρατεί μεγάλος ανταγωνισμός εξαιτίας της μεγάλης πληθώρας διαθέσιμων υπηρεσιών και προϊόντων καθώς και της άμεσης πληροφόρησης. Η τεχνολογία έχει συμβάλει στην αύξηση του βιοτικού επιπέδου, με αποτέλεσμα η απόκτηση οποιουδήποτε προϊόντος ή υπηρεσίας να φαντάζει εύκολη.

Επομένως, οι καταναλωτές είναι προετοιμασμένοι και ενημερωμένοι σχετικά με τα προϊόντα και τις υπηρεσίες που είναι διαθέσιμες στην αγορά. Ο καταναλωτής πλέον αξιολογεί το συνδυασμό της ποιότητας του προϊόντος σε σχέση με τη τιμή και τις παροχές του.

Η ικανοποίηση του καταναλωτή, είναι ο ιδανικότερος ίσως τρόπος πρόβλεψης της πορείας της εταιρείας στο μέλλον, διότι:

- συμβάλλει σε υψηλά επίπεδα αξιοπιστίας της για τον καταναλωτή σχετικά με την εταιρεία.
- οδηγεί σε ένα ρεύμα χρηματοροών για την επιχείρηση στο μέλλον.
- συντελεί στην ελαχιστοποίηση διάφορων ειδών κόστους διεξαγωγής των διαδικασιών και σε μείωση του κόστους προσέλευσης νέων πελατών.
- μειώνει την ελαστικότητα των τιμών, αφού ένας πελάτης που έχει ικανοποιηθεί είναι διατεθειμένος να διαθέσει κάτι παραπάνω για υπηρεσίες υψηλής ποιότητας και έχει τη τάση να ξοδεύει πιο συχνά από μια επιχείρηση την οποία εμπιστεύεται και θεωρεί αξιόπιστη.

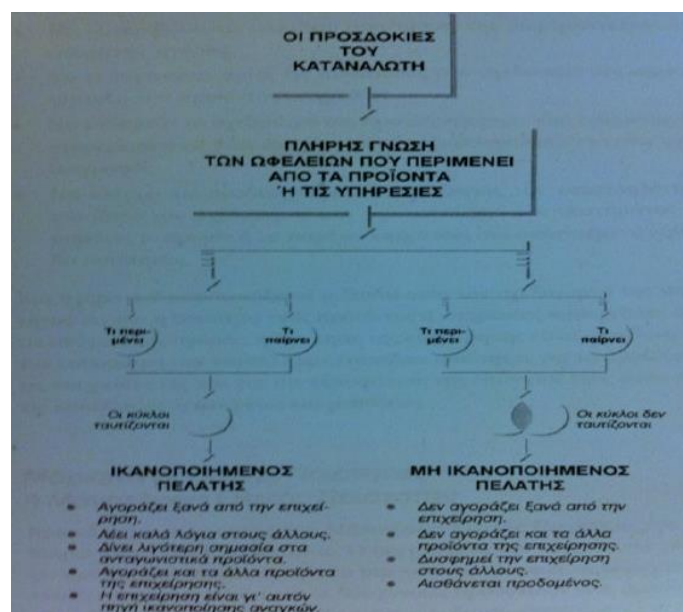
Παρακάτω αναλύονται οι αιτίες που κάνουν απαραίτητη την μέτρηση της ικανοποίησης πελατών σύμφωνα με τους Γρηγορούδη και Σίσκο (2000) :

1. Η ικανοποίηση του πελάτη αποτελεί την πλέον αντικειμενική πληροφορία της αγοράς. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα στην επιχείρηση να αντιληφθεί την τρέχουσα κατάσταση της αγοράς και να διαμορφώσει ανάλογα τα μελλοντικά της σχέδια.
2. Μια μεγάλη μερίδα πελατών αποφεύγουν να εκφράσουν τα παράπονα ή την δυσαρέσκεια τους από την χρήση των προϊόντων/υπηρεσιών ή την εξυπηρέτηση της εταιρείας, είτε λόγω συγκεκριμένης νοοτροπίας είτε γιατί δεν πιστεύουν ότι η επιχείρηση θα προβεί σε συγκεκριμένες διορθωτικές ενέργειες.
3. Η μέτρηση της ικανοποίησης των πελατών είναι σε θέση να προσδιορίσει πιθανές «ευκαιρίες» στην συγκεκριμένη αγορά.
4. Η εφαρμογή των βασικών αρχών της συνεχούς βελτίωσης απαιτεί την ύπαρξη συγκεκριμένης διαδικασίας μέτρησης της ικανοποίησης των πελατών. Με αυτόν τον τρόπο οι ενέργειες βελτίωσης βασίζονται σε πρότυπα που είναι σύμφωνα με τις ανάγκες και τις επιθυμίες των πελατών.

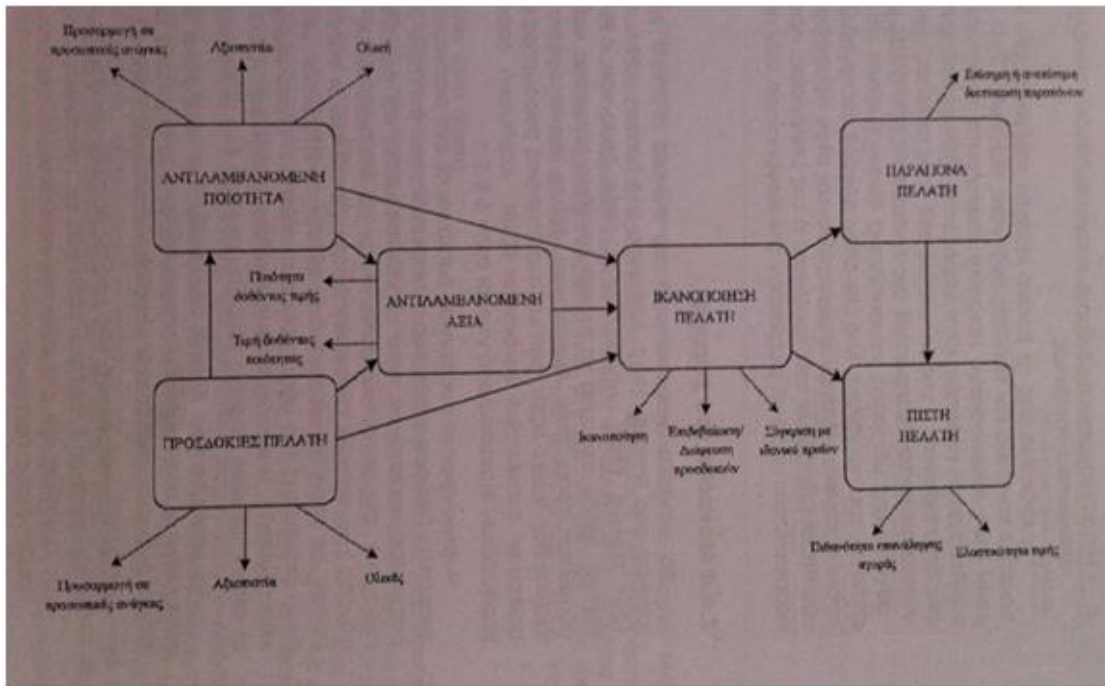
5. Η μέτρηση της ικανοποίησης μπορεί να βοηθήσει στην κατανόηση των γενικότερων αντιλήψεων του πελάτη και πιο συγκεκριμένα στον προσδιορισμό και ανάλυση των αναγκών, των προσδοκιών και των επιθυμιών του πελάτη.
6. Το πρόβλημα της ύπαρξης διαφορετικής αντίληψης της ικανοποίησης ανάμεσα στον πελάτη και τη διοίκηση της εταιρείας μπορεί να προσδιοριστεί από την υλοποίηση ενός προγράμματος μέτρησης της ικανοποίησης. Με τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα να αμβλυνθούν αυτές οι διαφορές αντίληψης.

Επομένως, λόγω της συνεχούς αύξησης του ανταγωνισμού αλλά και του μεγάλου συνόλου διαθέσιμων επιλογών, η επιβίωση και η ευημερεία μίας επιχείρησης εξαρτάται αποκλειστικά από την ικανοποίηση των πελατών. Για το λόγο αυτό, έχουν αναπτυχθεί μέθοδοι που μετρούν την ικανοποίηση των πελατών αλλά και τρόποι που βοηθούν στην αύξηση της ικανοποίησης.

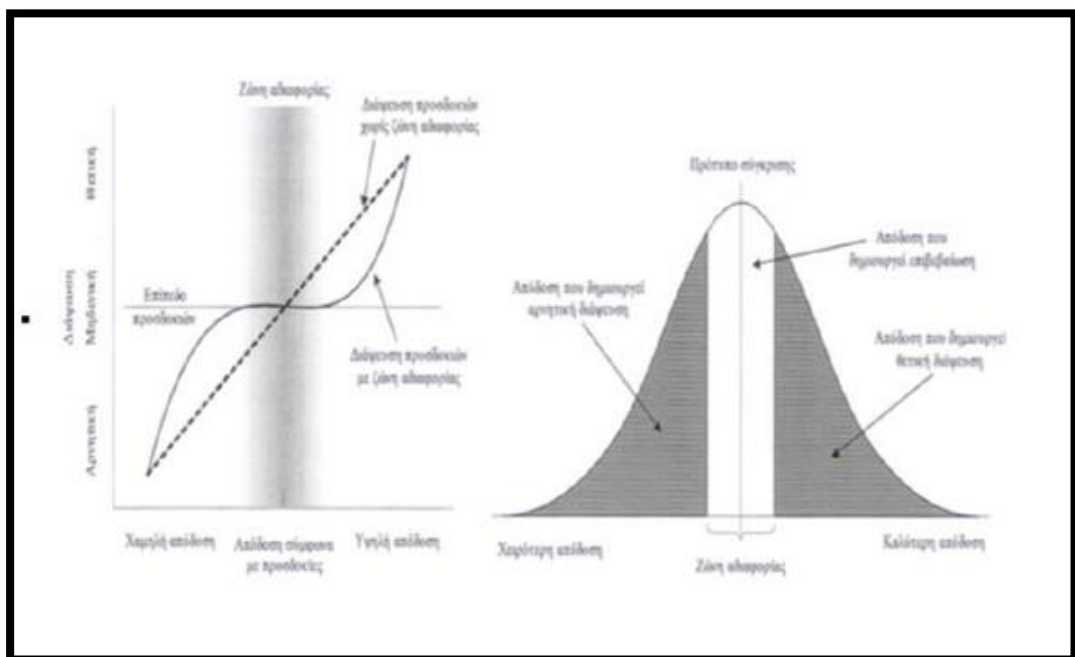
Παρακάτω ακολουθούν διάφορα διαγράμματα σχετικά με την ικανοποίηση πελατών:



Εικόνα 8: Διαγραμματική απεικόνιση των προσδοκιών του καταναλωτή



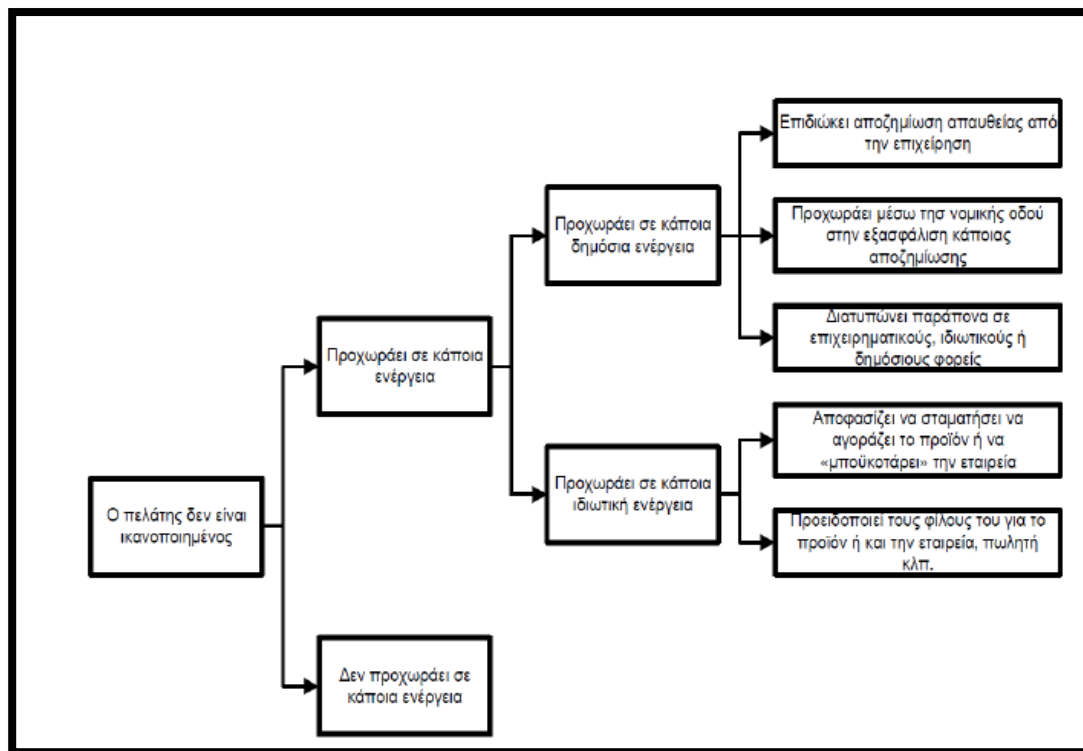
Εικόνα 9: Το μοντέλο ικανοποίησης του Fornell (Vavra,1997)



Εικόνα 10: Διαδικασία σύγκρισης στο μοντέλο του Oliver (oliver 1997, Woodruffetal., 1983)

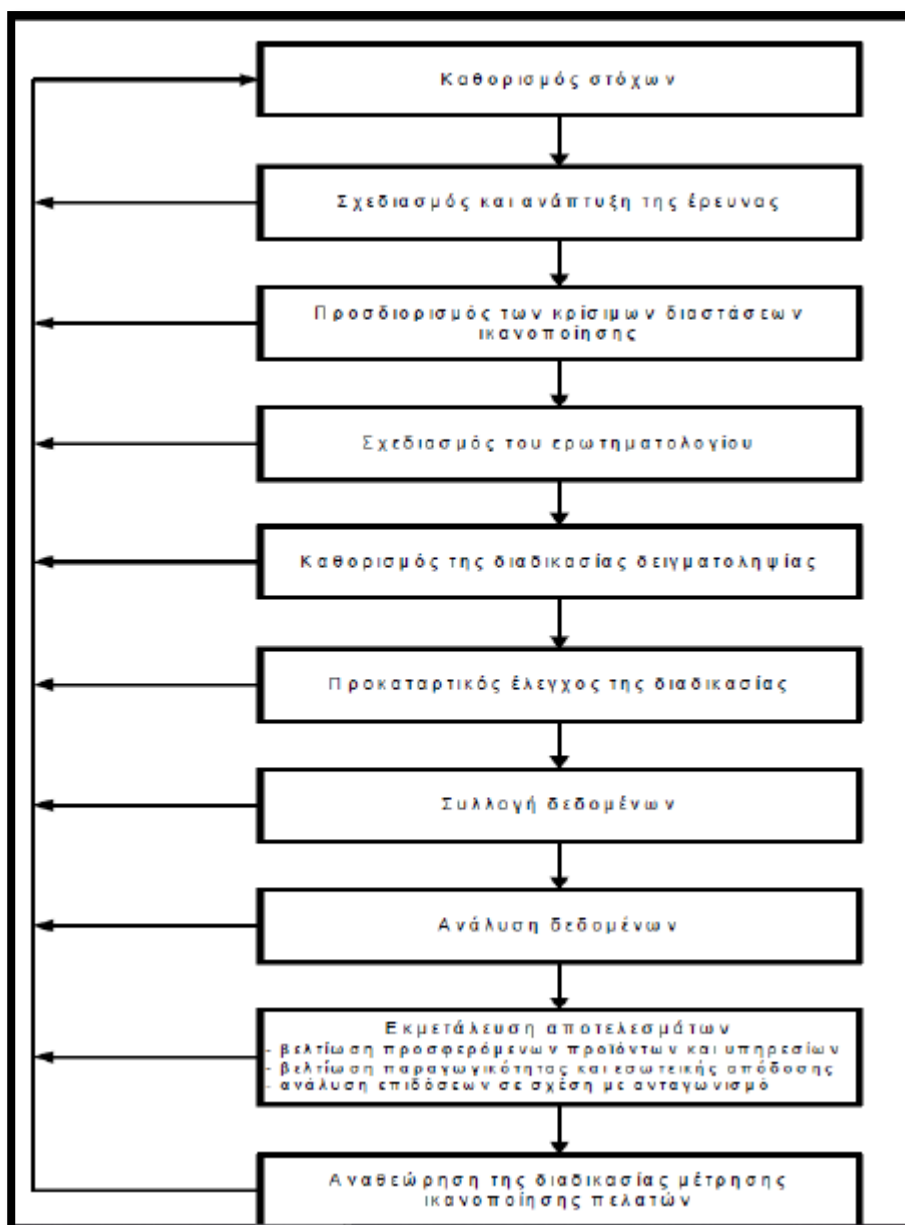
Η δυσαρέσκεια αποτελεί έναν από τους βασικότερους λόγους που συντελούν στη μείωση της πρόθεσης των πελατών να αγοράσουν ξανά ένα προϊόν από τη ίδια εταιρεία.

Από την **Εικόνα 11** διαπιστώνουμε ότι ένας δυσαρεστημένος πελάτης, ο οποίος αποφασίζει να προβεί σε μια ενέργεια, μπορεί να προκαλέσει ανεπανόρθωτες ζημιές για την επιχείρηση. Η δυσαρέσκεια ενός πελάτη μπορεί να οδηγήσει στη μείωση των μελλοντικών αγορών του από την επιχείρηση καθώς και τη δυσφήμιση της εταιρείας από τον πελάτη στο κοινωνικό του περιβάλλον.



Εικόνα 11: Αντιμετώπιση μη ικανοποίησης από τους πελάτες (DayandLondon, 1997)

Στην **Εικόνα 12** απεικονίζεται μία σειρά ενεργειών οι οποίες διευκολύνουν τη μέτρηση της πελατειακής ικανοποίησης. Σύμφωνα με Naumann και Giel , πρέπει να γίνει προσεκτική και λεπτομερής μελέτη για το σχεδιασμό, έτσι ώστε να τα εξαγόμενα αποτελέσματα που θα προκύψουν να μην μπορούν να αμφισβητηθούν.



Εικόνα 12: Σχεδιασμός προγράμματος μέτρησης ικανοποίησης πελατών (Naumann and Giel, 1995)

Κεφάλαιο 3

3. Θεωρητικό υπόβαθρο fsQCA

3.1 Εισαγωγή στην Ποιοτική Συγκριτική Ανάλυση (QualityComparativeAnalysis)

Η Ποιοτική Συγκριτική Ανάλυση **QCA** (Quality Comparative Analysis) ορίζεται ως μία μέθοδος ανάλυσης δεδομένων, που αναλύει τις αναγκαίες και ικανές συνθήκες που πρέπει να υπάρχουν για την παρουσίαση ενός αποτελέσματος ή όχι. Πρωτοεμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και παρουσιάστηκε πρώτα από τον Charles Ragin (1987). Αρχικά είχε εφαρμογές κυρίως σε επιστήμες κοινωνιολογίας και πολιτικής, όμως σήμερα έχει καταφέρει να επεκταθεί και σε πολλούς εκπαιδευτικούς κλάδους.

Βασίζεται στην μελέτη υποθέσεων. Οι μελέτες υποθέσεων χρησιμοποιούνται συχνά στα πλαίσια της μελέτης και αξιολόγησης των καταστάσεων συγκεκριμένου περιεχομένου και ρυθμίσεων. Όμως συχνά έχουν θεωρηθεί περιορισμένης χρήσης όσων αφορά την παραγωγή αποτελεσμάτων που μπορούν να γενικευτούν σε διάφορα project. Η QCA φαίνεται να παρακάμπτει αυτή την δυσκολία με τη συστηματική και διαφανή παραγωγή ευρημάτων με πολλαπλές μελέτες υποθέσεων (Baptist and Befani 2015)

Είναι μια από τις λίγες μεθόδους αξιολόγησης που συνδυάζει τόσο την ποιοτική όσο και τη ποσοτική ανάλυση. Απαιτεί την εις βάθος γνώση των υποθέσεων (ποιοτικής ανάλυσης συνήθως) αλλά είναι επίσης ικανή να παράγει αποτελέσματα τα οποία μπορούν να γενικευτούν για να δώσουν αποτελέσματα(ποσοτική ανάλυση).

Είναι μια από τις λίγες μεθόδους αξιολόγησης που συνδυάζει τόσο την ποιοτική όσο και τη ποσοτική ανάλυση. Απαιτεί εις βάθος γνώση των υποθέσεων (ποιοτικής ανάλυσης συνήθως) αλλά είναι επίσης ικανή να παράγει αποτελέσματα τα οποία μπορούν να γενικευτούν για να δώσουν αποτελέσματα (ποσοτική ανάλυση).

Η QCA είναι σχεδιασμένη για χρήση ενδιάμεσου αριθμού υποθέσεων(συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 10 και 50. Μπορεί δηλαδή να χρησιμοποιηθεί εάν είναι πολύ λίγες οι περιπτώσεις για να εφαρμοστούν συμβατικές τεχνικές στατιστικών αναλύσεων που απαιτούν μεγάλα μεγέθη δειγμάτων, ή σε περιπτώσεις που είναι πολλές για μια μελέτη βασισμένη σε ποιοτική ανάλυση.

Ουσιαστικά είναι μια μεθοδολογία που βοηθάει στην εύρεση μοτίβων σε πολλαπλές υποθέσεις για να κατανοήσουν καλύτερα γιατί συμβαίνουν ή δε συμβαίνουν ορισμένες αλλαγές. Εάν χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο της παρακολούθησης και αξιολόγησης αυτή η πληροφορία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την βελτίωση του σχεδιασμού και των επιδόσεων στο μέλλον.

Η εφαρμογή της QCA προϋποθέτει από τον ερευνητή να είναι εφοδιασμένος με τις απαραίτητες γνώσεις για να καταλάβει πλήρως τις διάφορες περιπτώσεις, αφού έχει την ευκαιρία να διασταυρώσει τις διαφορετικές αιτίες και συνδυασμούς.

Από μαθηματικής άποψης, είναι μια μέθοδος που βασίζεται στην δυαδική λογική της boolean άλγεβρας. Κάθε υπόθεση αναπαριστάται σαν ένας συνδυασμός αιτιωδών σχέσεων και αποτελέσματος. Η θεμελιώδης αρχή είναι ότι οι υποθέσεις μπορούν να υποδηλωθούν από λογικές θέσεις, στις οποίες οι ανεξάρτητες μεταβλητές για κάθε περίπτωση, σε συνδυασμό, συνεπάγονται το αποτέλεσμα στην εξαρτημένη μεταβλητή (αποτέλεσμα) της υπόθεσης. Αυτοί οι συνδυασμοί μπορούν να δομηθούν μεταξύ τους και μετέπειτα να απλοποιηθούν μέσω μιας διαδικασίας σύγκρισης ζευγών (Ragin 1987).

Συνοπτικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι η QCA έχει σαν κύριο μέλημα της να ερμηνεύσει ένα αποτέλεσμα, αλλά και τον τρόπο με τον οποίο προκύπτει. Διερευνάται λοιπόν τι επιρροή έχει ένας αιτιώδης παράγοντας σε μία μεταβλητή ανεξάρτητα από τους υπόλοιπους αιτιώδεις (Legewie, 2013).

Χαρακτηριστικά και τρόποι χρήσης της QCA

Σύμφωνα με τον Ragin, η μέθοδος αυτή διαθέτει τρία χαρακτηριστικά (Ragin & Rihoux 2004; Marxet. Al, 2014; Rihoux, 2003, 2006)

Πρώτον, βρίσκει χρήση το λιγότερο σε 5 σκοπούς οι οποίοι καταγράφονται παρακάτω:

1. Συνοψίζει δεδομένα και δημιουργεί τον πίνακα αλήθειας. Το δεύτερο είναι απόρροια του πρώτου αφού με την βοήθεια του πίνακα αλήθειας, ο όποιος εξερευνά τα δεδομένα, καταφέρνουμε να συνοψιστούν τα δεδομένα με έναν συνθετικό τρόπο.
2. Ελέγχει τη συνοχή στα δεδομένα. Εντοπίζει αντιφάσεις σε αυτά και επιτρέπει στον χρήστη να διερευνήσει την κάθε περίπτωση ξεχωριστά
3. Αξιολογεί άλλες θεωρίες, αφού είναι σε θέση να τις δοκιμάζει, και ανάλογα το αποτέλεσμα είτε να τις επιβεβαιώνει ή να τις διαψεύδει.
4. Ελέγχει νέες ιδέες του χρήστη που δε συμπεριλαμβάνονται στη διαθέσιμη θεωρία.
5. Επεξεργάζεται νέες θεωρίες και συμβάλει στην διαμόρφωσή τους. Αυτό, γιατί δίνει την ευκαιρία στον ερευνητή να συγκρίνει ήδη ελεγχόμενες υποθέσεις και περιπτώσεις, μέσω των ελάχιστων τύπων της μεθόδου, και να βρει αποτελέσματα που θα τον βοηθήσουν είτε να βρει νέα θεωρία είτε να βελτιώσει μια ήδη υπάρχουσα.

Δεύτερον, χαρακτηρίζεται από μεγάλη διαφάνεια στις τεχνικές της. Ο χρήστης κάνει τις δικές του επιλογές σε όλη τη διαδικασία τις οποίες πρέπει να δικαιολογήσει. Η θεωρία αλλά και οι περιπτώσεις της ανάλυσης συμβάλλουν καθοριστικά στην λήψη των αποφάσεων αυτών.

Τρίτον, μπορεί να μελετήσει υποθέσεις και φαινόμενα τα οποία είναι ποσοτικά ή ποιοτικά, το ίδιο, αφού δίνει τη δυνατότητα για μοντελοποίηση και των δύο με σύνολα που προσδιορίζονται για τις συνθήκες αλλά και το αποτέλεσμα.

3.2 Διαδικασία της QCA (Quality Comparative Analysis)

Η διαδικασία της QCA είναι αυστηρά καθορισμένη. Για τον λόγο αυτό τα διαφορετικά βήματα της διαδικασίας αυτής γίνονται με τον ίδιο τρόπο σε όλες τις μελέτες. Παρόλα αυτά, αυτό δε σημαίνει ότι τα βήματα αυτά πρέπει να γίνουν με συγκεκριμένη σειρά, καθώς καμιά φορά υπάρχει η δυνατότητα να εκτελούνται παράλληλα.

Το πρώτο βήμα είναι η χρήση θεωρίας για τις απαραίτητες αλλαγές, η οποία θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη με τέτοιο τρόπο ώστε να αναγνωρίζει δύο πράγματα. Πρώτον την αλλαγή στην οποία η έρευνα εστιάζει και δεύτερον τους παράγοντες(της θεωρίας) που συμβάλλουν στην αλλαγή αυτή. Μια τέτοια αλλαγή μπορεί να βασίζεται σε πολλές και διαφορετικές πληροφορίες, όπως οι κοινωνικές επιστήμες , μια προσωπική οργανωτική εμπειρία (πχ SchatzandWelle, 2016). Η θεωρία των αλλαγών πρέπει να είναι σαφής σχετικά με την προς ανάλυση αλλαγή. Η αλλαγή αυτή στην QCA είναι γνωστή σαν αποτέλεσμα (outcome).

Το επόμενο βήμα, συχνά γίνεται παράλληλα με το πρώτο, είναι να αναγνωριστούν οι περιπτώσεις που θα αναλυθούν σαν μέρος της QCA. Για να λειτουργήσει σωστά η μέθοδος, κάποιες από τις περιπτώσεις πρέπει να είναι αυτές στις οποίες το αποτέλεσμα παίρνει μέρος και σε άλλες παρόμοιες όχι. Για παράδειγμα εάν το αποτέλεσμα της δημιουργεί βλάβη στο σύστημα, τότε κάποιες από τις περιπτώσεις θα πρέπει να είναι αυτές που το σύστημα απέτυχε, ενώ κάποιες άλλες όχι. Αναλόγως από το θέμα, οι περιπτώσεις μπορεί να διαφέρουν από μελέτη σε μελέτη. Για παράδειγμα, περιπτώσεις μελέτης μπορεί να είναι κυβερνήσεις, σχολεία, προγράμματα, εταιρίες κτλ. Το σημαντικό όμως είναι να υπάρχει σταθερότητα και συνοχή μεταξύ των περιπτώσεων. Παραδείγματος χάριν, η QCA δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για σύγκριση περιπτώσεων που αφορούν μικρές νοσοκομειακές μονάδες σε σχέση με άλλες, που αποτελούν το κέντρο ολόκληρων συστημάτων υγείας σε ανεπτυγμένες χώρες .

Έπειτα, ένα σετ παραγόντων που αναφέρονται σαν υποθέσεις πρέπει να αναπτυχθούν. Αυτοί είναι οι παράγοντες -κλειδιά, των οποίων η παρουσία ή η απουσία μπορεί να συνεισφέρει στο τελικό αποτέλεσμα. Αφού καταχωρήθηκαν οι υποθέσεις και οι παράγοντες, μελετάται κάθε κατάσταση ξεχωριστά. Πολλές φορές αυτές οι πληροφορίες είναι εξαρχής διαθέσιμες. Παρόλα αυτά, μερικές φορές είναι απαραίτητη η συλλογή περαιτέρω πληροφοριών.

Αφού έχουν αναπτυχθεί οι παράγοντες και οι υποθέσεις, το επόμενο βήμα είναι να βαθμονομηθούν οι συντελεστές. Αυτό περιλαμβάνει την ανάπτυξη μερικών κριτηρίων για το πώς θα πρέπει να βαθμονομηθούν, κάτι το οποίο είναι προτιμότερο να γίνει μετά την απόκτηση όλων των πληροφοριών. Με βάση τα κριτήρια αυτά, τα ποιοτικά δεδομένα για κάθε παράγοντα σε κάθε περίπτωση μετατρέπονται σε βαθμούς. Στην *crisp-set QCA* η βαθμονόμηση είναι πάντα μηδέν ή ένα, το μηδέν (0) συμβολίζει την απουσία και το ένα (1) την παρουσία. Για παράδειγμα, στην περίπτωση που η λειτουργία των νοσοκομειακών μονάδων έχει τροποποιηθεί τη τελευταία πενταετία, το ένα (1) υποδεικνύει ότι έχει γίνει τροποποίηση και το μηδέν (0) όχι.

Επόμενο βήμα είναι η ανάλυση του σετ δεδομένων. Για πολύ μικρό αριθμό υποθέσεων αυτή η διαδικασία μπορεί να γίνει και με το μάτι. Παρόλα αυτά, η ανάλυση των δεδομένων συνήθως γίνεται με ειδικά λογισμικά αφού παρέχουν πιο αυστηρούς τρόπους ανάλυσης και έχουν τη δυνατότητα να είναι συμβατά με πολύ μεγάλο αριθμό περιπτώσεων και παραγόντων. Το λογισμικό εκτελεί μια σειρά διαφόρων υπολογισμών στη βάση δεδομένων και τότε, παρουσιάζει στον χρήστη διάφορες λύσεις. Αυτές οι λύσεις είναι αποτέλεσμα διαφόρων συνδυασμών παραγόντων που είναι παρόντες ή απόντες από το τελικό αποτέλεσμα. Συνήθως υπάρχουν περισσότεροι από ένα συνδυασμοί, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχουν παραπάνω από ένα μονοπάτια που οδηγούν στο ίδιο αποτέλεσμα.

Το τελευταίο βήμα είναι ίσως και το πιο σημαντικό. Αφού το λογισμικό έχει αναγνωρίσει τους διάφορους συνδυασμούς παραγόντων, είναι πολύ σημαντική η ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να πάμε πίσω στις αρχικές τιμές και να αναρωτηθούμε εάν βγάζουν νόημα τα αποτελέσματα ή όχι. Κάποιες φορές είναι απαραίτητο να γίνουν περαιτέρω έλεγχοι μέσω του λογισμικού. Σε μερικές περιπτώσεις ίσως είναι αναγκαίο να συλλεχτούν περαιτέρω δεδομένα σε μερικές από τις περιπτώσεις, ειδικά σε υποθέσεις που δεν έχουν τα προσδοκώμενα αποτελέσματα. Άλλες φορές ίσως κριθεί αναγκαίο να πάμε πίσω και να εξετάσουμε τις αλλαγές που έγιναν βάση της θεωρίας και να αναρωτηθούμε εάν υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που είναι σημαντικοί ή αν οι αλλαγές που έγιναν είναι ακόμη έγκυρες. Όλα αυτά σημαίνουν ότι η QCA είναι μια επαναληπτική διαδικασία που συνήθως περιλαμβάνει αρκετές επαναλήψεις και συγκρίσεις στην κάθε ανάλυση. Αφού βρεθεί μια ικανοποιητική λύση τότε τα αποτελέσματα της μεθόδου μπορούν είτε να εκδοθούν ή να

χρησιμοποιηθούν αναλόγως τον σκοπό. Η QCA είτε τερματίζει στο βήμα αυτό ή αλλιώς μπορεί να λειτουργήσει συνδυαστικά με άλλες μεθόδους και εργαλεία για περαιτέρω εξέταση.

Είδη της QCA

Η QCA αποτελεί μια μέθοδο πολύ σημαντική που βασίζεται στην θεωρία συνόλων και καταφέρνει να 'παντρέψει' την ποιοτική με τη ποσοτική ανάλυση και να βγάλει εύκολα συμπεράσματα που θα βοηθήσουν τόσο στο να κατανοηθούν αυτά όσο και να βρεθούν τρόποι βελτιστοποίησης τους στο μέλλον. Ανάλογα με το είδος των συνόλων που προσδιορίζονται γίνεται διάκριση της QCA σε τρεις ειδικές τεχνικές (Wageman, 2009; Rihoux 2003,2006) : την **Crisp set QCA(csQCA)** ,την **Multi value QCA(mvQCA)** και την **Fuzzy set QCA(fsQCA)** που είναι η πιο διαδεδομένη και αυτή που χρησιμοποιούμε και στην εργασία αυτή.

Πιο αναλυτικά έχουμε:

- **Crisp set QCA (csQCA)**

Ήταν η πρώτη τεχνική QCA που αναπτύχθηκε, στα τέλη του 1980, από τον Charles Ragin και τον Kriss Drass. Βασίζεται στην Boole Άλγεβρας και πιο συγκεκριμένα της ελαχιστοποίησης Boole και στα διχοτομικά σύνολα (δηλαδή ότι ένα στοιχείο είτε είναι μέρος του συνόλου είτε όχι). Αμέσως καταλαβαίνουμε τον περιορισμό που εμφανίζει η μέθοδος και τα μειονεκτήματά της. Μια τέτοια τεχνική όταν πρωτοεμφανίστηκε μπορεί να ήταν πολύ διαδεδομένη όμως σήμερα έχουν βρεθεί άλλες που καλύπτουν τα σημεία που υστερεί.

Μέσω της Boole Algebra και της δυικής δομής της, η κωδικοποίηση γίνεται με τον εξής τρόπο : Η παρουσία ενός χαρακτηριστικού δηλώνεται-κωδικοποιείται με ένα (1) και η απουσία του με μηδέν (0). Εφόσον οι μεταβλητές είναι πλέον δυαδικής μορφής, μπορούν να μελετηθούν οι λογικές σχέσεις ανάμεσα στην παρουσία ή απουσία του αποτελέσματος και της παρουσίας ή απουσίας αντίστοιχα διαφόρων συνδυασμών από παράγοντες.

Αναζητούνται οι αναγκαίες συνθήκες (necessary conditions), δηλαδή οι παράγοντες εκείνοι που συμπεριλαμβάνονται στα στοιχεία εκείνα όπου το αποτέλεσμα είναι παρών. Επίσης μελετάτε εάν με την εμφάνιση συγκεκριμένων παραγόντων το αποτέλεσμα είναι παρών οπότε μιλάμε τότε για ικανές συνθήκες (sufficient conditions). Η μέθοδος καλείται λοιπόν να ερμηνεύσει τα αποτελέσματα που προκύπτουν σε όρους αναγκαίων και ικανών συνθηκών (ή συνδυασμών συνθηκών).

Είναι σχεδιασμένη για να αντιμετωπίζει κυρίως αναλύσεις με μικρά δείγματα, για παράδειγμα δείγμα με λιγότερες των 40 περιπτώσεων (cases), με βασική έμφαση στην γνώση που προσανατολίζεται στις περιπτώσεις.

- **Multivalued QCA(mvQCA)**

Αποτελεί την λιγότερο γνωστή μορφή QCA. Εμφανίστηκε πρώτη φορά πριν 17 χρόνια και έχει βρει χρήση ελάχιστες φορές. Η αρχή λειτουργίας της μοιάζει και βασίζεται στις υπόλοιπες μορφές της μεθόδου, δηλαδή ελαχιστοποιεί τα δεδομένα με αποτέλεσμα οι περιπτώσεις με την ίδια τιμή της μεταβλητής του αποτελέσματος να καλύπτονται από μια φειδωλή λύση.

Η πιο βασική διαφορά της όμως είναι ότι η mvQCA περιλαμβάνει μεταβλητές πολλαπλών τιμών στην ανάλυση της, με κάθε κατηγορία να αναπαρίσταται από έναν φυσικό αριθμό (Roig-Tierno, Gonzalez-Cruz, & Llopis-Martinez, 2017), αντίθετα από την csQCA που επεξεργάζεται και λειτουργεί με διχοτομικά σύνολα. Ουσιαστικά, η mvQCA είναι μια γενίκευση της QCA αφού κάθε διχοτόμος μεταβλητή είναι μια μεταβλητή πολλών τιμών (Cronqvist, 2003).

- **Fuzzy set QCA(fsQCA)**

Σε αυτή την τεχνική της QCA, οι μεταβλητές μετατρέπονται σε ασαφή σύνολα, όπου οι περιπτώσεις εκτός από την πλήρη ένταξη και την πλήρη μη-ένταξη μπορούν να έχουν επίσης και μερική συμμετοχή. Έτσι, τα ασαφή σύνολα αποτελούν ουσιαστικά μια επέκταση των crisp συνόλων (δυαδικών) αφού επιτρέπουν βαθμολογίες συμμετοχής μέλους στο διάστημα μεταξύ 0 και 1. Κάνουν διάκριση μεταξύ των περιπτώσεων που είναι «περισσότερο εντός» σε ένα σύνολο από αυτές που είναι «περισσότερο εκτός» με ένα *σημείο διασταύρωσης – μέγιστης ασάφειας (cross-overanchorpoint)* για εκείνες που δεν είναι ούτε εντός ούτε εκτός από το σύνολο (Kent & Argouslidis, 2005).

3.3 Εισαγωγή στη Θεωρία Συνόλων

Η έννοια του συνόλου είναι πρωταρχική. Ως πρωταρχική έννοια δεν είναι δυνατό να οριστεί μια θέση, η οποία με σαφή τρόπο υποδείχτηκε από τον Bertrand Russell. Έτσι, η θεωρία στηρίζεται σε μια σειρά αξιωμάτων και γι' αυτό είναι μια αξιωματική θεωρία, όπως άλλωστε και άλλες θεωρίες (μαθηματική θεωρία μέτρου, τοπολογία, Θεωρία Πιθανοτήτων, κ.λπ.). Η σύγχρονη μελέτη των συνόλων ξεκίνησε από τον Georg Cantor και

τον Dedekind τη δεκαετία του 1870. Στις αρχές του 20ού αιώνα, μετά τον εντοπισμό παραδόξων και αντιφάσεων στην αρχική, άτυπη θεωρία συνόλων, προτάθηκαν νέα συστήματα αξιωμάτων, το πιο γνωστό από τα οποία η «Zermelo–Fraenkel» θεωρία συνόλων με το αξίωμα επιλογής. Ο Γκέοργκ Κάντορ (Georg Cantor) έθεσε τις βάσεις της Θεωρίας Συνόλων και τους υπεραριθμήσιμους αριθμούς. Σύμφωνα με τον Cantor, η Θεωρία Συνόλων ή συνολοθεωρία είναι η θεωρία που μελετά τα σύνολα, σε αντίθεση με τις υπόλοιπες μαθηματικές θεωρίες που εξετάζουν δομές, δηλαδή σύνολα εφοδιασμένα με συναρτήσεις και σχέσεις (π.χ. ομάδες, τοπολογικοί χώροι). Αν και κάθε είδος συλλογής αντικείμενων μπορεί να στοιχειοθετήσει την έννοια του συνόλου, η Θεωρία Συνόλων αποφεύγει την αναφορά στη φύση των στοιχείων των συνόλων και τα αντιμετωπίζει με γενικευμένη προσέγγιση, δηλαδή με την καθαρά μαθηματική λογική.

Σύνολο είναι κάθε συλλογή αντικειμένων που γίνονται αντιληπτά διά της εμπειρίας μας ή της διανόησής μας, είναι καλώς ορισμένα και διακρίνονται ευκρινώς μεταξύ τους. Τα αντικείμενα αυτά, που αποτελούν το σύνολο, ονομάζονται «στοιχεία ή μέλη» του συνόλου. Ο Cantor κάνοντας χρήση της έννοιας της ισχύος (ή πληθικού αριθμού), που είχε προηγουμένως ορίσει ο Gottlob Frege, περιγράφει το σύνολο A ως συλλογή στοιχείων που δημιουργούν την κλάση όλων των $x(A)$ συνόλων με $A \sim x(A)$. Ισχύς του συνόλου A ή και πληθικός αριθμός αυτού είναι ο αριθμός που εκφράζει το πλήθος των στοιχείων που περιέχει το A . Συμβολίζεται με $x(A)$ ή και με $|A|$.

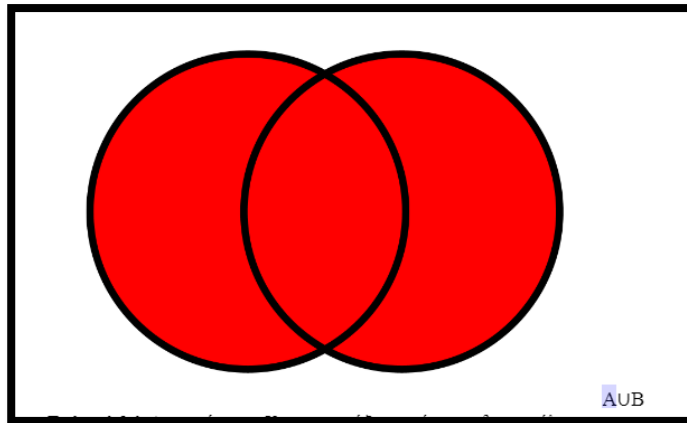
Η Θεωρία Συνόλων, που τυποποιείται με χρήση της λογικής πρώτου βαθμού, είναι το πιο διαδεδομένο θεμελιώδες σύστημα για τα μαθηματικά. Η γλώσσα της Θεωρίας Συνόλων χρησιμοποιείται στους ορισμούς σχεδόν όλων των μαθηματικών αντικειμένων, όπως οι συναρτήσεις, και έννοιες της Συνολοθεωρίας εντοπίζονται σε όλα τα διδακτέα προγράμματα μαθηματικών. Ο λόγος της προσοχής που αποδίδεται από τη μαθηματική επιστήμη στη Συνολοθεωρία είναι ακριβώς αυτή: συνδέει με άμεσο τρόπο τη διαισθητική αντίληψη του ανθρώπου για το περιβάλλον του με την καθαρά λογική διαδικασία.

Πράξεις συνόλων

Οι πράξεις στην Άλγεβρα των Συνόλων είναι δυο. Η ένωση και η τομή. Για δύο σύνολα A και B ορίζονται :

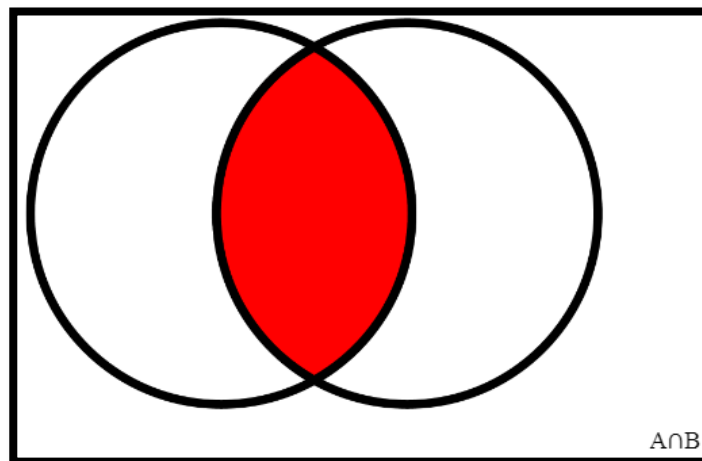
Βασικό ή Καθολικό Σύνολο U (Universal Set) καλείται το σύνολο στο οποίο ανήκει ένα πλήθος υποσυνόλων, τα οποία είναι παράγοντες στις πράξεις της άλγεβρας των συνόλων.

Ένωση συνόλων (U): $A \cup B = \{x | x \in A \vee x \in B\}$ είναι το αποτέλεσμα της πράξης και είναι ένα νέο σύνολο που περιέχει όλα τα στοιχεία του A και του B .



Εικόνα 13: Αναπαράσταση Venn για την πράξης ένωσης δύο συνόλων

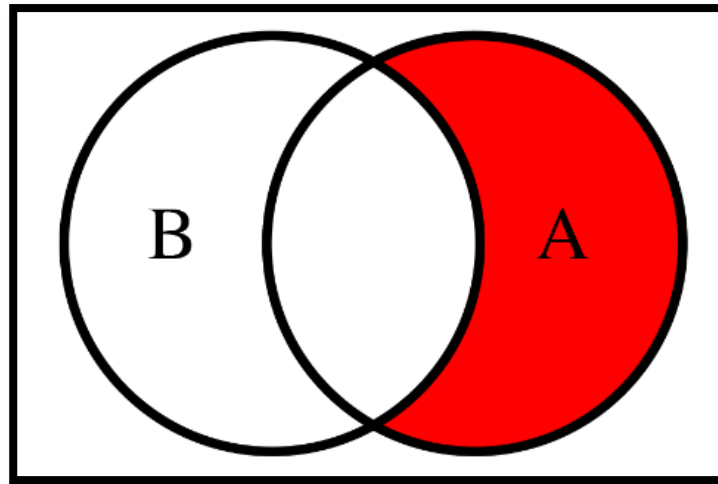
Τομή συνόλων (\cap): $A \cap B = \{x | x \in A \wedge x \in B\}$ είναι η πράξη παράγει ένα σύνολο το οποίο περιέχει μόνο τα στοιχεία των δύο συνόλων που είναι κοινά σε αυτά.



Εικόνα 14: Αναπαράσταση Venn για την τομή ένωσης δύο συνόλων

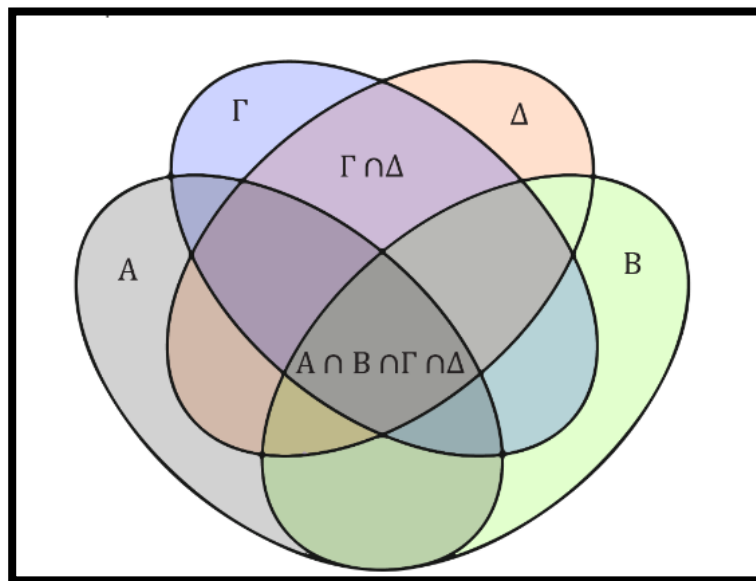
Στην περίπτωση που δύο σύνολα Α και Β δεν έχουν κοινά στοιχεία, δηλαδή όταν $A \cap B = 0$, τα δύο σύνολα λέγονται **ξένα** μεταξύ τους.

Η διαφορά συνόλων ($-$): $B - A = \{x | x \in B \wedge x \notin A\}$ είναι το σύνολο που περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία του Β, που δεν ανήκουν όμως στο Α.



Εικόνα 15:Αναπαράσταση Venn για την διαφορά 2 συνόλων(κόκκινο χρώμα)

Η τομή περισσότερων συνόλων επιτρέπει την εποπτική διαχείρισή της με τη χρήση των διαγραμμάτων Venn. Αυτό είναι εφικτό όταν ο αριθμός των όρων (συνόλων) που εμπλέκονται στην τομή δεν είναι εξαιρετικά μεγάλος.



Εικόνα 16: Αναπαράσταση Venn για την τομή ένωσης τεσσάρων συνόλων

Ασαφή σύνολα

Σαν έννοια έκανε την εμφάνισή της το 1965. Η βασική ιδέα για τον ορισμό των Ασαφών Συνόλων από τον Lotfi AliaskerZadeh (L.Zadeh), υπήρξε η γενίκευση της συνάρτησης συμμετοχής ενός συνόλου. Στα **ασαφή σύνολα** ένα στοιχείο συμμετέχει στο σύνολο με έναν βαθμό-τιμή που ανήκει στο διάστημα $[0,1]$ και καλείται βαθμός

συμμετοχής. Ο βαθμός συμμετοχής του κάθε στοιχείου x στο σύνολο δίνεται από τη συνάρτηση συμμετοχής $f:A \rightarrow [0,1]$. Αν U είναι ο χώρος των στοιχείων x , τότε ένα ασαφές σύνολο Αορίζεται στον U σαν ένα σύνολο διατεταγμένων ζευγών $A=\{x, f(x)/x \in U\}$, όπου $f(x) \in [0,1]$. Ανάλογα με το αν το πεδίο ορισμού U αποτελείται από διακριτά στοιχεία ή είναι ένας συνεχής χώρος, τότε τα ασαφή σύνολα διακρίνονται σε διακριτά και συνεχή αντίστοιχα. Παρατηρούμε ότι η τιμή της συνάρτησης συμμετοχής ενός υποσυνόλου X του A για κάθε στοιχείο x του A εκφράζει τον βαθμό (0 ή 1) με τον οποίο το στοιχείο x ανήκει στο σύνολο A .

Ασαφές Υποσύνολο του A ορίζεται κάθε συνάρτηση $f:A \rightarrow [0,1]$, όπου η τιμή $f(x)$ για κάθε στοιχείο x του A δηλώνει τον βαθμό (degree) με τον οποίο το στοιχείο x ανήκει στο σύνολο f . Ο όρος «ασαφές» δικαιολογείται ως εξής: Αν για κάποιο στοιχείο x είναι $0 < f(x) < 1$, τότε δεν είναι ξεκάθαρο αν το x ανήκει ή δεν ανήκει στο f . Το σύμβολο $[0,1]$ A στο εξής θα παριστάνει το σύνολο των παραπάνω συναρτήσεων (ασαφών υποσυνόλων του A).

Ασαφής ένωση καλείται η ένωση δύο ασαφών συνόλων A και B είναι ένα ασαφές σύνολο, το οποίο συμβολίζεται με $C=A \cup B$. Η συνάρτηση συμμετοχής του C προκύπτει από τις συναρτήσεις συμμετοχής των A και B ως εξής: $f_C(x) = \max(f_A(x), f_B(x)) = f_A(x) \vee f_B(x)$, $\forall x \in U$.

Ασαφής Τομή καλείται η τομή δύο ασαφών συνόλων A και B είναι ένα ασαφές σύνολο το οποίο συμβολίζεται με $C=A \cap B$. Η συνάρτηση συμμετοχής του C προκύπτει από τις συναρτήσεις συμμετοχής των A και B ως εξής: $f_C(x) = \min(f_A(x), f_B(x)) = f_A(x) \wedge f_B(x)$, $\forall x \in U$.

Κανονικότητα: Ένα ασαφές σύνολο A είναι κανονικό όταν και μόνο όταν το ελάχιστο όριο του $f_A(x) = 1$.

Ισότητα: Δύο ασαφή σύνολα είναι ίσα, γράφονται $A=B$ αν και μόνο αν $f_A=f_B$, δηλαδή όταν $f_A(x)=f_B(x)$ για κάθε x στο X .

Περιορισμός: Ένα ασαφές σύνολο A περιορίζεται ή είναι ένα υποσύνολο ενός ασαφούς συνόλου B και γράφεται $A \subseteq B$, αν και μόνο αν $f_A(x) \leq f_B(x)$.

Συμπληρωματικότητα: Το A' θεωρείται συμπληρωματικό του A αν και μόνο αν $f_{A'} = 1 - f_A$.

Ασαφής Διχοτόμηση είναι μια συνάρτηση $t:[0,1] \times [0,1] \rightarrow [0,1]$ η οποία λαμβάνει ως είσοδο τις συναρτήσεις συμμετοχής των ασαφών συνόλων A και B και επιστρέφει ως έξοδο τη συνάρτηση συμμετοχής της τομής των A και B , δηλαδή $t[f_A(x), f_B(x)] = f_{A \cap B}(x)$.

Στην περίπτωση της ασαφούς τομής, ισχύει $f_C(x) = \max(f_{AB}(x), f_B(x)) = \min(f_{AB}(x), f_B(x))$. Πρόκειται λοιπόν για ένα τελεστή (δηλαδή μια απεικόνιση συναρτησιακών χώρων σε συναρτησιακούς χώρους), που εκτός από τον ορισμό με χρήση της minnorm, συναντάται στη βιβλιογραφία και με τρεις άλλους ορισμούς, όπως:

1. Αλγεβρικού γινομένου: $t[f_A(x), f_B(x)] = f_A(x)f_B(x)$
2. Γινόμενου του Einstein: $t[f_A(x), f_B(x)] = (f_A(x)f_B(x)) / (2 - (f_A(x) + f_B(x) - f_A(x)f_B(x)))$

Η διαφορά της θεωρίας ασαφών συνόλων σε σχέση με την κλασσική θεωρία συνόλων είναι ότι για την χαρακτηριστική συνάρτηση της κλασσικής θεωρίας ισχύει: $F_A(x) \in \{0,1\}$, δηλαδή το x ανήκει είτε στο $A[f_A(x)=1]$, είτε δεν ανήκει $[f_A(x)=0]$. Ενώ η θεωρία ασαφών συνόλων αντίθετα με την κλασσική θεωρία αναφέρει ότι οι δυνατές τιμές της συνάρτησης συμμετοχής μπορεί να μην είναι μόνο 0 και 1.

3.4 Εισαγωγή στην fsQCA (Fuzzy Set Qualitative Comparative Analysis)

Η fsQCA (Fuzzy Set Qualitative Comparative Analysis) είναι μια μεθοδολογία απόκτησης κατανοητών αποτελεσμάτων από δεδομένα, τα οποία συσχετίζονται με διάφορες περιπτώσεις. Αναπτύχθηκε από το καθηγητή Charles C. Ragin στα τέλη του 1980 και άρχισε να εφαρμόζεται από μηχανικούς την τελευταία δεκαετία. Σε αντίθεση με τις περισσότερες ποσοτικές μεθόδους που βασίζονται στον αριθμητικό συσχετισμό, η fsQCA καταφέρνει να βρίσκει λογικές συνδέσεις μεταξύ συνδυασμών διαφόρων περιπτώσεων και ένα αποτέλεσμα, το οποίο συνοψίζει την επάρκεια μεταξύ των υποσυνόλων όλων των πιθανών συνδυασμών των αιτιωδών συνθηκών και του αποτελέσματος.

Η fsQCA διατηρεί τις βασικές αρχές της προσέγγισης της QCA, ενώ παράλληλα επιτρέπει την ανάλυση φαινομένων που διαφέρουν σε επίπεδα ή βαθμό. Η μέθοδος αυτή παρέχει μια γέφυρα μεταξύ των ασαφών συνόλων και του συμβατικού πίνακα αλήθειας, με τη χρήση του πίνακα αλήθειας Boole, που συνοψίζει τα αποτελέσματα των πολλαπλών αναλύσεων των ασαφών συνόλων. Τα αποτελέσματα των ασαφών συνόλων που παίρνουν μέρος (πχ βαθμοί στους οποίους διάφορες υποθέσεις ανήκουν σε ένα σύνολο) συνδυάζουν ποιοτικές και ποσοτικές αξιολογήσεις. Η βασική θεωρητική σχέση στη μελέτη της αιτιώδους σχέσης είναι ένα υποσύνολο υποθέσεων στην οποία αναθέτεται με ακρίβεια ο βαθμός της συνέπειας του υποσυνόλου, συνήθως με σκοπό να αποδείξει ότι ένας συνδυασμός παραγόντων επαρκεί για ένα αποτέλεσμα.

3.4.1 Βαθμονόμηση ασαφών συνόλων – Συνάρτηση συμμετοχής

Τα σύνολα μπορούν να γίνουν πιο εύκολα κατανοητά σαν αναπαραστάσεις ιδεών. Οι υποθέσεις μπορούν να εκτιμηθούν σαν όροι στην συμμετοχή τέτοιων συνόλων. Για τον λόγο αυτό οι υποθέσεις αναλύονται αρχικά με χρήση μια ποιοτικής αναλυτικής τεχνικής και μετά την αρχική ανάλυση ο ερευνητής πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζει το σύνολο των συνθηκών που αναμένεται να οδηγήσουν σε ένα συμπέρασμα, καθώς επίσης θα πρέπει να έχει συντάξει και τις προϋποθέσεις αυτές.

Παρατηρούνται συνηθέστερα δύο μέθοδοι βαθμονόμησης, με τον Ragin να κάνει πρόταση για την «**άμεση**» και την «**έμμεση**» μέθοδο για τα ασαφή σύνολα.

Η **άμεση μέθοδος** χρησιμοποιείται από το λογισμικό της fsQCA. Η χρήση ασαφών συνόλων συμμετοχής έχει εύρος από 0 έως 1 και δίνει την δυνατότητα περιγραφής διαφορών τόσο στον βαθμό όσο και το είδος της συμμετοχής μιας υπόθεσης σε ένα σύνολο. Τρία σημεία αποκοπής ορίζουν ένα σύνολο : πλήρης συμμετοχή (υποδεικνύεται από βαθμό συμμετοχής 1), πλήρης μη συμμετοχή (όπου υποδεικνύεται από βαθμό 0) και το σημείο μέγιστης ασάφειας με (βαθμό 0.5). Μεταξύ των άκρων πλήρους συμμετοχής και πλήρους μη συμμετοχής, ένα σύνολο μπορεί να έχει περισσότερα ή λιγότερα συμμετοχικά επίπεδα με εύρος από σύνολα τεσσάρων επιπέδων μέχρι συνεχόμενα επίπεδα (όπου η συμμετοχική ασάφεια μπορεί να πάρει τιμές μεταξύ μηδέν και ένα). Σύμφωνα με τον Ragin, υποθέσεις για διαφορετικές πλευρές του σημείου μέγιστης ασάφειας είναι ποιοτικά διαφορετικές, ενώ περιπτώσεις με διαφορετικό βαθμό συμμετοχής που βρίσκονται στην ίδια πλευρά του σημείου μέγιστης ασάφειας διαφέρουν στον βαθμό συμμετοχής. (Ragin, 2007, Fiss, 2011, Woodside, 2013).

Μετά τον προσδιορισμό των σημείων αυτών, οι τιμές που παίρνουν τα σημεία αποκοπής δίνονται στο λογισμικό της fsQCA, το οποίο κάνει μετατροπή των υπόλοιπων τιμών της κλίμακας μέτρησης των δεδομένων σε ασαφείς βαθμολογίες συμμετοχής προσδιορίζοντας τις μέσω μιας αντίστροφης λογιστικής συνάρτησης (Ragin 2007, Wageman, 2009).

Σε αντίθεση με την άμεση μέθοδο λειτουργεί η έμμεση, η οποία με χρήση πολλών τεχνικών παλινδρόμησης κάνει εκτιμήσεις για να βρει τον βαθμό συμμετοχής των συνόλων. Βασίζεται κυρίως σε ομάδες περιπτώσεων αναλόγως με το πόσο συμμετέχουν στο σύνολο της έρευνας που πραγματοποιείται. Γίνεται μια ομαδοποίηση (ποιοτική) αφού ταξινομούνται οι περιπτώσεις σε διαφορετικά επίπεδα συμμετοχής, οι οποίες σε μελλοντικό χρόνο μπορεί να αναθεωρηθούν. Τέλος με χρήση διαβαθμισμένης κλίμακας δεδομένων γίνεται βελτίωση των βαθμολογιών αυτών.

Συμπερασματικά , σε ένα υποθετικό σύνολο δεδομένων σχετικά με την κοινωνική κινητικότητα για παράδειγμα, κάθε υπόθεση μπορεί να γίνει ανάθεση μιας βαθμολογίας που επηρεάζει τον βαθμό συμμετοχής της υπόθεσης αυτής στο σύνολο της κοινωνικής κινητικότητας καθώς και τις αιτιώδεις συνθήκες που αναμένεται να επηρεάσουν το αποτέλεσμα. Για να αναθέσει κάποιος τους βαθμούς συμμετοχής στις περιπτώσεις, πρέπει αρχικά να προσδιορίσει τα κριτήρια για να αναθέσει τους βαθμούς συμμετοχής, να ορίσει συγκεκριμένα σημεία αποκοπής και τέλος να έχει καλή γνώση των υποθέσεων ώστε να είναι σε θέση να πάρει αποφάσεις βάση ολοκληρωμένων πληροφοριών για τη συμμετοχή των συνόλων.

3.4.2 Αναγκαίες και ικανές συνθήκες

Στόχος της fsQCA είναι να αναγνωρίσει τις αιτίες ή των συνδυασμό των αιτιών που είναι **αναγκαίοι ή ικανοί** για να προκύψει αποτέλεσμα. Ενώ η QCA λειτουργεί με το αντίστοιχο θεωρητικό σκεπτικό των υποσυνόλων και υπερσυνόλων, αντίστοιχα για λόγους απλούστευσης

θα γίνει χρήση μόνο των λογικών όρων των αναγκαίων και ικανών συνθηκών που θα αναλυθούν εις βάθος παρακάτω.

Αναγκαία συνθήκη – necessary condition: Η συνθήκη A είναι απαραίτητη για την έκβαση του αποτελέσματος Y εάν η ύπαρξη του Y δεν μπορεί να γίνει χωρίς τη παρουσία του A , όμως το A από μόνο του δεν επαρκεί μόνο του για να παράγει το Y .

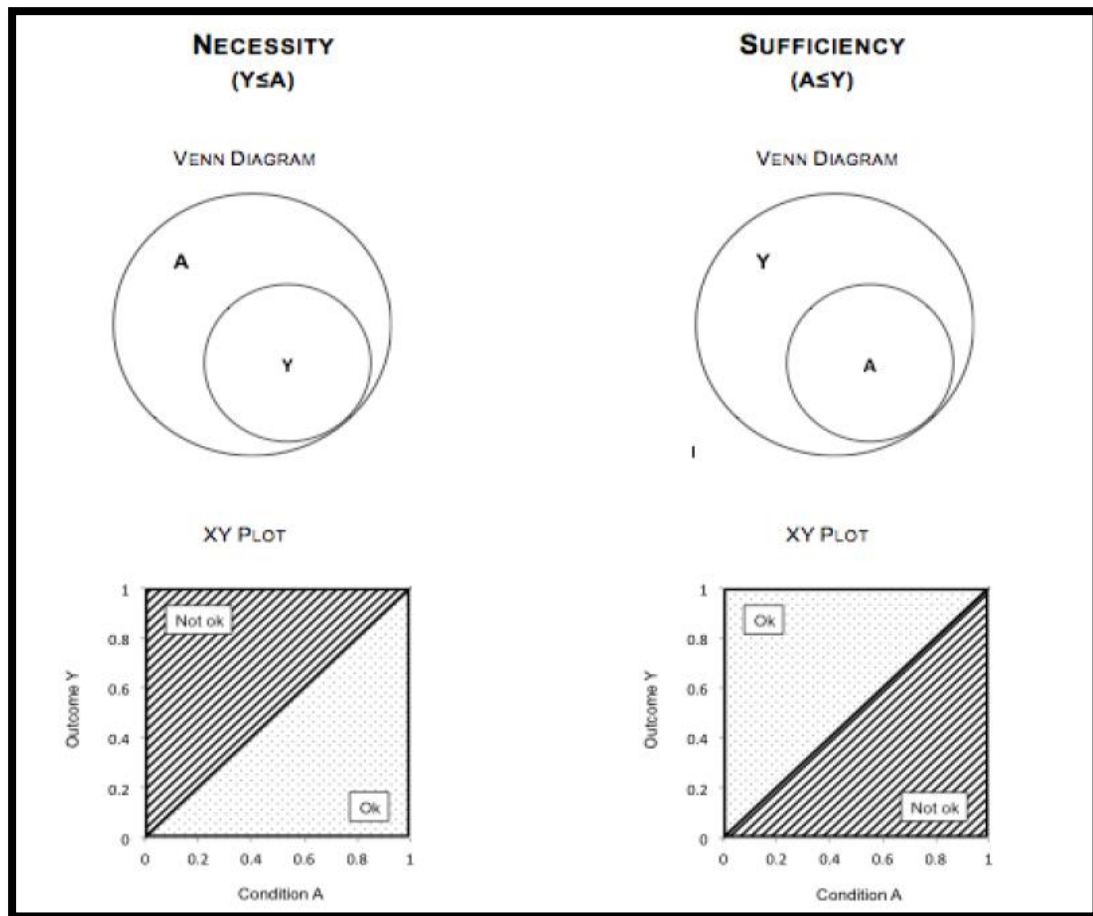
Σε τέτοιες περιπτώσεις, όλες οι υποθέσεις στις οποίες το αποτέλεσμα Y συμβαίνει έχουν κοινή την παρουσία της συνθήκης A . Σε ορολογία ασαφών συνόλων, μια αναγκαία σχέση υπάρχει εάν το αποτέλεσμα Y είναι υποσύνολο της αιτιώδους συνθήκης A , έτσι σε κάθε περίπτωση ο βαθμός συμμετοχής της Y είναι μικρότερος ή ίσος του βαθμού συμμετοχής της A ($Y \leq A$).

Όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα με χρήση πλασματικών δεδομένων, μπορεί να γίνει αναπαράσταση των αναγκαίων συνθηκών με δύο τρόπους. Με τη χρήση διαγραμμάτων Venn και XY διαγραμμάτων. Με τη χρήση διαγραμμάτων Venn, ο κύκλος που αναπαριστά το αποτέλεσμα Y είναι εντελώς κατακλυσμένος από τον μεγαλύτερο κύκλο που αναπαριστά την συνθήκη A . Υπάρχουν περιπτώσεις όπου περιλαμβάνονται στο σύνολο A και όχι στο σύνολο Y , όμως όλες οι περιπτώσεις του Y περιλαμβάνονται στο A . Τα διαγράμματα XY στο περιεχόμενο της QCA λειτουργούν με διαφορετικό τρόπο από την λογική τους στο περιεχόμενο της ανάλυσης παλινδρόμησης. Η κατασκευή του διαγράμματος της αιτιώδους συνθήκης A έναντι του αποτελέσματος Y , εάν όλες οι περιπτώσεις βρίσκονται κάτω από τη κύρια διαγώνιο ή πάνω σε αυτήν, αυτό φανερώνει αναγκαιότητα. Οι περιπτώσεις πάνω από τη κύρια διαγώνιο δείχνουν να αποκλείουν την αναγκαιότητα. Όπως φαίνεται και στις δύο περιπτώσεις των οπτικοποιήσεων, οι περιπτώσεις στις οποίες η A είναι παρών όμως η Y δεν είναι, δεν παίρνουν μέρος στην αναγκαιότητα. Στο διάγραμμα επίσης φαίνεται η ίδια οπτική αναπαράσταση για τις ικανές σχέσεις.

Ικανές Συνθήκες –Sufficient conditions: Μια σχέση A ή ένας συνδυασμός X είναι ικανός για το αποτέλεσμα Y , εάν το Y πάντα προκύπτει όταν το A είναι παρών, αλλά και άλλες συνθήκες εκτός της A που μπορεί επίσης να παράγουν το Y .

Εμπειρικά αυτό σημαίνει ότι όλες οι περιπτώσεις που το A είναι παρών έχουν κοινή την εμφάνιση του Y . Σε ορολογία ασαφών συνόλων, μια ικανή συνθήκη υπάρχει εάν το A είναι υποσύνολο του αποτελέσματος Y , το οποίο είναι σε όλες τις περιπτώσεις ο βαθμός συμμετοχής της συνθήκης A ή του συνδυασμού των περιπτώσεων X είναι συνεχώς μικρότερος ή ίσος του βαθμού του αποτελέσματος Y . ($A \leq Y$).

Σαν οπτική απεικόνιση στο διάγραμμα Venn, ο κύκλος που αναπαριστά τη συνθήκη A είναι εντελώς κατακλεισμένος από τον μεγαλύτερο κύκλο που αναπαριστά το αποτέλεσμα Y . Όταν σχεδιάζεται το A συγκριτικά με το Y , όλες οι περιπτώσεις πάνω ή ακριβώς πάνω στη κύρια διαγώνιο δείχνουν επάρκεια, ενώ αυτές που είναι κάτω από την κύρια διαγώνιο όχι. Όπως φαίνεται και στις δύο οπτικές απεικονίσεις, περιπτώσεις στις οποίες το Y συμβαίνει αλλά το A δεν είναι παρών δεν είναι ικανές σαν περιπτώσεις για την λύση.



Εικόνα 17: Οπτικές αναπαράσεις λογικών σχέσεων.

ΙΚΑΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

X	Y	
0	0	Situation not relevant (but allowed)
0	1	Situation not relevant (but allowed)
1	0	Situation NOT allowed
1	1	Situation allowed

Πίνακας 1: Ικανές συνθήκες

ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΓΙΑ ΙΚΑΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Y=1	Cases	Cases
Y=0	Cases	NoCases
X=0		X=1

Πίνακας 2: Ασυμμετρία για ικανές συνθήκες

ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ		
X	Y	
0	0	Situation not relevant (but allowed)
0	1	Situation NOT allowed
1	0	Situation not relevant (but allowed)
1	1	Situation allowed

Πίνακας 3: Αναγκαίες συνθήκες

ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΓΙΑ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ		
Y=1	NoCases	Cases
Y=0	Cases	Cases
	X=0	X=1

Πίνακας 4: Ασυμμετρία για αναγκαίες συνθήκες

Η QCA βοηθάει στο να αναγνωρίσει διαφορετικά εμπειρικά μοτίβα, τα οποία μπορούν να ερμηνευτούν με όρους ικανών και αναγκαίων συνθηκών. Αυτά τα μοτίβα μπορούν να περιλαμβάνουν ένα ή παραπάνω μεμονωμένες συνθήκες, αλλά και συνδυασμούς δύο ή παραπάνω αυτών. Στην πραγματικότητα είναι πιο πιθανό ο ερευνητής να βρει συνδυασμούς σχέσεων που να επαρκούν για την έκβαση του αποτελέσματος (ικανές συνθήκες) παρά να βρει μεμονωμένες περιπτώσεις (GOERTZ&LEVY, 2007, p.22). Στις περιπτώσεις αυτές, οι μεμονωμένες συνθήκες που σχηματίζουν μέρος της λύσης από το συνδυασμό αυτών των συνθηκών, δεν είναι ούτε αναγκαίες ούτε ικανές από μόνες τους, αλλά σαν μέρος ενός ή περισσότερων συνδυασμών των περιπτώσεων που επαρκούν για το αποτέλεσμα Y.

Εκφρασμένο σε όρους θεωρίας συνόλων ο συνδυασμός δύο ή περισσότερων περιπτώσεων είναι πιθανότερο να είναι ικανό για την έκβαση του αποτελέσματος γιατί η επάρκεια εκφράζεται σαν $X \leq Y$ και συνδυασμούς των περιπτώσεων αυτών που υπολογίζονται, παίρνοντας την ελάχιστη των συναρτήσεων συμμετοχής. Συμπερασματικά, εάν το X είναι ένας συνδυασμός των περιπτώσεων A,B,C, κάθε περίπτωσης η συμμετοχή στην X θα είναι πάντα μικρότερη ή ίση της συμμετοχής της στις εκάστοτε περιπτώσεις.

3.4.3 Πίνακας Αλήθειας - Boolean ελαχιστοποίηση – Ικανές συνθήκες

Πίνακας Αλήθειας

Η ανάλυση του πίνακα αλήθειας έχει ως σκοπό να αναγνωρίσει τα αιτιώδη μοτίβα της επάρκειας, συνδυασμούς περιπτώσεων που επαρκούν για να προκύψει αποτέλεσμα. Ο τρόπος που «χτίζεται» ο πίνακας αλήθειας γίνεται με έναν διακριτό τρόπο για την αναπαράσταση κάθε περίπτωσης σε ένα σύνολο δεδομένων. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι περιπτώσεις A,B,C καθώς και το αποτέλεσμα Y. Κάθε περίπτωση και το αποτέλεσμα της αναπαριστάται από μία γραμμή στον πίνακα αλήθειας. Οι παραπάνω στήλες δείχνουν πόσες εμπειρικές περιπτώσεις δείχνουν μια συγκεκριμένη διαμόρφωση («cases»), εάν οι περιπτώσεις αυτές συμφωνούν με το αποτέλεσμα που προκύπτει ("OutcomeY"), και ποιο είναι το διακριτό επίπεδο επαρκούς συνέπειας("Consistency").

	A	B	C	Cases	Outcome Y	Consistency
I	1	1	1	1	1	1.00
II	1	1	0	4	0	1.00
III	1	0	1	2	1	1.00
IV	0	1	1	0	?	?
V	1	0	0	1	0	0.00
VI	0	1	0	3	0	0.33
VII	0	0	1	0	?	?
VIII	0	0	0	1	0	0.00

Πίνακας 5: Παράδειγμα πίνακα αλήθειας στην αρχική του μορφή

Σε έναν πίνακα αλήθειας, εμφανίζονται όλες οι πιθανές διαμορφώσεις του δεδομένου σετ των περιπτώσεων. Για παράδειγμα, στην γραμμή 1 αναπαρίστανται οι περιπτώσεις όπου και οι 3 όροι είναι παρόντες (φαίνονται από το 1 της αντίστοιχης στήλης) ενώ στην γραμμή VIII όλες οι προϋποθέσεις είναι απών. (φαίνεται από το 0). Ο πίνακας αλήθειας έχει 2^k γραμμές, με k να είναι ο αριθμός των αιτιωδών συνθηκών που περιλαμβάνονται στο μοντέλο.

Αφού έχουν ανατεθεί βαθμοί συμμετοχής για κάθε ασαφές σύνολο, μπορεί ο ερευνητής να υπολογίσει ποιες διαμορφώσεις των συνθηκών αναπαριστούν καλύτερα κάθε περίπτωση το σύνολο των δεδομένων μας (κάθε περίπτωση θα ανήκει πάντα σε ακριβώς μία διαμόρφωση). Ο ερευνητής με το να ελέγχει εάν η υπόθεση (ή υποθέσεις), που έχουν ανατεθεί στην γραμμή του πίνακα αλήθειας συμφωνούν με το αποτέλεσμα που προκύπτει (που φαίνεται από τη στήλη της συνέπειας), μπορεί να εκτιμήσει εάν η συγκεκριμένη διαμόρφωση των συνθηκών μπορεί να θεωρηθούν επαρκής για το αποτέλεσμα.

Πρακτικά όλα τα εμπειρικά φαινόμενα είναι περιορισμένα στην ποικιλία τους και έχουν τη τάση να κάνουν συστάδες γύρω από συγκεκριμένες διαστάσεις, ένα χαρακτηριστικό το οποίο ορίζεται σαν «περιορισμένη ποικιλομορφία» (RAGIN, 1987, pp.106-113). Η περιορισμένη ποικιλομορφία είναι εικονικά παρούσα πάντα σε κοινωνικές έρευνες και παρουσιάζει ένα πρόβλημα για μικρά αλλά και μεγάλα σετ δεδομένων.(RAGIN, 2008, p.158; SCHNEIDER&WAGEMANN, 2007, pp.101-112). Στην QCA , η περιορισμένη ποικιλομορφία δηλώνεται από μόνη της και για αυτό κάποιες γραμμές του πίνακα αλήθειας συνήθως θα παραμείνουν άδειες. Αυτές οι άδειες γραμμές ονομάζονται «λογικές υπενθυμίσεις» . Ένα μεγάλο πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι μπορεί να εντοπίζει τις λογικές υπενθυμίσεις και κατ' επέκταση να είναι πιο ευκρινής η περιορισμένη ποικιλία.

Boolean ελαχιστοποίηση

Όπως ήδη αναφέρθηκε το λογισμικό της QCA ελέγχει την διασπορά των περιπτώσεων στον πίνακα αλήθειας καθώς επίσης εάν οι υποθέσεις που ανήκουν στην ίδια διαμόρφωση φέρουν αποτέλεσμα. Αυτές οι βασικές διαμορφώσεις των περιπτώσεων που επαρκούν για να υπάρξει αποτέλεσμα ονομάζονται «πρωταρχικές εκφράσεις». Κάποιες φορές οι εκφράσεις αυτές είναι αρκετά σύνθετες γιατί το μοντέλο περιέχει πολλές αιτιώδεις συνθήκες.

Έτσι η QCA κάνει ελαχιστοποίηση κατά Boolean για να μειώσει τις πρωταρχικές εκφράσεις και να καταλήξει σε πιο ευνόητες λύσεις.Κάνοντας χρήση των εκφράσεων αυτών που ο πίνακας αλήθειας χαρακτήρισε σαν επαρκή, η Boolean ελαχιστοποίηση έχει σαν σκοπό να αναγνωρίσει περισσότερους γενικούς συνδυασμούς που επαρκούν για να υπάρξει αποτέλεσμα και παραμένουν λογικά ευσταθή. Η διαδικασία που γίνεται στην ελαχιστοποίηση αυτή είναι με το να εστιάζει σε διακριτά ζεύγη τα οποία διαφέρουν το πολύ σε ένα συνδυασμό όμως συμφωνούν στο αποτέλεσμα που προκύπτει. Αυτό μειώνει τις πρωταρχικές εκφράσεις σε απλούστερους συνδυασμούς περιπτώσεων. πχ $ABC \leq Y$ και $AB \sim C \leq Y$ απλοποιούνται σε $AB \leq Y$. Το τελικό αποτέλεσμα της ελαχιστοποίησης αυτής η μέθοδος το χαρακτηρίζει σαν «αιτιώδεις συνταγές» και είναι συνδυασμοί των συνθηκών που αποτελούν γενικεύσεις των μοτίβων που υπάρχουν στα δεδομένα και έχουν ελαχιστοποιηθεί στην σύνθεση τους.

Από αναλυτικής άποψης , η αξία αυτών των «αιτιωδών συνταγών» βασίζεται στον περιορισμό των περιπτώσεων και περιγράφουν τα μοτίβα στο σετ των δεδομένων. Παρόλα αυτά για να προβεί ο ερευνητής σε ένα αποτέλεσμα πρέπει να αναλύσει τις περιπτώσεις κάνοντας χρήση των αιτιωδών συνταγών που παρέχονται από τη μέθοδο σαν ένα αναλυτικό κάτοπτρο.

Απλουστευτικές υποθέσεις

Λόγω της περιορισμένης ποικιλομορφίας, είναι συχνά δύσκολο να βρεθούν ζεύγη τα οποία διαφέρουν σε μόνο μια συνθήκη και συμφωνούν στο αποτέλεσμα. Για την συνέχιση της διαδικασίας της ελαχιστοποίησης ο RAGIN (2008, pp.145-175) προτείνει τη χρήση απλουστευτικών υποθέσεων. Οι υποθέσεις βασίζονται στη θεωρία για το πώς μια δεδομένη συνθήκη μπορεί να σχετίζεται με την έκβαση του αποτελέσματος.

Οι απλουστευτικές υποθέσεις βασίζονται σε αντιπαραδείγματα, δύσκολα πειράματα στα οποία ο ερευνητής αποφασίζει για το πώς ένα φαινόμενο θα εξελίσσονταν δεδομένου μιας διαφορετικής αιτιώδους συνθήκης. Για να εφοδιαστεί για το πρόβλημα της περιορισμένης ποικιλομορφίας της QCA, ο ερευνητής κάνει χρήση των απλουστευτικών υποθέσεων για να αποφανθεί εάν μια δεδομένη διαμόρφωση περιπτώσεων που δεν είναι παρών στα δεδομένα θα υπάρχει στο αποτέλεσμα ή όχι.

Ο Hence κάνει χρήση των απλουστευτικών υποθέσεων στην διαδικασία της ελαχιστοποίησης και μπορεί να είναι περισσότερο ή λιγότερο προβληματικά αναλόγως την ποσότητα των θεωρητικών και υποκειμενικών γνώσεων που διαθέτει ο ερευνητής. Για να εκτιμηθεί τότε μια απλουστευτική λύση είναι θεμιτή οι Ragin και Sonnett εισάγουν την έννοια των "εύκολων αντιπαραδειγμάτων" στις περιπτώσεις εκείνες στις οποίες υποκειμενικές εμπειρικές και θεωρητικές γνώσεις δίνουν σαφή αντίληψη για το πώς μια συνθήκη συνεισφέρει στο αποτέλεσμα. Σε τέτοιες περιπτώσεις, ο ερευνητής είναι σε θέση να σχεδιάσει μια προσδοκία για το πώς οι συνθήκες μπορεί να σχετίζονται με το αποτέλεσμα, το οποίο σχετίζεται με την απλουστευτική υπόθεση. Τέλος, ο ερευνητής πρέπει να συντάξει ένα υποχρεωτικό αντιπαραδείγμα κάθε φορά που χρησιμοποιεί μια απλουστευτική λύση και δε πρέπει να παίρνει μια απόφαση εκτός και αν προκύψουν αποτελέσματα. Αυτός ο αμερόληπτος και ευθύς τρόπος διατύπωσης του προβλήματος περιορισμένης ποικιλομορφίας αποτελεί ένα μεγάλο προνόμιο της αναλυτικής τεχνικής της QCA (RAGIN, 2008, p.155).

3.4.4 Είδη λύσεων

Αναλόγως με την προσέγγιση των απλουστευτικών υποθέσεων της fs/QCA, ο πίνακας αλήθειας δίνει 3 διαφορετικά είδη λύσεων: (1) την σύνθετη, (2) την φειδωλή και (3) την ενδιάμεση (RAGIN, 2008). Οι αιτιώδεις συνταγές που περιέχονται στις λύσεις αυτές μπορεί να έχουν όρους που διαφέρουν μεταξύ τους, όμως είναι πάντα ίσες σε όρους λογικής και ποτέ δε περιέχουν αντιφατικές πληροφορίες.

Η σύνθετη λύση δεν επιτρέπει για καμία απλουστευτική υπόθεση να συμπεριληφθεί στην ανάλυση. Ως αποτέλεσμα ο όρος της λύσης είναι συχνά μειωμένος σε περιπλοκότητα και δεν βοηθά στην ανάλυση των δεδομένων, ειδικά όταν αυτό γίνεται με αρκετές αιτιώδεις συνθήκες. Η φειδωλή λύση μειώνει τις αιτιώδεις συνταγές στον μικρότερο αριθμό πιθανών συνθηκών. Οι συνθήκες αυτές που περιλαμβάνονται σε αυτούς είναι οι «πρωταρχικοί όροι –prime implicants» και για τον λόγο αυτό δε μπορούν να παραλειφθούν από καμία λύση στον πίνακα αλήθειας. Οι αποφάσεις στις λογικές υποθέσεις γίνονται αυτόματα, χωρίς αναφορά σε θεωρητικές ή υποκειμενικές

επιχειρηματολογίες για το εάν μια απλουστευτική λύση βγάζει νόημα. (RAGIN, 2008; SCHNEIDER&WAGEMANN, 2007) . Τέλος, η ενδιάμεση λύση περιέχει επιλεγμένες απλουστευτικές υποθέσεις για να μειώσει την περιπλοκότητα, όμως δε πρέπει να περιλαμβάνουν απλουστευτικές υποθέσεις που ίσως είναι ασυνεπής από θεωρητικής ή εμπειρικής άποψης.

Πρακτικά η fsQCA υπολογίζει τις σύνθετες και φειδωλές λύσεις ανεξάρτητα από τις απλουστευτικές υποθέσεις, ενώ η ενδιάμεση λύση βασίζεται στις λεπτομέρειες της απλουστευτικής λύσης. Η ζωτικότητα των ενδιάμεσων λύσεων εξαρτάται από την ποιότητα των αντιπαραδειγμάτων που περιλαμβάνονται στην διαδικασία της ελαχιστοποίησης. Δεδομένου μιας επιμελούς χρήσης των απλουστευτικών λύσεων, η ενδιάμεση λύση προτείνεται σαν κύριο είδος λύσης για να ερμηνεύσει τα αποτελέσματα της QCA(RAGIN,2008).

Κεφάλαιο 4

4. Θεωρητικό υπόβαθρο MUSA

4.1 Εισαγωγή στη μέθοδο MUSA

Η μέθοδος MUSA(*Multicriteria Satisfaction Analysis*) είναι μια μέθοδος μέτρησης και ανάλυσης ικανοποίησης. Ουσιαστικά πρόκειται για μία μέθοδο κατάταξης προτιμήσεων που ακολουθεί τις βασικές αρχές ανάλυσης παλινδρόμησης. Η ολοκληρωμένη μεθοδολογία αξιολογεί τα επίπεδα ικανοποίησης ξεχωριστών συνόλων βασισμένη στις τιμές τους και τις προτιμήσεις τους. Με τη χρήση δεδομένων ικανοποίησης, η μέθοδος αναμιγνύει τις διάφορες προτιμήσεις σε μοναδικές λειτουργίες ικανοποίησης. Αυτή η συσσωμάτωση-διαχωριστική διαδικασία επιτυγχάνεται με τα ελάχιστα πιθανά λάθη. Το κύριο προτέρημα της μεθόδου MUSA είναι ότι λαμβάνει υπόψιν τη ποιοτική μορφή των κρίσεων των πελατών και των προτιμήσεων τους.



Εικόνα 18: Σύνθεση ολικής ποιότητας

Προτάθηκε από τους Γρηγορούδη και Σίσκοτο 2000, οι οποίοι αναφέρουν ότι οι σημαντικότεροι στόχοι είναι οι ακόλουθοι:

1. Η αξιολόγηση του επιπέδου ικανοποίησης των πελατών, σαν σύνολο αλλά και ξεχωριστά για κάθε χαρακτηριστικό των παρεχόμενων υπηρεσιών.
2. Η προμήθεια ενός πλήρους σετ αποτελεσμάτων που αναλύουν εις βάθος τις προτιμήσεις των πελατών και των προσδοκιών τους
3. Η ανάπτυξη εργαλείων απόφασης με έμφαση στην κατανόηση και την δυνατότητα εφαρμογής των παρεχόμενων αποτελεσμάτων.

4.1.1 Μαθηματική ανάπτυξη του μοντέλου

Ο κύριος σκοπός της MUSA είναι η συσσωμάτωση των επιμέρους κρίσεων σε μία συλλογική λειτουργία με την υπόθεση ότι η συνολική ικανοποίηση των πελατών εξαρτάται από κριτήρια ή μεταβλητές που αναπαριστούν χαρακτηριστικές διαστάσεις. Το σετ των κριτηρίων αυτών συμβολίζεται σαν $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$, όπου ένα συγκεκριμένο κριτήριο i αναπαρίσταται από την μονότονη μεταβλητή X_i . Με τον τρόπο αυτό, η αξιολόγηση της ικανοποίησης ενός πελάτη μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα πρόβλημα πολυκριτήριας ανάλυσης.

Για να γίνει η μελέτη των δεδομένων πρέπει να γίνει συλλογή αρχικά των δεδομένων που αργότερα θα επεξεργαστούν. Αυτό γίνεται από ειδικά διαμορφωμένα ερωτηματολόγια, τα οποία μοιράζονται για να συμπληρωθούν. Ανάλογα με την έρευνα και την επεξεργασία που θα γίνει είναι είτε ποσοτικής είτε ποιοτικής κλίμακας. Σαν μεταβλητές ικανοποίησης ορίζονται τα κριτήρια, τα οποία συνήθως χωρίζονται και σε υποκριτήρια. Η τελική κλίμακα που θα εκφραστούν τα αποτελέσματα είναι μονότονη και προκαθορισμένη.

Η μέθοδος MUSA αξιολογεί ολικές και μερικές συναρτήσεις ικανοποίησης Y^* και X_i^* που δίνονται αντίστοιχα από τις κριτικές των πελατών Y και X_i . Αξίζει να σημειωθεί ότι η μέθοδος ακολουθεί τις αρχές της τακτικής παλινδρόμησης υπό περιορισμούς, κάνοντας χρήση τεχνικές γραμμικού προγραμματισμού (Jacquet-Lagrange and Siskos, 1982; Siskos and Yannacopoulos, 1985; Siskos, 1985). Η ανάλυση τακτικής παλινδρόμησης έχει τις εξισώσεις με την παρακάτω μορφή :

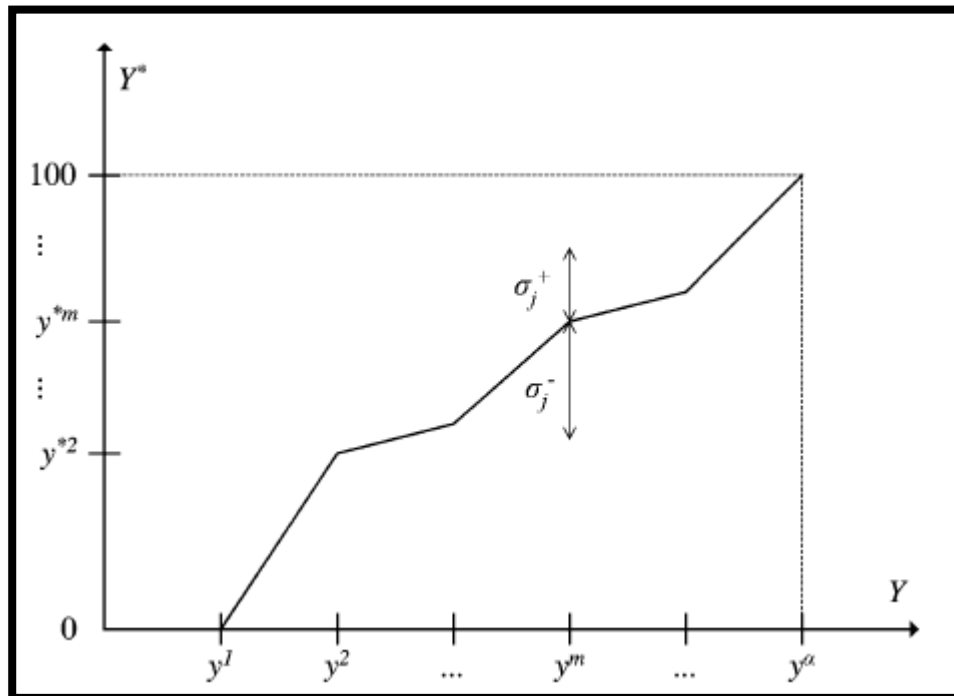
$$\tilde{Y}^* = \sum_{i=1}^n b_i X_i^* - \sigma^+ + \sigma^-$$

Όπου b_i είναι το βάρος του i κριτηρίου, \tilde{Y}^* = εκτίμηση συλλογικής συνάρτησης αξιών Y^* και σ^+ , σ^- = σφάλμα υπερεκτίμησης, υποεκτίμησης.

Παρακάτω ακολουθεί ο πίνακας με τις μεταβλητές που ακολουθεί η μέθοδος MUSA καθώς και τι συμβολίζει η κάθε μία από αυτές καθώς και το διάγραμμα Μεταβλητών σφαλμάτων για τον j πελάτη.

Y	συνολική ικανοποίηση του πελάτη
a	αριθμός επιπέδων της κλίμακας συνολικής ικανοποίησης
Y^m	το m επίπεδο της συνολικής ικανοποίησης ($m=1,2,\dots,a$)
n	αριθμός κριτηρίων
x_i	ικανοποίηση του πελάτη σύμφωνα με το i κριτήριο ($i=1,2,\dots,n$)
a_i	αριθμός επιπέδων της κλίμακας ικανοποίησης του κριτηρίου i
x_i^k	το k επίπεδο ικανοποίησης του κριτηρίου i ($k=1,2,\dots,a_i$)
y^*	η συνάρτηση αξιών του Y (συνάρτηση ολικής ικανοποίησης)
y^{*m}	η αξία του Y^m επιπέδου ικανοποίησης

Πίνακας 6: Οι μεταβλητές της μεθόδου MUSA



Εικόνα 19: Μεταβλητές σφάλματος για τον πελάτη

Συνοπτικά η παρουσίαση της MUSA σαν ένα πρόγραμμα γραμμικού προγραμματισμού παίρνει την παρακάτω μορφή:

$$[\min] F = \sum_{j=1}^M \sigma_j^+ + \sigma_j^-$$

Υπό τους περιορισμούς:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{t_{ji}-1} w_{ik} - \sum_{m=1}^{t_j-1} z_m - \sigma_j^+ + \sigma_j^- = 0 \text{ για } j=1,2,\dots,M,$$

$$\sum_{m=1}^{\alpha-1} z_m = 100,$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{a_i-1} w_{ik} = 100,$$

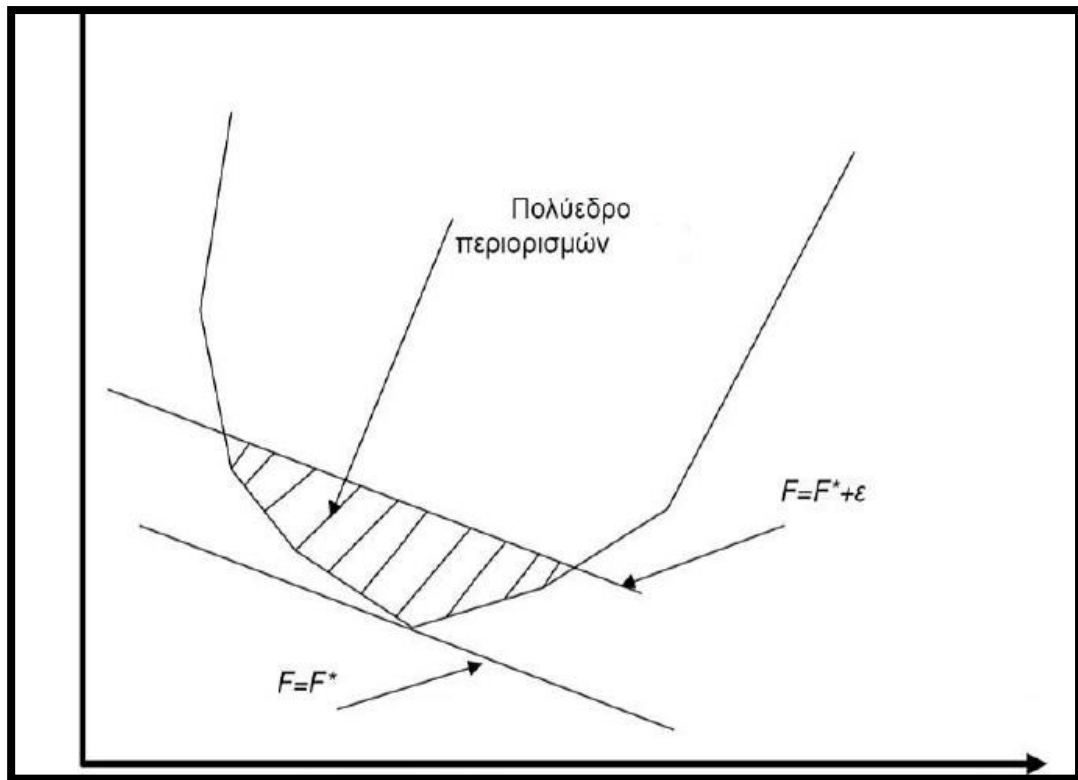
$$z_m, w_{ik}, \sigma_j^+, \sigma_j^- \geq 0 \quad \forall m, i, j, k,$$

Όπου t_j και t_{ji} είναι οι κρίσεις του j πελάτη για μερική και πλήρη ικανοποίηση με $y^{t_j} \in Y = \{y^1, y^2, \dots; y^{t_j}, \dots, y^x\}$ και $x^{t_{ji}} \in X = \{x_i^1, x_i^2, \dots; x_i^{t_{ji}}, \dots, x_i^{x_i}\}$ για $i=1,2,\dots,n$ και M είναι ο αριθμός των πελατών.

4.1.2 Σταθερότητα μοντέλου

Η ανάλυση σταθερότητας θεωρείται ένα πρόβλημα ανάλυσης μετά-βελτιστοποίησης, λαμβάνοντας υπόψιν ότι η μέθοδος MUSA βασίζεται σε μοντελοποίηση γραμμικού προγραμματισμού. Η μέθοδος MUSA εφαρμόζεται σαν μια ευρετική μέθοδος για εύρεση βέλτιστων λύσεων (Σίσκο, 1984). Οι λύσεις αυτές έχουν μερικές επιθυμητές ιδιότητες, ενώ η ευρετική τεχνική βασίζεται στα ακόλουθα :

- Σε αρκετές περιπτώσεις, οι βέλτιστες λύσεις δεν είναι οι πιο ενδιαφέρουσες, δεδομένου της αβεβαιότητας των παραμέτρων του μοντέλου και των προτιμήσεων του ατόμου που παίρνει τις αποφάσεις. (Van de Panne, 1975).
- Ο αριθμός των βέλτιστων ή σχεδόν βέλτιστων λύσεων (ημιβέλτιστων) είναι συχνά τεράστιος. Για τον λόγο αυτό μια εξαντλητική ευρετική μέθοδος (αντίστροφη simplex, αλγόριθμοι *Manas–Nedoma*) απαιτεί αρκετή υπολογιστική προσπάθεια.



Εικόνα 20: Ανάλυση μεταβελτιστοποίησης και σχεδόν βέλτιστες λύσεις (Γρηγορούδης&Σίσκος, 2000)

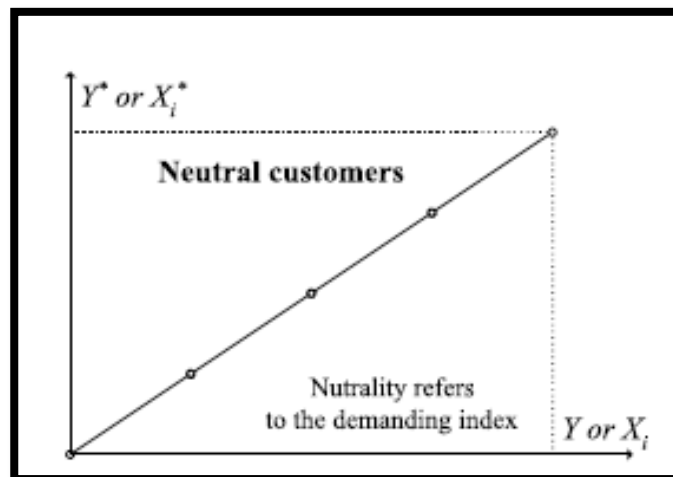
Παραπάνω παρουσιάζεται το σύνολο των σχεδόν βέλτιστων λύσεων του γραμμικού προγράμματος που ψάχνει νέες βέλτιστες λύσεις για τις οποίες η τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης διαφέρει της βέλτιστης τιμής F^* κατά μια ελάχιστη προκαθορισμένη ποσότητα ε .

4.1.3 Συναρτήσεις ικανοποίησης και βάρη κριτηρίων

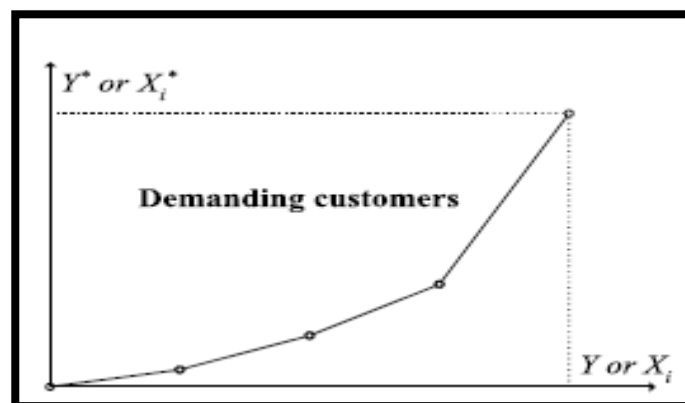
Οι εκτιμώμενες συναρτήσεις ικανοποίησης είναι τα πιο σημαντικά αποτελέσματα της μεθόδου MUSA, δεδομένου ότι δείχνουν την πραγματική αξία σε κανονικοποιημένο διάστημα $[0,100]$ που δίνουν οι πελάτες για κάθε επίπεδο της ολικής ή μερικής κλίμακας ικανοποίησης. Η μορφή των συναρτήσεων αυτών δείχνει τον βαθμό απαιτητικότητας του πελάτη. Στα παρακάτω διαγράμματα βλέπουμε παραδείγματα τριών (ολικών ή μερικών) συναρτήσεων συμμετοχής σχετικά με το επίπεδο απαιτητικότητας του κάθε είδους πελάτη.

- Ουδέτεροι πελάτες: η συνάρτηση ικανοποίησης έχει γραμμική μορφή, όσο περισσότερο ικανοποιημένοι είναι οι πελάτες αυτοί, τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό των προσδοκιών τους που πραγματοποιείται.

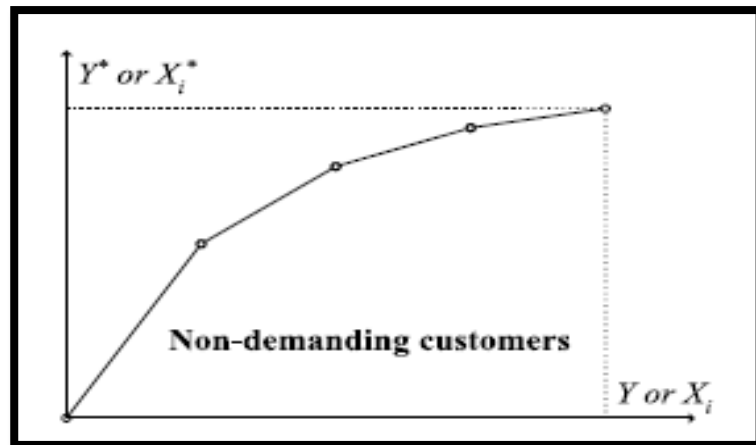
- Απαιτητικοί πελάτες: αναφέρεται στην περίπτωση πελατών που είναι ικανοποιημένοι μονάχα εάν τους προσφέρονται βέλτιστου επιπέδου υπηρεσίες, για τον λόγο αυτό η συνάρτηση ικανοποίησης έχει κυρτή μορφή.
- Μη απαιτητικοί πελάτες: Η συγκεκριμένη ομάδα πελατών είναι ικανοποιημένοι παρά το γεγονός ότι μονάχα ένα μικρό ποσοστό των απαιτήσεων τους πραγματοποιείται. Για τον λόγο αυτό η συνάρτηση ικανοποίησης έχει κοίλη μορφή.



Εικόνα 21: Ουδέτεροι πελάτες



Εικόνα 22: Απαιτητικοί πελάτες



Εικόνα 23: Μη απαιτητικοί πελάτες

Τα βάρη των κριτηρίων ικανοποίησης των πελατών δείχνουν τον σχετικό βαθμό σπουδαιότητας του συνόλου των πελατών στις καθορισμένες αξίες των διαστάσεων ικανοποίησης. Αυτό το γεγονός δείχνει ότι η απόφαση για να θεωρηθεί ένα κριτήριο σαν «σημαντικό», μέχρι έναν βαθμό, σχετίζεται με τον πλήθος των χρησιμοποιούμενων κριτηρίων (Κρασαδάκη,2013).

4.1.4 Μέσοι Δείκτες ικανοποίησης

Είναι αναγκαία η χρήση μέσων δεικτών ικανοποίησης στην μέθοδο MUSA αφού έτσι γίνεται ένας συνδυασμός της έρευνας ικανοποίησης με την στατιστική του ανάλυση, καθώς επίσης και η παρουσίαση όσο πιο απλά γίνεται η ικανοποίηση των πελατών σαν σύνολο.

Η μαθηματική σχέση των δεικτών ικανοποίησης δίνεται από το παρακάτω μαθηματικό μοντέλο :

$$S = \frac{1}{100} \sum_{m=1}^a p^m y^{*m},$$

$$S_i = \frac{1}{100} \sum_{k=1}^{a_i} p_i^k x_i^{*k} \text{ για } i=1,2,...,n$$

Όπου:

S :Οι μέσοι δείκτες ολικής ικανοποίησης και S_i : μερικής ικανοποίησης

p^m : ποσοστό των ερωτηθέντων που ανήκουν στο y^{*m} επίπεδο ικανοποίησης

p_i^k : ποσοστό των ερωτηθέντων που ανήκουν στο x_i^{*k} επίπεδο ικανοποίησης

Πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι οι δείκτες μέσης ικανοποίησης είναι ουσιαστικά η μέση τιμή των ολικών ή μερικών συναρτήσεων ικανοποίησης που κανονικοποιούνται στο διάστημα $[0,100]$.

4.1.5 Μέσοι δείκτες απαιτητικότητας

Οι απλοί δείκτες απαιτητικότητας μας δείχνουν την μέση απόκλιση των συναρτήσεων ικανοποίησης σε σχέση με μια συνάρτηση αξιών, ενώ οι μέσοι δείκτες απαιτητικότητας εκφράζουν τη προσπάθεια που γίνεται για να βελτιωθεί ένα χαρακτηριστικό. Όσο πιο μεγάλοι είναι οι δείκτες απαιτητικότητας τόσο πιο πολύ πρέπει να βελτιωθεί το επίπεδο ικανοποίησης για να βελτιωθούν οι προσδοκίες των ερωτηθέντων. Εκφράζονται στο διάστημα $[-1,1]$ και η μαθηματική τους σχέση είναι η εξής :

$$D = \frac{\sum_{m=1}^{\alpha-1} \left(\frac{100(m-1)}{\alpha-1} - y^{*m} \right)}{100 \sum_{m=1}^{\alpha-1} \frac{m-1}{\alpha-1}} = \frac{1 - \frac{\bar{y}^*}{50}}{1 - \frac{2}{\alpha}} \quad \text{for } \alpha > 2,$$

$$D_i = \frac{\sum_{k=1}^{\alpha_i-1} \left(\frac{100(k-1)}{\alpha_i-1} - x_i^{*k} \right)}{100 \sum_{k=1}^{\alpha_i-1} \frac{k-1}{\alpha_i-1}} = \frac{1 - \frac{\bar{x}_i^*}{50}}{1 - \frac{2}{\alpha_i}} \quad \text{for } \alpha_i > 2 \text{ and } i = 1, 2, \dots, n,$$

Όπου

D : οι μέσοι δείκτες ολικής και

D_i :μερικής ικανοποίησης (σύμφωνα με το i -οστό κριτήριο) απαιτητικότητας και ισχύει ότι :

- Απαιτητικοί πελάτες ($D=1$ ή $D_i=1$): η ομάδα αυτή των πελατών δεν είναι ικανοποιημένη εκτός εάν αν τους προσφέρεται το βέλτιστο επίπεδο υπηρεσιών για αυτό η συνάρτηση ικανοποίησης έχει κυρτή μορφή,

- Ουδέτεροι πελάτες ($D=0$ ή $D_i=0$): Οι συγκεκριμένοι πελάτες όσο πιο ικανοποιημένοι δηλώνουν ότι είναι, τόσο μεγαλώνει το ποσοστό των προσδοκιών τους που εκπληρώνεται για τον λόγο αυτό η συνάρτηση ικανοποίησης έχει γραμμική μορφή.
- Μη απαιτητικοί πελάτες ($D=-1$ ή $D_i=-1$): Η συνάρτηση ικανοποίησης έχει κοίλη μορφή, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι συγκεκριμένοι πελάτες δηλώνουν ότι είναι ικανοποιημένοι παρόλο που ένα μικρό ποσοστό των προσδοκιών τους εκπληρώνεται.

4.1.6 Μέσοι δείκτες αποτελεσματικότητας

Η σημαντικότητα ενός κριτηρίου καθώς και ο βαθμός συνεισφοράς του στην δυσαρέσκεια των πελατών επηρεάζει άμεσα τα αποτελέσματα των ενεργειών βελτίωσης. Λαμβάνοντας υπόψιν τη σημαντικότητα ενός κριτηρίου ικανοποίησης οι δείκτες αυτοί μας επιτρέπουν να δούμε τι περιθώρια βελτίωσης έχει το συγκεκριμένο κριτήριο. Σαν δείκτης αποτελεσματικότητας ενός κριτηρίου ορίζεται το γινόμενο του βάρους του κριτηρίου με τον δείκτη δυσαρέσκειας του. Και πάλι είναι κανονικοποιημένοι στο $[0,1]$ και η μαθηματική τους σχέση είναι η εξής:

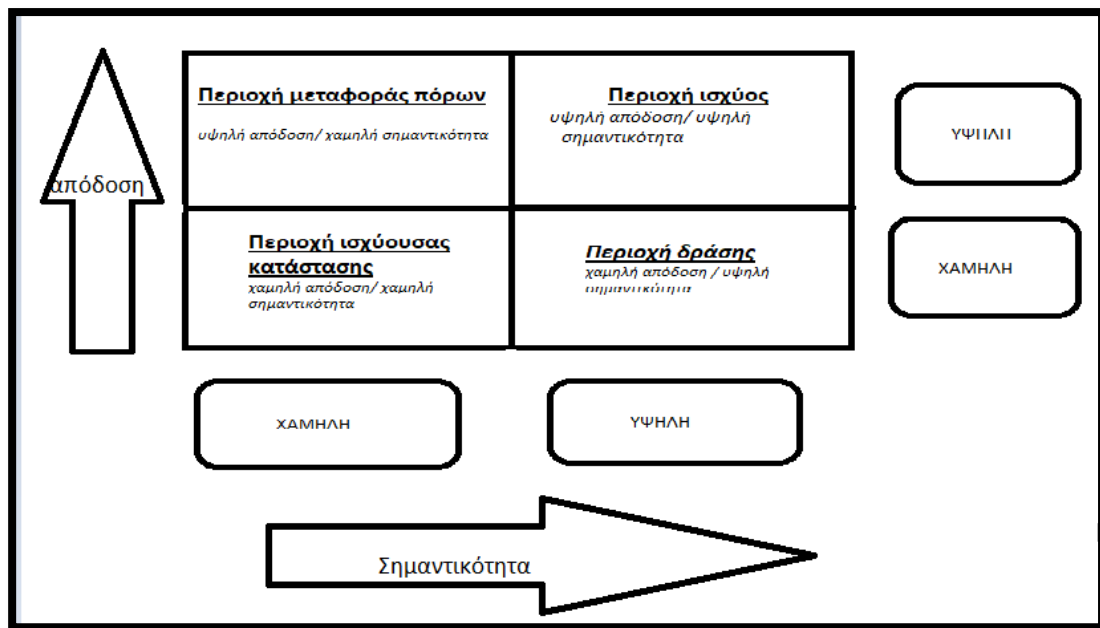
$$I_i = 1 \iff b_i = 1 \wedge S_i = 0$$

$$I_i = 0 \iff b_i = 0 \wedge S_i = 1, \text{ για κάθε } i=1,2,\dots,n$$

όπου, I_i : αποτελεσματικότητα, b_i : σημαντικότητα, S_i : απόδοση

4.1.7 Διαγράμματα δράσης

Ο συνδυασμός των βαρών των κριτηρίων ικανοποίησης και των μέσων δεικτών ικανοποίησης βοηθούν στο να γίνει ο υπολογισμός μιας σειράς διαγραμμάτων δράσης (action diagrams), που ορίζουν τα δυνατά και αδύνατα σημεία της ικανοποίησης των πελατών, αλλά και τις ενέργειες βελτίωσης που κρίνεται αναγκαίο να γίνουν. Το κάθε διάγραμμα δράσης χωρίζεται σε τεταρτημόρια ανάλογα με την απόδοση (μέσοι δείκτες ικανοποίησης) και τη σημαντικότητα (βάρη) των κριτηρίων να μπαίνουν στον κάθετο άξονα το πρώτο και στον οριζόντιο άξονα το δεύτερο.



Εικόνα 24:Γρηγορούδης και Σίσκος 2000/ Διάγραμμα δράσης

Η κατηγοριοποίηση των διαγραμμάτων δράσης στα τεταρτημόρια γίνεται ως εξής :

- **Περιοχή δράσεως** (χαμηλή απόδοση - υψηλή σημαντικότητα):
στην περιοχή αυτή ανήκουν τα χαρακτηριστικά που είναι κρίσιμα, οι υπηρεσίες εν ολίγης εκείνες που η εταιρία οφείλει να βελτιώσει άμεσα με σκοπό να αυξηθεί το επίπεδο ικανοποίησης των πελατών.
- **Περιοχή ισχύος** (υψηλή απόδοση - υψηλή σημαντικότητα):
ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα της εταιρίας θεωρούνται χαρακτηριστικά εκείνα που ανήκουν στο τεταρτημόριο αυτό.
- **Περιοχή ισχύουσας κατάστασης**(χαμηλή απόδοση- χαμηλή σημαντικότητα): Τις περισσότερες φορές δεν υπάρχει απαίτηση για επιπρόσθετες ενέργειες ,διότι οι υπηρεσίες αυτές δεν θεωρούνται μεγάλης σημασίας από τους πελάτες.
- **Περιοχή μεταφοράς πόρων**(υψηλή απόδοση - χαμηλή σημαντικότητα): Στο συγκεκριμένο τεταρτημόριο ανήκουν οι υπηρεσίες οι οποίες ενώ βαθμολογούνται με χαμηλό συντελεστή βαρύτητας έχουν υψηλή απόδοση. Στις περιπτώσεις αυτές, η επιχείρηση πρέπει να μεριμνήσει ώστε να αλλάξουν οι πόροι προς άλλες υπηρεσίες με μεγαλύτερη σημαντικότητα.

Προς αποφυγή της διακύμανσης των βαρών και των μέσων δεικτών ικανοποίησης, στο διάγραμμα γίνεται χρήση κανονικοποιημένων δεικτών b_i' και S_{ti}' που προκύπτει ως εξής :

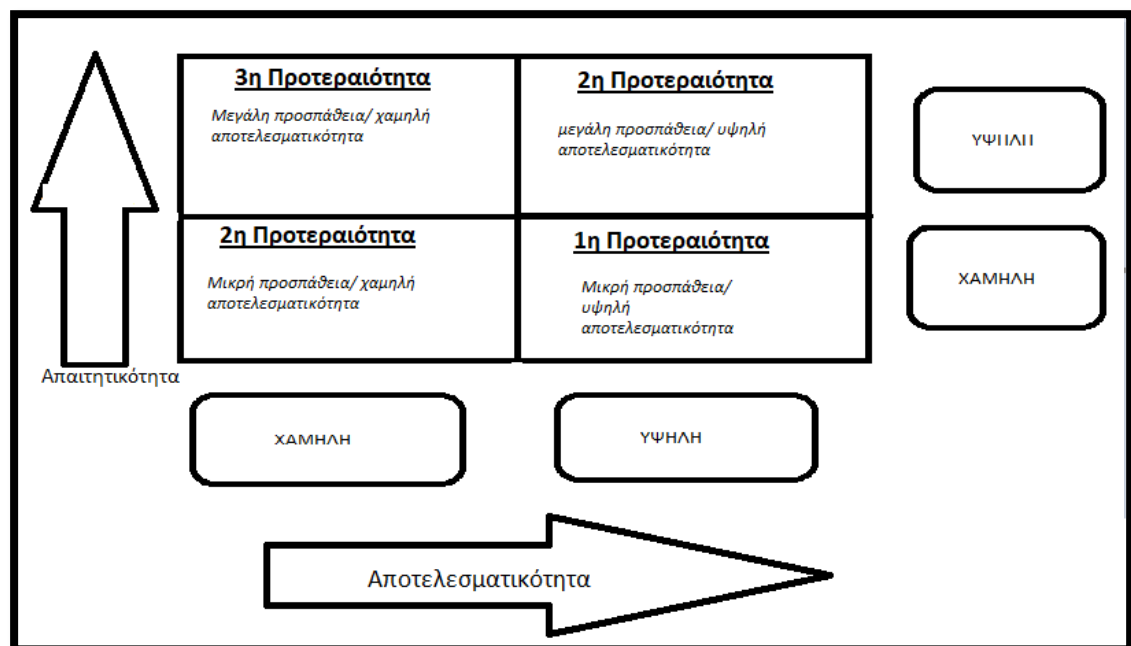
$$b'_i = \frac{b_i - \bar{b}}{\sqrt{\sum_i (b_i - \bar{b})^2}}$$

$$s'_{ti} = \frac{s_{ti} - \bar{s}}{\sqrt{\sum_i (s_{ti} - \bar{s})^2}}$$

ορίζονται για τιμές στο διάστημα [-1,1] και όπου \bar{b} η μέση τιμή βαρών ,και \bar{s} η μέση τιμή των μέσων δεικτών ικανοποίησης.

4.1.8 Διαγράμματα βελτίωσης

Ένα διάγραμμα δράσης δείχνει τις διαστάσεις ικανοποίησης που πρέπει να βελτιωθούν, όμως αδυνατούν να προσδιορίσουν το αποτέλεσμα των ενεργειών βελτίωσης, αλλά ούτε το μέγεθος της απαιτούμενης προσπάθειας για να βρεθεί η αναμενόμενη βελτίωση. Το διάγραμμα βελτίωσης δίνει λύση στο πρόβλημα αυτό. Ο οριζόντιος άξονας αναπαριστά τον μέσο δείκτη αποτελεσματικότητας και ο κατακόρυφος τον μέσο δείκτη li απαιτητικότητας Di . Κάθε διάγραμμα βελτίωσης χωρίζεται σε τεταρτημόρια ανάλογα με την απαιτητικότητα και την αποτελεσματικότητα των διαστάσεων ικανοποίησης, με αποτέλεσμα τον προσδιορισμό των προτεραιοτήτων βελτίωσης.



Εικόνα 25: Διάγραμμα βελτίωσης

Πρώτη προτεραιότητα προς βελτίωση είναι οι διαστάσεις ικανοποίησης με μεγάλη αποτελεσματικότητα ενώ οι πελάτες δεν είναι ιδιαίτερος απαιτητικοί.

Δεύτερη προτεραιότητα στις ενέργειες βελτίωσης αποτελούν οι διαστάσεις ικανοποίησης που παρουσιάζουν μεγάλη αποτελεσματικότητα και μεγάλη απαιτητικότητα ή έχουν μικρή αποτελεσματικότητα ενώ οι πελάτες δεν είναι ιδιαίτερος απαιτητικοί.

Τρίτη προτεραιότητα βελτίωσης αποτελούν οι διαστάσεις ικανοποίησης που εμφανίζουν μεγάλη απαιτητικότητα και μικρή αποτελεσματικότητα.

Για να μην υπάρχουν προβλήματα διακύμανσης, οι τιμές του μέσου δείκτη αποτελεσματικότητας που χρησιμοποιούνται στο διάγραμμα είναι κανονικοποιημένες στο [-1,1] και δίνονται από τον εξής:

$$I'_i = \frac{I_i - \bar{I}}{\sqrt{\sum_i (I_i - \bar{I})^2}}$$

\bar{I} η μέση τιμή μέσων δεικτών αποτελεσματικότητας και οι τιμές D_i του μέσου δείκτη απαιτητικότητας μένουν ίδιοι.

4.2 Εισαγωγή στη μέθοδο MUSA+

Η μέθοδος MUSA+ αποτελεί μια επέκταση της μεθόδου MUSA και ο σκοπός της είναι η συγκριτική ανάλυση ικανοποίησης ενός συνόλου πελατών το οποίο αφορά είτε εταιρείες ή προϊόντα που ανήκουν στον ίδιο κλάδο. Έτσι η μέθοδος αυτή παρέχει την δυνατότητα να βγουν συμπεράσματα τα οποία αποδεικνύονται ζωτικής σημασίας αφού επιτρέπουν τη μελέτη της ικανοποίησης πελατών συγκριτικά με ανταγωνίστριες εταιρείες ή προϊόντα αντίστοιχα. Με τον τρόπο αυτό η εκάστοτε εταιρεία μπορεί εύκολα να δει που υπερτερεί και που έχει αδυναμία σε σχέση με αντίστοιχα προϊόντα άλλων εταιριών και να καταστρώσει νέες πολιτικές που θα ωφελήσουν την ανάπτυξη της εταιρείας. Όλα αυτά γίνονται βάση της κριτικής του κοινού που απευθύνεται το προϊόν. Οι καταναλωτές συμπληρώνουν το κατάλληλα διαμορφωμένο ερωτηματολόγιο το οποίο έπειτα επεξεργάζεται τα δεδομένα που θα οδηγήσουν στο τελικό αποτέλεσμα. Το ερωτηματολόγιο βασίζεται στην άποψη του πελάτη για το κάθε ένα από τα κριτήρια που συντελούν στην ολική ικανοποίηση του.

Μετά τη φάση της μεταβελτιστοποίησης, τα αποτελέσματα που προέκυψαν, ενισχύονται από κατάλληλους δείκτες και διαγράμματα για την υποστήριξη των αποφάσεων. Έτσι

επιτυγχάνεται μια σφαιρική εικόνα της ικανοποίησης των πελατών για κάθε κριτήριο και σε κάθε εταιρεία.

Οι συγκρίσεις των μεγεθών μεταξύ των εταιρειών για τα συμπεράσματα που προέκυψαν δεν είναι εύκολες. Αυτό συμβαίνει επειδή τα αποτελέσματα αφορούν τη κάθε εταιρεία ξεχωριστά. Η εφαρμογή του μαθηματικού μοντέλου της μεθόδου γίνεται για κάθε μια από τις εταιρείες ξεχωριστά γιατί μόνο έτσι μπορεί η μέθοδος MUSA να αναλύσει πόσο ικανοποιημένοι είναι οι πελάτες από ένα σύνολο εταιρειών που παρέχουν αντίστοιχα προϊόντα.

Αντίθετα η μέθοδος MUSA+ εφαρμόζει το μαθηματικό μοντέλο στο σύνολο των προς εξέταση εταιριών αυξάνοντας έτσι τους περιορισμούς (άθροισμα απαντήσεων όλων των ερωτηθέντων, όλων των εταιριών) και επιτρέπει (Ελευθερόγλου, 2002):

- Τον υπολογισμό της βαρύτητας κάθε κριτηρίου ικανοποίησης και των συναρτήσεων ικανοποίησης, με αυξημένη αξιοπιστία.
- Την ανάλυση της καταναλωτικής αφοσίωσης, με βάση την δημοσκόπηση ικανοποίησης.
- Την συγκριτική αξιολόγηση διαφόρων προϊόντων ενός κλάδου, με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης ικανοποίησης και καταναλωτικής αφοσίωσης

Η ανάλυση της καταναλωτικής αφοσίωσης, με βάση τα δεδομένα της έρευνας ικανοποίησης που προέκυψαν αποτελεί ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της MUSA+.

Με βάση τους δείκτες ικανοποίησης κάθε προϊόντος μπορεί να γίνει εκτίμηση της καταναλωτικής αφοσίωσης

Ήδη αναφέρθηκε ότι η αξιολόγηση μεταξύ εταιρειών συγκριτικά αποτελεί το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της MUSA+ η οποία λαμβάνει υπόψιν τις απαντήσεις των πελατών για όλα τα προϊόντα που συμμετέχουν στην έρευνα, υπολογίζει :

- μια συνάρτηση ικανοποίησης,
- ένα σύνολο συναρτήσεων μερικής ικανοποίησης,
- και ένα σύνολο βαρών των κριτηρίων μερικής ικανοποίησης

Με την εφαρμογή της απλής μεθόδου MUSA θα έδινε ένα διαφορετικό σύνολο συναρτήσεων ικανοποίησης και ένα διαφορετικό σύνολο βαρών των κριτηρίων ικανοποίησης για κάθε προϊόν. Αυτό δημιουργεί προβλήματα στη σύγκριση των προϊόντων, καθώς δεν υπάρχει κοινή βάση αναφοράς.

4.2.1 Μαθηματική ανάλυση του μοντέλου MUSA+

Το μαθηματικό μοντέλο της μεθόδου MUSA+ στηρίζεται στο μοντέλο της MUSA, όπως αναλύεται στο προηγούμενο κεφάλαιο 4.1, περιέχει βέβαια και προεκτάσεις από την αρχική μέθοδο αφού το βασικό της χαρακτηριστικό είναι η συγκριτική μελέτη δύο ή παραπάνω εταιρειών που διοχετευτούν στην αγορά όμοια προϊόντα ή υπηρεσίες. Ενώ λοιπόν η βάση και το μαθηματικό μοντέλο μένουν ίδια γίνονται οι κατάλληλες τροποποιήσεις ώστε να προσαρμοστεί στην συγκριτική φύση της μεθόδου MUSA+.

Η βασική εξίσωση της ποιοτικής ανάλυσης παλινδρόμησης είναι ίδιας μορφής με την MUSA του προηγούμενου κεφαλαίου.

$$\tilde{Y}^* = \sum_{i=1}^n b_i X_i^* - \sigma^+ + \sigma^-$$

Γίνεται και στην MUSA+ χρήση των μεταβλητών που εκφράζουν διαδοχικά βήματα αύξησης των συναρτήσεων Y^* και X_i^* , που ορίζονται όπως και στην MUSA με τον ίδιο ακριβώς τρόπο οι όποιες είναι κανονικοποιημένες στο διάστημα [0,100]. Για να μειωθεί το μέγεθος του μαθηματικού προγραμματισμού γίνεται αφαίρεση της μονοτονίας των μεταβλητών με τον παρακάτω μετασχηματισμό εξισώσεων:

$$z_m = y^{*m+1} - y^{*m} \text{ για } m = 1, 2, \dots, a-1$$

$$w_{ik} = b_i x_i^{*k+1} - b_i x_i^{*k} \text{ για } k = 1, 2, \dots, a_i \text{ και } i = 1, 2, \dots, n$$

$$y^{*m} = \sum_{t=1}^{m-1} z_t \text{ για } m = 2, 3, \dots, a$$

$$b_i x_i^{*k} = \sum_{t=1}^{k-1} w_{it} \text{ για } k = 2, 3, \dots, a_i \text{ και } i = 1, 2, \dots, n$$

Οι νέες μεταβλητές της MUSA+ για τα κατώφλια προτίμησης έχουν ίδιες αρχές με αυτές της μεθόδου MUSA και οι παραπάνω τύποι μας δείχνουν πως προκύπτουν αυτοί. Η εξίσωση παλινδρόμησης της MUSA+ γίνεται και πάλι με βάση την εξίσωση της αρχικής μεθόδου MUSA, με τις αντίστοιχες βέβαια μεταβλητές z_m και w_{ik} που αφορούν μόνο τη συγκριτική μέθοδο και έχουν την εξής μαθηματική αναπαράσταση:

$$\sum_m z_m = \sum_i \sum_k w_{ik} - \sigma^+ + \sigma^-$$

Για να γίνει πιο κατανοητό, έστω ότι ο πελάτης j της εταιρίας νούμερο t , έχει εκφράσει την ικανοποίησή του q_{tj} για την ολική και για q_{tji} τις μερικές ικανοποιήσεις από τα

κριτήρια με βάση τις καθορισμένες ποιοτικές κλίμακες Y^* και X_i^* , που μαθηματικά προκύπτουν από τους παρακάτω τύπους:

$$\begin{cases} \text{ολική ικανοποίηση } \bar{y}^{tj} = y^{qtj} \text{ και } \bar{y}^{tj} \in Y = \{y^1, y^2, \dots, y^{qtj}, \dots, y^a\} \\ \text{μερική ικανοποίηση } \bar{x}_i^{tj} = x_i^{qtji} \text{ και } \bar{x}_i^{tj} \in X_i = \{x_i^1, x_i^2, \dots, x_i^{qtji}, \dots, x_i^{a_i}\} \text{ για } t = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

Και έτσι καταλήγουμε στην παρακάτω εξίσωση:

$$\sum_{m=1}^{qtj-1} z_m = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{qtji-1} w_{ik} - \sigma_{tj}^+ + \sigma_{tj}^- \quad \forall j \text{ και } \forall t$$

Στην περίπτωση της MUSA+, ένα δείγμα καταναλωτών έχει αξιολογήσει όλα τα κριτήρια ικανοποίησης για ένα σύνολο ανταγωνιστριών εταιριών, και η βασική προσέγγιση με βάση το μοντέλο του γραμμικού προγραμματισμού όπως έχει προταθεί από τους Γρηγορούδη και Σίσκο έχει ως εξής:

$$[\min] F = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^M \sigma_{tj}^+ + \sigma_{tj}^-$$

Υπό τους περιορισμούς :

$$\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{qtji-1} w_{ik} - \sum_{m=1}^{qtj-1} z_m - \sigma_{tj}^+ + \sigma_{tj}^- = 0 \quad \text{για } j=1, 2, \dots, M \text{ και}$$

$$t=1, 2, \dots, T, \sum_{m=1}^{a-1} z_m = 100,$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{ai-1} w_{ik} = 100,$$

$$z_m, w_{ik}, \sigma_j^+, \sigma_j^- \geq 0 \quad \forall m, i, j, k,$$

Όπου T ο συνολικός αριθμός των εταιριών, M ο συνολικός αριθμός των πελατών της κάθε εταιρείας.

Οι παραπάνω τύποι ισχύουν μόνο στην περίπτωση που οι εταιρείες που συμμετέχουν στην έρευνα το κάνουν με ίδιο αριθμό ερωτηθέντων. Σε αντίθετη περίπτωση, όπως είναι και αυτής της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας ο αριθμός των ερωτηματολογίων δεν είναι ίδιος για κάθε εταιρεία. Έτσι το πρόβλημα του γραμμικού προγραμματισμού αλλάζει και παίρνει την παρακάτω μορφή:

$$F = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{M_t} \sum_{j=1}^M (\sigma_{tj}^+ + \sigma_{tj}^-),$$

Με C_t να είναι οι πωλήσεις της εκάστοτε t εταιρίας, M_t είναι οι πελάτες που αξιολόγησαν το προϊόν/υπηρεσίες της t εταιρίας.

4.2.2 Αποτελέσματα της μεθόδου

Όπως και με την εφαρμογή της μεθόδου MUSA έτσι και η MUSA+ παράγει αποτελέσματα μέσω συγκεκριμένων δεικτών και διαγραμμάτων που κάνουν τα αποτελέσματα πιο κατανοητά και φιλικά στον χρήστη.

Ειδικότερα, η μέθοδος μας δίνει όχι μόνο τα βάρη των κριτηρίων και τις συναρτήσεις ικανοποίησης αλλά και τους Μέσους δείκτες ικανοποίησης, Μέσους δείκτες απαιτητικότητας και Μέσους δείκτες αποτελεσματικότητας. Τέλος όπως και στη μέθοδο MUSA και στη συγκριτική ανάλυση παρέχονται τα διαγράμματα δράσης και βελτίωσης.

4.2.3 Ανάλυση ευστάθειας μεθόδου

Η ανάλυση ευστάθειας του μοντέλου MUSA+ είναι ίδιο με την ανάλυση ευστάθειας του απλού μοντέλου MUSA που μελετήθηκε ήδη στην προηγούμενη ενότητα.

Μικρή διαφορά παρουσιάζεται στον μέσο δείκτη προσαρμογής AFI (averageFittingIndex) που έχει την εξής μορφή :

$$AFI = 1 - \frac{F^*}{100 * M * T}$$

Με F^* να είναι η βέλτιστη τιμή σφάλματος του αρχικού γραμμικού προγράμματος του μοντέλου MUSA, M είναι ο αριθμός των πελατών της κάθε εταιρίας και T είναι ο αριθμός των εταιριών.

4.2.4 Μέσοι δείκτες ικανοποίησης

Οι μέσοι δείκτες ολικής ικανοποίησης S_t και μερικής ικανοποίησης S_{ti} ορίζονται με βάση τις παρακάτω σχέσεις :

$$S_t = \frac{1}{100} \sum_{m=1}^a p_t^m y^{*m}$$

$$S_{ti} = \frac{1}{100} \sum_{k=1}^n a_i^k p_{ti}^k x_i^{*k}$$

Για $t=1,2,\dots,T$ και $i=1,2,\dots,n$

Μερ^m_{ti} το ποσοστό των πελατών που ανήκουν στο γ^{*m} και p_{ti}^k το ποσοστό των πελατών που ανήκουν x_i^{*k} επίπεδο ικανοποίησης, της εταιρίας t . Όπως αναφέρεται και από τον τίτλο του δείκτη φανερώνουν την ικανοποίηση των πελατών τόσο σε γενικό επίπεδο όσο και σε καθένα κριτήριο ξεχωριστά. Έτσι επιτρέπει στην εύκολη εξαγωγή συμπερασμάτων αλλά και σύγκριση μεταξύ των εταιρειών που είναι και το ζητούμενο.

4.2.5 Μέσοι δείκτες αποτελεσματικότητας

Ορίζεται ένα σύνολο μέσων δεικτών αποτελεσματικότητας Ii σύμφωνα με τις σχέσεις:
 $Ii = bi * (1 - Si)$,

Άρα για $Ii=1 \Leftrightarrow bi=1$ και $Si=0$

Ενώ για $Ii=0 \Leftrightarrow bi=0$ ή $Si=1$

Για $i=1,2,\dots,n$

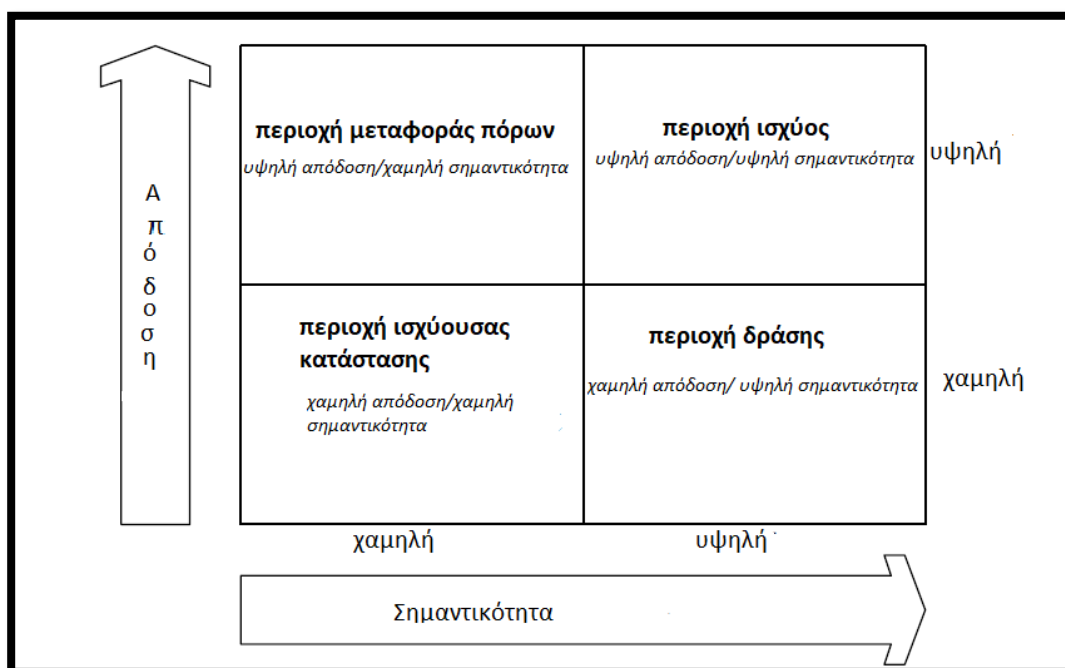
Κυμαίνετε πάντα στο διάστημα $[0,1]$ και εκφράζουν την προσπάθεια που γίνεται για να βελτιωθεί ένα χαρακτηριστικό, αναλόγως με την απαιτητικότητα των εκάστοτε πελατών.

4.2.6 Διαγράμματα δράσης

Τα διαγράμματα δράσης είναι διαγράμματα τα οποία προκύπτουν από τους συνδυασμούς των μέσων δεικτών ικανοποίησης και των βαρών των κριτηρίων. Όπως και με την MUSA έτσι και με τη MUSA+ τα διαγράμματα δείχνουν με ευκολία που πλεονεκτεί και που υστερεί η εταιρεία σε σχέση με την ικανοποίηση των πελατών της έρευνας, αλλά και τι πρέπει να γίνει για να σημειωθεί βελτίωση στα σημεία που εντοπίζονται αδυναμίες. Το διάγραμμα αποτελείται από τεταρτημόρια που αναλόγως την απόδοση (υψηλή/ χαμηλή) και τη σημαντικότητα (υψηλή/ χαμηλή) βρίσκονται στον κάθετο και στον οριζόντιο άξονα αντίστοιχα

Η κατηγοριοποίηση των διαγραμμάτων δράσης είναι ακριβώς ίδια με τη MUSA και στα τεταρτημόρια γίνεται ως εξής :

- **Περιοχή δράσεως** (χαμηλή απόδοση - υψηλή σημαντικότητα): στην περιοχή αυτή ανήκουν τα χαρακτηριστικά που είναι κρίσιμα, οι υπηρεσίες εν ολίγης εκείνες που η εταιρία οφείλει να βελτιώσει άμεσα με σκοπό να αυξηθεί το επίπεδο ικανοποίησης των πελατών.
- **Περιοχή ισχύος** (υψηλή απόδοση - υψηλή σημαντικότητα): ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα της εταιρίας θεωρούνται χαρακτηριστικά εκείνα που ανήκουν στο τεταρτημόριο αυτό.
- **Περιοχή ισχύουσας κατάστασης** (χαμηλή απόδοση- χαμηλή σημαντικότητα): Τις περισσότερες φορές δεν υπάρχει απαίτηση για επιπρόσθετες ενέργειες ,διότι οι υπηρεσίες αυτές δεν θεωρούνται μεγάλης σημασίας από τους πελάτες.
- **Περιοχή μεταφοράς πόρων** (υψηλή απόδοση - χαμηλή σημαντικότητα): Στο συγκεκριμένο τεταρτημόριο ανήκουν οι υπηρεσίες οι οποίες ενώ βαθμολογούνται με χαμηλό συντελεστή βαρύτητας έχουν υψηλή απόδοση. Στις περιπτώσεις αυτές, η επιχείρηση πρέπει να μεριμνήσει ώστε να αλλάξουν οι πόροι προς άλλες υπηρεσίες με μεγαλύτερη σημαντικότητα.



Εικόνα 26: Διάγραμμα δράσης

4.2.7 Διάγραμμα συγκριτικής απόδοσης

Η διαφορά των διαγραμμάτων δράσης της MUSA με τα διαγράμματα της MUSA+ που μελετήθηκαν ήδη είναι ότι στην πρώτη περίπτωση παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ικανοποίησης της κάθε εταιρείας ξεχωριστά, ενώ στην δεύτερη λαμβάνονται υπόψη και τα αντίστοιχα αποτελέσματα ικανοποίησης για τις ανταγωνίστριες εταιρείες και γίνεται συγκριτική παρουσίαση. (Γρηγορούδης 2008)

Ο κατακόρυφος άξονας αναπαριστά τον δείκτη ολικής ικανοποίησης, ο οποίος είναι για κάθε εταιρεία που παίρνει μέρος διαφορετικός. Ο δείκτης αυτός όπως έχει αναφερθεί ήδη μας απεικονίζει την απόδοση της κάθε εταιρείας. Ο οριζόντιος άξονας αναπαριστά την σχετική απόδοση της κάθε εταιρείας συγκριτικά με των υπολοίπων που συμμετέχουν στην έρευνα.

Ο τρόπος υπολογισμού της σχετικής απόδοσης για τη κάθε εταιρεία t γίνεται με τη χρήση των παρακάτω δύο δεικτών:

i) Σχετική απόδοση ως προς την απόδοση του καλύτερου ανταγωνιστή στον κλάδο:

$$S_t'' = \frac{Sti - \max[Sm]}{\max[Sm]}$$

$$S_t'' = \frac{Sti - \max[Sm_i]}{\max[Sm_i]}$$

Όπου $\max[Sm]$ είναι ο μέσος δείκτης ολικής ικανοποίησης του καλύτερου ανταγωνιστή και $\max[Sm_i]$ είναι ο μέσος δείκτης ικανοποίησης του για το κριτήριο i

Βέβαια η εταιρεία εκείνη με την μεγαλύτερη απόδοση είναι η πιο ανταγωνιστική όλων και είναι αυτή με τον μεγαλύτερο μέσο δείκτη ολικής ικανοποίησης.

Τέλος πρέπει να αναφερθεί ότι με βάση την θεωρία του benchMarketingη σύγκριση μιας εταιρείας γίνεται με την καλύτερη του κλάδου και όχι με όλες αφού τότε μόνο έχει νόημα. Έτσι η σχετική απόδοση υπολογίζεται βάση αυτής της άποψης.

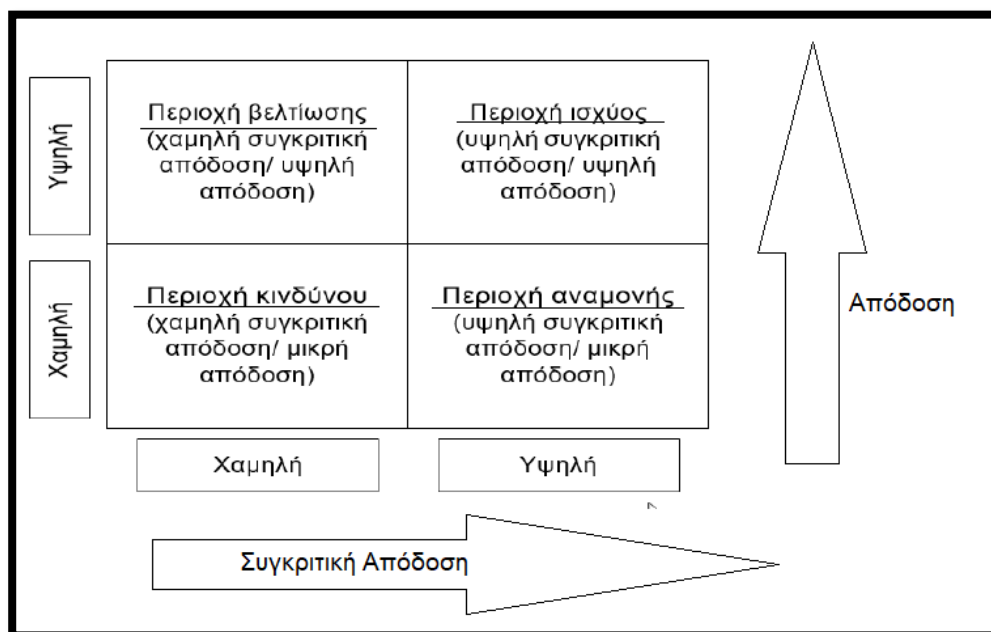
- ii) Σχετική απόδοση St^m (για την ολική ικανοποίηση), και St_i^m (για τη μερική ικανοποίηση) ως προς τη μέση τιμή των μέσων δεικτών ικανοποίησης του κλάδου.

Η σχετική απόδοση στην περίπτωση αυτή γίνεται με σύγκριση της απόδοσης της εταιρείας με τη μέση τιμή της απόδοσης του κλάδου όλου.

$$S_t^m = \frac{S_t - \frac{\sum_{m=1}^T (S_m)}{T}}{\frac{\sum_{m=1}^T (S_m)}{T}}$$

$$S_{ti}^m = \frac{S_{ti} - \frac{\sum_{m=1}^T (S_{mi})}{T}}{\frac{\sum_{m=1}^T (S_{mi})}{T}} \text{ για } i = 1, 2, \dots, n$$

Τα διαγράμματα συγκριτικής ανάλυσης έχουν μορφή διαγράμματος διασποράς και υπολογίζονται για κάθε εταιρεία ξεχωριστά. Έχουν την παρακάτω μορφή:



Εικόνα 27: Διάγραμμα συγκριτικής ανάλυσης

Για κάθε μία από τις εικονιζόμενες περιοχές ισχύουν τα παρακάτω :

Περιοχή ισχύος: τα κριτήρια της περιοχής δίνουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην εταιρεία σε σχέση με των ανταγωνιστριών της διότι έχουν επιτευχθεί υψηλά επίπεδα ικανοποίησης.

Περιοχή βελτίωσης: τα κριτήρια εκείνα στα οποία η εταιρεία ενώ έχει υψηλή απόδοση έχει χαμηλό ανταγωνισμό ανήκουν στην περίπτωση αυτή. Υπάρχει περιθώριο βελτίωσης για τις περιπτώσεις αυτές αναλόγως βέβαια πόσο σημαντικές τις κρίνουν οι εκάστοτε πελάτες

Περιοχή αναμονής: στην περιοχή αυτή ανήκουν τα κριτήρια εκείνα που η εταιρεία είναι πιο μπροστά από τους ανταγωνιστές όμως η ικανοποίηση των πελατών είναι μικρή. υπάρχει φόβος η απόδοση της εταιρείας να ξεπεραστεί μελλοντικά από κάποια άλλη εταιρεία, αυτό σημαίνει ότι η εταιρεία δεν διατρέχει κάποιον κίνδυνο στο άμεσο περιβάλλον

Περιοχή κινδύνου: κριτήρια για τα οποία ισχύει ότι η απόδοση τους θεωρείται ανεπαρκής από τους πελάτες, ενώ ταυτόχρονα υστερεί σε ανταγωνισμό ανήκουν στην κατηγορία αυτή. Υπάρχει κίνδυνος για την εταιρεία άμεσος και πρέπει να γίνουν συγκεκριμένες ενέργειες για την επάνοδο της.

Β' Μέρος – Πειραματικό μέρος έρευνας

Κεφάλαιο 5

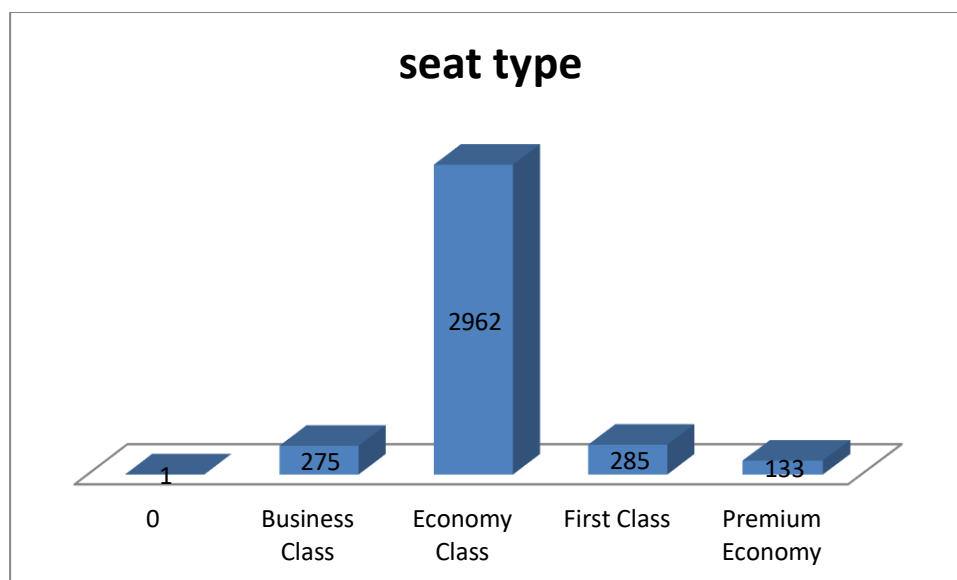
5. Στατιστικά αποτελέσματα έρευνας

5.1 Στατιστικά αποτελέσματα ερωτηματολογίων

Από το dataset της έρευνας και τα ερωτηματολόγια της Skytrax τα οποία απάντησαν οι επιβάτες των αεροπορικών εταιριών προέκυψαν τα παρακάτω στατιστικά στοιχεία :

Για το είδος της θέσης που επέλεξαν να ταξιδέψουν οι επιβάτες :

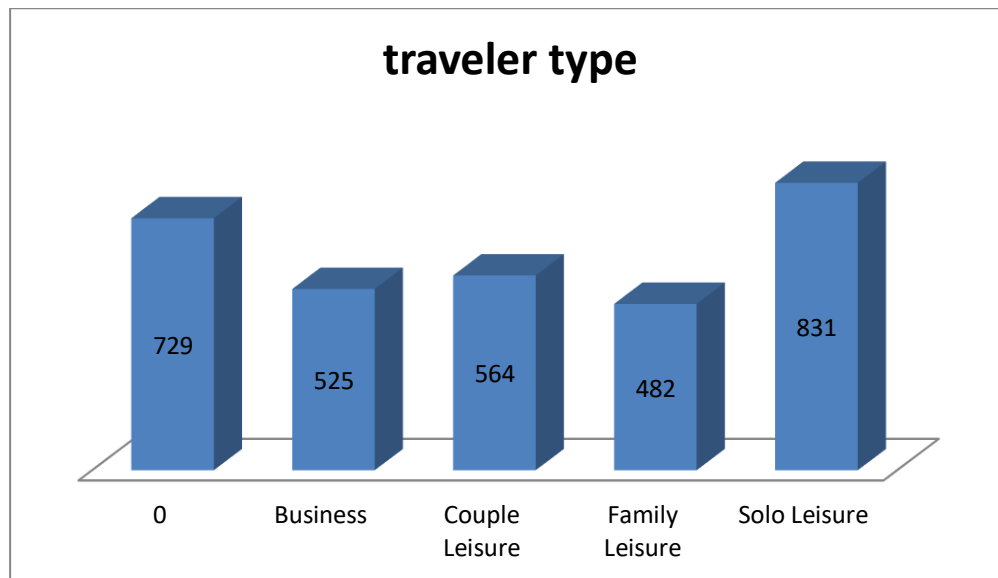
Class	Σύνολο
Δεν απάντησαν	1
BusinessClass	275
EconomyClass	2962
First Class	285
Premium Economy	133
Γενικό άθροισμα	3656



Διάγραμμα 5.1 Πλήθος επιβατών ανά είδος θέσης που ταξίδεψαν

Για το είδος επιβάτη (Travelertype):

Traveler type	Σύνολο
0/ not answered	729
Business	525
CoupleLeisure	564
FamilyLeisure	482
SoloLeisure	831
Γενικό άθροισμα	3131



Διάγραμμα 5.3 Πλήθος επιβατών ανά είδος θέσης που ταξίδεψαν

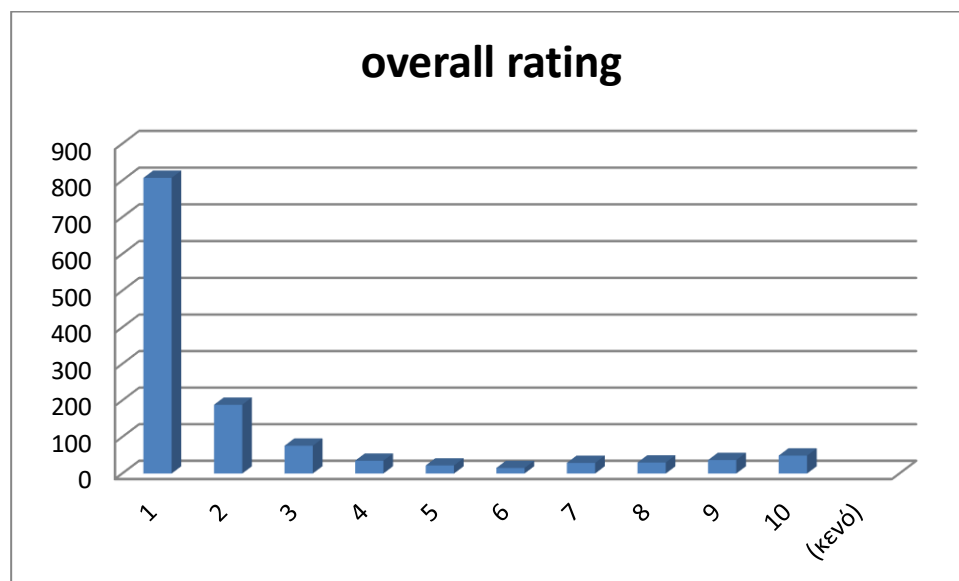
5.2 Αποτελέσματα εταιριών

Στα παρακάτω διαγράμματα για την κάθε εταιρία αναλύονται για κάθε κριτήριο τα στατιστικά αποτελέσματα. Για κάθε βαθμίδα της κλίμακας 1-5 για τα εκάστοτε κριτήρια και 1-10 για το γενικό σύνολο στα παρακάτω διαγράμματα φαίνονται συγκεντρωτικά οι βαθμολογίες των επιβατών.

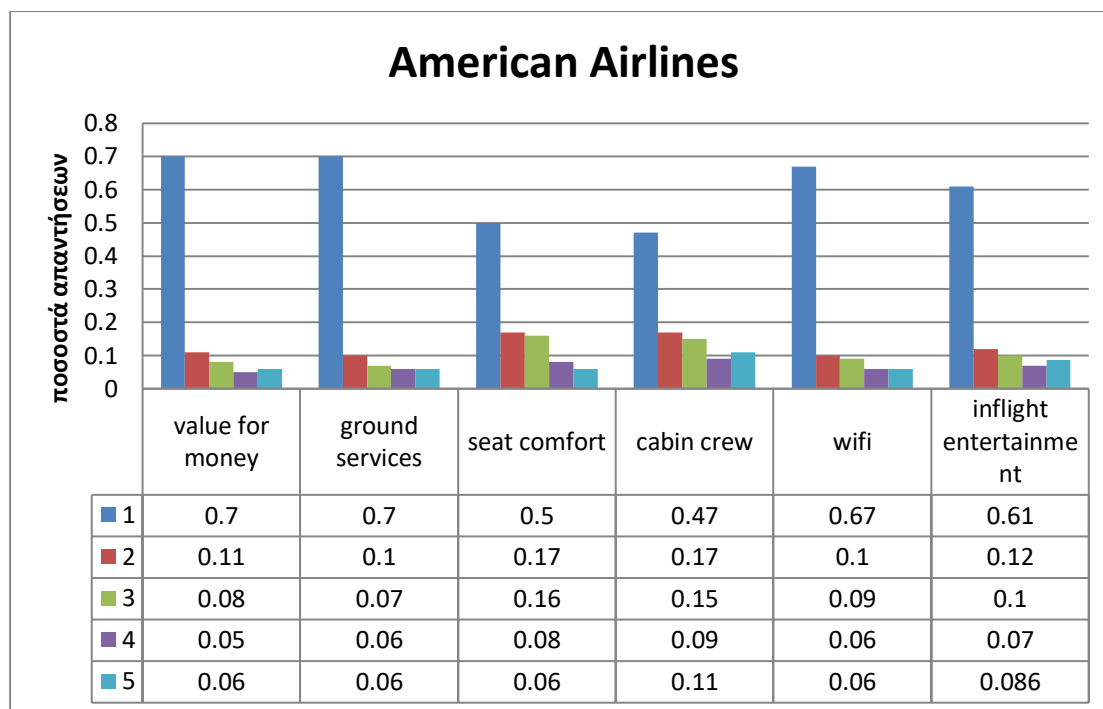
5.2.1 American airlines

Overall rating

Απάντηση	Πλήθος
1	807
2	188
3	76
4	35
5	22
6	15
7	29
8	30
9	37
10	49
Γενικό άθροισμα	1288



Διάγραμμα 5.5 Πλήθος επιβατών ανά βαθμολογία που έδωσαν για το κριτήριο overall rating

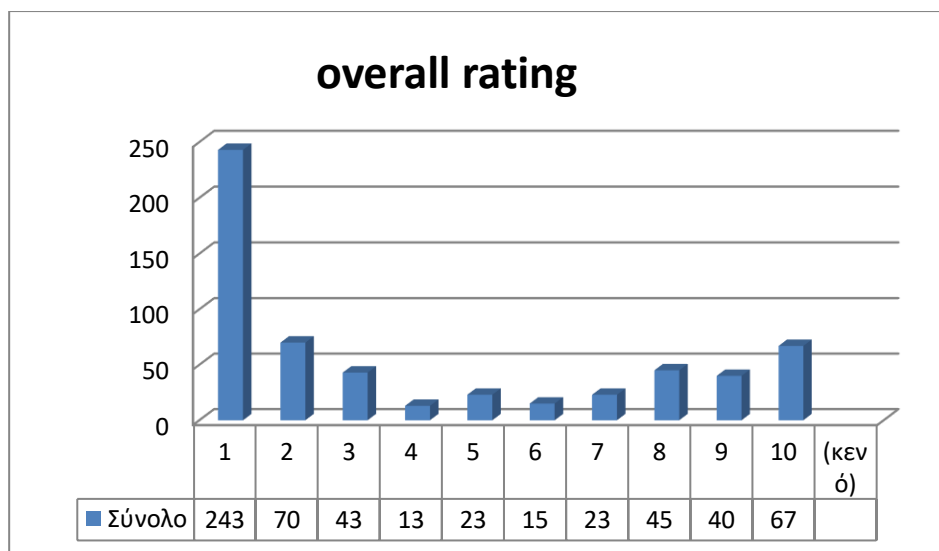


Διάγραμμα 5.6 Ποσοστό επιβατών ανά βαθμολογία που έδωσαν ανά κριτήριο συγκεντρωτικά για την American Airlines

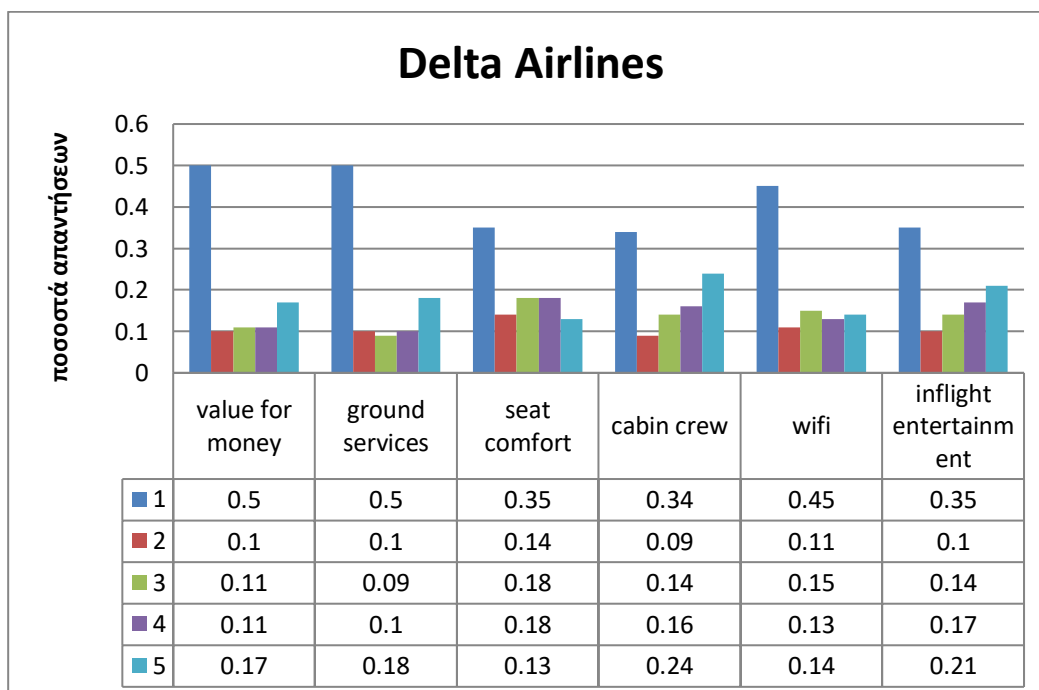
5.2.2.Delta airlines

Overall rating

Απάντηση	Πλήθος
1	243
2	70
3	43
4	13
5	23
6	15
7	23
8	45
9	40
10	67
Γενικό άθροισμα	582



Διάγραμμα 5.7 Πλήθος επιβατών ανά βαθμολογία που έδωσαν για το κριτήριο overall rating

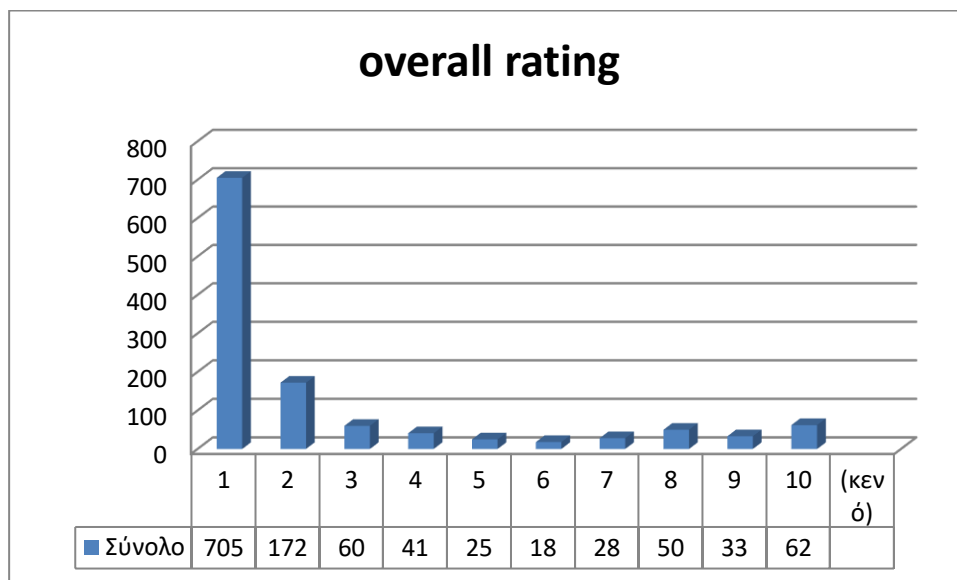


Διάγραμμα 5.8 Ποσοστό επιβατών ανά βαθμολογία που έδωσαν και ανά κριτήριο για την Delta Airlines

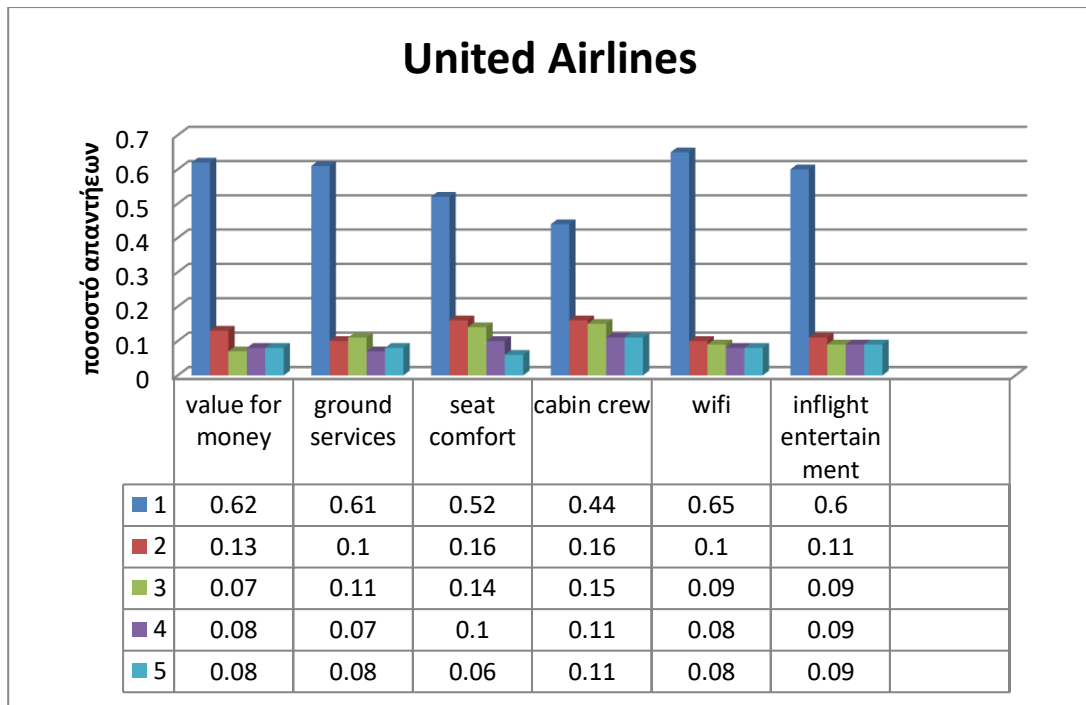
5.2.3. United airlines

Overall rating

Απάντηση	Πλήθος
1	705
2	172
3	60
4	41
5	25
6	18
7	28
8	50
9	33
10	62
Γενικό άθροισμα	1194



Διάγραμμα 5.9 Πλήθος επιβατών ανά βαθμολογία που έδωσαν για το κριτήριο overallrating



Διάγραμμα 5.10 Ποσοστό επιβατών ανά βαθμολογία που έδωσαν και ανά κριτήριο για την Delta Airlines

5.3 Στατιστικά στοιχεία για διάφορα σημεία αποκοπής

American Airlines

- Α' Περίπτωση ($\mu_{0.95} = 7$, $\mu_{0.5} = 6$ και $\mu_{0.05} = 5$)

	0	0,05	0,5	0,95	1
Cabin crew	48%	17%	16%	8%	11%
Ground services	70%	10%	8%	5%	7%
In-flight entertainment	66%	10%	9%	8%	7%
Seat comfort	51%	18%	18%	7%	6%
Value for money	66%	11%	8%	7%	8%
Wi-Fi	66%	10%	9%	8%	7%
overall	84%	2%	2%	4%	8%

- Β' Περίπτωση ($\mu_{0.95}=8, \mu_{0.5}=7$ και $\mu_{0.05}=6$)

	0	0,05	0,5	0,95	1
Cabin crew	47%	18%	15%	9%	11%
Ground services	70%	10%	8%	2%	6%
In-flight entertainm	62%	11%	10%	6%	9%
Seat comfort	51%	18%	18%	8%	5%
Value for money	70%	12%	9%	8%	5%
Wi-Fi	65%	10%	9%	4%	8%
overall	86%	1%	2%	8%	9%

Delta Airlines

- Α' Περίπτωση ($\mu_{0.95}=7, \mu_{0.5}=6$ και $\mu_{0.05}=5$)

	0	0,05	0,5	0,95	1
Cabin crew	35%	9%	15%	17%	24%
Ground services	50%	9%	9%	14%	18%
In-flight entertainm	46%	12%	15%	13%	14%
Seat comfort	36%	14%	18%	18%	14%
Value for money	50%	10%	11%	11%	18%
Wi-Fi	46%	12%	15%	13%	14%
overall	62%	3%	3%	14%	28%

- Β' Περίπτωση ($\mu_{0.95}=8, \mu_{0.5}=7$ και $\mu_{0.05}=6$)

	0	0,05	0,5	0,95	1
Cabin crew	36%	8%	15%	17%	24%
Ground services	50%	9%	9%	14%	18%
In-flight entertainm	36%	11%	14%	18%	21%
Seat comfort	36%	14%	18%	18%	14%
Value for money	49%	10%	12%	12%	17%
Wi-Fi	46%	12%	15%	13%	14%
overall	65%	3%	5%	9%	18%

United Airlines

- Α' Περίπτωση ($\mu_{0.95}= 7, \mu_{0.5}= 6$ και $\mu_{0.05}= 5$)

	0	0,05	0,5	0,95	1
Cabin crew	44%	17%	16%	11%	12%
Ground services	62%	11%	12%	7%	8%
In-flight entertainm	60%	12%	9%	10%	9%
Seat comfort	53%	18%	13%	9%	7%
Value for money	63%	13%	8%	8%	8%
Wi-Fi	65%	10%	9%	8%	8%
overall	81%	3%	2%	3%	11%

- Β' Περίπτωση ($\mu_{0.95}= 8, \mu_{0.5}= 7$ και $\mu_{0.05}= 6$)

	0	0,05	0,5	0,95	1
Cabin crew	44%	17%	16%	11%	12%
Ground services	62%	11%	12%	6%	9%
In-flight entertainm	60%	12%	9%	10%	9%
Seat comfort	51%	17%	16%	10%	6%
Value for money	63%	12%	8%	9%	8%
Wi-Fi	65%	10%	9%	8%	8%
overall	82%	2%	3%	5%	9%

6. Αποτελέσματα fsQCA

Η εφαρμογή της μεθόδου της Ποιοτικής Συγκριτικής Ανάλυσης με τη χρήση ασαφών συνόλων πραγματοποιείται στην παρούσα διπλωματική μέσω του λογισμικού fs/QCA version 2.5 το οποίο διατίθεται δωρεάν στην παρακάτω ιστοσελίδα, όπου μπορεί ο χρήστης να βρει και το εγχειρίδιο χρήσης του λογισμικού.

<http://www.socsci.uci.edu/~cragin/fsQCA/software.shtml>

6.1 Βαθμονόμηση (Calibration)

Πρώτο βήμα η βαθμονόμηση των δεδομένων. Για τις 6 μεταβλητές στο διάστημα 1-5, αντιστοιχίζουμε την τιμή 1 σε βαθμό συμμετοχής 0, την τιμή 2 σε βαθμό συμμετοχής 0.05, την τιμή 3 σε βαθμό συμμετοχής 0.5, την τιμή 4 σε βαθμό συμμετοχής 0.95 και τέλος, την τιμή 5 σε βαθμό συμμετοχής 1. Σε σχέση με τη μεταβλητή overall_rating, αντιστοιχήθηκαν οι τιμές 0 έως 4 σε βαθμό συμμετοχής 0, η τιμή 5 σε βαθμό συμμετοχής 0.05, η τιμή 6 σε βαθμό συμμετοχής 0.5, η τιμή 7 σε 0.95 και τέλος, οι τιμές 8 έως 10 σε βαθμό συμμετοχής 1.

Τα δεδομένα μετά την επεξεργασία έχουν τη παρακάτω μορφή:

Case	ie_for_money	und_services	seat_comfort	cabin_crew	wifi	inflight_entert	overall_rating	foverall
1	1	1	1	1	1	1	10	1
2	0	0	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	0.05	0	1	0
4	0	0	0.05	0.05	0	0.05	2	0
5	0	0	0	0	0	0	1	0
6	0	0	0	0	0	0	1	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0
8	0	0	0.05	0	0	0	1	0
9	0	0	0.95	0	1	0.95	3	0
10	0	0	0	0	0	0	1	0
11	0.95	0.95	0.95	1	0	1	8	1
12	0	0	0.501	0.501	0.501	0.501	1	0
13	1	1	1	1	1	1	10	1
14	0.501	0.95	0.05	0.05	0.05	0.05	4	0
15	0	0	0	0	0	0	1	0
16	1	1	1	1	1	1	10	1
17	0.95	1	1	1	0.05	1	9	1
18	0	0	0.95	0.05	0	0.05	1	0
19	0	0	0	0.05	0	0	2	0
20	0.05	0	0.95	0	0	0	2	0
21	0	0.05	0	0.05	0	0.501	1	0
22	0	0	0	0	0	0	1	0
23	0	0	0	0	0	0	1	0
24	0	0	0	0	0	0	1	0
25	0	0	0	0.95	0	0	1	0

Εικόνα 28: Τα δεδομένα μετά την επεξεργασία

(*Σημείωση: να επισημανθεί ότι στον πίνακα φαίνονται και η στήλη overall_rating με 1 έως 10 κλίμακα και η foverall που είναι η βαθμονομημένη της. Από το επόμενο βήμα η overall_rating παραλείπεται και δεν επηρεάζει σε κανένα σημείο την εργασία)

6.2 Αναγκαίες συνθήκες(Necessaryconditions)

Σύμφωνα με το Ragin για να θεωρηθεί αναγκαία μια συνθήκη θα πρέπει να εμφανίζει Consistency>0.90 και Coverage>0.5 .

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν για κάθε μια από τις εταιρείες είναι τα εξής:

American Airlines

Outcome variable: <i>foverall</i>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
Value for money	0.927782	0.694357
Ground services	0.844023	0.618298
Seat comfort	0.867098	0.439958
Cabin crew	0.887690	0.374965
Wifi	0.723444	0.497233
Inflight entertainment	0.804897	0.448038

Outcome variable:~ <i>foverall</i>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
Value for money	0.060860	0.340031
Ground services	0.074589	0.407913
Seat comfort	0.153128	0.580027
Cabin crew	0.201992	0.636962
Wifi	0.100229	0.514277
Inflight entertainment	0.136740	0.568224

Outcome variable:~ <i>foverall</i>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
~Value for money	0.945295	0.989870
~Ground services	0.930204	0.978032
~Seat comfort	0.852148	0.979536
~Cabin crew	0.801790	0.981582
~Wifi	0.902014	0.960551
~Inflight entertainment	0.867173	0.970744

Η παρουσία Ολικής Ικανοποίησης συναρτάται με την αναγκαιότητα παρουσίας ικανοποίησης από την : valueforMoney.

Delta Airlines

Outcome variable: <u>foverall</u>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
Value for money	0.921474	0.837837
Ground services	0.898981	0.762546
Seat comfort	0.858241	0.656844
Cabin crew	0.930751	0.602698
Wifi	0.746181	0.668562
Inflight entertainment	0.874367	0.601741

Outcome variable:~ <u>foverall</u>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
Value for money	0.097099	0.193261
Ground services	0.138383	0.256952
Seat comfort	0.219577	0.367869
Cabin crew	0.287790	0.407939
Wifi	0.178488	0.350075
Inflight entertainment	0.274360	0.413324

Outcome variable:~ <u>foverall</u>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
~Value for money	0.918526	0.962414
~Ground services	0.872118	0.949745
~Seat comfort	0.795174	0.924694
~Cabin crew	0.719715	0.957896
~Wifi	0.831014	0.877556
~Inflight entertainment	0.735640	0.927630

Η παρουσία Ολικής Ικανοποίησης συναρτάται με την αναγκαιότητα παρουσίας ικανοποίησης από τις : value for Money, Cabin Crew.

UnitedAirlines

Outcome variable: <u>foverall</u>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
Value for money	0.934105	0.712416
Ground services	0.867638	0.615744
Seat comfort	0.856360	0.544081
Cabin crew	0.952477	0.465692
Wifi	0.774688	0.583090
Inflight entertainment	0.873605	0.557691

Outcome variable:~ <i>foverall</i>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
Value for money	0.072634	0.308328
Ground services	0.102907	0.406477
Seat comfort	0.133322	0.471456
Cabin crew	0.201229	0.547604
Wifi	0.103614	0.434070
Inflight entertainment	0.128877	0.457916

Outcome variable:~ <i>foverall</i>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
~ Value for money	0.932252	0.987460
~ Ground services	0.902719	0.984332
~ Seat comfort	0.871072	0.971225
~ Cabin crew	0.803657	0.989487
~ Wifi	0.900482	0.956979
~ Inflight entertainment	0.875516	0.974718

Η παρουσία Ολικής Ικανοποίησης συναρτάται με την αναγκαιότητα παρουσίας ικανοποίησης από την : *value for Money*.

6.3 Πίνακας αλήθειας (Truth table)

Επόμενο βήμα στην μέθοδο είναι η κατασκευή του πίνακα αλήθειας ώστε να προσδιοριστούν οι συνδυασμοί των επιμέρους διαστάσεων ικανοποίησης, που είναι ικανοί να οδηγήσουν σε υψηλή Ολική Ικανοποίηση. Ως εμπειρικό κανόνα από παλαιότερες έρευνες προτείνουν να οριστεί ως το ελάχιστο αποδεκτό επίπεδο συνέπειας το 0,80 σύμφωνα με τον Ragin.

Βάση αυτών λοιπόν οι πίνακες αλήθειας για κάθε μία από τις εταιρείες είναι ως εξής:

American Airlines

Ως κατώφλι συμφωνίας ορίστηκε το 13 με βάση τη πρόταση του Ragin. Διαλέξαμε το μέγιστο επίπεδο 85% και αποδεκτό επίπεδο συνέπειας το 0,8. Έτσι ο πίνακας που προέκυψε ήταν ο παρακάτω με 16 γραμμές.

value_for_mo...	ground_servi...	seat_comfort	cabin_crew	wifi	inflight_entert	number	foverall	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
1	1	1	1	1	1	107	1	0.938373	0.936586	0.936608
1	1	1	1	0	1	15	1	0.856264	0.836335	0.836411
1	1	1	1	0	0	14	0	0.722807	0.654927	0.655001
1	0	1	1	1	1	13	0	0.655849	0.593930	0.609644
0	1	0	1	0	0	16	0	0.165754	0.063269	0.063269
0	0	1	1	1	1	24	0	0.137792	0.082912	0.082912
0	0	1	0	1	1	16	0	0.128709	0.057970	0.057970
0	1	0	0	0	0	15	0	0.097495	0.026982	0.026982
0	0	0	1	1	1	16	0	0.086242	0.046701	0.046701
0	0	1	1	0	1	21	0	0.085221	0.029084	0.029084
0	0	1	1	0	0	39	0	0.084191	0.032670	0.032671
0	0	0	0	1	1	19	0	0.060396	0.014735	0.014735
0	0	1	0	0	0	49	0	0.056256	0.021376	0.021376
0	0	0	0	0	1	27	0	0.047723	0.006136	0.006136
0	0	0	1	0	0	98	0	0.037053	0.011902	0.011902

Πλέον από το αρχικό πληθυσμό των 1289 δειγμάτων καταλήξαμε σε 15 περιπτώσεις-συνδυασμούς για περαιτέρω ανάλυση.

Στην στήλη foverall τα στοιχεία κάθε γραμμής με όριο συνέπειας 0.80 και πάνω κωδικοποιούνται με 1 που σημαίνει ότι είναι συνεπή υποσύνολα του συνόλου των ικανοποιημένων επιβατών, ενώ σε αντίθετη περίπτωση (0.80 και κάτω δηλαδή) γίνεται κωδικοποίηση 0 και οι επιβάτες αυτοί δε θεωρούνται συνεπή υποσύνολα του συνόλου των ικανοποιημένων ασθενών.

Ομοίως λειτουργούμε και για τις υπόλοιπες εταιρείες.

Delta Airlines

Ως κατώφλι συμφωνίας ορίστηκε το 7 με βάση τη πρόταση του Ragin. Διαλέξαμε το μέγιστο επίπεδο 85% και αποδεκτό επίπεδο συνέπειας το 0,8. Έτσι ο πίνακας που προέκυψε ήταν ο παρακάτω με 17 γραμμές. (Αρχικά ήταν 18 και έγινε αφαίρεση της τελευταίας μηδενικής σειράς του). Ο τελικός πίνακας αλήθειας φαίνεται παρακάτω:

value_for_mo...	ground_servi...	seat_comfort	cabin_crew	wifi	inflight_entert	number	foverall	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
1	1	1	1	1	1	144	1	0.956505	0.955169	0.955203
1	1	1	1	0	1	20	1	0.912893	0.904428	0.918047
1	1	1	1	0	0	7	1	0.802422	0.776834	0.776834
1	0	1	1	1	1	14	0	0.703424	0.637241	0.637323
1	1	1	0	1	1	8	0	0.697166	0.607874	0.607986
0	1	1	1	1	1	7	0	0.552920	0.455233	0.455267
1	0	1	1	0	1	8	0	0.541519	0.456018	0.456054
0	1	1	1	0	0	8	0	0.380193	0.304118	0.304118
0	0	1	1	1	1	18	0	0.255163	0.148352	0.148352
0	0	1	1	0	1	8	0	0.189979	0.122147	0.122147
0	0	0	1	0	1	11	0	0.155819	0.097045	0.097045
0	0	1	1	0	0	10	0	0.105005	0.043728	0.043728
0	0	0	0	1	0	8	0	0.100267	0.025085	0.025085
0	0	1	0	0	1	8	0	0.080155	0.028226	0.028226
0	0	1	0	0	0	8	0	0.063884	0.016275	0.016275
0	0	0	1	0	0	28	0	0.061306	0.024028	0.024028
0	0	0	0	0	1	16	0	0.053951	0.018197	0.018197

Πλέον από το αρχικό πληθυσμό των 583 δειγμάτων καταλήξαμε σε 17 περιπτώσεις-συνδυασμούς για περαιτέρω ανάλυση.

United Airlines

Ως κατώφλι συμφωνίας ορίστηκε το 11 με βάση τη πρόταση του Ragin. Διαλέξαμε το μέγιστο επίπεδο 85% και αποδεκτό επίπεδο συνέπειας το 0,8. Έτσι ο πίνακας που προέκυψε ήταν ο παρακάτω με 17 γραμμές. Ο τελικά διαμορφωμένος πίνακας αλήθειας φαίνεται παρακάτω:

value_for_mo...	ground_servi...	seat_comfort	cabin_crew	wifi	inflight_entert	number	foverall	raw consist.	PII consist.	SYM consist
1	1	1	1	1	1	144	1	0.969576	0.968638	0.968664
1	1	1	1	0	1	17	1	0.846881	0.826859	0.840803
1	0	1	1	1	1	14	0	0.661331	0.613672	0.613697
1	1	1	1	0	0	11	0	0.636399	0.565137	0.578219
0	1	1	1	0	0	13	0	0.287045	0.203534	0.203533
0	0	1	1	1	1	16	0	0.258802	0.178605	0.178605
0	0	0	1	1	0	11	0	0.165292	0.089037	0.089037
0	1	0	1	0	0	23	0	0.161789	0.067004	0.067004
0	0	0	1	1	1	14	0	0.154738	0.091634	0.091634
0	0	0	1	0	1	13	0	0.130279	0.040451	0.040451
0	1	1	0	0	0	11	0	0.123902	0.045019	0.045019
0	0	1	1	0	0	28	0	0.101663	0.056959	0.056959
0	1	0	0	0	0	30	0	0.075362	0.019748	0.019748
0	0	0	0	0	1	25	0	0.069326	0.016496	0.016496
0	0	0	0	1	1	17	0	0.061467	0.023790	0.023790
0	0	0	1	0	0	88	0	0.046218	0.018102	0.018102
0	0	1	0	0	0	28	0	0.044940	0.014718	0.014718

Πλέον από το αρχικό πληθυσμό των 1195 δειγμάτων καταλήξαμε σε 17 περιπτώσεις-συνδυασμούς για περαιτέρω ανάλυση.

Ανάλυση και ερμηνεία του πίνακα αλήθειας

Στο επόμενο βήμα γίνεται εξέταση του πίνακα αλήθειας. Η fsQCA ερευνά σύνθετες αιτιώδεις σχέσεις βάση των σχέσεων του υποσυνόλου και κάνει χρήση του αλγόριθμο Quine-McCluskey. Οι λύσεις που δίνονται είναι τριών ειδών. Η σύνθετη (*complex solution*), η φειδωλή (*parsimonious solution*) και η ενδιάμεση λύση (*intermediate solution*). Μεταξύ των τριών, οι χρήστες τις μεθόδου είναι προτιμότερο να εστιάζουν στην φειδωλή και την ενδιάμεση και όχι τόσο στη σύνθετη.

Για κάθε μία λοιπόν από τις εταιρείες από την επεξεργασία του πίνακα αλήθειας προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

American Airlines

Σύνθετη λύση

```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ_ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/διδόθμενο dataset/765 κοψιμο/american-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(value_for_money, ground_services, seat_comfort, cabin_crew, wifi, inflight_entert)

|
Rows:      16
  Rows:    14   87.5%
  Rows:     2   12.5%
  Rows:     0    0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
True: 1

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 13.000000
consistency cutoff: 0.856264

                                     raw    unique
                                     coverage coverage consistency
                                     -----
value_for_money*ground_services*seat_comfort*cabin_crew*inflight_entert  0.624936  0.624936  0.941481
solution coverage: 0.624936
solution consistency: 0.941481
```

Όπως παρατηρούμε δημιουργείται ένα μονάχα αιτιώδες μονοπάτι που οδηγεί σε ολική ικανοποίηση(*value for money, ground services, seat comfort, cabin crew, in-flight entertainment*). Η συνολική συνέπεια είναι πολύ υψηλή 94% πάνω από το προτεινόμενο όριο του Ragin. Η κάλυψη είναι 62% που θεωρείται αρκετά καλή επίσης.

Φειδωλή λύση

```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ_ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/διδόθμενο dataset/765 κοψιμο/american-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(value_for_money, ground_services, seat_comfort, cabin_crew, wifi, inflight_entert)

Rows:      16
  Rows:    14   87.5%
  Rows:     2   12.5%
  Rows:     0    0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
True: 1-L

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 13.000000
consistency cutoff: 0.856264

                                     raw    unique
                                     coverage coverage consistency
                                     -----
ground_services*inflight_entert      0.711305  0.711305  0.785930
solution coverage: 0.711305
solution consistency: 0.785930
```


Και πάλι έχουμε μονάχα ένα αιτιώδες μονοπάτι. (*ground services, in-flight entertainment*). Συνέπεια στο 78% αρκετά καλή και μέσα στα προτεινόμενα όρια, ενώ η κάλυψη φτάνει στο 71%.

Ενδιάμεση λύση

```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΤΖΟΥΤΚΑΡΑΚΗ/διδρωμενο dataset/765 κοψιμο/american-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(inflight_entert, wifi, cabin_crew, seat_comfort, ground_services, value_for_money)

Rows:      2
Rows:      0   0.0%
Rows:      2 100.0%
Rows:      0   0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
True: 1
0 Matrix: 0L
Don't Care: -

--- INTERMEDIATE SOLUTION ---
frequency cutoff: 13.000000
consistency cutoff: 0.856264
Assumptions:

                                     raw    unique
                                     coverage coverage consistency
                                     -----
inflight_entert*cabin_crew*seat_comfort*ground_services*value_for_money  0.624936  0.624936  0.941481
solution coverage: 0.624936
solution consistency: 0.941481
```

Μία αιτιώδης διαδρομή (*in-flight entertainment, cabin crew, seat comfort, ground services, value for money*). Η συνέπεια είναι πολύ υψηλή στο 94% και η κάλυψη στο 62%.

Delta Airlines

```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΤΖΟΥΤΚΑΡΑΚΗ/διδρωμενο dataset/765 κοψιμο/delta-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(value_for_money, ground_services, seat_comfort, cabin_crew, wifi, inflight_entert)

Rows:      18
Rows:      15  83.3%
Rows:       3  16.7%
Rows:       0   0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
True: 1

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 7.000000
consistency cutoff: 0.802422

                                     raw    unique
                                     coverage coverage consistency
                                     -----
value_for_money*ground_services*seat_comfort*cabin_crew*~wifi  0.190318  0.023841  0.886430
value_for_money*ground_services*seat_comfort*cabin_crew*inflight_entert  0.694509  0.528033  0.953638
solution coverage: 0.718350
solution consistency: 0.944436
```

Παρατηρούμε δύο αιτιώδη μονοπάτια που μπορούν να οδηγήσουν σε ολική ικανοποίηση στη περίπτωση αυτή. Η συνολική κάλυψη είναι στο 71% εντός ορίων του Ragin και συνολική συνέπεια πολύ υψηλή 94%. Το πρώτο μονοπάτι αποτελείται από τις μεταβλητές *valueformoney*, *groundservices*, *seat comfort*, *cabin crew*, *Wi-Fi* με συνέπεια 89%, raw coverage 19% και unique coverage 0.02%. Το δεύτερο μονοπάτι αποτελείται από τα *value for money*, *ground services*, *seat comfort*, *cabin crew*, *in-flight entertainment*) με συνέπεια 95%, raw coverage 69% και unique coverage 0.53%.

Φειδωλή λύση

```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ_ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/διδρθεμενο dataset/765 κοψιμο/delta-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(value_for_money, ground_services, seat_comfort, cabin_crew, wifi, inflight_entert)

Rows:      18
  Rows:      15    83.3%
  Rows:       3    16.7%
  Rows:       0     0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
  True: 1-L

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 7.000000
consistency cutoff: 0.802422

              raw      unique
            coverage coverage consistency
            -----
value_for_money*ground_services*cabin_crew  0.807583  0.807583  0.933111
solution coverage: 0.807583
solution consistency: 0.933111
```

Και πάλι μία μονάχα αιτιώδη διαδρομή που μπορεί να οδηγήσει σε ολική ικανοποίηση με κάλυψη 80%, συνέπεια 93% και αποτελείται από τις μεταβλητές *value for money*, *ground services*, *cabin crew*.

Ενδιάμεση λύση

```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ_ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/διδρθεμενο dataset/765 κοψιμο/delta-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(inflight_entert, wifi, cabin_crew, seat_comfort, ground_services, value_for_money)

Rows:       4
  Rows:       0     0.0%
  Rows:       4   100.0%
  Rows:       0     0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
  True: 1
  0 Matrix: 0L
Don't Care: -

--- INTERMEDIATE SOLUTION ---
frequency cutoff: 7.000000
consistency cutoff: 0.802422
Assumptions:

              raw      unique
            coverage coverage consistency
            -----
~wifi*cabin_crew*seat_comfort*ground_services*value_for_money  0.190318  0.023841  0.886430
inflight_entert*cabin_crew*seat_comfort*ground_services*value_for_money  0.694509  0.528033  0.953638
solution coverage: 0.718350
solution consistency: 0.944436
```

Παρατηρούμε δύο αιτιώδη μονοπάτια που μπορούν να οδηγήσουν σε ολική ικανοποίηση στη περίπτωση αυτή. Η συνολική κάλυψη είναι στο 71% εντός ορίων του Ragin και

συνολική συνέπεια πολύ υψηλή 94%. Το πρώτο μονοπάτι αποτελείται από τις μεταβλητές , *Wi-Fi*, *cabin crew*, *seat comfort*, *ground services*, *value for money* με συνέπεια 89%, raw coverage 19% και unique coverage 0.02%. Το δεύτερο μονοπάτι αποτελείται από τα *value for money*, *ground services*, *seat comfort*, *cabin crew*, *in-flight entertainment*) με συνέπεια 95% , raw coverage 69% και unique coverage 0.53%

United Airlines

Σύνθετη λύση

```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/δίορθωμενο dataset/765 κοψιμο/united-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(value_for_money, ground_services, seat_comfort, cabin_crew, wifi, inflight_entert)

Rows:      18
| Rows:      16   88.9%
| Rows:       2   11.1%
| Rows:       0    0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
True: 1

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 11.000000
consistency cutoff: 0.846881

                                     raw    unique
                                     coverage coverage consistency
                                     -----
value_for_money*ground_services*seat_comfort*cabin_crew*inflight_entert  0.680803  0.680803  0.959989
solution coverage: 0.680803
solution consistency: 0.959989
```

Όπως παρατηρούμε δημιουργείται ένα μονάχα αιτιώδες μονοπάτι που οδηγεί σε ολική ικανοποίηση(*value for money*, *ground services*, *seat comfort*, *cabin crew*, *in-flight entertainment*). Η συνολική συνέπεια είναι πολύ υψηλή 96% πάνω από το προτεινόμενο όριο του Ragin. Η κάλυψη είναι 68% που θεωρείται αρκετά καλή επίσης.

Φειδωλή λύση

```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/δίορθωμενο dataset/765 κοψιμο/united-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(value_for_money, ground_services, seat_comfort, cabin_crew, wifi, inflight_entert)

Rows:      18
| Rows:      16   88.9%
| Rows:       2   11.1%
| Rows:       0    0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
True: 1-L

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 11.000000
consistency cutoff: 0.846881

                                     raw    unique
                                     coverage coverage consistency
                                     -----
ground_services*inflight_entert  0.774749  0.774749  0.852703
solution coverage: 0.774749
solution consistency: 0.852703
```

Όπως παρατηρούμε δημιουργείται ένα μονάχα αιτιώδες μονοπάτι που οδηγεί σε ολική ικανοποίηση(*ground services, in-flight entertainment*). Η συνολική συνέπεια είναι υψηλή 85% .Η κάλυψη είναι 77%.

Ενδιάμεση λύση

```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/διδόμενο dataset/765 κοψίμο/united-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(inflight_entert, wifi, cabin_crew, seat_comfort, ground_services, value_for_money)

Rows:      2
  Rows:      0    0.0%
  Rows:      2   100.0%
  Rows:      0    0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
  True: 1
  0 Matrix: 0L
Don't Care: -

--- INTERMEDIATE SOLUTION ---
frequency cutoff: 11.000000
consistency cutoff: 0.846881
Assumptions:

                                     raw    unique
                                     coverage coverage consistency
                                     -----
inflight_entert*cabin_crew*seat_comfort*ground_services*value_for_money  0.680803  0.680803  0.959989
solution coverage: 0.680803
solution consistency: 0.959989
```

Όπως παρατηρούμε δημιουργείται ένα μονάχα αιτιώδες μονοπάτι που οδηγεί σε ολική ικανοποίηση(*value for money, ground services, seat comfort, cabin crew, in-flight entertainment*). Η συνολική συνέπεια είναι πολύ υψηλή 96% ενώ η κάλυψη είναι 68% που θεωρείται αρκετά καλή επίσης.

6.4 Σύνοψη αποτελεσμάτων

Ικανές συνθήκες για την παρουσία Ολικής Ικανοποίησης (fglobal)	
Frequency cutoff	13
Consistency cutoff	0.856264
<u>Αιτιώδες μονοπάτι/ συνταγή</u>	
Διάσταση ικανοποίησης	1 ^ο μονοπάτι
Value for money	•
Ground services	•
Seat comfort	•
Cabin crew	•
Wifi	
Inflight entertainment	•
Raw coverage	0,624936
Unique coverage	0,624936
Consistency	0,941481
Solution Coverage	0,624936
Solution Consistency	0,941481

Σύνοψη αποτελεσμάτων Σύνθετης Λύσης με μετατροπή σε $\mu=0.51$ για την American Airlines

Ικανές συνθήκες για την παρουσία Ολικής Ικανοποίησης (fglobal)	
Frequency cutoff	11
Consistency cutoff	0.846881
<u>Αιτιώδες μονοπάτι/ συνταγή</u>	
Διάσταση ικανοποίησης	1 ^ο μονοπάτι
Value for money	•
Ground services	•
Seat comfort	•
Cabin crew	•
Wi-Fi	
Inflight entertainment	•
Raw coverage	0,680803
Unique coverage	0,680803
consistency	0,959989
Solution Coverage	0,680803
Solution Consistency	0,959989

Ικανές συνθήκες για την παρουσία Ολικής Ικανοποίησης (fglobal)		
Frequency cutoff	7	
Consistency cutoff	0.802422	
<u>Αιτιώδες μονοπάτι/ συνταγή</u>		
Διάσταση ικανοποίησης	1 ^ο μονοπάτι	2 ^ο μονοπάτι
Value for money	•	•
Ground services	•	•
Seat comfort	•	•
Cabin crew	•	•
Wi-Fi	ο	
Inflight entertainment		•
Raw coverage	0.190318	0.69459
Unique coverage	0.023841	0.528033
consistency	0.886430	0.953638
Solution Coverage	0.718350	
Solution Consistency	0.944436	

Σύνοψη αποτελεσμάτων Σύνθετης Λύσης με μετατροπή σε $\mu=0.51$ για την Delta Airlines

Οι πίνακες δείχνουν συγκεντρωτικά τις διάφορες αιτιώδεις διαδρομές που αναφέρθηκαν πιο πριν, που μπορούν να οδηγήσουν σε αποτελέσματα υψηλής Ολικής Ικανοποίησης. Για την παρουσίαση των διαδρομών γίνεται χρήση της προσέγγισης του Fiss (2012), σύμφωνα με τον οποίο οι μαύροι κύκλοι αντιπροσωπεύουν την παρουσία μιας αιτιώδους συνθήκης, οι άσπροι την απουσία της και τα κενά δείχνουν μια συνθήκη που μπορεί να είναι παρούσα ή όχι, και έτσι δεν σχετίζεται με την αιτιώδη εξήγηση που εμφανίζεται καθένα από τα αποτελέσματα.

Παρατηρώντας τους πίνακες για κάθε μια από τις εταιρίες παρατηρούμε ότι οι βαθμολογίες συνέπειας σε κάθε μια από τις περιπτώσεις είναι πάνω από το όριο των 75%-80% που ορίζει ο Ragin άρα μπορούν να θεωρηθούν σαν συνεπή υποσύνολα του αποτελέσματος και έχει νόημα η ερμηνεία τους.

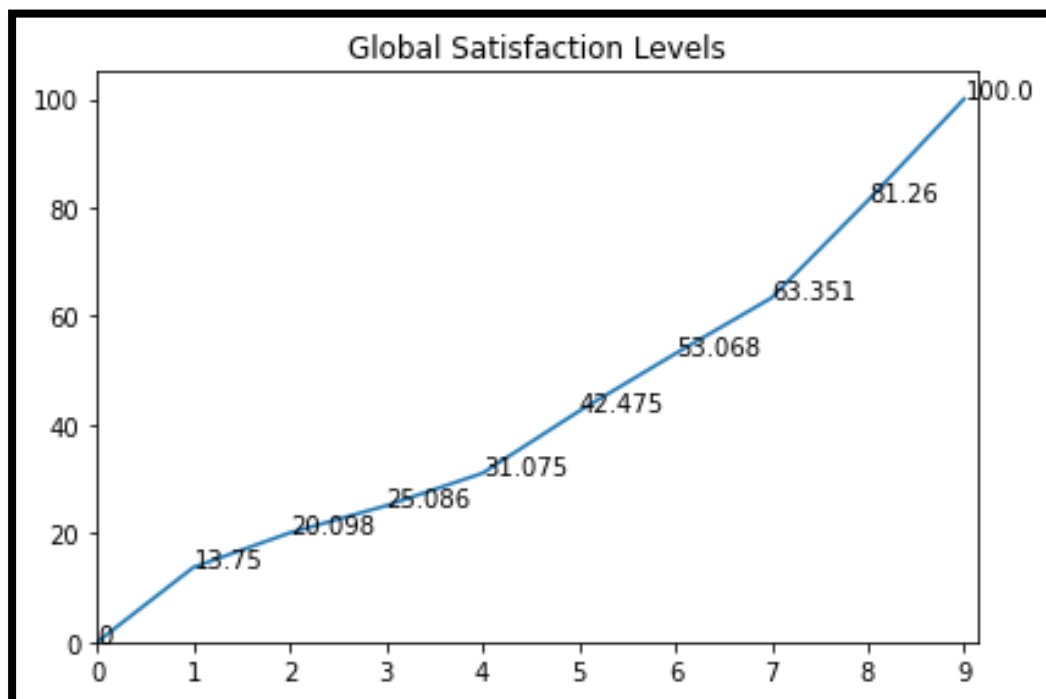
Η μοναδική κάλυψη για κάθε μονοπάτι είναι σε μεσαία επίπεδα 52%-68% εκτός από ένα μονοπάτι της Delta Airlines που εμφανίζει εξαιρετικά χαμηλή κάλυψη. Η χαμηλή κάλυψη δείχνει ότι η προσπάθεια για μεταβολή του αποτελέσματος με διάφορους τρόπους βαθμονόμησης οδηγεί στο ίδιο σημείο. Για τον λόγο αυτό έγινε πρόσθεση τάξης 0,01 στο σημείο μέγιστης ασάφειας που έχει ήδη αναλυθεί.

7 Αποτελέσματα μεθόδου MUSA, MUSA+

7.1. Αποτελέσματα της ανάλυσης

Από το λογισμικό MUSA προκύπτουν τα αποτελέσματα τα οποία μας επιτρέπουν να βγάλουμε συμπεράσματα σχετικά με την συνολική ικανοποίηση για το σύνολο των εταιριών.

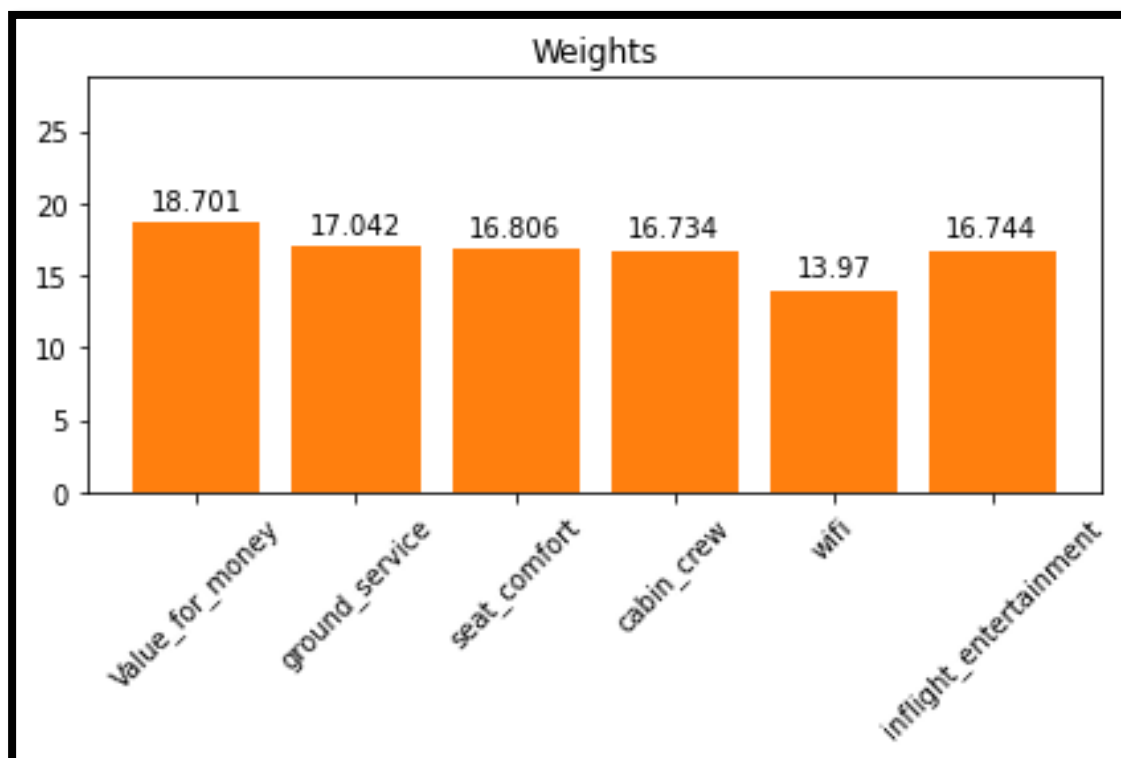
7.1.1 Επίπεδα ολικής ικανοποίησης



Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης της μεθόδου που παραθέτονται παρακάτω προκύπτει ότι ο ολικός δείκτης ικανοποίησης είναι στο **S = 17.894%**, ποσοστό αρκετά μικρό. Η μορφή της ολικής συνάρτησης ικανοποίησης είναι γραμμική, κάτι το οποίο πιστοποιείται και από τον δείκτη απαιτητικότητας ο οποίος διαμορφώνεται στο **D = 0.175**, ξεκαθαρίζοντας ότι πρόκειται για ουδέτερους πελάτες.

Global Satisfaction	
0	0.000000
1	13.750401
2	20.097614
3	25.086036
4	31.074931
5	42.474777
6	53.068017
7	63.351163
8	81.259550
9	100.000000
Average Satisfaction Index: S = 17.894 %	
Average Demanding Index: D = 0.175	

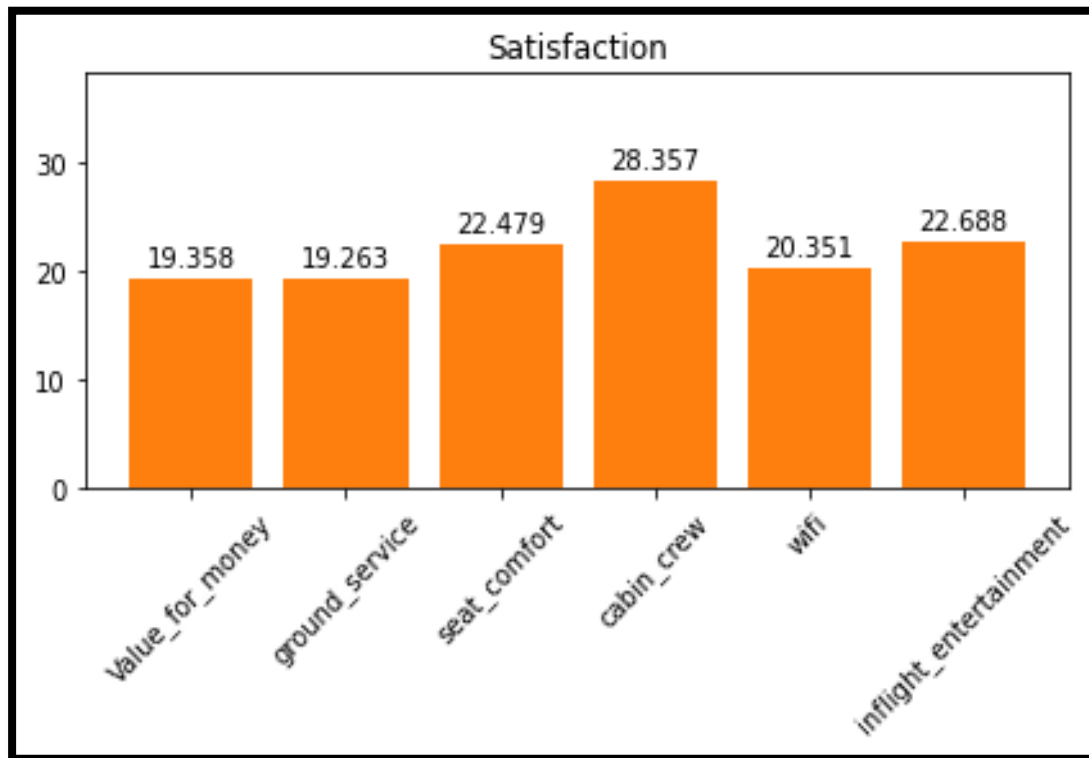
71.2.Βάρη κριτηρίων



Όπως έχει ήδη αναφερθεί στα προηγούμενα κεφάλαια της θεωρίας, τα βάρη των κριτηρίων δείχνουν τον βαθμό σπουδαιότητας που δίνουν οι πελάτες σαν σύνολο στις αξίες των διαστάσεων ικανοποίησης. Διαπιστώνεται ότι οι επιβάτες δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα, με πολύ μικρή διαφορά βέβαια σχετικά με τα υπόλοιπα στο κριτήριο valueformoney (ποσοστό 18,7%). Δεύτερο σε σημαντικότητα με μικρή διαφορά τάξης 1% έρχεται το κριτήριο groundservice(ποσοστό 17.04%). Ακολουθούν με σχεδόν ίδια

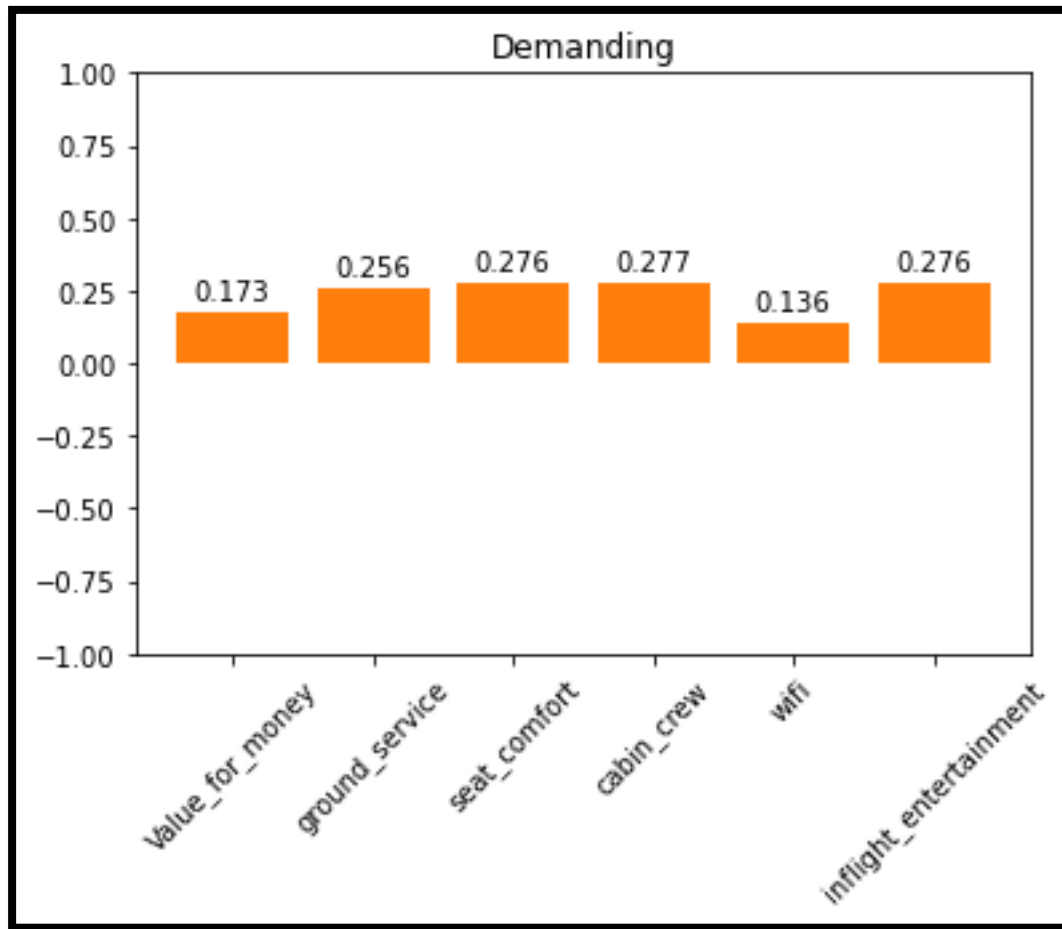
κατάταξη τα κριτήρια, seatcomfort (16.8%) ,Inflight entertainment (ποσοστό 16,74%) και το κριτήριο cabin crew (ποσοστό 16.73%). Τελευταίο αλλά με επίσης μικρή ποσοστιαία διαφορά με όλα τα προηγούμενα έρχεται (με ποσοστό 13,97%) το κριτήριο του Wi-Fi.

7.1.3. Δείκτες ικανοποίησης των κριτηρίων



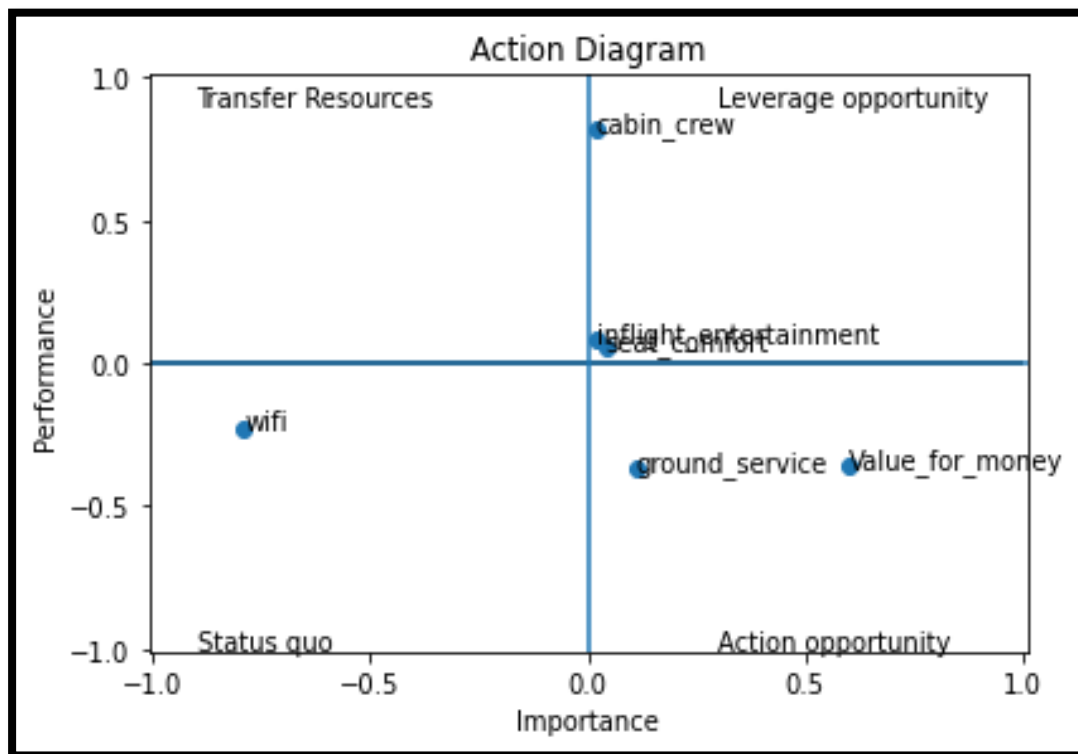
Παρατηρούμε ότι οι πελάτες εμφανίζουν χαμηλό βαθμό ικανοποίησης σε όλα τα κριτήρια. Συγκεκριμένα δηλώνουν σε ποσοστό 19,35% είναι ικανοποιημένοι από το κριτήριο valueformoney. Ακολουθεί το κριτήριο σχέσης groundservice με ποσοστό 19.26%, στη συνέχεια το κριτήριο seatcomfort με ποσοστό 22.47%. τη μεγαλύτερη ικανοποίηση όλων την συναντούμε στο κριτήριο cabincrew με ποσοστό 28,35 %. Το κριτήριο Wi-Fi παρουσιάζει ποσοστό ικανοποίησης 20,35% και τέλος το κριτήριο inflightentertainment 22.68%.

7.1.4 Δείκτες απαιτητικότητας των κριτηρίων



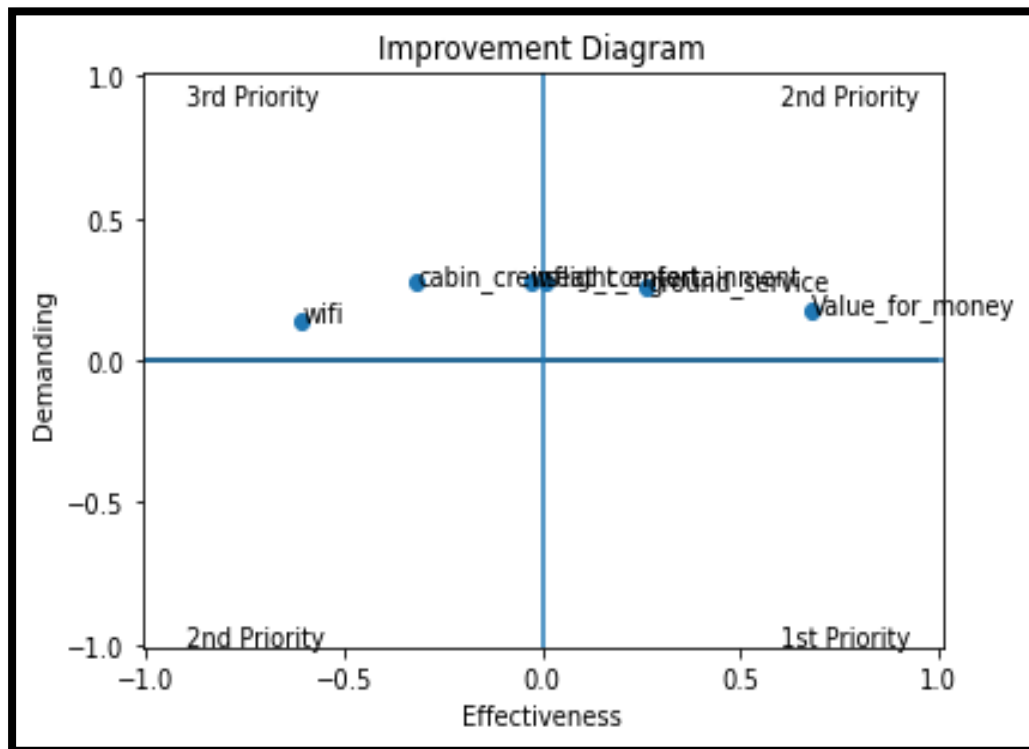
Παρατηρούμε ότι οι τιμές των δεικτών απαιτητικότητας δεν έχουν μεγάλη ποικιλία. Συγκεκριμένα είναι απαιτητικοί σε όλα τα κριτήρια με ποσοστά 17,3% για το κριτήριο valueformoney, 25.6% για το groundservice, 27.6% για το κριτήριο seatcomfort, 27.7% για το κριτήριο cabincrew, 13.6% για το Wi-Fi και τέλος 27,6% για το κριτήριο του inflightentertainment.

7.1.5. Διάγραμμα δράσης



Παρατηρούμε ότι στην περιοχή δράσης, πρώτη προτεραιότητα της εταιρίας, τοποθετούνται τα κριτήρια value for money και ground service. το τμήμα αυτό του διαγράμματος χαρακτηρίζεται από χαμηλή απόδοση και μεγάλη σημαντικότητα. Στην περιοχή ισχύος τοποθετούνται τα κριτήρια seat comfort, cabin crew και inflight entertainment, λογικό επακόλουθο αφού ενώ έχουν αρκετά καλό ποσοστό ικανοποίησης, σημειώνονται μεγάλα βάρη στα κριτήρια αυτά. Στην περιοχή ισχύουσας κατάστασης βρίσκεται το κριτήριο Wi-Fi εξαιτίας της χαμηλής ικανοποίησης σε συνδυασμό με το μικρό βάρος που του αναλογεί. Τέλος και στην περιοχή μεταφοράς πόρων δεν βρίσκεται κανένα κριτήριο.

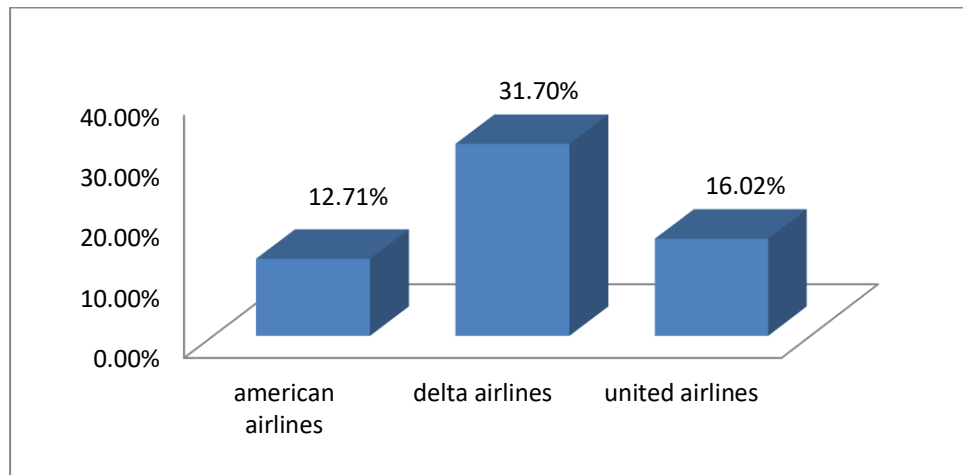
7.1.6.Διάγραμμα βελτίωσης



Διαπιστώνουμε πως η περιοχή 1ης προτεραιότητας δεν περιέχει κάποιο από τα κριτήρια. Στις περιοχές 2ης προτεραιότητας τοποθετούνται τα κριτήρια value for money, ground service, seat comfort και inflight entertainment ,ενώ στην περιοχή 3ης προτεραιότητας τοποθετούνται τα κριτήρια Wi-Fi και cabincrew.

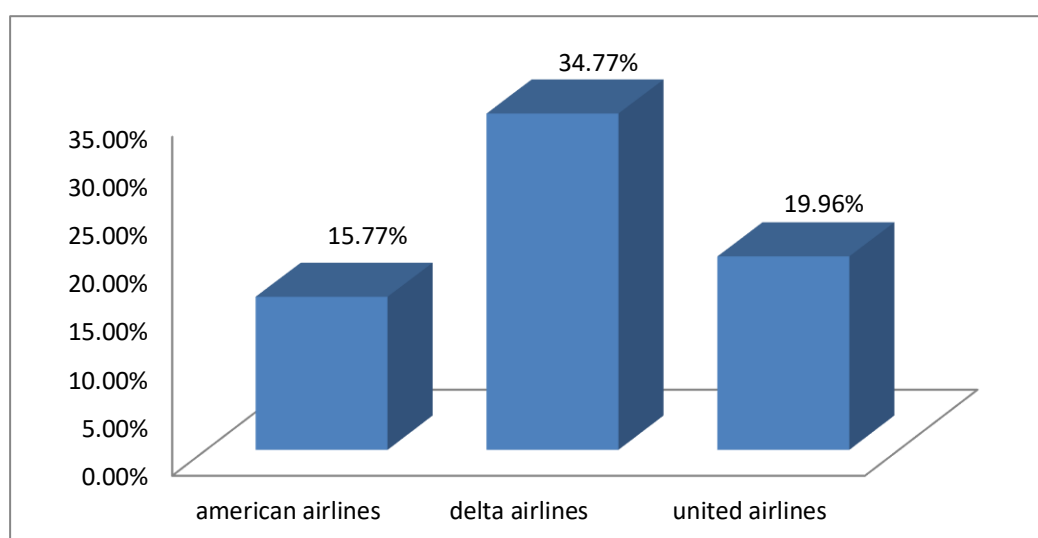
7.2. Αποτελέσματα συγκριτικής έρευνας MUSA+

7.2.1 Διαγράμματα συγκριτικής ικανοποίησης ανά κριτήριο



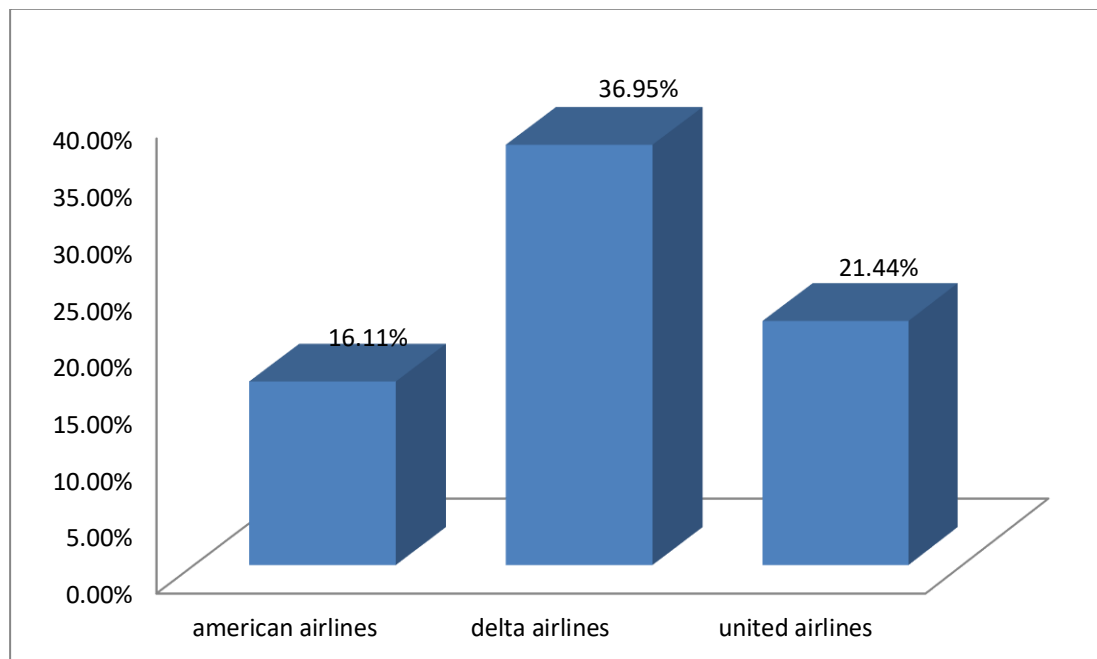
Εικόνα 7.2.1 Διάγραμμα συγκριτικής ικανοποίησης για το κριτήριο overall

Όπως προκύπτει από το διάγραμμα συγκριτικής ικανοποίησης σχετικά με το κριτήριο overall, 12.71% των επιβατών της American Airlines δηλώνουν ικανοποιημένοι από το δεκαβάθμιο αυτό κριτήριο, 31.7% των επιβατών της delta airlines και 16.02% των επιβατών της United Airlines αντίστοιχα. Παρατηρούμε ότι τα ποσοστά για τις American, united airlines είναι εξαιρετικά χαμηλά ενώ της Delta airlines παρουσιάζει αρκετά μεγαλύτερο ποσοστό ικανοποίησης.



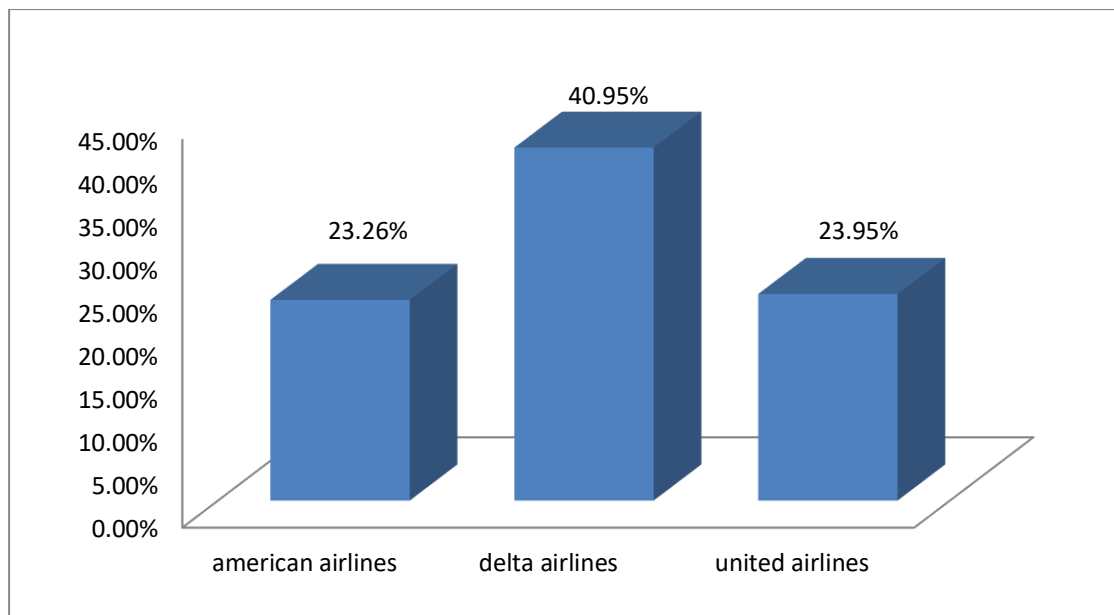
Εικόνα 7.2.2 Διάγραμμα συγκριτικής ικανοποίησης για το κριτήριο value for money

Όπως προκύπτει από το διάγραμμα συγκριτικής ικανοποίησης σχετικά με το κριτήριο value for money, 15.77% των επιβατών της American Airlines δηλώνουν ικανοποιημένοι από το πενταβάθμιο αυτό κριτήριο, 34.77% των επιβατών της delta airlines και 19.96% των επιβατών της United Airlines αντίστοιχα. Παρατηρούμε ότι και σε αυτή τη περίπτωση τα ποσοστά για τις American, united airlines είναι χαμηλά ενώ της Delta airlines παρουσιάζει αρκετά μεγαλύτερο ποσοστό ικανοποίησης.



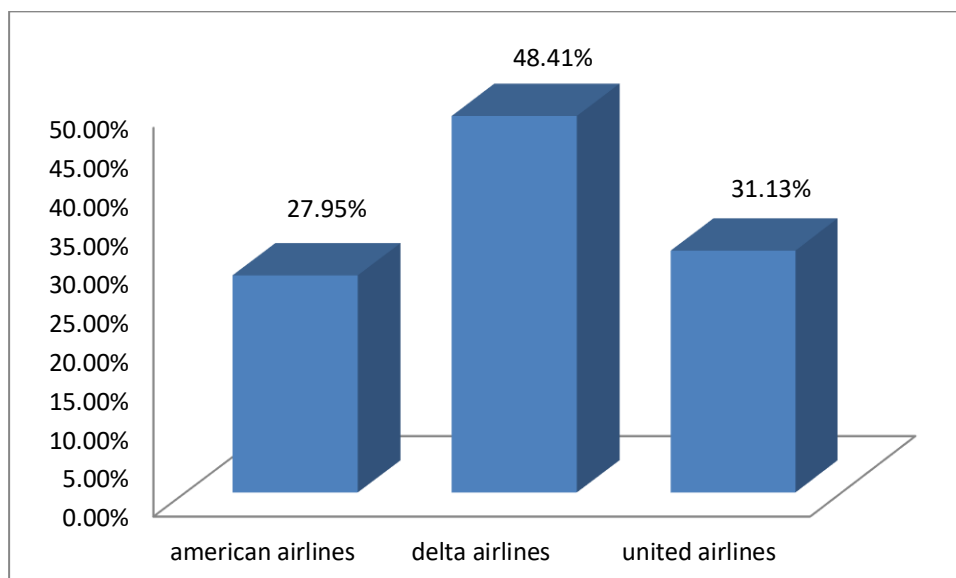
Εικόνα 7.2.3 Διάγραμμα συγκριτικής ικανοποίησης για το κριτήριο ground services

Όπως προκύπτει από το διάγραμμα συγκριτικής ικανοποίησης σχετικά με το κριτήριο groundservices, 16.11% των επιβατών της American Airlines δηλώνουν ικανοποιημένοι από το πενταβάθμιο αυτό κριτήριο, 36.95% των επιβατών της deltaairlines και 21% των επιβατών της United Airlines αντίστοιχα. Παρατηρούμε και πάλι ότι τα ποσοστά για την American ,όπως και της united airlines είναι χαμηλά ενώ της Delta airlines παρουσιάζει μεγαλύτερο ποσοστό ικανοποίησης.



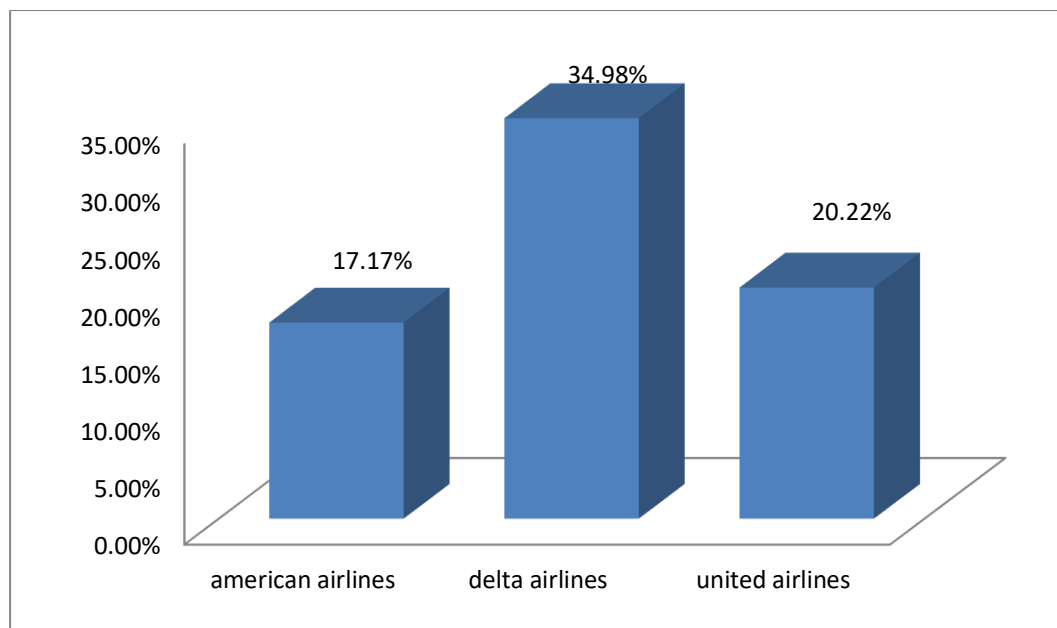
Εικόνα 7.2.4 Διάγραμμα συγκριτικής ικανοποίησης για το κριτήριο seat comfort

Όπως προκύπτει από το διάγραμμα συγκριτικής ικανοποίησης σχετικά με το κριτήριο seat comfort, 23.26% των επιβατών της American Airlines δηλώνουν ικανοποιημένοι από το πενταβάθμιο αυτό κριτήριο, 40.95% των επιβατών της delta airlines και 23.95% των επιβατών της United Airlines αντίστοιχα. Παρατηρούμε ότι τα ποσοστά για αυτό το κριτήριο είναι αρκετά υψηλότερα συγκριτικά με τα προηγούμενα. Και σε αυτή την περίπτωση βέβαια η delta Airlines παρουσιάζει αρκετά υψηλότερα επίπεδα συγκριτικά με τις άλλες δύο εταιρείες.



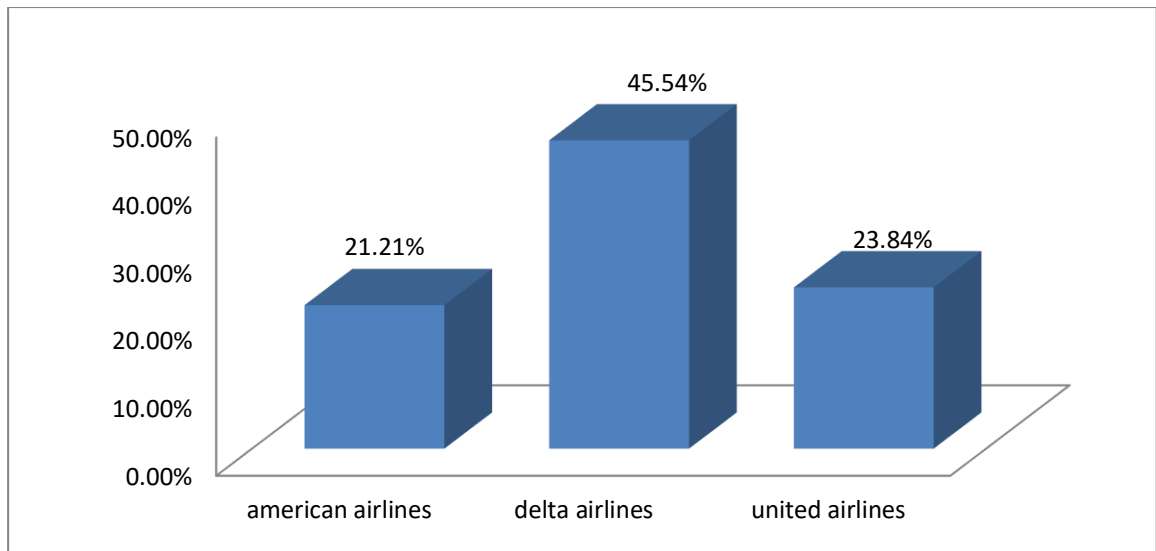
Εικόνα 7.2.5 Διάγραμμα συγκριτικής ικανοποίησης για το κριτήριο cabin crew

Όπως προκύπτει από το διάγραμμα συγκριτικής ικανοποίησης σχετικά με το κριτήριο cabin crew, 27,95% των επιβατών της American Airlines δηλώνουν ικανοποιημένοι από το πενταβάθμιο αυτό κριτήριο, 48,41% των επιβατών της Delta Airlines και 31,13% των επιβατών της United Airlines αντίστοιχα. Παρατηρούμε ότι σε αυτή τη περίπτωση τα ποσοστά για τις American, United Airlines σε σχετικό ίδιο επίπεδο ενώ της Delta Airlines παρουσιάζει αρκετά μεγαλύτερο ποσοστό ικανοποίησης αφού σχεδόν οι μισοί επιβάτες δηλώνουν ικανοποιημένοι.



Εικόνα 7.2.6 Διάγραμμα συγκριτικής ικανοποίησης για το κριτήριο Wi-Fi

Όπως προκύπτει από το διάγραμμα συγκριτικής ικανοποίησης σχετικά με το κριτήριο Wi-Fi, 17.17% των επιβατών της American Airlines δηλώνουν ικανοποιημένοι από το πενταβάθμιο αυτό κριτήριο, 34.98% των επιβατών της Delta Airlines και 20.22 των επιβατών της United Airlines αντίστοιχα. Παρατηρούμε ότι και σε αυτή τη περίπτωση τα ποσοστά για τις American, United Airlines είναι χαμηλά ενώ της Delta Airlines παρουσιάζει αρκετά μεγαλύτερο ποσοστό ικανοποίησης.



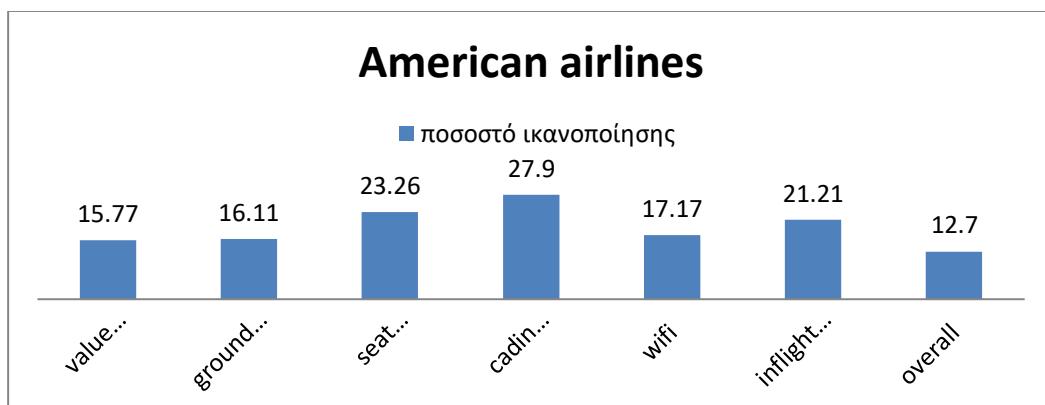
Εικόνα 7.2.7 Διάγραμμα συγκριτικής ικανοποίησης για το κριτήριο *inflight entertainment*

Όπως προκύπτει από το διάγραμμα συγκριτικής ικανοποίησης σχετικά με το κριτήριο *inflight entertainment*, 21.21% των επιβατών της American Airlines δηλώνουν ικανοποιημένοι από το πενταβάθμιο αυτό κριτήριο, 45.54% των επιβατών της Delta Airlines και 23.84% των επιβατών της United Airlines αντίστοιχα. Παρατηρούμε ότι και σε αυτή τη περίπτωση τα ποσοστά για τις American, United Airlines είναι χαμηλά ενώ της Delta Airlines παρουσιάζει αρκετά μεγαλύτερο ποσοστό ικανοποίησης.

7.2.2 Μέσοι δείκτες ολικής και μερικής ικανοποίησης

Οι μέσοι δείκτες ολικής και μερικής ικανοποίησης μελετώνται για κάθε μια από τις εταιρείες ξεχωριστά και αναπαριστούν τον βαθμό κατά τον οποίο οι επιβάτες είναι ικανοποιημένοι, τόσο σαν σύνολο αλλά και για κάθε ένα από κριτήρια ξεχωριστά. Παρακάτω γίνεται μελέτη για καθεμία από τις εταιρείες ξεχωριστά και τα αποτελέσματα έχουν ως εξής

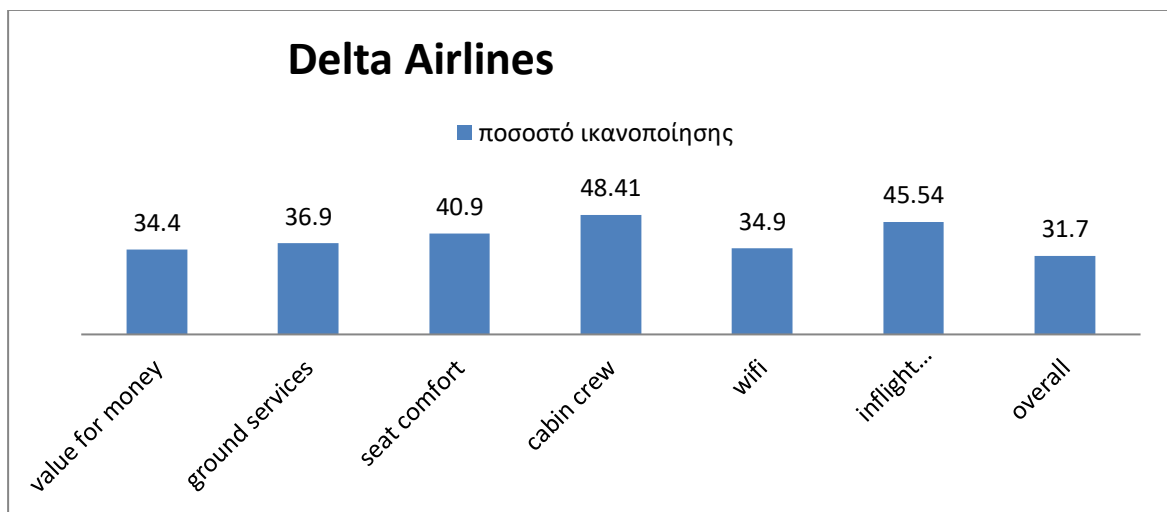
- American Airlines



Εικόνα 7.2.8 Μέσοι δείκτες ολικής και μερικής ικανοποίησης για την American Airlines

Όπως μπορεί να καταλάβει κανείς από το διάγραμμα οι επιβάτες στην ολική ικανοποίηση εμφανίζουν εξαιρετικά χαμηλό επίπεδο στα 12,7% . σε παρόμοια επίπεδα κυμαίνονται και οι δείκτες μερικής ικανοποίησης για τα κριτήρια valueformoney, groundservices&wifi. Μέτρια προς χαμηλά ποσοστά ικανοποίησης (γύρω στο 20%) εμφανίζουν τα seat comfort, cabin crew, inflight entertainment με το μεγαλύτερο ποσοστό ικανοποίησης να σημειώνεται για το cabin crew στο 27,9% ποσοστό αρκετά χαμηλό.

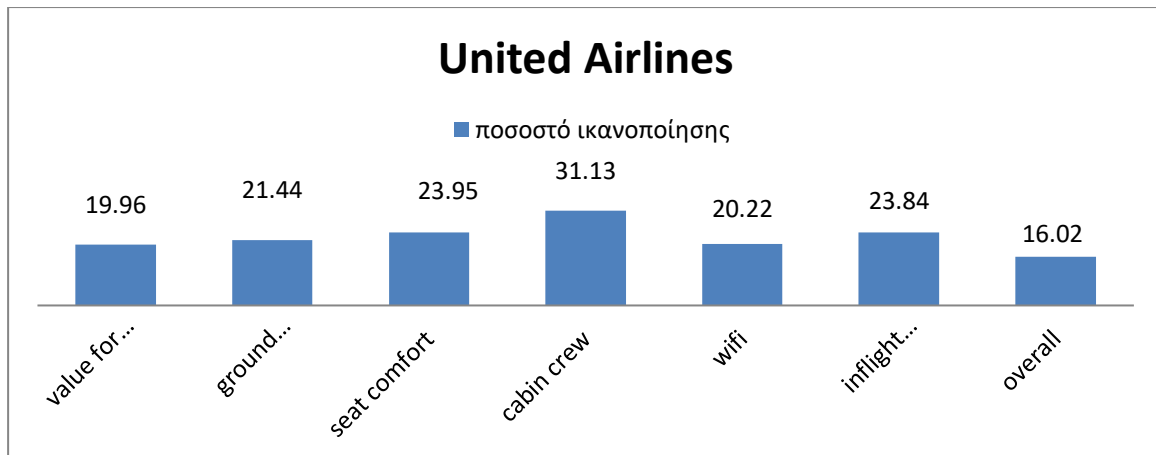
- Delta Airlines



Εικόνα 7.2.9 Μέσοι δείκτες ολικής και μερικής ικανοποίησης για την DeltaAirlines

Ο δείκτης ολικής ικανοποίησης για την εταιρία αυτή παρουσιάζει ένα μέτριο επίπεδο 31,7%. Σε παρόμοια μέτρια προς χαμηλά επίπεδα κυμαίνονται και οι δείκτες για τα κριτήρια valueformoney, ground services&wifi , ενώ σε μέτρια επίπεδα 40-45% βρίσκονται τα seat comfort, inflight entertainment ενώ το υψηλότερο ποσοστό μερικής ικανοποίησης παρουσιάζεται στο cabin crew με σχετικά καλό προς μέτριο ποσοστό στο 48,4%

- United Airlines

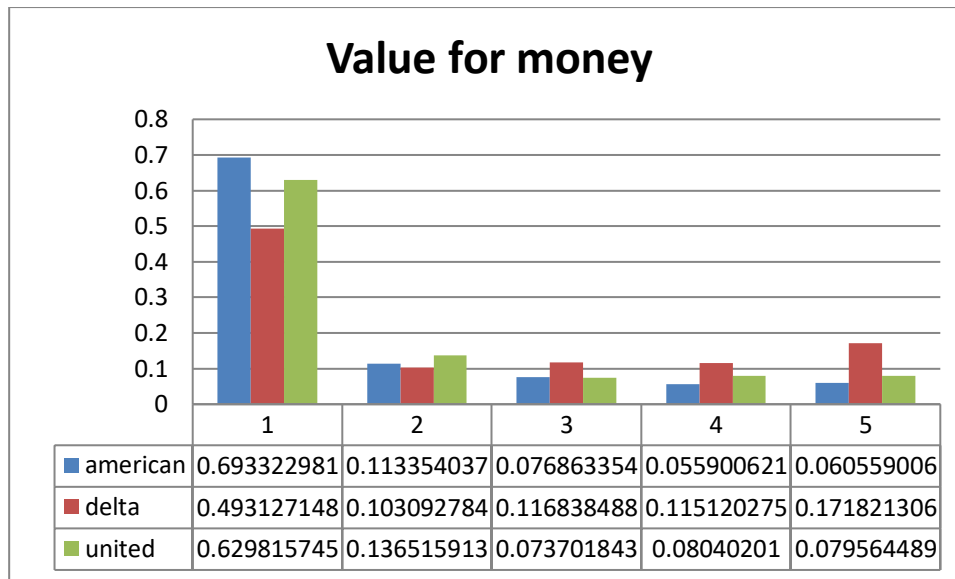


Ο δείκτης ολικής ικανοποίησης για την εταιρία αυτή παρουσιάζει ένα χαμηλό επίπεδο 16,02% το χαμηλότερο όλων για την εταιρία αυτή. Σε μέτρια προς χαμηλά επίπεδα κυμαίνονται και οι δείκτες για τα κριτήρια value for money, ground services & wifi , ενώ σε μέτριο επίπεδο 31.1% βρίσκεται μόνο το κριτήριο τα cabincrew

7.2.3 Διαγράμματα συγκριτικής ικανοποίησης ανά κριτήριο για το σύνολο των εταιριών

Στα παρακάτω διαγράμματα έγινε μελέτη συγκριτικής ανάλυσης της ικανοποίησης των πελατών ανά κριτήριο για κάθε μια από τις εταιρίες που εξετάζονται. Με τον τρόπο αυτό για κάθε ένα από τα κριτήρια αξιολόγησης των πελατών μπορεί να μελετηθεί η απόδοση κάθε εταιρίας και να γίνει άμεση σύγκριση μεταξύ αυτών.

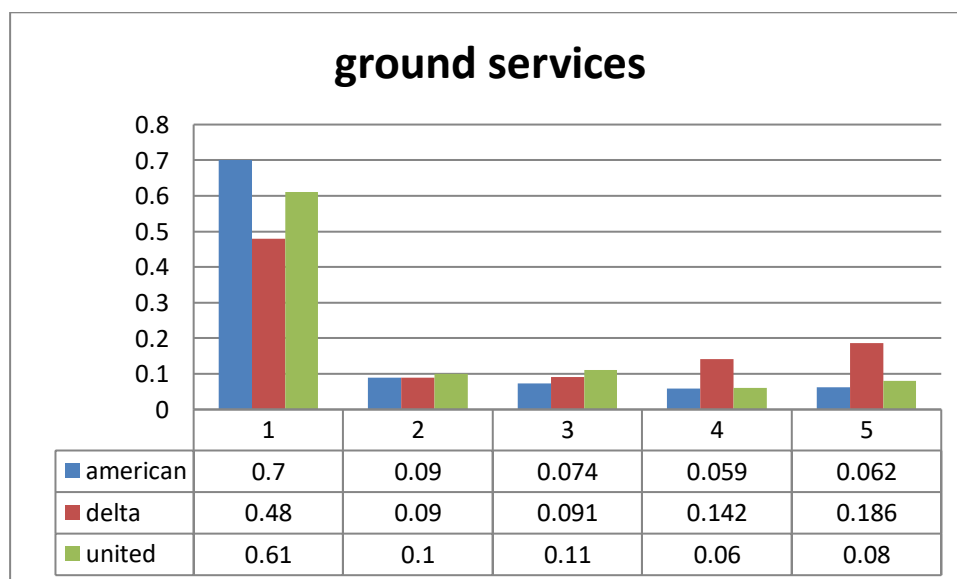
- **Value for Money**



Εικόνα 7.2.9 Διάγραμμα ικανοποίησης επιβατών ανά εταιρεία για το κριτήριο *valueformoney*

Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα το μεγαλύτερο ποσοστό για όλες τις εταιρίες (50%-70%) δηλώνουν εντελώς δυσαρεστημένοι από την σχέση ποιότητας τιμής, ενώ για τους υπόλοιπους βαθμούς ικανοποίησης τα ποσοστά κυμαίνονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα (5%-17%).

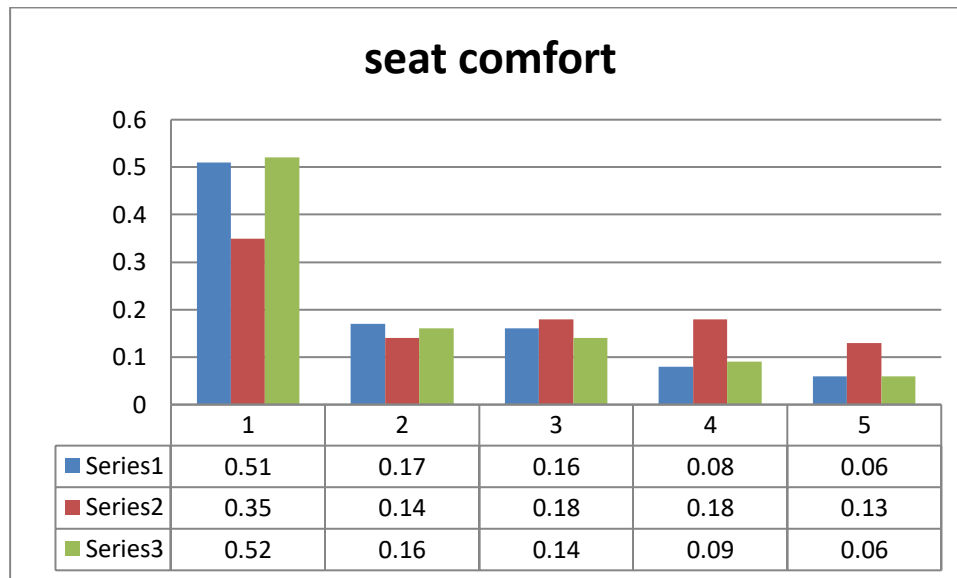
- Ground services



Εικόνα 7.2.10 Διάγραμμα ικανοποίησης επιβατών ανά εταιρεία για το κριτήριο *groundservices*

Το ίδιο μοτίβο ακολουθεί και αυτό το κριτήριο αφού και για τις 3 εταιρείες οι επιβάτες δηλώνουν απολύτως δυσαρεστημένοι, ενώ οι υπόλοιποι βαθμοί ικανοποίησης σημειώνουν εξαιρετικά χαμηλες βαθμολογίες (κάτω του 10%) με εξαίρεση την Delta airlines που σημειώνει μια μικρή άυξηση γύρω στα 15%-18%.

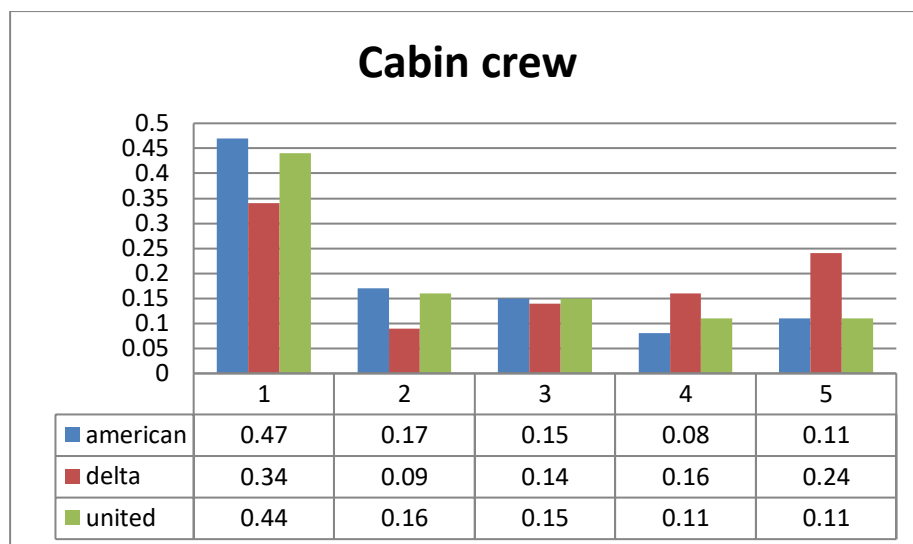
- **Seat comfort**



Εικόνα 7.2.11 Διάγραμμα ικανοποίησης επιβατών ανά εταιρεία για το κριτήριο *seatcomfort*

50% των επιβατών για τις American ,united Airlines δεν ικανοποιήθηκαν καθόλου όσον αφορά την άνεση των καθισμάτων, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για την delta είναι στο 30%. Τα υπόλοιπα στάδια ικανοποίησης εμφανίζουν σταθερά απόδοση 10%-19% για όλες τις εταιρίες.

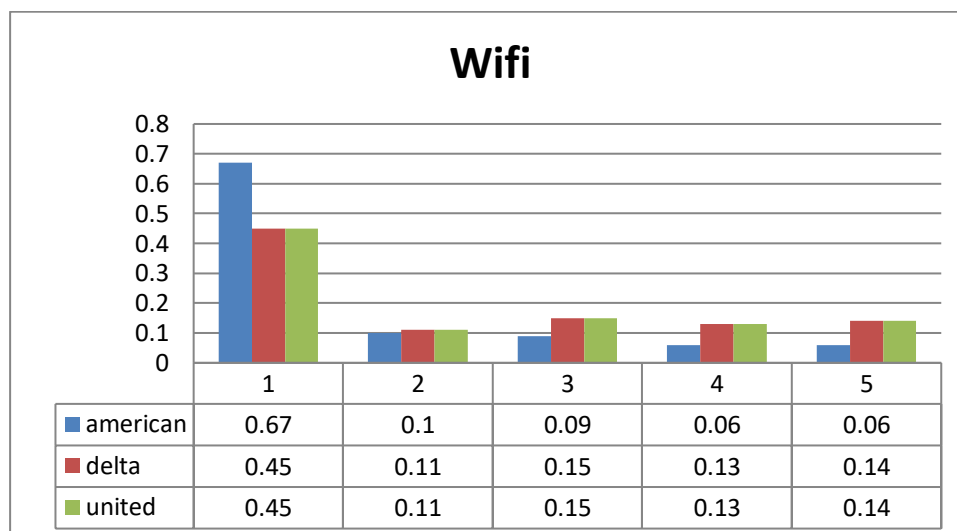
- **Cabin crew**



Εικόνα 7.2.12 Διάγραμμα ικανοποίησης επιβατών ανά εταιρεία για το κριτήριο *cabincrew*

Παρόμοιο μοτίβο παρατηρείται και στην περίπτωση του προσωπικού της κάθε εταιρίας με εξαίρεση την Delta Airlines που εμφανίζει μια σημαντική άύξηση στην ολική ικανοποίηση των επιβατών 24%, έναντι στο 11% που σημειώνουν American, united.

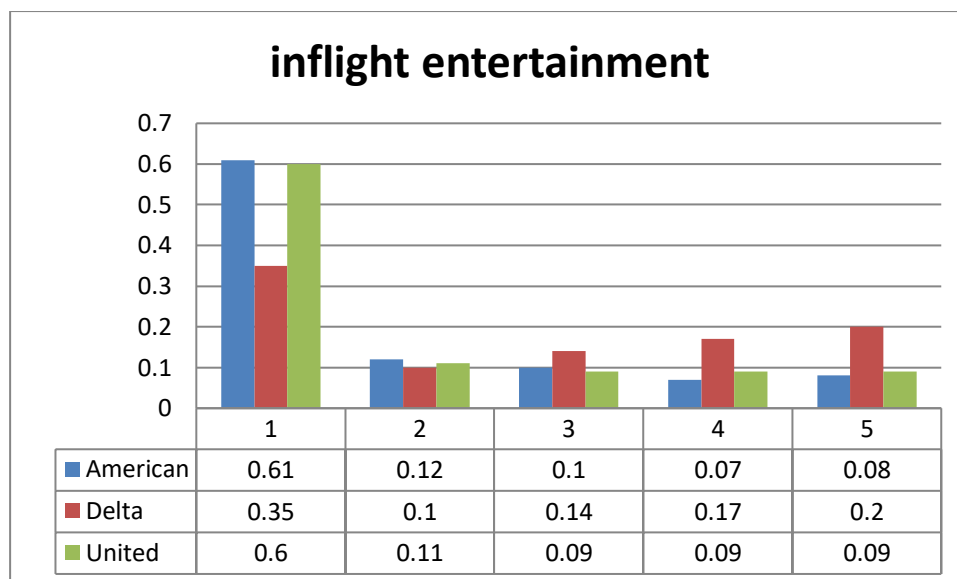
- **Wi-Fi**



Εικόνα 7.2.13 Διάγραμμα ικανοποίησης επιβατών ανά εταιρεία για το κριτήριο *wifi*

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι 67% των επιβατών της American Airlines δεν είναι καθόλου ικανοποιημένοι από τις αποδώσεις του ασύρματου δικτύου της εταιρίας κατά την διάρκεια της πτήσης, ποσοστό που για τις άλλες δύο εταιρίες είναι στο 45%. Εξαιρετικά χαμηλά ποσοστά κάτω του 15% σημειώνουν τα υπόλοιπα επίπεδα ικανοποίησης για όλες τις εταιρίες.

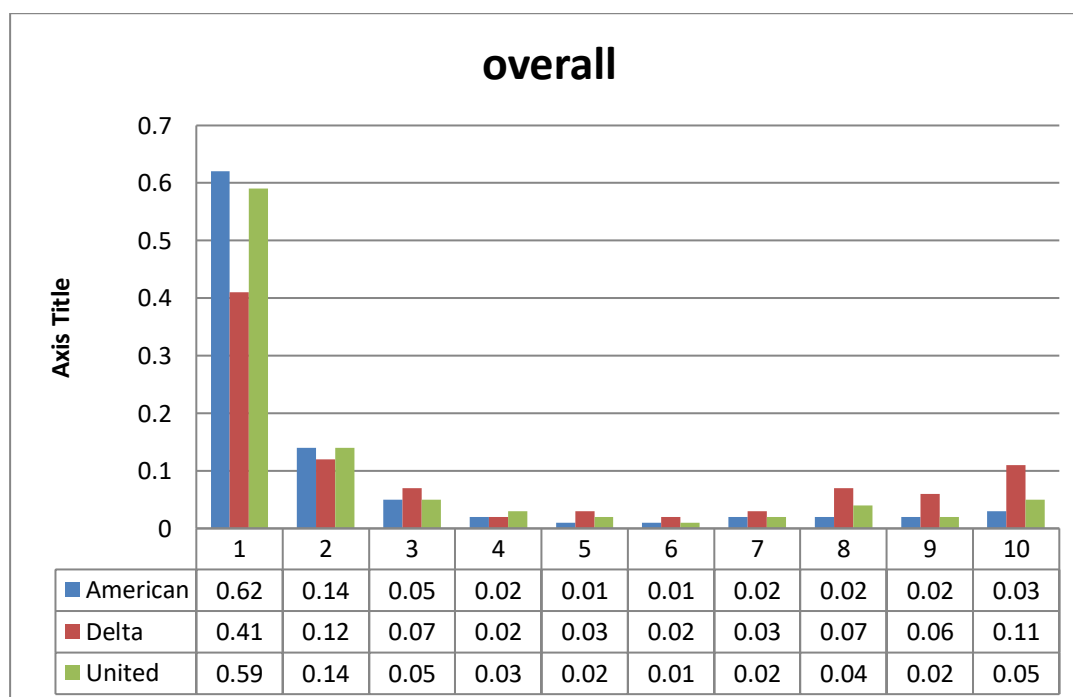
- **Inflight entertainment**



Εικόνα 7.2.14 Διάγραμμα ικανοποίησης επιβατών ανά εταιρεία για το κριτήριο *inflightentertainment*

Και στην περίπτωση αυτή η American και η United Airlines παρουσιάζουν σχεδόν πανομοιότυπα ποσοστά ικανοποίησης. 60% απολύτως δυσαρεστημένοι και 7%-12% για τις υπόλοιπες βαθμίδες της διασκέδασης των επιβατών κατά την διάρκεια της πτήσης. Διαφορά παρουσιάζεται στην Delta Airlines που το αντίστοιχο ποσοστό μη ικανοποιημένων πελατών φτάνει στο 35% και στις υπόλοιπες βαθμίδες στο 10%-20%.

- **Overall- ολική ικανοποίηση**



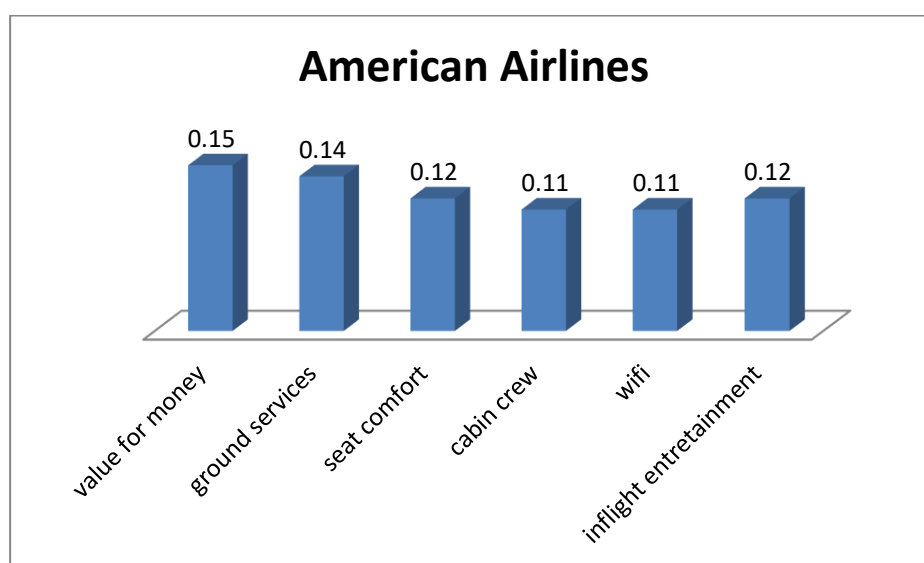
Εικόνα 7.2.15 Διάγραμμα ικανοποίησης επιβατών ανά εταιρεία για το κριτήριο overall

Στην δεκαβάθμια αυτή κλίμακα για την συνολική ικανοποίηση των πελατών παρατηρείτε μεγάλο ποσοστό δυσαρέσκειας για την UnitedAirlines με 59%, ακολουθεί η Delta με 41% , ενώ το μεγαλύτερων όλων το εμφανίζει η American με 62%. Οι επιβάτες με ουδέτερη βαθμολογία σημειώνει εξαιρετικά χαμηλά ποσοστά 1%-3% , ενώ οι επιβάτες που δηλώνουν αρκετά ικανοποιημένοι για τις American,United είναι μόλις στο 2%-5% . Μικρή βελτίωση σημειώνεται για την DeltaAirlines που εμφανίζει 6%-11% στα αντίστοιχα επίπεδα.

7.2.4 Μέσοι δείκτες αποτελεσματικότητας

Ο μέσος δείκτης αποτελεσματικότητας εκφράζει για κάθε εταιρία το μέγεθος της προσπάθειας που καταβάλει αυτή για την βελτίωση ενός χαρακτηριστικού. Όσο πιο απατητικοί είναι οι πελάτες, τόσο μεγαλύτερη προσπάθεια πρέπει να γίνει για να ικανοποιηθούν. Για κάθε μια από τις εταιρίες οι μέσοι δείκτες απότελεσματικότητας έχουν ως εξής :

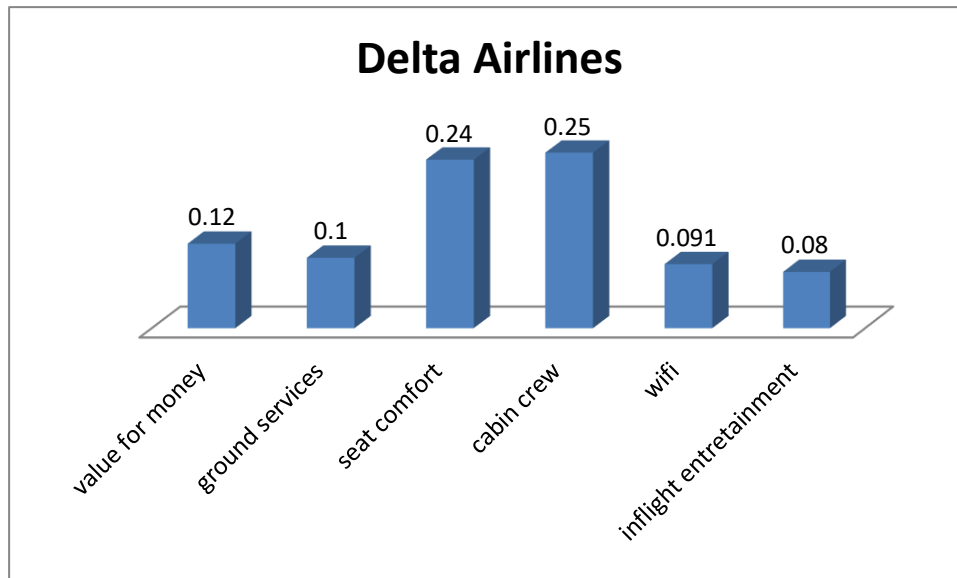
- **American Airlines**



Εικόνα 7.2.16 Μέσοι δείκτες αποτελεσματικότητας AmericanAirlines

Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το κριτήριο με τον υψηλότερο δείκτη είναι αυτό για το κριτήριο valueformoney, ενώ ο χαμηλότερο τον συναντάμε στα κριτήρια cabincrew και wifi.

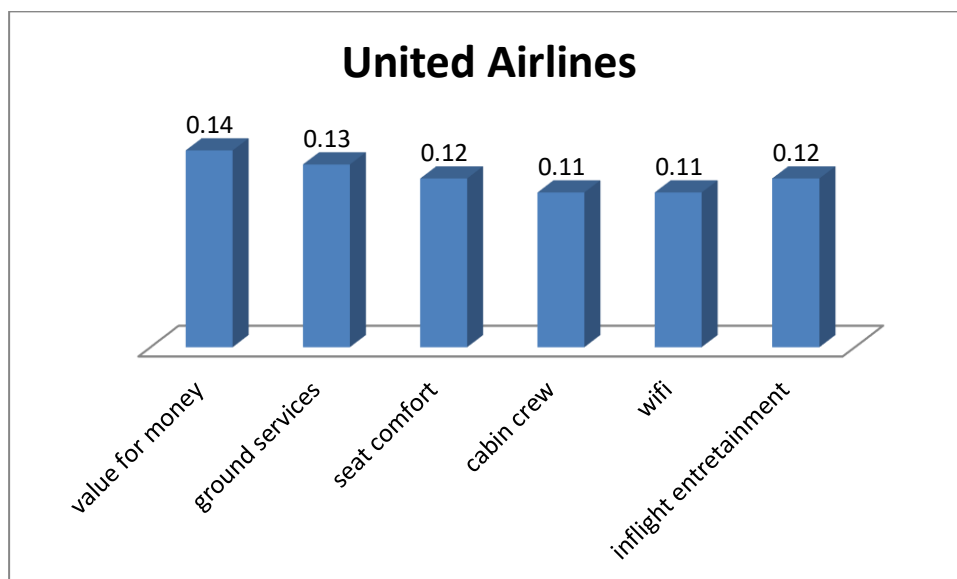
- **Delta Airlines**



Εικόνα 7.2.17 Μέσοι δείκτες αποτελεσματικότητας για την DeltaAirlines

Ο υψηλότερος δείκτης αποτελεσματικότητας εμφανίζεται για το κριτήριο του cabincrew με 0,25 και ο χαμηλότερος για το inflightentertainment με 0.08.

- **United Airlines**



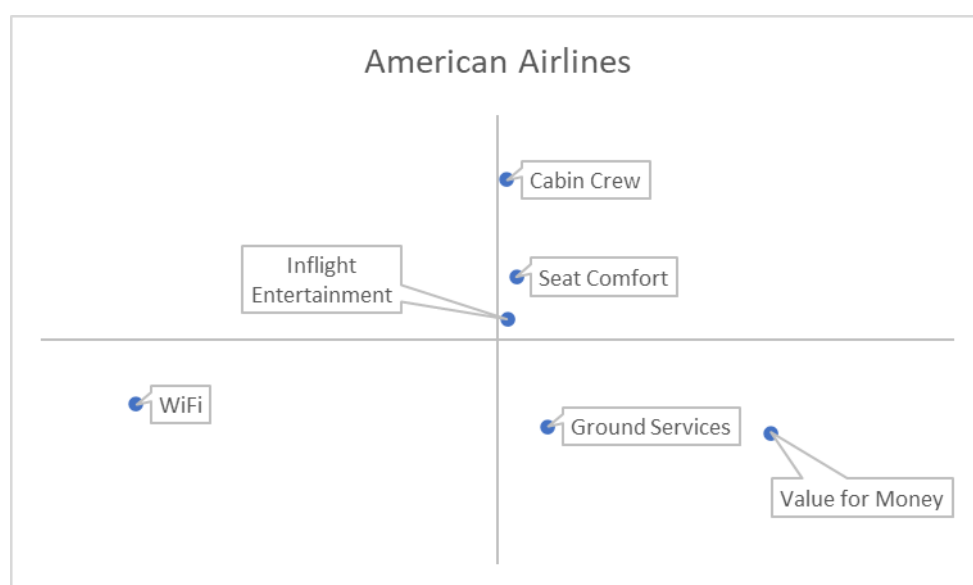
Εικόνα 7.2.18 Μέσοι δείκτες απαιτητικότητας για την UnitedAirlines

Στην περίπτωση αυτή όλοι οι δείκτες είναι σε σχεδόν ίδια επίπεδα μεταξύ 0,11-0,14 με υψηλότερο το κριτήριο valueformoney και χαμηλότερο αυτό των wifi, cabincrew.

7.2.5 Διάγραμμα δράσης

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο θεωρητικό σκέλος της εργασίας η μέθοδος συγκριτικής ανάλυσης MUSA + μας δίνει αποτελέσματα και διαγράμματα με τα οποία ο ερευνητής μπορεί να έχει μια πλήρη εικόνα του βαθμού ικανοποίησης των πελατών για κάθε εταιρεία, ενώ παράλληλα δίνει τους μελλοντικούς στόχους που πρέπει να θέσει η εταιρία βάση των σημείων που υστερεί και αυτών που υπερτερεί. Τα διαγράμματα δράσης είναι τα διαγράμματα αυτά που δίνουν τα αποτελέσματα αυτά και για κάθε μια από τις εταιρίες έχουν την παρακάτω μορφή:

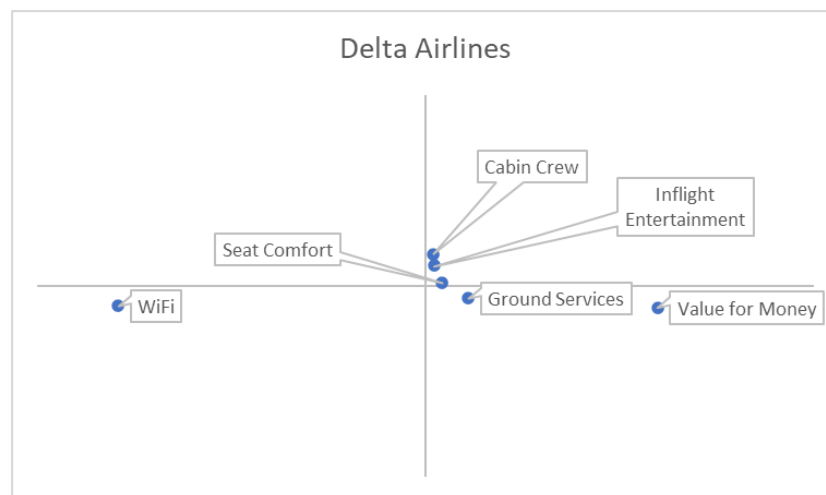
- **American Airlines**



Εικόνα 7.2.19 Διάγραμμα δράσης για την AmericanAirlines

Για την American Airlines παρατηρούμε ότι τα κριτήρια ground services, value for money βρίσκονται στην περιοχή δράσης. Έχουν δηλαδή χαμηλή απόδοση για την εταιρία, ενώ η σημαντικότητα τους είναι μεγάλη. Όπως υποδηλώνει και το όνομα της περιοχής αυτής, τα κριτήρια που βρίσκονται στην περιοχή δράσης χρειάζονται άμεσα αλλαγή και πρέπει να γίνουν προτεραιότητα για την εταιρία. Είναι κριτήρια πολύ σημαντικά που η βελτίωση τους θα οδηγήσει σε αύξηση της ικανοποίησης των πελατών προς την εταιρία σαν σύνολο άμεσα. Στην περιοχή ισχύουσας κατάστασης, δηλαδή εκείνη με χαμηλή απόδοση και χαμηλή σημαντικότητα βρίσκεται το κριτήριο του wifi. Η περιοχή αυτή δεν απαιτεί πρόσθετες ενέργειες αφού δεν θεωρείται περιοχή μεγάλης σημασίας από τους επιβάτες. Τέλος τα κριτήρια cabin crew, seat comfort, inflight entertainment ανήκουν στην περιοχή ισχύος του διαγράμματος, έχουν δηλαδή υψηλή απόδοση και σχετικά καλή προς μέτρια σημαντικότητα. Αποτελούν πλεονέκτημα της εταιρίας και δε χρήζουν αλλαγής.

- **Delta Airlines**

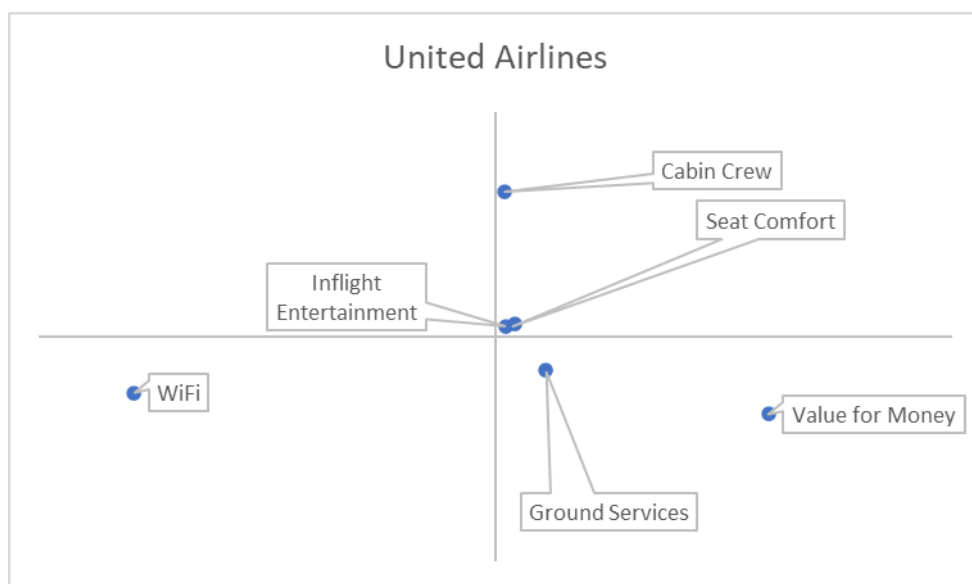


Εικόνα 7.2.20 Διάγραμμα δράσης για την Delta Airlines

Στην περίπτωση της εταιρίας αυτής παρατηρούμε ότι δεν υπάρχουν κριτήρια που ανήκουν στην περιοχή μεταφοράς πόρων. Το μοναδικό κριτήριο που ανήκει στην περιοχή

ισχύουσας κατάστασης είναι αυτό του Wi-Fi. Όπως αναφέρθηκε ήδη η περιοχή αυτή δεν απαιτεί επιπρόσθετες ενέργειες αφού δεν θεωρείται περιοχή μεγάλης σημασίας από τους επιβάτες. Τα κριτήρια value for money, ground services ανήκουν στην περιοχή δράσης του διαγράμματος αφού εμφανίζουν χαμηλή απόδοση και υψηλή σημαντικότητα. Τέλος τα κριτήρια cabin crew, inflight entertainment ανήκουν στην περιοχή ισχύος και αποτελούν τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα της εταιρίας σε σχέση με τις ανταγωνίστριες εταιρίες

- **United Airlines**



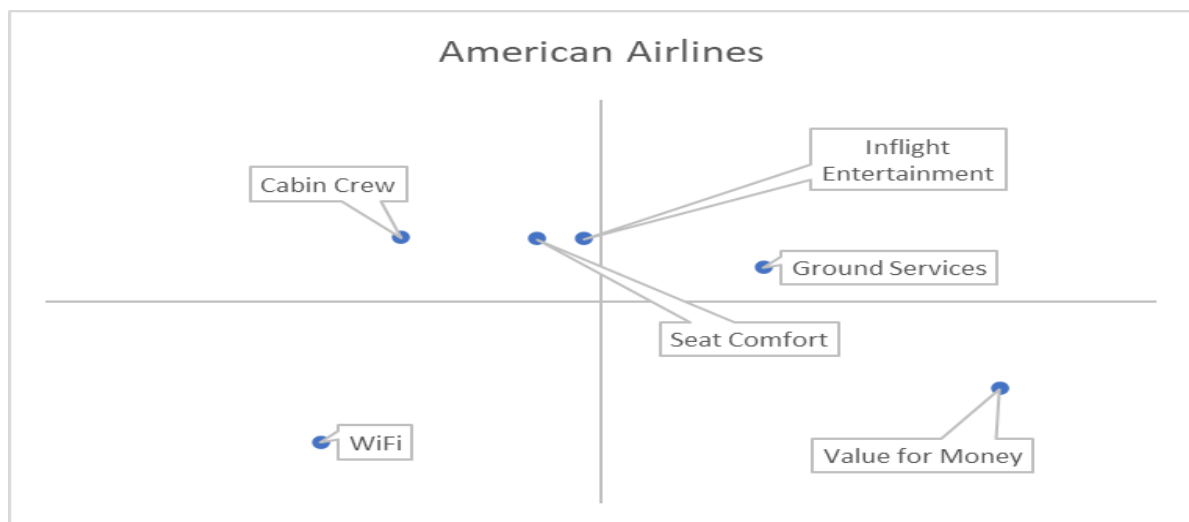
Εικόνα 7.2.21 Διάγραμμα δράσης για την United Airlines

Στο παρόν διάγραμμα για την United Airlines παρατηρούμε ότι στη περιοχή δράσης ανήκουν τα κριτήρια ground services,value for money. Χαμηλή απόδοση αυτών και η υψηλή τους σημαντικότητα δείχνουν ότι αυτά τα δύο κριτήρια πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη από την εταιρία και να αλλάξουν άμεσα ώστε να βελτιωθεί η συνολική της απόδοση. Το wifi ανήκει στην περιοχή ισχύουσας κατάστασης αφού έχει μικρή απόδοση και μικρή σημαντικότητα και δε χρήζει κάποιας πρόσθετης ενέργειας. Τέλος τα υπόλοιπα 3 κριτήρια cabin crew, seat comfort και inflight entertainment ανήκουν στην περιοχή ισχύος. Είναι δηλαδή εκείνα τα κριτήρια με μεγάλη σημαντικότητα και παράλληλα μεγάλη απόδοση και αποτελούν τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα της εταιρίας. Στην περιοχή μεταφοράς πόρων δεν συναντούμε κανένα κριτήριο.

7.2.6. Διαγράμματα βελτίωσης

Τα διαγράμματα βελτίωσης λειτουργούν συμπληρωματικά με τα διαγράμματα δράσης. Στον οριζόντιο άξονα ενός διαγράμματος βελτίωσης τοποθετείται ο μέσος δείκτης αποτελεσματικότητας κάθε κριτηρίου ενώ στον κατακόρυφο άξονα τοποθετούνται οι μέσοι δείκτες απαιτητικότητας για κάθε κριτήριο.

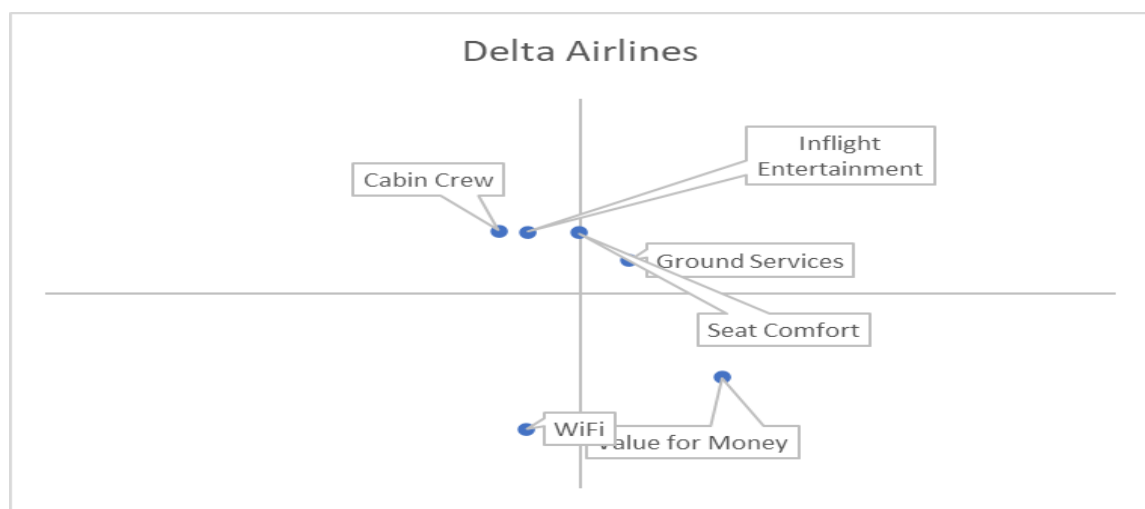
- **American Airlines**



Εικόνα 7.2.22 Διάγραμμα βελτίωσης American Airlines

Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε ότι το κριτήριο ground services, ανήκει στο τεταρτημόριο δεύτερης προτεραιότητας. Αυτό σημαίνει ότι το κριτήριο αυτό είναι πολύ απαιτητικό και απαιτεί μεγάλη προσπάθεια για να επιφέρει αλλαγές, όμως οι αλλαγές αυτές θα είναι πολύ αποτελεσματικές στο σύνολο τους. Στο τεταρτημόριο πρώτης προτεραιότητας συναντάμε το κριτήριο value for money. Το κριτήριο αυτό έχει δηλαδή υψηλή σημαντικότητα που όμως καταβάλεται μικρή προσπάθεια. Το κριτήριο του wifi ανήκει επίσης στην περιοχή της δεύτερης προτεραιότητας διότι εμφανίζει χαμηλή αποτελεσματικότητα με χαμηλή προσπάθεια. Τέλος το Cabin crew ανήκει στην περιοχή τρίτης προτεραιότητας, αφού εμφανίζει χαμηλή αποτελεσματικότητα με μεγάλη προσπάθεια.

- **Delta Airlines**

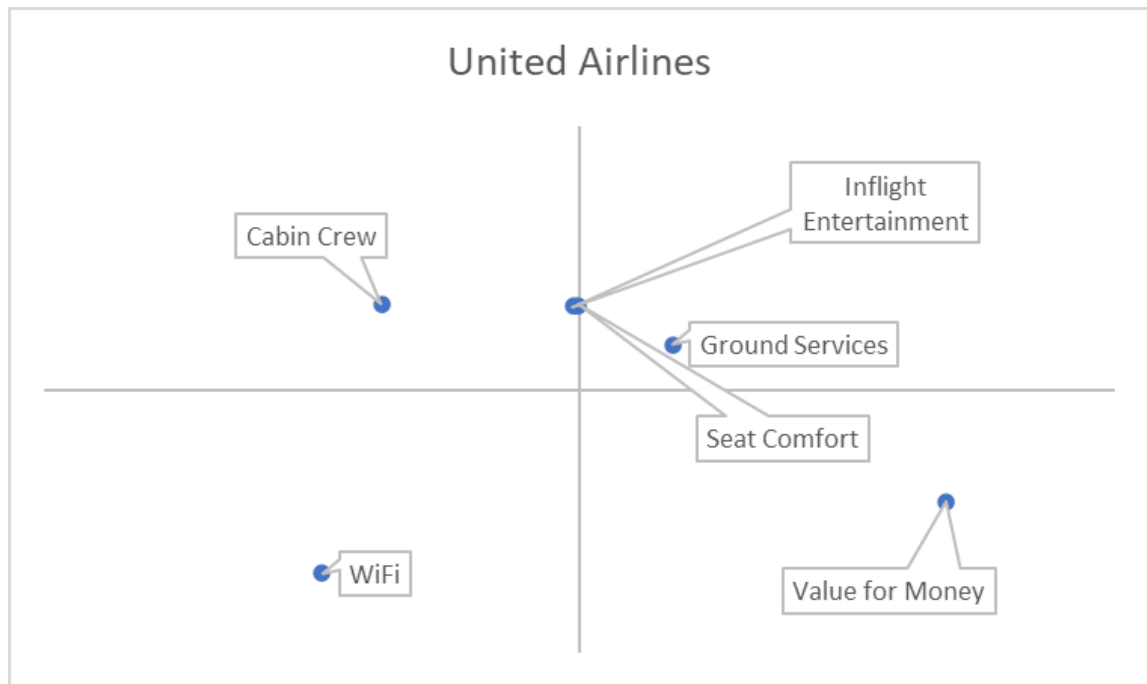


Εικόνα 7.2.23 Διάγραμμα βελτίωσης για την Delta Airlines

Στο διάγραμμα βελτίωσης για την Delta Airlines στην περιοχή πρώτης προτεραιότητας ανήκει το κριτήριο value for money. Όπως έχει αναφερθεί ήδη Πρώτη προτεραιότητα είναι οι διαστάσεις ικανοποίησης εκείνες που έχουν μεγάλη αποτελεσματικότητα ενώ οι πελάτες δεν είναι πολύ απαιτητικοί. Τα κριτήρια wifi, ground services, seat comfort ανήκουν στη δεύτερη προτεραιότητα.

Την περιοχή αυτή αποτελούν τα κριτήρια που είτε έχουν μεγάλη αποτελεσματικότητα και μεγάλο βαθμό απαιτητικότητας, ή εμφανίζουν μικρή αποτελεσματικότητα, ενώ παράλληλα οι επιβάτες δεν φαίνονται ιδιαίτερα απαιτητικοί. Τέλος τα κριτήρια cabin crew, inflight entertainment ανήκουν στη περιοχή τρίτης προτεραιότητας Δηλαδή εκείνα με μικρή αποτελεσματικότητα και μεγάλη απαιτητικότητα.

- **United Airlines**



Εικόνα 7.2.24 Διάγραμμα βελτίωσης για την United Airlines

Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε ότι τα κριτήρια cabin crew, value for money, ανήκουν στο τεταρτημόριο δεύτερης προτεραιότητας. Αυτό σημαίνει ότι τα κριτήρια αυτά είναι πολύ απαιτητικά και απαιτούν μεγάλη προσπάθεια για να επιτύχουν αλλαγές, όμως οι αλλαγές αυτές θα είναι πολύ αποτελεσματικές στο σύνολο τους. Στο τεταρτημόριο πρώτης προτεραιότητας συναντάμε το κριτήριο value for money. Το κριτήριο αυτό έχει δηλαδή υψηλή σημαντικότητα που όμως καταβάλλεται μικρή προσπάθεια. Το κριτήριο του wifi ανήκει επίσης στην περιοχή της δεύτερης προτεραιότητας διότι εμφανίζει χαμηλή αποτελεσματικότητα με χαμηλή προσπάθεια. Τέλος το Cabin crew ανήκει στην περιοχή τρίτης προτεραιότητας, αφού εμφανίζει χαμηλή αποτελεσματικότητα με μεγάλη προσπάθεια.

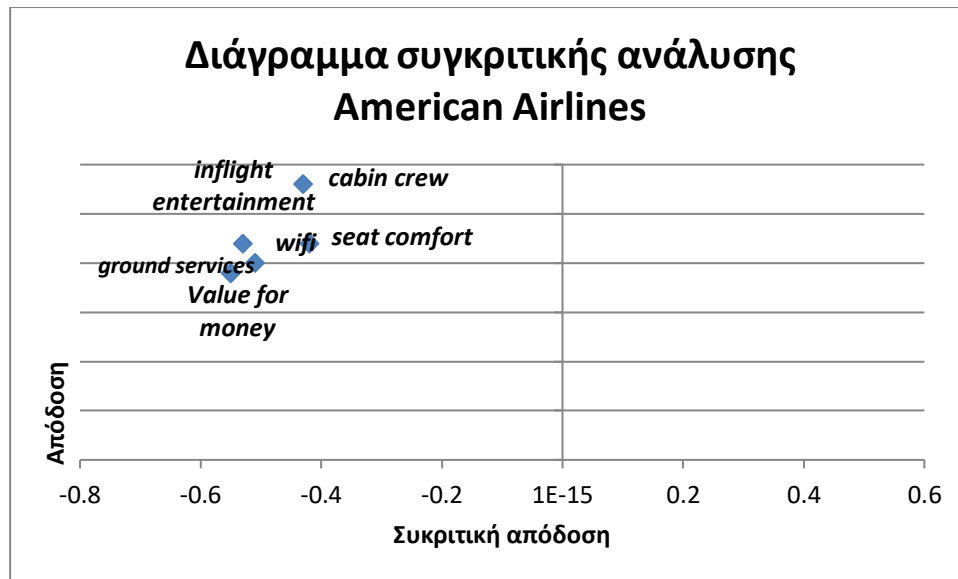
7.2.7 Διαγράμματα συγκριτικής ανάλυσης

Το διάγραμμα της συγκριτικής ανάλυσης επιτρέπει, στο χρήστη της μεθόδου, να συγκρίνει την ικανοποίηση των πελατών μιας εταιρίας με την ικανοποίηση των πελατών των ανταγωνιστών της

7.2.7.1 Διαγράμματα συγκριτικής ανάλυσης ως προς τον καλύτερο ανταγωνιστή

Σε αυτή την περίπτωση τα διαγράμματα που προκύπτουν ωφελούν στην σύγκριση των προς εξέταση εταιριών με τον καλύτερο ανταγωνιστή. Στις προηγούμενες ενότητες είδαμε ότι οι πιο ικανοποιημένοι πελάτες είναι αυτοί της Delta Airlines με δείκτη ολικής ικανοποίησης 31,70%. Έτσι η εταιρία αυτή θεωρείται ως η πιο ανταγωνιστική όλων.

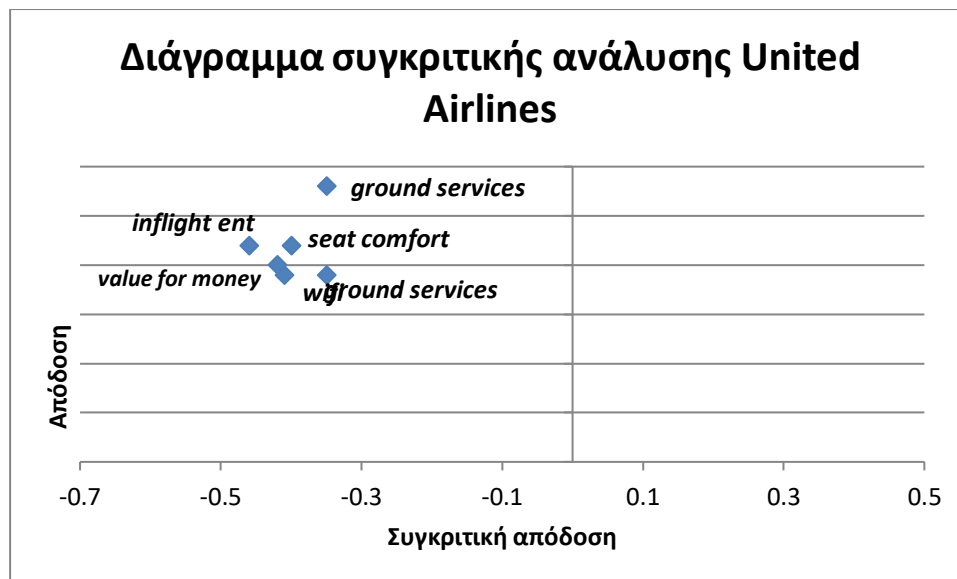
- **American Airlines**



Εικόνα 7.2.25 Διάγραμμα συγκριτικής ανάλυσης ως προς την πιο ανταγωνιστική εταιρία (DeltaAirlines) για την AmericanAirlines

Όπως παρατηρούμε όλα τα κριτήρια βρίσκονται στην περιοχή βελτίωσης. Στην περιοχή αυτή βρίσκονται τα κριτήρια ικανοποίησης στα οποία η American Airlines ενώ παρουσιάζει μέτρια απόδοση υπολείπεται του ανταγωνισμού έναντι της DeltaAirlines. Τα κριτήρια της περιοχής αυτής μπορούν να βελτιωθούν. Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο από τα αποτελέσματα που έχουν ήδη παρουσιαστεί αφού η Delta Airlines υπερτερεί αρκετά σε όλα τα κριτήρια έναντι των άλλων δύο εταιριών.

- **United Airlines**



Εικόνα 7.2.26 Διάγραμμα συγκριτικής ανάλυσης ως προς την πιο ανταγωνιστική εταιρία (Delta Airlines) για την United Airlines

Για τον ίδιο λόγο όλα τα κριτήρια της United Airlines ανήκουν στην περιοχή βελτίωσης του διαγράμματος και ισχύει ότι αναφέρθηκε μόλις για την United Airlines.

7.2.7.2 Διαγράμματα συγκριτικής ανάλυσης ως προς τον κλάδο

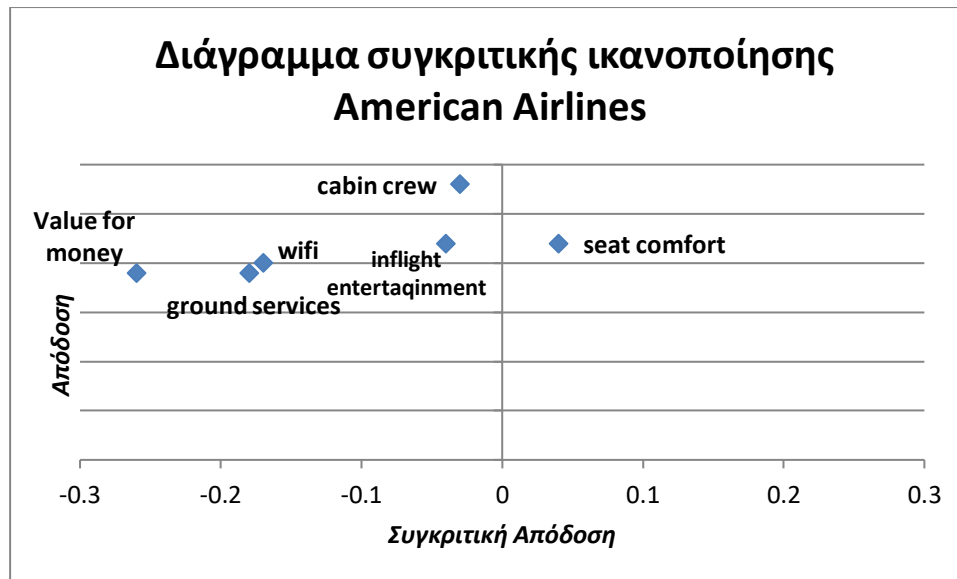
Τα διαγράμματα συγκριτικής ανάλυσης της παραγράφου αυτής, δείχνουν τη σύγκριση της εκάστοτε αεροπορικής εταιρίας σε σχέση με τον κλάδο. Ειδικότερα στον Χ άξονα έχουμε την απόδοση της συγκεκριμένης εταιρίας και στον άξονα Υ η μέση τιμή απόδοσης του κλάδου.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι μέσες τιμές των μέσων δεικτών ικανοποίησης που είναι αναγκαία για τη δημιουργία των συγκριτικών διαγραμμάτων:

Διάσταση ικανοποίησης	Μέση τιμή δεικτών ικανοποίησης
<i>value for money</i>	19,55
<i>ground services</i>	19,26
<i>seat comfort</i>	22,47
<i>cabin crew</i>	28,35
<i>wifi</i>	20,35
<i>inflight entertainment</i>	22,68

Μέσες τιμές μέσων δεικτών ικανοποίησης

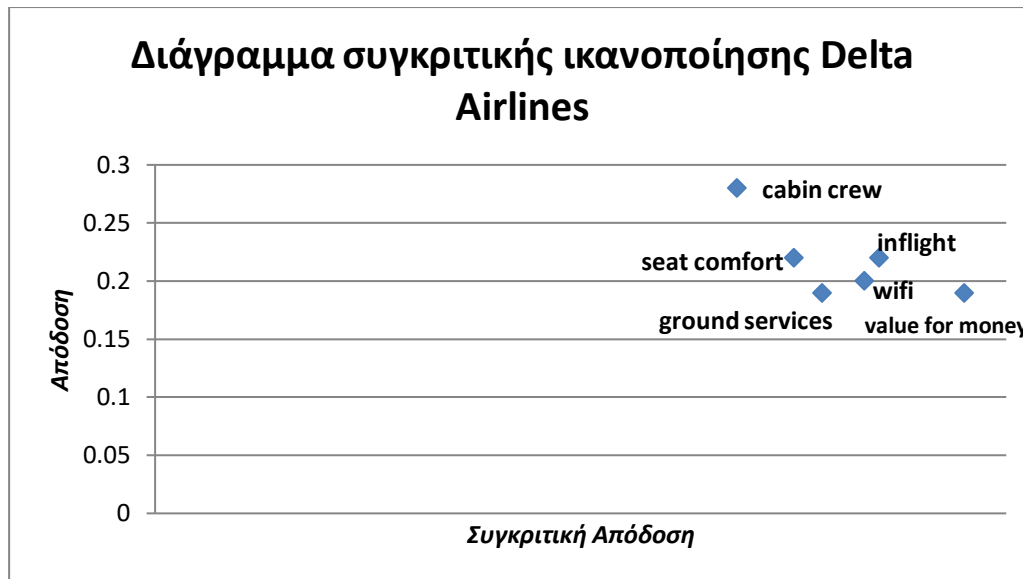
- **American Airlines**



Εικόνα 7.2.27 Διάγραμμα συγκριτικής ανάλυσης ως προς τον κλάδο για την American Airlines

Παρατηρούμε ότι στην περιοχή ισχύος ανήκει το κριτήριο seat comfort αφού αυτό το κριτήριο παρουσιάζει υψηλή συγκριτική απόδοση αλλά και υψηλή απόδοση. Ουσιαστικά αυτό σημαίνει ότι η εταιρία παρουσιάζει πλεονέκτημα για το κριτήριο αυτό σε σχέση με τον μέσο όρο του κλάδου. Τα υπόλοιπα κριτήρια βρίσκονται στη περιοχή βελτίωσης. Αυτό σημαίνει ότι βάση της σπουδαιότητας που ορίζουν οι πελάτες τα κριτήρια αυτά επιδέχονται βελτίωσης της απόδοσης τους. Δεν υπάρχουν διαγράμματα στην περιοχή κινδύνου ή περιοχή αναμονής.

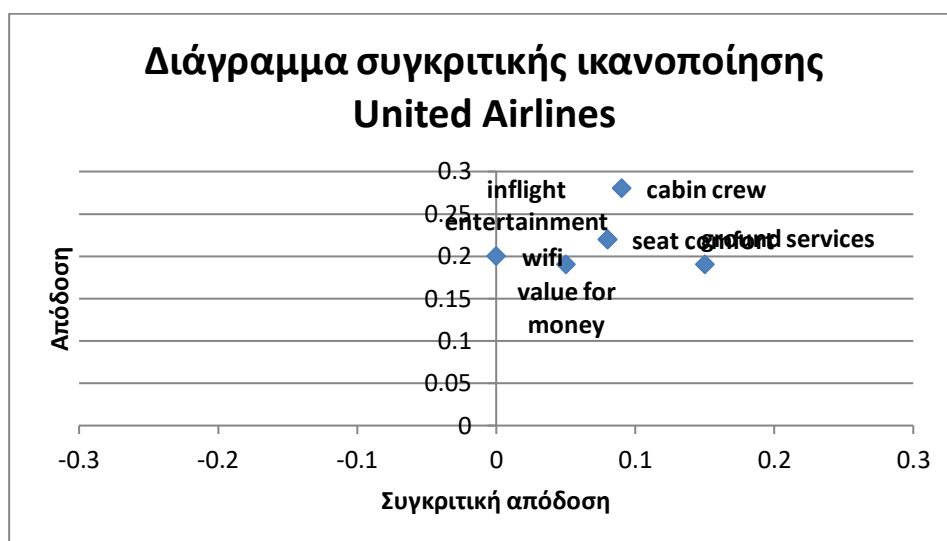
Delta Airlines



Εικόνα 7.2.28 Διάγραμμα συγκριτικής ανάλυσης ως προς τον κλάδο για την Delta Airlines

Όπως βλέπουμε όλα τα κριτήρια ανήκουν στην περιοχή ισχύος. Πρακτικά σημαίνει ότι όλα τα κριτήρια παρουσιάζουν πλεονέκτημα συγκριτικά με τον μέσο όρο του κλάδου. Λογικό συμπέρασμα αφού όπως έχει ήδη αναφερθεί η Delta είναι η εταιρία που παρουσιάζει πολύ μεγαλύτερα ποσοστά ικανοποίησης συγκριτικά με τις υπόλοιπες δύο εταιρίες.

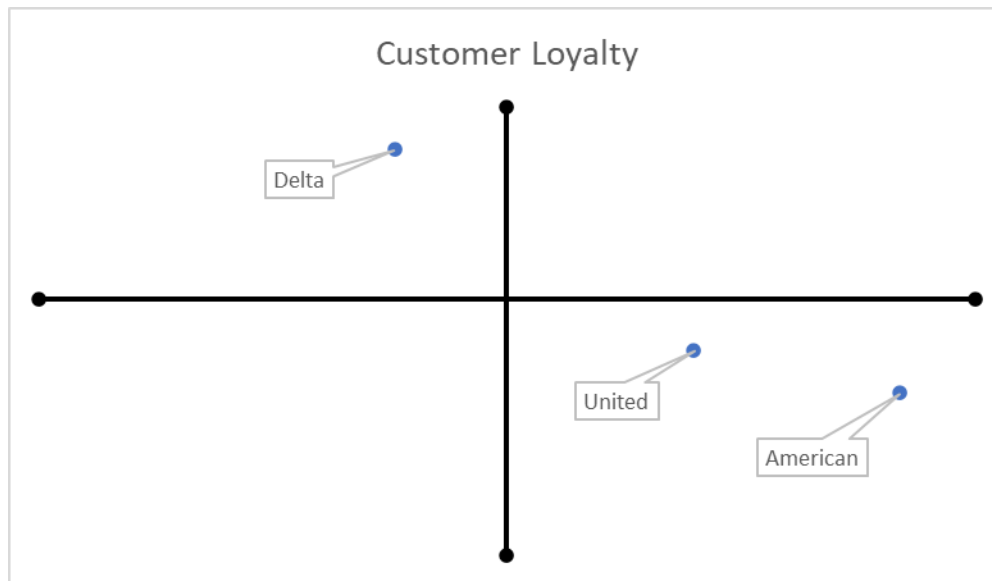
United Airlines



Εικόνα 7.2.29 Διάγραμμα συγκριτικής ανάλυσης ως προς τον κλάδο για την United Airlines

Και στην περίπτωση αυτή παρατηρούμε ένα διάγραμμα παρόμοιο με αυτό της Delta airlines. Όλα τα κριτήρια άλλα σε μεγαλύτερο και άλλα σε μικρότερο βαθμό, υπερτερούν από τον μέσο όρο του κλάδου αφού ανήκουν στην περιοχή ισχύος.

7.2.8 Διάγραμμα καταναλωτικής αφοσίωσης



Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα η Delta Airlines έχει δυσαρεστημένους πελάτες ενώ οι American, United Airlines μη πιστούς. Ως δυσαρεστημένοι χαρακτηρίζονται οι επιβάτες εκείνοι που ενώ η εταιρία έχει μεγάλο μερίδιο αγοράς, αυτοί δεν είναι ικανοποιημένοι. Αυτό δείχνει ότι υπάρχει άμεσος κίνδυνος να χαθεί ένα μέρος της αγοράς που η εταιρία μέχρι πρότενος διακατέχει. Τέλος μη πιστοι επιβάτες- πελάτες θεωρούνται εκείνοι που ενώ είναι ικανοποιημένοι όμως έχουν μικρό κομμάτι της αγοράς. Έτσι θα ήταν προς όφελος των δύο αυτών εταιριών να <<αρπάξουν>> την ευκαιρία αυτή για να προσελκύσουν νέους πελάτες.

Συμπεράσματα έρευνας

8.1 Γενικά συμπεράσματα

Από την επεξεργασία των δεδομένων τόσο μέσω του λογισμικού MUSA, MUSA+ και fsQCA προκύπτουν αποτελέσματα που οδηγούν σε συμπεράσματα σχετικά με την κάθε εταιρία ξεχωριστά, αλλά και σαν σύνολο για τις αεροπορικές εταιρίες των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής.

Ο ολικός δείκτης ικανοποίησης κυμαίνεται μόλις στο 17.8 %, ενώ για τη πλειοψηφία των εταιρειών η ολική ικανοποίηση φτάνει μόλις το 12-16% ποσοστά εξαιρετικά χαμηλά. Το γεγονός αυτό θα μπορούσε να ερμηνευτεί εν μέρει από τον τρόπο με τον οποίο διεξάγεται η έρευνα της Skytrax. Η ηλεκτρονική ψηφοφορία και το γεγονός ότι δεν έγινε κάποιος διαμοιρασμός έντυπου ερωτηματολογίου σε κάποιο αεροδρόμιο ή την ώρα της πτήσης σημαίνει ότι ο επιβάτης που ψήφισε το επέλεξε από μόνος του. Αφού λοιπόν ο επιβάτης επέλεξε ο ίδιος να βαθμολογήσει την εταιρία συνήθως σημαίνει ότι είτε είναι πολύ ικανοποιημένος από τις παρεχόμενες υπηρεσίες ή πολύ δυσαρεστημένος, συνήθως για να εκφράσει τα παράπονα του και την δυσαρέσκεια του. Έτσι λοιπόν έχουμε μια πλειοψηφία πελατών που είναι πολύ ή καθόλου ικανοποιημένοι και κάποιους ουδέτερους πελάτες. ουδέτεροι σημαίνει ότι όσο περισσότερο ικανοποιημένοι δηλώνουν ότι είναι, τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό των επιθυμιών τους που εκπληρώνεται.

Επίσης ένα γεγονός που πρέπει να ληφθεί υπόψιν είναι η χρονική περίοδος που γίνεται η έρευνα. Η συντριπτική πλειοψηφία του 81% επέλεξε να ταξιδέψει στην οικονομική θέση. Αυτό συνδέεται άμεσα με το γεγονός ότι οι επιβάτες επέλεξαν το κριτήριο value for money ως σημαντικότερο όλων σχετικά με την ικανοποίηση τους. Η οικονομική ύφεση της τελευταίας δεκαετίας δικαιολογεί πλήρως το γεγονός ότι οι επιβάτες των αερογραμμών επιλέγουν μια πιο οικονομική επιλογή για την μεταφορά τους, βάζοντας τις παροχές και τις ανέσεις τους σε δεύτερη μοίρα. Επίσης είναι λογικό και επόμενο η οικονομική θέση να είναι περιορισμένη σε παροχές, έτσι εν μέρει δικαιολογείται και η χαμηλή επίδοση των κριτηρίων για τις εταιρίες.

Η ικανοποίηση των πελατών για κάθε κριτήριο κυμαίνεται σε σχετικά χαμηλά επίπεδα μεταξύ 19%-28% γεγονός που συμβαδίζει με όσα αναφέρθηκαν πριν με τον τρόπο που έγινε η διεξαγωγή της έρευνας. Η μεγαλύτερη ικανοποίηση των πελατών για κάθε μια από τις εταιρίες είναι για το κριτήριο cabin crew, πράγμα που σημαίνει ότι η στάση του προσωπικού ικανοποίησε τους επιβάτες περισσότερο από τον εξοπλισμό και τις παροχές της έκαστης εταιρίας.

Τα βάρη των κριτηρίων είναι ομοιόμορφα κατανεμημένα και κυμαίνονται μεταξύ 16%-18% με εξαίρεση το κριτήριο του Wi-Fi που εμφανίζει μικρή πτώση στο 13%. Αυτό σημαίνει ότι καθένα από τα κριτήρια αυτά συντελεί σε ίδιο βαθμό για την εξαγωγή του αποτελέσματος .

8.2 Συμπεράσματα ανά εταιρία

8.2.1. American Airlines

Βάση των αποτελεσμάτων των Musa, Musa+ και μέσω των διαγραμμάτων δράσης και βελτίωσης για την εταιρία αυτή καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η American Airlines πρέπει να δράσει άμεσα για τα κριτήρια που αφορούν την σχέση τιμής-παροχών και σχετικά με τις υπηρεσίες εδάφους. Ταυτόχρονα τα κριτήρια άνεσης καθισμάτων, διασκέδασης την ώρα της πτήσης και εξυπηρέτησης προσωπικού είναι αυτά που είναι πλεονέκτημα για την εταιρία και δε χρήζουν άμεσης αλλαγής.

8.2.2. Delta Airlines

Η εταιρία αυτή είναι η πιο ανταγωνιστική όλων και σημειώνει τις μεγαλύτερες επιδόσεις στην ικανοποίηση των επιβατών της. Βέβαια για όλα τα κριτήρια πλην αυτό του Wi-Fi (στο οποίο σπαταλάει χωρίς αποτέλεσμα τους πόρους της) πρέπει να σημειώσει αρκετή προσπάθεια ώστε να δει τα αποτελέσματα που επιθυμεί

8.2.3 United Airlines

Και στην περίπτωση αυτή παρατηρούμε πολύ χαμηλές επιδώσεις για την εταιρία αυτή. Πρέπει να δοθεί άμεσα προτεραιότητα στα κριτήρια value for money, ground services ώστε να σημειωθούν ουσιαστικές βελτιώσεις. Τέλος τα κριτήρια inflight entertainment, seat comfort, cabin crew αποτελούν τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα της εταιρίας .

Βιβλιογραφία

Ελληνική βιβλιογραφία

- A. Γρηγορούδης Ε., Σίσκος Γ. (2000). Ποιότητα Υπηρεσιών και μέτρηση ικανοποίησης του πελάτη. Το σύστημα MUSA. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα.
- B. Κρασαδάκη Ε., (2018). Διαφάνειες «Ποιοτική Συγκριτική Ανάλυση μέσω ασαφών συνόλων Η μέθοδος fsQCA» για τις ανάγκες μεταπτυχιακού μαθήματος. Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης.
- C. Κρασαδάκη Ε., (2013). Διδακτορική διατριβή «Μεθοδολογία εκτίμησης μη τυπικών και μη πιστοποιημένων γνώσεων που αποκτώνται από προγράμματα μαθημάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης – Η μέθοδος MUSA». Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης
- D. Ματσατσίνης Ν., (2010). Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα.
- E. Μαρκάκης Γεώργιος (1990, Πανεπιστήμιο Πατρών), Μια μπουλιανή γενίκευση της απειροστικής ανάλυση με εφαρμογές στα ασαφή σύνολα.
- F. Τσάτσους, Ν. (2009). Αλγόριθμοι μεταβελτιστοποίησης σε γραμμικά συστήματα :Εφαρμογή στα συστήματα ποιότητας. Πανεπιστήμιο Πειραιά.
- G. Σίσκος, Ι. (1981). Μεθοδολογία ποιοτικού Marketing:Η ανάλυση αγοράς, Journal of Economics and Business
- H. Κυριακίδης Α. (2018). Ικανές και Αναγκαίες συνθήκες για την ικανοποίηση των νοσηλεύομενων ασθενών ενός δημόσιου Νοσοκομείου μέσω της μεθόδου fs /QCA, Διπλωματική Εργασία, Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά.
- I. Τριανταφυλλοπούλου Σ. (2018). Διπλωματική Ανάλυση Ικανοποίησης πελατών γάλακτος με το μοντέλο MUSA +. Διπλωματική Εργασία, Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά.
- J. Κουρμπέτης Κ. (2017). Ανάλυση Ικανοποίησης Πελατών LowCost Αεροπορικών Εταιριών με χρήση διαδικτυακών αξιολογήσεων, Διπλωματική Εργασία, Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά.
- K. Σοβατζίδη Π. (2018). “Ανάλυση ικανοποίησης πελατών με την μέθοδο της Ποιοτικής Συγκριτικής Ανάλυσης με Ασαφή Σύνολα και του μοντέλου του Καρνο: η περίπτωση των Σούπερ Μάρκετ”. Διπλωματική Εργασία, Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά.
- L. Δανδουλάκης Κωνσταντίνος(2020):“Συγκριτική ανάλυση ικανοποίησης επιβατών αεροπορικών εταιρειών χαμηλού κόστους”

Ξένη βιβλιογραφία

1. Jerry M. Mendel ,MohammadM. Korjani : a new method for calibrating the fuzzy sets used in fsQCA. Information Sciences 468 (2018) 155–171
2. Jerry M. Mendel ,MohammadM. Korjani : Charles Ragin’s Fuzzy Set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA) used for linguistic summarizations. Information Sciences 202 (2012) 1–23.
3. Alexander Cotte Poveda · Clara Inés Pardo Martínez:Qualitative comparative analysis (QCA): an application for the industry. Published online: 7 September 2011 © Springer Science+Business Media B.V. 2011
4. Gisèle De Meur, Benoît Rihoux , Crisp-Set Qualitative Comparative Analysis (csQCA)
5. Carsten Q. Schneider And Claudius Wagemann : Set-Theoretic Methods for the Social Sciences A Guide to Qualitative Comparative Analysis. Cambridge university press
6. Charles Sanders Peirce : FUZZY SET THEORY
7. Axel Marx . Towards More robust model specification in QCA results from a methological experiment 2006
8. Julian Kirchherra,* , Katrina J. Charlesa, Matthew J. Waltonb. Multi-causal pathways of public opposition to dam projects in Asia: A fuzzy set qualitative comparative analysis (fsQCA). Global Environmental Change 41 (2016) 33–45
9. Charles C. Ragin. Qualitative Comparative Analysis Using Fuzzy Sets (fsQCA)
10. QUALITATIVE COMPARATIVE ANALYSIS (QCA). Intrac civil of society, 2017 , M&E universe
11. Roger Hallowell. The relationships of customer satisfaction, customer loyalty,and profitability: an empirical study. Harvard Business School, Boston, MA, USA
12. Jerry M. Mendel ↑, Mohammad M. Korjani. Theoretical aspects of Fuzzy Set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA). Information Sciences 237 (2013)137–161.
13. Charles C. Ragin. What is Qualitative Comparative Analysis (QCA)? Department of Sociology and Department of Political Science University of Arizona Tucson
14. EvangelosGrigoroudis ,CharalambosLitos, Vassilis Moustakis,YannisPolitis, Loukas Tsironis. The assessment of user-perceived web quality: Application of a satisfaction benchmarking approach. European Journal of Operational Research 187 (2008) 1346–1357
15. E. Grigoroudis, Y. Siskos. Preference disaggregation for measuring and analyzing customer satisfaction: The MUSA method. European Journal of Operational Research 143 (2002) 148–170
16. Howard, J.A. and J. Sheth (1969). The theory of buyer behavior, John Wiley and Sons, New York.
17. Westbrook and M. Reilly (1983). Value-percept disparity: an alternative to the disconfirmation of expectations theory of consumer satisfaction, ACR North American advances.

18. Hunt H. K. (1977). Conceptualization and measurement of consumer satisfaction and dissatisfaction, Marketing Science Institute
19. Tse D. K and P. C. Wilton (1988). Models of consumer satisfaction formation: An extension, Journal of marketing research, 204-212.
20. Day R.L. and E.L. Landon (1977). Toward a theory of consumer complaining behavior, Consumer and industrial buying behavior 95, 425- 437.
21. Oliver R.L (1999). Whence Consumer Loyalty, Journal of Marketing, Vol. 63, 33-44
22. Fiss, P.C. (2009). Practical issues in QCA. Academy of Management Journal.
23. Fiss, P. C. (2011). Building better causal theories: A fuzzy set approach to typologies in organization research. Academy of Management Journal.
24. Marx, A., Rihoux, B., & Ragin, C. (2014). The origins, development, and application of Qualitative Comparative Analysis: the first 25 years. European Political Science Review, 6(01), 115-142
25. Ragin, C. (1987). The comparative method: Moving beyond qualitative and quantitative methods. Berkeley: University of California
26. Ragin, C. C. (2000). Fuzzy-set social science. University of Chicago Press. Ragin, C. C. (2005). From fuzzy sets to crisp truth tables (Vol. 28). Compasss Working Paper
27. Ragin, C. C. (2006). Set relations in social research: Evaluating their consistency and coverage. Political Analysis, 14(3), 291-310.
28. Ragin, C. C., & Rihoux, B. (2004). Qualitative comparative analysis (QCA): State of the art and prospects. Qualitative Methods, 2(2), 3-13.
29. Ragin, C. C., & Sonnett, J. (2005). Between complexity and parsimony: Limited diversity, counterfactual cases, and comparative analysis. In Vergleichen in der Politikwissenschaft (pp. 180-197). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
30. Legewie, N. (2013). An Introduction to Applied Data Analysis with Qualitative Comparative

Ηλεκτρονικές πηγές

- <https://www.aa.com/>
- <https://www.delta.com/>
- <https://www.united.com/>
- <https://www.worldairlineawards.com/>

Παράρτημα Α'- ερωτηματολόγιο έρευνας

Submit your airline review

* is required

1. Your Name *

	First name or Initial
	Family name

HIDE YOUR NAME : We can publish your review using a screen name (not your real name), but we need to see the correct customer name details on ticketing you provide to be able to do this (select option below).

2. Can you Verify your Review?

By providing a copy of your e-ticket or boarding pass we can **Verify** your review. This also lets you choose to have your review posted under a screen name (*not your real name*).

- ☐ **OK :** I will attach my e-ticket / boarding pass now ☐ **OK :** I will verify my review later (*by email*)
- ☐ **NO :** I am unable to or do not wish to verify my review

3. Your Email Address *

	Email Address
--	---------------

4. Country where you live *

Please select	▼
---------------	---

5. Which airline are you reviewing? *

--

6. When did you last fly with this airline? *

Select a date	▼
---------------	---

7. Your route? *

	From		To
	Via (optional)		

8. Cabin flown *

☐ First Class ☐ Business Class ☐ Premium Economy ☐ Economy Class

9. Aircraft type (if known)

B747-400 or A340 etc

10. Enter your Review *

3500 character limit

Character Count:0

11. Overall rating *



12. Value for money *



13. Ground service *



14. Seat comfort *



15. Cabin Staff service *



16. Food & beverages *

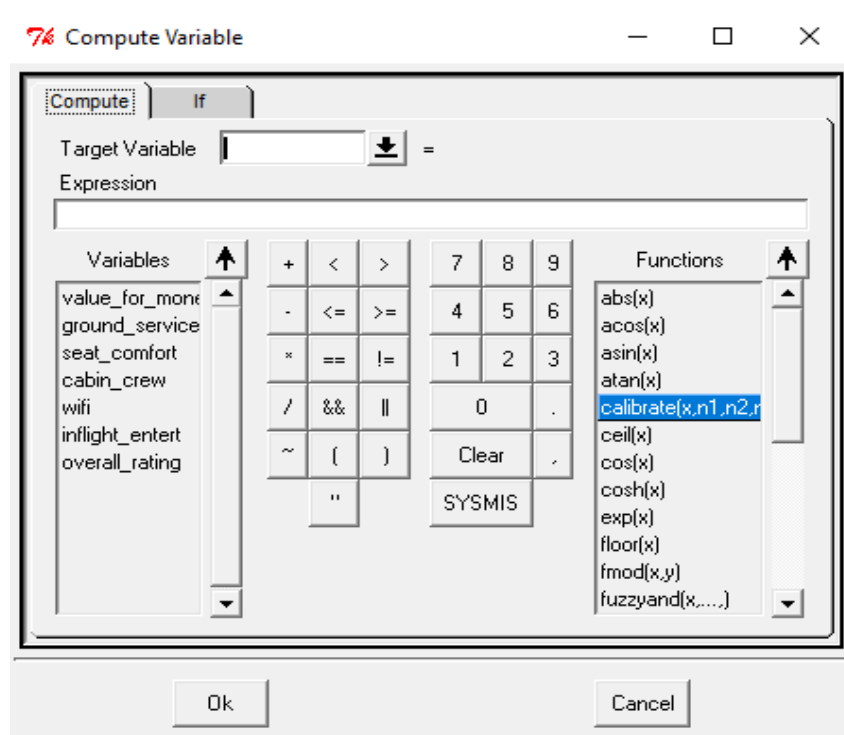


17. Inflight entertainment *



Παράρτημα Β'-Ικανές και αναγκαίες συνθήκες για διαφορετικά σημεία αποκοπής

Για να γίνει η βαθμονόμηση πρέπει να οριστούν σωστά τα σημεία κοπής (Qualitative Anchors). το πεδίο τιμών της overall_rating είναι διαφορετικό από αυτό των υπολοίπων μεταβλητών και για τον λόγο αυτό απαιτήθηκε διαφορετική βαθμονόμηση της μεταβλητής αυτής. Έτσι και πάλι για τις 6 μεταβλητές στο διάστημα 1-5, αντιστοιχίζουμε την τιμή 1 σε βαθμό συμμετοχής 0, την τιμή 2 σε βαθμό συμμετοχής 0.05, την τιμή 3 σε βαθμό συμμετοχής 0.5, την τιμή 4 σε βαθμό συμμετοχής 0.95 και τέλος, την τιμή 5 σε βαθμό συμμετοχής 1. Αυτή τη φορά η βαθμονόμηση της overall_rating γίνεται σε διαφορετικά σημεία αποκοπής τα οποία είναι τα $\mu_{0,95}=8$, $\mu_{0,5}=7$ και $\mu_{0,05}=6$. Τα σημεία αυτά αντιστοιχούν με βάση τη θεωρία του Ragin στην τιμή για την πλήρη συμμετοχή ($\mu_{0,95}=8$), την τιμή για την πλήρη μη- συμμετοχή ($\mu_{0,5}=7$) και το σημείο μέγιστης ασάφειας (crossover point) ($\mu_{0,05}=6$). Έπειτα έγινε η βαθμονόμηση στο λογισμικό με την γνωστή διαδικασία όπου προέκυψε ότι οι τιμές 0 έως 4 σε βαθμό συμμετοχής 0, η τιμή 6 σε βαθμό συμμετοχής 0.05, η τιμή 7 σε βαθμό συμμετοχής 0.5, η τιμή 8 σε 0.95 και τέλος, οι τιμές 9 και 10 σε βαθμό συμμετοχής 1



Το σημείο μέγιστης ασάφειας από 0,5 γίνεται 0,501 για λόγους που έχουν αναλυθεί ήδη στο κύριο μέρος της εργασίας

(*Σημείωση: να επισημανθεί ότι στον πίνακα φαίνονται και η στήλη overall_rating με 1 έως 10 κλίμακα και η foverall που είναι η βαθμονομημένη της. Από το επόμενο βήμα η overall_rating παραλείπεται)

- **Αναγκαίες συνθήκες(Necessary conditions)**

Υπενθυμίζεται ότι μια συνθήκη θεωρείται αναγκαία, εάν πρέπει οπωσδήποτε να είναι παρούσα για να υπάρξει ένα αποτέλεσμα, χωρίς αυτό βέβαια να σημαίνει ότι μπορεί από μόνη της να εξασφαλίσει το αποτέλεσμα αυτό.

Σύμφωνα με το Ragin για να θεωρηθεί αναγκαία μια συνθήκη θα πρέπει να εμφανίζει Consistency>0.90 και Coverage>0.5

Έγιναν και στην περίπτωση αυτή έλεγχοι εκτός από τις κανονικές τιμές για αναγκαίες και ικανές συνθήκες και για τις δύο ακόμη παραπάνω περιπτώσεις. Στη πρώτη περίπτωση ο κανονικός έλεγχος αναγκαιών συνθηκών, στη δεύτερη περίπτωση έλεγχος αιτιωδών συνθηκών σε σχέση με το συμπληρωματικό της συνολικής βαθμολόγησης (~foverall) που δείχνει την δυσαρέσκεια του επιβάτη ,και τέλος έλεγχος συμπληρωματικών αιτιωδών συνθηκών (~fvalue_for_moneyκτλ) σε σχέση με το συμπληρωματικό της συνολικής βαθμολόγησης (αποτελέσματος). Τα αποτελέσματα ανά εταιρεία είναι τα ακόλουθα

American Airlines

Analysis of Necessary Conditions		
Outcome variable: foverall		
Conditions tested:		
	Consistency	Coverage
value_for_money	0.959183	0.612172
ground_services	0.899492	0.561922
seat_comfort	0.907260	0.392564
cabin_crew	0.927985	0.334276
wifi	0.776216	0.454960
inflight_entert	0.848262	0.402662

Η παρουσία Ολικής Ικανοποίησης συναρτάται με την αναγκαιότητα παρουσίας ικανοποίησης από την : valueforMoney

Analysis of Necessary Conditions		
Outcome variable: ~foverall		
Conditions tested:		
	Consistency	Coverage
~value_for_money	0.931927	0.995118
~ground_services	0.921444	0.987928
~seat_comfort	0.842737	0.987822
~cabin_crew	0.792970	0.989929
~wifi	0.895830	0.972778
~inflight_entert	0.859034	0.980597

Analysis of Necessary Conditions

Outcome variable: ~foverall

Conditions tested:

	Consistency	Coverage
value_for_money	0.073807	0.420499
ground_services	0.084548	0.471497
seat_comfort	0.164678	0.636075
cabin_crew	0.211428	0.679866
wifi	0.109128	0.570979
inflight_entert	0.144244	0.611229

Delta Airlines

Analysis of Necessary Conditions

Outcome variable: foverall

Conditions tested:

	Consistency	Coverage
value_for_money	0.957155	0.772522
ground_services	0.927525	0.698382
seat_comfort	0.899815	0.611305
cabin_crew	0.961772	0.552829
wifi	0.772037	0.614027
inflight_entert	0.893309	0.545719

Η παρουσία Ολικής Ικανοποίησης συναρτάται με την αναγκαιότητα παρουσίας ικανοποίησης από την : valueforMoney, groundservices ,cabincrew

Analysis of Necessary Conditions

Outcome variable: ~foverall

Conditions tested:

	Consistency	Coverage
value_for_money	0.126783	0.265293
ground_services	0.166403	0.324834
seat_comfort	0.238995	0.420948
cabin_crew	0.311605	0.464362
wifi	0.202881	0.418336
inflight_entert	0.299315	0.474056

Analysis of Necessary Conditions

Outcome variable: ~foverall

Conditions tested:

	Consistency	Coverage
~value_for_money	0.891289	0.981796
~ground_services	0.845491	0.967995
~seat_comfort	0.779317	0.952757
~cabin_crew	0.699932	0.979368
~wifi	0.812815	0.902382
~inflight_entert	0.713172	0.945445

United Airlines

Analysis of Necessary Conditions

Outcome variable: foverall

Conditions tested:

	Consistency	Coverage
value_for_money	0.957828	0.632290
ground_services	0.905782	0.556386
seat_comfort	0.908634	0.499675
cabin_crew	0.980318	0.414861
wifi	0.823819	0.536701
inflight_entert	0.909537	0.502563

Η παρουσία Ολικής Ικανοποίησης συναρτάται με την αναγκαιότητα παρουσίας ικανοποίησης από την : valueforMoney, groundservices, inflightentertainment

Analysis of Necessary Conditions

Outcome variable: ~foverall

Conditions tested:

	Consistency	Coverage
~value_for_money	0.915420	0.993053
~ground_services	0.890341	0.984186
~seat_comfort	0.861852	0.984158
~cabin_crew	0.790049	0.996231
~wifi	0.892018	0.970883
~inflight_entert	0.863302	0.984338

Analysis of Necessary Conditions

Outcome variable: ~foverall

Conditions tested:

	Consistency	Coverage
value_for_money	0.090315	0.392643
ground_services	0.117609	0.475771
seat_comfort	0.146194	0.529463
cabin_crew	0.215540	0.600717
wifi	0.114728	0.492239
inflight_entert	0.141662	0.515502

Παράρτημα Γ'- Διαδικασία της fsQCA

Να αναφερθεί πάλι ότι στη περίπτωση της διπλωματικής αυτής, μελετάμε 3 αεροπορικές εταιρείες (Americanairlines, Deltaairlines, Unitedairlines) και συνεπώς, πραγματοποιούμε όλες τις διαδικασίες για κάθε μια ξεχωριστά.

Τα κριτήρια που αναφέρονται και μελετώνται είναι τα **ValueforMoney**, **Groundservice**, **seatcomfort**, **cabincrew**, **Wi-Fi**, και **in-flightentertainment** που βαθμολογούνται σε κλίμακα από το ένα έως το πέντε και τέλος το **Overallrating** με κλίμακα από το ένα έως το δέκα. Το dataset για κάθε μία από τις εταιρείες είναι :

AmericanAirlines: 1289 ερωτηματολόγια

DeltaAirlines: 583 ερωτηματολόγια

UnitedAirlines: 1195 ερωτηματολόγια

Άνοιγμα αρχείων excel

Τα δεδομένα τα οποία βρίσκονται σε τρία αρχεία excelένα για κάθε εταιρεία ανοίγουν στο πρόγραμμα από το μονοπάτι *File ->Open ->Data* και εμφανίζονται τα αρχικά δεδομένα με την εξής μορφή.

	Case	ie_for_money	und_services	seat_comfort	cabin_crew	wifi	inflight_entert	overall_rating
1	5		5	5	5	5	5	10
2	1		1	1	1	1	1	1
3	1		1	1	1	2	1	1
4	1		1	2	2	1	2	2
5	1		1	1	1	1	1	1
6	1		1	1	1	1	1	1
7	1		1	1	1	1	1	1
8	1		1	2	1	1	1	1
9	1		1	4	1	5	4	3
10	1		1	1	1	1	1	1
11	4		4	4	5	1	5	8
12	1		1	3	3	3	3	1
13	5		5	5	5	5	5	10
14	3		4	2	2	2	2	4
15	1		1	1	1	1	1	1
16	5		5	5	5	5	5	10
17	4		5	5	5	2	5	9
18	1		1	4	2	1	2	1
19	1		1	1	2	1	1	2
20	2		1	4	1	1	1	2
21	1		2	1	2	1	3	1
22	1		1	1	1	1	1	1
23	1		1	1	1	1	1	1
24	1		1	1	1	1	1	1
25	1		1	1	4	1	1	1

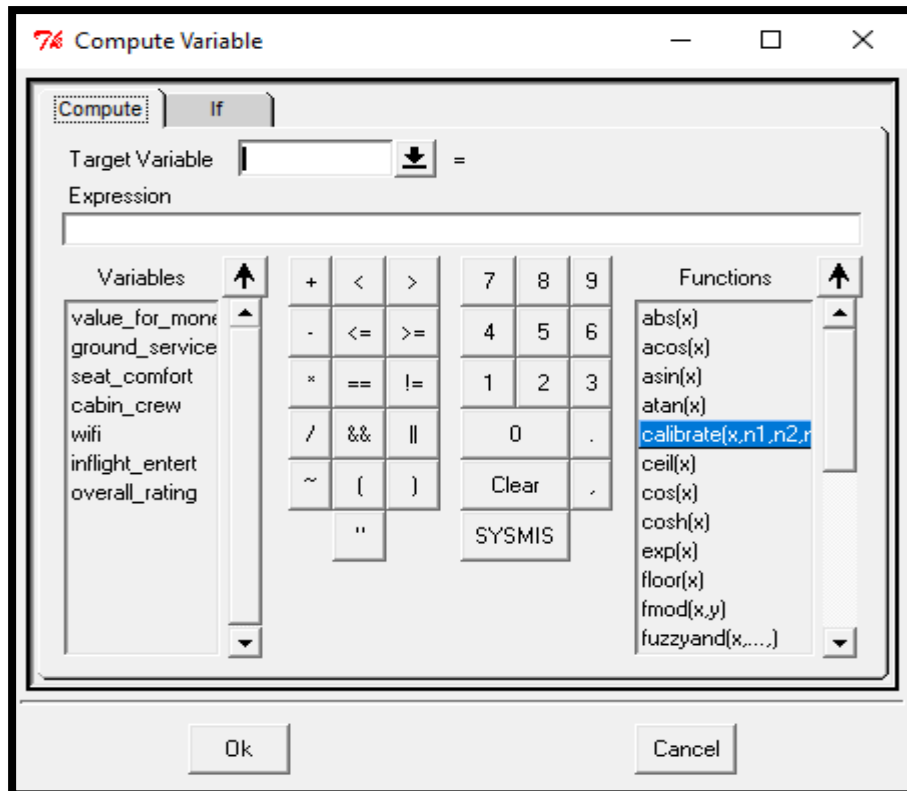
Εικόνα 29: Η μορφή των αρχικών δεδομένων

Βαθμονόμηση (Calibration)

Επόμενο βήμα η βαθμονόμηση των δεδομένων. Προκειμένου να γίνει η βαθμονόμηση, πρέπει να οριστούν σωστά τα σημεία κοπής (Qualitative Anchors). Εξαιτίας του ότι το πεδίο τιμών της μεταβλητής *overall_rating* είναι διαφορετικό από αυτό των υπολοίπων μεταβλητών, απαιτήθηκε διαφορετική βαθμονόμηση της μεταβλητής αυτής. Συνεπώς, για τις 6 μεταβλητές στο διάστημα 1-5, αντιστοιχίζουμε την τιμή 1 σε βαθμό συμμετοχής 0, την τιμή 2 σε βαθμό συμμετοχής 0.05, την τιμή 3 σε βαθμό συμμετοχής 0.5, την τιμή 4 σε βαθμό συμμετοχής 0.95 και τέλος, την τιμή 5 σε βαθμό συμμετοχής 1.

Σε σχέση με τη μεταβλητή *overall_rating*, μετά από δοκιμές που έγιναν (παράρτημα β), τα κατάλληλα σημεία κοπής για τα δεδομένα της εργασίας είναι τα $\mu_{0,95}=7$, $\mu_{0,5}=6$ και $\mu_{0,05}=5$. Τα σημεία αυτά αντιστοιχούν με βάση τη θεωρία του Ragin στην τιμή για την πλήρη συμμετοχή ($\mu_{0,95}=7$), την τιμή για την πλήρη μη- συμμετοχή ($\mu_{0,5}=6$) και το σημείο μέγιστης ασάφειας (crossoverpoint) ($\mu_{0,05}=5$). Αφού λοιπόν επιλέχτηκαν τα τρία σημεία αποκοπής έπειτα το λογισμικό της fsQCA έκανε τη βαθμονόμηση από την αντίστοιχη συνάρτηση (Calibrate) που βρίσκεται μέσω της διαδρομής *Variables->Compute->Calibrate*.

Συνεπώς, αντιστοιχήθηκαν οι τιμές 0 έως 4 σε βαθμό συμμετοχής 0, η τιμή 5 σε βαθμό συμμετοχής 0.05, η τιμή 6 σε βαθμό συμμετοχής 0.5, η τιμή 7 σε 0.95 και τέλος, οι τιμές 8 έως 10 σε βαθμό συμμετοχής 1.



Η συνάρτηση βαθμονόμησης περιέχει τις μεταβλητές $\text{Calibrate}(x, n1, n2, n3)$, με x την αρχική μεταβλητή, $n1$ το σημείο αποκοπής της *Πλήρους Συμμετοχής* (fully in point), $n2$ το σημείο *Μέγιστης Ασάφειας* (cross-overpoint) και $n3$ το σημείο *Πλήρους μη Συμμετοχής* (fully outpoint). Ως TargetValue ορίζεται η νέα μεταβλητή που θα δημιουργηθεί. Μέσω της συνάρτησης αυτής έχουμε μετατρέψει σε βαθμούς συμμετοχής σε ασαφή σύνολα τις απαντήσεις για τις αιτιώδεις συνθήκες και για τα αποτελέσματα. Ενώ η κλίμακα πριν ήταν $[1, 10]$ μετά την επεξεργασία είναι $[0, 1]$.

Τα δεδομένα μετά την επεξεργασία έχουν τη παρακάτω μορφή:

Case	ie_for_money	und_services	seat_comfort	cabin_crew	wifi	inflight_entert	overall_rating	foverall
1	1	1	1	1	1	1	10	1
2	0	0	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	0.05	0	1	0
4	0	0	0.05	0.05	0	0.05	2	0
5	0	0	0	0	0	0	1	0
6	0	0	0	0	0	0	1	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0
8	0	0	0.05	0	0	0	1	0
9	0	0	0.95	0	1	0.95	3	0
10	0	0	0	0	0	0	1	0
11	0.95	0.95	0.95	1	0	1	8	1
12	0	0	0.501	0.501	0.501	0.501	1	0
13	1	1	1	1	1	1	10	1
14	0.501	0.95	0.05	0.05	0.05	0.05	4	0
15	0	0	0	0	0	0	1	0
16	1	1	1	1	1	1	10	1
17	0.95	1	1	1	0.05	1	9	1
18	0	0	0.95	0.05	0	0.05	1	0
19	0	0	0	0.05	0	0	2	0
20	0.05	0	0.95	0	0	0	2	0
21	0	0.05	0	0.05	0	0.501	1	0
22	0	0	0	0	0	0	1	0
23	0	0	0	0	0	0	1	0
24	0	0	0	0	0	0	1	0
25	0	0	0	0.95	0	0	1	0

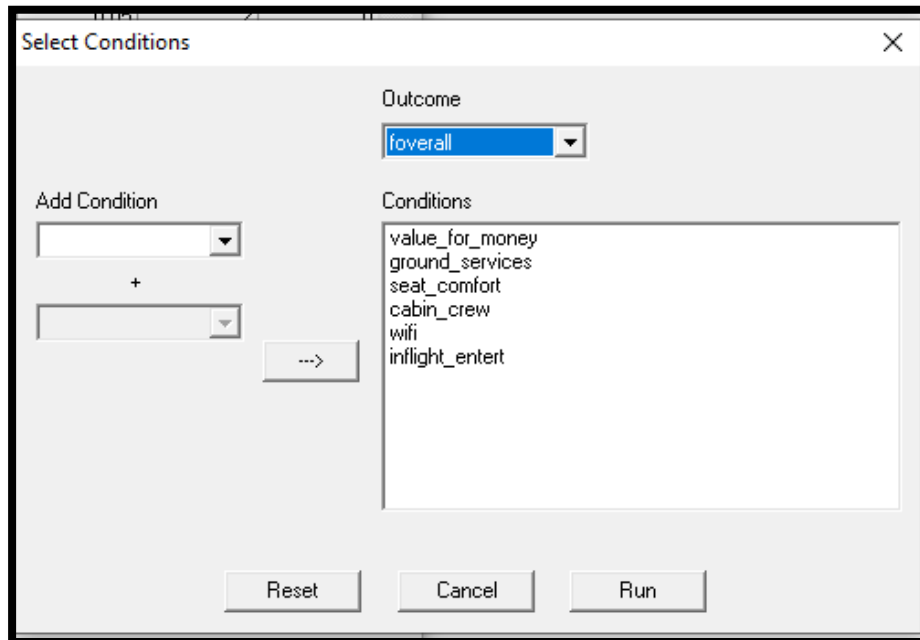
Εικόνα 30: Τα δεδομένα μετά την επεξεργασία

Εξαιτίας του ότι οι περιπτώσεις με βαθμολογίες συμμετοχής ακριβώς 0,5 (δηλαδή στο σημείο μέγιστης ασάφειας) προκαλούν δυσκολίες όταν τοποθετούνται στα ασαφή σύνολα, ο Ragin (2008) προτείνει να αποφεύγεται η χρήση της συγκεκριμένης βαθμολογίας συμμετοχής για τις αιτιώδεις συνθήκες. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα προστίθεται σταθερά 0.01 σε όλες τις αιτιώδεις συνθήκες με βαθμολογία συμμετοχής μικρότερης του 1 (Fiss, 2011).

(*Σημείωση: να επισημανθεί ότι στον πίνακα φαίνονται και η στήλη overall_rating με 1 έως 10 κλίμακα και η foverall που είναι η βαθμονομημένη της. Από το επόμενο βήμα η overall_rating παραλείπεται και δεν επηρεάζει σε κανένα σημείο την εργασία)

Αναγκαίες συνθήκες(Necessaryconditions)

Στο επόμενο βήμα γίνεται η μελέτη για το αν υπάρχουν αναγκαίες συνθήκες στα δεδομένα μας μέσω της διαδρομής Analyze -> NecessaryConditions.



Σύμφωνα με το Ragin για να θεωρηθεί αναγκαία μια συνθήκη θα πρέπει να εμφανίζει Consistency>0.90 και Coverage>0.5 .

Έγιναν έλεγχοι εκτός από τις κανονικές τιμές για αναγκαίες και ικανές συνθήκες και για δύο ακόμη παραπάνω περιπτώσεις. Στη πρώτη περίπτωση ο κανονικός έλεγχος αναγκαίων συνθηκών, στη δεύτερη περίπτωση έλεγχος αιτιωδών συνθηκών σε σχέση με το συμπληρωματικό της συνολικής βαθμολόγησης (~foverall) που δείχνει την δυσαρέσκεια του επιβάτη , και τέλος έλεγχος συμπληρωματικών αιτιωδών συνθηκών (~fvalue_for_moneyκτλ) σε σχέση με το συμπληρωματικό της συνολικής βαθμολόγησης(αποτελέσματος). Αξίζει να σημειωθεί ότι η εμφάνιση αναγκαίων συνθηκών είναι σπάνια, σε αντίθεση με τις ικανές συνθήκες (Legewie, 2013).

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν για κάθε μια από τις εταιρείες είναι τα εξής:

American Airlines

Outcome variable: <u>foverall</u>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
Value for money	0.927782	0.694357
Ground services	0.844023	0.618298
Seat comfort	0.867098	0.439958
Cabin crew	0.887690	0.374965
Wifi	0.723444	0.497233
Inflight entertainment	0.804897	0.448038

Outcome variable: <u>~foverall</u>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
Value for money	0.060860	0.340031
Ground services	0.074589	0.407913
Seat comfort	0.153128	0.580027
Cabin crew	0.201992	0.636962
Wifi	0.100229	0.514277
Inflight entertainment	0.136740	0.568224

Outcome variable: <u>~foverall</u>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
~Value for money	0.945295	0.989870
~Ground services	0.930204	0.978032
~Seat comfort	0.852148	0.979536
~Cabin crew	0.801790	0.981582
~Wifi	0.902014	0.960551
~Inflight entertainment	0.867173	0.970744

Η παρουσία Ολικής Ικανοποίησης συναρτάται με την αναγκαιότητα παρουσίας ικανοποίησης από την : valueforMoney.

Delta Airlines

Outcome variable: <u>foverall</u>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
Value for money	0.921474	0.837837
Ground services	0.898981	0.762546
Seat comfort	0.858241	0.656844
Cabin crew	0.930751	0.602698
Wifi	0.746181	0.668562
Inflight entertainment	0.874367	0.601741

Outcome variable:~ <u>foverall</u>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
Value for money	0.097099	0.193261
Ground services	0.138383	0.256952
Seat comfort	0.219577	0.367869
Cabin crew	0.287790	0.407939
Wifi	0.178488	0.350075
Inflight entertainment	0.274360	0.413324

Outcome variable:~ <u>foverall</u>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
~ Value for money	0.918526	0.962414
~ Ground services	0.872118	0.949745
~ Seat comfort	0.795174	0.924694
~ Cabin crew	0.719715	0.957896
~ Wifi	0.831014	0.877556
~ Inflight entertainment	0.735640	0.927630

Η παρουσία Ολικής Ικανοποίησης συναρτάται με την αναγκαιότητα παρουσίας ικανοποίησης από τις : valueforMoney, CabinCrew.

UnitedAirlines

Outcome variable: <u>foverall</u>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
Value for money	0.934105	0.712416
Ground services	0.867638	0.615744
Seat comfort	0.856360	0.544081
Cabin crew	0.952477	0.465692
Wifi	0.774688	0.583090
Inflight entertainment	0.873605	0.557691

Outcome variable:~ <u>foverall</u>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
Value for money	0.072634	0.308328
Ground services	0.102907	0.406477
Seat comfort	0.133322	0.471456
Cabin crew	0.201229	0.547604
Wifi	0.103614	0.434070
Inflight entertainment	0.128877	0.457916

Outcome variable:~ <i>foverall</i>		
Conditions tested :	consistency	Coverage
~Value for money	0.932252	0.987460
~Ground services	0.902719	0.984332
~Seat comfort	0.871072	0.971225
~Cabin crew	0.803657	0.989487
~Wifi	0.900482	0.956979
~Inflight entertainment	0.875516	0.974718

Η παρουσία Ολικής Ικανοποίησης συναρτάται με την αναγκαιότητα παρουσίας ικανοποίησης από την : *valueforMoney*.

Πίνακας αλήθειας (Truth table)

Επόμενο βήμα στην μέθοδο είναι η κατασκευή του πίνακα αλήθειας και την εύρεση των ικανών συνθηκών. Αυτή η ανάλυση γίνεται για να προσδιοριστούν οι συνδυασμοί των επιμέρους διαστάσεων ικανοποίησης, που είναι ικανοί να οδηγήσουν σε υψηλή Ολική Ικανοποίηση. Σε ορολογία ασαφών συνόλων, πρέπει οι ασαφείς βαθμολογίες συμμετοχής στο συνδυασμό των αιτιωδών συνθηκών να ίσες ή μικρότερες με τις ασαφείς βαθμολογίες συμμετοχής στο αποτέλεσμα.

Ο πίνακας στην αρχική του μορφή αποτελείται από όλους τους πιθανούς συνδυασμούς των αιτιωδών συνθηκών, με κάποιες σειρές του να αντιπροσωπεύουν πολλές, κάποιες αρκετές και άλλες λίγες εμπειρικές περιπτώσεις (Greckhamer, 2013). Αποτελείται από 2^κ γραμμές, όπου το κ δείχνει τις αιτιώδεις συνθήκες της μελέτης. Στην περίπτωση μας κ=6 άρα 64 γραμμές.

Αφού λοιπόν έγινε η βαθμονόμηση των αρχικών δεδομένων και για κάθε μια εταιρεία βρέθηκαν οι αναγκαίες συνθήκες έπειτα δημιουργείται ο πίνακας της αλήθειας από το πρόγραμμα από τη διαδρομή *Analyze->Fuzzysetttruth table*, όπως φαίνεται και παρακάτω:

Select Variables [X]

Variables
 overall_rating
 []

Set
 Set Negated
 Add

Outcome
 foverall

Causal Conditions
 value_for_money
 ground_services
 seat_comfort
 cabin_crew
 wifi
 inflight_entert

☐ show solution cases in output
 variable name column []

Reset Cancel Run

Ο πίνακας αλήθειας παίρνει την παρακάτω μορφή στο αρχικό αυτό στάδιο επεξεργασίας:

Edit Truth Table [] [X]

File Edit Sort

value_for_mo...	ground_servi...	seat_comfort	cabin_crew	wifi	inflight_entert	number ▾	foverall ^
0	0	0	0	0	0	613 (47%)	
1	1	1	1	1	1	107 (55%)	
0	0	0	1	0	0	98 (63%)	
0	0	1	0	0	0	49 (67%)	
0	0	1	1	0	0	39 (70%)	
0	0	0	0	0	1	27 (72%)	
0	0	1	1	1	1	24 (74%)	
0	0	1	1	0	1	21 (75%)	
0	0	0	0	1	1	19 (77%)	
0	1	0	1	0	0	16 (78%)	
0	0	1	0	1	1	16 (79%)	

Specify Analysis Cancel Standard Analyses

wifi	inflight_entert	number ▾	foverall	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
0	0	613 (47%)		0.007426	0.003036	0.003036
1	1	107 (55%)		0.938373	0.936586	0.936608
0	0	98 (63%)		0.037053	0.011902	0.011902
0	0	49 (67%)		0.056256	0.021376	0.021376
0	0	39 (70%)		0.084191	0.032670	0.032671
0	1	27 (72%)		0.047723	0.006136	0.006136
1	1	24 (74%)		0.137792	0.082912	0.082912
0	1	21 (75%)		0.085221	0.029084	0.029084
1	1	19 (77%)		0.060396	0.014735	0.014735
0	0	16 (78%)		0.165754	0.063269	0.063269
1	1	16 (79%)		0.128709	0.057970	0.057970

Specify Analysis Cancel Standard Analyses

Στην στήλη *Number* αναφέρεται η συχνότητα εμφάνισης του κάθε συνδυασμού (πόσοι επιβάτες δηλαδή ανήκουν στον συνδυασμό αυτόν), καθώς επίσης και η ολική ικανοποίηση αλλά και την συνέπεια κάθε αιτιώδη συνδυασμού σαν υποσύνολο του αποτελέσματος. Για το επόμενο βήμα της φάσης αυτής και για την πραγματοποίηση των αναλύσεων των ασαφών συνόλων, ο πίνακας αλήθειας πρέπει να βελτιωθεί και να γίνει μικρότερος. Αυτό γίνεται βάση δύο κριτηρίων(σύμφωνα με τον Ragin/2008): την συχνότητα(*frequency*) και την συνέπεια(*consistency*).

Όσον αφορά τη συχνότητα (frequency),μας δείχνει πόσες φορές οι συνδυασμοί των αιτιωδών συνθηκών υπάρχουν στον πίνακα αλήθειας. Σε μικρά ή μεσαία δείγματα(έως 50) είναι πιο κατάλληλες μία ή δύο περιπτώσεις σαν κατώφλι συμφωνίας. Σε δείγματα μεγαλύτερου μεγέθους που αφορά και την εργασία αυτή(500+) χρειάζονται υψηλά κατώφλια συμφωνίας (75%-85% σύμφωνα με τον Ragin).

Σχετικά με τη συνέπεια (Consistency), είναι αυτή που αξιολογεί τον βαθμό εκείνο που οι περιπτώσεις που μοιράζονται μια δεδομένη αιτιώδη συνθήκη (ή κάποιους συνδυασμούς αιτιωδών συνθηκών), συμφωνούν για το συγκεκριμένο αποτέλεσμα (Fiss, 2011). Ως εμπειρικό κανόνα από παλαιότερες έρευνες προτείνουν να οριστεί ως το ελάχιστο αποδεκτό επίπεδο συνέπειας το 0,80 σύμφωνα με τον Ragin.

Βάση αυτών λοιπόν οι πίνακες αλήθειας για κάθε μία από τις εταιρείες είναι ως εξής:

American Airlines

Delete and Code

Delete rows with number less than

13

OK

and set foverall to 1 for rows with consist >

0.8

Cancel

Ως κατώφλι συμφωνίας ορίστηκε το 13 με βάση τη πρόταση του Ragin. Διαλέξαμε το μέγιστο επίπεδο 85% και αποδεκτό επίπεδο συνέπειας το 0,8. Έτσι ο πίνακας που προέκυψε ήταν ο παρακάτω με 16 γραμμές.

value_for_mo...	ground_servi...	seat_comfort	cabin_crew	wifi	inflight_entert	number	foverall	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
1	1	1	1	1	1	107	1	0.938373	0.936586	0.936608
1	1	1	1	0	1	15	1	0.856264	0.836335	0.836411
1	1	1	1	0	0	14	0	0.722807	0.654927	0.655001
1	0	1	1	1	1	13	0	0.655849	0.593930	0.609644
0	1	0	1	0	0	16	0	0.165754	0.063269	0.063269
0	0	1	1	1	1	24	0	0.137792	0.082912	0.082912
0	0	1	0	1	1	16	0	0.128709	0.057970	0.057970
0	1	0	0	0	0	15	0	0.097495	0.026982	0.026982
0	0	0	1	1	1	16	0	0.086242	0.046701	0.046701
0	0	1	1	0	1	21	0	0.085221	0.029084	0.029084
0	0	1	1	0	0	39	0	0.084191	0.032670	0.032671
0	0	0	0	1	1	19	0	0.060396	0.014735	0.014735
0	0	1	0	0	0	49	0	0.056256	0.021376	0.021376
0	0	0	0	0	1	27	0	0.047723	0.006136	0.006136
0	0	0	1	0	0	98	0	0.037053	0.011902	0.011902
0	0	0	0	0	0	613	0	0.007426	0.003036	0.003036

Παρατηρούμε ότι η τελευταία γραμμή είναι μηδενική (δεν περιέχουν αρκετές περιπτώσεις για να συμπεριληφθούν στην ανάλυση) και για τον λόγο αυτό απαλείφεται, και η τελική μορφή του πίνακα έχεις ως εξής:

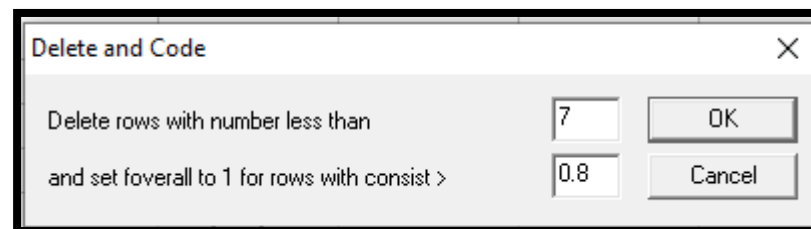
value_for_mo...	ground_servi...	seat_comfort	cabin_crew	wifi	inflight_entert	number	foverall	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
1	1	1	1	1	1	107	1	0.938373	0.936586	0.936608
1	1	1	1	0	1	15	1	0.856264	0.836335	0.836411
1	1	1	1	0	0	14	0	0.722807	0.654927	0.655001
1	0	1	1	1	1	13	0	0.655849	0.593930	0.609644
0	1	0	1	0	0	16	0	0.165754	0.063269	0.063269
0	0	1	1	1	1	24	0	0.137792	0.082912	0.082912
0	0	1	0	1	1	16	0	0.128709	0.057970	0.057970
0	1	0	0	0	0	15	0	0.097495	0.026982	0.026982
0	0	0	1	1	1	16	0	0.086242	0.046701	0.046701
0	0	1	1	0	1	21	0	0.085221	0.029084	0.029084
0	0	1	1	0	0	39	0	0.084191	0.032670	0.032671
0	0	0	0	1	1	19	0	0.060396	0.014735	0.014735
0	0	1	0	0	0	49	0	0.056256	0.021376	0.021376
0	0	0	0	0	1	27	0	0.047723	0.006136	0.006136
0	0	0	1	0	0	98	0	0.037053	0.011902	0.011902

Πλέον από το αρχικό πληθυσμό των 64 συδυασμών καταλήξαμε σε δεκαπέντε για περαιτέρω ανάλυση.

Στην στήλη foverall τα στοιχεία κάθε γραμμής με όριο συνέπειας 0.80 και πάνω κωδικοποιούνται με 1 που σημαίνει ότι είναι συνεπή υποσύνολα του συνόλου των ικανοποιημένων επιβατών, ενώ σε αντίθετη περίπτωση (0.80 και κάτω δηλαδή) γίνεται κωδικοποίηση 0 και οι επιβάτες αυτοί δε θεωρούνται συνεπή υποσύνολα του συνόλου των ικανοποιημένων ασθενών.

Ομοίως λειτουργούμε και για τις υπόλοιπες εταιρείες.

Delta Airlines



Delete and Code

Delete rows with number less than

and set foverall to 1 for rows with consist >

OK Cancel

Ως κατώφλι συμφωνίας ορίστηκε το 7 με βάση τη πρόταση του Ragin. Διαλέξαμε το μέγιστο επίπεδο 85% και αποδεκτό επίπεδο συνέπειας το 0,8. Έτσι ο πίνακας που προέκυψε ήταν ο παρακάτω με 17 γραμμές. (Αρχικά ήταν 18 και έγινε αφαίρεση της τελευταίας μηδενικής σειράς του). Ο τελικός πίνακας αλήθειας φαίνεται παρακάτω:

value_for_mo...	ground_servi...	seat_comfort	cabin_crew	wifi	inflight_entert	number	foverall	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
1	1	1	1	1	1	144	1	0.956505	0.955169	0.955203
1	1	1	1	0	1	20	1	0.912893	0.904428	0.918047
1	1	1	1	0	0	7	1	0.802422	0.776834	0.776834
1	0	1	1	1	1	14	0	0.703424	0.637241	0.637323
1	1	1	0	1	1	8	0	0.697166	0.607874	0.607986
0	1	1	1	1	1	7	0	0.552920	0.455233	0.455267
1	0	1	1	0	1	8	0	0.541519	0.456018	0.456054
0	1	1	1	0	0	8	0	0.380193	0.304118	0.304118
0	0	1	1	1	1	18	0	0.255163	0.148352	0.148352
0	0	1	1	0	1	8	0	0.189979	0.122147	0.122147
0	0	0	1	0	1	11	0	0.155819	0.097045	0.097045
0	0	1	1	0	0	10	0	0.105005	0.043728	0.043728
0	0	0	0	1	0	8	0	0.100267	0.025085	0.025085
0	0	1	0	0	1	8	0	0.080155	0.028226	0.028226
0	0	1	0	0	0	8	0	0.063884	0.016275	0.016275
0	0	0	1	0	0	28	0	0.061306	0.024028	0.024028
0	0	0	0	0	1	16	0	0.053951	0.018197	0.018197

Πλέον από το αρχικό πληθυσμό των 64 συδυασμών σε 17 για περαιτέρω ανάλυση.

United Airlines

Delete and Code

Delete rows with number less than

11

OK

and set foverall to 1 for rows with consist >

0.8

Cancel

Ως κατώφλι συμφωνίας ορίστηκε το 11 με βάση τη πρόταση του Ragin. Διαλέξαμε το μέγιστο επίπεδο 85% και αποδεκτό επίπεδο συνέπειας το 0,8. Έτσι ο πίνακας που προέκυψε ήταν ο παρακάτω με 17 γραμμές. (Αρχικά ήταν 18 και έγινε αφαίρεση της τελευταίας μηδενικής σειράς του). Ο τελικά διαμορφωμένος πίνακας αλήθειας φαίνεται παρακάτω:

value_for_mo...	ground_servi...	seat_comfort	cabin_crew	wifi	inflight_entert	number	foverall	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
1	1	1	1	1	1	144	1	0.969576	0.968638	0.968664
1	1	1	1	0	1	17	1	0.846881	0.826859	0.840803
1	0	1	1	1	1	14	0	0.661331	0.613672	0.613697
1	1	1	1	0	0	11	0	0.636399	0.565137	0.578219
0	1	1	1	0	0	13	0	0.287045	0.203534	0.203533
0	0	1	1	1	1	16	0	0.258802	0.178605	0.178605
0	0	0	1	1	0	11	0	0.165292	0.089037	0.089037
0	1	0	1	0	0	23	0	0.161789	0.067004	0.067004
0	0	0	1	1	1	14	0	0.154738	0.091634	0.091634
0	0	0	1	0	1	13	0	0.130279	0.040451	0.040451
0	1	1	0	0	0	11	0	0.123902	0.045019	0.045019
0	0	1	1	0	0	28	0	0.101663	0.056959	0.056959
0	1	0	0	0	0	30	0	0.075362	0.019748	0.019748
0	0	0	0	0	1	25	0	0.069326	0.016496	0.016496
0	0	0	0	1	1	17	0	0.061467	0.023790	0.023790
0	0	0	1	0	0	88	0	0.046218	0.018102	0.018102
0	0	1	0	0	0	28	0	0.044940	0.014718	0.014718

Πλέον από το αρχικό πληθυσμό των 64 συνδυασμών καταλήξαμε σε 17 για περαιτέρω ανάλυση.

Ανάλυση και ερμηνεία του πίνακα αλήθειας

Στο επόμενο βήμα γίνεται εξέταση του πίνακα αλήθειας. Η fsQCA ερευνά σύνθετες αιτιώδεις σχέσεις βάση των σχέσεων του υποσυνόλου και κάνει χρήση του αλγόριθμου Quine-McCluskey. Ο συγκεκριμένος αλγόριθμος επιτρέπει τη λογική μείωση των πολύπλοκων σχηματισμών των αιτιωδών συνθηκών σε ένα μειωμένο αριθμό διαμορφώσεων που οδηγούν στο συγκεκριμένο αποτέλεσμα κατά τον Ragin. Επίσης είναι πολύ σημαντικό να γίνει η χρήση μιας αντισταθμιστικής ανάλυσης CA για τις αιτιώδεις συνθήκες.

Οι λύσεις που δίνονται είναι τριών ειδών. Η σύνθετη (*complex solution*), η φειδωλή (*parsimonious solution*) και η ενδιάμεση λύση (*intermediate solution*).

Στη **φειδωλή λύση** περιλαμβάνονται οι απλουστευτικές υποθέσεις. Μειώνει τους όρους της λύσης στο να περιέχουντο μικρότερο δυνατό αριθμό συνθηκών. Οιόροι που περιέχονται δεν μπορούν να μειωθούν εκτός από οποιαδήποτε άλλη λύση στον πίνακα αλήθειας.

Στη **σύνθετη λύση** οι απλουστευτικές υποθέσεις και τα λογικά υπόλοιπα παραλείπονται. Το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι περιπλοκότερο από τα άλλα είδη. Αυτό γίνεται επειδή δεν είναι εύκολη η μείωση στην πολυπλοκότητα των όρων των λύσεων. Είναι δευτερεύουσας σημασίας σχετικά με τις άλλες λύσεις λόγω της πολυπλοκότητας της και δεν έχει μεγάλη συμμετοχή στην ερμηνεία των λύσεων.

Η **ενδιάμεση λύση** αποτελείται μονάχα από απλουστευτικές υποθέσεις που βασίζονται σε εύκολα αντιπαραδείγματα για τη μείωση της πολυπλοκότητας. Σαν είδος λύσης συγκριτικά με την σύνθετη παραβλέπει περισσότερες αιτιώδεις συνθήκες, ενώ συγκριτικά με τη φειδωλή λιγότερες. Μεταξύ των τριών λοιπόν, οι χρήστες τις μεθόδου είναι προτιμότερο να εστιάζουν στην φειδωλή και την ενδιάμεση και όχι τόσο στη σύνθετη.

Οι τιμές κάλυψης παίζουν μεγάλο ρόλο στη μελέτη αυτή και πρέπει να εξεταστούν προσεχτικά. Η κάλυψη αφορά το ποσοστό των περιπτώσεων που ακολουθούν το συγκεκριμένο μονοπάτι για να προκύψει αποτέλεσμα που μελετάται. Δύο καλύψεις παρουσιάζονται μέσω του αλγορίθμου σε κάθε είδος λύσης:

Raw Coverage, που σχετίζεται με το μέγεθος της αλληλοεπικάλυψης μεταξύ του μεγέθους του συνόλου των αιτιωδών συνθηκών και του μεγέθους του συνόλου του αποτελέσματος, σχετικά με το μέγεθος του συνόλου του αποτελέσματος και η **Unique coverage**, που ελέγχει για αλληλεπικαλυπτόμενες εξηγήσεις διαχωρίζοντας την raw coverage. Ο βαθμός κάλυψης βοηθάει τον χρήστη να κατανοήσει κατά πόσο η συγκεκριμένη λύση συμβάλει στο αποτέλεσμα.

Για κάθε μία λοιπόν από τις εταιρείες από την επεξεργασία του πίνακα αλήθειας προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

American Airlines

Σύνθετη λύση

```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/διδόρωμενο dataset/765 κοψίμο/american-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(value_for_money, ground_services, seat_comfort, cabin_crew, wifi, inflight_entert)

|
Rows:      16
  Rows:      14   87.5%
  Rows:       2   12.5%
  Rows:       0    0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
  True: 1

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 13.000000
consistency cutoff: 0.856264

                                     raw    unique
                                     coverage coverage consistency
                                     -----
value_for_money*ground_services*seat_comfort*cabin_crew*inflight_entert  0.624936  0.624936  0.941481
solution coverage: 0.624936
solution consistency: 0.941481
```

Όπως παρατηρούμε δημιουργείται ένα μονάχα αιτιώδες μονοπάτι που οδηγεί σε ολική ικανοποίηση (*value for money * ground services * seat comfort * cabin crew * in-flight entertainment*). Η συνολική συνέπεια είναι πολύ υψηλή 94% πάνω από το προτεινόμενο όριο του Ragin. Η κάλυψη είναι 62%, που θεωρείται επίσης αρκετά καλή.

Φειδωλή λύση

```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/διδόρωμενο dataset/765 κοψίμο/american-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(value_for_money, ground_services, seat_comfort, cabin_crew, wifi, inflight_entert)

Rows:      16
  Rows:      14   87.5%
  Rows:       2   12.5%
  Rows:       0    0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
  True: 1-L

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 13.000000
consistency cutoff: 0.856264

                                     raw    unique
                                     coverage coverage consistency
                                     -----
ground_services*inflight_entert  0.711305  0.711305  0.785930
solution coverage: 0.711305
solution consistency: 0.785930
```

Και πάλι έχουμε μονάχα ένα αιτιώδες μονοπάτι. (*groundservices* in-flightentertainment*). Συνέπεια στο 78% θεωρείται αρκετά καλή και μέσα στα προτεινόμενα όρια, ενώ η κάλυψη φτάνει στο 71%.

Ενδιάμεση λύση

```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ_ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/διδόθωμενο dataset/765 κοψίμο/american-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(inflight_entert, wifi, cabin_crew, seat_comfort, ground_services, value_for_money)

Rows:      2
  Rows:      0    0.0%
  Rows:      2  100.0%
  Rows:      0    0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
  True: 1
  0 Matrix: 0L
Don't Care: -

--- INTERMEDIATE SOLUTION ---
frequency cutoff: 13.000000
consistency cutoff: 0.856264
Assumptions:

                                     raw    unique
                                     coverage coverage consistency
                                     -----
inflight_entert*cabin_crew*seat_comfort*ground_services*value_for_money  0.624936  0.624936  0.941481
solution coverage: 0.624936
solution consistency: 0.941481
```

Μία συνταγή (*in-flight entertainment* cabin crew* seat comfort* ground services* value for money*). Η συνέπεια είναι πολύ υψηλή στο 94% και η κάλυψη στο 62%.

DeltaAirlines

Σύνθετη λύση

```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ_ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/διδόθωμενο dataset/765 κοψίμο/delta-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(value_for_money, ground_services, seat_comfort, cabin_crew, wifi, inflight_entert)

Rows:      18
  Rows:      15   83.3%
  Rows:       3   16.7%
  Rows:       0    0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
  True: 1

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 7.000000
consistency cutoff: 0.802422

                                     raw    unique
                                     coverage coverage consistency
                                     -----
value_for_money*ground_services*seat_comfort*cabin_crew*~wifi             0.190318  0.023841  0.886430
value_for_money*ground_services*seat_comfort*cabin_crew*inflight_entert  0.694509  0.528033  0.953638
solution coverage: 0.718350
solution consistency: 0.944436
```


Παρατηρούμε δύο αιτιώδη μονοπάτια που μπορούν να οδηγήσουν σε ολική ικανοποίηση στη περίπτωση αυτή. Η συνολική κάλυψη είναι στο 71% εντός ορίων του Ragin και συνολική συνέπεια πολύ υψηλή 94%. Το πρώτο μονοπάτι αποτελείται από τις μεταβλητές **valueformoney**, **groundservices**, **seatcomfort**, **cabincrew**, **Wi-Fi** με συνέπεια 89%, rawcoverage 19% και uniquecoverage 0.02%. Το δεύτερο μονοπάτι αποτελείται από τα **value for money**, **ground services**, **seat comfort**, **cabin crew**, **in-flight entertainment** με συνέπεια 95%, rawcoverage 69% και uniquecoverage 0.53%.

Φειδωλή λύση

```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/διδόμενο dataset/765 κοψίμο/delta-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(value_for_money, ground_services, seat_comfort, cabin_crew, wifi, inflight_entert)

Rows:      18
  Rows:      15   83.3%
  Rows:       3   16.7%
  Rows:       0    0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
  True: 1-L

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 7.000000
consistency cutoff: 0.802422

                                raw      unique
                                coverage  coverage  consistency
                                -----  -
value_for_money*ground_services*cabin_crew  0.807583  0.807583  0.933111
solution coverage: 0.807583
solution consistency: 0.933111
```

Και πάλι μία μονάχα αιτιώδης συνταγή που μπορεί να οδηγήσει σε ολική ικανοποίηση με κάλυψη 80%, συνέπεια 93% και αποτελείται από τις μεταβλητές **valueformoney**, **groundservices**, **cabincrew**.

Ενδιάμεση λύση

```

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ_ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/διδόρωμενο dataset/765 κοψίμο/delta-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(inflight_entert, wifi, cabin_crew, seat_comfort, ground_services, value_for_money)

Rows:      4
  Rows:      0    0.0%
  Rows:      4  100.0%
  Rows:      0    0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
  True: 1
  0 Matrix: 0L
Don't Care: -

--- INTERMEDIATE SOLUTION ---
frequency cutoff: 7.000000
consistency cutoff: 0.802422
Assumptions:

                                     raw      unique
                                     coverage coverage consistency
-----
~wifi*cabin_crew*seat_comfort*ground_services*value_for_money  0.190318  0.023841  0.886430
inflight_entert*cabin_crew*seat_comfort*ground_services*value_for_money  0.694509  0.528033  0.953638
solution coverage: 0.718350
solution consistency: 0.944436

```

Παρατηρούμε δύο αιτιώδη μονοπάτια που μπορούν να οδηγήσουν σε ολική ικανοποίηση στη περίπτωση αυτή. Η συνολική κάλυψη είναι στο 71% εντός ορίων του Ragin και συνολική συνέπεια πολύ υψηλή 94%. Το πρώτο μονοπάτι αποτελείται από τις μεταβλητές **Wi-Fi, cabincrew, seatcomfort, groundservices, valueformoney** με συνέπεια 89%, rawcoverage 19% και uniquecoverage 0.02%. Το δεύτερο μονοπάτι αποτελείται από τα **valueformoney, groundservices, seatcomfort, cabincrew, in-flightentertainment** με συνέπεια 95% ,rawcoverage 69% και uniquecoverage 0.53%

United Airlines

Σύνθετη λύση

```

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/διδραμμένο dataset/765 κοψίμο/united-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(value_for_money, ground_services, seat_comfort, cabin_crew, wifi, inflight_entert)

Rows:      18
| Rows:      16  88.9%
| Rows:       2  11.1%
| Rows:       0   0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
True: 1

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 11.000000
consistency cutoff: 0.846881

                                     raw      unique
                                     coverage coverage consistency
                                     -----
value_for_money*ground_services*seat_comfort*cabin_crew*inflight_entert  0.680803  0.680803  0.959989
solution coverage: 0.680803
solution consistency: 0.959989

```

Όπως παρατηρούμε δημιουργείται ένα μονάχα αιτιώδες μονοπάτι που οδηγεί σε ολική ικανοποίηση (***value for money*ground services*seat comfort*cabin crew*in-flight entertainment***). Η συνολική συνέπεια είναι πολύ υψηλή 96% πάνω από το προτεινόμενο όριο του Ragin. Η κάλυψη είναι 68% που θεωρείται αρκετά καλή επίσης.

Φειδωλή λύση

```

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/διδόμενο dataset/765 κοψίμο/united-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(value_for_money, ground_services, seat_comfort, cabin_crew, wifi, inflight_entert)

Rows:      18
  Rows:      16   88.9%
  Rows:       2   11.1%
  Rows:       0    0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
True: 1-L

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 11.000000
consistency cutoff: 0.846881

              raw      unique
              coverage  coverage  consistency
              -----
ground_services*inflight_entert  0.774749   0.774749   0.852703
solution coverage: 0.774749
solution consistency: 0.852703

```

Όπως παρατηρούμε δημιουργείται ένα μονόχαιτινώδες μονοπάτι που οδηγεί σε ολική ικανοποίηση (**groundservices*in-flightentertainment**). Η συνολική συνέπεια είναι υψηλή 85% . Η κάλυψη είναι 77%.

Ενδιάμεση λύση

```

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/30698/Google Drive/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗ/διδόμενο dataset/765 κοψίμο/united-foverall.7.6.5.csv
Model: foverall = f(inflight_entert, wifi, cabin_crew, seat_comfort, ground_services, value_for_money)

Rows:      2
  Rows:      0    0.0%
  Rows:      2  100.0%
  Rows:      0    0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
True: 1
0 Matrix: 0L
Don't Care: -

--- INTERMEDIATE SOLUTION ---
frequency cutoff: 11.000000
consistency cutoff: 0.846881
Assumptions:

              raw      unique
              coverage  coverage  consistency
              -----
inflight_entert*cabin_crew*seat_comfort*ground_services*value_for_money  0.680803   0.680803   0.959989
solution coverage: 0.680803
solution consistency: 0.959989

```

Όπως παρατηρούμε δημιουργείται ένα μονόχαιτινώδες μονοπάτι που οδηγεί σε ολική ικανοποίηση (**valueformoney*groundservices*seatcomfort*cabincrew*in-flightentertainment**). Η συνολική συνέπεια είναι πολύ υψηλή 96% ενώ η κάλυψη είναι 68% που θεωρείται αρκετά καλή επίσης.

ΠαράρτημαΔ'- ΑποτελέσματαMUSA

Preference threshold = 3

Post optimality threshold (15.0%F*) = 29303.917

Finished 1 of 6 LPs

Finished 2 of 6 LPs

Finished 3 of 6 LPs

Finished 4 of 6 LPs

Finished 5 of 6 LPs

Finished 6 of 6 LPs

-Post Optimality Analysis Table-

[illegible]

z2 z3 z4 z5 z6 z7 z8 z9

Index									
maxb1	6.289	5.650	5.849	15.764	18.106	10.677	11.483	12.430	
maxb2	6.294	4.981	6.778	10.721	8.099	9.438	17.499	22.292	
maxb3	6.275	4.527	6.085	8.793	8.571	9.248	9.631	33.186	
maxb4	6.266	4.644	5.538	10.279	8.218	13.786	25.936	11.687	
maxb5	6.518	5.797	5.717	13.544	11.954	9.211	14.777	18.223	
maxb6	6.430	4.323	5.955	9.277	8.592	9.320	28.092	14.589	
Average	6.345	4.987	5.987	11.396	10.590	10.280	17.903	18.735	
Additive	20.091	25.078	31.065	42.462	53.052	63.332	81.234	99.969	

Stability Index = 0.726

Main Results

--Weights--

Weight	
b1	18.701
b2	17.042
b3	16.806
b4	16.734
b5	13.970
b6	16.744

--Satisfaction Levels and Indices--

-Global Satisfaction Levels-

Global Satisfaction	
0	0.000000
1	13.750401
2	20.097614
3	25.086036
4	31.074931
5	42.474777
6	53.068017
7	63.351163
8	81.259550
9	100.000000

Average Satisfaction Index: S = 17.894 %

Average Demanding Index: D = 0.175

-Partial Satisfaction Levels-

	0	1	2	3	4	
Value_for_money		0.0	16.320596	32.601696	75.074982	100.0
ground_service		0.0	17.802459	35.581717	58.179549	100.0
seat_comfort		0.0	18.086500	36.094373	54.458831	100.0
cabin_crew		0.0	18.076170	36.177830	54.216101	100.0
wifi	0.0	21.477276	43.141532	64.923539	100.0	
inflight_entertainment	0.0	18.148568	36.227936	54.182923	100.0	

-Average Satisfaction Indices-

S1 = 19.358 %

S2 = 19.263 %

S3 = 22.479 %

S4 = 28.357 %

S5 = 20.351 %

S6 = 22.688 %

-Average Demanding Indices-

D1 = 0.173

D2 = 0.256

D3 = 0.276

D4 = 0.277

D5 = 0.136

D6 = 0.276

-Average Improvement Indices-

$$I_1 = 0.151$$

$$I_2 = 0.138$$

$$I_3 = 0.13$$

$$I_4 = 0.12$$

$$I_5 = 0.111$$

$$I_6 = 0.129$$