

Περιεχόμενα

Πρόλογος	9
1 ■ Συγχωνεύσεις και εξαγορές	15
1.1. Γενικά.....	15
1.2. Τάσεις Συγχωνεύσεων και Εξαγορών.....	17
1.2.1. Παγκόσμιο Επίπεδο	17
1.2.2. Ευρωπαϊκή Ένωση των 25	19
1.2.3. Τραπεζικός Κλάδος	21
1.3. Κίνητρα Σ&Ε	26
1.3.1. Κίνητρα Συνεργίας – Οικονομικά κίνητρα.....	27
1.3.2. Κίνητρα Αντιπροσώπευσης	30
1.3.3. Κίνητρα αλαζονείας- Υπερεκτίμηση ικανοτήτων	31
1.3.4. Εξωτερικά Αίτια	31
2. ■ Ανασκόπηση υποδειγμάτων πρόβλεψης εξαγορών.....	33
2.1. Εισαγωγή	33
2.2. Σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	33
2.3. Αναλυτική ανασκόπηση ανά μελέτη	37
2.3.1. Στατιστικές Μέθοδοι	37
2.3.2. Οικονομετρικές μέθοδοι	41
2.3.3. Λοιπές μελέτες.....	46
2.4. Συμπεράσματα	53

3.	Μεθοδολογικό πλαίσιο ανάπτυξης υποδειγμάτων πρόβλεψης εξαγορών.....	55
3.1.	Εισαγωγή	55
3.2.	Επιλογή Δείγματος.....	56
3.2.1.	Ορισμός εξαγοράς	56
3.2.2.	Δείγμα Εκμάθησης και Δείγμα Ελέγχου	57
3.2.3.	Ποσοστό εξαγορασμένων και μη εξαγορασμένων επιχειρήσεων στο δείγμα	59
3.3.	Επιλογή μεταβλητών.....	61
3.3.1.	Επιλογή βάσει της λογικής	62
3.3.2.	Στατιστικοί έλεγχοι.....	62
3.3.3.	Μείωση μεταβλητών βάσει παραγοντικής ανάλυσης.....	63
3.4.	Επιλογή Μεθόδου Ταξινόμησης	63
3.4.1.	UTADIS.....	63
3.4.2.	MHDIS	78
3.4.3.	Διακριτική ανάλυση	82
3.4.4.	Λογιστικό υπόδειγμα πιθανότητας	87
3.5.	Θέματα αξιολόγησης υποδειγμάτων	88
3.5.1.	Ποσοστά ορθής ταξινόμησης	88
3.5.2.	Διαγράμματα ROC και CAP	94
4.	Ανασκόπηση υποδειγμάτων πρόβλεψης εξαγορών.....	99
4.1.	Εισαγωγή	99
4.2.	Πρώτη ενότητα – Πρόβλεψη εξαγορών αγγλικών επιχειρήσεων	100
4.2.1.	Δείγμα	100
4.2.2.	Επιλογή Κριτηρίων.....	100
4.2.3.	Ανάπτυξη και έλεγχος υποδειγμάτων.....	103
4.2.4.	Σύγκριση με διακριτική και λογιστική ανάλυση	106
4.3.	Δεύτερη ενότητα – Πρόβλεψη τραπεζικών εξαγορών.....	107
4.3.1.	Δείγμα.....	107
4.3.2.	Μεταβλητές	109
4.3.3.	Ανάπτυξη και έλεγχος υποδειγμάτων.....	115
4.3.4.	Σύγκριση με διακριτική και λογιστική ανάλυση	119

5.	Συμπεράσματα και μελλοντικές κατευθύνσεις	121
	Βιβλιογραφία	125
	I. Ξένη Βιβλιογραφία	125
	II. Ελληνική Βιβλιογραφία.....	133

Μεθοδολογικό πλαίσιο ανάπτυξης υποδειγμάτων πρόβλεψης εξαγορών

3.1. Εισαγωγή

Η πρόβλεψη εξαγοράς μπορεί να θεωρηθεί ως ένα πρόβλημα ταξινόμησης, όπου οι επιχειρήσεις πρέπει να χαρακτηρισθούν είτε ως πιθανοί στόχοι εξαγοράς είτε ως μη πιθανοί στόχοι και να ταξινομηθούν στις αντίστοιχες ομάδες. Οι Δούμπος και Ζοπουνίδης (2001) αναφέρουν μια πλειάδα άλλων χρηματοοικονομικών αποφάσεων που σχετίζονται με την ταξινόμηση, όπως η πρόβλεψη της πτώχευσης επιχειρήσεων, η εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου επιχειρήσεων, η αξιολόγηση μετοχών, χρεογράφων και αμοιβαίων κεφαλαίων, η αξιολόγηση ομολογιών, και η αξιολόγηση της δανειοληπτικής ικανότητας κρατών.

Γενικά, σε ένα πρόβλημα ταξινόμησης υπάρχει ένα σύνολο $A = \{X_1, X_2, \dots, X_m\}$ m εναλλακτικών δραστηριοτήτων (π.χ. επιχειρήσεις) οι οποίες περιγράφονται από ένα σύνολο n ανεξάρτητων μεταβλητών (π.χ. δείκτες) και πρέπει να ταξινομηθούν σε q προκαθορισμένες κατηγορίες $C = \{C_1, C_2, \dots, C_q\}$ οι οποίες ορίζονται κατά ονομαστικό τρόπο (π.χ. εξαγορασμένες και μη εξαγορασμένες επιχειρήσεις). Η επίλυση του προβλήματος ταξινόμησης συνίσταται στην ανάπτυξη ενός υποδείγματος το οποίο θα αποδίδει την ταξινόμηση των εναλλακτικών δραστηριοτήτων ελαχιστοποιώντας τις διαφορές μεταξύ της εκτιμώμενης ταξινόμησης (υπόδειγμα) και της προκαθορισμένης ταξινόμησης (πραγματική).

Σε γενικές γραμμές, η ανάπτυξη ενός υποδείγματος πρόβλεψης εξαγορών αποτελείται από τέσσερα κυρίως βήματα:

1. Συλλογή και επιλογή επιχειρήσεων δείγματος.
2. Επιλογή μεταβλητών που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη του υποδείγματος.
3. Επιλογή μεθόδου ταξινόμησης που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη του υποδείγματος.
4. Έλεγχος αξιοπιστίας του υποδείγματος.

Το παρόν κεφάλαιο χωρίζεται σε τέσσερις ενότητες καθεμία από τις οποίες αναλύει ένα από τα παραπάνω βήματα. Η πρώτη ενότητα η οποία αναφέρεται στην συλλογή και επιλογή των επιχειρήσεων του δείγματος, παρουσιάζει τις εναλλακτικές με τις οποίες έρχεται αντιμέτωπος ο ερευνητής ή ο αναλυτής όσον αφορά τον ορισμό της εξαγοράς, το διαχωρισμό του συνολικού δείγματος σε εκμάθησης και ελέγχου καθώς και της αναλογίας εξαγορασμένων και μη εξαγορασμένων επιχειρήσεων στο δείγμα. Η δεύτερη ενότητα, αναφέρεται στους εναλλακτικούς τρόπους επιλογής των ανεξάρτητων μεταβλητών, όπως ο έλεγχος διαφορών μέσω τιμών και η παραγοντική ανάλυση. Στην τρίτη ενότητα παρουσιάζονται οι τεχνικές ταξινόμησης οι οποίες χρησιμοποιούνται στο κεφάλαιο 4. Τέλος, η τέταρτη ενότητα αναφέρεται στις μεθόδους ελέγχου της αξιοπιστίας των υποδείγμάτων.

3.2. Επιλογή Δείγματος

3.2.1. Ορισμός εξαγοράς

Είναι προφανές ότι ο ορισμός που θα υιοθετηθεί για το χαρακτηρισμό μιας επιχείρησης ως στόχο εξαγοράς θα επηρεάσει την ανάπτυξη αλλά και τον έλεγχο του υποδείγματος. Ακόμα και στην περίπτωση που είναι εύκολο να διαχωρίσουμε εάν πρόκειται για εξαγορά ή συγχώνευση προκύπτουν δύο βασικά ερωτήματα: α) από πιο ποσοστό και πάνω μια επενδυτική προσπάθεια χαρακτηρίζεται εξαγορά; β) να χαρακτηρισθούν ως εξαγορασμένες και επιχειρήσεις οι οποίες ενώ αποτέλεσαν στόχο εξαγορών τελικά δεν εξαγοράστηκαν ή μόνο αυτές που ολοκληρώθηκε η εξαγορά;

Οι προγενέστερες μελέτες στην πλειοψηφία τους θεώρησαν ως εξαγορασμένες, επιχειρήσεις οι οποίες αποτέλεσαν στόχο ολικής εξαγοράς (100%) ή τουλάχιστον πλειοψηφίας (πάνω από 50%). Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν κάποιες μελέτες όπως αυτές του Hasbrouck (1985) και των Bartley και Boardman (1986, 1990) στις οποίες ως εξαγορά θεωρήθηκαν ακόμα και μικρές επενδυτικές προσπάθειες της τάξης του 5%. Οι Bartley και Boardman (1990) παραθέτουν δύο λόγους βάσει των οποίων υποστηρίζουν την επιλογή τους. Πρώτον, ότι η προσπάθεια μιας επιχείρησης να αποκτήσει τον έλεγχο μιας άλλης επιχείρησης μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω μιας σειράς μικρών επενδυτικών προσπαθειών. Δεύτερον ότι, στην περίπτωση που το υπόδειγμα πρόκειται να αποτελέσει τη βάση μιας επενδυτικής στρατηγικής στο χρηματιστήριο, δεν υπάρχει λόγος να χαρακτηρισθούν ως εξαγορές επενδυτικές προσπάθειες μόνο άνω του 50%, αφού εμπειρικές μελέτες (π.χ. Bradley et al., 1983; Harris και Risk, 1983) δείχνουν ότι ακόμα και επενδυτικές προσπάθειες της τάξης του 5% μπορούν να αποφέρουν μη αναμενόμενες αποδόσεις.

Όσον αφορά την πραγματοποίηση ή όχι της εξαγοράς, στην πλειονότητα τους οι προηγούμενες μελέτες θεώρησαν ως εξαγορασμένες, επιχειρήσεις που αποτέλεσαν στόχο εξαγορών οι οποίες τελικά ολοκληρώθηκαν. Όμως, υπάρχουν και μελέτες όπως αυτές των

Bartley και Boardman (1990) και του Barnes (2000) στις οποίες δεν θεωρήθηκε η τελική έκβαση της προσπάθειας αλλά θεωρήθηκαν ως εξαγορασμένες όλες οι επιχειρήσεις οι οποίες αποτέλεσαν στόχο μιας επενδυτικής προσπάθειας άσχετα με το αν αυτή τελικά ολοκληρώθηκε ή όχι. Οι Bartley και Boardman (1990) δικαιολογούν την επιλογή τους αυτή αναφέροντας ότι η τελική έκβαση μιας επενδυτικής προσπάθειας επηρεάζεται από διάφορους μη χρηματοοικονομικούς παράγοντες. Συνεπώς, είναι δυνατόν η χρηματοοικονομική κατάσταση πολλών επιχειρήσεων που αποτέλεσαν στόχο εξαγοράς, η οποία τελικά δεν πραγματοποιήθηκε να είναι παρεμφερής με αυτή των εξαγορασμένων επιχειρήσεων και όχι με αυτή των μη εξαγορασμένων, και η συμφωνία να μην πραγματοποιήθηκε για μη χρηματοοικονομικούς λόγους.

3.2.2. Δείγμα Εκμάθησης και Δείγμα Ελέγχου

Σύμφωνα με τον Stein (2002) «ένα υπόδειγμα χωρίς επαρκή έλεγχο μπορεί να αποτελεί μόνο μια υπόθεση». Παρά το ότι ο τρόπος ελέγχου θα αναλυθούν στην συνέχεια, στο σημείο αυτό είναι απαραίτητο να αναφερθούμε στην σημασία ύπαρξης ενός δείγματος εκμάθησης και ενός δείγματος ελέγχου.

Το πρώτο, το δείγμα εκμάθησης δηλαδή, αναφέρεται στο σύνολο των εναλλακτικών που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη του υποδείγματος ταξινόμησης. Δεδομένου ότι το υπόδειγμα αναπτύσσεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιεί τις λανθασμένες ταξινομήσεις στο δείγμα εκμάθησης, η εξαγωγή συμπερασμάτων βάσει των ταξινομήσεων στο δείγμα αυτό μπορεί να οδηγήσει σε υπερεκτίμηση της ικανότητας του υποδείγματος. Έτσι, προκειμένου να ελεγχθεί η αξιοπιστία του υποδείγματος είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί ένα δείγμα νέων εναλλακτικών δραστηριοτήτων, οι οποίες δεν συμπεριλαμβάνονται στο δείγμα εκμάθησης.

Είναι προφανές ότι ο απλούστερος τρόπος για την εξασφάλιση των δύο δειγμάτων είναι η διάσπαση του συνολικού δείγματος σε ένα δείγμα εκμάθησης και σε ένα δείγμα ελέγχου. Στην περίπτωση αυτή, τα δύο δείγματα μπορεί να προέρχονται είτε από την ίδια χρονική περίοδο (π.χ. Barnes, 1990), είτε από διαφορετικές περιόδους (π.χ. Barnes, 2000, Espahbodi και Espahbodi, 2003). Στην πρώτη περίπτωση το συνολικό δείγμα χωρίζεται τυχαία σε δείγμα εκμάθησης και ελέγχου χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ο παράγοντας χρόνος. Στη δεύτερη περίπτωση, το υπόδειγμα αναπτύσσεται χρησιμοποιώντας στοιχεία έως κάποια χρονική στιγμή και ο έλεγχος πραγματοποιείται σε μια μεταγενέστερη περίοδο. Για παράδειγμα, χρησιμοποιούνται δεδομένα από την περίοδο 2000–2004 για το δείγμα εκμάθησης και 2005–2006 για το δείγμα ελέγχου. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη και έλεγχο των υποδειγμάτων στη δεύτερη ενότητα του κεφαλαίου 4. Το πλεονέκτημα της είναι ότι επιτρέπει τον έλεγχο του υποδείγματος σε μια περίοδο μελλοντική από αυτή που αναπτύχθηκε.

Το μειονέκτημα αυτού του τρόπου διαχωρισμού του δείγματος έγκειται κυρίως στην αναλογία των περιπτώσεων που θα συμπεριληφθούν στα δείγματα εκμάθησης και έλεγχου. Σε γενικές γραμμές, ένα μεγάλο δείγμα εκμάθησης οδηγεί στην ανάπτυξη ενός καλύτερου υποδείγματος ενώ ένα μεγάλο δείγμα έλεγχου οδηγεί σε πιο αξιόπιστα αποτελέσματα όσον αφορά την ικανότητα πρόβλεψης του υποδείγματος. Έτσι, ο ερευνητής / αναλυτής έρχεται αντιμέτωπος με το ακόλουθο δίλημμα: να χρησιμοποιήσει το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος για εκμάθηση ή για έλεγχο του υποδείγματος. Επειδή η χρήση ενός μικρού αριθμού παρατηρήσεων στο δείγμα εκμάθησης ενδέχεται να οδηγήσει στην ανάπτυξη ενός μη αποτελεσματικού υποδείγματος, ένας κανόνας που έχει προταθεί αναφέρεται στο διαχωρισμό ακολουθώντας την αναλογία 2/3 (εκμάθηση) και 1/3 (έλεγχος).

Δεδομένου ότι η συλλογή επαρκών δειγμάτων για εκμάθηση και έλεγχο είναι μια δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία και προκειμένου να αποφευχθεί το προαναφερθέν πρόβλημα, η ανάπτυξη και ο έλεγχος των υποδειγμάτων μπορεί να επιτευχθεί μέσω τεχνικών επαναληπτικής δειγματοληψίας, όπως η ανάλυση *bootstrap*, *cross-validation* και *jackknife*. Βέβαια το μειονέκτημα των τεχνικών επαναληπτικής δειγματοληψίας είναι ότι δεν λαμβάνουν υπόψη τον παράγοντα χρόνο. Η ανάλυση *jackknife* προτάθηκε από τον Quenouille (1949) και είναι μια αρκετά διαδεδομένη τεχνική, η οποία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη κυρίως στις περιπτώσεις εκείνες που ο αριθμός των διαθέσιμων παρατηρήσεων στο δείγμα είναι μικρός. Η ανάλυση *bootstrap*, είναι μια τεχνική επαναληπτικής δειγματοληψίας η οποία προτάθηκε από τον Efron το 1979 ενώ ακολούθησαν μια σειρά από άρθρα (Efron, 1981a,b, 1982, 1983, 1985, 1987, 1990). Υπάρχουν διάφοροι αλγόριθμοι για την πραγματοποίηση της ανάλυσης, αλλά ένας από τους πιο γνωστούς είναι ο 0.632. Εκτενείς συζητήσεις αλλά και αποδείξεις που αφορούν τις δύο αυτές μεθοδολογίες παρατίθενται από τους Efron (1982) και Shao και Tu (1995).

Η ανάλυση k cross-validation η οποία χρησιμοποιείται και στην εμπειρική ανάλυση στην πρώτη ενότητα του Κεφαλαίου 4, αποτελείται από τρία βήματα:

1. Στο πρώτο βήμα, το συνολικό δείγμα δεδομένων A διασπάται τυχαία σε k αποκλειόμενα υποσύνολα (A_1, A_2, \dots, A_k) περίπου ίδιου μεγέθους.
2. Για κάθε $i = 1, 2, \dots, k$, το δείγμα $A - A_i$ χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη ενός υποδείγματος f_i , το οποίο στη συνέχεια εφαρμόζεται στο υποσύνολο A_i και υπολογίζονται όλα τα απαραίτητα μεγέθη που προσδιορίζουν την επάρκεια του εξεταζόμενου υποδείγματος.
3. Με την ολοκλήρωση των υπολογισμών για όλα τα υποσύνολα πραγματοποιείται κατάλληλη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων (μέσες τιμές, διακυμάνσεις, διαστήματα εμπιστοσύνης, κ.α.), η οποία συμβάλει στη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης εικόνας για την αναμενόμενη αποτελεσματικότητα του υποδείγματος που εξετάζεται.

Το k παίρνει συνήθως τιμές μεταξύ 1 και 20, με το 10 να αποτελεί μια από τις πιο διαδεδομένες επιλογές. Στην περίπτωση αυτή δηλαδή, το συνολικό δείγμα διασπάται σε 10 υποσύνολα. Τα 9 από αυτά, χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη του υποδείγματος, και το ένα για τον έλεγχο. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται 10 φορές, προκειμένου όλα τα υποσύνολα να χρησιμοποιηθούν διαδοχικά για έλεγχο, έχοντας αποκλειστεί από το δείγμα εκμάθησης.

3.2.3. Ποσοστό εξαγορασμένων και μη εξαγορασμένων επιχειρήσεων στο δείγμα

Ένα άλλο ζήτημα με το οποίο έρχεται αντιμέτωπος ο ερευνητής / αναλυτής είναι η χρησιμοποίηση ισομερών ή ανισομερών δειγμάτων τόσο κατά τη διαδικασία εκμάθησης όσο και αυτής του ελέγχου του υποδείγματος. Στην πρώτη περίπτωση το δείγμα αποτελείται από ίσο αριθμό εξαγορασμένων και μη εξαγορασμένων επιχειρήσεων. Συχνά η αντιστοίχιση των επιχειρήσεων γίνεται βάσει κάποιων χαρακτηριστικών της επιχείρησης όπως το μέγεθος, ο κλάδος επιχειρηματικής δραστηριοποίησης, και το έτος εξαγοράς. Στη δεύτερη περίπτωση επιλέγεται ένα τυχαίο δείγμα το οποίο περιλαμβάνει ένα άνισο αριθμό εξαγορασμένων και μη εξαγορασμένων επιχειρήσεων.

Οι περισσότερες από τις προγενέστερες μελέτες χρησιμοποίησαν ισομερή δείγματα κατά τη διαδικασία της εκμάθησης. Τα πλεονεκτήματα της διαδικασίας αυτή είναι αφενός η ελαχιστοποίηση του κόστους συλλογής των απαιτούμενων δεδομένων (Zmijewski, 1984; Bartley και Boardman, 1990) και η αυξημένη πληροφόρηση (Cosslett, 1981; Paleru, 1986). Το πρώτο οφείλεται στον πολύ μεγάλο αριθμό μη εξαγορασμένων επιχειρήσεων που ενδεχομένως να πρέπει να εξετασθούν στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί ένα ανισομερές δείγμα. Έτσι περιορίζοντας τον αριθμό των μη εξαγορασμένων επιχειρήσεων σε αυτόν των εξαγορασμένων επιταχύνεται η συλλογή των δεδομένων. Το δεύτερο οφείλεται στο γεγονός ότι η εξαγορασμένες επιχειρήσεις είναι συντριπτικά πιο λίγες από τις μη εξαγορασμένες, και ανέρχονται σε ένα πολύ μικρό ποσοστό του συνόλου των επιχειρήσεων. Έτσι, στην περίπτωση που ακολουθηθεί μια εντελώς τυχαία επιλογή του δείγματος, σε ότι αφορά το σύνολο των επιχειρήσεων, ενδέχεται να συμπεριληφθούν σε αυτό ελάχιστες εξαγορασμένες επιχειρήσεις. Αυτό βέβαια θα οδηγήσει σε μη αποτελεσματική εκτίμηση των παραμέτρων, καθώς αυτές θα επηρεαστούν σε μεγάλο βαθμό από τις μη εξαγορασμένες επιχειρήσεις και δεν θα αντικατροπτίσουν τις εξαγορασμένες επιχειρήσεις (Paleru, 1986; Barnes, 1990). Προκειμένου λοιπόν να αποφευχθεί κάτι τέτοιο είναι απαραίτητο να αυξηθεί ο αριθμός των εξαγορασμένων επιχειρήσεων στο δείγμα, ή να μειωθεί ο αριθμός των μη εξαγορασμένων επιχειρήσεων. Καθώς το πρώτο εξαρτάται περισσότερο από τον αριθμό των εξαγορών που έχουν πραγματοποιηθεί και από τα διαθέσιμα δεδομένα και λιγότερο από τον ερευνητή / αναλυτή, συνήθως μειώνεται ο αριθμός των μη εξαγορασμένων επιχειρήσεων στο δείγμα.

Οι Manski και Lerman (1977) και Manski και McFadden (1981) αναφέρουν ότι ένα ισομερές δείγμα οδηγεί σε πιο αποτελεσματική εκτίμηση, από ένα τυχαίο δείγμα του ίδιου μεγέθους, ενώ ο Cosslett (1981) το χαρακτηρίζει ως σχεδόν βέλτιστο. Βέβαια, στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι χρήση ισομερών δειγμάτων μπορεί να επηρεάζει την εκτίμηση υποδειγμάτων που υποθέτουν ότι το δείγμα είναι προϊόν τυχαίας δειγματοληψίας όπως συμβαίνει για παράδειγμα στην περίπτωση του λογιστικού υποδείγματος πιθανότητας. Στην περίπτωση αυτή, προκειμένου να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα θα πρέπει αντί της μεθόδου της μέγιστης πιθανοφάνειας (Maximum Likelihood Estimator) να χρησιμοποιείται η σταθμισμένη μέθοδος της μέγιστης πιθανοφάνειας (Weighted Maximum Likelihood estimation) ή η εξαρτημένη μέθοδος της μέγιστης πιθανοφάνειας (Conditional Maximum Likelihood Estimate, βλ. Manski and McFadden, 1981). Εναλλακτικά μπορεί να διαμορφωθεί ανάλογα το όριο πιθανότητας που διαχωρίζει τις δύο ομάδες ή η σταθερά παράμετρος. Ο Dietrich (2005) εξετάζει την επίδραση διαφόρων δειγμάτων στην εκτίμηση ενός λογιστικού υποδείγματος και καταλήγει ότι το δείγμα με ίσο πληθυσμό από τις δύο ομάδες είναι το καλύτερο, αρκεί βέβαια να γίνουν οι κατάλληλες προσαρμογές κατά την εκτίμηση των παραμέτρων. Άλλες μελέτες που επίσης εξετάζουν τις διάφορες τεχνικές δειγματοληψίας και τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να διευθετηθούν τα διάφορα προβλήματα που ανακύπτουν κατά την εκτίμηση των υποδειγμάτων είναι αυτές των Scott and Wild (1991, 1997), Giles and Courchane (2000) and Dietrich (2001).

Ο Paleru (1986) κάνει επίσης αναφορά στη χρήση άνισου αριθμού εξαγορασμένων και μη εξαγορασμένων επιχειρήσεων στο δείγμα ελέγχου. Αναφέρει χαρακτηριστικά ότι δείγματα ελέγχου με ίσο αριθμό επιχειρήσεων από τις δύο ομάδες δεν υποδεικνύουν την πραγματική προβλεπτική ικανότητα του υποδείγματος. Καταλήγει στο ότι δεν υπάρχει λόγος να χρησιμοποιούνται αφού δεν ανταποκρίνονται στις αναλογίες εξαγορασμένων και μη εξαγορασμένων στον πληθυσμό ενώ παράλληλα δεν αποσκοπούν κάπου, όπως για παράδειγμα στη χρήση ίσων δειγμάτων κατά την εκτίμηση του υποδείγματος, για τους λόγους που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Προκειμένου να δείξει τη διαφορά στην προβλεπτική ικανότητα του υποδείγματος σε ένα ίσο και άνισο δείγμα ελέγχου, ο Paleru (1986) υποθέτει ότι αν το δείγμα ελέγχου του Stevens (1973) αποτελούνταν από 960 μη εξαγορασμένες και 40 εξαγορασμένες επιχειρήσεις (αντί για 40 και 40 που χρησιμοποίησε ο Stevens), και τα ποσοστά ορθής ταξινόμησης των δύο ομάδων παρέμεναν σταθερά, το ποσοστό συνολικής ταξινόμησης θα ήταν 56% και όχι 70% που είχε δημοσιεύσει ο Stevens. Όπως θα παρουσιαστεί όμως στην ενότητα 3.4.1, η διαφορά αυτή στην απόδοση του υποδείγματος, δεν οφείλεται τόσο στη δυσκολία του υποδείγματος να ταξινομήσει σωστά τις επιχειρήσεις λόγω του μεγαλύτερου μεγέθους του δείγματος, αλλά στον δείκτη αποτελεσματικότητας που χρησιμοποιήθηκε, δηλαδή τη συνολική ακρίβεια ταξινόμησης, η οποία επηρεάζεται σημαντικά από δείγματα όπου ο αριθμός των επιχειρήσεων από τη μια ομάδα ξεπερνούν κατά πολύ τον αριθμό των επιχειρήσεων από μια άλλη ομάδα. Έτσι, αν ο Paleru είχε υπολογίσει τη μέση ακρίβεια ταξινόμησης, σύμφωνα με τις υποθέσεις που έκανε (δηλαδή ότι οι ταξινομήσεις στις

δύο ομάδες παρέμειναν σταθερές), δεν θα υπήρχε καμία μεταβολή στην αποδοτικότητα του υποδείγματος. Οι Pasiouras et al. (2005) άλλωστε δείχνουν ότι στην περίπτωση που το υπόδειγμα τείνει να ταξινομεί ορθά περισσότερες μη εξαγορασμένες επιχειρήσεις στο άνισο δείγμα σε σχέση με το ίσο δείγμα, η συνολική ορθή ταξινόμηση θα αυξηθεί, αντί να μειωθεί όπως στο παράδειγμα του Paleru.

Βέβαια σε καμία περίπτωση δεν είναι δυνατό να επικαλεστούμε ότι η βασική ιδέα του Paleru δεν είναι σωστή, αφού όσο μεγαλύτερο το δείγμα και πιο αντιπροσωπευτικό του πραγματικού πληθυσμού, τόσο πιο αξιόπιστα θα είναι και τα αποτελέσματα. Όμως, δεν είναι και τόσο απλό όπως ο Paleru το παρουσίασε, στο συγκεκριμένο τουλάχιστον παράδειγμα. Έτσι, θα πρέπει να δίνει κανείς σημασία στο χρόνο και ενδεχομένως το χρηματικό κόστος για την συλλογή ενός πολύ μεγαλύτερου δείγματος, αλλά και ποίος δείκτης αποτελεσματικότητας είναι ο καλύτερος για την μέτρηση της απόδοσης του υποδείγματος ανάλογα με το δείγμα που χρησιμοποιείται και το σκοπό ανάπτυξης του υποδείγματος.

3.3. Επιλογή μεταβλητών

Αφού ολοκληρωθεί η συλλογή των επιχειρήσεων που θα αποτελέσουν το δείγμα της μελέτης, ο ερευνητής / αναλυτής πρέπει να επιλέξει τις μεταβλητές εκείνες που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη του υποδείγματος. Όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 1, οι συγχωνεύσεις και εξαγορές συμβαίνουν για διάφορους λόγους, με αποτέλεσμα να υπάρχει ένας αρκετά μεγάλος αριθμός μεταβλητών υποψήφιες για επιλογή. Παρά το ότι έχει επισημανθεί η σημασία της εισαγωγής ποιοτικών μεταβλητών στα υποδείγματα (π.χ. Zanakis και Zorounidis, 1997) οι περισσότερες μελέτες περιορίζονται στη χρήση χρηματοοικονομικών μεταβλητών λόγω της δυσκολίας συλλογής ποιοτικών χαρακτηριστικών.

Το ερώτημα λοιπόν που ανακύπτει είναι ποιες από τις εκατοντάδες χρηματοοικονομικές μεταβλητές οι οποίες είναι δυνατόν να προκύψουν με τη χρήση δεικτών πρέπει να επιλεγθούν; Προφανώς η χρήση ενός μεγάλου αριθμού δεικτών, αυξάνει τόσο το χρόνο υπολογισμού τους, όσο και της ανάπτυξης του υποδείγματος, ενώ μπορεί να οδηγήσει και σε προβλήματα πολυσυγγραμικότητας. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Hamer (1983) οι μεταβλητές πρέπει να επιλεγθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται το κόστος συλλογής των δεδομένων και να είναι δυνατή η εφαρμογή τους στο μεγαλύτερο δυνατό αριθμό περιπτώσεων. Επίσης, όπως αναφέρουν οι Kocagil et al. (2002) εάν χρησιμοποιηθούν πολύ λίγες μεταβλητές δεν θα αντικατροπτίσουν όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη ενός ικανοποιητικού υποδείγματος, ενώ αν χρησιμοποιηθούν πάρα πολλές μεταβλητές το πιθανότερο είναι το υπόδειγμα να παρουσιάσει μια υπερπροσαρμογή στο δείγμα εκμάθησης αλλά να μην είναι τόσο αποδοτικό στο δείγμα ελέγχου, ενώ παράλληλα θα έχει αυξημένες απαιτήσεις όσον αφορά τη συλλογή δεδομένων.

Ο Huberty (1994) αναφέρει τους ακόλουθους τρεις τρόπους για την επιλογή των μεταβλητών:

- α) Επιλογή βάσει της λογικής
- β) Στατιστικούς ελέγχους ώστε να αξιολογηθούν οι διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται μεταξύ των κατηγοριών
- γ) Τη μείωση των μεταβλητών σε ένα μικρότερο αριθμό παραγόντων, βάσει παραγωγικής ανάλυσης

3.3.1. Επιλογή βάσει της λογικής

Στην περίπτωση αυτή οι μεταβλητές επιλέγονται βάσει του θεωρητικού υπόβαθρου. Για παράδειγμα στην περίπτωση των υποδειγμάτων πρόβλεψης εξαγορών, οι μεταβλητές επιλέγονται βάσει των κυριότερων θεωριών που αναφέρονται ως λόγοι εξαγορών. Μελέτες που ακολούθησαν αυτό τον τρόπο επιλογής των μεταβλητών είναι αυτές των Paleru (1986), Powell (1997, 2001), Barnes (1998, 2000), Kim και Arbel (1998), Cudd και Duggal (2000). Σε γενικές γραμμές, οι περισσότερες από τις μελέτες αυτές πέτυχαν χαμηλά ποσοστά ορθής ταξινόμησης. Ο Powell (1997) αναφέρει δύο πιθανούς λόγους. Πρώτον, παρά το ότι οι θεωρίες αυτές αναφέρονται συχνά στη βιβλιογραφία, τελικά δεν αντικατοπτρίζουν τους πραγματικούς λόγους για τους οποίους συμβαίνουν οι εξαγορές. Δεύτερον, οι μεταβλητές που επιλέγονται, δεν ανταποκρίνονται σε επαρκή τουλάχιστον βαθμό στους λόγους που οδηγούν σε εξαγορές.

3.3.2. Στατιστικοί έλεγχοι

Κατά την ανάπτυξη υποδειγμάτων ταξινόμησης, είναι σημαντικό να διερευνηθούν οι διαφοροποιήσεις που παρουσιάζονται στους εξεταζόμενους παράγοντες για τις διάφορες κατηγορίες επιχειρήσεων (εξαγορασμένες και μη εξαγορασμένες). Η χρησιμοποίηση παραγόντων στους οποίους δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των κατηγοριών είναι πιθανό να έχει αρνητική επίδραση στην αποτελεσματικότητα των αναπτυσσόμενων υποδειγμάτων.

Το θέμα αυτό μπορεί να εξεταστεί χρησιμοποιώντας γνωστούς στατιστικούς ελέγχους (t-test, Kruskal-Wallis) ώστε να αξιολογηθούν οι διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται μεταξύ των κατηγοριών στους παράγοντες που εξετάζονται στα υπάρχοντα υποδείγματα, αλλά και στα λοιπά στοιχεία που είναι διαθέσιμα. Προγενέστερες μελέτες που χρησιμοποίησαν τον τρόπο αυτό για την επιλογή των μεταβλητών είναι αυτές των Doumpos et al. (2004) και Pasiouras et al. (2005).

Επειδή ενδέχεται οι μεταβλητές που θα προκύψουν από την ανάλυση αυτή να παρουσιάζουν υψηλή συσχέτιση, οι παραπάνω στατιστικοί έλεγχοι συνδυάζονται συχνά με μια α-

νάλυση συσχέτισης προκειμένου στο τελικό στάδιο της ανάπτυξης του υποδείγματος να χρησιμοποιηθούν μη συσχετισμένες μεταβλητές.

3.3.3. Μείωση μεταβλητών βάσει παραγοντικής ανάλυσης

Η ανάλυση παραγόντων (factor analysis) έχει ως σκοπό την ομαδοποίηση ενός μεγάλου αριθμού μεταβλητών σε ένα μικρότερο αριθμό παραγόντων. Στην περίπτωση αυτή οι μεταβλητές που αποτελούν κάθε παράγοντα παρουσιάζουν υψηλή συσχέτιση, ενώ οι παράγοντες από την άλλη παρουσιάζουν μηδενική συσχέτιση. Η ερμηνεία των παραγόντων πραγματοποιείται με βάση το περιεχόμενο των μεταβλητών οι οποίες παρουσιάζουν το υψηλότερο βάρος σε αυτούς. Προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στην περαιτέρω ανάλυση ένας μικρός αριθμός μεταβλητών επιλέγεται συνήθως η μεταβλητή με την μεγαλύτερη φόρτιση (loading) από κάθε παράγοντα.

Η παραγοντική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε για την επιλογή μεταβλητών, για την ανάπτυξη υποδειγμάτων πρόβλεψης εξαγορών από τον Stevens (1973) και στην συνέχεια από τους Barnes (1990), Kira και Morin (1993), Zanakis και Zorounidis (1997) και Tartari et al. (2003).

3.4. Επιλογή Μεθόδου Ταξινόμησης

Όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 2, ξεκινώντας από τη διακριτική ανάλυση και το κανονικό και λογιστικό υπόδειγμα πιθανότητας, με την πάροδο των χρόνων, έχουν προταθεί ένα πλήθος μεθόδων ταξινόμησης που έχουν εφαρμοσθεί ή θα μπορούσαν να εφαρμοσθούν στο πρόβλημα της πρόβλεψης εξαγορών. Ενδεικτικά αναφέρονται τα προσεγγιστικά σύνολα, τα νευρωνικά δίκτυα, οι μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης, τα δένδρα απόφασης, οι πλησιέστεροι γείτονες, οι διάφορες πολυκριτήριες μέθοδοι ταξινόμησης, η διακριτική ανάλυση, το λογιστικό υπόδειγμα πιθανότητας, το κανονικό υπόδειγμα πιθανότητας. Δεδομένου του μεγάλου λοιπόν αριθμού μεθόδων, στη συζήτηση που ακολουθεί γίνεται αναφορά μόνο στις τέσσερις τεχνικές που χρησιμοποιούνται στο παρόν βιβλίο. Περισσότερες πληροφορίες για τις υπόλοιπες μεθόδους αλλά και εφαρμογές τους είναι διαθέσιμες στα βιβλία των Δούμπος και Ζοπουνίδης (2001), Δούμπος κ.α. (2004), Pasiouras et al. (2005), αλλά και σε βιβλία που εξειδικεύονται σε μεμονωμένες τεχνικές (π.χ. Pawlak, 1991, Huberty, 1994, Vapnik, 1995, 1998, Cramer, 2003).

3.4.1. UTADIS

Μια από τις πλέον γνωστές μεθόδους στο χώρο της αναλυτικής–συνθετικής προσέγγισης της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων είναι η μέθοδος UTA (UTilités Additives). Η μέθοδος UTA αναπτύχθηκε από τους Jacquet–Lagrèze και Siskos (1982) ως μια διαδικασία μονότονης παλινδρόμησης με σκοπό την ανάπτυξη προσθετικών συναρτήσεων χρη-

σιμότητας για την κατάταξη ενός συνόλου εναλλακτικών δραστηριοτήτων από τις καλύτερες προς τις χειρότερες, βάσει μιας δεδομένης προδιάταξης των δραστηριοτήτων, η οποία καθορίζεται από τον αποφασίζοντα.

Η μέθοδος UTADIS αποτελεί μια προσαρμογή της μεθόδου UTA στην περίπτωση όπου σκοπός δεν είναι η κατάταξη των εναλλακτικών δραστηριοτήτων, αλλά η ταξινόμησή τους σε προκαθορισμένες ομοιογενείς κατηγορίες. Οι κατηγορίες αυτές είναι διατεταγμένες από τις καλύτερες προς τις χειρότερες ως εξής:

$$C_1 \succ C_2 \succ \dots \succ C_q$$

Ως C_1 συμβολίζεται η κατηγορία που αποτελείται από τις καλύτερες εναλλακτικές δραστηριότητες. Οι δραστηριότητες που ανήκουν στην κατηγορία C_1 προτιμώνται έναντι των δραστηριοτήτων των υπόλοιπων κατηγοριών. Αντίστοιχα, η τελευταία κατηγορία C_q αποτελείται από τις χειρότερες εναλλακτικές δραστηριότητες. Αποτέλεσμα της βασικής αυτής υπόθεσης της μεθόδου όσον αφορά τη διάταξη των προκαθοριζομένων κατηγοριών είναι ότι τα χαρακτηριστικά που περιγράφουν την κάθε εξεταζόμενη εναλλακτική δραστηριότητα έχουν τη μορφή κριτηρίων αξιολόγησης.

Σκοπός της μεθόδου είναι η ανάπτυξη ενός υποδείγματος σύνθεσης των κριτηρίων αξιολόγησης έτσι ώστε το αποτέλεσμα της σύνθεσης αυτής να αποδίδει υψηλά σκορ στις εναλλακτικές δραστηριότητες της κατηγορίας C_1 και σταδιακά χαμηλότερα σκορ στις δραστηριότητες που ανήκουν στις χαμηλότερες κατηγορίες.

Το υπόδειγμα σύνθεσης των κριτηρίων που χρησιμοποιείται στα πλαίσια της μεθόδου UTADIS, έχει τη μορφή μιας προσθετικής συνάρτησης χρησιμότητας:

$$U(\mathbf{g}) = \sum_{i=1}^n p_i u_i(g_i) \quad (3.1)$$

όπου:

$\mathbf{g}=(g_1, g_2, \dots, g_n)$ είναι το διάνυσμα των n κριτηρίων αξιολόγησης

p_i είναι το βάρος (σημαντικότητα) του κριτηρίου g_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)

$u_i(g_i)$ είναι η συνάρτηση μερικής χρησιμότητας του κριτηρίου g_i .

Οι συναρτήσεις μερικών χρησιμότητας (marginal utility functions) είναι μονότονες συναρτήσεις οριζόμενες στην κλίμακα του κάθε κριτηρίου αξιολόγησης. Οι συναρτήσεις αυτές δύνανται να έχουν οποιαδήποτε μορφή, γραμμική ή μη γραμμική και ικανοποιούν τις ακόλουθες δύο βασικές συνθήκες:

$$\left. \begin{array}{l} u_i(g_i^*) = 0 \\ u_i(g_i) = 1 \end{array} \right\}$$

Όπου, ως g_{i^*} και g_i^* ορίζονται, αντίστοιχα, η λιγότερο και η περισσότερο προτιμητέα τιμή του κριτηρίου g_i . Συμβολίζοντας ως A το σύνολο των m εναλλακτικών δραστηριοτήτων και ως g_{ji} την επίδοση της εναλλακτικής δραστηριότητας x_j στο κριτήριο g_i , οι τιμές των g_{i^*} και g_i^* ορίζονται ως εξής:

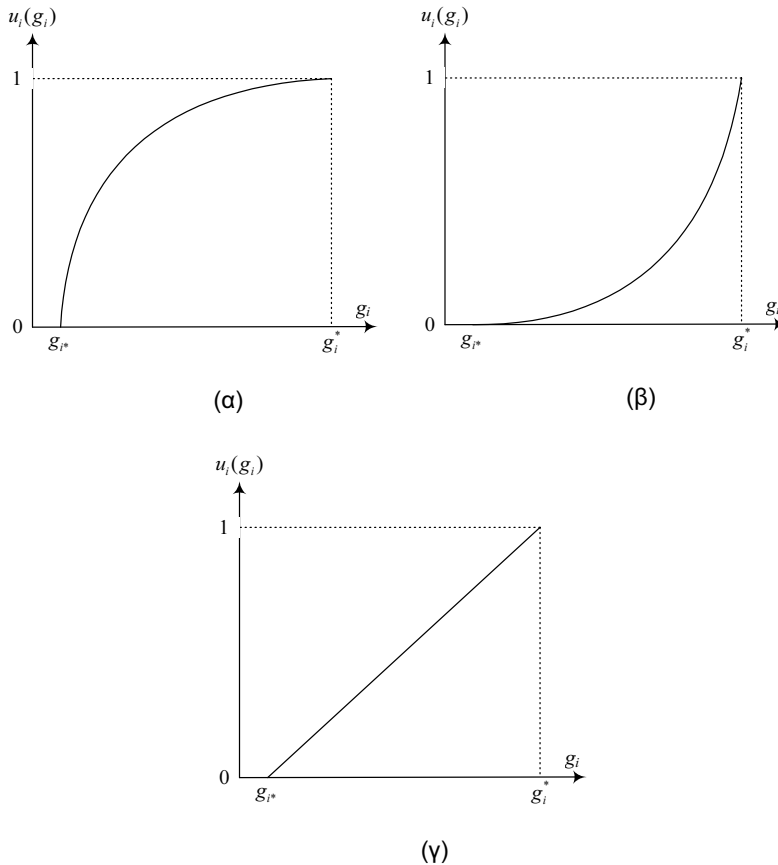
- Στην περίπτωση κριτηρίων αύξουσας προτίμησης (κριτήρια των οποίων υψηλότερες τιμές υποδεικνύουν καλύτερες εναλλακτικές δραστηριότητες):

$$g_{i^*} = \min_{\forall x_j \in A} \{g_{ji}\} \quad \text{και} \quad g_i^* = \max_{\forall x_j \in A} \{g_{ji}\}$$

- Στην περίπτωση κριτηρίων φθίνουσας προτίμησης (κριτήρια των οποίων χαμηλότερες τιμές υποδεικνύουν καλύτερες εναλλακτικές δραστηριότητες):

$$g_{i^*} = \max_{\forall x_j \in A} \{g_{ji}\} \quad \text{και} \quad g_i^* = \min_{\forall x_j \in A} \{g_{ji}\}$$

Ουσιαστικά μέσω των συναρτήσεων μερικών χρησιμοτήτων πραγματοποιείται ένας μετασχηματισμός της κλίμακας του κάθε κριτηρίου αξιολόγησης σε μια νέα κλίμακα στο διάστημα $[0, 1]$. Η νέα αυτή κλίμακα αναπαριστά τη χρησιμότητα/αξία της κάθε τιμής του κριτηρίου. Έτσι, για παράδειγμα η κοίλη μορφή της συνάρτησης χρησιμότητας του Σχεδιαγράμματος 3.1(α) υποδεικνύει ότι υπάρχει σημαντική μεταβολή ανάμεσα στις αξίες που αποδίδει ο αποφασίζων σε δύο τιμές του κριτηρίου που βρίσκονται κοντά στη λιγότερο προτιμητέα τιμή g_{i^*} . Αντίθετα, η μεταβολή στην αξία που αποδίδει ο αποφασίζων σε δύο τιμές του κριτηρίου που βρίσκονται κοντά στην περισσότερο προτιμητέα τιμή g_i^* είναι μικρή. Μια τέτοια συνάρτηση μερικής χρησιμότητας αντιστοιχεί σε «συντηρητικούς» αποφασίζοντες (risk-aversion), οι οποίοι δεν ενδιαφέρονται τόσο για εναλλακτικές δραστηριότητες οι οποίες επιτυγχάνουν υψηλές επιδόσεις στα κριτήρια αξιολόγησης, αλλά είναι ικανοποιημένοι ακόμα και με τις δραστηριότητες, οι οποίες επιτυγχάνουν απλά ικανοποιητικές επιδόσεις (επιδόσεις καλύτερες από τη λιγότερο προτιμητέα τιμή). Το ακριβώς αντίθετο συμβαίνει στην περίπτωση της κυρτής μερικής συνάρτησης χρησιμότητας του Σχεδιαγράμματος 3.1(β). Μια τέτοια συνάρτηση υποδεικνύει ότι ο αποφασίζων ακολουθεί μια «ρισκοκίνδυνη» πολιτική (risk-prone) επιζητώντας εναλλακτικές δραστηριότητες οι οποίες επιτυγχάνουν υψηλές επιδόσεις στα κριτήρια αξιολόγησης. Τέλος, η γραμμική μορφή της μερικής συνάρτησης χρησιμότητας του Σχεδιαγράμματος 3.1(γ) υποδεικνύει μια ουδέτερη συμπεριφορά. Ουσιαστικά, η μορφή των συναρτήσεων μερικών χρησιμοτήτων καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο ο αποφασίζων αξιολογεί τις εξεταζόμενες εναλλακτικές δραστηριότητες στο κάθε κριτήριο αξιολόγησης.



(Πηγή: Δούμπος και Ζοπουνίδης, 2001)

Σχεδιάγραμμα 3.1.

Βασικές μορφές της συνάρτησης μερικής χρησιμότητας

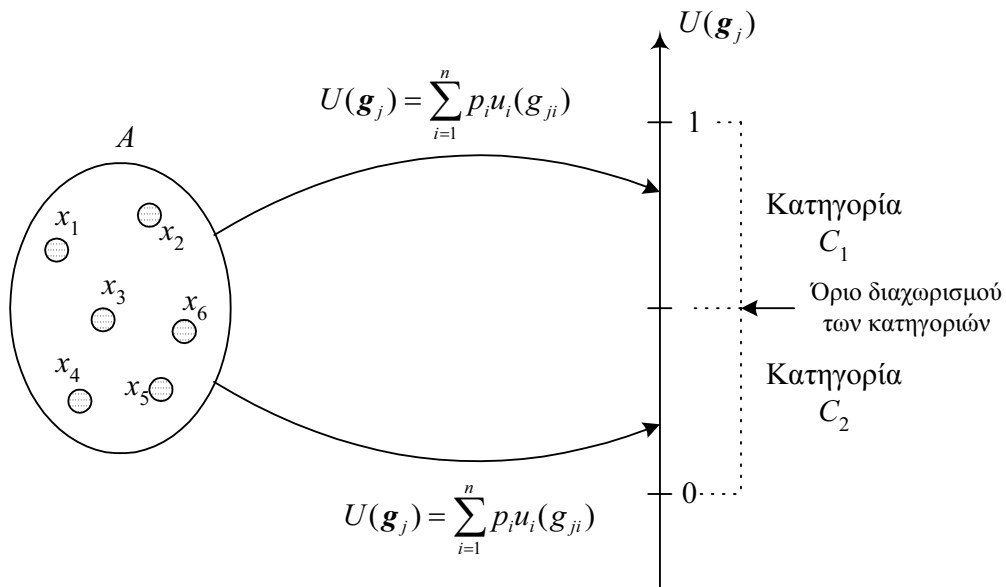
Η αναγωγή των επιδόσεων των εναλλακτικών δραστηριοτήτων στα κριτήρια αξιολόγησης σε όρους χρησιμότητας, μέσω του ορισμού των κατάλληλων συναρτήσεων μερικών χρησιμότητας παρέχει τα ακόλουθα δύο βασικά πλεονεκτήματα:

1. Επιτρέπει τη μοντελοποίηση και αναπαράσταση στο αναπτυσσόμενο υπόδειγμα της μη γραμμικής συμπεριφοράς του αποφασίζοντος κατά την αξιολόγηση των εναλλακτικών δραστηριοτήτων, στα πλαίσια των παρατηρήσεων που προαναφέρθηκαν βάσει του Σχεδιαγράμματος 3.1.

2. Επιτρέπει την αξιοποίηση ποιοτικών κριτηρίων αξιολόγησης χωρίς να απαιτείται η ποσοτικοποίησή τους μέσω του ορισμού μιας ποιοτικής κλίμακας. Για παράδειγμα, έστω ένα ποιοτικό κριτήριο σχετικό με το βαθμό οργάνωσης μιας επιχείρησης, το οποίο έχει τρεις διαβαθμίσεις: (α) καλή οργάνωση, (β) μέτρια οργάνωση, (γ) κακή οργάνωση. Η χρησιμοποίηση ενός τέτοιου ποιοτικού κριτηρίου σε ένα απλοϊκό υπόδειγμα που έχει τη μορφή ενός σταθμισμένου μέσου, απαιτεί την αντιστοίχιση μιας ποσοτικής κλίμακας στις τρεις αυτές διαβαθμίσεις, ώστε να είναι δυνατή η στάθμιση των τιμών του κριτηρίου με το βάρος του κριτηρίου. Ένα παράδειγμα μιας τέτοιας αντιστοίχισης είναι το ακόλουθο: κακή οργάνωση \equiv 1, μέτρια οργάνωση \equiv 2, καλή οργάνωση \equiv 3. Αντίθετα, η αναγωγή της ποιοτικής κλίμακας σε όρους χρησιμότητας δεν απαιτεί την ποσοτικοποίηση του κριτηρίου, αλλά μόνο τον προσδιορισμό των μερικών χρησιμότητων των τριών διαβαθμίσεων της ποιοτικής κλίμακας: u (κακή οργάνωση), u (μέτρια οργάνωση) και u (καλή οργάνωση). Στο συγκεκριμένο παράδειγμα και δεδομένου ότι η κακή και η καλή οργάνωση αποτελούν τις λιγότερο και περισσότερο προτιμητέες τιμές του κριτηρίου αντίστοιχα (g_i^* και g_i^*), απαιτείται μόνο ο καθορισμός της μερικής χρησιμότητας u (μέτρια οργάνωση), καθώς εξ'όρισμού u (κακή οργάνωση)=0 και u (καλή οργάνωση)=1.

Πολλαπλασιάζοντας τις μερικές χρησιμότητες μιας εναλλακτικής δραστηριότητας x_j σε καθένα από τα κριτήρια αξιολόγησης, με τα αντίστοιχα βάρη των κριτηρίων [βλ. σχέση (3.1)] υπολογίζεται η ολική χρησιμότητα (αξία) της δραστηριότητας. Οι ολικές χρησιμότητες κυμαίνονται στο διάστημα $[0, 1]$ και αποτελούν το συνολικό δείκτη αξιολόγησης των εναλλακτικών δραστηριοτήτων λαμβάνοντας υπόψη όλα τα κριτήρια αξιολόγησης. Οι ολικές χρησιμότητες αποτελούν και το κριτήριο βάσει του οποίου λαμβάνεται η απόφαση ταξινόμησης των εναλλακτικών δραστηριοτήτων στις προκαθορισμένες κατηγορίες. Όπως παρουσιάζεται στο Σχεδιάγραμμα 3.2 για την απλή περίπτωση των δύο κατηγοριών, η ταξινόμηση των εναλλακτικών δραστηριοτήτων πραγματοποιείται συγκρίνοντας τις ολικές τους χρησιμότητες με ένα όριο το οποίο διαχωρίζει τις προκαθορισμένες κατηγορίες¹. Δραστηριότητες με ολική χρησιμότητα μεγαλύτερη του ορίου αυτού τοποθετούνται στην πρώτη κατηγορία, ενώ αντίθετα δραστηριότητες η ολική χρησιμότητα των οποίων είναι μικρότερη από το όριο εντάσσονται στη δεύτερη κατηγορία.

¹ Στο σχήμα αυτό ως g_j συμβολίζεται το διάνυσμα των επιδόσεων της εναλλακτικής δραστηριότητας x_j στα κριτήρια αξιολόγησης: $g_j=(g_{j1}, g_{j2}, \dots, g_{jm})$. Ο ίδιος συμβολισμός θα χρησιμοποιείται στο εξής σε όλη την παρουσίαση που ακολουθεί.



(Πηγή: Δούμπος και Ζοπουνίδης, 2001)

Σχεδιάγραμμα 3.2.

Ταξινόμηση των εναλλακτικών δραστηριοτήτων

Γενικά, στην περίπτωση q κατηγοριών, η ταξινόμηση των εναλλακτικών δραστηριοτήτων πραγματοποιείται βάσει των ακόλουθων κανόνων:

$$\left. \begin{aligned}
 U(\mathbf{g}_j) \geq u_1 &\Rightarrow x_j \in C_1 \\
 u_2 \leq U(\mathbf{g}_j) < u_1 &\Rightarrow x_j \in C_2 \\
 \dots\dots\dots \\
 u_k \leq U(\mathbf{g}_j) < u_{k-1} &\Rightarrow x_j \in C_k \\
 \dots\dots\dots \\
 U(\mathbf{g}_j) < u_{q-1} &\Rightarrow x_j \in C_q
 \end{aligned} \right\} \quad (3.2)$$

Ως u_1, u_2, \dots, u_{q-1} ορίζονται τα όρια τα οποία διαχωρίζουν τις προκαθορισμένες κατηγορίες (όρια χρησιμότητας).