ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΑΤΡΙΒΗ

για την απόκτηση Διδακτορικού Διπλώματος του Τμήματος Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας

Κυριαζή Παναγιώτη

ΣΥΝ-ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ (CO-OPETITION) ΜΕΤΑΞΥ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΚΑΙ 3PL ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ

Συμβουλευτική Επιτροπή:

Επιβλέπων:

Ιωάννου Γεώργιος,
Καθηγητής
Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Μέλη:

Μπουρνέτας Απόστολος
Καθηγητής
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Ταραντίλης Χρήστος
Καθηγητής
Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εξεταστικη επιτροπη:

Ιωάννου Γεώργιος, Καθηγητής, Πρόεδρος
Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Μπουρνέτας Απόστολος, Καθηγητής
Εθνικό και Καποδιστριακό Παν Αθηνών

Ταραντίλης Χρήστος, Καθηγητής
Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Δουκίδης Γεώργιος, Καθηγητής
Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Κρητικός Εμμανουήλ, Επίκουρος
Καθηγητής
Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Μούρτος Ιωάννης, Επίκουρος Καθηγητής
Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Ρεπούσης Παναγιώτης, Λέκτορας
Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2014

Πρόλογος και Ευχαριστίες

Ολοκληρώνοντας την προσπάθεια μου, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όσους μου συμπαραστάθηκαν, βοήθησαν και συνέβαλαν σε αυτή την διαδρομή.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον δάσκαλο μου και επιβλέποντα της διδακτορικής μου διατριβής, καθηγητή κ Γιώργο Ιωάννου αλλά και τον δάσκαλο μου, Καθηγητή Απόστολο Μπουρνέτα. Στο πλαίσιο της συνεργασίας μας, η θετική τους στάση, η ενθάρρυνση, οι συμβουλές και η καθοδήγηση τους τόσο σε επιστημονικό όσο και σε προσωπικό επίπεδο ήταν πολύτιμες για την ολοκλήρωση της παρούσας διατριβής. Η ολοκλήρωση αυτής της εργασίας θα ήταν σίγουρα αδύνατη χωρίς την συνεχή και δημιουργική συνεργασία μαζί τους.

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου σε όλους τους καθηγητές αλλά και τους συναδέλφους μου, υποψηφίους διδάκτορες, οι οποίοι έδειξαν ενδιαφέρον και εμπιστοσύνη στην ερευνητική μου προσπάθεια και βοήθησαν εποικοδομητικά όπου απαιτήθηκε.

Μεγάλη συμβολή στην ολοκλήρωση της παρούσας διατριβής είχε η γυναίκα μου Παρασκευή, η οποία επέδειξε μεγάλη υπομονή και κατανόηση με τις ατελείωτες ώρες που αφιέρωνα στην έρευνα και την ευχαριστώ ολόψυχα για την υποστήριξη και την αγάπη της. Επίσης η οικογένεια μου η οποία μου έμαθε να έχω πάντα εμπιστοσύνη στις δυνατότητες μου και καθ΄ολη την διάρκεια των σπουδών μου στάθηκε όσες φορές και εάν χρειάστηκε να απουσιάζω από την εργασία μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τις κόρες μου Ζαχαρούλα και Μαρία οι οποίες αν και μόλις ενός έτους κάθονταν τα βράδια και με χάζευαν να γράφω στον υπολογιστή αντί να παίζω μαζί τους. Το λιγότερο που μπορώ να κάνω είναι να τους αφιερώσω αυτή την εργασία και την αγάπη μου.

Στις κόρες μου
Ζαχαρούλα & Μαρία

“κράτα τους φίλους σου κοντά αλλά τους εχθρούς ακόμα κοντύτερα”
Michael Corleone, Godfather I

Περιεχόμενα

Πρόλογος και Ευχαριστίες 2
Περιεχόμενα 4
Ευρετήριο Σχημάτων- Εικόνων 7
Ακρωνύμια- Μεταβλητές 9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 10
ΕΙΣΑΓΩΓΗ 10
1.1 Ορισμοί 10
1.2 Ερευνητικό πεδίο 11
1.2.1 Εφοδιαστική Αλυσίδα 11
1.2.2. Θεωρία παιγνίων 13
1.2.3 Δίκτυο αξιών 14
1.3 Αντικείμενο και Στόχοι της Διατριβής 15
1.4 Δομή της διατριβής 16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 18
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ 18
Εισαγωγή 18
2.1 Συνεργασία έναντι του ανταγωνισμού 19
2.1.1 Ο συντονισμός ως προτιμητέα συμπεριφορά 20
2.1.2 Ο συντονισμός στο εσωτερικό μιας επιχείρησης 21
2.2 Μηχανισμοί για επίτευξη και διατήρηση συντονισμού 22
2.2.1 Τα συμβόλαια ως μηχανισμός συντονισμού 23
2.2.2 Τα Supply contracts για το χρονικό συντονισμό της αλυσίδας 24
2.2.3 Συμβόλαια όπου αυξάνουν το επίπεδο των υπηρεσιών. 25
2.2.4 Διανομή των κερδών που προκύπτουν από τη συνεργασία 26
2.3 Ο Συν-ανταγωνισμός και οι εφαρμογές του στην εφοδιαστική αλυσίδα. 27
2.3.1 Από τον Ανταγωνισμό στο Συν-ανταγωνισμό 27
2.3.2 Η σημασία της χρονικής διαδοχής των επενδυτικών αποφάσεων. 29
2.3.3. Ο Συν-ανταγωνισμός στην διαφήμιση 32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 34
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΟΜΗ 34
3.1 Εισαγωγή 34
3.2 Στόχοι και εφαρμογή του Συν- ανταγωνισμού 35
3.2.1 Το Δίκτυο αξιών μας 35
3.2.2 Ο Συν-ανταγωνισμός οδηγεί στην “αλλαγή του παιχνιδιού” 37
3.2.3 Συντονισμός στην εφοδιαστική αλυσίδα 40
3.3 Μελέτη περιπτώσεων 41
3.3.1 $1^{η}$ περίπτωση 42
3.3.2 $2^{η}$ περίπτωση 44
3.3.3 $3^{η}$ περίπτωση 45
3.3.4 $4^{η}$ περίπτωση 46
3.3.5 Συντονισμός αλυσίδας δυο χρονικών στιγμών 46
3.4 Μαθηματικά εργαλεία 47
3.5 Πρακτική εφαρμογή 47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 50
ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ 50

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

4.1 Βέλτιστες αποφάσεις (e^*, ρ*) από την 3PL εταιρεία 51
4.1.1 Βελτιστοποίηση των κερδών της 3PL ως προς ρ, με δεδομένο e 52
4.1.2 Βελτιστοποίηση των κερδών της 3PL ως προς e 53
4.2 Βέλτιστες αποφάσεις (ω^*, θ*) από τον μεταφορέα 56
4.2.1 Βελτιστοποίηση των κερδών του μεταφορέα ως προς ω 56
4.2.2 Βελτιστοποίηση των κερδών του μεταφορέα ως προς θ 57
Συνοπτικά 62
4.3 Συνθήκες για σημείο ισορροπίας Nash 64
Παρατήρηση 1 64
Παρατήρηση 2 64
Παρατήρηση 3 65
4.4 Συμπεράσματα 65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 66
ΜΟΝΤΕΛΟ 2 ΔΙΑΔΟΧΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΔΩΝ 66
5.1 Ανάπτυξη μοντέλου 66
5.2 Μελέτη μοντέλου 69
5.2.1 Χρονική στιγμή t=2 69
5.2.2 Χρονική στιγμή t=1 72
5.3 Μελέτη των περιπτώσεων I&II για την 3PL εταιρεία στη περίοδο t=1 74
5.3.1 Περίπτωση I 74
5.3.2 Περίπτωση II 81
5.3.3 Υπολογισμός των κερδών της 3PL εταιρείας για τις Περιπτώσεις I & II 86
5.4 Μελέτη των Περιπτώσεων I&II για την Μεταφορική εταιρεία στη περίοδο t=1 87
5.4.1 Περίπτωση I 87
5.4.2 Περίπτωση II 90
5.5 Αριθμητικά συγκριτικά παραδείγματα για μοντέλα μίας περιόδου 1-Per και δυο διαδοχικών χρονικών περιόδων 2-Per 95
5.5.1 Παράδειγμα Α: Μεταβολή της τιμής ουδετερότητας 95
5.5.2 Παράδειγμα Β: Μεταβολή της τιμής του κ 98
5.5.3 Παράδειγμα Γ: Μεταβολή της τιμής του μεγέθους της αγοράς α_1 100
5.5.4 Παράδειγμα Δ: Μεταβολή της τιμής του μ 102
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 104
ΣΥΝ-ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ 104
6.1 Χρονική στιγμή t=0 104
6.2 Συν-ανταγωνισμός (Coo petition) 104
6.3 Αριθμητικό παράδειγμα Συν-ανταγωνισμου 108
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 110
ΑΠΟΛΥΤΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ 110
7.1 Cooperation 110
7.1.1 Χρονική στιγμή t=2 110
7.1.2 Χρονική στιγμή t=1 112
7.2 Μελέτη των case I&II για τη 3PL εταιρεία στη περίοδο t=1 113
7.2.1 Περίπτωση I 113
7.2.2 Περίπτωση II 116

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

7.2.3 Υπολογισμός των κερδών της 3PL εταιρείας για τις Περιπτώσεις I & II 118
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 123
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 123
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α 126
Α.1 Το παίγνιο Cournot και η ισορροπία κατά Nash 126
Α.2 Παίγνια Stackelberg 129
Βιβλιογραφία 131

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ευρετήριο Σχημάτων- Εικόνων

Εικόνα 1 : Τυπική εφοδιαστική αλυσίδα 12
Σχήμα 1: Γενικό δίκτυο αξιών 14
Σχήμα 2: Προσαρμοσμένο δίκτυο αξιών 35
Σχήμα 3: Περίπτωση 1 43
Σχήμα 4: Περίπτωση 2 44
Σχήμα 5: Περίπτωση 3 45
Σχήμα 6: Περίπτωση 4 50
Σχήμα 7: Υποπερίπτωση Α βελτιστοποίησης των επενδύσεων του μεταφορέα .. 59
Σχήμα 8: Υποπερίπτωση Β1 βελτιστοποίησης των επενδύσεων του μεταφορέα 60
Σχήμα 9: Υποπερίπτωση Β2 βελτιστοποίησης των επενδύσεων του μεταφορέα . 61
Σχήμα 10: Βέλτιστη στρατηγική προμηθευτή 62
Σχήμα 11: Μοντέλο δυο διαδοχικών περιόδων 67
Σχήμα 12: Περίπτωση Ι για χρονική περίοδο t=1 72
Σχήμα 13: Περίπτωση ΙΙ για χρονική περίοδο t=1 73
Σχήμα 14: Υποπερίπτωση ΙΑ 75
Σχήμα 15: Διάγραμμα λύσεων για υποπερίπτωση ΙΒ 77
Σχήμα 16: Διάγραμμα λύσεων για υποπερίπτωση ΙΒ 78
Σχήμα 17: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα υποπεριπτώσεων ΙΑ & ΙΒ 78
Σχήμα 18: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών λιανικής- χονδρικής για υποπεριπτώσεις ΙΑ & ΙΒ 80
Σχήμα 19: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών λιανικής για περίπτωση ΙΙ 81
Σχήμα 20: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών λιανικής για περίπτωση ΙΙ όπου συνάρτηση κερδών του αγοραστή είναι αύξουσα συνάρτηση στο $\frac{\varphi}{\mu}$ 83
Σχήμα 21: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών λιανικής για περίπτωση ΙΙ όπου συνάρτηση κερδών του αγοραστή είναι φθίνουσα συνάρτηση στο $\frac{\varphi}{\mu}$ 84
Σχήμα 22: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών λιανικής- χονδρικής για περίπτωση ΙΙ . 85
Σχήμα 23: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών χονδρικής για περίπτωση Ι 88
Σχήμα 24: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών χονδρικής για υποπερίπτωση ΙΙ-Α 91
Σχήμα 25: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών χονδρικής για υποπερίπτωση ΙΙ-Β 92
Σχήμα 26: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών χονδρικής για υποπερίπτωση ΙΙ-Γ 93
Σχήμα 27: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών χονδρικής για υποπερίπτωση ΙΙ-Δ 93
Σχήμα 28: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών χονδρικής για υποπερίπτωση ΙΙ-Ε 94
Σχήμα 29: Διάγραμμα τιμών χονδρικής – λιανικής, για τον πωλητή – αγοραστή και για τις περιπτώσεις 1-Per και 2-Per. 96
Σχήμα 30: Διάγραμμα βέλτιστων κερδών πωλητή- αγοραστή για περιπτώσεις 2-Per. 97
Σχήμα 31: Διάγραμμα τιμών χονδρικής – λιανικής, για τον πωλητή – αγοραστή και για τις περιπτώσεις 1-Per και 2-Per. 98
Σχήμα 32: Διάγραμμα βέλτιστων κερδών πωλητή- αγοραστή για περιπτώσεις 2-Per. 99
Σχήμα 33: Διάγραμμα τιμών χονδρικής – λιανικής, για τον πωλητή – αγοραστή και για τις περιπτώσεις 1-Per και 2-Per. 100
Σχήμα 34: Διάγραμμα βέλτιστων κερδών πωλητή- αγοραστή για περιπτώσεις 2-Per. 101

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Σχήμα 35: Διάγραμμα τιμών χονδρικής – λιανικής, για τον πωλητή – αγοραστή και για τις περιπτώσεις 1-Per και 2-Per. 102
Σχήμα 36: Διάγραμμα βέλτιστων κερδών πωλητή- αγοραστή για περιπτώσεις 2-Per. 103
Σχήμα 37: Διάγραμμα τιμών χονδρικής – λιανικής, για τον πωλητή – αγοραστή για τις t=1 και t=2. 105
Σχήμα 38: Διάγραμμα επενδύσεων για τον πωλητή (θ) και αγοραστή (e) για τον συν-ανταγωνισμό. 106
Σχήμα 39: Διάγραμμα κερδών για το συνολικό κανάλι και για τον πωλητή – αγοραστή για τον συν-ανταγωνισμό. 107
Σχήμα 40: Περίπτωση Ι για απόλυτη συνεργασία. 112
Σχήμα 41 : Περίπτωση ΙΙ για απόλυτη συνεργασία..... 116
Σχήμα 42: Επίπεδο επενδύσεων αγοραστή (3PL)- πωλητή (μεταφορική) σε περιπτώσεις απόλυτης συνεργασία και συν-ανταγωνισμού..... 119
Σχήμα 43: Επίπεδο τιμών του αγοραστή (3PL) σε περιπτώσεις απόλυτης συνεργασία και συν-ανταγωνισμού για τις χρονικές στιγμές t=1 και t=2..... 120
Σχήμα 44: Επίπεδο κερδών συνολικού καναλιού αλλά και επιμέρους αγοραστή-πωλητή σε περιπτώσεις απόλυτης συνεργασία και συν-ανταγωνισμού..... 121
Σχήμα 45: Απεικόνιση δυναμικού παιγνίου σε εκτεταμένη μορφή..... 129

Ακρωνύμια- Μεταβλητές

3PL= Third Party logistics Provider

ΕΑ= ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ

JIT= Just in Time

B= Bonus

P= Ποινή

K= Πιθανότητα

Π= Πωλητής, προμηθευτής, Supplier,μεταφορέας

A= Αγοραστής, Buyer,3PL εταιρεία

F =Foresighted user

M=Myopic user

θ= Ύψος των επενδύσεων μεταφορέα

e = Ύψος των επενδύσεων 3PL εταιρείας

ω = Χονδρική τιμή

ρ= Τιμή λιανικής

D= Τελική ζήτηση παρεχόμενης υπηρεσίας

ξ = Σφάλμα της ζήτησης

α = Το μέγεθος της αγοράς

γ = Παράγοντας που μετρά την επιρροή των επενδύσεων της 3PL στην ζήτηση D

λ = Παράγοντα που μετρά τις επιπτώσεις των επενδύσεων της μεταφορικής στην D.

n = συντελεστής που έχει να κάνει με να κόστη ανάπτυξης της αγοράς που κάνει ο αγοραστής

Z= συντελεστής που δίνει τα σταθερά κόστη του προμηθευτή

c=c'(1+uθ) = συμβολίζουμε τα μεταβλητά κόστη
μ = συντελεστής που μας δίνει το πώς η σημερινή τιμή λιανικής ρ_1 επηρεάζει την ζήτηση στο t=2,
κ= μας δίνει το πώς τιμή λιανικής ρ_1 επηρεάζει το σήμερα t=1.
ρ_1^e = τιμή ουδετερότητα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ορισμοί

Ένα θέμα που σχετίζεται άμεσα με τις σχέσεις ανταγωνισμού και συνεργασίας μεταξύ επιχειρήσεων που συμμετέχουν σε μια εφοδιαστική αλυσίδα είναι αυτό του **Συν-ανταγωνισμού** (co-opetition) .

Με τον όρο **co-opetition** αναφερόμαστε σε μια κατάσταση που παρατηρείται συχνά στην επιχειρηματική πρακτική: εταιρείες οι οποίες λειτουργούν ανταγωνιστικά ως προς τα κέρδη τους να συνεργάζονται προκειμένου να αναπτύξουν από κοινού την αγορά για ένα προϊόν. Ο Συν-ανταγωνισμός αποτελεί νεολογισμό που επινοήθηκε από τους Brandenburger & Nalebuff (1996) καθηγητές του Harvard και Yale αντίστοιχα, για να περιγράψει τον συνεταιρισμό του ανταγωνισμού. Από τους πρώτους που ασχολήθηκαν επίσης με τον Συν-ανταγωνισμό ως κοινωνιολογικό φαινόμενο ήταν και οι Bengtsson & Kock (2000). Οι εταιρίες ενώνουν τις δυνάμεις τους εφόσον δεν υποβαθμίζουν κάποιο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα αλλά ταυτόχρονα μπορούν να μοιράζονται από κοινού κάποιες δαπάνες. Σε αντίθεση με το σκάκι, όπου κερδίζεις εξοντώνοντας τον αντίπαλο σου, στις επιχειρήσεις καλό είναι να σκεπτόμαστε ότι η αύξηση των κερδών διόλου δε συνεπάγεται την εκμηδένιση του αντιπάλου.

Για παράδειγμα η Toyota και η Peugeot έκαναν το 2005 ανταλλαγή τεχνογνωσίας αλλά και από κοινού παραγωγή εξαρτημάτων (σασί, κινητήρα) για τη δημιουργία συμπαγών αυτοκινήτων πόλης . Σε αυτή την περίπτωση εξοικονόμησαν χρήματα από τις κοινές δαπάνες ενώ παρέμειναν έντονα ανταγωνιστικές σε άλλους τομείς. Οι εταιρείες θα πρέπει ξεκάθαρα να καθορίζουν το που εργάζονται μαζί και το που βρίσκονται σε ανταγωνισμό.

1.2 Ερευνητικό πεδίο

1.2.1 Εφοδιαστική Αλυσίδα

Η Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας αναφέρεται στο σχεδιασμό και τη διαχείριση όλων των ενεργειών-δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τις διαδικασίες προμήθειας, την παραγωγή-μεταποίηση και όλες τις διαδικασίες της διανομής. Επιπλέον, συμπεριλαμβάνει το συντονισμό και τη συνεργασία με όλους τους εταίρους του καναλιού εφοδιασμού, πού μπορεί να είναι προμηθευτές, μεσάζοντες, εταιρείες παροχής υπηρεσιών 3PL και πελάτες. Κατ' ουσία, η Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας ενοποιεί και ολοκληρώνει το σχεδιασμό, τις προμήθειες, την παραγωγή, την αποθήκευση, τη μεταφορά και τις πωλήσεις τόσο μέσα στις επιχειρήσεις όσο και μεταξύ αυτών.

Ο αντικειμενικός λοιπόν σκοπός της Διαχείρισης της Εφοδιαστικής Αλυσίδας είναι η αύξηση της συνολικής κερδοφορίας κατά μήκος της αλυσίδας που συνεπάγεται την αύξηση της κερδοφορίας όλων των εταίρων της. Αυτό επιτυγχάνεται με την κατανόηση και ικανοποίηση των πελατειακών αναγκών στον απαιτούμενο χρόνο, και με την προσφορά προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας και ανταγωνιστικού κόστους. Για να γίνουν αυτά, απαραίτητα χαρακτηριστικά των εφοδιαστικών αλυσίδων που ανταγωνίζονται μέσα στο σύγχρονο παγκοσμιοποιημένο περιβάλλον είναι η ευελιξία και η ταχεία προσαρμοστικότητα τους στις δυναμικά μεταβαλλόμενες συνθήκες.

Η εφοδιαστική αλυσίδα (Supply Chain) αφορά ένα μεγάλο σύνολο εταιρειών που εμπλέκονται στην κατασκευή και τη διάθεση ενός προϊόντος στην αγορά από τα αρχικά σταδία της προμήθειας των υλικών μέχρι την παραγωγή, τη συναρμολόγηση, τη διανομή και την πώληση του στους τελικούς καταναλωτές. Υπάρχουν ανώτεροι κόμβοι (upstream nodes) και downstream nodes. Η ροή των υλικών γίνεται από τους upstream προς τους downstream κόμβους .



Εικόνα 1 : Τυπική εφοδιαστική αλυσίδα

Η **Μεταφορά** εμπλέκεται στο σημείο όπου πρέπει τα εμπορεύματα να μεταφερθούν από τις αποθήκες στον λιανέμπορο, αλλά και οι πρώτες ύλες από τους εξωτερικούς προμηθευτές στον κατασκευαστή των προϊόντων. Για να επιβιώσουν απέναντι στον ανταγωνισμό, πολλές επιχειρήσεις άρχισαν να επικεντρώνονται στις κύριες δραστηριότητες τους (core competencies) και να εκχωρούν τις υπόλοιπες σε δίκτυα συνεργατών για τους οποίους οι αντίστοιχες δραστηριότητες είναι κύριες (outsourcing). Αυτό βοήθα τις εταιρείες να αποκτήσουν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα, αφού μειώνονται οι τιμές και αυξάνεται η ευελιξία τους, ώστε να μπορούν να ανταποκρίνονται άμεσα στις έκαστε συνθήκες ζήτησης. Οι επιχειρήσεις που ασχολούνται με μεταφορές εκτελούν κυρίως συμβόλαια τα οποία έχουν υπογράψει με τις κατασκευάστριες εταιρείες για την μεταφορά των προϊόντων αλλά και των πρώτων υλών.

1.2.2. Θεωρία παιγνίων

Η επιτυχής διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας στο σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον συνίσταται συχνά στο χειρισμό σχέσεων μεταξύ των μελών που την απαρτίζουν.

Η **θεωρία παιγνίων** (Nash, 1950) έχει αναδεχθεί ως ιδανική επιλογή για το χειρισμό σχέσεων στην αλυσίδα , καθώς αντικείμενο της είναι η μοντελοποίηση και η μελέτη της συμπεριφοράς αντικρουόμενων μερών όπως τυπικά είναι τα μέλη μιας εφοδιαστικής αλυσίδας. Η θεωρία παιγνίων είναι ένα σχετικά νέο ακαδημαϊκό αντικείμενο. Το πρώτο σύγγραμμα εκδόθηκε πριν 60 χρόνια: Theory of Games and Economic Behavior, John von Neumann and Oskar Morgenstern (Princeton UP:1943) αλλά αναπτύχθηκε με μεγάλη ταχύτητα στις δεκαετίες ΄50-΄60. Βασικοί συντελεστές της ανάπτυξης της βασικής θεωρίας ήταν ανάμεσα σε άλλους ο John Nash και ο Thomas Schelling.

Τα παίγνια είναι μία μέθοδος ανάλυσης προβλημάτων που έχουν σχέση με τον τρόπο λήψης αποφάσεων σε καταστάσεις σύγκρουσης και συνεργασίας. Παίκτης μπορεί να είναι ένα πρόσωπο, μία οργάνωση, ένα κράτος ή ένας συνασπισμός. Ως αντικείμενο έρευνας μπορούν να θεωρηθούν διάφορα προβλήματα πολιτικής, ψυχολογικής, κοινωνικής, οικονομικής μορφής. Για τη λύση των προβλημάτων αυτών θεωρείται προηγουμένως απαραίτητη η ανάλυση καταστάσεων, όπου δύο ή περισσότεροι δρώντες (παίκτες) βρίσκονται αντιμέτωποι και ακολουθούν συνεργατικές στρατηγικές. Κάθε παίκτης προσπαθεί να χρησιμοποιήσει όλα τα μέσα που διαθέτει για να εμποδίσει τον αντίπαλό του να αποκτήσει πλεονεκτήματα που θα περιορίσουν τα κέρδη του. Επομένως, οι ενέργειές του εξαρτώνται άμεσα από τη θέση (στρατηγική) που θα επιλέξει ο αντίπαλος.

Το μαθηματικό αυτό εργαλείο χρησιμεύει ώστε να οριοθετηθεί συντονισμός ανάμεσα στα μέλη της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ο συντονισμός των λειτουργιών επιτυγχάνει μεγαλύτερα κέρδη και βελτιώνει την αποτελεσματικότητα ως σύνολο, σε αντίθεση φυσικά με τον απόλυτο ανταγωνισμό που μειώνει την κερδοφορία της αλυσίδας. Υπάρχουν διάφοροι μηχανισμοί για να επιτευχθεί και να διατηρηθεί ο συντονισμός στην εφοδιαστική αλυσίδα. Τέτοιοι μηχανισμοί είναι τα Συμβόλαια Προμήθειας (supply contracts). Αυτά αναπτύσσονται μεταξύ δυο ή περισσότερων μελών της εφοδιαστικής αλυσίδας που προσυμφωνούν κάποιες παραμέτρους όπως οι τιμές των υπηρεσιών που προσφέρει ο μεταφορέας, οι χρόνοι παράδοσης αλλά και οι ελάχιστες ποσότητες που είναι απαραίτητες ώστε να γίνει η οποιαδήποτε μεταφορά.

Επίσης ο συντονισμό της εφοδιαστικής αλυσίδας μπορεί να επιτευχθεί μέσω του σχεδιασμού μηχανισμού κινήτρων έτσι ώστε όλα τα μέλη της αλυσίδας να ευθυγραμμίσουν τους στόχους τους με τους στόχους του συστήματος και κατά αυτό τον τρόπο να επιτευχθεί συντονισμός των καναλιών.

Έχει μελετηθεί μια ποικιλία μηχανισμών για την βελτίωση της απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας συμπεριλαμβανομένων των buy back agreements (Pasternack,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

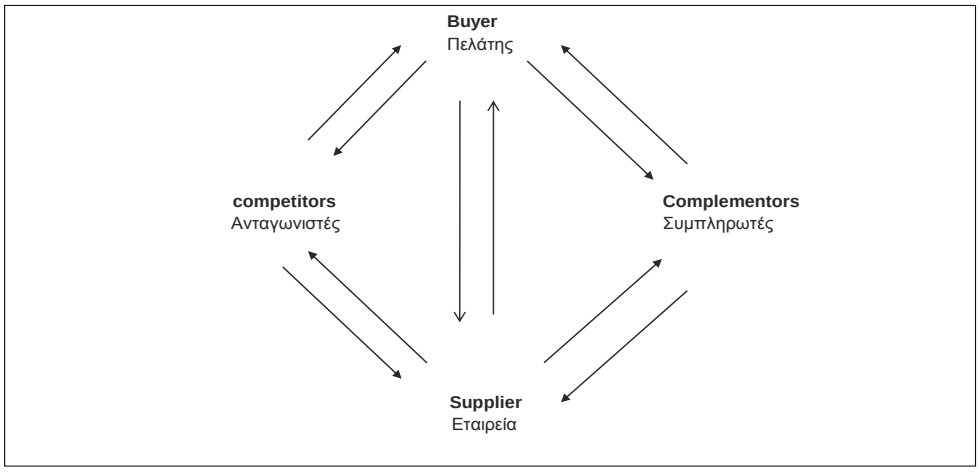
1985) , information sharing (Gavirneni, Kapuscinski, & Tayur, 1999) και των συμβάσεων δέσμευσης ποσότητας (Anupindi & Bassok, 1999).

Το ίδιο μπορεί να συμβεί και μέσω του Συν-ανταγωνισμού όπου οι εταιρείες λειτουργούν ανταγωνιστικά ως προς τα κέρδη τους αλλά συνεργάζονται προκειμένου να αναπτύξουν από κοινού την αγορά για ένα προϊόν. Αξίζει τα σημειωθεί ότι ελάχιστοι στην παγκόσμια βιβλιογραφία έχουν ασχοληθεί εκτενώς με μια τέτοια προοπτική στον συντονισμό της εφοδιαστικής αλυσίδας.

1.2.3 Δίκτυο αξιών

Αν οι δουλειές είναι παιχνίδι , τότε ποιοί είναι οι παίκτες και ποιοί οι αντίστοιχοι ρόλοι τους?

Υπάρχουν Πελάτες, Προμηθευτές, Ανταγωνιστές και αυτοί που προσφέρουν τα συμπληρωματικά προϊόντα. Ο κάθε παίκτης παίζει πολλαπλούς ρόλους και αναθεωρεί την συμβατική σοφία για να ξεκαθαρίσει ποιοί είναι φίλοι και ποιοι οι εχθροί του. Με τη θεώρηση ολόκληρης της εικόνας του παιχνιδιού μπορούν να ανακαλυφθούν πολλές νέες στρατηγικές ευκαιρίες. Στην διατριβή μας θα εξεταστεί ποιός παίζει κάποιο ρόλο και γιατί, αλλά ταυτόχρονα θα διερευνηθεί και το πώς επηρεάζονται οι ρόλοι αυτοί από τον Συν- ανταγωνισμό. Το Σχήμα **1** δείχνει ένα τυπικό δίκτυο αξιών.



Σχήμα 1: Γενικό δίκτυο αξιών

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

1.3 Αντικείμενο και Στόχοι της Διατριβής

Αντικείμενο της διατριβής είναι η εφαρμογή του Συν-ανταγωνισμού (Co-opetition) στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Οι επιχειρήσεις μπορούν στα πλαίσια του Συν-ανταγωνισμού ταυτόχρονα να συνεργάζονται και να ανταγωνίζονται με σκοπό την μεγιστοποίηση των κερδών τους. Για να μπορέσουμε να μελετήσουμε το θέμα, θα χρησιμοποιήσουμε δυο εταιρείες εκ των οποίων η μια είναι μεταφορική και η δεύτερη είναι Third Party Logistics Provider (3PL) παρέχοντας το μεταφορικό της έργο outsourcing στην πρώτη.

Στην διατριβή μας ο Προμηθευτής Π (Supplier) είναι η μεταφορική εταιρεία η οποία και παρέχει σε τιμή χονδρικής (ανά παλέτα, ανά προορισμό) τις υπηρεσίες της στην 3PL εταιρεία η οποία και παίζει το ρόλο του Αγοραστή Α (Buyer). Η μεταφορική εταιρεία επενδύει στην συνεχή ανανέωση και βελτίωση του στόλου των φορτηγών της, στην ανανέωση των πληροφοριακών συστημάτων διαχείρισης αυτού, αλλά και στην εκπαίδευση των οδηγών της για την παροχή υψηλής ποιότητας υπηρεσιών μεταφοράς. Από την μεριά της η 3PL εταιρεία η οποία λειτουργεί ως αγοραστής της υπηρεσίας θα επιδιώξει την ανάπτυξη της αγοράς μέσω επενδύσεων σε νέους αποθηκευτικούς χώρους, πρόσληψη προσωπικού για την διαχείριση των νέων γραμμών μεταφοράς αλλά και διαφήμιση σε τοπικό επίπεδο.

Η σημασία του Συν-ανταγωνισμού μπορεί να γίνει ακόμα ποιό εμφανής άν αναλογιστούμε ότι ακόμα και εάν η 3PL επιχείρηση επενδύσει σε μια αγορά αρκετά μεγάλα ποσά για την ανάπτυξη της, εφόσον δεν υπάρξει η αντίστοιχη υποστήριξη και επένδυση από την μεταφορική εταιρεία, το όλο εγχείρημα μπορεί να καταρρεύσει.

Την ίδια στιγμή όμως που καλούνται να συνεργαστούν οι δυο εταιρείες, θα πρέπει ταυτόχρονα να ορίσουν ανεξάρτητα η μια με την άλλη τις τιμές χονδρικής και λιανικής για την παρεχόμενη υπηρεσία με στόχο πάντα η κάθε μια να μεγιστοποιήσει τα κέρδη της. Το χρονοδιάγραμμα των αποφάσεων τους για τιμολόγηση μπορεί να επηρεάσει το ύψος των επενδύσεων τους και το αντίστροφο. Ταυτόχρονα ο μεταφορέας ανάλογα με τις τιμές που θα χρεώσει επηρεάζει την δυνητική ζήτηση η οποία τη στιγμή που λαμβάνονται οι αποφάσεις δεν έχει παρατηρηθεί. Παράλληλα η 3PL επιχείρηση μπορεί να επηρεάσει την τελική ζήτηση επιλέγοντας τα κατάλληλα δρομολόγια, τις απαραίτητες διαφημίσεις αλλά και την κατάλληλη τιμολόγηση των υπηρεσιών που προσφέρει.

Γενικά οι επιχειρηματικές προσπάθειες για Συν-ανταγωνισμό μεταξύ προμηθευτή και αγοραστή απαιτούν μεγάλες χρονικές περιόδους και οι επενδυτικές αποφάσεις λαμβάνονται αρκετά πριν γίνει γνωστή η ζήτηση για την τελική παροχή υπηρεσίας. Από την άλλη μεριά οι τιμολογιακές αποφάσεις τόσο στις τιμές χονδρικής όσο και στις τιμές λιανικής μπορούν να ληφθούν ακόμα και αφού παρατηρηθεί η ζήτηση. Υπάρχει όμως πάντα ο κίνδυνος η μια από της δυο εταιρείες να επωφεληθεί από τη βελτίωση της ζήτησης και να χρεώσει υψηλές τιμές. Ως εκ τούτου είναι συνήθως απαραίτητη η

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

σύναψη μεταξύ τους συμβολαίων προμήθειας (supply contracts), στοιχείο που έχει εξεταστεί στην παγκόσμια βιβλιογραφία.

Σκοπός της Διατριβής είναι η ανάπτυξη ενός πλαισίου ώστε να γίνει δυνατή η επίτευξη Συν-ανταγωνισμού στη εφοδιαστική αλυσίδα χωρίς να είναι υποχρεωτική η σύναψη συμβολαίων προμηθείας σε παίγνια πέραν των δυο χρονικών στιγμών.

Τα κυρία ζητήματα στα οποία επικεντρώθηκε η παρούσα διατριβή είναι:

- Η ανάπτυξη και μελέτη παιγνίου όπου όλες οι αποφάσεις λαμβάνονται την ίδια χρονική στιγμή και η σύγκριση των αποτελεσμάτων με την υπάρχουσα βιβλιογραφική περιπτωσιολογία.
- Η ανάπτυξη και μελέτη παιγνίου, στην εφοδιαστική αλυσίδα, πέραν των δυο χρονικών στιγμών, έτσι ώστε σε μακροχρόνιες συνεργασίες να επέρχεται συντονισμός χωρίς να είναι απαραίτητη η σύναψη συμβολαίων.
- Επέκταση του παιγνίου των δυο χρονικών στιγμών και εφαρμογή του Συν-ανταγωνισμου στην λήψη των επενδυτικών αποφάσεων.
- Μελέτη και σύγκριση του Συν-ανταγωνισμού με την περίπτωση όπου έχουμε την εφαρμογή της απόλυτης συνεργασίας.

1.4 Δομή της διατριβής

Η παρούσα διατριβή απαρτίζεται από επτά κεφάλαια και ένα παράρτημα:

Στο Κεφάλαιο 1 περιλαμβάνεται η περιγραφή, η οριοθέτηση και η σημασία επίλυσης του προβλήματος. Δίνονται χρήσιμοι ορισμοί και αναλύονται οι γενικοί στόχοι τους οποίους επιχειρεί να προσεγγίσει η διατριβή.

Στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις για την δημιουργία των συμβολαίων προμηθείας στη βιβλιογραφία αλλά και τις προσπάθειες για τον συντονισμό της εφοδιαστικής αλυσίδας με σκοπό την μεγιστοποίηση των κερδών. Ταυτόχρονα προσδιορίζονται τα ανοιχτά πεδία της βιβλιογραφίας, εισάγοντας τον όρο του Συν-ανταγωνισμου στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας και περιγράφοντας αναλυτικά τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη των προτεινόμενων μεθόδων.

Στο Κεφάλαιο 3 γίνεται παρουσίαση του Δικτύου αξιών μας και αναλύεται το πως ο Συν-ανταγωνισμος οδηγεί στην "αλλαγή του παιχνιδιού". Επίσης γίνεται αναλυτική

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

μελέτη των έως τώρα περιπτώσεων που έχουν αναπτυχθεί πάνω στις οποίες δομείται η διατριβή μας.

Στο κεφάλαιο 4, προχωράμε την έως τώρα βιβλιογραφία ένα βήμα παραπέρα μελετώντας την περίπτωση όπου όλες οι αποφάσεις λαμβάνονται ταυτόχρονα για παίγνια μιας χρονικής στιγμής.

Στο Κεφάλαιο 5, έχοντας ως αφορμή τη θεωρία των Επαναλαμβανόμενων Παιγνίων για πεπερασμένο αριθμό επαναλήψεων (Μηλολιδάκης, 353 σελ), όπου η επανάληψη δημιουργεί προϋποθέσεις συντονισμού των παικτών χωρίς να απαιτείται η δυνατότητα υπογραφής συμβολαίων, εφαρμόζουμε την επανάληψη σε παίγνια δυο χρονικών στιγμών και άνω. Τέτοια παιχνίδια προκύπτουν σε εφαρμογές που οι παίκτες έχουν μια μονιμότερη σχέση η οποία τους κάνει να αντιμετωπίζουν μέρος ή το σύνολο του ίδιου μοντέλου σύγκρουσης και συνεργασίας πολλές φορές.

Εφαρμόζοντας λοιπόν την θεωρία παιγνίων Stackelberg, για δυο συνεχείς χρονικές στιγμές t=1 και t=2, ορίζονται οι βέλτιστες τιμές λιανικής, χονδρικής των υπηρεσιών ώστε να επιτευχτεί ο συντονισμός.

Στο Κεφάλαιο 6, έχοντας ως δεδομένες τις τιμές χονδρικής και λιανικής που ορίστηκαν στον συντονισμό γίνεται εφαρμογή του Συν-ανταγωνισμου στον ορισμό του ύψους των επενδύσεων από όλους τους συμβαλλόμενους στο παίγνιο και εξάγοντας πολύ ενδιαφέροντα συμπεράσματα.

Ουσιαστικά στο Κεφάλαιο 5 οι εμπλεκόμενοι στο παίγνιο ανταγωνίζονται ως προς των ορισμό των τιμών και στο Κεφάλαιο 6 συνεργάζονται ως προς των ορισμό των επενδύσεων οπότε έχουμε και την εφαρμογή του Συν-ανταγωνισμού.

Στο Κεφάλαιο 7, συγκρίνουμε τα αποτελέσματα μας με την περίπτωση της απόλυτης συνεργασίας, όπως είναι τα καρτέλ, όπου επίσης προκύπτουν σημαντικότατα συμπεράσματα.

Τέλος στο κεφαλαιο 8 ανακεφαλαιώνουμε τα αποτελέσματα μας και συγκεντρώνουμε το σύνολο των συμπερασμάτων μας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Εισαγωγή

Η ενδελεχής μελέτη της παγκόσμιας αρθρογραφίας, και μια ταξινόμηση των κυριοτέρων άρθρων που έχουν ασχοληθεί με το θέμα του Συν-ανταγωνισμού γενικότερα αλλά και ειδικότερα στην εφοδιαστική αλυσίδα αποτελούν την απαραίτητη βάση για την έναρξη της διατριβής μας. Η ταξινόμηση βασίζεται στην κύρια συνεισφορά του κάθε άρθρου, αναφορικά με τη δομή και τις σχέσεις στην εφοδιαστική αλυσίδα . Αποφεύγεται η ταξινόμηση των άρθρων με γνώμονα τα εργαλεία της Θεωρίας Παιγνίων, καθώς κάτι τέτοιο, θα εστίαζε αναπόφευκτα στις λεπτομέρειες της θεωρίας αυτής, κάτι το οποίο δεν είναι σκοπός της έρευνας. Υπάρχουν τρεις βασικές θεματικές ενότητες τις οποίες εντρυφεί η διατριβή και οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω:

1. Συνεργασία έναντι ανταγωνισμού στην Εφοδιαστική αλυσίδα.
2. Μηχανισμοί για την επίτευξη και διατήρηση του συντονισμού στην εφοδιαστική αλυσίδα.
3. Συν- ανταγωνισμός και εφαρμογές του στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Στην κάθε ενότητα θα παρουσιαστεί και η αντίστοιχη αρθρογραφία η οποία περιγράφει αναλυτικά το κάθε θέμα ενώ δίδεται έμφαση στην τρίτη ενότητα

η οποία εισάγει ουσιαστικά στην έρευνα μας.

2.1 Συνεργασία έναντι του ανταγωνισμού

Η πρώτη θεματική ενότητα εξετάζει το ζήτημα της συνεργασίας και του ανταγωνισμού στην εφοδιαστική αλυσίδα, καθώς και τις αντίστοιχες επιπτώσεις στα συνολικά κέρδη της. Μέσα από την παρουσίαση φαίνεται πως η συνεργασία μεταξύ των μελών είναι πάντοτε προτιμητέα από τον απόλυτο ανταγωνισμό, καθώς διασφαλίζει μεγαλύτερα κέρδη και αυξάνει την αποτελεσματικότητα της αλυσίδας στο σύνολο της. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση μιας μεμονωμένης εταιρείας, όπου ο συντονισμός των διαδικασιών μεταξύ των διαφόρων τμημάτων στο εσωτερικό της μπορεί να βελτιώσει την κερδοφορία της και την τοποθέτηση της απέναντι στον ανταγωνισμό.

Οι εταιρείες που συμμετέχουν σε μια εφοδιαστική αλυσίδα, από τους αρχικούς προμηθευτές μέχρι τους τελικούς λιανέμπορους, επηρεάζουν με τις αποφάσεις τους την απόδοση της αλυσίδας ως σύνολο. Οι αποφάσεις αυτές σχετίζονται με οποιαδήποτε μέθοδο αφορά στη λειτουργία τους ως μονάδες μέσα στην αλυσίδα, όπως για παράδειγμα το επίπεδο αποθέματος που θα διατηρεί μια μονάδα, την ποσότητα που θα παραγγείλει από τους προηγούμενους κόμβους, την τιμή που θα χρεώσει το εμπόρευμα στους κόμβους κτλ. Έτσι ο προμηθευτής θα πρέπει να αποφασίσει την τιμή που θα χρεώσει στον κατασκευαστή ή στον χονδρέμπορο, και αυτός με τη σειρά του πρέπει να αποφασίσει ποια ποσότητα θα παραγγείλει από τον προμηθευτή και σε ποια τιμή θα την πουλήσει στους επόμενους κόμβους. Οι ίδιες αποφάσεις λαμβάνονται και στην περίπτωση των εταιρειών παροχής υπηρεσιών, όπως είναι οι μεταφορικές. Οι αποφάσεις αυτές επηρεάζουν τα ατομικά κέρδη κάθε εταιρείας, αλλά δεδομένου ότι τα συνολικά κέρδη σε μια εφοδιαστική αλυσίδα είναι το άθροισμα των επιμέρους κερδών κάθε κόμβου της, έχουν άμεση επίδραση και στα συνολικά κέρδη της αλυσίδας.

Οι εταιρείες που συμμετέχουν σε μια εφοδιαστική αλυσίδα είναι συνήθως ανεξάρτητες διοικητικά μεταξύ τους και συνεπώς έχουν πρωταρχικό στόχο την εξυπηρέτηση των ατομικών τους συμφερόντων, τα οποία είναι συχνά αντικρουόμενα. Το πρόβλημα προκαλείται όταν το ολικό βέλτιστο της αλυσίδας δεν αποτελεί και ατομικό βέλτιστο για κάθε εταιρεία ξεχωριστά. Στις περιπτώσεις αυτές, η μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους της αλυσίδας δεν συνεπάγεται απαραίτητα και μεγιστοποίηση του ατομικού κέρδους κάθε εταιρείας. Έτσι συχνά, οι εταιρείες έχουν κίνητρα να αποκλίνουν από μια συνεργατική συμφωνία που στοχεύει στο συντονισμό της αλυσίδας . Όταν συμβαίνει αυτό οι συμμετέχοντες στην αλυσίδα επιδεικνύουν **ατομική ορθολογικότητα** και όχι συλλογική, κάτι το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε αναποτελεσματικότητα και σε μειωμένα ολικά κέρδη.

2.1.1 Ο συντονισμός ως προτιμητέα συμπεριφορά

Η αρθρογραφία που ασχολείται με το κόστος αποκέντρωσης συγκλίνει στο ότι το συνολικό κόστος της αλυσίδας μειώνεται όταν τα μέλη της δρουν συντονισμένα. Για παράδειγμα οι Cachon & Zipkin (1999) εξετάζουν μια εφοδιαστική αλυσίδα αποτελούμενη από ένα προμηθευτή και ένα λιανέμπορο σε καθεστώς αβεβαιότητας της ζήτησης, όπου υπάρχουν μη-μηδενικά κόστη αποθήκευσης και κόστη χαμένων πωλήσεων σε κάθε στάδιο της αλυσίδας.

Οι δυο εταιρείες επιλέγουν ανεξάρτητα το ελάχιστο επίπεδο αποθέματος που θα διατηρήσουν (Base stock) με στόχο την ελαχιστοποίηση του κόστους τους. Στην περίπτωση που οι εταιρείες συντονίσουν τις λειτουργίες τους, δηλαδή κινηθούν συνεργατικά, τότε το προκύπτον κόστος είναι το ελάχιστο δυνατό. Αν αποφασίσουν να κινηθούν ατομικά με στόχο την ελαχιστοποίηση του ατομικού τους κόστους, τότε εμπλέκονται σε ένα μη-συνεργατικό παίγνιο δυο παικτών, αφού οι αποφάσεις αποθέματος της μιας επηρεάζει τα κόστη της άλλης. Στην περίπτωση αυτή, στην ισορροπία Nash όπου θα καταλήξει το παίγνιο (και μάλιστα αποδεικνύεται στο άρθρο ότι υπάρχει πάντα και είναι μοναδική), οι παίκτες θα επιλέξουν αποθέματα βάσης, τα όποια διαφέρουν από το ολικό βέλτιστο. Συνεπώς ο ανταγωνισμός στην αλυσίδα μειώνει την κερδοφορία.

Αντίστοιχες διαπιστώσεις κάνουν και οι Li, Huang, Zhu, & Chau (2002) οι οποίοι εξετάζουν μια όμοια αλυσίδα στην οποία ο προμηθευτής επιλέγει τιμή χονδρικής πώλησης και ο λιανέμπορος επιλέγει ποσότητα παραγγελίας. Και πάλι φαίνεται ότι η αλυσίδα ευνοείται από την συνεργασία μεταξύ τους σε σχέση με τον ανταγωνισμό αλλά θα αναφερθούμε στο άρθρο αυτό εκτενεστέρα στην τρίτη ενότητα του παρόντος κεφαλαίου.

Οι Viswanathan & Piplani (2001) εξάλλου δείχνουν ότι σε μια αλυσίδα αποτελούμενη από ένα χονδρέμπορο και ένα αριθμό ανεξαρτήτων λιανέμπορων, η αλυσίδα ωφελείται όταν οι λιανέμποροι συντονίζουν τις περιόδους ανεφοδιασμού τους, ώστε να παραγγέλλουν όλοι ταυτόχρονα το εμπόρευμα από τον χονδρέμπορο.

Οι Sethi, Yan, & Zhang (2005) και οι Netessine & Zhang (2005) δείχνουν ότι ο οριζόντιος ανταγωνισμός μεταξύ των εταιρειών που βρίσκονται σε ομότιμους κόμβους (peer nodes) της αλυσίδας (π.χ. ανταγωνισμός μεταξύ λιανέμπορων) προκαλεί στους ιδίους χαμηλότερα συνολικά κέρδη, ενώ στις περισσότερες περιπτώσεις ευνοεί τους προηγούμενους ή τους επόμενους κόμβους.

2.1.2 Ο συντονισμός στο εσωτερικό μιας επιχείρησης

Οι αποφάσεις που λαμβάνονται για διάφορες λειτουργίες εσωτερικά σε μια επιχείρηση, είναι συχνά αποκεντρωμένες. Το κόστος που συνεπάγεται η συλλογή, επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων όλων των φορέων της επιχείρησης από ένα μόνο κέντρο λήψης αποφάσεων καθιστούν το συγκεντρωτικό έλεγχο πολύ δύσκολο. Ως αποτέλεσμα σε μια βιομηχανική επιχείρηση ή επιχείρηση παροχής υπηρεσιών υπάρχουν συνήθως περισσότερα επίπεδα αποφασιζόντων, ασχολούμενων με ζητήματα που αφορούν όλα τα στάδια της επιχείρησης, από καθημερινές λειτουργικές αποφάσεις μέχρι και στρατηγικές αποφάσεις στα ανώτερα επίπεδα διοίκησης.

Συχνά, οι αποφασίζοντες κρίνονται με βάση κάποιο μηχανισμό κινήτρων, που βασίζονται στην ατομική τους απόδοση ή στην απόδοση του κέντρου κόστους στο οποίο υπάγονται. Συνεπώς καθώς αυτοί που παίρνουν τις αποφάσεις προτάσσουν την ικανοποίηση των ατομικών τους στόχων, κάτι το όποιο μπορεί να οδηγήσει σε συγκρούσεις και έλλειψη συντονισμού στις λειτουργίες της επιχείρησης.

Δεδομένου ότι, κάθε τμήμα της επιχείρησης αξιολογείται ξεχωριστά, είναι εύλογο ότι ο manager του τμήματος έχει κίνητρα να αποκλίνει από την συνεργατική συμπεριφορά. Επίσης, είναι συχνό φαινόμενο δυο ή περισσότερα τμήματα να ανταγωνίζονται για τα κονδύλια της χρηματοδότησης από την κεντρική διοίκηση της επιχείρησης. Προσωπικές αντιδικίες ή φιλοδοξίες, ενδέχεται να παρεμποδίζουν τη συντονισμένη λειτουργία των τμημάτων. Μια τέτοια κατάσταση αυξάνει την αναποτελεσματικότητα της επιχείρησης προκαλώντας απώλεια κερδών και μειωμένη ικανότητα αντίδρασης στις συνθήκες της αγοράς.

Οι Bukchin & Hanany (2007) μελέτησαν το κόστος αποκέντρωσης μιας επιχείρησης σε προβλήματα χρονοπρογραμματισμού, στα οποία δυο ή περισσότερα τμήματα μιας επιχείρησης ανταγωνίζονται για τη διάθεση περιορισμένων παραγωγικών πόρων. Κάθε τμήμα ανακοινώνει τις απαιτήσεις του σε πόρους με βάση τη δική του δομή κόστους / οφέλους προτάσσοντας τη μεγιστοποίηση των κερδών του. Συνεπώς προκύπτει ένα μη-συνεργατικό παίγνιο που αποδεικνύεται ότι οδηγείται σε ισορροπία Nash, η οποία απέχει από το ολικό βέλτιστο. Οι συγγραφείς έδειξαν ότι το κόστος αποκέντρωσης μπορεί να γίνει αρκετά σημαντικό και αναζήτησαν μηχανισμούς κινήτρων βασισμένους στη θεωρία παιγνίων με τους οποίους μπορεί να επιτευχθεί η συνεργασία ανάμεσα στα τμήματα, με στόχο την επίτευξη της ισορροπίας πιο κοντά στο ολικό βέλτιστο.

Μια ακόμα έρευνα πάνω στο θέμα του συντονισμού έγινε από τους Parlar & Weng (2006) οι οποίοι εξέτασαν τις επιπτώσεις που έχει ο συντονισμός των τμημάτων Μάρκετινγκ και Παραγωγής στα κέρδη μιας εταιρείας. Για το σκοπό αυτό θεωρούν ένα περιβάλλον στο οποίο οι δυο εταιρείες ανταγωνίζονται οριζοντίως και αποφασίζουν αν θα συντονίσουν καθέτως τις λειτουργίες των τμημάτων Μάρκετινγκ και Παραγωγής τους. Αποδεικνύεται ότι με το συντονισμό των λειτουργιών τους οι εταιρείες μπορούν να αυξήσουν την κερδοφορία τους, ιδίως όταν οι συνθήκες της αγοράς και του μεταξύ τους ανταγωνισμού είναι αντίξοες.

Το γενικό λοιπόν συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι ο συντονισμός των λειτουργιών μιας εταιρείας βελτιώνει την κερδοφορία της και την τοποθέτηση της απέναντι στον ανταγωνισμό. Στα πλαίσια του συντονισμού τόσο μεταξύ των επιχειρήσεων όσο και ανάμεσα στα τμήματα της ίδιας της επιχείρησης εισαγάγεται από την παγκόσμια βιβλιογραφία η έννοια του **Συν- ανταγωνισμού (Co- opetition),** έννοια, με την οποία θα ασχοληθούμε εκτενώς παρακάτω.

2.2 Μηχανισμοί για επίτευξη και διατήρηση συντονισμού

Στη δεύτερη ενότητα, ερχόμαστε να εξετάσουμε, της μηχανισμούς με της οποίους μπορεί να επιτευχθεί η συνεργασία από όλα τα μέλη, ώστε η αλυσίδα να λειτουργεί συντονισμένα. Εδώ βρίσκεται και ο πυρήνας των εφαρμογών της θεωρίας παιγνίων, που αφορά στον κατάλληλο σχεδιασμό συμβολαίων συνεργασίας, μέσω των οποίων συνάπτονται δεσμευτικές συμφωνίες με στόχο να οδηγηθεί η αλυσίδα σε μια κατάσταση όσο το δυνατόν πιο κοντά στο ολικό βέλτιστο. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον, παρουσιάζει το θέμα της διανομής των κερδών που προκύπτουν ως αποτέλεσμα της συνεργασίας, η οποία θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζει επαρκή κίνητρα σε όλους της συμμετέχοντες ώστε να μην σπάσουν την συμφωνία κινούμενοι ανταγωνιστικά (εφαρμογή συνεργατικής θεωρίας παιγνίων).

Υπέρ του συντονισμού τάσσονται οι εταιρείες εκείνες που αναμένουν και μεγαλύτερα κέρδη, ενώ εκείνες που περιμένουν απώλειες κερδών στη συνεργασία είναι εύλογο ότι θα προτιμήσουν να κινηθούν ατομιστικά με στόχο τη μεγιστοποίηση των ατομικών τους κερδών. Κατά το σχεδιασμό της αλυσίδας προκύπτουν δυο βασικά ζητήματα: το πρώτο είναι πως μπορούν να ευθυγραμμιστούν τα κίνητρα των εταιρειών, ώστε να συμμετέχουν όλες στην κοινή προσπάθεια επίτευξης του ολικού βέλτιστου. Το δεύτερο είναι, παίρνοντας ως δεδομένο ότι οι εταιρείες θα έχουν πρόθεση να συνεργαστούν, πως θα διανείμουν τα επιπλέον κέρδη που προκύπτουν από τη συνεργασία τους με ένα δίκαιο και βέλτιστο τρόπο, ώστε κανείς να μην έχει κίνητρο να αποκλίνει από τη συνεργασία.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

2.2.1 Τα συμβόλαια ως μηχανισμός συντονισμού

Ένας από τους σημαντικότερους μηχανισμούς συντονισμού είναι τα συμβόλαια συνεργασίας (cooperation contracts). Στα συμβόλαια προσυμφωνούνται διάφοροι παράμετροι όπως για παράδειγμα η τιμή χονδρικής, η ελάχιστη ποσότητα παραγγελίας κ.ο.κ.

Υπάρχουν αρκετά είδη συμβολαίων. Μια ανάλυση των διαφόρων τύπων γίνεται από τον Cachon G (2002). Επιγραμματικά αναφέρουμε τα σημαντικότερα είδη :

1. buy-back contracts,
2. quantity flexibility contracts,
3. sales-rebate contracts,
4. revenue-sharing contracts,
5. part-tariff contracts,
6. franchise contracts,
7. quantity discount contracts.

Για όλα αυτά τα είδη υπάρχει και η αντίστοιχη βιβλιογραφία με εφαρμογές στην εφοδιαστική αλυσίδα , μια περαιτέρω ανάλυση όμως ξεφεύγει από τους στόχους της πρότασης αυτής.

Αξίζει μόνο να σταθούμε στην μελέτη των Cachon & Zipkin (1999) για τον συντονισμό των λειτουργιών μιας αλυσίδας αποτελούμενης από ένα προμηθευτή και ένα λιανέμπορο μέσω των transfer payment contracts. Κάθε εταιρεία καλείται να επιλέξει ανεξάρτητα του αποθέματος ασφαλείας που θα διατηρεί με στόχο την ελαχιστοποίηση του ατομικού της κόστους. Εάν οι παίκτες κινηθούν ανταγωνιστικά, θα οδηγηθούν σε ισορροπία Nash που αποκλίνει αρκετά από το ολικό βέλτιστο. Ωστόσο, με τη χρήση ενός τέτοιου συμβολαίου μπορούν να μεταβληθούν κατάλληλα οι συναρτήσεις κόστους ώστε η ισορροπία Nash του παιγνίου να ταυτιστεί με το ολικό βέλτιστο. Ο μηχανισμός που συμπεριλαμβάνεται στα συμβόλαια αυτά προβλέπει την πληρωμή ωφέλειας μεταβάλλοντας τα κόστη τόσο του λιανέμπορου όσο και του προμηθευτή. Συνεπώς, επηρεάζει τις αποφάσεις που λαμβάνονται στο μεταξύ τους μη-συνεργατικό παίγνιο και ως αποτέλεσμα μεταβάλει την ισορροπία Nash του παιγνίου. Παρότι λοιπόν οι παίκτες θα κινούνται ανταγωνιστικά, η αλυσίδα μπορεί να συντονιστεί μέσω της κατάλληλης επιλογής των παραμέτρων του συμβολαίου.

2.2.2 Τα Supply contracts για το χρονικό συντονισμό της αλυσίδας

Η παγκοσμιοποίηση σε συνδυασμό με τις ιδιαιτερότητες του επιχειρηματικού περιβάλλοντος έχουν δημιουργήσει την ανάγκη σε μια εταιρεία να μπορεί να αντιδρά άμεσα και αποτελεσματικά στις μεταβολές των συνθηκών αγοράς. Κάτι τέτοιο προϋποθέτει ότι όλες οι λειτουργίες της εταιρείας είναι επαρκώς συντονισμένες.

Η πιο γνωστή από τις τεχνικές που έχουν εφαρμοστεί τα τελευταία χρόνια είναι η **Just in Time (JIT)**. Η κύρια λογική είναι ότι εάν τα αποθέματα είναι παραπάνω από τα κανονικά αυτό δημιουργεί περιττά κόστη στην επιχείρηση, δεσμεύει πόρους και μειώνει την ευελιξία της. Στόχος λοιπόν, είναι η διατήρηση αποθεμάτων τέτοιων ώστε να ικανοποιούνται οι τρέχουσες παραγγελίες, άρα, στόχος είναι η ελαχιστοποίηση του αποθέματος ασφαλείας. Κάτι τέτοιο απαιτεί απόλυτο συντονισμό και ο μόνος τρόπος είναι μέσω των Supply contracts.

Ο Grout, (1996) εξετάζει ένα τέτοιο συμβόλαιο για τη συνεργασία μεταξύ ενός πωλητή και ενός αγοραστή, όταν οι πρόωρες παραδώσεις απαγορεύονται. Οι κύριοι παράγοντες του συμβολαίου είναι δυο: το bonus (B) και μια ποινή (P). Το B είναι ένα σταθερό ποσό το οποίο δίνεται από τον αγοραστή στον πωλητή: ως επιβράβευση για κάθε παραγγελία που έρχεται στην ώρα της. Η ποινή P είναι ένα ποσό που πρέπει να καταβάλει ο πωλητής στον αγοραστή για κάθε χρονική μονάδα που η παραγγελία παραδίδεται εκπρόθεσμα. Η συνεργασία μεταξύ προμηθευτή και κατασκευαστή μοντελοποιείται ως ένα παίγνιο Stackelberg στο οποίο κάθε παίκτης επιδιώκει την ελαχιστοποίηση του αναμενόμενου κόστους του. Ο αγοραστής δρα ως ηγέτης στο παίγνιο, επιλέγοντας μια επιθυμητή πιθανότητα K έγκαιρης παράδοσης της παραγγελίας από τον προμηθευτή, καθώς και ένα συμβόλαιο κινήτρων (B,P) που θα του προτείνει ώστε να επιτύχει αυτή την πιθανότητα. Η K επιλέγεται με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται το αναμενόμενο κόστος του αγοραστή. Ο πωλητής αντιδρά με τη σειρά του ως ακόλουθος επιλέγοντας την κατάλληλη ανοχή του χρόνου ροής, ώστε να ελαχιστοποιεί το δικό του αναμενόμενο κόστος.

Ομοίως οι Gurnani & Gerchak, (2006) εξετάζουν το ίδιο πρόβλημα του συντονισμού της εφοδιαστικής αλυσίδας, όταν ένας κατασκευαστής που λειτουργεί ως γραμμή συναρμολόγησης, προμηθεύεται τα διάφορα μέρη του από ένα σύνολο προμηθευτών. Μεταξύ τους υπογράφεται συμβόλαιο το οποίο ονομάζεται Additional Penalty Contract και προβλέπει B και P όπως και στο παραπάνω άρθρο. Οι προμηθευτές λειτουργούν ανεξάρτητα και επιλέγουν την ποσότητα που θα κατασκευάσουν ενώ η κατασκευάστρια επιλεγεί την ποσότητα παραγγελίας βασισμένη στην δική της δομή. Επίσης το όλο πρόβλημα μοντελοποιείται ως ένα παίγνιο Stackelberg. Οι συγγραφείς απέδειξαν ότι το αρχικά ανταγωνιστικό παίγνιο έχει πάντοτε ισορροπία Nash. Δηλαδή δεδομένων των επιλογών της κατασκευάστριας στο πρώτο στάδιο του Stackelberg, οι προμηθευτές θα αντιδράσουν στο δεύτερο στάδιο με ένα συγκεκριμένο και προβλεπόμενο τρόπο που οδηγεί το μεταξύ τους παίγνιο σε ισορροπία αλλά ταυτόχρονα με την κατάλληλη επιλογή των (B,P) και σε συντονισμό της εφοδιαστικής αλυσίδας.

2.2.3 Συμβόλαια όπου αυξάνουν το επίπεδο των υπηρεσιών.

Τα συμβόλαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο για να επιτύχουν το συντονισμό στις λειτουργίες της εφοδιαστικής αλυσίδας, αλλά για να αυξήσουν και το επίπεδο των υπηρεσιών που προσφέρουν τα μέλη της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η επιπρόσθετη αξία που δημιουργείται είναι πολύ σημαντική για όλες τις εταιρείες παροχής υπηρεσιών. Η εμπορική επιτυχία και η κερδοφορία μιας 3PL εταιρίας δεν εξαρτάται μόνο από την ίδια αλλά και από την απόδοση των συνεργατών της όπως είναι στην έρευνα μας, η μεταφορική εταιρεία.

Το τι ορίζεται ως επίπεδο υπηρεσιών διαφέρει ανάλογα με την περίπτωση. Γενικά το "επίπεδο των υπηρεσιών" αφορά οποιοδήποτε μέγεθος ελέγχεται από τους συνεργάτες μιας αλυσίδας, η μεταβολή του οποίου επηρεάζει τα κέρδη της. Στην περίπτωση της έρευνας μας θα μπορούσε να είναι κάλλιστα ο χρόνος παράδοσης των εμπορευμάτων στους πελάτες ή το ύψος των ζημιών στα μεταφερόμενα εμπορεύματα κοκ.

Οι Jarimo & Pulkkinen, (2005) εξέτασαν ένα δίκτυο επιχειρήσεων αποτελούμενο από ένα κατασκευαστή και πολλούς προμηθευτές που συμμετέχουν στην παραγωγική διαδικασία του προϊόντος του, ορίζουν την έννοια της παραγωγικής καινοτομίας, που στην ουσία εκφράζει το ίδιο με το "επίπεδο υπηρεσιών". Ως παραγωγική καινοτομία ορίζεται κάθε ιδέα που μπορεί να εφαρμοστεί στην παραγωγική διαδικασία ενός προμηθευτή και να οδηγήσει σε μείωση κόστους και άρα σε αύξηση των κερδών της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Γίνεται σαφές, ότι η βελτίωση της απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας προϋποθέτει την ενεργή συμμέτοχη όλων των μελών στην αύξησης του επιπέδου της παρεχόμενης υπηρεσίας. Ωστόσο καραδοκεί ο κίνδυνος **moral hazard** (Holmstrom, 1974)καθώς για να έχει κίνητρα μια εταιρεία να συμμετέχει σε αυτή την προσπάθεια, θα πρέπει να αναμένει μεγαλύτερα κέρδη από την προηγούμενη κατάσταση. Αλλιώς θα προτιμήσει να παραμείνει στην ήδη υπάρχουσα κατάσταση. Το κίνδυνο λοιπόν αυτό έρχονται να εξαλείψουν τα **incentives contracts** τα οποία παρέχουν κίνητρα στους προμηθευτές ή στους λιανέμπορους ώστε να αυξήσουν το παρεχόμενο επίπεδο υπηρεσιών τους.

Αν και το πιο πάνω εργαλείο έχει αποδειχτεί ικανοποιητικό για την αύξηση των παρεχόμενων υπηρεσιών, σκοπός μέσω της έρευνας μας είναι να «αλλάξει το παιχνίδι» και μέσω του Συν-ανταγωνισμού το κάθε μέλος της αλυσίδας μας να επιδιώκει από μόνο του την αύξηση του επιπέδου των παρεχόμενων υπηρεσιών χωρίς να παρακινείται από τα όποια κίνητρα που περιγράφονται από το οποιοδήποτε συμβόλαιο.

2.2.4 Διανομή των κερδών που προκύπτουν από τη συνεργασία

Ένα σημαντικό ζήτημα που προκύπτει συχνά στην διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι το πώς θα μοιραστεί δίκαια το συνολικό κέρδος που προκύπτει στην αλυσίδα ως αποτέλεσμα της συνεργασίας των μελών της. Αναφερόμαστε στο επιπλέον κέρδος που παράγεται λόγω της συνεργασίας και το οποίο δεν θα υπήρχε εάν επικρατούσε ο ανταγωνισμός στις σχέσεις των μελών της. Το να βρεθεί ένας δίκαιος μηχανισμός απόδοσης της επιπλέον ωφέλειας στα μέλη της αλυσίδας είναι σημαντικότατο διότι θα αποτρέψει όλα τα μέλη στο να σπάσουν την συμφωνία και να κινηθούν ανταγωνιστικά. Τέτοιοι μηχανισμοί στην παγκόσμια βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετοί εμείς θα αναφέρουμε τους κυριότερους.

Α. Κανόνας διαπραγμάτευσης Nash.

Ο πρώτος μηχανισμός απόδοσης ωφέλειας επεκτείνει τον κανόνα διαπραγμάτευσης Nash σε παίγνια n παικτών. Ο κανόνας αυτός λαμβάνει υπόψη τη σχετική διαπραγματευτική δύναμη κάθε παίκτη, η οποία εκφράζεται μέσω της εναλλακτικής στρατηγικής που έχει ο κάθε παίκτης, σε περίπτωση που το παίγνιο καταλήξει σε διαφωνία. Το μηχανισμό αυτό χρησιμοποίησαν οι Gjerdrum, Shah, & Papageorgiou (2002) δειχνοντας ότι ο κανόνας απόδοσης του Nash επιτυγχάνει κέρδη κοντά στο ολικό βέλτιστο και μάλιστα κατανέμει δίκαια και ορθολογικά τα κέρδη αυτά μεταξύ των παικτών. Έτσι διασφαλίζεται ο συντονισμός της εφοδιαστική αλυσίδα αφού δεν υπάρχουν κίνητρα απόκλισης από την συνεργατική ισορροπία.

Β. Egalitarian rule.

Ο μηχανισμός αυτός θα μπορούσε να ονομαστεί στα ελληνικά ως "εξισορροπητικός μηχανισμός" αφού προβλέπει ότι τόσο ο αγοραστής όσο και ο πωλητής συμμετέχουν στην παραγωγική καινοτομία με ίσο μερίδιο, άρα μοιράζονται και τα κέρδη εξίσου. Όσα από τα μελή της εφοδιαστικής αλυσίδας δεν συμμετέχουν στην καινοτομία δεν αποκομίζουν καμία ωφέλεια.

Γ. Κανόνας απόδοσης του Shapley.

Τέλος, ο τρίτος μηχανισμός απόδοσης ωφέλειας λαμβάνει υπόψη του το γεγονός ότι ένα μέρος των παικτών μπορούν να σχηματίσουν επιμέρους συμμαχίες μεταξύ τους και να κινηθούν εναντίων των υπολοίπων. Εάν ορισμένοι πωλητές έχουν κάποιες συγκεκριμένες πληροφορίες που θα οδηγήσουν σε παραγωγικές καινοτομίες, άρα και επιπλέον ωφέλεια, και τις οποίες μοιράζονται μεταξύ τους αλλά αποφασίζουν να τις αποκρύψουν από τους αγοραστές αυτό θα οδηγήσει στο να καρπωθούν μόνοι τους τα όποια επιπλέον οφέλη. Από τη μεριά του, ο αγοραστής, αν υποψιαστεί ότι υπάρχει κάποια συμμαχία μεταξύ των πωλητών μπορεί να απειλήσει με κατάργηση του

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

συμβολαίου προμήθειας. Στην περίπτωση λοιπόν αυτή έχουμε ένα επιπλέον κόστος για τον πωλητή το οποίο προκύπτει από την κατάργηση του συμβολαίου. Άρα προκύπτουν επιπλέον κόστη και επιπλέον ωφέλειες που δίνονται από τον κανόνα απόδοσης του Shapley. Περαιτέρω ενασχόληση με τον μηχανισμό αυτό ξεφεύγει από τους ερευνητικούς στόχους της διατριβής.

2.3 Ο Συν-ανταγωνισμός και οι εφαρμογές του στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Στην τρίτη και τελευταία ενότητα εξετάζουμε το θέμα του Συν-ανταγωνισμού. Ξεκινώντας από κοινωνιολογικό φαινόμενο μπορεί να εξελιχθεί σε ένα σημαντικότατο εργαλείο συντονισμού της εφοδιαστικής αλυσίδας αρκεί να «αλλάξει το παιχνίδι» όπως αναφερθήκαμε και πιο πάνω.

Η βιβλιογραφία πάνω στο Συν– ανταγωνισμό είναι πάρα πολύ μικρή, μάλιστα για τις εφαρμογές του πάνω στην εφοδιαστική αλυσίδα η αρθρογραφία είναι ελάχιστη έως ανύπαρκτη. Τα σημαντικότερα και πλέον αντιπροσωπευτικά άρθρα- για αυτό το ομολογουμένως καινούργιο θέμα- αναλύονται εκτενώς παρακάτω. Μέσα από την συγκεκριμένη αρθρογραφία προέκυψε και η ιδέα της έρευνας.

2.3.1 Από τον Ανταγωνισμό στο Συν-ανταγωνισμό

Στο άρθρο τους οι Yi & Mihaela προσπάθησαν να αναδείξουν την σημασία που έχει από τον ανταγωνισμό να περάσουμε στον συν-ανταγωνισμό να δηλαδή να «αλλάξουμε το παιχνίδι». Το άρθρο τους μελετά το πρόβλημα της διαχείρισης της εξουσίας σε ένα multi-user frequency selective interference channel. Στο παρελθόν έχουν γίνει διάφορες μελέτες διαχείρισης της εξουσίας, σε όλες όμως οι εμπλεκόμενοι είτε ανταγωνίζονταν είτε συνεργάζονταν έως ότου φτάσουν σε κοινή συμφωνία για την διανομή των κερδών. Σε κάθε στάδιο απόφασης, η ατομική ορθολογικότητα επενέβαινε στην προσπάθεια μεγιστοποίησης της αξίας σε ολόκληρη την ζώνη συχνοτήτων έως ότου επιτευχθεί η ισορροπία Nash. Η ισορροπία αυτή όμως διαφέρει από το ολικό βέλτιστο. Εάν οι παίκτες κινηθούν με συλλογική ορθολογικότητα τότε οδηγούμαστε σε ολικό βέλτιστο, πράγμα το οποίο, δεν μπορεί να συμβεί σε μη συνεργατικά παίγνια.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Για να περιγραφεί αυτή η αλληλεπίδραση εισάγεται η ισορροπία Stackelberg. Το άρθρο ξεκινά με την λεπτομερή ανάλυση ενός απλού σεναρίου δυο χρηστών εκ τον οποίων ο ένας είναι ο F (foresighted user) όπου μπορεί να καθορίσει τη βέλτιστη στρατηγική μετάδοσης λύνοντας ένα bi-level program, και το οποίο επιτρέπει να υπολογίσει τις στρατηγικές αντίδρασης του δεύτερου χρήστη M (Myopic user). Αποτέλεσμα αυτού είναι ο ανταγωνισμός μεταξύ των χρηστών να έχει μετατραπεί σε συν-ανταγωνισμό δεδομένου ότι ο χρήστης F μπορεί να αποφύγει να συγκρουστεί με τον χρήστη M αφού φυσικά πρώτα αποκτήσει ιδιωτικές πληροφορίες για τον M. Βέβαια δεδομένου ότι η λύση είναι υπολογιστικά απαγορευτική, προτείνεται ένας χαμηλής πολυπλοκότητας αλγόριθμος βασισμένος στην Lagrangian duality theory.

Αριθμητικές προσομοιώσεις δείχνουν ότι σε περίπτωση όπου ο χρήστης F έχει την απαραίτητη πληροφόρηση για τον ανταγωνιστή του M τότε, ο Συν-ανταγωνισμός που προκύπτει θα ωφελήσει και τους δυο χρήστες. Επίσης μελετώνται διάφορες μέθοδοι ώστε να αποκτηθούν οι απαιτούμενες πληροφορίες αλλά και να επεκταθεί το μοντέλο σε περισσότερους από δυο χρήστες.

Ο χρήστης που θέλει να συμπεριφερθεί ως M μπορεί να αποκαλύψει τις πληροφορίες του στον F και αυτό να θεωρηθεί ως Συν-ανταγωνιστική συμπεριφορά αφού θα αποφύγουν την αμοιβαία αλληλεπίδραση αλλά και αλληλοεξόντωση. Εάν δεν υπάρχει ανταλλαγή πληροφοριών ανάμεσα στους χρήστες τότε υπάρχει η δυνατότητα συγκέντρωσης των επιπλέον πληροφοριών μέσω Predictive modeling.

Γενικά, τα αριθμητικά αποτελέσματα δείχνουν ότι οι στρατηγικοί χρήστες θα πρέπει να αποφύγουν την κοντόφθαλμη στρατηγική Nash και μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση τους από κοινού με τους λοιπούς χρήστες εάν γνωρίζουν τις στρατηγικές αντιδράσεις των ανταγωνιστών. Με ελάχιστη ανταλλαγή πληροφοριών μπορούν να επιτύχουν ικανοποιητικότατες επιδόσεις.

2.3.2 Η σημασία της χρονικής διαδοχής των επενδυτικών αποφάσεων.

Οι Gurnani, Erkoc, & Luo (2007) μελετούν μια εφοδιαστική αλυσίδα αποτελούμενη από ένα προμηθευτή και ένα αγοραστή, στην οποία οι εταιρείες ανταγωνίζονται ως προς τα κέρδη τους αλλά συνεργάζονται προκειμένου να αυξήσουν τις πωλήσεις για το προϊόν τους, έχουμε δηλαδή Συν-ανταγωνισμό

Οι πωλήσεις του προϊόντος μπορούν να βελτιωθούν με επενδύσεις είτε από τη πλευρά του **προμηθευτή Π (supplier)** είτε από την πλευρά του **αγοραστή Α(Buyer).** Ο μεν προμηθευτής επενδύει για να βελτιώσει την ποιότητα του προϊόντος, ο δε αγοραστής επενδύει για να αναπτύξει την αγορά για το προϊόν. Στο άρθρο εξετάζεται η σημασία της χρονικής διαδοχής των επενδύσεων (αν επενδύει πρώτα ο προμηθευτής, πρώτα ο λιανέμπορος ή και τα δυο μαζί) και οι συνέπειες της στο μεταξύ τους παιχνίδι, στα κέρδη τους και στην ισορροπία.

Τα κίνητρα των παικτών και τα επίπεδα επενδύσεων διέπονται κυρίως από την διόρθωση του κόστους και το επίπεδο της αβέβαιης ζήτησης. Κύρια ενασχόληση του άρθρου είναι η σχέση μεταξύ των παραμέτρων του συστήματος και τα κίνητρα στο σχεδιασμό των συμβολαίων. Επίσης, η κατάλληλη επιλογή παραμέτρων οδηγεί την ισορροπία Nash πιο κοντά στο ολικό βέλτιστο. Η μελέτη γίνεται για συμβόλαια μιας φοράς δράσης ανάμεσα σε αγοραστή και προμηθευτή. Η υπόθεση χρησιμοποιείται ευρέως στην βιβλιογραφία σε εφοδιαστική αλυσίδα, αλλά και εφαρμογές σε εποχιακά και υψηλής τεχνολογίας προϊόντα .

Τόσο ο αγοραστής, όσο και ο προμηθευτής, μπορούν να επωφεληθούν από τις επενδύσεις στην αύξηση της ποιότητας και την αύξηση της αγοράς, όμως ο χρόνος της τιμολόγησης επηρεάζει το επίπεδο των επενδύσεων της κάθε επιχείρησης. Ο προμηθευτής επενδύει συνήθως στην τεχνολογία που χρειάζεται για την κατασκευή του προϊόντος, με αποτέλεσμα την μετέπειτα αύξηση της ζήτησης του προϊόντος όπου τα κόστη για αυτή την επένδυση βαρύνουν τον προμηθευτή. Ο αγοραστής επενδύει στην προώθηση των πωλήσεων και τα κόστη βαρύνουν την τιμή λιανικής πώλησης. Γενικά οι αποφάσεις επενδύσεων λαμβάνονται σε μεγάλες περιόδους και πολύ πριν γίνει γνωστή η ζήτηση. Αντίθετα, οι τιμολογιακές αποφάσεις λαμβάνονται ακόμα και όταν γίνει γνωστή η ζήτηση. Υπάρχει πάντα ο φόβος και στις δυο εταιρείες ότι η μια μπορεί να κερδοσκοπήσει σε βάρος της άλλης και να εκμεταλλευτεί την επένδυση που έχει κάνει η άλλη χρεώνοντας υψηλότερες τιμές. Εδώ εντοπίζεται και το σημείο όπου παίζει ρόλο ο χρόνος τιμολόγησης.

Μελετώνται 3 περιπτώσεις :

1η περίπτωση

Ο προμηθευτής επενδύει στην τεχνολογία και προσφέρει το προϊόν σε συγκεκριμένη ποιότητα και χονδρική τιμή στον αγοραστή και δεν υπάρχει καμία διαπραγμάτευση για την σύμβαση. Ο αγοραστής μπορεί να δεχθεί την σύμβαση ή να την απορρίψει οπότε φεύγουν από την συμφωνία και οι δυο πλευρές. Εάν ο αγοραστής αποδεχθεί την σύμβαση μπορεί να επηρεάσει την ζήτηση μέσω των προσπαθειών του για προώθηση του προϊόντος και αύξηση των πωλήσεων. Ο αγοραστής είναι αυτός που καθορίζει την βέλτιστη προσπάθεια πώλησης πριν από την παρατήρηση της τελικής ζήτησης και αναβάλει τον καθορισμό της τιμής έως ότου οριστικοποιηθεί η ζήτηση.

Παράδειγμα στην περίπτωση αυτή είναι η εταιρεία Lowe (Αγοραστής) η δεύτερη εταιρεία λιανικής πώλησης στον κόσμο η οποία αγοράζει προϊόντα μπάνιου από την Fluid master (Προμηθευτής) η οποία επενδύει συνεχώς για την βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος ή για να συμπεριλάβει σε αυτό καινοτόμα χαρακτηριστικά. Μεταξύ τους δεν υπάρχει καμία διαπραγμάτευση: η Fluid master καθορίζει την χονδρική τιμή για διαφόρους τύπους προϊόντος και η Lowe προσδιορίζει τις απαιτήσεις της σε διαφόρους τομείς όπως το on-time shipment, bar-coding κτλ. Εν συνεχεία, η Lowe, μπορεί να δεχθεί ή να απορρίψει την πρόσφορα της Fluid master δεδομένου ότι έχει πολλούς προμηθευτές από τους οποίους μπορεί να αγοράσει συναφή προϊόντα.

2η περίπτωση

Ο προμηθευτής επενδύει στην τεχνολογία και καθορίζει την ποιότητα του προϊόντος, εν συνεχεία ο αγοραστής επενδύει στις προσπάθειες πώλησης με σκοπό να αναπτύξει την αγορά. Εδώ και οι 2 εταιρείες λαμβάνουν επενδυτικές αποφάσεις διαδοχικά χωρίς να πάρουν καμία απόφαση δέσμευσης τιμών. Εν συνεχεία, αφού οριστεί η δυνητική ζήτηση, ο προμηθευτής ορίζει την χονδρική τιμή και ο αγοραστής την βέλτιστη τιμή μεταπώλησης.

Για παράδειγμα, η εταιρεία Cepheid είναι από τους κορυφαίους κατασκευαστές μικρού μεγέθους, πλήρως ολοκληρωμένων συστημάτων ταχείας ανίχνευσης DNA. Το 2002 υπέγραψε με την Izesa συμβόλαιο ώστε να αναπτύξει τις αγορές στην περιοχή της Ισπανίας, Πορτογαλίας, Γαλλίας. Η Cepheid (Προμηθευτής) επενδύει στην τεχνολογία και ανάπτυξη και εν συνεχεία η Izesa (Αγοραστής) στο Marketing και Sales support ώστε να δημιουργηθεί μια win-win payoff. Η Izesa ορίζει τιμές μεταπώλησης με βάση το κόστος αγοράς (δηλαδή την χονδρική τιμή).

3η περίπτωση

Ο αγοραστής και ο προμηθευτής ταυτόχρονα επενδύουν ώστε να ρυθμίσουν την ποιότητα του προϊόντος αλλά και την αύξηση της αγοραστικής δύναμης του προϊόντος. Και στην περίπτωση αυτή οι επενδυτικές αποφάσεις λαμβάνονται πριν από οποιαδήποτε δέσμευση τιμών μόνο που τώρα οι δυο εταιρείες λαμβάνουν ταυτόχρονα τις όποιες επενδυτικές αποφάσεις. Εν συνεχεία όπως και στην περίπτωση 2 αφού επιλυθεί η αβεβαιότητα της ζήτησης ο προμηθευτής ορίζει την τιμή της χονδρικής και ο αγοραστής καθορίζει την βέλτιστη τιμή μεταπώλησης. Η βασική διαφορά ανάμεσα στην περίπτωση 2 και την περίπτωση 3 είναι η θέση του Leader αφού το πλεονέκτημα που έχει στην περίπτωση 2 ο προμηθευτής τίθεται σε κίνδυνο αφού και οι δυο παίχτες κινούνται ταυτόχρονα.

Η Guidaut, παγκόσμιος ηγέτης στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη ιατρικών καρδιοαγγειακών προϊόντων έχει υπογράψει συμφωνία με την Henry, έναν εθνικό διανομέα ιατρικών εφοδίων. Και οι δυο μαζί, επενδύουν για την ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων αιχμής αλλά και την εμπορία και προώθηση αντίστοιχα. Η τιμή μεταπώληση καθορίστηκε αποκλειστικά από την Henry (αφού οριστεί η τιμή χονδρικής) ο διανομέας όμως έχει κίνητρο εμπορίας ώστε να μπορέσει να επωφεληθεί τα υψηλότερο περιθώρια κέρδους.

Το άρθρο αυτό μέσω μεθόδων βελτιστοποίησης προχωρά στην σύγκριση και των 3 περιπτώσεων όπου φαίνεται καθαρά ο ρόλος της αβεβαιότητας αλλά και το κόστος του να χτισθεί η ποιότητα αλλά και η προώθηση στην αγορά. Η ανάλυση δείχνει ότι εάν η τιμή χονδρικής δεν έχει αποφασισθεί από τον προμηθευτή πριν η αγορά αναπτυχθεί τότε ο αγοραστής θα είναι πάντα στη φάση της επένδυσης έτσι ώστε να αυξηθούν οι πωλήσεις. Είναι σαφές ότι ο προμηθευτής μπορεί να επωφεληθεί σε τέτοιες περιπτώσεις από τον αγοραστή χρεώνοντας υψηλές τιμές χονδρικής. Αυτό οδηγεί σε χαμηλή επένδυση, από τον αγοραστή, στην ανάπτυξη της αγοράς με συνέπεια να πληγώνει τα κέρδη του προμηθευτή αλλά και ολόκληρου του συστήματος. Κατά συνέπεια προκύπτει ότι ο προμηθευτής προτιμά να λειτουργεί ως Leader να τιμολογεί αλλά να ορίζει ταυτόχρονα και την ποιότητα των προϊόντων πρώτος, αρκεί η αβεβαιότητα της ζήτησης να είναι χαμηλή.

Επίσης όταν τα κόστη επένδυσης και κόστη προώθησης είναι χαμηλά και οι δυο εμπλεκόμενοι προτιμούν την Περίπτωση 1 η οποία αποδίδει και τα μεγαλύτερα κέρδη για το σύνολο του καναλιού εάν η αβεβαιότητα της ζήτησης είναι χαμηλή. Σε αντίθετη περίπτωση θα βρεθεί ο προμηθευτής σε καλύτερη θέση επιλέγοντας την περίπτωση 2 όπου αναβάλει την απόφαση για την χονδρική τιμή έως ότου επιλυθεί η αβεβαιότητα της ζήτησης. Σε καμία παντός περίπτωση ο προμηθευτής δεν προτιμά την περίπτωση 3 όπου μοιράζεται τα πλεονεκτήματα που έχει ως Leader με τον αγοραστή.

Ωστόσο παρατηρείται ότι το επίπεδο της αβεβαιότητας της ζήτησης και το κόστος επενδύσεων μπορεί να οδηγήσει σε αντικρουόμενες προτιμήσεις για τους Co-opetition παίκτες. Όταν για παράδειγμα οι δαπάνες είναι υψηλές και η μεταβλητότητα (variability) της ζήτησης είναι υψηλή η αύξηση της αξίας των πληροφοριών υποκινεί

τον προμηθευτή να εγκαταλείψει ορισμένα από τα πλεονεκτήματα του ως Leader και να μην ορίσει γρήγορα την τιμή χονδρικής. Τότε ο προμηθευτής προτιμά την περίπτωση 2.

Από την άλλη μεριά αν και διαισθητικά υποθέτουμε ότι ο αγοραστής πάντα θα προτιμά να πάρει τις επενδυτικές του αποφάσεις μετά από τις αποφάσεις του προμηθευτή για την τιμολόγηση της χονδρικής τιμής, αποδεικνύεται ότι όταν τα κόστη πωλήσεων είναι υψηλά ο αγοραστής θα επωφεληθεί από τις επενδύσεις του προμηθευτή όσο αφορά στην αύξηση της ποιότητας και τα κέρδη θα είναι υψηλότεροι στην περίπτωση 3 έστω και εάν δεν υπάρχει δέσμευση τιμής από τον προμηθευτή. Εδώ ο προμηθευτής επενδύει περισσότερα στην ποιότητα σε σχέση με την περίπτωση 1 και ως εκ τούτου τα κέρδη για τον αγοραστή μπορεί να είναι υψηλότερα αφού η επένδυση στις πωλήσεις θα είναι χαμηλότερη.

Το άρθρο λοιπόν, καταλήγει ότι καμία από τις 3 περιπτώσεις δεν κυριαρχεί αυστηρά στην άλλη για όλες τις παραμέτρους αλλά κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις μπορούμε μα επιλέξουμε και μια συγκεκριμένη περίπτωση.

2.3.3. Ο Συν-ανταγωνισμός στην διαφήμιση

Οι Li, Huang, Zhu, & Chau, (2002) εξετάζουν μια πολύ ενδιαφέρουσα εφαρμογή του Συν-ανταγωνισμού. Αρκεί να σημειώσουμε ότι σχεδόν το σύνολο της παγκόσμιας βιβλιογραφίας που έχει ασχοληθεί με τον Συν-ανταγωνισμό έχει επικεντρώσει το ενδιαφέρον του στο καθεστώς του **Cooperative Advertising,** στον οποίο ο ανώτερος κόμβος της αλυσίδας αναπτύσσει την διαφημιστική του εκστρατεία σε συνεργασία με τους κατά τόπους λιανέμπορους.

Ο έκαστος λιανέμπορος ξεκινά να υλοποιεί μια τοπική διαφήμιση και ο κατασκευαστής πληρώνει ένα μέρος από τα κόστη. Κλασικό παράδειγμα αποτελούν οι General Electric και η Procter & Gamble , οι οποίες συνεργάζονται με το δίκτυο των λιανέμπορων τους προκειμένου να αναπτύξουν τοπικές διαφημιστικές εκστρατείες για τα προϊόντα τους. Τα έξοδα της εκστρατείας αναλαμβάνονται από κοινού τόσο από τις ίδιες όσο και από τους τοπικούς λιανέμπορους, ενώ οι όροι της μεταξύ τους συνεργασίας καθορίζονται με ένα συμβόλαιο που διαμορφώνεται με βάση τη σχετική διαπραγματευτική δύναμη των δυο.

Εάν ο προμηθευτής μπορεί να επιβληθεί στους λιανέμπορους οι όροι συμβολαίου ρυθμίζονται μέσω ενός παιγνίου Stackelberg με Leader τον προμηθευτή. Ωστόσο όταν ο λιανέμπορος διαθέτει κι αυτός ισχυρή διαπραγματευτική δύναμη (Wall- Mart έναντι προμηθευτών της) το παίγνιο μετατρέπεται σε Συνεργατικό, στο οποίο οι παίκτες λειτουργούν ως ομότιμοι.

Έτσι λοιπόν ενώ αρχικά η βιβλιογραφία ασχολήθηκε με την επίλυση της Co-op advertising μέσω της Stackelberg equilibrium, εν συνεχεία αναπτύχθηκε μια νέα μορφή παιχνιδιού ονομαζόμενη ως Higher Stackelberg equilibrium η οποία έφερνε καλύτερα αποτελέσματα από ότι η απλή περίπτωση ισορροπίας. Έως ότου τελικά αναπτυχθεί ένα πλήρως συντονισμένο μοντέλο παιγνίων το Cooperative bargaining model όπου χρησιμοποιείται για να επιδεχθεί η καλύτερη κατανομή της δαπάνης σε Co-op advertising λαμβάνοντας υπόψη τις προτιμήσεις και την στάση των παικτών έναντι του κινδύνου.

Τέτοιες περιπτώσεις συναντώνται συχνά, σε βιομηχανίες όπου ο λιανέμπορος μπορεί να επηρεάσει άμεσα την συμπεριφορά των καταναλωτών απέναντι σε ένα προϊόν και να οδηγήσει σε αύξηση ή μείωση των πωλήσεων του σε σχέση με ανταγωνιστικά προϊόντα. Για παράδειγμα αυτοκινητοβιομηχανίες, βιομηχανίες ηλεκτρικών συσκευών και ηλεκτρονικών καθώς και οποιαδήποτε βιομηχανία κατασκευής προϊόντων με μεγάλη διάρκεια ζωής. Στις περιπτώσεις αυτές ζητούμενο είναι να βρεθούν οι βέλτιστοι όροι συνεργασίας μέσω ενός παιγνίου διαπραγμάτευσης ή ενός μηχανισμού απόδοσης κερδών.

Σε ανάλογα συμπεράσματα κατέληξαν και οι Huang & Li, (2000) μελετώντας τον Συν-ανταγωνισμο στα πλαίσια της από κοινού διαφημιστικής καμπάνιας των εταιριών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΟΜΗ

3.1 Εισαγωγή

Η έρευνα μας αφορά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη του Συν-ανταγωνισμού (co-opetition) στην εφοδιαστική αλυσίδα. Έχουν χρησιμοποιηθεί δυο εταιρείες εκ των οποίων η μια είναι μεταφορική και η δεύτερη είναι 3PL παρέχοντας το μεταφορικό της έργο outsourcing στην πρώτη εταιρεία. Στόχος, είναι η μεγιστοποίηση των κερδών τους μέσω της ταυτόχρονης συνεργασίας και ανταγωνισμού. Ο Προμηθευτής (Supplier) είναι η μεταφορική εταιρεία η οποία και παρέχει σε τιμή χονδρικής (ανά παλέτα, ανά προορισμό) τις υπηρεσίες της στην 3PL εταιρεία, η οποία και παίζει το ρόλο του Αγοραστή (Buyer).

Η χρονική διάδοχη των αποφάσεων τόσο της μεταφορικής εταιρείας, όσο και της 3PL επηρεάζει το ύψος των επενδύσεων τους και το αντίστροφο. Οι αποφάσεις που καλείται να πάρει η μεταφορική εταιρεία έχουν να κάνουν με τις επενδύσεις του για ανανέωση και βελτίωση του στόλου των φορτηγών του, στην ανανέωση των πληροφοριακών συστημάτων διαχείρισης αυτού, αλλά και στην εκπαίδευση των οδηγών της για την παροχή υψηλής ποιότητας υπηρεσιών μεταφοράς. Από την μεριά της η 3PL θα επενδύσει στην προσπάθεια για ανάπτυξη της αγοράς μέσω επενδύσεων σε νέους αποθηκευτικούς χώρους, την πρόσληψη νέου προσωπικού για την διαχείριση των νέων γραμμών μεταφοράς αλλά και την διαφήμιση σε τοπικό επίπεδο της νέας παροχής υπηρεσίας. Ταυτόχρονα τόσο ο μεταφορέας όσο και η 3PL θα πρέπει να λάβουν αποφάσεις για τις τιμές που θα χρεώσουν τόσο σε επίπεδο χονδρικής όσο και σε λιανικής. Γίνεται λοιπόν προσπάθεια, με κύριο μαθηματικό εργαλείο την θεωρία παιγνίων, όλες αυτές οι αποφάσεις να οδηγήσουν στον Συν- ανταγωνισμό μεταξύ του μεταφορέα και της 3PL εταιρείας.

Στο παρόν κεφάλαιο αναπτύσσουμε την περιπτωσιολογία από την υπάρχουσα βιβλιογραφία στην οποία βασίστηκε η διατριβή μας και την επεκτείνουμε στο τέταρτο κεφάλαιο, σε αποφάσεις που λαμβάνονται σε μια χρονική στιγμή και είναι γνωστής ζήτησης. Εν συνεχεία στο κεφάλαιο 5 και 6 επιχειρούμε τον συντονισμό της εφοδιαστικής αλυσίδας, μέσω της επανάληψης σε πάνω από μια χρονική στιγμή, αλλά και την ταυτόχρονη επίτευξη του Συν-ανταγωνισμού Τέλος συγκρίνουμε τα αποτελέσματα μας με τις περιπτώσεις απόλυτης συνεργασίας που αποτελούν τα καρτέλ (Κεφάλαιο 7).

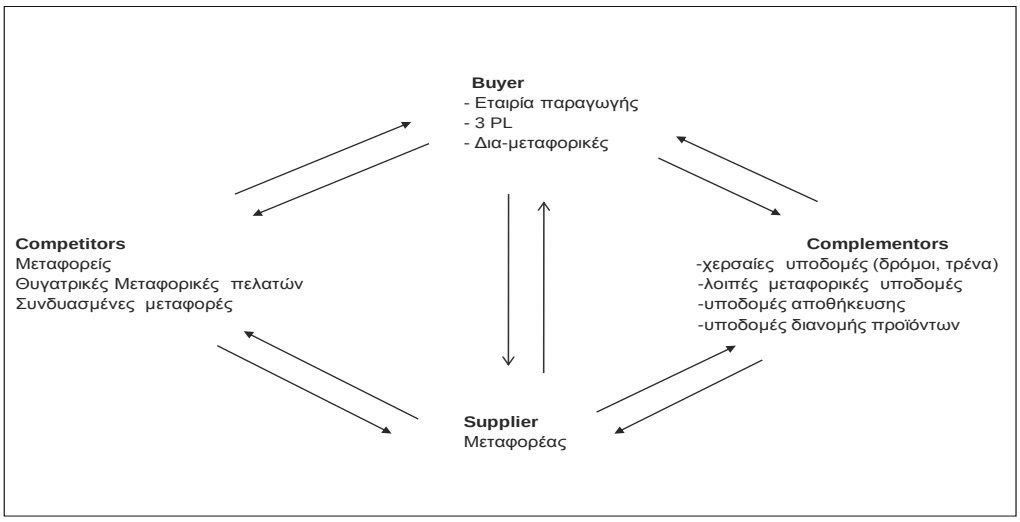
ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

3.2 Στόχοι και εφαρμογή του Συν- ανταγωνισμού

Αρχικά θα ορίσουμε το δίκτυο αξιών που θα χρησιμοποιήσουμε στη διατριβή μας. Κατανοώντας τα μέλη του δικτύου θα είναι πολύ πιο εύκολο, κατά τη διάρκεια της έρευνας μας, να κατανοήσουμε τις σχέσεις που αναπτύσσουν μεταξύ τους αλλά και το πότε συνεργάζονται - ανταγωνίζονται ή συν-ανταγωνίζονται το οποίο θα, ήταν και το ιδανικό. Εν συνεχεία θα προτείνουμε το πώς μέσω του συν-ανταγωνισμου μπορεί να γίνει η ¨αλλαγή στο παιχνίδι¨ και να αυξηθούν τα κέρδη για όλους τους συμμετέχοντες στο δίκτυο μας.

3.2.1 Το Δίκτυο αξιών μας

Στο πρώτο κεφάλαιο είδαμε ένα τυπικό δίκτυο αξιών, τώρα θα προσπαθήσουμε να το επεκτείνουμε στην έρευνα μας. Μια τέτοια προσπάθεια γίνεται στο σχήμα 2 όπου κατά αντιστοιχία με το σχήμα 1 έχουμε τα εξής μέλη σε κάθε κόμβο:



Σχήμα 2: Προσαρμοσμένο δίκτυο αξιών

1) Supplier (Προμηθευτής)

Το ρόλο του προμηθευτή τον παίζει η μεταφορική εταιρεία η οποία και επενδύει στην συνεχή αύξηση του στόλου των φορτηγών της αλλά και στην συνεχή βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών της.

2) Buyer (Πελάτης)

Οι πελάτες μιας Μεταφορικής είναι οι διάφορες εταιρείες παραγωγής που αναθέτουν απευθείας το έργο στις μεταφορικές, η κυβέρνηση με το εκάστοτε έργο που έχει και οι διαμεταφορείς όπου λειτουργούν ως συνδετικός κρίκος ανάμεσα στον Μεταφορέα και το Εργοστάσιο. Στην περίπτωση που μελετάμε στην έρευνα μας είναι μια εταιρεία 3PL η οποία αγοράζει σε τιμή χονδρικής τις υπηρεσίες που τις προσφέρει η μεταφορική εταιρεία.

3) Competitors (Ανταγωνιστές)

Οι κύριοι ανταγωνιστές είναι τριών κατηγοριών: α)Οι διάφορες μεταφορικές εταιρείες οι οποίες προσφέρουν ίδιες υπηρεσίες με την μεταφορική εταιρεία που μελετάμε στην έρευνα. β)Οι μεταφορικές εταιρείες που είναι θυγατρικές των ιδίων των εταιριών παραγωγής, αφού οι διάφοροι επιχειρηματικοί όμιλοι στα πλαίσια της καθετοποίησης τους δημιουργούν νέες εταιρείες με σκοπό να ασκούν το μεταφορικό τους έργο. γ)Οι συνδυασμένες μεταφορές που το τελευταίο διάστημα έχουν αναδειχθεί σε ισχυρούς ανταγωνιστές, συνδυάζοντας φορτηγό και τρένο με συνεχείς μεταφορτώσεις των προϊόντων, μειώνοντας αρκετά το κόστος τις μεταφοράς αλλά αυξάνοντας τους χρόνους παράδοσης.

4) Complementors (Συμπληρωτές)

Παρόλο που οι μεταφορικές ανταγωνίζονται μεταξύ τους είναι πρώτιστα συμπληρωτές στη δημιουργία της αγοράς. Για παράδειγμα, τα εργοστάσια είναι πιο πρόθυμα να κάνουν επενδύσεις σε κάποια περιοχή αν ξέρουν ότι έχουν αρκετές επιλογές ώστε να μεταφέρουν τα προϊόντα τους.

Ο κατάλογος των συμπληρωτών είναι τεράστιος. Όσο πιο καλές είναι οι χερσαίες (δρόμος, τρένο) και λοιπές (π.χ. θαλάσσιες) μεταφορικές υποδομές και οι υποδομές αποθήκευσης και διανομής προϊόντων τρένα τόσο πιο επιτυχής θα είναι η μεταφορά προϊόντων. Επίσης το service, τα ανταλλακτικά όλα είναι συμπληρωτές της μεταφοράς και το αντίστροφο.

3.2.2 Ο Συν-ανταγωνισμός οδηγεί στην "αλλαγή του παιχνιδιού"

Οι επιχειρήσεις διάγουν συνάμα πόλεμο και ειρήνη: συνεργασία όταν είναι να δημιουργηθεί η Πίτα της αγοράς και ανταγωνισμός όταν έρχεται η ώρα να μοιραστεί αυτή. Ένας τρόπος να συμφιλιώσουμε Competition και Cooperation είναι μέσο της **θεωρίας Παιγνίων.** Η νοοτροπία της εποχής ήθελε Παίγνιο Μηδενικού Αθροίσματος, δηλαδή Νικητές και χαμένους «**Κερδίζω – Χάνεις».** Η σύγχρονη θεωρία εφαρμόζεται σε Παίγνια θετικού αθροίσματος « **Κερδίζω – Κερδίζεις».**

Η θεωρία παιγνίων είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική όταν υπάρχουν πολλοί αλληλοεξαρτώμενοι παράγοντες και καμία απόφαση δεν μπορεί να παρθεί ανεξάρτητα από μια σειρά άλλων αποφάσεων. Η θεωρία παιγνίων είναι αυτή που στηρίζει και προάγει τη Συναίνεση. Επίσης μας παρέχει τη δυνατότητα να διακρίνουμε πτυχές που διαφορετικά θα είχαν αγνοηθεί εντελώς.

Στην δική μας θεωρία παιγνίων εντοπίζουμε 5 θεμελιώδη μέρη (PARTS)**:**

1. **Players**
2. **Added Values**
3. **Rules**
4. **Tactics**
5. **Scope**

Για να αλλάξουμε το παιχνίδι από το καλό στο καλύτερο πρέπει να αλλάξουμε ένα από τα μέρη δηλαδή ένα μέρος από την στρατηγική. Το στόχο αυτό θα προσπαθήσουμε να τον επιτύχουμε μέσω του Συν-ανταγωνισμού.

Αλλαγή Παιχνιδιού

Τα παιχνίδια στις επιχειρήσεις σπάνια είναι μηδενικού αθροίσματος. Αυτό σημαίνει ότι μπορούμε να επιτύχουμε ή να αποτύχουμε συγχρόνως με τον ανταγωνιστή μας. Ακόμα και εάν το παιχνίδι είναι καλό μπορούμε να αρχίσουμε να σκεπτόμαστε ένα καλύτερο. Η αλλαγή παιχνιδιού είναι η ουσία της επιχειρηματικής στρατηγικής. Κάθε ένα από τα **5 μέρη** αλλάζει το παιχνίδι. Μέσω του **συν-ανταγωνισμού** θα επιχειρήσουμε να αλλάξουμε τους ρόλους των παικτών στο παιχνίδι αυτό.

1. Players (Παίκτες)

Όπως αναφέρει και η Αρχή του Heisenberg « δεν μπορούμε να δράσουμε σε ένα σύστημα χωρίς να επιδράσουμε σε αυτό»

Στόχος μας είναι η αλλαγή νοοτροπίας όλων των παικτών, γνωρίζοντας ότι ο ανταγωνισμός είναι πολύτιμος. Ο **συν-ανταγωνισμός** μας λέει ότι δεν πρέπει να καταστρέφουμε τα γυάλινα σπίτια των ανταγωνιστών μας, αφού εάν μειωθούν τα κέρδη του αντιπάλου μας θα αποκτήσει επιθετική συμπεριφορά και αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα έναν πόλεμο τιμών. Στόχος είναι η αύξηση της πίτας και η μείωση της προστιθέμενης αξίας όλων των υπαρκτών πελατών. Αφού τότε ο ανταγωνιστής δεν κυνηγήσει τους δικούς μας πελάτες αλλά το παιχνίδι από «κερδίζω – χάνεις» γίνεται «κερδίζω- κερδίζεις». Αυτή είναι και η ουσία του συν-ανταγωνισμού

2. Added Values (Προστιθέμενη Αξία)

Δεν υπάρχει τίποτα πιο χρήσιμο από το νερό αλλά δεν αγοράζεις τίποτα με αυτό ενώ αντίθετα με το διαμάντι το οποίο δεν έχει κάποια ιδιαίτερη χρηστικότητα μπορείς να αγοράσεις τα πάντα. Όσο αφορά τα διαμάντια η DeBeers έχει το μονοπώλιο στο χώρο., κάθε χρόνο πουλά σε 150 εκλεκτούς έμπορους μια συλλογή πετραδιών σε ένα κλειστό κουτί. Αποτέλεσμα αυτού είναι να ελέγχει και την προσφορά αλλά και τη ζήτηση. Έτσι έχει αυξηθεί η προστιθέμενη αξία των διαμαντιών. Σε ένα ανταγωνιστικό κόσμο όμως η αύξηση της προστιθέμενης αξίας γίνεται πολύ δύσκολα κάτι τέτοιο μπορεί να επιτευχθεί μέσω του **συν-ανταγωνισμού** Πελάτη – Προμηθευτή.

Για παράδειγμα οι Miles and More κάρτες των πελατών για Φρανκφούρτη αύξησαν το εισιτήριο αλλά ταυτόχρονα προσέφεραν δωρεάν πτήσεις για Χαβάη στους πελάτες τους οι οποίοι ήταν συνήθως στελέχη εταιριών. Ο πελάτης τώρα, μπορεί να πλήρωνε κάτι παραπάνω στο εισιτήριο αλλά βρήκε έναν αφορολόγητο τρόπο αποζημίωσης των υπαλλήλων οι οποίοι κάνουν συχνά επαγγελματικά ταξίδια. Αυτό βοήθησε στην διόγκωση της συνολικής πίτας και στην δημιουργία πιστών πελατών. Σχεδόν όλες οι αεροπορικές εταιρίες στα πλαίσια της υγιούς μίμησης αντέγραψαν το πρόγραμμα αυτό.

Ένα παράδειγμα λάθους εφαρμογή του Συν-ανταγωνισμού έχουμε στην περίπτωση ανάμεσα στην IBM την Intel και την Microsoft. Η IBM προτίμησε να αυξήσει την πίτα παρά να πάρει ένα μεγαλύτερο κομμάτι μιας μικρότερης πίτας, κάνοντας μόνη της παραγωγή χωρίς την συνεργασία άλλων εταιριών. Η IBM έκανε το λάθος να ανοίξει τα χαρτιά της για την αρχιτεκτονική του συστήματος με αποτέλεσμα να χάσει τον έλεγχο του τεχνικού εξοπλισμού. Το πιο έξυπνο που θα μπορούσε να έχει κάνει είναι να απαιτήσει να πάρει Μετοχές των Intel και Microsoft.

3. Rules (Κανόνες)

Η αλλαγή παιχνιδιού μπορεί να γίνει και μέσω της αλλαγής κανόνων δηλαδή Συμβολαίων. Μέσα στα διάφορα συμβόλαια υπάρχουν Ρήτρες όπως για παράδειγμα:

Α) Ρήτρα του Μάλλον ευνοούμενου Πελάτη

Εξασφαλίζει στον πελάτη ότι δεν θα βρεθεί σε μειονεκτική θέση έναντι των ανταγωνιστών. Αυτή η ρήτρα αλλάζει τον τρόπο διαπραγμάτευσης με τον πελάτη αφού του μειώνει τα κίνητρα διαπραγμάτευσης του. Ο πελάτης αφήνει στους άλλους πελάτες που δεν έχουν ρήτρα τις σκληρές διαπραγματεύσεις με αποτέλεσμα στο τέλος να μην διαπραγματεύεται κανείς.

Β) Ρήτρα Προσφοράς – Αντιπροσφοράς

Βάζουν τον πρώτο προμηθευτή σε πλεονεκτική θέση αφού του δίνεται η δυνατότητα αντιπροσφοράς έναντι του ανταγωνισμού. Αυτή η δυνατότητα όμως οδηγεί σε πόλεμο τιμών αφού εμείς μπορούμε να ανταπαντήσουμε στον ανταγωνιστή μας με ακόμα καλύτερη προσφορά. Αυτή είναι η λάθος χρήση της ρήτρας. Μέσω του **συν-ανταγωνισμού** οι υψηλές τιμές μας καθιερώνουν προηγούμενο και δίνουν στους αντίπαλους περιθώριο να αυξήσουν τις τιμές στους δικούς τους πελάτες.

Ένα παράδειγμα συν-ανταγωνισμού μέσω προγράμματος εκπτώσεων έχουμε στην περίπτωση των αυτοκινητοβιομηχανιών. Η GM και η Ford πουλούν IX στα 20.000$. Έστω η GM ότι κάνει ένα διαχωρισμό τιμής με 19.000$ για την βασική πελατεία της και 21.000$ σε αυτούς που προτιμούν τα Ford. Η Ford έχει 2 δυνατότητες ή να μειώσει τις τιμές της στα 19.000$ ώστε να κλέψει πελάτες από την GM ή να αυξήσει τις τιμές της στα 21.000$ για τους δικούς της πελάτες και στα 23.000$ για τους πελάτες της GM. Επιλέγοντας την δεύτερη τακτική επιτυγχάνει αύξηση τιμών και μάλιστα χωρίς να χάσει την βασική της πελατεία. Ταυτόχρονα η Ford μπορεί να προχωρήσει σε νέα αύξηση τιμών. Άρα έχω μια στρατηγική «κερδίζω – κερδίζεις».

Στα πλαίσια λοιπόν αυτής της πολιτικής η GM προχώρησε στην έκδοση MASTERCARD ώστε να περνά τις εκπτώσεις μόνο στους πελάτες της. Ταυτόχρονα επήλθε υγιείς μίμηση από τη Ford η οποία συνεργάστηκε με την Citibank.Τα επιπλέον χρήματα που περνούν οι αυτοκινητοβιομηχανίες τα επενδύουν σε R&D με αποτέλεσμα μακροπρόθεσμα και οι πελάτες «κερδίζω – κερδίζεις». Γενικά η κάρτα της GM βοήθησε στην ανάστροφη του κλίματος όπου έως τότε ήταν να γίνονται εκπτώσεις στους ξένους και όχι στους μόνιμους πελάτες.

4. Tactics

Προτείνονται διάφορες τακτικές ώστε να αλλάξει το παιχνίδι η πιο αξιοσημείωτη που έχει να κάνει με την έρευνα μας είναι ο συν- ανταγωνισμός μέσω απλουστευμένων τιμών. Για παράδειγμα η American Airlines είχε τιμολογιακή πολιτική με μισό εκατομμύριο διαφορετικές τιμές για τις πτήσεις της. Έκανε όμως Value Pricing ορίζοντας, για όλες τις πτήσεις εντός Αμερικής, μόνο 4 τιμές. Αποτέλεσμα αυτού ήταν οι ανταγωνιστές να μην μπορούν να αντιδράσουν και να προσχωρούν σε μείωση τιμών. Τελικά όμως το εγχείρημα απέτυχε διότι η TWA ήθελε άμεσα μετρητά και μείωσε όλες τις τιμές της με αποτέλεσμα να οδηγηθούν σε πόλεμο τιμών.

5. Scope

Ένας διεκδικητής δεν έχει τίποτα να κερδίσει αν ο διεκδικούμενος δεν έχει τίποτα να χάσει. Στόχος είναι η εκμετάλλευση της δύναμης του άλλου και η μετατροπή του σε μειονέκτημα. Είναι η λεγόμενη στρατηγική Τζούντο.

Παράδειγμα αποτελεί η ωφέλεια της SEGA από το δισταγμό της Nintendo να ‘σκοτώσει’ την 8-bit αγορά βιντεοπαιχνιδιών. Όπως και το κέρδος της Soft sop από το δισταγμό της P&G να ρισκάρει στο υγρό σαπούνι.

3.2.3 Συντονισμός στην εφοδιαστική αλυσίδα

Σκοπός της έρευνας μας ήταν να «ρευστοποιήσουμε» την αλλαγή στο παιχνίδι που θα προέρθει από την εφαρμογή του συν-ανταγωνισμου στις σχέσεις των μελών του δικτύου αλλά και την εφαρμογή της θεωρίας παιγνίων για την βελτιστοποίηση των λύσεων. Η «ρευστοποίηση» μπορεί να επέλθει μέσα από τον συντονισμό της αλυσίδας.

Στην παγκόσμια βιβλιογραφία, οι ερευνητές επικεντρώθηκαν στον συντονισμό της εφοδιαστικής αλυσίδας μέσο του σχεδιασμού μηχανισμών κινήτρων, έτσι ώστε όλα τα

μέλη της αλυσίδας να ευθυγραμμίσουν τους στόχους τους με τους στόχους του συστήματος και να επιτευχθεί συντονισμός των καναλιών. Έχει μελετηθεί ποικιλία μηχανισμών για την βελτίωση της απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας (Buy-back agreement, information sharing, Συμβάσεις δέσμευσης ποσότητας).

Ωστόσο πλην του άρθρου των Gurnani, Erkoc, & Luo (2007) δεν έχει γίνει καμία μελέτη συν- ανταγωνισμού με εφαρμογή σε εφοδιαστική αλυσίδα. Στο άρθρο αυτό έγινε για πρώτη φορά μελέτη των διαφόρων τύπων δομής και λήψης αποφάσεων αλλά και ταυτόχρονης χρήσης τιμολογιακών και μη- τιμολογιακών παραγόντων ώστε την ίδια στιγμή να συνεργάζονται και να ανταγωνίζονται μέσα σε μια αλυσίδα. Ως εκ τούτου μελετήθηκαν διάφορες ακολουθίες που χρησιμοποιούνται από τους προμηθευτές και αγοραστές για την λήψη αποφάσεων επένδυσης και τιμολόγησης.

Στην διατριβή μας προχωράμε ένα βήμα πιο περά και εφαρμόζουμε τον συν-ανταγωνισμό μεταξύ μια μεταφορικής εταιρείας και μιας 3PL εταιρείας παροχής υπηρεσιών. Αρχικά μελετάμε το πρόβλημα για μια μόνο δράση μεταξύ μεταφορέα και 3PL εταιρείας και για μακροοικονομικό επίπεδο έτσι ώστε νε διερευνηθούν οι πολιτικές ισορροπίας στα δυο επίπεδα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Εν συνεχεία η έρευνα μας επεκτείνεται σε περισσότερες από μια δράσεις.

3.3 Μελέτη περιπτώσεων

Οι τρεις πρώτες περιπτώσεις έχουν αντιμετωπιστεί ανάλογα και από τους Gurnani, Erkoc, & Luo (2007) μόνο που εμείς τις εφαρμόσουμε στις σχέσεις μεταξύ μεταφορέα και 3PL εταιρείας. Αν και όλο το θέμα με το οποίο ασχολείται η διατριβή μας είναι αρκετά καινούργιο και ελάχιστοι οι ερευνητές που έχουν ασχοληθεί με αυτού είδους τις συνέργειες, ο πραγματικός νεοτερισμός που εισάγεται από την έρευνα μας έχει να κάνει με τον συντονισμό που επέρχεται από τον συνεχή ανταγωνισμό στον ορισμό των τιμών χονδρικής και λιανικής από τον μεταφορέα και την 3PL εταιρεία (κεφάλαιο 5) αλλά και την συνεργασία στον ορισμό του ύψους των επενδύσεων ώστε να έχουμε τα βέλτιστα κέρδη για το κανάλι και να μην υπάρχει κίνητρο να διακοπεί η συνεργασία σε καμία από τις δυο πλευρές. Αυτός ουσιαστικά είναι και ο Συν-ανταγωνισμοσ στην εφοδιαστική αλυσίδα (κεφάλαιο 6). Επίσης όπως προείπαμε μελετάται η περίπτωση της ταυτόχρονη λήψη αποφάσεων από όλους τους εμπλεκομένους (κεφάλαιο 4).

Ορίζονται τώρα οι κύριες μεταβλητές οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν στην μελέτη των περιπτώσεων και στις βελτιστοποιήσεις που θα επακολουθήσουν. Με Θ ορίζουμε το ύψος των επενδύσεων που θα πραγματοποιήσει ο μεταφορέας και με e τις επενδύσεις από την μεριά της 3PL εταιρείας. Επίσης με το ω ορίζεται η χονδρική τιμή που θα χρεώσει σε κάθε περίπτωση ο μεταφορέας στην 3PL εταιρεία και με ρ η τιμή λιανικής που θα χρεώσει αυτή στην πελατεία της. Ως D περιγράφεται η τελική ζήτηση της

παρεχόμενης υπηρεσίας , *ξ* το σφάλμα της ζήτησης (για το όποιο δεν λαμβάνεται κάποια συγκεκριμένη κατανομή αλλά είναι τέτοιο ώστε *D*>0) και *α* το μέγεθος της αγοράς (η μέγιστη δυνατή ζήτηση εάν η τιμή *ρ* είναι μηδενική και δεν υπάρχουν επενδύσεις,market potential). Ταυτόχρονα ορίζουμε ως *γ* τον παράγοντα που μετρά την επιρροή των επενδύσεων της 3PL στην ζήτηση *D*, και ως *λ* τον παράγοντα που μετρά τις επιπτώσεις των επενδύσεων της μεταφορικής στην *D*.

Χωρίς λοιπόν να χαθεί η γενικότητα του προβλήματος κανονικοποιούμε την ζήτηση λιανικής.

$$D = \alpha - \rho + \gamma e + \lambda\Theta + \xi$$

Παρόμοια μοντέλα ζήτησης έχουν χρησιμοποιηθεί από τους Gurnani, Erkoc, & Luo (2007), και Desai & Srinivasan, (1995), Desai, (1997) Rajiv, (1990).

Τέλος μεγάλη σημασία στην έρευνα παίζει ο χρόνος *t* και πιο συγκεκριμένα η χρονική διαδοχή των αποφάσεων. Οι αποφάσεις για το ύψος των επενδύσεων και των τιμών συνδέονται μεταξύ τους και η στιγμή της τιμολόγησης θα επηρεάσει το επίπεδο επενδύσεων και το αντίστροφο. Οι τέσσερεις λοιπόν περιπτώσεις προκύπτουν από τις τέσσερεις διαφορετικές χρονικές διαδοχές των αποφάσεων.

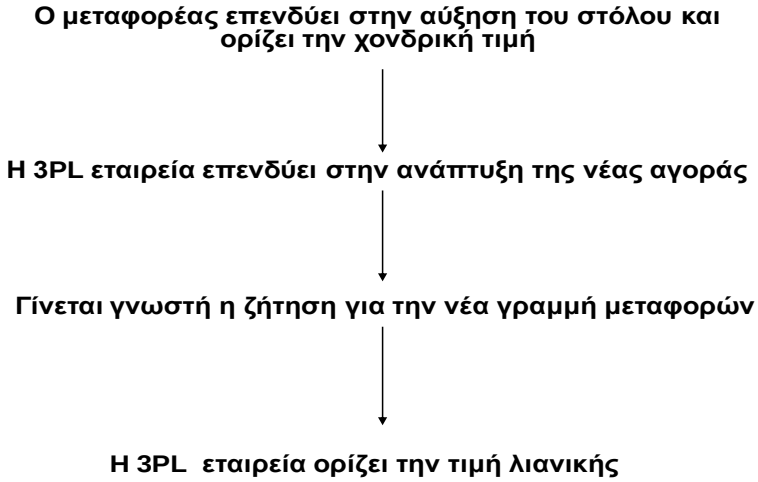
3.3.1 1η περίπτωση

Η μεταφορική λειτουργεί ως Leader και ορίζει πρώτος την επένδυση Θ που θα κάνει ώστε να αυξηθεί ο στόλος των φορτηγών του, ταυτόχρονα ορίζει και την τιμή χονδρικής ω όπου θα προσφέρει την παρεχόμενη υπηρεσία στη 3PL και όλα αυτά πριν τον καθορισμό της ζήτησης D. Δεν υπάρχει καμία διαπραγμάτευση για την σύμβαση και ο αγοραστής μπορεί να δεχθεί το συμβόλαιο ή να το απορρίψει οπότε και οι δυο πλευρές φεύγουν από την συμφωνία.

Εάν ο αγοραστής αποδεχθεί την συμφωνία, τότε μπορεί με την σειρά του να επηρεάσει τη ζήτηση ορίζοντας την επένδυση *e* που θα κάνει και αφού τελικά επιλυθεί η αβεβαιότητα της ζήτησης καθορίζει την λιανική τιμή *ρ*. Στην περίπτωση αυτή ο μοναδικός κίνδυνος για τον αγοραστή είναι η αβεβαιότητα της ζήτησης αφού ο Leader έχει δεσμευθεί τόσο για την χονδρική τιμή όσο και για τις επενδυτικές του αποφάσεις.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Στο Σχήμα 3 έχουμε διαγραμματικά την πιο πάνω περίπτωση έτσι ώστε να αναπαρασταθεί και γραφικά η χρονική διαδοχή των αποφάσεων.



Σχήμα 3: Περίπτωση 1

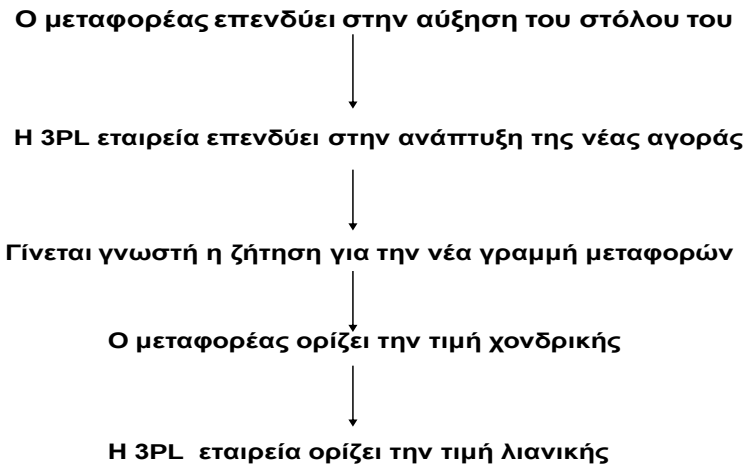
Στην ανάλυση αυτού του μοντέλου, καθορίσουμε τις βέλτιστες αποφάσεις σε δυο φάσεις του προβλήματος. Αρχικά θα καθοριστεί η βέλτιστη τιμή λιανικής ρ για την 3PL εταιρεία, για το συγκεκριμένο συμβόλαιο (ω,θ) που της προτάθηκε από τον μεταφορέα. Εν συνεχεία θα βρεθεί η βέλτιστη επένδυση e από την μεριά της 3PL που μεγιστοποιεί τα αναμενόμενα κέρδη της. Κατόπιν θα καθοριστεί το βέλτιστο συμβόλαιο το οποίο θα προσφερθεί από τον μεταφορέα και δίνει τη βέλτιστη ανταπόκριση από την 3PL εταιρεία.

Μέσα από την διατριβή αυτή θα εξαχθούν συμπεράσματα για το πώς το ύψος και το κόστος των επενδύσεων επηρεάζεται από το ύψος των τιμών και πως όλα αυτά οδηγούν σε βέλτιστες αποφάσεις τους παίκτες. Επίσης πώς μεταβάλλονται τα κέρδη της μεταφορικής και της 3PL από τα κόστη επενδύσεων της κάθε εταιρείας και πως η χρονική διάδοχη στην λήψη αποφάσεων και η μελλοντική επανάληψη μέρους του παιγνίου επηρεάζει τα κέρδη του καναλιού. Τέλος, πως τα κέρδη του Συν-ανταγωνισμού συγκρίνονται με τα κέρδη των καρτέλ.

3.3.2 2η περίπτωση

Στην δεύτερη περίπτωση αυτό που αλλάζει είναι η χρονική διαδοχή των αποφάσεων. Εδώ η μεταφορική εταιρεία επενδύει Θ στην αύξηση του στόλου της και εν συνεχεία ο αγοραστής επενδύει στην ανάπτυξη της αγοράς e. Στην περίπτωση αυτή και οι δυο εταιρείες λαμβάνουν τις επενδυτικές τους αποφάσεις πριν δεσμευτούν ως προς τις τιμές χονδρικής ω και λιανικής ρ αντίστοιχα αλλά και πριν την παρατήρηση της ζήτησης D.

Αφού λοιπόν οριστεί η δυνητική ζήτηση τότε ο προμηθευτής ορίζει την χονδρική τιμή και εν συνεχεία ο αγοραστής την λιανική. Εδώ ο αγοραστής είναι αντιμέτωπος με υψηλότερο κίνδυνο αφού όταν λαμβάνει τις επενδυτικές του αποφάσεις δεν έχει ληφθεί καμία απόφαση για τις τιμές.



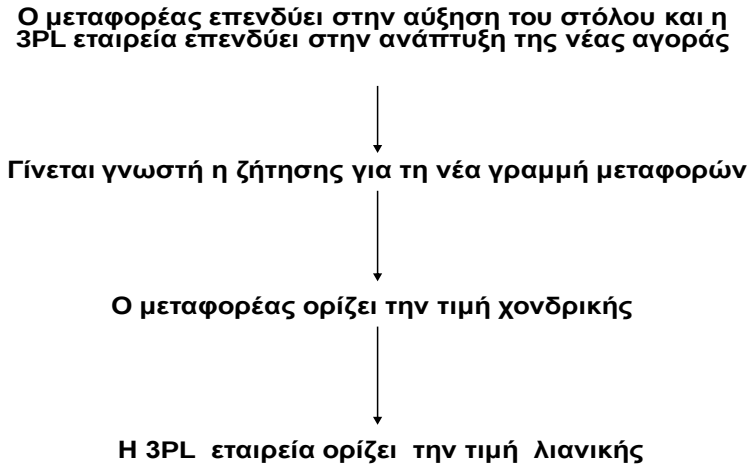
Σχήμα 4: Περίπτωση 2

Αρχικά θα λυθεί το τελικό στάδιο του προβλήματος και ορίζεται η τιμή λιανικής ρ ως συνάρτηση των τριών άλλων μεταβλητών, αποφάσεων (Θ,e,ω). Εν συνεχεία καθορίζεται η χονδρική τιμή ω δεδομένων των αποφάσεων που προηγήθηκαν (για Θ και e) και αναγνωρίζοντας την βέλτιστη συνάρτηση αντίδρασης του μεταφορέα στον ορισμό του ρ^* από την 3PL εταιρεία. Λύνοντας το πιο πάνω στάδιο καθορίζεται η βέλτιστη επένδυση e^* από την μεριά της 3PL. Τέλος, λύνεται το πρώτο στάδιο όπου ο μεταφορέας επενδύει βέλτιστο Θ^* στην αύξηση του στόλου του.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

3.3.3 3η περίπτωση

Στην τρίτη περίπτωση ο αγοραστής και ο προμηθευτής λαμβάνουν ταυτόχρονα τις επενδυτικές αποφάσεις *(Θ,e)* τους και μάλιστα πριν την οριστικοποίησης της ζήτησης *D* και πριν από την δέσμευση των τιμών (*ρ,ω*). Εν συνεχεία αφού επιλυθεί η αβεβαιότητα της ζήτησης ο προμηθευτής (μεταφορέας) ορίζει την χονδρική τιμή και ο αγοραστής (3PL) την τιμή λιανικής.



Σχήμα 5: Περίπτωση 3

Αρχικά καθορίζεται η βέλτιστη τιμή μεταπώλησης ρ^* ως συνάρτηση των *Θ,ω,e*. Στο δεύτερο βήμα ο μεταφορέας καθορίζει την βέλτιστη συνάρτηση αντίδρασης στις αποφάσεις της 3PL, την βέλτιστη τιμή χονδρικής ω^*. Τέλος ο μεταφορέας και η 3PL καθορίζουν τις βέλτιστες πολιτικές επένδυσης στην αύξηση του στόλου και της αγοράς αντίστοιχα *(Θ*,e*)*.

Αυτή η περίπτωση είναι από τις πιο συνήθεις περιπτώσεις που συναντώνται στο χώρο των μεταφορών. Οι εταιρείες έχοντας ένα συγκεκριμένο προϋπολογισμό επενδύσεων κατεβαίνουν στις διαπραγματεύσεις έχοντας λάβει εκ των προτέρων αποφάσεις για το

πόσα χρήματα και πως θα τα επενδύσουν. Αφού συνεργαστούν και οριστικοποιηθεί η ζήτηση τότε ορίζουν τις αντίστοιχες τιμές χονδρικής και λιανικής αντίστοιχα.

Αποδεικνύεται ότι οι αποφάσεις που λαμβάνονται διαφέρουν από τις βέλτιστες που θα προκύψουν από τον Συν-ανταγωνισμό. Η βεβαιότητα αυτή προκύπτει από το γεγονός ότι οι περισσότερες συνεργασίες σταματούν την στιγμή που οριστικοποιούνται οι τιμές. Η συνεργασία οδηγείται σε αδιέξοδο αφού δεν έχει γίνει από πριν σωστή πρόβλεψη τιμών, δεν έχουν δεσμευτεί οι παίκτες για το ύψος αυτών με αποτέλεσμα από συν-ανταγωνιστες να μετατρέπονται σε ανταγωνιστές. Αυτό ακριβώς το πρόβλημα καλείται να λύσει η διατριβή μας, η οποία ορίζει το βέλτιστο ύψος επενδύσεων και το βέλτιστο ύψος τιμών ώστε να επιτευχθεί συντονισμός στο κανάλι.

3.3.4 4η περίπτωση

Η έρευνα μας κατ΄επέκταση της έρευνας των Gurnani, Erkoc, & Luo (2007) εισάγει μια ακόμα περίπτωση όπου ο προμηθευτής και ο αγοραστής παίρνουν ταυτόχρονα αποφάσεις για το ύψος των επενδύσεων τους αλλά και για τις τιμές χονδρικής και λιανικής θεωρώντας την ζήτηση σταθερή (σχήμα 6), αναλυτική μελέτη της περίπτωσης αυτής γίνεται στο κεφάλαιο 4.

3.3.5 Συντονισμός αλυσίδας δυο χρονικών στιγμών

Στο κεφάλαιο 5 και 6 θεωρούμε ότι έχουμε τρεις χρονικές στιγμές εξέλιξης του μοντέλου. Την χρονική στιγμή t=0 όπου ο μεταφορέας και η 3PL εταιρεία λαμβάνουν ταυτόχρονα τις επενδυτικές αποφάσεις τους, την χρονική στιγμή t=1 όπου ο μεταφορέας ορίζει την τιμή χονδρικής και εν συνεχεία η 3PL ορίζει την τιμή λιανικής. Τέλος έχουμε την t=2 όπου γίνεται επανάληψη της διαδικασίας όπως στην t=1 και μάλιστα με την ιδία σειρά ορισμού τιμών.

Η λογική στο μοντέλο μας είναι ότι τόσο ο προμηθευτής όσο και ο αγοραστής κάνουν από μια και μοναδική επένδυση την χρονική στιγμή t=0 και από εκεί και πέρα για τα επόμενα χρόνια ορίζουν τις τιμές τους.

Τέλος στο 7ο κεφάλαιο θα γίνει η σύγκριση του Συν-ανταγωνισμού με την περίπτωση των καρτέλ όπου έχουμε την εφαρμογή της απόλυτης συνεργασίας.

3.4 Μαθηματικά εργαλεία

Στις 3 πρώτες περιπτώσεις έχει γίνει ήδη εφαρμογή της θεωρίας παιγνίων Stackelberg. Ο λόγος που χρησιμοποιείται αυτό το εργαλείο είναι διότι έχουμε δυναμικό παίγνιο πλήρους πληροφόρησης αφού ο χρόνος λήψης των αποφάσεων παίζει καθοριστικό ρόλο (Cachon & Netessine, 1998). Επίσης σε όλες αυτές τις περιπτώσεις ο προμηθευτής παίζει τον ρόλο του ως leader αφού πρώτος λαμβάνει αποφάσεις. Αυτό που διαφοροποιείται από περίπτωση σε περίπτωση είναι η σειρά των βελτιστοποιήσεων. Σε κάθε ένα παίγνιο Stackelberg το όφελος που αποκομίζεται είναι τουλάχιστον ίδιο με αυτό στην ισορροπία Nash.

Στην τέταρτη τώρα περίπτωση έχουμε παίγνιο του Cournot αφού εδώ ο χρόνος δεν παίζει ρόλο και οι συμμετέχοντες στο παίγνιο λαμβάνουν ταυτόχρονα τις αποφάσεις τους. Μάλιστα επειδή οι παρεχόμενες υπηρεσιών είναι συμπληρωματικές και η στρατηγική μεταβλητή είναι η Τιμή οι καμπύλες αντίδρασης θα είναι αρνητικής κλίσης.

Τέλος, στην περίπτωση της επανάληψης του ορισμού των τιμών και της επίτευξης του συντονισμού (κεφάλαιο 5 και 6), γίνεται επίσης εφαρμογή της θεωρίας παιγνίων Stackelberg μόνο που υπάρχει επανάληψη του δευτέρου τμήματος του παιγνίου, του ορισμού των τιμών, πέραν της μιας χρονικής στιγμής. Η ιδία θεωρία εφαρμόζεται και στην περίπτωση μελέτης των καρτέλ (κεφάλαιο 7).

3.5 Πρακτική εφαρμογή

Ύστερα από μακροχρόνια επαγγελματική ενασχόληση με το χώρο των μεταφορών μπορούμε να αναφέρουμε πρακτικές εφαρμογές των υπό μελέτη περιπτώσεων της έρευνας μας.

Όσο αφορά την περίπτωση της ταυτόχρονης λήψης αποφάσεων που μελετάμε στο τέταρτο κεφάλαιο, δυστυχώς εκ του αποτελέσματος συναντάται σε πάρα πολλές συνέργειες. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι κοινοπραξίες μεταξύ μεταφορικών και 3PL εταιρειών όπου δημιουργούνται ώστε να συμμετάσχουν σε κρατικούς διαγωνισμούς ανάθεσης μεταφορικού έργου. Τόσο οι μεταφορείς όσο και οι 3PL εταιρείες συναποφασίζουν την ίδια στιγμή για το ύψος της επένδυση που θα κάνουν και τις τιμές λιανικής και χονδρικής που θα ορίσουν ώστε να διεκδικήσουν επικείμενους κρατικούς και μη διαγωνισμούς. Όσες φορές οι διαγωνισμοί είναι πραγματικοί και οι μέθοδοι που ακολουθούνται αδιάβλητοι τα αποτελέσματα είναι καταστροφικά και για τους δυο συμβαλλόμενους.

Παράδειγμα αποτελεί η κοινοπραξία που δημιουργήθηκε ανάμεσα στην μεταφορική Πασπάτης ΑΕ και την 3PL εταιρεία Ωμέγα ΑΕ το 2011 ώστε να διεκδικήσουν τις μεταφορές για τους Special Olympics 2011, όπου ήταν οι Παγκόσμιοι Καλοκαιρινοί Αγώνες για άτομα με διανοητική υστέρηση. Η XII διοργάνωση έλαβε χώρα στην Αθήνα, από τις 25 Ιουνίου 2011 (Τελετή Έναρξης) έως και τις 4 Ιουλίου 2011 (Τελετή Λήξης). Οι δυο εταιρείες είχαν έρθει σε συμφωνία για το ύψος των επενδύσεων που θα κάνουν καθώς και το ύψος των τιμών που θα ορίσουν ώστε να διεκδικήσουν σε ανοιχτό διαγωνισμό το μεταφορικό έργο.

Όπως προκύπτει στο κεφάλαιο 4 είναι η χειρότερη δυνατή περίπτωση και αυτό αποδείχτηκε στην πράξη αφού οι τιμές που ορίστηκαν ήταν τόσο χαμηλές που ουσιαστικά οδήγησαν την Ωμέγα ΑΕ σε πτώχευση στις αρχές του 2012.

Τέτοια παραδείγματα κοινοπραξιών που οδηγηθήκαν στην πτώχευση υπάρχουν πολλά και εκτός χώρου μεταφορών. Οι περισσότερες κοινοπραξίες, που λαμβάνουν όλες τις αποφάσεις ταυτόχρονα, και επιβιώνουν δεν υπόκεινται στους κανόνες της ανοιχτής αγοράς (κεφάλαιο 4) αλλά ισχύουν άλλοι άγραφοι κανόνες, όπου μέσο των υπερτιμολογήσεων δεν οδηγούνται στην πτώχευση.

Υγιείς κοινοπραξίες στο χώρο των μεταφορών συναντάμε στα ΚΤΕΛ μόνο που εκεί δεν ισχύουν οι συνθήκες της ταυτόχρονης λήψης αποφάσεων διότι η τιμή λιανικής ρυθμίζεται τις περισσότερες φορές από το ίδιο το κράτος και ανάλογα ορίζονται το ύψος των επενδύσεων και το ύψος της τιμής χονδρικής.

Όσο αφορά το κεφάλαιο 5 και τον συντονισμό της εφοδιαστικής αλυσίδας, χωρίς να είναι απαραίτητη η σύναψη συμβολαίων, τα παραδείγματα στο χώρο των μεταφορών είναι πάρα πολλά. Ένα χαρακτηριστικό είναι η συνεργασία μεταξύ της μεταφορικής KFS ΕΠΕ και της 3PL εταιρείας Schenker AE. Η συνεργασία αυτή κλείνει τα 22 χρόνια χωρίς να έχει υπογραφεί ποτέ κανένα συμβόλαιο και από τις δυο πλευρές. Αρχικά έγινε μια επένδυση η οποία ανανεώνεται σε εύλογα χρονικά διαστήματα, λόγο της απαξίωσης των παγίων και της ανάγκης για εκσυγχρονισμό τους, και εν συνεχεία κάθε χρόνο η ίδια η αγορά ρυθμίζει της τιμές και την καλή συνεργασία. Θέτοντας τις σωστές συντεταγμένες και με γνώμονα το κοινό καλό μέσω της μεγιστοποίησης των κερδών της αλυσίδας οι δυο εταιρείες κλείνουν 22 χρόνια συνεργασίας.

Στον αντίποδα όσες φορές χρειάστηκε η KFS ΕΠΕ να συνεργαστεί με νέες πολυεθνικές οι οποίες είχαν ως μέσω συντονισμού τα συμβόλαια η συνεργασία διεκόπη άδοξα. Ο χώρος των μεταφορών, ειδικά στην Ελλάδα, είναι πολύ μικρός. Οι σοβαροί συνεργάτες οι οποίοι θα παραδώσουν τα προϊόντα στην ώρα τους και χωρίς απώλειες είναι μετρημένοι στα δάκτυλα. Όταν λοιπόν μέσω ενός συμβολαίου καλείται μια μεταφορική στο κλείσιμο της χρονιάς να καταβάλει αποζημιώσεις στην3PL εταιρεία για κάποιες καθυστερήσεις ή απώλειες και το αντίστροφο, τότε η συνεργασία έχει ημερομηνία λήξης. Στόχος είναι το κοινό καλό και η σε βάθος συνεργία και όχι η εξαργύρωση των όποιων παραλήψεων έγιναν μέσα στην χρονιά.

Όταν λοιπόν επιτευχθεί ο συντονισμός της αλυσίδας εύκολο είναι να περάσουμε στον συν-ανταγωνισμο μέσω των επενδύσεων. Σημερινό παράδειγμα (2014) εκτός του χώρου

των μεταφορών είναι η συμπαραγωγή του νέου Smart και του Renault Twingo. Η Mercedes συνεργάζεται με την Renault για την από κοινού παραγωγή των δυο αυτών αυτοκινήτων. Έχουμε λοιπόν συνεργασία στην παραγωγή και ανταγωνισμό στην πώληση.

Χαρακτηριστικό αριθμητικό παράδειγμα συν-ανταγωνισμου από το χώρο των μεταφορών θα δούμε στην παράγραφο 6,3 αφού πρώτα έχουμε εξαγάγει τα συμπεράσματα μας.

Τέλος στο κεφάλαιο 7 συγκρίνουμε τις περιπτώσεις της απόλυτης συνεργασίας όπως είναι τα καρτέλ με τον συν-ανταγωνισμό. Φυσικά στα καρτέλ τα αποτελέσματα είναι πολύ υψηλότερα αλλά απαγορεύονται από τις επιτροπές ανταγωνισμού.

Ένα τέτοιο παράδειγμα έχουμε στην Αυστρία όπου επιτροπή ανταγωνισμού απαγόρευσε την εξαγορά του Gardner AG, που αριθμούσε συνολικό αριθμό φορτηγών κοντά στις 8.000, από την Schenker AG, υπό το φόβο ότι η δεύτερη θα έμενε ο μοναδικός μεγάλος παίκτης στην αγορά των Logistics στην Αυστρία και θα προκαλούσε χαλιναγώγηση των τιμών του μεταφορικού έργου τόσο στην Αυστρία όσο και στις γείτονες χώρες.
Ουσιαστικά με τον συν-ανταγωνισμό επιχειρούμε να μικρύνουμε το χάσμα ανάμεσα στα κέρδη που επιτυγχάνονται από τα καρτέλ και στα κέρδη που έχουμε στον πλήρη ανταγωνισμό. Είναι δηλαδή μια πρόταση συνεργασίας και ταυτόχρονα ανταγωνισμού όπου δεν απαγορεύεται από καμία επιτροπή ανταγωνισμού και ταυτόχρονα επιτυγχάνει ανταγωνισμό στις τιμές και συνεργασία στα κέρδη του καναλιού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Στην 4η περίπτωση που μελετάμε θα θεωρήσουμε ότι δεν υπάρχει αβεβαιότητα στην ζήτηση και ότι τόσο ο μεταφορέας όσο και η 3PL εταιρεία παίρνουν ταυτόχρονα αποφάσεις, σε μια χρονική στιγμή, για το ύψος των επενδύσεων τους αλλά και για τις τιμές χονδρικής και λιανικής.

Λαμβάνονται όλες οι επενδυτικές αποφάσεις και οι δεσμεύσεις τιμών ταυτόχρονα από την μεταφορική και την 3PL εταιρεία

Σχήμα 6: Περίπτωση 4

Έστω λοιπόν οι στρατηγικές του μεταφορέα και της 3PL εταιρείας είναι αντίστοιχα (θ,ω) και (e,p) και από την στιγμή όπου οι αποφάσεις λαμβάνονται ταυτόχρονα δεν υπάρχει κάποιος Leader στην σχέση τους.

Η ζήτηση δίνεται από την σχέση $D(\theta,e,p) = (\alpha - \rho + \gamma e + \lambda\theta)^+$ και τα κόστη επένδυσης τόσο του μεταφορέα οσο και της 3PL δίνονται από τις σχέσεις $\zeta\theta^2$ και ne^2

Τα κέρδη του μεταφορέα και τις 3PL εταιρίας δίνονται κατά αντιστοιχία από τις σχέσεις:

$$S(\theta,\omega;e,\rho) = (\omega - c)(a - \rho + \gamma e + \lambda\theta)^+ - \zeta\theta^2$$

και

$$R(e,\rho;\theta,\omega) = (\rho - \omega)(a\ - \rho + \gamma e + \lambda\theta)^+ - \eta e^2$$

θα πρέπει να κάνουμε τις εξής υποθέσεις :

1) Τα κόστη c θα πρέπει να είναι μικρότερα από το μέγεθος της αγοράς α, $c < a$
2) Για να γίνει η αγοροπωλησία θα πρέπει εάν η ζήτηση είναι θετική να ισχύει ότι , $0 \leq \omega \leq \rho$ διαφορετικά είτε ο μεταφορέας είτε η 3PL εταιρεία δεν θα δεχθούν να συμμετέχουν.

4.1 Βέλτιστες αποφάσεις (e*, ρ*) από την 3PL εταιρεία

Έχοντας δεδομένη από τη μεριά του μεταφορέα την στρατηγική του (θ, ω) για ένα δεδομένο συμβόλαιο μεταξύ των εταίρων τα βέλτιστα κέρδη δίνονται από την σχέση

$$R = (\rho - \omega)(a - \rho + \gamma e + \lambda\theta)^{+} - \eta e^{2}$$

Έστω τώρα ότι:

$$R = (\rho - \omega)(a - \rho + \gamma e + \lambda\theta)^{+}$$

για να είναι το R>0 θετικό θα πρέπει το ρ>ω και $\rho < a + \gamma e + \lambda\theta$ δηλαδή θα πρέπει:

(1) $$\omega < \rho < \alpha + \gamma e + \lambda\theta \Rightarrow \omega < \alpha + \gamma e + \lambda\theta \Rightarrow e > \frac{\omega - \alpha - \lambda\theta}{\gamma}$$

έστω $e^{0} = \frac{\omega - \alpha - \lambda\theta}{\gamma}$ τότε εάν $e < e^{0}$ δεν υπάρχει ρ τέτοιο ώστε να ισχύει η σχέση (1) και επομένως $R \leq 0$ για κάθε (e,ρ). Άρα εάν επιθυμούμε θετικά κέρδη θα πρέπει $e > e^{0} \Rightarrow e > \frac{\omega - \alpha - \lambda\theta}{\gamma}$

Το πρόβλημα λοιπόν της μεγιστοποίησης των κερδών που καλούμαστε να επιλύσουμε γράφεται ως εξής:

$$\underset{(\rho,e)}{Max} R(\rho,e) = \underset{e}{Max}\left(\underset{\rho}{Max} R(\rho,e) \right) = \underset{e}{Max}\left(R^{*}(\rho,e) \right)$$

Και προσπαθούμε να καταλήξουμε στην βέλτιστη στρατηγική (e^{*}, ρ^{*}) που θα πρέπει να καταλήξει η 3PL εταιρεία δεδομένων των (θ, ω) που ακολουθεί ο μεταφορέας.

4.1.1 Βελτιστοποίηση των κερδών της 3PL ως προς ρ, με δεδομένο e

Στο πρώτο βήμα των βελτιστοποιήσεων θα μελετήσουμε τα βέλτιστα κέρδη της 3PL με δεδομένο το e, έχουμε δηλαδή να μελετήσουμε την $R^*(e) = MaxR(\rho, e)$

Αρχικά θα παραγωγίσουμε ως προς ρ τα κέρδη και θα επιδιώξουμε να βρούμε την βέλτιστη τιμή λιανικής ρ^* αλλά και τα βέλτιστα κέρδη $R^*(e)$.

Έχουμε λοιπόν για την πρώτη παράγωγο ως προς ρ :

$$\frac{dR}{d\rho} = \begin{cases} \alpha - 2\rho + \omega + \gamma e + \lambda\theta, & \alpha\nu \quad \rho - \gamma e < a + \lambda\theta \\ o, & \alpha\nu \quad \delta\iota\alpha\varphi o\rho\varepsilon\tau\iota\kappa\acute{o} \end{cases}$$

Και εάν $\frac{dR}{d\rho} = 0$ τότε $\rho = \frac{\alpha + \gamma e + \lambda\theta + \omega}{2}$ εμείς θέλουμε, ώστε να είναι θετικά τα κέρδη μας, να ισχύει $\rho > \omega$ και $\rho < \alpha + \gamma e + \lambda\theta$ στην περίπτωση αυτή οι βέλτιστες τιμές λιανικής είναι:

$$\rho^*(e) = \begin{cases} \frac{a + \gamma e + \lambda\theta + \omega}{2}, & \gamma\iota\alpha \quad \omega < a + \gamma e + \lambda\Theta \\ \omega, & \gamma\iota\alpha \quad \omega > a + \gamma e + \lambda\Theta \end{cases}$$

Άρα η βέλτιστη τιμή λιανικής μπορεί να γραφτεί:

(2) $\rho^*(e) = \omega + \frac{1}{2}\gamma(e - e^0)^+$

Και η βέλτιστη τιμή ζήτησης κατά αντιστοιχία :

$$D = \frac{1}{2}\gamma(e - e^0)^+$$

Άρα τα βέλτιστα κέρδη δίνονται από τη σχέση :

$$R^*(e)=\begin{cases}\frac{\gamma^2}{4}((e-e^0)^+)^2-ne^2, & \alpha\nu \quad e\geq e^0\\ -ne^2, & \alpha\nu \quad e\leq e^0\end{cases}$$

4.1.2 Βελτιστοποίηση των κερδών της 3PL ως προς e

Στην παράγραφο 1,1 βρήκαμε τα βέλτιστα κέρδη της 3PL ως προς την τιμή λιανικής με δεδομένο το ύψος των επενδύσεων e, τώρα λαμβάνοντας υπόψη μας τα ποιο πάνω αποτελέσματα θα βελτιστοποιήσουμε τα κέρδη της εταιρείας ως προς την επένδυση e.

Ψάχνουμε δηλαδή το $\underset{(\rho,e)}{Max}R(\rho,e)=Max_{e}\left(R^*(\rho,e)\right)$ αναπτύσσοντας υποπεριπτώσεις ανάλογα με τις δυνατές τιμές που μπορεί να λάβει το ύψος των επενδύσεων e^o.

α) Έστω $e^0<0$ **(δηλαδή** $\omega<\alpha+\lambda\theta$**)**

Στην περίπτωση αυτή ισχύει ότι $e-e^o>0$ για κάθε $e>0$ οπότε προκύπτει ότι τα αντίστοιχα βέλτιστα κέρδη είναι:

$$R^*=\frac{\gamma^2}{4}(e-e^0)^2-ne^2$$

Παραγωγίζοντας τώρα ως προς e προκύπτει η δεύτερη παράγωγος είναι αρνητική άρα τα κέρδη είναι κοίλα. Μηδενίζοντας την πρώτη παράγωγο προκύπτει ότι οι βέλτιστες επενδύσεις είναι

(3) $$e^*=\frac{\gamma e^0}{\gamma^2-4n}=\frac{\gamma(\alpha+\lambda\theta-\omega)}{4n-\gamma^2}$$

Γνωρίζοντας ότι για να μην έχουμε παθολογικές περιπτώσεις αρνητικής ζήτησης ισχύει ότι $\gamma^2<4n$ και ταυτόχρονα $e^o<0$ έχουμε ότι οι βέλτιστη επένδυση είναι θετική $e^*>0$.

β) Έστω $e^0 \geq 0$ **(δηλαδή** $\omega \geq \alpha + \lambda\theta$**)**

Μελετώντας την περίπτωση αυτή η εύρεση τόσο της πρώτης όσο και της δεύτερης παραγώγου μας δίνουν ότι:

$$R'^{*}(e) = \begin{cases} \dfrac{(\gamma^2 - 4n)e - \gamma^2 e^0}{2}, & \alpha\nu \quad e \geq e^0 \\ -2ne, & \alpha\nu \quad e \leq e^0 \end{cases}$$

Και δεύτερη παράγωγο

$$R''^{*}(e) = \begin{cases} \dfrac{\gamma^2 - 4n}{2}, & \alpha\nu \quad e \geq e^0 \\ -2n, & \alpha\nu \quad e \leq e^0 \end{cases}$$

Όπου και στις δυο υποπεριπτώσεις η δεύτερη παράγωγος είναι αρνητική, οπότε η συνάρτηση των κερδών είναι κοίλη για κάθε e>ο.

Ταυτόχρονα η πρώτη παράγωγος είναι επίσης αρνητική οπότε η συνάρτηση των κερδών είναι φθίνουσα για κάθε e.

$$R'^{*}(0) = \frac{-\gamma e^0}{2} < 0$$

Άρα η βέλτιστη επένδυση είναι μηδενική,

(4) $\mathbf{e^* = o}$

Από τις σχέσεις (3) και (4) προκύπτει ότι η βέλτιστη επένδυση και για τις δυο υποπεριπτώσεις δίνεται από τη σχέση:

(5) $$e^* = \begin{cases} \dfrac{\gamma(a + \lambda\theta - \omega)}{4\eta - \gamma^2}, & \alpha\nu \quad \omega \leq \alpha + \lambda\theta \\ 0, & \alpha\nu \quad \omega \geq \alpha + \lambda\theta \end{cases}$$

Αντικαθιστώντας την σχέση (5) στην σχέση (2) προκύπτει η βέλτιστη τιμή λιανικής ρ^*.

$$\rho^*(\theta,\omega) = \omega + \frac{1}{2}\gamma(e^* - e^0)^+$$

Για την περίπτωση e^o<ο ,δηλαδή όταν ω< α+λθ, προκύπτει ότι:

$$\rho^*(\theta,\omega) = \omega + \frac{2n(a+\lambda\theta-\omega)}{4n-\gamma^2}$$

και για την περίπτωση $e^0 \geq 0$ όταν δηλαδή ισχύει $\omega \geq \alpha + \lambda\theta$ προκύπτει ότι η βέλτιστη τιμή λιανικής είναι ίση με την τιμή χονδρικής:

$$\rho^*(\theta,\omega) = \omega$$

Άρα συνολικά οι βέλτιστες τιμές λιανικής δίνονται από τη σχέση:

$$\rho^*(\theta,\omega) = \omega + \frac{2n}{4n-\gamma^2}(\alpha+\lambda\theta-\omega)^+$$

Ανακεφαλαιώνοντας η βέλτιστη στρατηγική που μπορεί να επιλέξει η 3PL εταιρεία δεδομένης της στρατηγικής (θ ,ω) που ακολουθεί ο μεταφορέας δίνεται από τις σχέσεις

(6) $$e^*(\theta,\omega) = \frac{\gamma}{4n-\gamma^2}(\alpha+\lambda\theta-\omega)^+$$

(7) $$\rho^*(\theta,\omega) = \omega + \frac{2n}{4n-\gamma^2}(\alpha+\lambda\theta-\omega)^+$$

4.2 Βέλτιστες αποφάσεις (ω*, θ*) από τον μεταφορέα

Έχοντας υπολογίσει την βέλτιστη στρατηγική που θα ασκήσει η 3PL εταιρεία στην παράγραφο αυτή γίνεται υπολογισμός της βέλτιστης στρατηγικής (ω^*, θ^*) που θα πρέπει να αποφασίσει ο μεταφορέας. Τα κέρδη του δίνονται από τη σχέση:

$$S(\theta,\omega;e,\rho)=(\omega-c)(a-\rho+\gamma e+\lambda\theta)^{+}-\zeta\theta^{2}$$

Επίσης ισχύει ότι $a-\rho+\gamma e+\lambda\theta\geq 0\Leftrightarrow\theta\geq\frac{\rho-\alpha-\gamma e}{\lambda}$

Άρα έχουμε $\theta^{0}=\frac{\rho-\alpha-\gamma e}{\lambda}$

Και το πρόβλημα μεγιστοποίησης του γράφεται:

$$\underset{(\omega,\theta)}{Max}S(\omega,\theta)=\underset{\theta}{Max}\left(\underset{\omega}{MaxS}(\omega,\theta)\right)=\underset{\theta}{Max}\left(S(\theta)\right)$$

4.2.1 Βελτιστοποίηση των κερδών του μεταφορέα ως προς ω

Στο πρώτο βήμα θα μελετήσουμε τα βέλτιστα κέρδη της μεταφορικής με δεδομένο το θ, έχουμε δηλαδή να μελετήσουμε την $S^{*}(\theta)=\mathrm{M}\alpha xS(\omega,\theta)$

Αρχικά θα παραγωγίσουμε ως προς ω τα κέρδη και θα επιδιώξουμε να βρούμε την βέλτιστη τιμή ω^{*} αλλά και τα βέλτιστα κέρδη $S^{*}(\theta)$.

Παρατηρούμε ότι υπάρχουν δυο περιπτώσεις ανάλογα με τις τιμές των επενδύσεων θ.

α) Έστω θ<θ°

Στην περίπτωση αυτή ισχύει ότι α+γe+λθ-ρ<ο άρα τα κέρδη είναι αρνητικά και η βέλτιστη τιμή χονδρικής είναι οποιοδήποτε ω>ο.

β) Έστω θ>θ°

Στην περίπτωση αυτή τα κέρδη είναι γνησίως αύξουσα ως προς ω άρα ω*=ρ.

Συγκεντρωτικά λοιπόν τα αποτελέσματα που προκύπτουν για την βέλτιστη τιμή χονδρικής είναι:

$$(8) \qquad \omega^*(\theta) = \begin{cases} \rho, & \gamma\iota\alpha \quad \theta > \theta^0 \\ o\tau\iota\delta\acute{\eta}\pi o\tau\varepsilon, & \gamma\iota\alpha \quad \theta \le \theta^0 \end{cases}$$

Και κατά αντιστοιχία τα βέλτιστα κέρδη είναι:

$$S^*(\theta) = \begin{cases} (\rho - c)(a + \gamma e + \lambda\theta - \rho) - Z\theta^2, & \gamma\iota\alpha \quad \theta > \theta^0 \\ -Z\theta^2, & \gamma\iota\alpha \quad \theta \le \theta^0 \end{cases}$$

4.2.2 Βελτιστοποίηση των κερδών του μεταφορέα ως προς θ

Στην παράγραφο 4.2.1 βρήκαμε τα βέλτιστα κέρδη του μεταφορέα ως προς την τιμή χονδρικής με δεδομένο το ύψος των επενδύσεων θ, τώρα λαμβάνοντας υπόψη μας τα πιο πάνω

αποτελέσματα θα βελτιστοποιήσουμε τα κέρδη της εταιρείας ως προς την επένδυση θ.

Ψάχνουμε δηλαδή το $\underset{(\omega,\theta)}{Max} S(\omega,\theta) = \underset{\theta}{Max}\left(S^*(\theta) \right)$ αναπτύσσοντας υποπεριπτώσεις ανάλογα με τις δυνατές τιμές που μπορεί να λάβει το ύψος των επενδύσεων θ°.

I) Έστω $\theta^0 > 0$

Στην περίπτωση αυτή ισχύει ότι **ρ-γe>α** , στηριζόμενοι στα αποτελέσματα τις πιο πάνω παραγράφου για τα βέλτιστα κέρδη του μεταφορέα και γνωρίζοντας ότι .

$$\theta^0 = \frac{\rho - \alpha - \gamma e}{\lambda}$$

Τα βέλτιστα κέρδη του μεταφορέα γράφονται ως εξής:

$$S^*(\theta) = \begin{cases} \lambda(\rho - c)(\theta - \theta^0) - Z\theta^2, & \gamma\iota\alpha \quad \theta > \theta^0 \\ -Z\theta^2, & \gamma\iota\alpha \quad \theta \le \theta^0 \end{cases}$$

Παραγωγίζοντας τα τώρα ως προς θ έχουμε:

$$S^{*'}(\theta) = \begin{cases} \lambda(\rho - c) - 2Z\theta, & \gamma\iota\alpha \quad \theta > \theta^0 \\ -2Z\theta, & \gamma\iota\alpha \quad \theta \le \theta^0 \end{cases}$$

Υποπερίπτωση Α

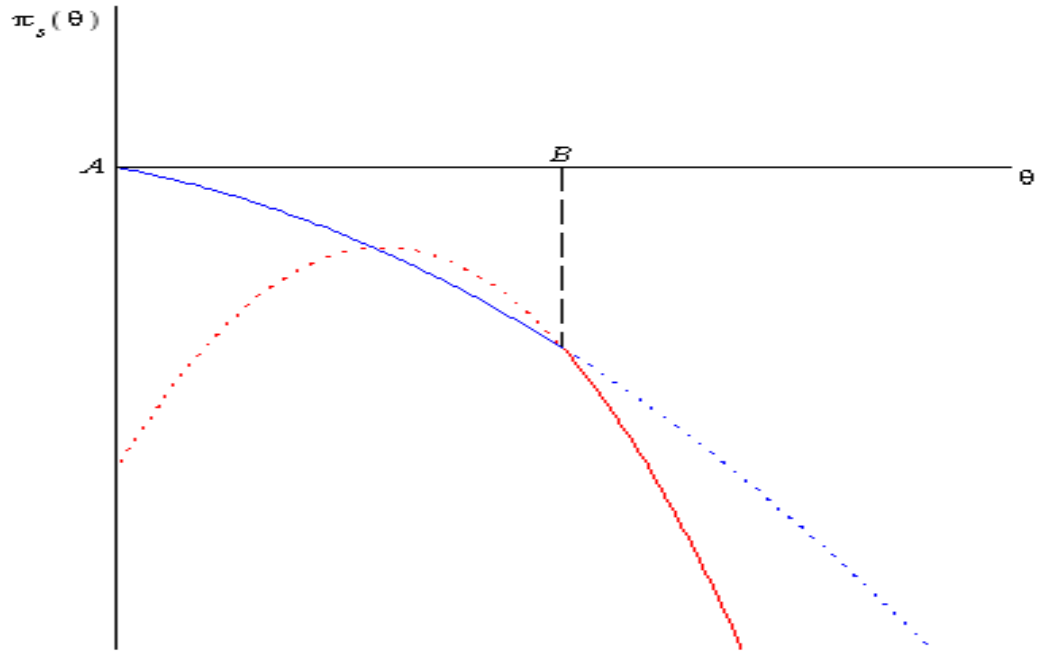
Στην περίπτωση αυτή η παραγώγιση των κερδών του μεταφορέα είναι μικρότερη του μηδενός οπότε έχουμε φθίνουσα συνάρτηση των κερδών, και όπως προκύπτει από την γραφική απεικόνιση των κερδών και των παραγώγων τους, η βέλτιστη επένδυση είναι η μηδενική.

Έχουμε δηλαδή **θ*= ο** ως την βέλτιστη επένδυση από την μεριά του μεταφορέα.
Γνωρίζουμε όμως ότι αυτό ισχύει για:

$$S^{*'}(\theta^{0+}) \le 0$$

Άρα μας προκύπτει ο περιορισμός:

$$\left(1 - \frac{\lambda^2}{2Z}\right)\rho - \gamma e > \alpha - \frac{\lambda^2 c}{2Z}$$



Σχήμα 7: Υποπερίπτωση Α βελτιστοποίησης των επενδύσεων του μεταφορέα

Στα σχήματα αυτά το σημείο C αντιπροσωπεύει το $\tilde{\theta}$ και το σημείο B το θ^0

Υποπερίπτωση Β

Αντίθετα στις περιπτώσεις Β1 και Β2 η παράγωγος των κερδών είναι θετική ισχύει δηλαδή ότι:

$$S^{*'}(\theta^{0+}) > 0$$

άρα έχουμε τον περιορισμό

(9) $$\left(1-\frac{\lambda^2}{2Z}\right)\rho - \gamma e < \alpha - \frac{\lambda^2 c}{2Z}$$

έχουμε λοιπόν:

$$S'(\tilde{\theta}) = 0 \Rightarrow \tilde{\theta} = \left(\frac{(\rho - c)\lambda}{2Z}\right) > \theta^0$$

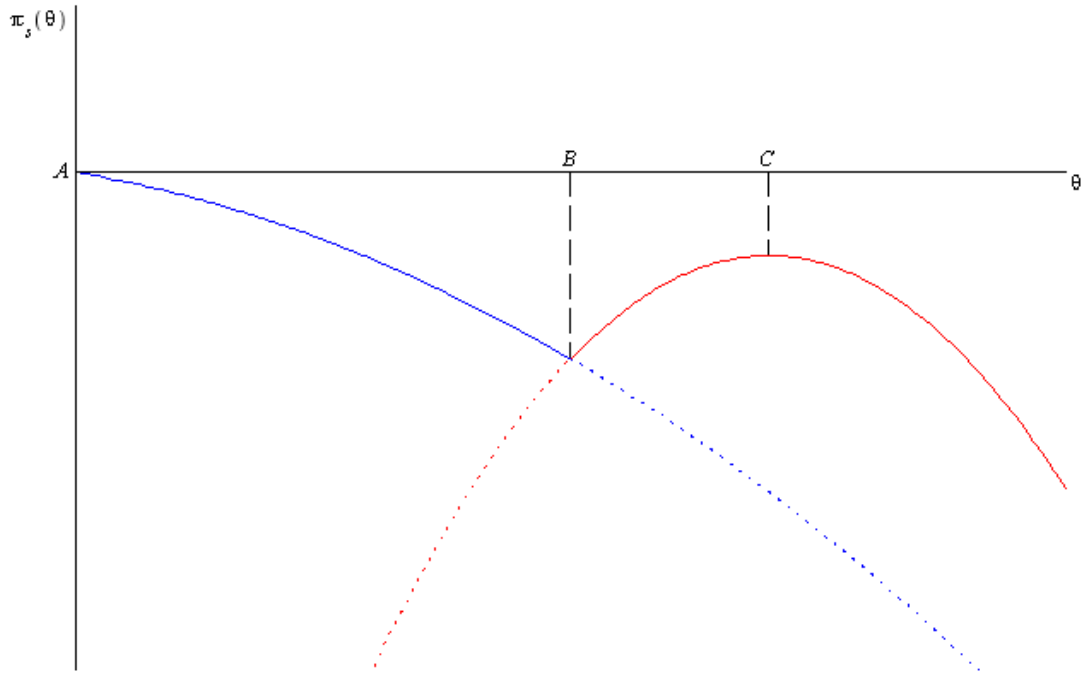
ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Για να μπορέσουμε να διακρίνουμε τις υποπεριπτώσεις μας στην Β περίπτωση θα πρέπει να υπολογίσουμε τα βέλτιστα κέρδη του μεταφορέα για $S'(\tilde{\theta})$ και προκύπτουν οι πιο κάτω υποπεριπτώσεις:

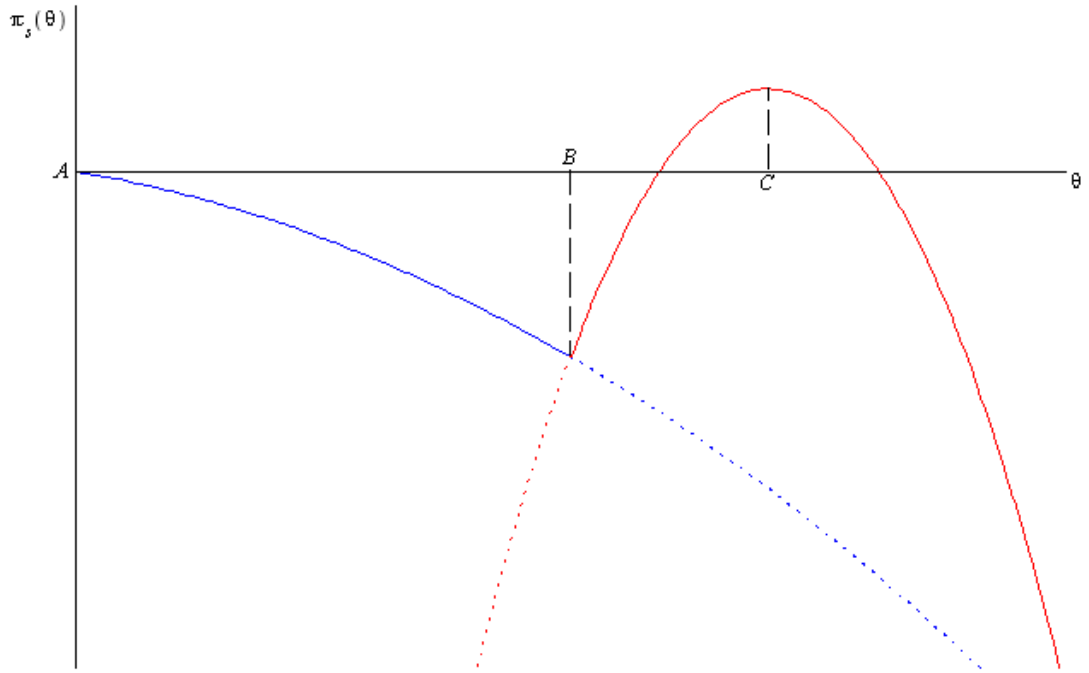
(Β1) Αν $S'(\tilde{\theta}) < 0$ τοτε $\theta^* = 0$

(Β2) Αν $S'(\tilde{\theta}) > 0$ τοτε $\theta^* = \tilde{\theta}$

(Β3) Αν $S'(\tilde{\theta}) = 0$ τοτε $\theta^* = 0$ η' $\tilde{\theta}$



Σχήμα 8: Υποπερίπτωση Β1 βελτιστοποίησης των επενδύσεων του μεταφορέα



Σχήμα 9: Υποπερίπτωση Β2 βελτιστοποίησης των επενδύσεων του μεταφορέα

Άρα συγκεντρωτικά οι βέλτιστες επενδύσεις θ^* του μεταφορέα ανά υποπερίπτωση είναι:

$$e^* = \begin{cases} \dfrac{(\rho - c)\lambda}{2Z}, & \alpha\nu \quad \left(1 - \dfrac{\lambda^2}{2Z}\right)\rho - \gamma e < a - \dfrac{\lambda^2 c}{2Z} \quad \pi\varepsilon\rho\acute{\iota}\pi\tau\omega\sigma\eta \quad \text{B2} \\ 0 \quad \eta' \quad \dfrac{(\rho - c)\lambda}{2Z}, & \alpha\nu \quad \left(1 - \dfrac{\lambda^2}{2Z}\right)\rho - \gamma e = a - \dfrac{\lambda^2 c}{2Z} \quad \pi\varepsilon\rho\acute{\iota}\pi\tau\omega\sigma\eta \quad \text{B3}, \\ 0 \quad , & \alpha\nu \quad \left(1 - \dfrac{\lambda^2}{2Z}\right)\rho - \gamma e > a - \dfrac{\lambda^2 c}{2Z} \quad \pi\varepsilon\rho\acute{\iota}\pi\tau\omega\sigma\eta \quad \text{B1} \quad \eta' \quad \text{A} \end{cases}$$

Και οι βέλτιστες τιμές χονδρικής προκύπτει από τη σχέση (8) ότι είναι

$$\omega^*(\theta^*) = \begin{cases} \rho \ , \ \gamma\iota\alpha \quad \theta^* > \tilde{\theta} > \theta^0 \\ o\tau\iota\delta\eta\pi o\tau\varepsilon \geq 0 \ , \ \gamma\iota\alpha \quad \theta^* = 0 \Rightarrow \theta^* < \theta^0 \end{cases}$$

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΙΙ) Έστω $\theta^0 \leq 0$

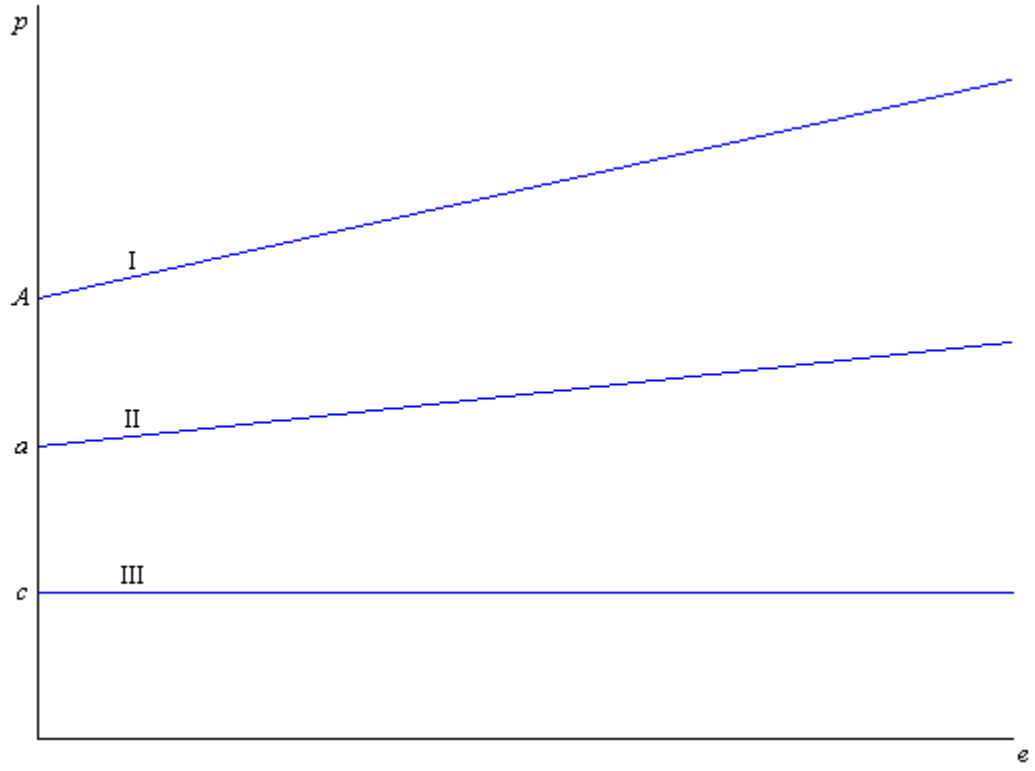
Έχουμε ότι ισχύει ρ-γε<α άρα η συνάρτηση των κερδών είναι κοίλη για οποιοδήποτε θ>ο.

Άρα η βέλτιστη τιμή επενδύσεων είναι:

$$\theta^* = \frac{\lambda(\rho - c)}{2Z}$$

Συνοπτικά

Η βέλτιστη στρατηγική που μπορεί να ακολουθήσει η μεταφορική εταιρεία παρουσιάζεται συνοπτικά στο παρακάτω διάγραμμα:



Σχήμα 10: Βέλτιστη στρατηγική προμηθευτή

Στο πιο πάνω σχήμα έχουμε τις τρεις στρατηγικές που μπορεί να εξακολουθήσει ο προμηθευτής και οι οποίες αναπαριστούνται με τα γράμματα I,II,III

$$(10)\begin{cases} \varepsilon\upsilon\theta\varepsilon\acute{\iota}\alpha\ \mathrm{I}: & \mathrm{A}\nu\ \theta^0>0, \quad \theta^*=0\ ,\omega^*\in\left[0,\infty\right) \\ \varepsilon\upsilon\theta\varepsilon\acute{\iota}\alpha\ \mathrm{II}: & \mathrm{A}\nu\ \theta^0>0, \quad \theta^*=\dfrac{\lambda(\rho-c)}{2Z}\ ,\omega^*=\rho \\ \varepsilon\upsilon\theta\varepsilon\acute{\iota}\alpha\ \mathrm{III}: & \mathrm{A}\nu\ \theta^0<0, \quad \theta^*=\dfrac{\lambda(\rho-c)}{2Z}\ ,\omega^*=\rho=c \end{cases}$$

Θέτοντας:

$$A=\frac{a-\dfrac{\lambda^2 C}{4Z}}{1-\dfrac{\lambda^2}{4Z}} \quad \& \quad \Delta=\frac{\gamma}{1-\dfrac{\lambda^2}{4Z}}$$

Και βλέποντας ότι ισχύει A>α και Δ>γ έχουμε τα εξής αποτελέσματα:

$$(11)\begin{cases} & \mathrm{A}\nu \quad \rho<\mathrm{A}+\Delta e\Rightarrow \quad \theta^*=\dfrac{\lambda(\rho-c)}{2Z}\ ,\omega^*=\rho\ ,(D>0) \\ \mathrm{A}\nu\ \rho=\mathrm{A}+\Delta e\Rightarrow & \theta^*=\dfrac{\lambda(\rho-c)}{2Z}\ ,\omega^*=\rho\ ,(D>0)\ \acute{\eta}\ \theta^*=0\ ,\omega^*\geq 0\ ,(D=0) \\ & \mathrm{A}\nu \quad \rho>\mathrm{A}+\Delta e\Rightarrow \quad \theta^*=0\ ,\omega^*\geq 0\ ,(D=0) \end{cases}$$

4.3 Συνθήκες για σημείο ισορροπίας Nash

Έστω λοιπόν ένα στρατηγικό προφίλ $\int^{\mathbf{e}} = (e^{\mathbf{e}}, \rho^{\mathbf{e}}, \theta^{\mathbf{e}}, \omega^{\mathbf{e}})$. Για να είναι στρατηγικό σημείο ισορροπίας Nash θα πρέπει οι e^e,ρ^e να είναι βέλτιστες απαντήσεις στις θ^e,ω^e σύμφωνα με τις σχέσεις (6),(7) και οι θ^e,ω^e βέλτιστες απαντήσεις στις e^e,ρ^e σύμφωνα με την (10).

Έστω τώρα η ζήτηση στο στρατηγικό σημείο ισορροπίας δίνεται από τη σχέση:

$$D^{\mathbf{e}} = \alpha + \gamma e^{\mathbf{e}} + \lambda\theta^{\mathbf{e}} - \rho^{\mathbf{e}}$$

Τότε έχουμε τις εξής παρατηρήσεις:

Παρατήρηση 1

Για να είναι η $\int^{\mathbf{e}} = (e^{\mathbf{e}}, \rho^{\mathbf{e}}, \theta^{\mathbf{e}}, \omega^{\mathbf{e}})$ στρατηγικό σημείο ισορροπίας θα πρέπει

$$\omega^{\boldsymbol{e}} \geq \alpha + \lambda\theta^{\mathbf{e}}$$

Απόδειξη

Έστω $\omega^e \leq \alpha + \lambda\theta^e$ τότε από τη σχέση (7) έχουμε ότι

$$\rho^e = \omega^e + \frac{2n}{4n-\gamma^2}(\alpha + \lambda\theta^e - \omega^e) > \omega^e$$

από τη σχέση (10) βλέπουμε ότι εάν $D^e>0$ τότε $\omega^e=\rho^e$ άρα εάν $\omega^e<\rho^e$ τότε αναγκαστικά $D^e=0$ τότε $\alpha + \lambda\theta^e + \gamma e^e - \rho^e \leq 0$ και αντικαθιστώντας τα e^e και ρ^e από τις σχέσεις (6) και (7) προκύπτει ότι $\alpha + \lambda\theta^e - \omega^e \leq 0$ ΑΤΟΠΟ

άρα ισχύει ότι:

(12) $\omega^{\boldsymbol{e}} \geq \alpha + \lambda\theta^{\mathbf{e}}$

Παρατήρηση 2

από τις σχέσεις (12),(6),(7) ισχύει ότι $(\alpha + \lambda\theta^e - \omega^e)^+ = 0$ άρα

(13) $e^{\boldsymbol{e}} = 0$ & $\rho^{\mathbf{e}} \geq \omega^{\mathbf{e}}$

Παρατήρηση 3

Από τις σχέσεις (13) $e^{e}=0$ & $\rho^{e}\geq\omega^{e}$ προκύπτει ότι

$$\alpha+\lambda\theta^{e}+\gamma e^{e}-\rho^{e}=\alpha+\lambda\theta^{e}-\rho^{e}\leq\ \alpha+\lambda\theta^{e}-\omega^{e}\leq 0\Rightarrow$$
$$(\alpha+\lambda\theta^{e}+\gamma e^{e}-\rho^{e})^{+}=0\ \Rightarrow$$

(14) $D^{e}=0$ και από τη σχέση (11) όπου έχουμε ότι εάν $\theta^{e}>0$ τότε $D^{e}>0$ άρα αφού $D^{e}=0$ έχουμε ότι:

(15) $\theta^{e}=0$

Άρα έως τώρα συγκεντρωτικά έχουμε $\theta^{e}=e^{e}=0$ και από τη σχέση (11) ισχύει $D^{e}=0$ άρα θα πρέπει $\rho^{e}\geq A+A+\theta e^{e}\Rightarrow$

(16) $\rho^{e}\geq A$

4.4 Συμπεράσματα

Από τις πιο πάνω παρατηρήσεις σε συνδυασμό με το ότι A>α συμπεραίνουμε ότι:

Οποιοδήποτε στρατηγικό προφίλ $\int^{e}=(e^{e},\rho^{e},\theta^{e},\omega^{e})$ **με**

$\rho^{e}\geq A,\quad e^{e}=0,\quad \theta^{e}=0,\quad \omega^{e}\geq\alpha$ **αποτελεί στρατηγικό σημείο ισορροπίας.**

Δεν αρκεί $\rho^{e}\geq\alpha$ γιατί τότε μπορεί να συμφέρει τον μεταφορέα να επενδύσει. Εάν δηλαδή γνωρίζει ότι η τιμή λιανικής είναι μεγαλύτερη ή ίση με το μέγεθος της αγοράς **α** αλλά όχι παρά πολύ υψηλή.

Ουσιαστικά είναι η χειρότερη δυνατή περίπτωση όπου τα μοναδικά στρατηγικά σημεία ισορροπίας είναι εκείνα όπου αφενός κανείς δεν επενδύει και αφετέρου η 3PL εταιρεία βάζει τόσο υψηλή τιμή λιανικής $\rho^{e}\geq A>\alpha$ ώστε να μην συμφέρει τον μεταφορέα να επενδύσει. Είναι ένα αντίστοιχο πρόβλημα με το δίλλημα των φυλακισμένων.

Καταφέραμε λοιπόν να επεκτείνουμε την περιπτωσιολογία κατά μια ακόμα περίπτωση την χειρότερη δυνατή. Το εργαλείο αυτό είναι πολύ σημαντικό στον χώρο της εφοδιαστικής αλυσίδας διότι μπορούν να αποφευχθούν περιπτώσεις όπως η 4η που οδηγούν σε αδιέξοδο την συνεργασία και ουσιαστικά την ματαιώνουν.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΜΟΝΤΕΛΟ 2 ΔΙΑΔΟΧΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΔΩΝ

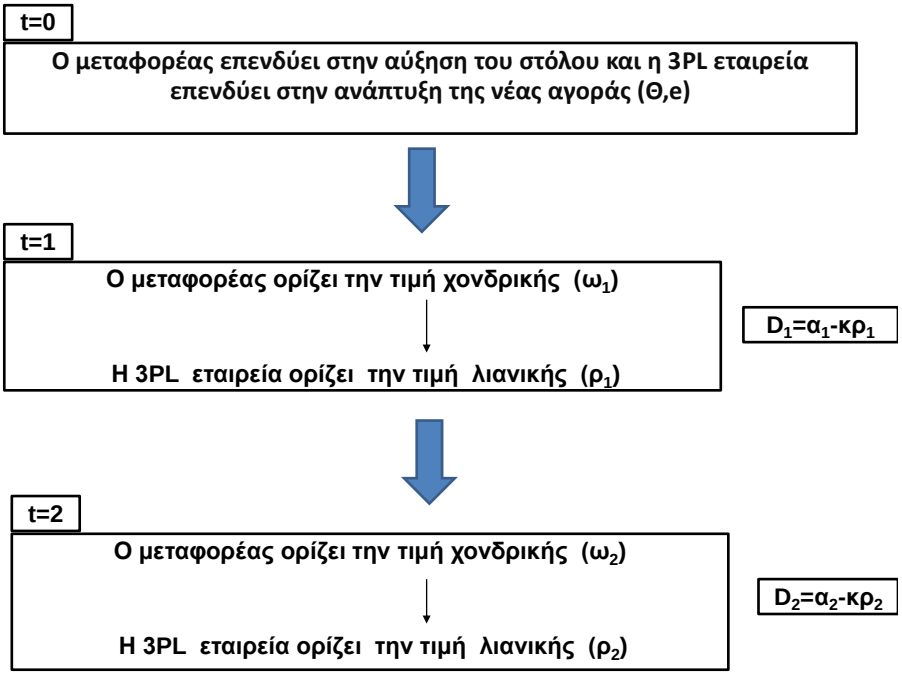
5.1 Ανάπτυξη μοντέλου

Στην περίπτωση που μελετάμε θα θεωρήσουμε ότι έχουμε τρεις χρονικές στιγμές εξέλιξης του μοντέλου. Την χρονική στιγμή t=0 όπου ο αγοραστής και ο προμηθευτής λαμβάνουν ταυτόχρονα τις επενδυτικές αποφάσεις *(Θ,e)* τους, την χρονική στιγμή t=1 όπου ο προμηθευτής (μεταφορέας) ορίζει την τιμή χονδρικής ω_1 και εν συνεχεία ο αγοραστής (3PL) ορίζει την τιμή λιανικής ρ_1. Τέλος, έχουμε την t=2 όπου γίνεται επανάληψη της διαδικασίας όπως στην t=1 και μάλιστα με την ιδία σειρά ορισμού τιμών.

Η λογική στο μοντέλο μας είναι ότι τόσο ο μεταφορέας όσο και η 3PL εταιρεία κάνουν από μια και μοναδική επένδυση την χρονική στιγμή t=0 και από εκεί και πέρα για τα επόμενα χρόνια ορίζουν τις τιμές τους.

Τέτοια παιχνίδια προκύπτουν σε εφαρμογές που οι παίκτες έχουν μια μονιμότερη σχέση η οποία τους κάνει να αντιμετωπίζουν το ίδιο μοντέλο σύγκρουσης και συνεργασίας πολλές φορές (π.χ. προμηθευτής-καταστημα λιανικής, εργοδότες - εργαζόμενοι στην ετήσια διαπραγμάτευση συλλογικής σύμβασης, κ.λπ.). Για να επέλθει όμως η ισορροπία θα πρέπει οι τιμές που θα οριστούν την πρώτη χρονική στιγμή να μην είναι τέτοιες ώστε να μην «σκοτώσουν» την αγορά στην δεύτερη χρονική περίοδο.

Ορίζουμε τώρα τις κύριες μεταβλητές οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν στην μελέτη των περιπτώσεων και στις βελτιστοποιήσεις που θα επακολουθήσουν. Με Θ ορίζουμε το ύψος των επενδύσεων που θα πραγματοποιήσει ο μεταφορέας και με *e* τις επενδύσεις από την μεριά της η 3PL εταιρεία. Επίσης με το *ω* ορίζεται η χονδρική τιμή που θα χρεώσει σε κάθε περίπτωση ο μεταφορέας στην 3PL εταιρεία και με *ρ* η τιμή λιανικής που θα χρεώσει 3PL στην πελατεία της.



Σχήμα 11: Μοντέλο δυο διαδοχικών περιόδων

Ως D περιγράφεται η τελική ζήτηση της παρεχόμενης υπηρεσίας , και *α* το μέγεθος της αγοράς (η μέγιστη δυνατή ζήτηση εάν η τιμή *ρ* είναι μηδενική και δεν υπάρχουν επενδύσεις,market potential). Ταυτόχρονα ορίζουμε ως *γ* τον παράγοντα που μετρά την επιρροή των επενδύσεων της 3PL στην ζήτηση D, και ως *λ* τον παράγοντα που μετρά τις επιπτώσεις των επενδύσεων της μεταφορικής στην D.

Χωρίς λοιπόν να χαθεί η γενικότητα του προβλήματος κανονικοποιούμε την ζήτηση λιανικής.

$$D = \alpha - \rho + \gamma e + \lambda\theta + \xi$$

Παρόμοια μοντέλα ζήτησης έχουν χρησιμοποιηθεί από τους Gurnani, Erkoc, & Luo (2007), και Desai & Srinivasan, (1995), Desai, (1997) Rajiv, (1990).

Για την διευκόλυνση των πράξεων μας ορίζουμε ότι η ζήτηση για t=1 και t=2 είναι αντίστοιχα $\mathbf{D_1=\alpha_1-\kappa\rho_1}$ και $\mathbf{D_2=\alpha_2-\kappa\rho_2}$ όπου $\mathbf{\alpha_1=\alpha+\gamma e+\lambda\theta}$, η μεταβλητή **κ** μας δίνει το κατά πόσο η τιμή λιανικής επηρεάζει την ζήτηση στην κάθε χρονική στιγμή. Τέλος στην περίπτωση που μελετάμε δεν υπάρχει αβεβαιότητα της ζήτησης (ξ=0).

Ορίζουμε επίσης την τιμή ρ_1^e ως την τιμή ουδετερότητας, δηλαδή η τιμή που την θεωρούν όλοι οι συμμετέχοντες στο παίγνιο ως λογική. Εάν $\rho_1^e = \rho^1$ τότε $\alpha_1=\alpha_2$ δεν έχουμε δηλαδή καμιά μεταβολή στο μέγεθος της αγοράς. Αυτό προκύπτει από τις πιο κάτω σχέσεις που ισχύουν:

$\rho_1^e = \frac{\delta}{\mu} \Leftrightarrow \delta = \rho_1^e \ \mu$ όπου έχουμε ότι $\alpha_2 = \alpha_1 + \delta - \mu\rho_1 = \alpha_1 + \mu(\rho_1^e - \rho_1)$ το μέγεθος της αγοράς την στιγμή t=2.

Οι σχέσεις λοιπόν που μας δίνουν την ζήτηση σε κάθε περίοδο γίνονται αντίστοιχα:

$$D_1 = \alpha_1 - \kappa\rho_1 = 0 \rightarrow \rho_1^0 = \frac{\alpha_1}{\kappa} \rightarrow \alpha_1 = \kappa\rho_1^0$$

και

$$D_2 = \alpha_2 - \kappa\rho_2 = \alpha_1 + \mu(\rho_1^e - \rho_1) - \kappa\rho_2 = \kappa\rho_1^0 + \mu(\rho_1^e - \rho_1) - \kappa\rho_2$$

Όπως γίνεται αντιληπτό μεγάλη σημασία στην έρευνα παίζει ο χρόνος *t* και πιο συγκεκριμένα η χρονική διαδοχή των αποφάσεων. Οι αποφάσεις για το ύψος των επενδύσεων και των τιμών συνδέονται μεταξύ τους και η στιγμή της τιμολόγησης θα επηρεάσει το επίπεδο επενδύσεων και το αντίστροφο. Επίσης όπως φαίνεται πιο πάνω η τιμή που θα οριστεί την χρονική στιγμή t=1 θα επηρεάσει τόσο την ζήτηση D_1 όσο και την ζήτηση D_2 άρα και τα κέρδη του προμηθευτή και του αγοραστή και στις δυο φάσεις του παιγνίου. Τα κέρδη του μεταφορέα και τις 3PL εταιρίας και για τις δυο χρονικές στιγμές δίνονται κατά αντιστοιχία από τις σχέσεις:

$$S(e, \omega_1, \omega_2; \theta, \rho_1, \rho_2) = (\omega_1 - c)(a_1 - k\rho_1)^+ + (\omega_2 - c)(a_1 + \delta - \mu\rho_1 - k\rho_2)^+ - \zeta\theta^2 / 2$$

και

$$R(\theta, \rho_1, \rho_2; e, \omega_1, \omega_2) = (\rho_1 - \omega_1)(a_1 - k\rho_1)^+ + (\rho_2 - \omega_2)(a_1 + \delta - \mu\rho_1 - k\rho_2)^+ - \eta e^2 / 2$$

Αυτή η περίπτωση είναι από τις πιο συνήθεις περιπτώσεις που συναντώνται στο χώρο των μεταφορών. Οι εταιρείες έχοντας ένα συγκεκριμένο προϋπολογισμό επενδύσεων κατεβαίνουν στις διαπραγματεύσεις έχοντας λάβει εκ των προτέρων αποφάσεις για το πόσα χρήματα και πως θα επενδύσουν. Αφού συνεργαστούν τότε ορίζουν τις αντίστοιχες τιμές χονδρικής και λιανικής. Οι περισσότερες συνεργασίες όμως σταματούν την στιγμή που οριστικοποιούνται οι τιμές. Η συνεργασία οδηγείται σε αδιέξοδο, αφού δεν έχει γίνει από πριν σωστή πρόβλεψη τιμών ενώ ταυτόχρονα δεν έχουν δεσμευτεί οι παίκτες για το ύψος αυτών με αποτέλεσμα από συν-ανταγωνιστες να μετατρέπονται σε ανταγωνιστές. Αυτό ακριβώς το πρόβλημα καλείται να λύσει η έρευνα αυτή, η οποία επιδιώκει να ορίσει το βέλτιστο ύψος επενδύσεων και το βέλτιστο ύψος τιμών στο οποίο μετά από αρκετές επαναλήψεις της ίδιας διαδικασίας θα οδηγηθεί σε ισορροπία το σύστημα.

5.2 Μελέτη μοντέλου

5.2.1 Χρονική στιγμή t=2

Αρχικά θα μελετήσουμε το τελευταίο στάδιο του συν-ανταγωνισμού των δυο παιχτών μας. Στο στάδιο αυτό κάνοντας την μελέτη από κάτω προς τα πάνω θα καθορίσουμε τη βέλτιστη τιμή λιανικής ρ_2 με βάση την οποία ο μεταφορέας καθορίζει την βέλτιστη συνάρτηση αντίδρασης στις αποφάσεις της 3PL εταιρείας και κατ΄επέκταση την βέλτιστη τιμή χονδρικής ω_2.

Για να καθοριστεί η βέλτιστη τιμή ρ_2 θα κάνουμε χρήση της συνάρτησης κερδών της 3PL εταιρείας η οποία δίνεται από την πιο κάτω σχέση:

$$R_2\left(\rho_{2,}\ \rho_1, \omega_2\right) = \left(\rho_2 - \omega_2\right)(\alpha_2 - \kappa\rho_2) - \frac{ne^2}{2}$$

ο όρο $ne^2/2$ που μας δίνει να κόστη ανάπτυξης της αγοράς που κάνει ο η 3PL εταιρεία, θα τον παραλείψουμε αρχικά και θα τον επαναφέρουμε στο τελικό στάδιο μελέτης του προβλήματος μας στο t=0. Παραγωγίζουμε ως προς ρ_2 προκύπτουν οι βέλτιστες περιπτώσεις για την τιμή λιανικής στο t=2

$$\rho_2^* = \begin{cases} \frac{1}{2}\left(\omega_2 + \frac{\alpha_2}{\kappa}\right), \ \gamma\iota\alpha\ \ \omega_2 < \frac{\alpha_2}{\kappa} \\ \\ \omega_2 \qquad\quad , \ \gamma\iota\alpha\ \ \omega_2 \geq \frac{\alpha_2}{\kappa} \end{cases}$$

Ανάλογη μελέτη θα γίνει και με τα κέρδη του μεταφορέα τα οποία δίνονται από την ακόλουθη σχέση:

$$S_2(\omega_2, \rho_2) = (\omega_2 - c)(\frac{a_2 - \kappa\omega_2}{2}) - \zeta\theta^2 / 2$$

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Με το **c** συμβολίζουμε τα μεταβλητά κόστη που δίνονται από την αρχική σχέση c=c'(ι+uθ) οπού το u μπορεί να είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο του μηδενός.

Επίσης σε αυτή τη φάση της μελέτης του μοντέλου μας δεν θα ασχοληθούμε με τον όρο $\frac{\zeta\theta^2}{2}$ που μας δίνει τα σταθερά κόστη του μεταφορέα, θα τον προσθέσουμε στο t=ο.

Παραγωγίζοντας λοιπόν ως προς ω_2 θα προκύψουν οι βέλτιστες τιμές χονδρικής που θα πρέπει να οριστούν στην δεδομένη χρονική στιγμή.

Προκύπτει λοιπόν ότι:

$$\omega_2^* = \begin{cases} \frac{1}{2}\left(c + \frac{\alpha_2}{\kappa}\right), \ \gamma\iota\alpha \ \ \frac{\alpha_2}{\kappa} \geq c \\ \\ c \qquad , \ \gamma\iota\alpha \ \ \frac{\alpha_2}{\kappa} < c \end{cases}$$

Παρατηρούμε ότι για την περίπτωση όπου $\frac{\alpha_2}{\kappa} < c$ τότε η τόσο η τιμή χονδρικής όσο και η τιμή λιανικής είναι ίση με c και κατ΄επέκταση η ζήτηση $D_2^* = 0$ είναι μηδενική.

Άρα η περίπτωση που ουσιαστικά μας ενδιαφέρει να μελετήσουμε ώστε να επιθυμούν οι συν-ανταγωνιστες μας να εισέρθουν στο παιχνίδι είναι όταν ισχύει $\frac{a_2}{\kappa} \geq \omega_2 \geq \boldsymbol{c}$ σημειώνουμε ότι η τιμή χονδρικής θα πρέπει πάντα να είναι μεγαλύτερη ή ίση τουλάχιστον με τα σταθερά κόστη c του προμηθευτή.

Πρέπει λοιπόν να ισχύει η εξής προϋπόθεση για να έχει νόημα το παιχνίδι μας:

$$\frac{\alpha_2}{\kappa} \geq \boldsymbol{c} \Leftrightarrow \frac{\alpha_1 + \mu(\rho_1^e - \rho_1)}{\mu} \geq \boldsymbol{c} \Leftrightarrow \rho_1 \leq \frac{\alpha_1 + \mu\rho_1^e - c\kappa}{\mu} = \frac{\varphi}{\mu}$$

Όπου έχουμε ορίσει ότι $\varphi = \alpha_1 + \mu\rho_1^e - c\kappa > 0$

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ανακεφαλαιώνοντας λοιπόν έχουμε τα εξής αποτελέσματα:

Α) εάν $\rho_1 > \frac{\varphi}{\mu}$ τότε προκύπτει ότι :

$$\omega_2^* = p_2^* = c$$
$$D_2^* = 0$$
$$R_2^* = S_2^* = 0$$

Σε μια τέτοια περίπτωση οπού η τιμή λιανικής που θα οριστεί θα είναι ίση με την χονδρική, ίση με τα σταθερά κόστη του προμηθευτή c, τότε τόσο η ζήτηση όσο και τα κέρδη των δυο παικτών θα είναι μηδενικά αρά δεν υπάρχει κανένας λόγος να συν-ανταγωνιστούν.

Β) εάν $\rho_1 \leq \frac{\varphi}{\mu}$

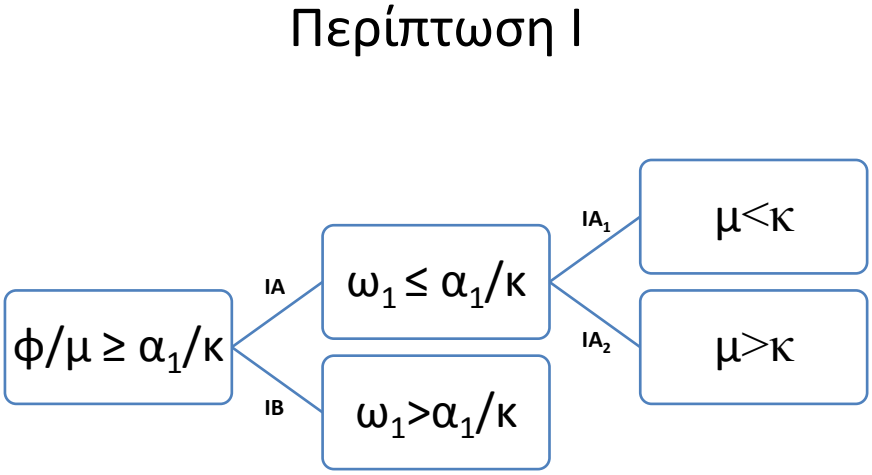
τότε έχουμε τη βασική προϋπόθεση ώστε να υπάρχει ενδιαφέρον από τους παίκτες να μπουν στο παιχνίδι. Στην περίπτωση αυτή τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι τα εξής:

$$\omega_2^* = c + \frac{(\varphi - \mu p_1)^+}{2\kappa}$$
$$p_2^* = c + \frac{3}{4}\frac{(\varphi - \mu p_1)^+}{2\kappa}$$
$$D_2^* = \frac{(\varphi - \mu p_1)^+}{4}$$
$$R_2^* = \frac{((\varphi - \mu p_1)^+)^2}{16\kappa}$$
$$S_2^* = \frac{((\varphi - \mu p_1)^+)^2}{8\kappa}$$

5.2.2 Χρονική στιγμή t=1

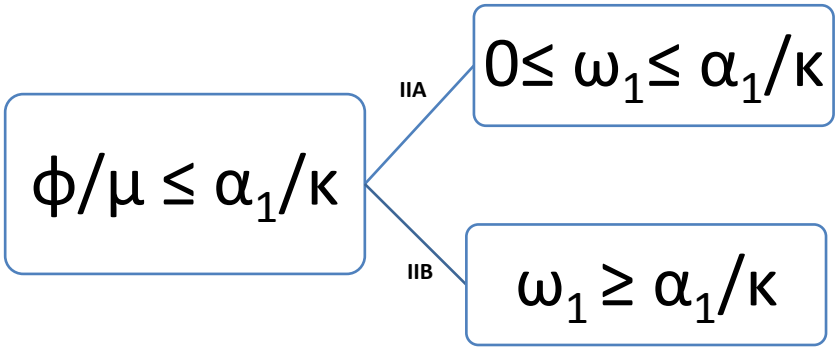
Συνεχίζοντας την μελέτη μας από κάτω προς τα πάνω θα μελετήσουμε για την χρονική στιγμή t=1 τις αντίστοιχες τιμές χονδρικής και λιανικής που θα πρέπει να οριστούν ώστε να μπορέσει να επιτευχθεί ο συν-ανταγωνισμος μεταξύ των δυο παικτών. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην μελέτη που θα γίνει οι παίκτες θα πρέπει να λάβουν υπόψη του το κατά πόσο οι τιμές που θα ορίσουν θα επηρεάσουν την αγορά αλλά και τα κέρδη τους τόσο στο παρόν όσο και στην μελλοντική φάση t=2.

Στην δεδομένη χρονική στιγμή η περιπτώσεις που θα πρέπει να μελετήσουμε είναι αρκετά περισσότερες σε σχέση με την t=2. Μια σύντομη κατηγοριοποίηση αυτών είναι η εξής (για το πώς πρόεκυψε η κατηγοριοποίηση αυτή θα αναφερθούμε αναλυτικά πιο κάτω):



Σχήμα 12: Περίπτωση Ι για χρονική περίοδο t=1

Περίπτωση ΙΙ



Σχήμα 13: Περίπτωση ΙΙ για χρονική περίοδο t=1

Όσο αφορά το μέγεθος της αγοράς στις αντίστοιχες περιπτώσεις έχουμε ότι για την Περίπτωση Ι να ισχύει:

$$\frac{\varphi}{\mu} = \frac{\alpha_1 + \mu\rho_1^e - c\kappa}{\mu} \geq \frac{\alpha_1}{\kappa} \Leftrightarrow \alpha_1 \geq \frac{\kappa(\kappa c - \mu\rho_1^e)}{\kappa - \mu}$$

Και για την Περίπτωση ΙΙ κατά αναλογία το μέγεθος της αγοράς να είναι :

$$\alpha_1 \leq \frac{\kappa(\kappa c - \mu\rho_1^e)}{\kappa - \mu}$$

5.3 Μελέτη των περιπτώσεων I&II για την 3PL εταιρεία στη περίοδο t=1

Τα κέρδη της 3PL στην δεδομένη χρονική στιγμή δίνονται από την σχέση:

$$R_1(\rho_1) = (\rho_1 - \omega_1)(\alpha_1 - \kappa\rho_1) + \frac{1}{16\kappa}(\varphi - \mu\rho_1)^2 = R_{11} + R_{12}$$

Όπως φαίνεται η συνάρτηση των κερδών αποτελείται από δυο τμήματα ένα κοίλο το πρώτο και ένα κυρτό το δεύτερο.
Το πρώτο τμήμα της συνάρτησης αφορά τα κέρδη του αγοραστή για t=1, ενώ το δεύτερο τμήμα είναι τα βέλτιστα κέρδη μας $R_2^* = \frac{(\varphi - \mu\rho_1)^2}{16\kappa}$ στο t=2 τα οποία όπως προαναφέραμε επηρεάζονται άμεσα από την τιμή λιανικής ρ_1 που θα ορίσουμε στην χρονική στιγμή t=1.
Επίσης ο συντελεστής **μ** μας δίνει το πώς η σημερινή τιμή ρ_1 επηρεάζει το αύριο t=2, ενώ ο συντελεστής **κ** μα δίνει το πώς τιμή ρ_1 επηρεάζει το σήμερα t=1.

Όπως αναφέραμε και πιο πάνω για να υπάρχουν κέρδη στο στάδιο t=2 θα πρέπει να ισχύει $\rho_1 \le \frac{\varphi}{\mu}$, ενώ κατά αναλογία στο t=1 θα πρέπει να ισχύει ότι $\rho_1 \le \frac{a_1}{\kappa}$ ώστε να υπάρχει νόημα για τους δυο παίκτες να εισέλθουν στο παιχνίδι.

5.3.1 Περίπτωση I

Στην περίπτωση αυτή μελετάμε τα αποτελέσματα όταν $\frac{\varphi}{\mu} \ge \frac{a_1}{\kappa}$ με τις αντίστοιχες υποπεριπτώσεις όπως αναπτύχθηκαν σχηματικά πιο πάνω.

Υποπερίπτωση IA

Στην υποπερίπτωση αυτή ισχύει ότι $\omega_1 \le \frac{a_1}{\kappa}$ όπου ω_1 είναι το σημείο στο οποίο το κοίλο τμήμα της συνάρτησης τέμνει τον άξονα ρ_1 όταν δηλαδή τα κέρδη R_1 του αγοραστή μηδενίζονται.
Υπό αυτές τις συνθήκες προκύπτουν τα πιο κάτω διαγράμματα από τα οποία διαπιστώνουμε ότι και τα δυο τμήματα που συνδέουν την συνάρτηση των κερδών είναι φθίνουσες συναρτήσεις, άρα είναι αδύνατον να υπάρχουν βέλτιστες τιμές λιανικής πλην του διαστήματος $0 \le \rho_1 \le \frac{1}{2}(\omega_1 + \frac{a_1}{\kappa})$ το οποίο και μας ενδιαφέρει να μελετήσουμε.

Εν συνεχεία για να μελετήσουμε την συμπεριφορά της συνάρτησης των κερδών παραγωγίζουμε τα R_1 ως προς ρ_1 τόσο σε πρώτο όσο και σε δεύτερο βαθμό και προκύπτει ότι $\frac{\partial^2 R_1}{\partial^2 \mathrm{P}_1} = -(16\kappa^2 - \mu^2)$ άρα έχουμε δυο ακόμα υποπεριπτώσεις τις ΙΑ1 όταν μ<4κ όπου η συνάρτηση των κερδών είναι κοίλη και ΙΑ2 όταν μ>4κ όπου η συνάρτηση των κερδών είναι κυρτή.

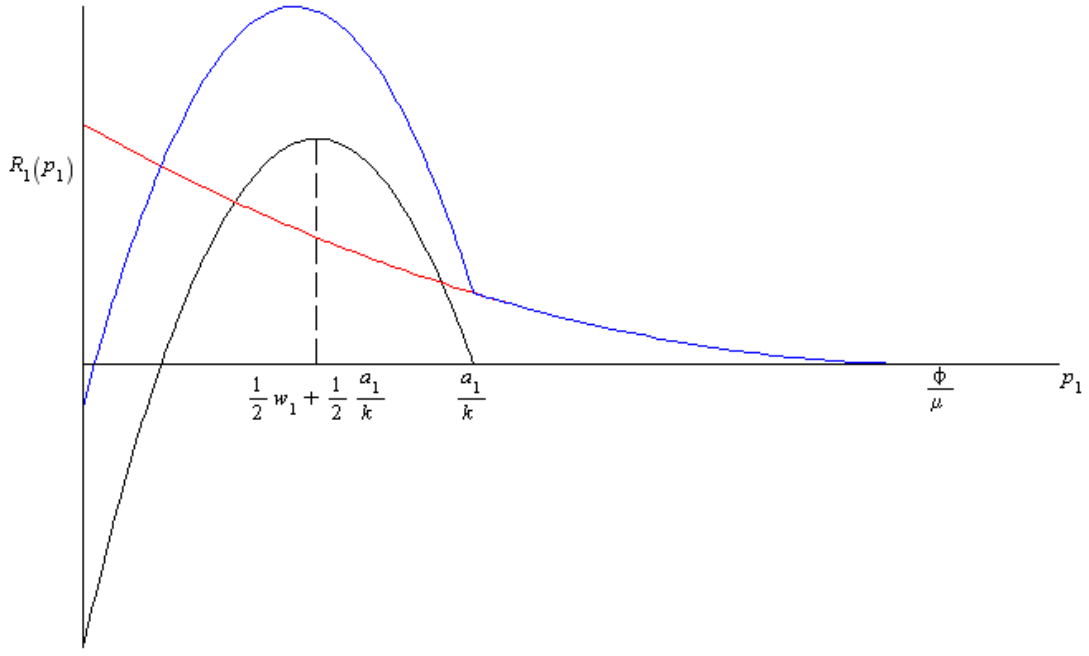
Στην φάση αυτή της μελέτης μας δεν θα ασχοληθούμε περαιτέρω με την υποπερίπτωση ΙΑ2 διότι δεν μας απασχολεί η περίπτωση όπου η χθεσινή τιμή ρ_1 θα επηρεάζει την ζήτηση μας περισσότερο από την σημερινή τιμή ρ_2. Μάλιστα ακόμα και στην περίπτωση ΙΑ1 θα ασχοληθούμε για τιμές όπου μ<κ.

Από την πρώτη παράγωγο των κερδών προκύπτουν οι εξής βέλτιστες τιμές λιανικής:

$$\frac{\partial R_1}{\partial \mathrm{P}_1} = 0 \Rightarrow \rho_1 = \rho_1^{\,0} = \frac{8\kappa\alpha_1 + 8\kappa^2\omega_1 - \varphi\mu}{16\kappa^2 - \mu^2} < \frac{1}{2}\left(\omega_1 + \frac{\alpha_1}{\kappa}\right)$$ όπου έχουμε

$$\rho_1^*(\omega_1) = \begin{cases} 0, \ \gamma\iota\alpha \quad \omega_1 < \dfrac{\varphi\mu - 8\kappa\alpha_1}{8\kappa^2} \\ \\ \rho_1 \ , \ \gamma\iota\alpha \quad \dfrac{\varphi\mu - 8\kappa\alpha_1}{8\kappa^2} < \omega_1 < \dfrac{\alpha_1}{\kappa} \end{cases}$$

Στην πρώτη περίπτωση όπου η λιανική τιμή είναι μηδέν συμπεραίνουμε ότι η3PL εταιρεία είναι διατεθειμένη ακόμα και να προσφέρει δωρεάν την υπηρεσία του στο t=1 υπολογίζοντας ότι η ανάπτυξη της αγοράς θα είναι τέτοια ώστε στο t=2 θα γίνει έκρηξη τιμής. Προϋπόθεση για να συμβεί κάτι τέτοιο είναι η τιμή χονδρικής ω_1 να είναι πολύ μικρή.



Σχήμα 14: Υποπερίπτωση Ι

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Υποπερίπτωση IB

Στην υποπερίπτωση αυτή ισχύει ότι $\omega_1 > \frac{a_1}{\kappa}$ και όπως γίνεται φανερό ο αγοραστής την χρονική περίοδο t=1 δεν έχει καθόλου κέρδη μάλιστα θα κάνουμε έλεγχο εάν τον συμφέρει να βάλει χρήματα και από την τσέπη του ώστε να έχει αυξημένα κέρδη την t=2.

Εάν η τιμή λιανικής ρ_1 βρίσκεται στο τμήμα κάτω από το $\frac{\alpha_1}{\kappa}$ τότε πρέπει αναγκαστικά να βάλει χρήματα προσβλέποντας σε μελλοντικά κέρδη στην t=2.

Όταν $\rho_1 > \frac{a_1}{\kappa}$ δεν μπορεί να είναι βέλτιστα τα κέρδη διότι στην καλύτερη περίπτωση θα είναι $R_1 = \frac{1}{16\kappa}(\varphi - \mu\rho_1)^2$

Η μοναδική περίπτωση λοιπόν την οποία αξίζει να μελετήσουμε ώστε να υπάρχουν έστω και μελλοντικά κέρδη είναι όταν $\rho_1^* \le \frac{\alpha_1}{\kappa} <. \omega_1$

Από την πρώτη παράγωγο και κάνοντας αντίστοιχη μελέτη με Case IA,δηλαδή μόνο για την περίπτωση οπού τα κέρδη είναι κοίλα με μ<κ, έχουμε ότι:

$$\frac{\partial R_1}{\partial \mathrm{P}_1} = 0 \Rightarrow \rho_1 = \rho_1^{\,0} = \frac{8\kappa\alpha_1 + 8\kappa^2\omega_1 - \varphi\mu}{16\kappa^2 - \mu^2} \le \frac{\alpha_1}{\kappa}$$

γνωρίζοντας ότι μ<κ τότε ισχύει ότι η συνάρτηση είναι κοίλη και $16\kappa^2-\mu^2>0$ οπότε αναπτύσσουμε την πιο πάνω ανισότητα προκύπτει ότι:

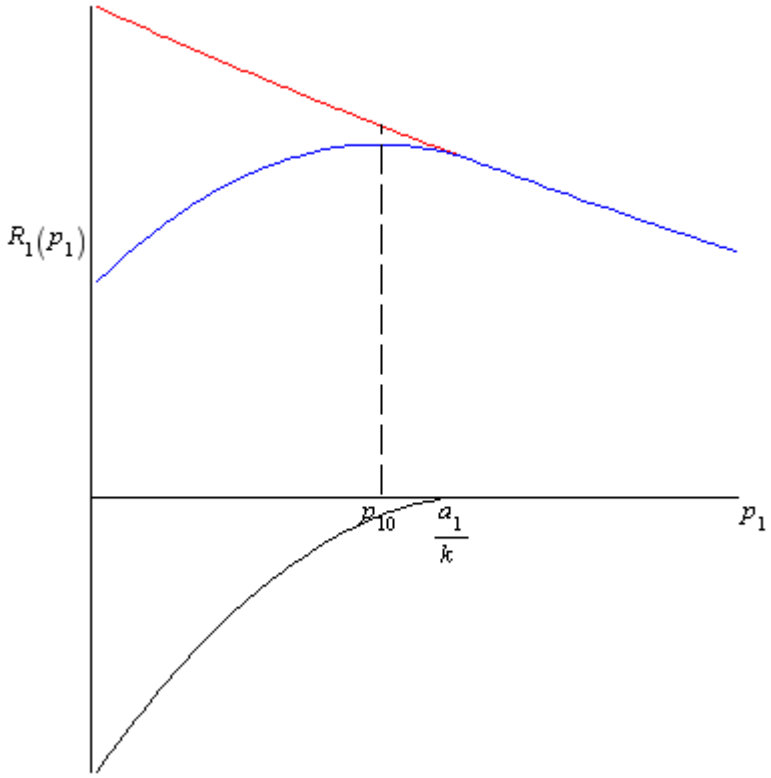
$$\omega_1 \le \frac{\varphi\mu}{8\kappa^2} + \frac{\alpha_1}{\kappa}\left[\frac{8\kappa^2 - \mu^2}{8\kappa^2}\right]$$

οπότε $\rho_1^* = \rho_1^0$ αφού τότε η πρώτη παράγωγος των κερδών του αγοραστή ως προς ρ_1 είναι μικρότερη του μηδενός ενώ στην αντίθετη περίπτωση ισχύει ότι $\rho_1^* = \frac{\alpha_1}{\kappa}$.

Άρα έχουμε ως λύσεις:

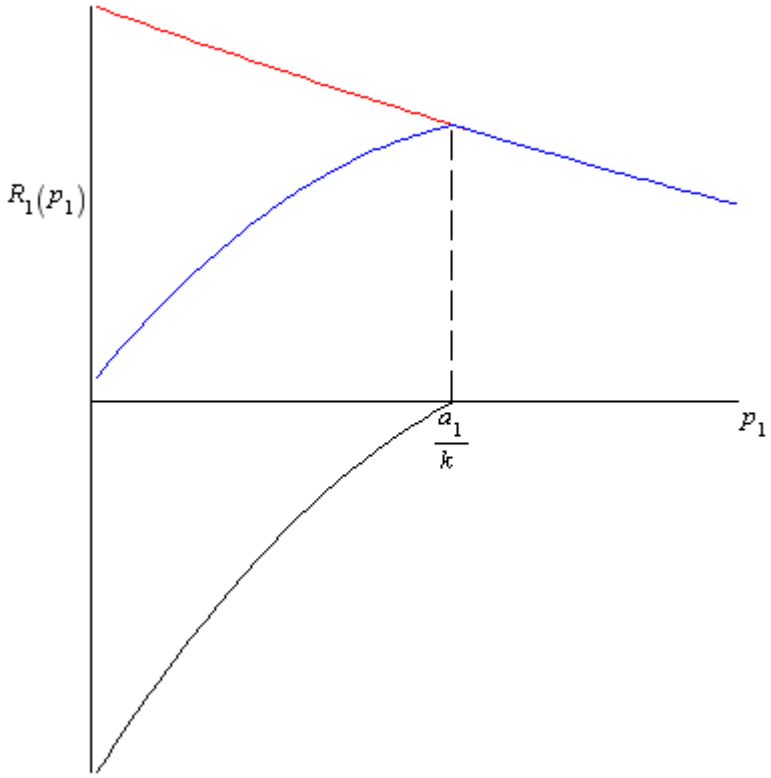
$$\rho_1^*(\omega_1) = \begin{cases} \rho_1^0, \ \gamma\iota\alpha \quad \omega_1 < \frac{\varphi\mu}{8\kappa^2} + \frac{\alpha_1}{\kappa}\frac{8\kappa^2 - \mu^2}{8\kappa^2} \\ \frac{\alpha_1}{\kappa} \ , \ \gamma\iota\alpha \quad \omega_1 > \frac{\varphi\mu}{8\kappa^2} + \frac{\alpha_1}{\kappa}\frac{8\kappa^2 - \mu^2}{8\kappa^2} \end{cases}$$

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ



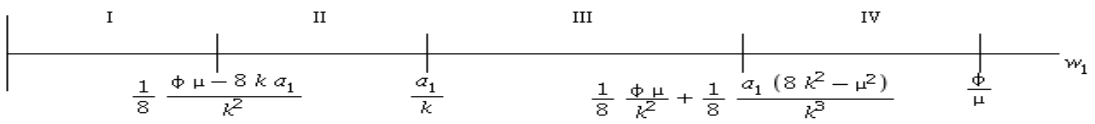
Σχήμα 15: Διάγραμμα λύσεων για υποπερίπτωση **IB**

Στο σχήμα 15 έχουμε το διάγραμμα λύσεων για $\omega_1 < \frac{\varphi\mu}{8\kappa^2} + \frac{\alpha_1}{\kappa}\frac{8\kappa^2 - \mu^2}{8\kappa^2}$ και στο σχήμα 16 έχουμε το διάγραμμα λύσεων για $\omega_1 > \frac{\varphi\mu}{8\kappa^2} + \frac{\alpha_1}{\kappa}\frac{8\kappa^2 - \mu^2}{8\kappa^2}$



Σχήμα 16: Διάγραμμα λύσεων για υποπερίπτωση IB

Συγκεντρωτικά λοιπόν τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις υποπεριπτώσεις IA & IB είναι διαγραμματικά τα εξής:



Σχήμα 17: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα υποπεριπτώσεων IA & IB

Το κάθε τμήμα της ευθείας αφορά και διαφορετική υποπερίπτωση με διαφορετική βέλτιστη τιμή λιανικής. Το κάθε τμήμα λοιπόν αφορά:

$$(17)\begin{cases} \text{Τμήμα I} & \text{Υποπερίπτωση IA όπου } \rho_1^* = 0 \\ \text{Τμήμα II:} & \text{Υποπερίπτωση IA όπου } \rho_1^* = \rho_1^0 \\ \text{Τμήμα III} & \text{Υποπερίπτωση IB όπου } \rho_1^* = \rho_1^0 \\ \text{Τμήμα IV} : & \text{Υποπερίπτωση IB όπου } \rho_1^* = \frac{\alpha_1}{\kappa} \end{cases}$$

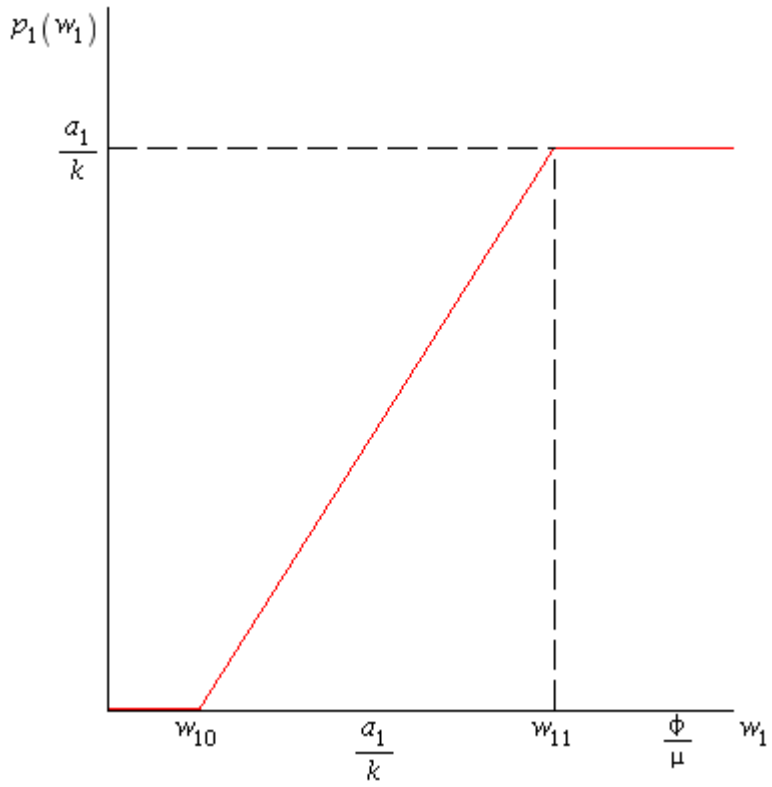
Όπου ορίζοντας τις πιο κάτω μεταβλητές

$$\omega_1^1 = \frac{\varphi\mu}{8\kappa^2} + \frac{\alpha_1}{\kappa}\frac{8\kappa^2 - \mu^2}{8\kappa^2} \qquad \text{και} \qquad \omega_1^0 = \frac{\varphi\mu - 8\kappa\alpha_1}{8\kappa^2} < 0$$

προκύπτει ότι $\rho_1^0 = \frac{8\kappa\alpha_1 + 8\kappa^2\omega_1 - \varphi\mu}{16\kappa^2 - \mu^2} = \frac{8\kappa^2}{16\kappa^2 - \mu^2}\left(\omega_1 - \omega_1^0\right)$

έχουμε λοιπόν συγκεντρωτικά και για τις δυο υποπεριπτώσεις IA & IB

$$\rho_1^*(\omega_1) = \begin{cases} 0\,, \ \gamma\iota\alpha \quad \omega_1 \le \omega_1^0 \\ \rho_1^0\,, \ \gamma\iota\alpha \quad \omega_1^0 < \omega_1 < \omega_1^1 \\ \frac{\alpha_1}{\kappa}\,, \ \gamma\iota\alpha \quad \omega_1^1 \le \omega_1 \le \frac{\varphi}{\mu} \end{cases}$$



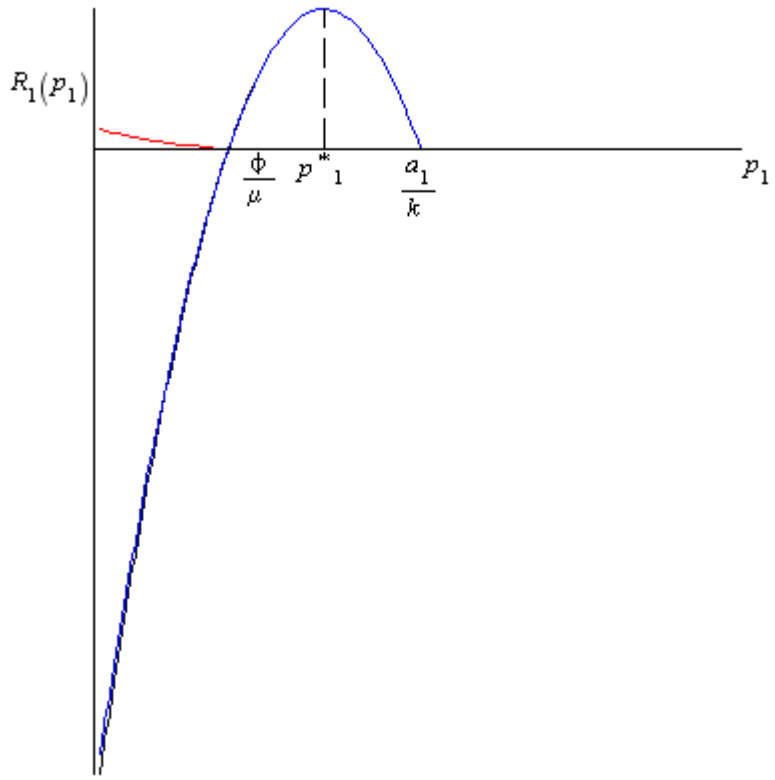
Σχήμα 18: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών λιανικής- χονδρικής για υποπεριπτώσεις IA & IB

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι στην υποπερίπτωση I όπου $\frac{\varphi}{\mu} \geq \frac{a_1}{\kappa}$ ο μεταφορέας γνωρίζει ότι ακόμα και εάν δώσει υψηλή τιμή χονδρικής $\omega_1^1 \leq \omega_1 \leq \frac{\varphi}{\mu}$ η 3PL εταιρεία είναι διατεθειμένη να βάλει ακόμα και από την τσέπη της ώστε να μην «σκοτωθεί» η περίοδος t=1 ποντάροντας φυσικά στα υψηλή κέρδη που αναμένει να έχει στην επόμενη χρονική περίοδο t=2.

5.3.2 Περίπτωση II

Στην περίπτωση αυτή μελετάμε τα αποτελέσματα όταν $\frac{\varphi}{\mu} \le \frac{a_1}{\kappa}$ και μάλιστα μόνο για την υποπερίπτωση IIA όπου $0 \le \omega_1 \le \frac{\alpha_1}{\kappa}$ ο ώστε να έχει νόημα η αναζήτηση βέλτιστων λύσεων.

Η συνάρτηση των κερδών αποτελείτε από δυο τμήματα $R_1(\rho_1)=R_{11}+ R_{12}$ είναι συνεχής και συνεχώς διαφορίσιμη για το διάστημα $0 \le \rho_1 \le \frac{\alpha_1}{\kappa}$ έτσι ώστε για να μπορέσουμε να υπολογίσουμε την πρώτη παράγωγο αυτών ως προς ρ_1 θα πρέπει να δημιουργήσουμε δυο κλάδους παραγώγισης αφού μπορεί να είναι αύξουσα ακόμα και για τιμές λιανικής μεγαλύτερες του $\frac{\varphi}{\mu}$ κάτι το οποίο δεν ίσχυε στην case I.



Σχήμα 19: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών λιανικής για περίπτωση II

κατά την παραγώγισης λοιπόν θα έχουμε τους εξής δυο κλάδους:

$$\frac{\partial R_1(\rho_1)}{\partial \rho_1} = \begin{cases} \frac{\partial R_{11}}{\partial \rho_1} + \frac{\partial R_{12}}{\partial \rho_1}, \ \gamma\iota\alpha \ \ 0 \le \rho_1 \le \frac{\varphi}{\mu} \\ \\ \frac{\partial R_{11}}{\partial \rho_1} \ \ , \ \gamma\iota\alpha \ \frac{\varphi}{\mu} \le \rho_1 \le \frac{\alpha_1}{\kappa} \end{cases}$$

άρα

$$\frac{\partial R_1(\rho_1)}{\partial \rho_1} = \begin{cases} \frac{8\kappa\alpha_1 + 8\kappa^2\omega_1 - \varphi\mu - \left(16\kappa^2 - \mu^2\right)\rho_1}{8\kappa}, \ \gamma\iota\alpha \ \ 0 \le \rho_1 \le \frac{\varphi}{\mu} \\ \\ \alpha_1 + \kappa\omega_1 - 2\kappa\rho_1 \qquad\qquad , \gamma\iota\alpha \ \frac{\varphi}{\mu} \le \rho_1 \le \frac{\alpha_1}{\kappa} \end{cases}$$

Από τα παραπάνω αποτελέσματα της παραγώγισης των κερδών θα κάνουμε μερικούς έλεγχους περιπτώσεων για να δούμε το πώς κινείται η συνάρτηση των κερδών για τις διάφορες τιμές λιανικής.

Α) Στην περίπτωση όπου το $\rho_1 = \frac{\alpha_1}{\kappa}$ τότε η συνάρτηση των κερδών είναι διαφορίσιμη στο δεύτερο κλάδο και έτσι έχουμε ως αποτέλεσμα

$$\frac{\partial R_1\left(\frac{\alpha_1}{\kappa}\right)}{\partial \rho_1} = \kappa\omega_1 - \alpha_1 \le o$$

Άρα η βέλτιστη τιμή λιανικής είναι φθίνουσα συνάρτηση ως προς την τιμή χονδρικής ω_1

Β) Αντιθέτως στην περίπτωση όπου $\rho_1 = 0$ έχουμε ότι η παράγωγος των κερδών είναι $\frac{\partial R_1(0)}{\partial \rho_1} = \kappa\left(\omega_1 - \omega_1^{\,0}\right) > o$ και έχουμε μια αύξουσα συνάρτηση της τιμής λιανικής ως προς την χονδρική. Κάτι τέτοιο σημαίνει ότι όσο αυξάνει η τιμή χονδρικής τόσο αυξάνει και η τιμή λιανικής, δεν μπορεί δηλαδή να έχουμε ρ_1=ο για ω_1=ο.

Συμπεραίνουμε λοιπόν, ότι επειδή η δεύτερη περίοδος t=2 δεν είναι πολύ καλή μπορούμε να την «σκοτώσουμε» βάζοντας μια πολύ υψηλή τιμή λιανικής στην t=1.

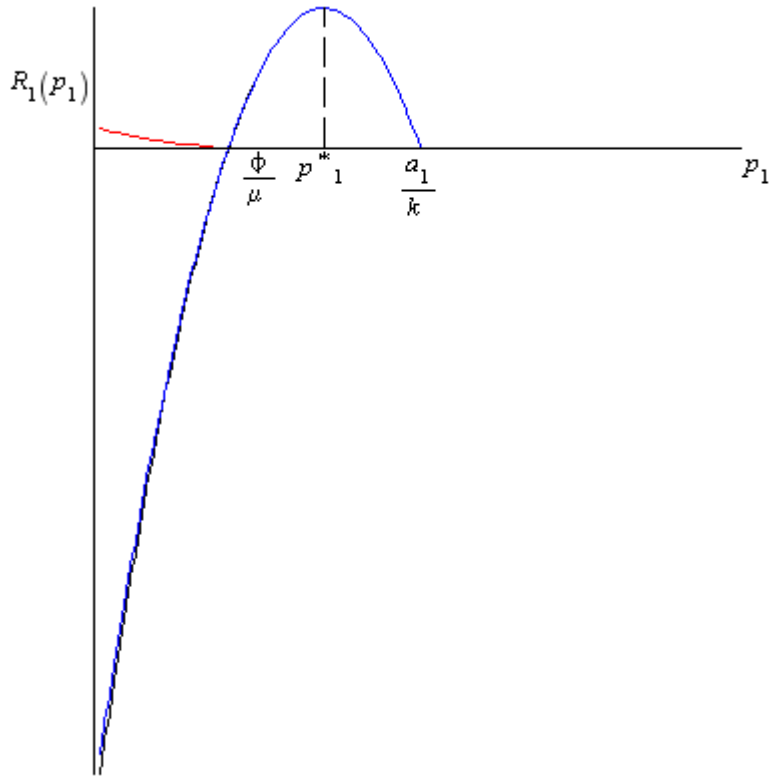
ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Γ) Μελετώντας τώρα για $\rho_1 = \frac{\varphi}{\mu}$ πρέπει να κάνουμε μελέτη και των δυο κλάδων της παραγώγου, έχουμε λοιπόν ότι:

$$\frac{\partial R_1(\frac{\varphi}{\mu})}{\partial \frac{\varphi}{\mu}} = \kappa(\omega_1 - (\frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa}))$$

Άρα εάν έχουμε $\omega_1 > \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa}$ τότε η $\frac{\partial R_1(\frac{\varphi}{\mu})}{\partial \frac{\varphi}{\mu}} > 0$ είναι αύξουσα συνάρτηση και μελετάμε τον δεύτερο κλάδο της παραγώγου όπου προκύπτει η βέλτιστη τιμή λιανικής

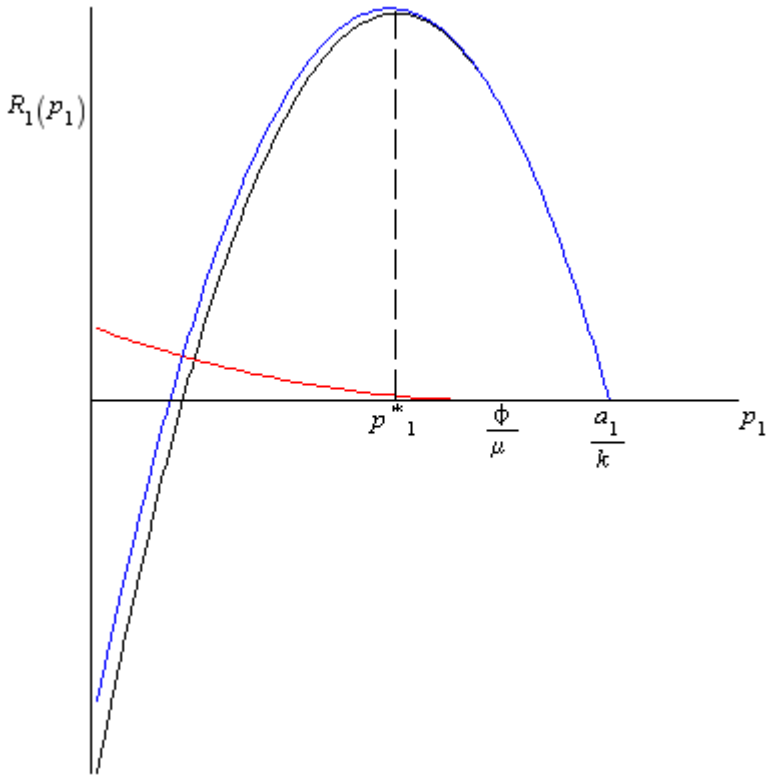
$$\rho_1^* = \frac{1}{2}\left(\omega_1 + \frac{\alpha_1}{\kappa}\right)$$



Σχήμα 20: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών λιανικής για περίπτωση ΙΙ όπου συνάρτηση κερδών της **3PL** είναι αύξουσα συνάρτηση στο $\frac{\varphi}{\mu}$.

Εάν $\omega_1 < \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa}$ τότε $\frac{\partial R_1(\frac{\varphi}{\mu})}{\partial \frac{\varphi}{\mu}} < 0$ και η συνάρτηση των κερδών είναι φθίνουσα συνάρτηση και μελετάμε τον πρώτο κλάδο της παραγώγου όπου έχουμε ότι

$$\rho_1^* = \frac{8\kappa^2}{16\kappa^2 - \mu^2}(\omega_1 - \omega_1^0).$$

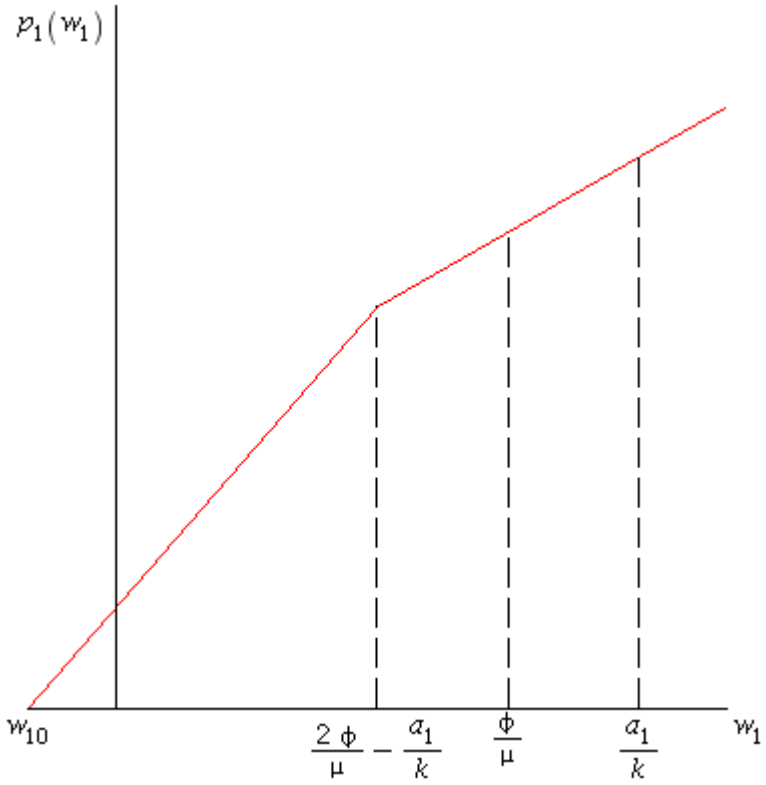


Σχήμα 21: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών λιανικής για περίπτωση ΙΙ όπου συνάρτηση κερδών του αγοραστή είναι φθίνουσα συνάρτηση στο $\frac{\varphi}{\mu}$

Άρα συγκεντρωτικά έχουμε τις εξής βέλτιστες τιμές λιανικής

$$\rho_1^*(\omega_1) = \begin{cases} \frac{8\kappa^2}{16\kappa^2 - \mu^2}(\omega_1 - \omega_1^0), \ \gamma\iota\alpha \ \ 0 \le \omega_1 < \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa} \\ \\ \frac{1}{2}\left(\omega_1 + \frac{\alpha_1}{\kappa}\right) \ , \ \gamma\iota\alpha \ \ \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa} \le \omega_1 \le \frac{\alpha_1}{\kappa} \end{cases}$$

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ



Σχήμα 22: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών λιανικής- χονδρικής για περίπτωση ΙΙ

Συμπερασματικά λοιπόν στην περίπτωση αυτή η αγορά στην περίοδος t=2 είναι πιο μικρή από την αγορά στην t=1 για αυτό το λόγο και «σκοτώνεται» πρώτη. Εάν λοιπόν η μεταφορική εταιρεία επιθυμεί να συνεχίσει να υπάρχει η αγορά και την επόμενη χρονιά θα πρέπει την t=1 να δώσει χονδρική τιμή $\omega_1 < \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa}$ διότι στην περίπτωση αυτή η 3PL δεν είναι διατεθειμένη να πληρώσει από την τσέπη του ώστε να συντηρήσει την αγορά.

5.3.3 Υπολογισμός των κερδών της 3PL εταιρείας για τις Περιπτώσεις I & II

Από τα πιο πάνω αποτελέσματα για τις τιμές λιανικής μπορούμε αντικαθιστώντας ανά περίπτωση να υπολογίσουμε και τα κέρδη που θα προκύψουν για την 3PL εταιρεία . Έχουμε λοιπόν έπειτα από υπολογισμούς ότι:

Για Περίπτωση I

Ορίζοντας ότι $r = \frac{8\kappa^2}{16\kappa^2 - \mu^2}$ έχουμε ότι τα βέλτιστα κέρδη είναι:

$$R_1^*(\rho_1^*) = \begin{cases} \frac{\varphi^2}{16\kappa} - \omega_1\alpha_1, \ \gamma\iota\alpha \quad \omega_1 \le \omega_1^0 \\ (r(\omega_1 - \omega_1^0) - \omega_1)(\alpha_1 + r\kappa(\omega_1 - \omega_1^0)) + \frac{1}{16\kappa}(\varphi - \mu r(\omega_1 - \omega_1^0))^2, \ \gamma\iota\alpha \quad \omega_1^0 < \omega_1 < \omega_1^1 \\ \frac{(\varphi - \frac{\mu\alpha_1}{\kappa})^2}{16\kappa}, \gamma\iota\alpha \quad \omega_1^1 \le \omega_1 \le \frac{\varphi}{\mu} \end{cases}$$

Για Περίπτωση II

Τα βέλτιστα κέρδη είναι:

$$R_1^*(\rho_1^*) = \begin{cases} (r(\omega_1 - \omega_1^0) - \omega_1)(\alpha_1 + r\kappa(\omega_1 - \omega_1^0)) + \frac{1}{16\kappa}(\varphi - \mu r(\omega_1 - \omega_1^0))^2 \ , \ \gamma\iota\alpha \ \ 0 \le \omega_1 < \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa} \\ \left(\frac{\alpha_1}{\kappa} - \frac{\omega_1}{2}\right)\left(\frac{\alpha_1}{2} - \frac{\omega_1}{2}\right) + \frac{1}{16\kappa}(\varphi - \frac{\mu}{2}(\omega_1 + \frac{\alpha_1}{\kappa})) \quad , \ \gamma\iota\alpha \quad \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa} \le \omega_1 \le \frac{\alpha_1}{\kappa} \end{cases}$$

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

5.4 Μελέτη των Περιπτώσεων I&II για την Μεταφορική εταιρεία στη περίοδο t=1

Τα κέρδη της μεταφορικής στην δεδομένη χρονική στιγμή δίνονται από την σχέση:

$$S_1(\omega_1) = (\omega_1 - c)(a_1 - \kappa\rho_1^*(\omega_1)) + \frac{(\varphi - \mu\rho_1^*)^2}{8\kappa} = S_{11} + S_{12}$$

5.4.1 Περίπτωση I

Έχοντας ήδη υπολογίσει τις βέλτιστες τιμές λιανικής ρ_1^* για t=1 και αντικαθιστώντας στην συνάρτηση των κερδών έχουμε τα εξής αποτελέσματα:

$$S_1(\omega_1) = \begin{cases} \dfrac{\varphi^2}{8\kappa} + \alpha_1(\omega_1 - c), \ \gamma\iota\alpha \quad \omega_1 \le \omega_1^0 \\ (\omega_1 - c)\left(\alpha_1 - r\kappa\omega_1^0 - \kappa r\omega_1\right) + \dfrac{(\varphi - \mu r(\omega_1 - \omega_1^0))^2}{8\kappa}, \ \gamma\iota\alpha \quad \omega_1^0 < \omega_1 < \omega_1^1 \\ \dfrac{(\varphi - \mu\frac{\alpha_1}{\kappa})^2}{8\kappa}, \ \gamma\iota\alpha \quad \omega_1^1 \le \omega_1 \le \dfrac{\varphi}{\mu} \end{cases}$$

Έχοντας λοιπόν καταλήξει στα πιο πάνω αποτελέσματα για τα κέρδη του τώρα θα μελετήσουμε κάθε διάστημα των τιμών χονδρικής ώστε να δούμε που βρίσκονται οι βέλτιστες τιμές ω_1^*.

Α) Στο διάστημα $0 \le \omega_1 \le \omega_1^0$

Η συνάρτηση των κερδών S_1 είναι αύξουσα συνάρτηση του ω_1 οπότε η βέλτιστη τιμή χονδρικής δεν μπορεί να βρίσκεται στο διάστημα αυτό.

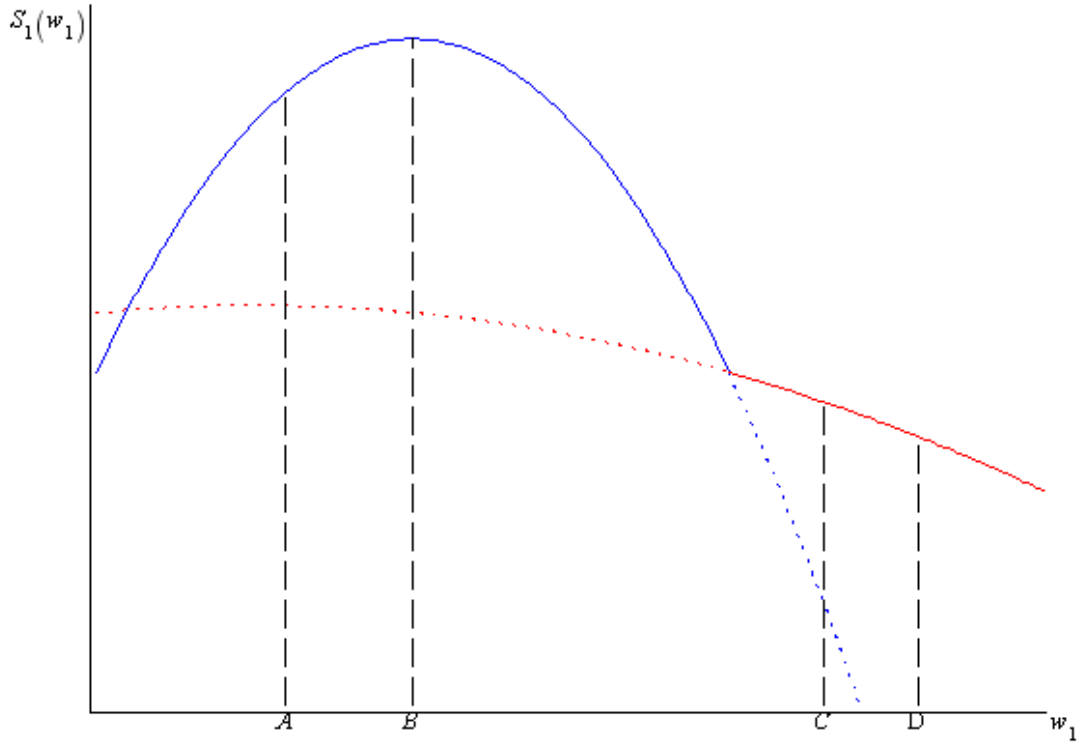
Β) Στο διάστημα $\omega_1^1 \le \omega_1 \le \dfrac{\varphi}{\mu}$

Η συνάρτηση των κερδών είναι σταθερή ανεξάρτητη της τιμής χονδρικής οπότε επίσης δεν μας απασχολεί η μελέτη και αυτού του διαστήματος.

Γ) Στο διάστημα $\omega_1^0 \le \omega_1 \le \omega_1^1$

Είναι ουσιαστικά και το μόνο διάστημα το οποίο μας ενδιαφέρει να μελετήσουμε για το που βρίσκεται η βέλτιστη τιμή χονδρικής. Η δεύτερη παράγωγος των κερδών δίνεται από την σχέση:

$s_1^{"}(\omega_1) = \frac{\mu^2 r - 8\kappa^2}{4\kappa} r < 0$ άρα είναι κοίλη συνάρτηση αφού μ<κ άρα και $\mu^2 r < 8\kappa^2$ έχουμε λοιπόν την εξής αναπαράσταση της συνάρτησης των κερδών οπότε θα αναζητήσουμε και την βέλτιστη τιμή χονδρικής.



Σχήμα 23: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών χονδρικής για περίπτωση Ι

Στο σχήμα 23 έχουμε αντικαταστήσει τις τιμές χονδρικής με τα πιο κάτω σύμβολα:

$$\Sigma\chi\acute{\eta}\mu\alpha(23)\begin{cases} \mathrm{A} = \omega_1^0 \\ \mathrm{B} = \tilde{\omega}_1 \\ C = \omega_1^1 \\ D = \frac{\varphi}{\mu} \end{cases}$$

Από την μελέτη της πρώτης παραγώγου έχουμε ότι το σημείο στο οποίο μηδενίζεται είναι και η βέλτιστη τιμή χονδρικής η οποία ισούται με:

$$\tilde{\omega}_1 = \frac{\alpha_1 + \kappa r\left(\omega_1^0 + c\right) - 2\kappa\left(2r-1\right)(r\omega_1^0 + \frac{\varphi}{\mu})}{4\kappa r(1-r)}$$

Άρα συγκεντρωτικά οι βέλτιστες λύσεις τιμών χονδρικής για την Περίπτωση Ι είναι:

$$\omega_1^* = \begin{cases} \omega_1^0\ , & \gamma\iota\alpha \quad \omega_1 \le \omega_1^0 \\ \tilde{\omega}_1\ , & \gamma\iota\alpha \quad \omega_1^0 < \omega_1 < \omega_1^1 \\ \omega_1^1\ , & \gamma\iota\alpha \quad \omega_1^1 \le \omega_1 \le \frac{\varphi}{\mu} \end{cases}$$

5.4.2 Περίπτωση ΙΙ

Από τις βέλτιστες τιμές λιανικής για t=1 στην περίπτωση ΙΙ (5.3.2) και αντικαθιστώντας στην συνάρτηση των κερδών έχουμε τα εξής αποτελέσματα:

$$S_1(\omega_1)=\begin{cases}(\omega_1-c)(\alpha_1+r\kappa\omega_1^0-r\kappa\omega_1)+\dfrac{1}{8\kappa}(\varphi-\mu r(\omega_1-\omega_1^0))^2 \ , \ \gamma\iota\alpha \ \ 0\le\omega_1<\dfrac{2\varphi}{\mu}-\dfrac{\alpha_1}{\kappa} \\ \\ (\omega_1-c)(\alpha_1-\dfrac{\kappa}{2}(\omega_1+\dfrac{\alpha_1}{\kappa}) \ \ , \ \gamma\iota\alpha \ \ \dfrac{2\varphi}{\mu}-\dfrac{\alpha_1}{\kappa}\le\omega_1\le\dfrac{\alpha_1}{\kappa}\end{cases}$$

Εν συνεχεία παραγωγίζουμε την συνάρτηση των κερδών ώστε να βρούμε τα βέλτιστα κέρδη σε κάθε διάστημα των τιμών χονδρικής.

Α) Για λοιπόν $0\le\omega_1\le\dfrac{2\varphi}{\mu}-\dfrac{\alpha_1}{\kappa}$ έχουμε τα ίδια αποτελέσματα με την περίπτωση Ι ισχύει

ότι η βέλτιστη τιμή χονδρικής είναι:

$$\tilde{\omega}_{11}=\frac{\alpha_1+\kappa r\left(\omega_1^0+c\right)-2\kappa\left(2r-1\right)(r\omega_1^0+\dfrac{\varphi}{\mu})}{4\kappa r(1-r)}$$

Β) Για $\dfrac{2\varphi}{\mu}-\dfrac{\alpha_1}{\kappa}\le\omega_1\le\dfrac{\alpha_1}{\kappa}$ έχουμε ότι:

$$S_1^{'}(\omega_1)=\frac{1}{2}(\alpha_1+ck-2k\omega_1)$$

και

$$S_1^{''}(\omega_1)=-\kappa<0$$

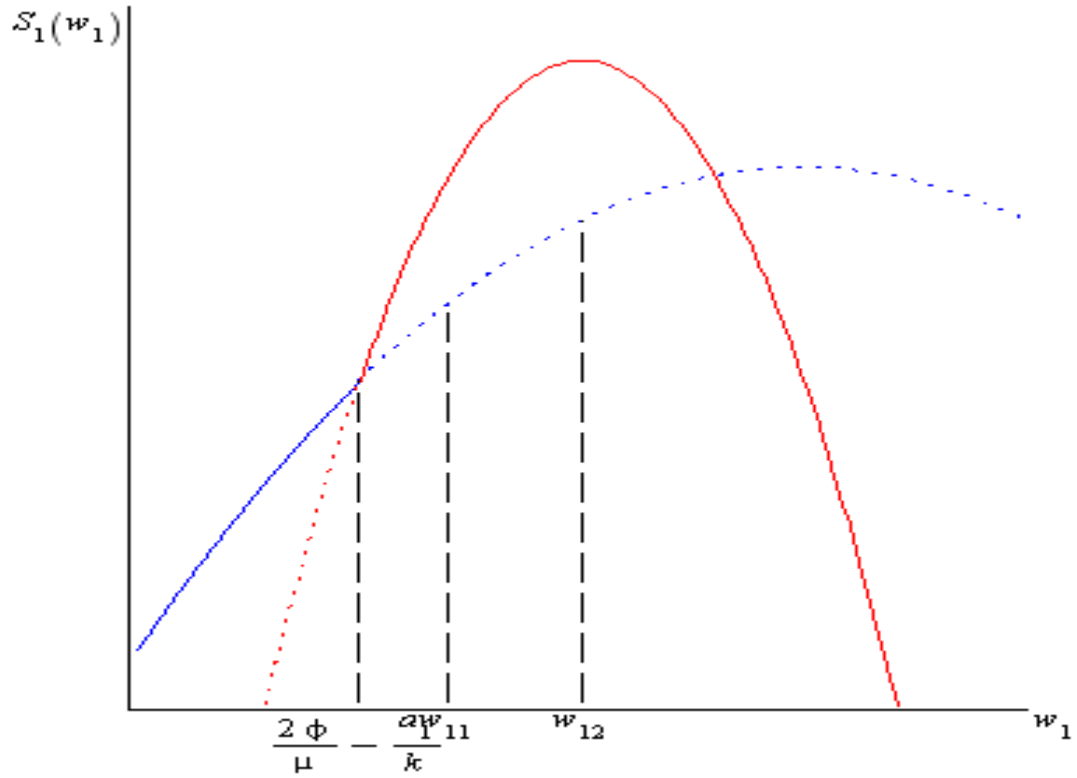
άρα η συνάρτηση των κερδών είναι επίσης κοίλη και έχουμε ότι η βέλτιστη τιμή χονδρικής στην περίπτωση αυτή είναι:

$$\tilde{\omega}_{12}=\frac{1}{2}(c+\frac{a_1}{\kappa})$$

Θα πρέπει λοιπόν να κάνουμε μια μελέτη περιπτώσεων ανάλογα με το που βρίσκονται οι διάφορες βέλτιστες τιμές χονδρικής. Αρχικά θα αναπαραστήσουμε γραφικά τις πέντε περιπτώσεις που προκύπτουν και εν συνεχεία θα αναλύσουμε την κάθε περίπτωση χωριστά.

Υποπερίπτωση II-A

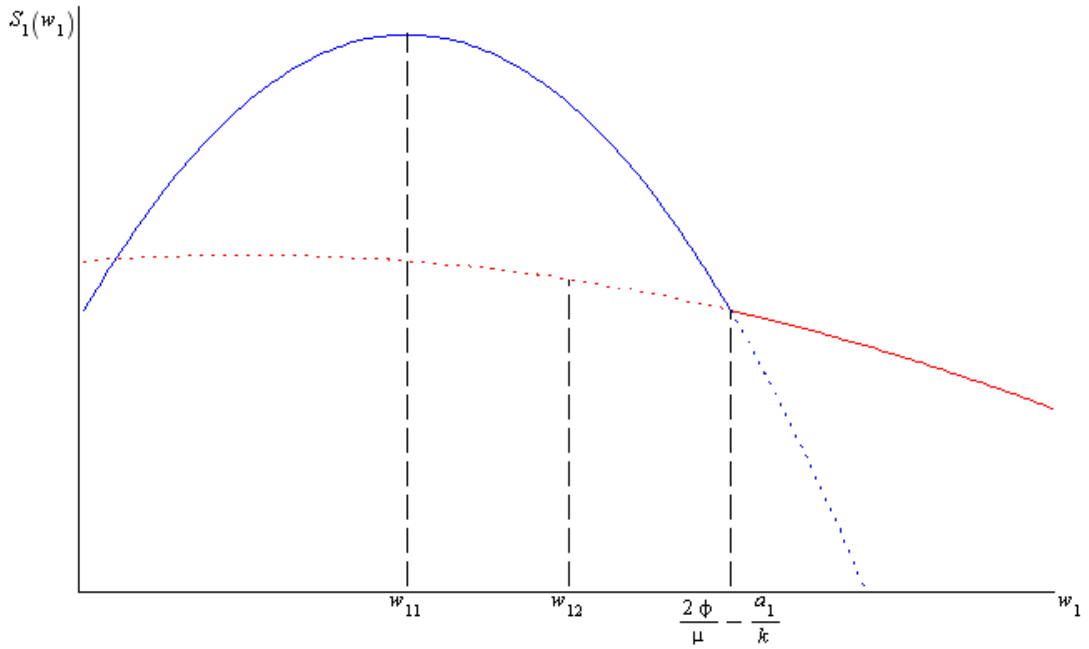
Στην περίπτωση αυτή και οι δυο βέλτιστες τιμές χονδρικής είναι πάνω από το $\frac{2\varphi}{\mu}-\frac{\alpha_1}{\kappa}$ άρα το μέγιστο είναι αναγκαστικά στον δεύτερο κλάδο της συνάρτησης των κερδών άρα έχουμε ως αποτέλεσμα $\omega_1^* = \tilde{\omega}_{12} = \frac{1}{2}(c+\frac{a_1}{\kappa})$



Σχήμα 24: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών χονδρικής για υποπερίπτωση II-A

Υποπερίπτωση ΙΙ-Β

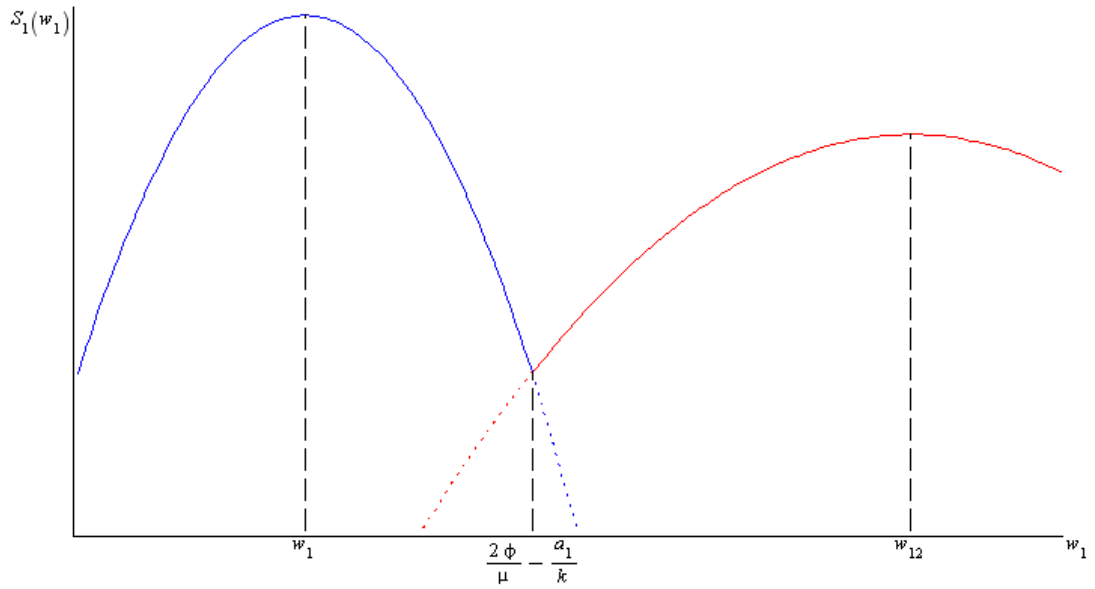
Εδώ και τα δυο μέγιστα είναι κάτω από το όριο $\frac{2\varphi}{\mu}-\frac{\alpha_1}{\kappa}$ άρα το μέγιστο είναι: $\omega_1^* = \tilde{\omega}_{11}$



Σχήμα 25: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών χονδρικής για υποπερίπτωση ΙΙ-Β

Υποπερίπτωση ΙΙ-Γ

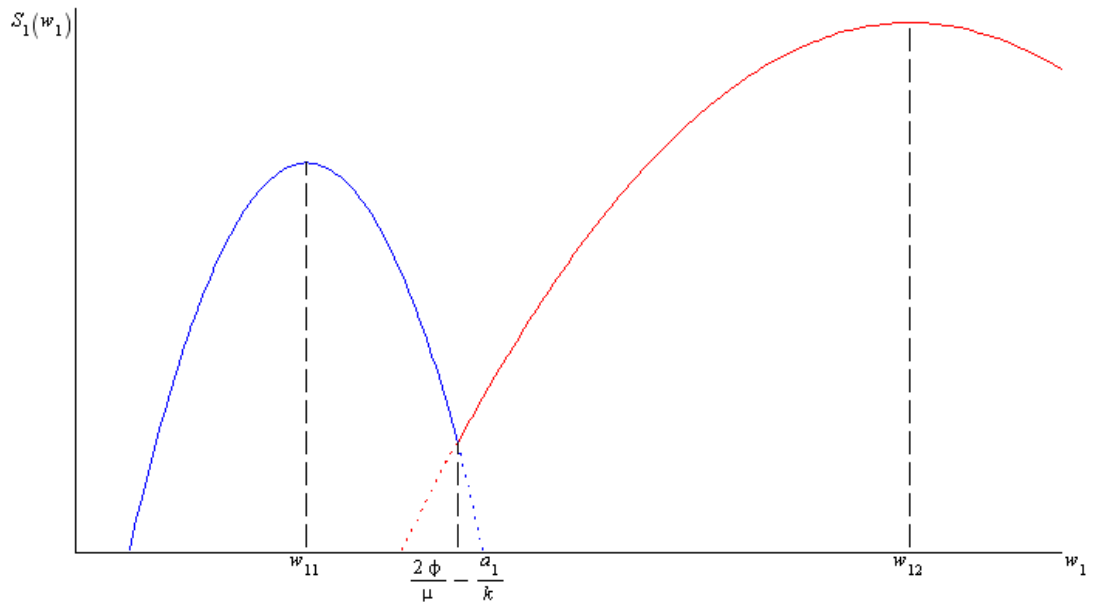
Στην περίπτωση αυτή ισχύει ότι $\tilde{\omega}_{11} < \frac{2\varphi}{\mu}-\frac{\alpha_1}{\kappa} < \tilde{\omega}_{12}$ άρα τα βέλτιστα βρίσκονται εκατέρωθεν του ορίου μας οπότε εάν ταυτόχρονα ισχύει ότι $S_1\left(\tilde{\omega}_{11}\right) > S_1\left(\tilde{\omega}_{12}\right)$ τότε έχουμε ότι: $\omega_1^* = \tilde{\omega}_{11}$



Σχήμα 26: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών χονδρικής για υποπερίπτωση ΙΙ-Γ

Υποπερίπτωση ΙΙ-Δ

Ισχύει ότι και στην περίπτωση ΙΙ-Γ μόνο που έχουμε αντίστροφη σχέση για τα κέρδη $S_1\left(\tilde{\omega}_{11}\right) < S_1\left(\tilde{\omega}_{12}\right)$ άρα ως αποτέλεσμα έχουμε: $\omega_1^* = \tilde{\omega}_{12}$



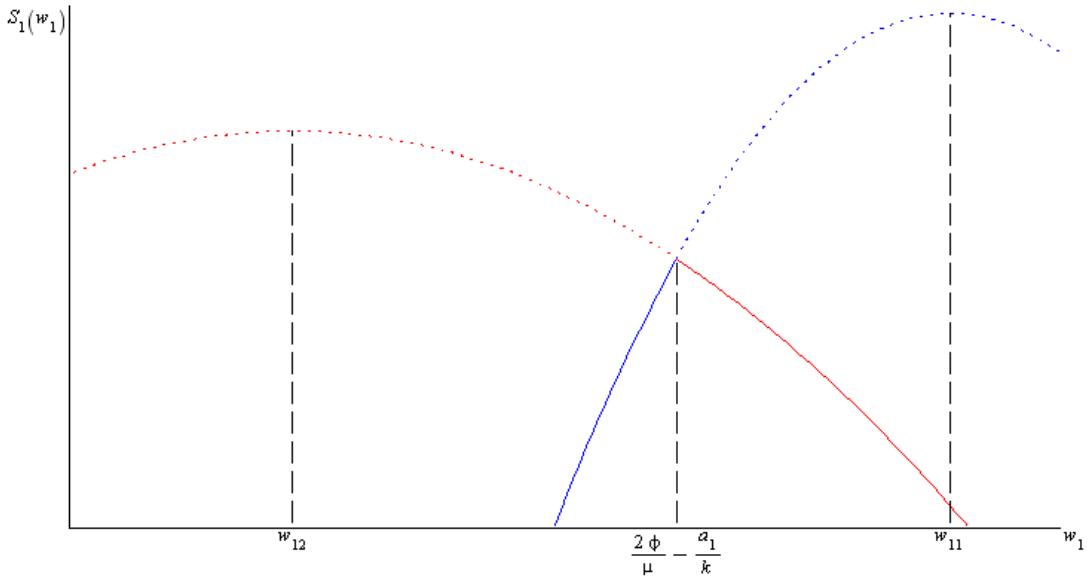
Σχήμα 27: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών χονδρικής για υποπερίπτωση ΙΙ-Δ

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Υποπερίπτωση ΙΙ-Ε

Στην τελευταία περίπτωση έχουμε ότι $\tilde{\omega}_{12} < \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa} < \tilde{\omega}_{11}$ οπότε το μέγιστο δεν είναι άλλο από το σημείο.

$$\omega_1^* = \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa}$$



Σχήμα 28: Διάγραμμα βέλτιστων τιμών χονδρικής για υποπερίπτωση ΙΙ-Ε

Συγκεντρωτικά λοιπόν οι βέλτιστες τιμές χονδρικής ανάλογα με την υποπερίπτωση είναι:

$$\omega_1^* = \begin{cases} \tilde{\omega}_{12},\ \varepsilon\alpha\nu\ \tilde{\omega}_{11} > \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa} \kappa\alpha\iota\ \tilde{\omega}_{12} > \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa}\ \acute{\eta}\ \tilde{\omega}_{11} < \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa} < \tilde{\omega}_{12} \kappa\alpha\iota\ S_1\left(\tilde{\omega}_{11}\right) > S_1\left(\tilde{\omega}_{12}\right) \\ \tilde{\omega}_{11}\ ,\ \varepsilon\alpha\nu\ \tilde{\omega}_{11} < \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa} \kappa\alpha\iota\ \tilde{\omega}_{12} < \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa}\ \acute{\eta}\ \tilde{\omega}_{11} < \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa} < \tilde{\omega}_{12} \kappa\alpha\iota\ S_1\left(\tilde{\omega}_{11}\right) < S_1\left(\tilde{\omega}_{12}\right) \\ \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa}, \varepsilon\alpha\nu\ \tilde{\omega}_{12} < \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa} < \tilde{\omega}_{11} \end{cases}$$

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

5.5 Αριθμητικά συγκριτικά παραδείγματα για μοντέλα μίας περιόδου 1-Per και δυο διαδοχικών χρονικών περιόδων 2-Per

Στην προσπάθεια μας να ερμηνεύσουμε αριθμητικά τα πιο πάνω αποτελέσματα για τις χρονικές στιγμές t=1 και t=2 θα κάνουμε χρήση του μαθηματικού προγράμματος Maple 13. Αφού μεταφέρουμε όλα τα παραπάνω αποτελέσματα στο πρόγραμμα επεξεργασίας μας θα κάνουμε διαφορές δοκιμές κρατώντας κάποιες μεταβλητές σταθερές και μεταβάλλοντας κάποιες άλλες.
Οι μεταβλητές με τις οποίες θα κάνουμε τις δοκιμές μας είναι το μέγεθος της αγοράς **α_1=α+γe+λθ,** η τιμή ουδετερότητας ρ_1^e, η μεταβλητή **μ** που μας δίνει το πώς η σημερινή τιμή ρ_1 επηρεάζει το αύριο t=2, καθώς και η μεταβλητή **κ** που μας δίνει το πώς τιμή ρ_2 επηρεάζει τη ζήτηση στο t=2, τέλος θα χρησιμοποιήσουμε την μεταβλητή **c** με την οποία συμβολίζουμε τα μεταβλητά κόστη c=c'(1+uθ) τα οποία θα θεωρήσουμε ότι σε όλα μας τα παραδείγματα είναι σταθερή και ίση με c=4.
Αναπτύξαμε τέσσερα διαφορετικά αριθμητικά παραδείγματα με τα αντίστοιχα συμπεράσματα τους. Σε όλα μας τα παραδείγματα έχει γίνει σύγκριση αποτελεσμάτων στις περιπτώσεις όπου έχουμε μοντέλα μόνο μίας χρονικής στιγμής 1-Per (βλέπε paper: Impact of product pricing and timing of investment decisions on supply chain co-opetition) και σε μοντέλα όπως αυτά που αναπτύξαμε πιο πάνω δυο διαδοχικών χρονικών στιγμών 2-Per.

5.5.1 Παράδειγμα Α: Μεταβολή της τιμής ουδετερότητας ρ_1^e

Στο παράδειγμα μας αυτό διατηρούμε όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές σταθερές και μεταβάλουμε την τιμή ουδετερότητας ρ_1^e **.** Η τιμή ουδετερότητας ουσιαστικά έχει να κάνει με το μέγεθος της αγοράς και το πόσο ανθεκτική είναι στις μεταβολές των τιμών, ουσιαστικά μελετάμε την αντοχή της αγοράς στις μεταβολές των τιμών.

Όπως έχουμε αρχικά αναφέρει ισχύει ότι $\alpha_2 = \alpha_1 + \delta - \mu\rho_1 = \alpha_1 + \mu(\rho_1^e - \rho_1)$

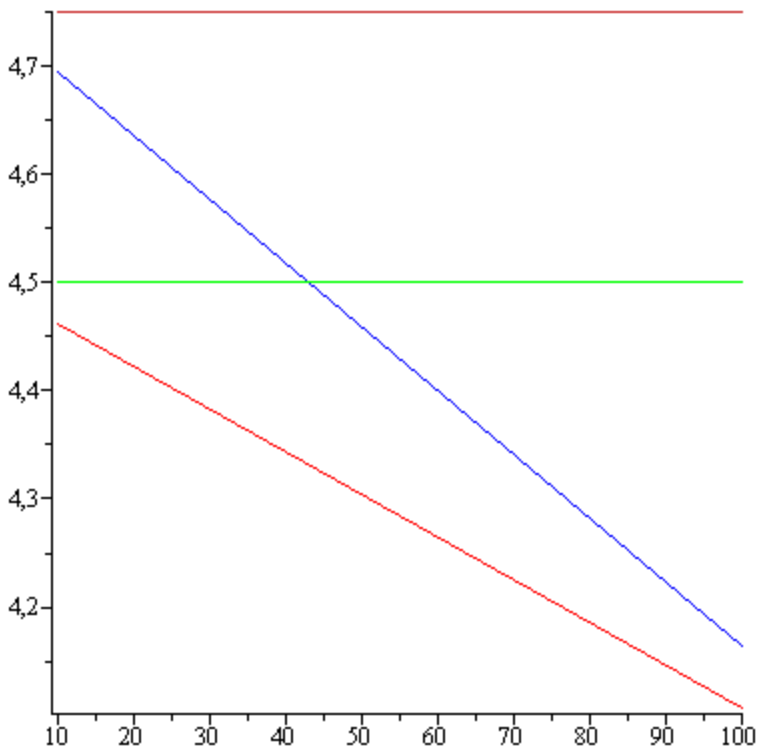
όπου $\delta = \mu\rho_1^e$.Έστω τώρα ότι έχουμε μοντέλα μόνο μιας χρονικής στιγμής t=1 τότε το

μέγεθος της αγοράς είναι σταθερό **α_1** και εάν υποθέσουμε ότι η τιμή ουδετερότητας

αυξηθεί από ρ_1^e σε $\rho_1^{'e}$ τότε θα έχουμε και αντίστοιχη αύξηση της αντοχής της αγοράς στην μεταβολή των τιμών.
Οι σταθερές τιμές που δόθηκαν στις μεταβλητές μας σε αυτό το παράδειγμα είναι

$a_1 = 10, \kappa = 2, \mu = \frac{1}{2}, c = 4$ και $10 \le \rho_1^e \le 100$

τα αποτελέσματα που λάβαμε φαίνονται στα σχήματα 29 και 30

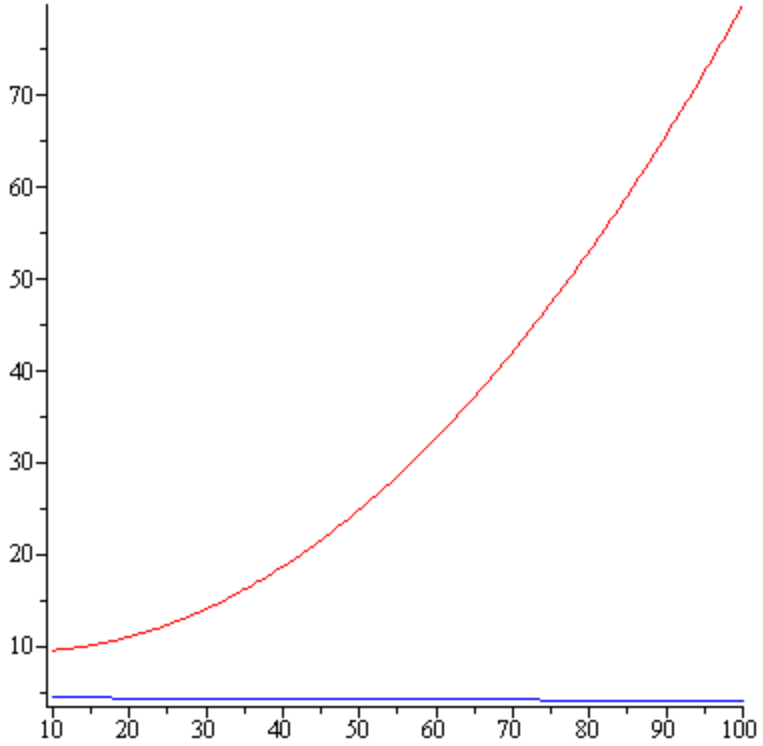


Σχήμα 29: Διάγραμμα τιμών χονδρικής – λιανικής, για τον Μεταφορέα – 3PL εταιρεία και για τις περιπτώσεις 1-Per και 2-Per.

Στο διάγραμμα αυτό έχουμε με πράσινο χρώμα την τιμή χονδρικής **ω** και με πορτοκαλί την τιμή λιανικής **ρ** για 1-Per, επίσης με κόκκινο χρώμα την τιμή χονδρικής $\boldsymbol{\omega_1}$ και με μπλε την τιμή λιανικής ρ_1 για 2-Per.

Όπως προκύπτει από τα γραφήματα με πράσινο και πορτοκαλί χρώμα οι τιμές λιανικής και χονδρικής για περιπτώσεις μόνο μιας χρονικής στιγμής 1-Per είναι αμετάβλητες για οποιαδήποτε τιμή ουδετερότητας ρ_1^e. Δεν υπάρχει ουσιαστικά καμία διάθεση, από τις δυο μεριές, μεταβολής των τιμών κάτι το οποίο είναι λογικό εάν αναλογιστεί κανείς ότι το παίγνιο είναι μιας περιόδου οπότε ούτε ο μεταφορέας αλλά ούτε και η 3PL εταιρεία ποντάρουν σε μια επόμενη χρονική περίοδο. Συνεργάζονται μόνο την χρονική στιγμή t=1 χωρίς να τους ενδιαφέρει το μετά, οπότε όσο και να μεταβάλλεται η ανοχή της αγοράς στις μεταβολές των τιμών, αυτό δεν είναι κάτι που τους ενδιαφέρει αφού δεν θα υπάρχει κάποια συνέχεια της συνεργασίας τους στο μέλλον.
Αντιθέτως όπως προκύπτει από τα γραφήματα με κόκκινο και μπλε χρώμα όσο αυξάνεται η τιμή ουδετερότητας ρ_1^e της αγοράς τόσο μειώνονται οι τιμές χονδρικής $\boldsymbol{\omega_1}$ και λιανικής $\boldsymbol{\rho_1}$. Όταν η συνεργασία μεταξύ 3PL εταιρείας και μεταφορέα διαρκεί πάνω από μια περίοδο είναι λογικό να υπάρχει κίνητρο να γίνουν πιο διαλλακτικοί στον ορισμό των τιμών τους διότι ποντάρουν στην αύξηση των κερδών τους στην αμέσως επόμενη χρονική περίοδο.
Ο μεταφορέας έχει κίνητρο να μειώσει την τιμή χονδρικής του όσο αυξάνεται η ουδετερότητα της αγοράς με στόχο να αναπτύξει την αγορά αυτή και να επωφεληθεί στις επόμενες χρονικές περιόδους. Όσο αυξάνεται η ουδετερότητα της αγοράς τόσο μεγαλύτερη πρέπει να είναι η μείωση τιμών για να αναπτυχθεί η αγορά ή για να μείνει σταθερή, εάν δεν υπάρχει συνέχεια στην συνεργασία δεν υπάρχει κάποιο κίνητρο από τον μεταφορέα να μειώσει την τιμή του για να σώσει την αγορά, δεν τον απασχολεί

ουσιαστικά το αύριο της αγοράς για παίγνια 1-Per. Την ιδία λογική ακολουθεί και η 3PL εταιρεία για αυτό και προχωρά στην μείωση των τιμών λιανικής όσο αυξάνει το ρ_1^e.



Σχήμα 30: Διάγραμμα βέλτιστων κερδών Μεταφορέα – 3PL εταιρεία για περιπτώσεις 2-Per.

Στο διάγραμμα 30 έχουμε με μπλε χρώμα τα βέλτιστα κέρδη του αγοραστή R_1^* και με κόκκινο χρώμα τα βέλτιστα κέρδη του πωλητή S_1^* για περιπτώσεις 2-Per

Όπως προκύπτει από το διάγραμμα αυτό όσο αυξάνεται η τιμή ουδετερότητας ρ_1^e της αγοράς τόσο μειώνονται ελαφρώς τα περιθώρια κέρδους για την 3PL εταιρεία R_1^* κάτι το οποίο είναι συνεπακόλουθο και της μείωσης των τιμών λιανικής.
Στην περίπτωση όμως των κερδών του μεταφορέα S_1^* το κέρδος του αυξάνεται κατά πολύ σε σχέση με του αγοραστή. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η αύξηση της ανοχής της αγοράς, σε συνεργασίες δυο χρονικών περιόδων 2-Per, θα ωφελήσουν πολύ περισσότερο τον μεταφορέα παρά την 3PL εταιρεία. Το συμπέρασμα αυτό είναι λογικό από την στιγμή που ο μεταφορέας είναι ο Leader και έχει το πλεονέκτημα της πρώτης κίνησης. Το συμπέρασμα αυτό θα έχει πολύ ενδιαφέρον την χρονική στιγμή t=0 όπου θα οριστεί το ύψος των επενδύσεων τόσο του μεταφορέα όσο και της 3PL εταιρείας.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

5.5.2 Παράδειγμα Β: Μεταβολή της τιμής του κ

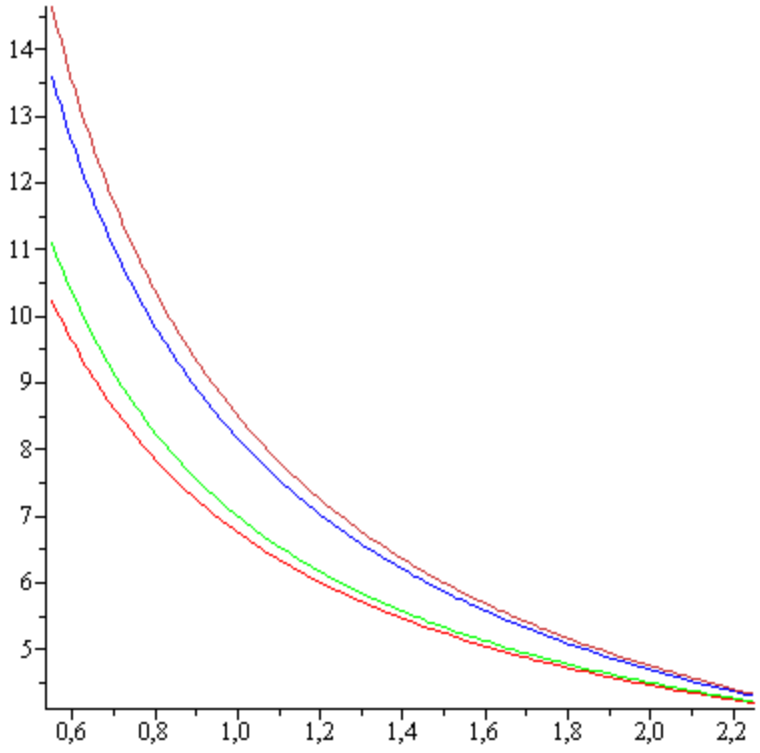
Στο παράδειγμα αυτό διατηρούμε όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές σταθερές και μεταβάλουμε την τιμή **κ.** Το **κ** όπως προκύπτει και από την συνάρτηση της ζήτησης $D_2=\alpha_2-\kappa\rho_2=\alpha_1+\delta-\mu\rho_1-\kappa\rho_2$ μας δίνει το πώς τιμή λιανικής $\boldsymbol{\rho_2}$ που θα οριστεί την χρονική στιγμή t=2 επηρεάζει τη ζήτηση στο t=2.

Οι σταθερές τιμές που δόθηκαν στις μεταβλητές μας σε αυτό το παράδειγμα είναι

$a_1 = 10, \rho_1^e = 10, \mu = \frac{1}{2}, c = 4$

όσο για τις τιμές του κ γνωρίζουμε ότι ισχύει $\kappa \geq \mu$ οπότε για πρακτικούς λογούς στα διαγράμματα επιλέγουμε τιμές $\kappa \geq 1{,}1\mu$ επίσης όπως έχουμε ήδη δει για να υπάρχει ζήτηση πρέπει $\kappa \leq \frac{\alpha_1}{c}$ άρα τα διαστήματα που θα μελετήσουμε για τις τιμές του κ είναι ανάμεσα σε $K\min = \max(1.1\mu, 0.1\frac{\alpha_1}{c})$ και $\mathrm{K\,max} = 0.9\frac{\alpha_1}{c}$.

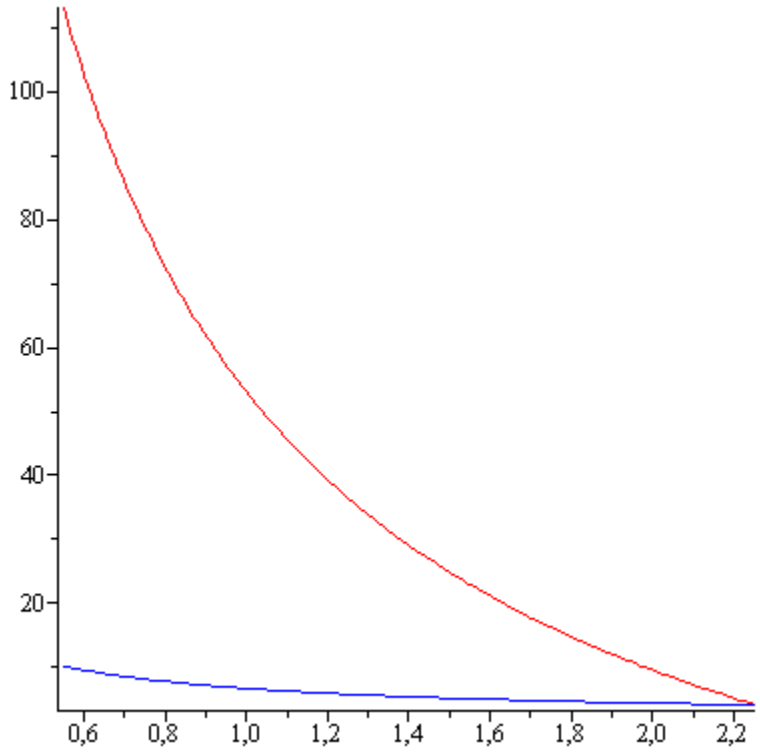
τα αποτελέσματα που λάβαμε φαίνονται στα σχήματα 31 και 32.



Σχήμα 31: Διάγραμμα τιμών χονδρικής – λιανικής, για τον Μεταφορέα – 3PL εταιρεία και για τις περιπτώσεις 1-Per και 2-Per.

Στο διάγραμμα αυτό έχουμε με πράσινο χρώμα την τιμή χονδρικής **ω** και με πορτοκαλί την τιμή λιανικής **ρ** για 1-Per, επίσης με κόκκινο χρώμα την τιμή χονδρικής $\boldsymbol{\omega_1}$ και με μπλε την τιμή λιανικής $\boldsymbol{\rho_1}$ για 2-Per.

Από το πιο πάνω διάγραμμα λοιπόν παρατηρούμε ότι είτε σε συνεργασίες μιας περιόδου 1-Per είτε σε συνεργασίες δυο περιόδων 2-Per όσο αυξάνεται το κ, όσο δηλαδή οι μεταβολές των τιμών αυξάνουν την επίδραση τους στην ζήτηση, τόσο μειώνονται οι τιμές λιανικής και χονδρικής για 1-Per και 2-Per.
Το αποτέλεσμα αυτό δείχνει λογικό εάν αναλογιστεί κανείς ότι όταν το κ αυξάνεται τότε μια οποιαδήποτε αύξηση τιμών θα έχει μεγαλύτερη επίδραση στην μείωση της ζήτησης την συγκεκριμένη χρονική στιγμή σε σχέση με την επίδραση που θα είχε εάν το κ είναι σταθερό. Η εξάρτηση μάλιστα αυτή της ζήτησης από τις τιμές θα μεγαλώνει συνεχώς όσο αυξάνεται το **κ** με αποτέλεσμα οι τιμές λιανικής και χονδρικής να ελαχιστοποιούνται ώστε να επηρεάζουν το μικρότερο δυνατό τη ζήτηση, τόσο για 1-Per όσο και για 2-Per.



Σχήμα 32: Διάγραμμα βέλτιστων κερδών Μεταφορέα – 3PL εταιρεία για περιπτώσεις 2-Per.

Στο διάγραμμα αυτό έχουμε με μπλε χρώμα τα βέλτιστα κέρδη για την 3PL εταιρεία R_1^* και με κόκκινο χρώμα τα βέλτιστα κέρδη του μεταφορέα S_1^* για περιπτώσεις 2-Per
Όπως θα περίμενε κανείς όσο αυξάνεται το **κ** τόσο μειώνονται τα κέρδη του μεταφορέα αλλά και της 3PL εταιρείας. Μάλιστα τα κέρδη του μεταφορέα θα μειώνονται κατά πολύ περισσότερο διότι ως Leader θα έχει και τις μεγαλύτερες αυξομειώσεις τιμών στα κέρδη του. Οι μειώσεις τιμών που είδαμε στο σχήμα 31 μας οδηγούν στις μειώσεις κερδών στο σχήμα 32

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

5.5.3 Παράδειγμα Γ: Μεταβολή της τιμής του μεγέθους της αγοράς α_1

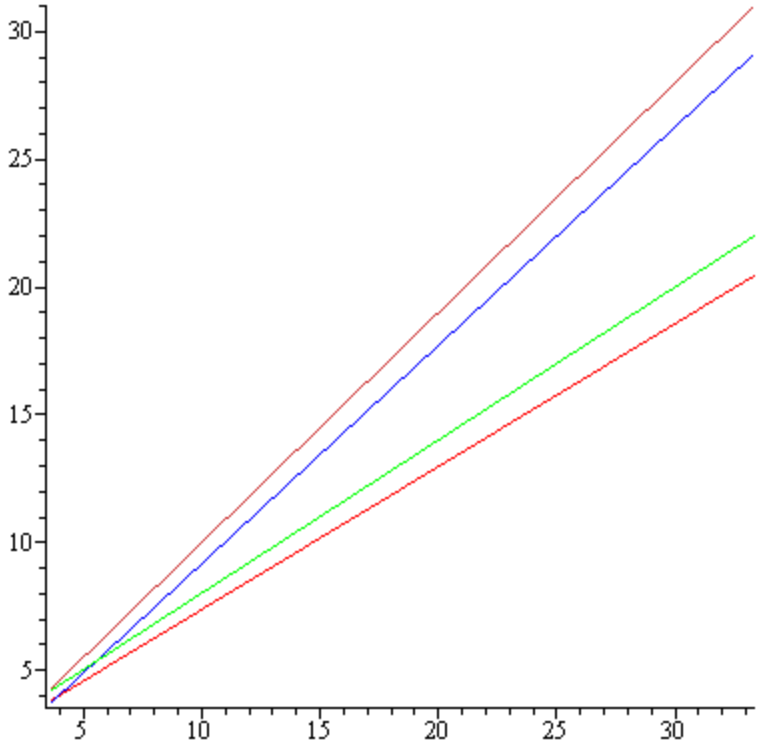
Στο παράδειγμα μας αυτό διατηρούμε όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές σταθερές και μεταβάλουμε το μέγεθος της αγοράς $\boldsymbol{\alpha_1}$.
Οι σταθερές τιμές που δόθηκαν στις μεταβλητές μας σε αυτό το παράδειγμα είναι

$$\kappa = \frac{5}{6}, \rho_1^e = 12, \mu = \frac{2}{2}, c = 4$$

και λόγω της σχέσης $c \le \frac{\alpha_1}{\kappa}$ οι τιμές που θα πάρει το μέγεθος της αγοράς είναι

$$1.1\kappa c \le a_1 \le 10\kappa c$$

τα αποτελέσματα που λάβαμε φαίνονται στα σχήματα 33 και 34

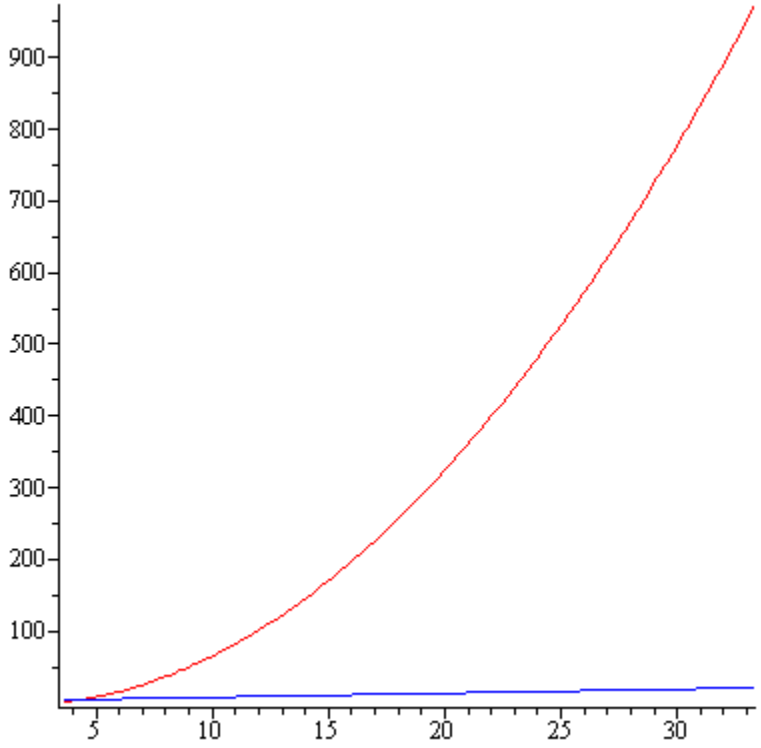


Σχήμα 33: Διάγραμμα τιμών χονδρικής – λιανικής, για τον Μεταφορέα – 3PL εταιρεία και για τις περιπτώσεις 1-Per και 2-Per.

Στο διάγραμμα αυτό έχουμε με πράσινο χρώμα την τιμή χονδρικής **ω** και με πορτοκαλί την τιμή λιανικής **ρ** για 1-Per, επίσης με κόκκινο χρώμα την τιμή χονδρικής $\boldsymbol{\omega_1}$ και με μπλε την τιμή λιανικής $\boldsymbol{\rho_1}$ για 2-Per.

Παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται το μέγεθος μιας αγοράς τόσο αυξάνονται οι τιμές λιανικής και χονδρικής τόσο για συνεργασίες μιας περιόδου 1-Per όσο και δυο περιόδων 2-Per. Όμως οι τιμές λιανικής και χονδρικής για 1-Per είναι πάντα μεγαλύτερες από τις

αντίστοιχες για 2-Per, αυτό οφείλεται στο ότι όταν η συνεργασία είναι μιας περιόδου υπάρχει πάντα η τάση να ορίζουν τις μέγιστες δυνατές τιμές ώστε να υπάρξει συνεργασία, χωρίς να τους ενδιαφέρει το αύριο. Αντιθέτως στις περιπτώσεις δυο διαδοχικών περιόδων είναι πιο συγκρατημένες στον ορισμό των τιμών τους διότι ποντάρουν να επωφεληθούν από την ανάπτυξη της αγοράς.



Σχήμα 34: Διάγραμμα βέλτιστων κερδών Μεταφορέα – 3PL εταιρεία για περιπτώσεις 2-Per.

Στο διάγραμμα αυτό έχουμε με μπλε χρώμα τα βέλτιστα κέρδη για την 3PL εταιρεία R_1^* και με κόκκινο χρώμα τα βέλτιστα κέρδη του μεταφορέα S_1^*για περιπτώσεις 2-Per

Όπως ήταν αναμενόμενο έχουμε αύξηση των κερδών όσο αυξάνει το μέγεθος μιας αγοράς, μόνο που και εδώ ο μεταφορέας από την στιγμή που είναι ο Leader θα βγει περισσότερο επωφελημένος από την 3PL εταιρεία. Ουσιαστικά η αύξηση της αγοράς και η επίτευξη υψηλοτέρων κερδών, και για τους δυο, είναι και στόχος του συν-ανταγωνισμού τον οποίο θα δούμε πως επιτυγχάνεται την χρονική στιγμή t=0 όπου ορίζετε το ύψος των επενδύσεων που θα κάνει ο καθένας τους

5.5.4 Παράδειγμα Δ: Μεταβολή της τιμής του μ

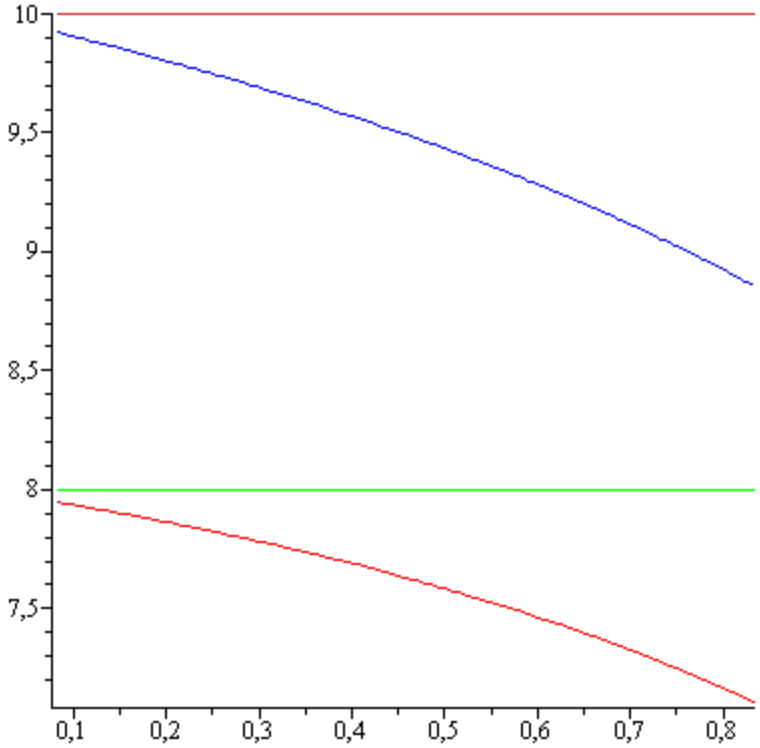
Στο παράδειγμα μας αυτό διατηρούμε όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές σταθερές και μεταβάλουμε την τιμή της μεταβλητής **μ,** η οποία όπως προκύπτει από την συνάρτηση της ζήτησης $D_2=\alpha_2-\kappa\rho_2=\alpha_1+\delta-\mu\rho_1-\kappa\rho_2$ μας δίνει το πώς η σημερινή τιμή ρ_1 επηρεάζει το αύριο t=2.
Οι σταθερές τιμές που δόθηκαν στις μεταβλητές μας σε αυτό το παράδειγμα είναι

$$\kappa=\frac{5}{6},\ \rho_1^e=12,\ a_1=10,\ c=4$$

και επειδή ισχύει $\kappa \geq \mu$ μελετάμε το διάστημα τιμών ουδετερότητας

$$0.1\kappa \leq \mu \leq 1\kappa$$

τα αποτελέσματα που λάβαμε φαίνονται στα σχήματα 35 και 36.



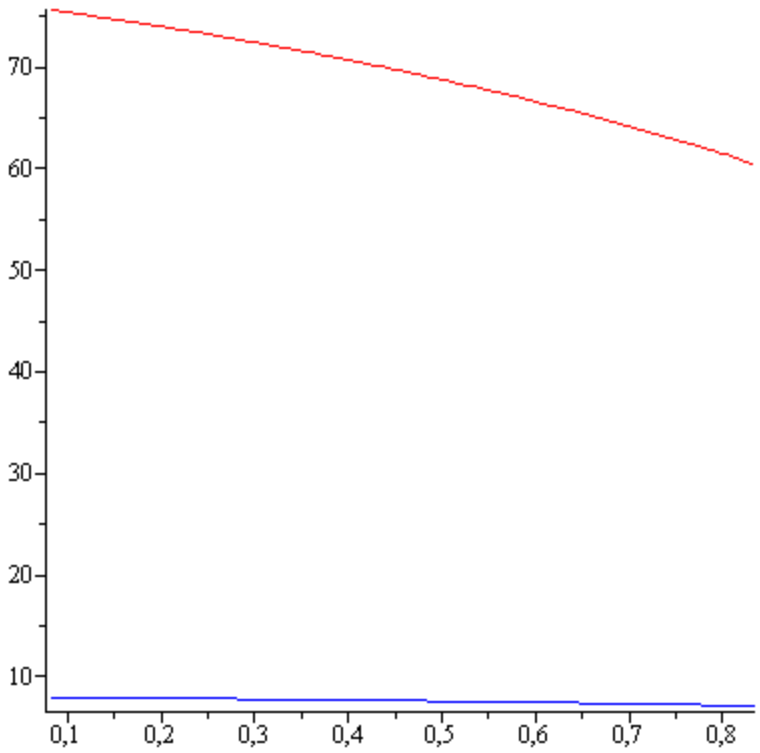
Σχήμα 35: Διάγραμμα τιμών χονδρικής – λιανικής, για τον Μεταφορέα – 3PL εταιρεία και για τις περιπτώσεις 1-Per και 2-Per.

Στο διάγραμμα αυτό έχουμε με πράσινο χρώμα την τιμή χονδρικής **ω** και με πορτοκαλί την τιμή λιανικής **ρ** για 1-Per, επίσης με κόκκινο χρώμα την τιμή χονδρικής ω_1 και με μπλε την τιμή λιανικής ρ_1 για 2-Per.

Παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται η τιμή της μεταβλητής μ οι τιμές λιανικής για περιπτώσεις μιας περιόδου 1-Per παραμένουν σταθερές ενώ αντίθετα στις περιπτώσεις δυο περιόδων τόσο η τιμή λιανικής όσο και η τιμή χονδρικής μειώνονται όσο αυξάνει το μ.
Το αποτέλεσμα αυτό είναι απόλυτα λογικό εάν αναλογιστεί κανείς ότι η μεταβλητή μ έχει να κάνει με το εάν υπάρχει συνεργασία και μελλοντικά, εάν υπάρχει δηλαδή και

δεύτερη περίοδος. Είναι λοιπόν λογικό σε περιπτώσεις μιας περιόδου οι τιμές να μένουν αμετάβλητες στις αλλαγές του μ.

Επίσης παρατηρούμε ότι οι τιμές ω_1 και ρ_1 μειώνονται σε μικρότερο βαθμό σε σχέση με την επίδραση της αύξησης του συντελεστή κ που είδαμε στο σχήμα 31 , αυτό οφείλεται στην πιο έμμεση επίδραση, που έχει στις τιμές λιανικής - χονδρικής την δεύτερη χρονική περίοδο, η μεταβολή του μ σε σχέση με την μεταβολή του κ.



Σχήμα 36: Διάγραμμα βέλτιστων κερδών Μεταφορέα – 3PL εταιρεία για περιπτώσεις 2-Per.

Στο διάγραμμα αυτό έχουμε με μπλε χρώμα τα βέλτιστα κέρδη για την 3PL εταιρεία R_1^* και με κόκκινο χρώμα τα βέλτιστα κέρδη του μεταφορέα S_1^* για περιπτώσεις 2-Per

Όπως είδαμε και στο σχήμα 35 όσο αυξάνεται το μ τόσο αυξάνεται η ευαισθησία της ζήτησης στις τιμές, τόσο μειώνονται οι τιμές για να διατηρήσουν ή να αυξήσουν την ζήτηση. Όπως είναι λογικό αυτό έχει άμεση επίδραση και στα κέρδη του μεταφορέα και της 3PL όπου κατά αναλογία με το σχήμα 32 τα κέρδη του μεταφορέα θα μειώνονται κατά πολύ περισσότερο διότι ως Leader θα έχει και τις μεγαλύτερες αυξομειώσεις τιμών στα κέρδη του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΝ-ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

6.1 Χρονική στιγμή t=0

Στο τελευταίο στάδιο της έρευνας μας έχουμε φτάσει στην στιγμή t=0, είναι ουσιαστικά το σημείο όπου οι δυο παίκτες μας συν-ανταγωνίζονται. Τόσο η μεταφορική όσο και η 3PL εταιρία καλούνται από κοινού να λάβουν αποφάσεις για την επένδυση που θα κάνουν ώστε να μεγιστοποιηθούν τα κέρδη του καναλιού. Γνωρίζοντας τις βέλτιστες τιμές λιανικής και χονδρικής τιμής που θα θέσουν τώρα πρέπει να αποφασίσουν από κοινού το ύψος της επένδυσης που θα πρέπει να κάνει ο κάθε ένας ώστε τα συνολικά κέρδη να μεγιστοποιηθούν. Ουσιαστικά ενώ στα σταδία t=1 και t=2 οι δυο παίκτες ανταγωνίζονται για το ύψος των τιμών που θα θέσουν στο στάδιο t=0 συνεργάζονται ώστε η επένδυση που θα κάνουν να αποφέρει τα μέγιστα κέρδη.
Ουσιαστικά έχουμε την πλήρη εφαρμογή του συν-ανταγωνισμού όπως στις περιπτώσεις της Toyota-Citroen-Peugeot όπου αποφάσισαν να συν-ανταγωνιστούν στο επίπεδο των επενδύσεων ώστε να παράγουν από κοινού ένα νέο τύπο αυτοκινήτου πόλης, ουσιαστικά δημιούργησαν μια νέα αγορά μικρών αυτοκινήτων, στοχεύοντας στην μεγιστοποίηση των συνολικών κερδών του καναλιού. Μετά την παραγωγή των αυτοκινήτων αυτών υπήρξε ανταγωνισμός στο επίπεδο των τιμών αλλά και των παροχών αφού η κάθε αυτοκινητοβιομηχανία το διέθεται από το δικό της δίκτυο αντιπροσώπων.

6.2 Συν-ανταγωνισμός (Coo petition)

Στην περίπτωση λοιπόν της συνεργασίας ανάμεσα στον μεταφορέα (πωλητή) και στην 3PL εταιρεία (αγοραστή) θα πρέπει να υπολογίσουμε τα συνολικά κέρδη του καναλιού και να βρούμε τα βέλτιστα αυτών.
Τα συνολικά κέρδη δίνονται από τη σχέση:

$$\mathrm{T}(\lambda,\theta) = S^*(\lambda,\theta) + R^*(\lambda,\theta) - \zeta\theta^2 / 2 - ne^2 / 2$$

Θα προσπαθήσομε να ερμηνεύσουμε αριθμητικά τα πιο πάνω αποτελέσματα για τις χρονικές στιγμή t=0 μέσω της χρήσης του μαθηματικού προγράμματος Maple 13.
Θα βρούμε αριθμητικά και γραφικά τόσο τις βέλτιστες τιμές που προκύπτουν για τις τιμές λιανικής και χονδρικής για τα t=1 και t=2 και φυσικά το βέλτιστο επίπεδο

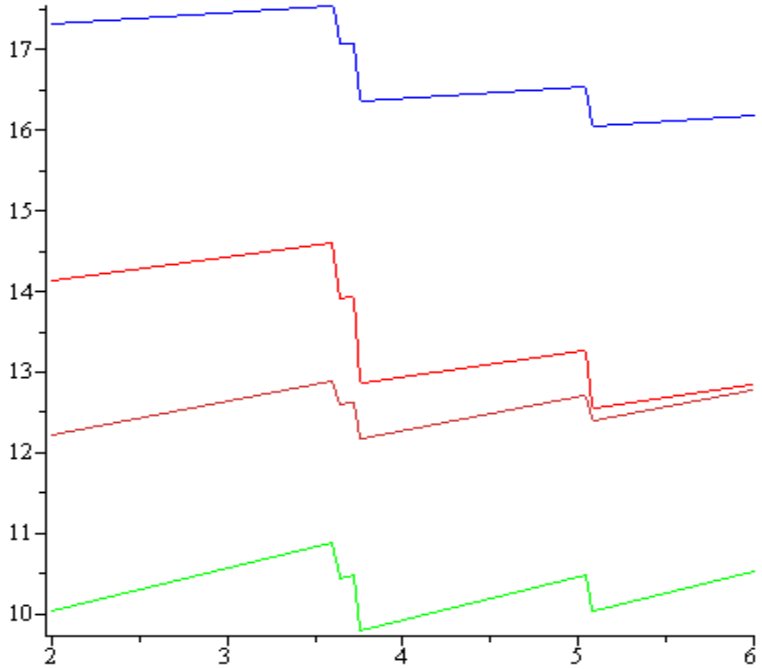
ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

επενδύσεων που θα πρέπει να κάνει τόσο ο αγοραστής όσο και ο πωλητής για το ύψος των βέλτιστων αυτών τιμών.

Στα παραδείγματα μας αυτό διατηρούμε όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές σταθερές και μεταβάλουμε την τιμή του μεταβλητού κόστους παραγωγής C **.**

Οι σταθερές τιμές που δόθηκαν στις μεταβλητές μας σε αυτό το παράδειγμα είναι **α_o=10, κ=1, μ=0.5 , ρ_1^e=20, γ=1, λ=1.5, ζ=3, η=1.2, M=100, N=100** και τα κόστη παραγωγής μας παίρνουν τιμές από C_{min}=2 έως C_{max}=6 και πλήθος τιμών np=100, dp=(C_{max}-C_{min})/np

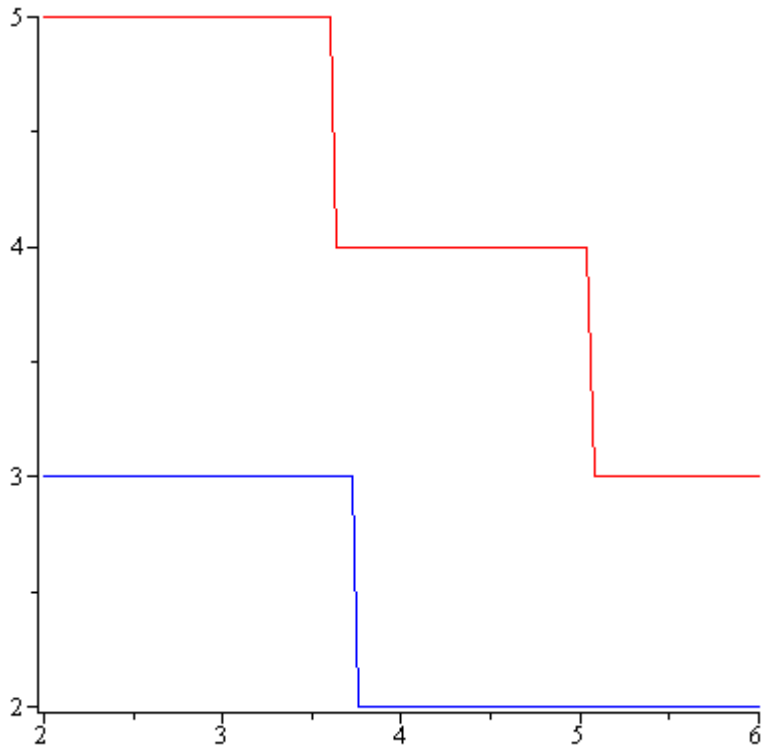
Τα αποτελέσματα που λάβαμε φαίνονται στα σχήματα 37,38 και 39



Σχήμα 37: Διάγραμμα τιμών χονδρικής – λιανικής, για τον μεταφορέα – 3PL εταιρεία για τις t=1 και t=2.

Στο διάγραμμα αυτό έχουμε με πράσινο χρώμα την τιμή χονδρικής **ω_1** και με πορτοκαλί την **ω_2**, επίσης με κόκκινο χρώμα την τιμή λιανικής **ρ_1** για t=1 και με μπλε την τιμή **ρ_2** για t=2 .

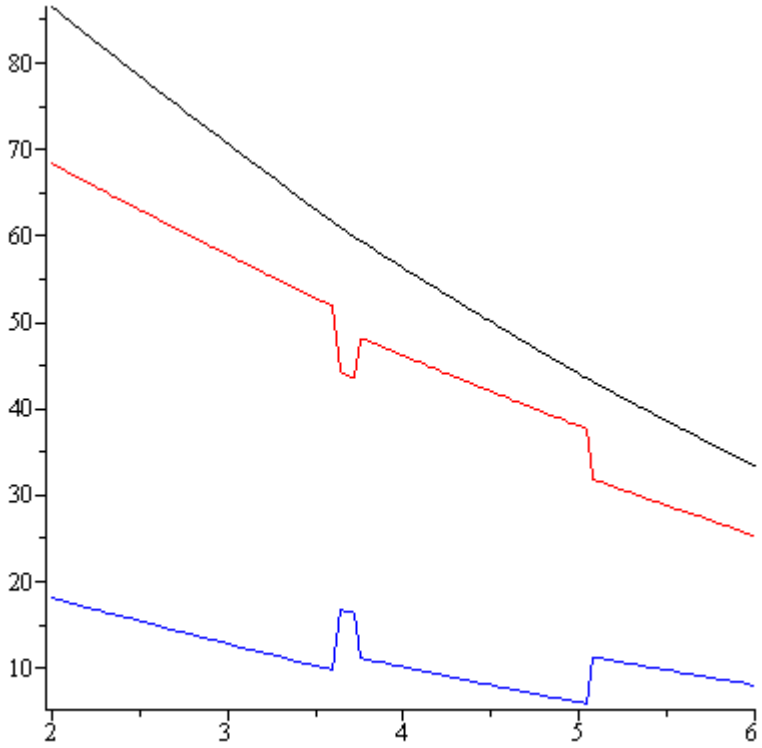
Όπως προκύπτει λοιπόν από διάγραμμα 37 τόσο οι τιμές σ χονδρικής **ω_1** όσο και οι τιμές λιανικής **ρ_1** για t=1 είναι αρκετά μικρότερες από τις τιμές **ω_2** και **ρ_2** για t=2 . Αρκετά λογικό αποτέλεσμα εάν αναλογιστεί κανείς ότι τόσο η 3PL εταιρεία όσο και ο μεταφορέας ποντάροντας στην ύπαρξη της αγοράς και την επόμενη χρονική περίοδο θέτουν μικρότερες τιμές χονδρικής και λιανικής την t=1 και μεγαλύτερες την t=2. Εάν συνέβαινε το αντίθετο μπορεί να σκότωναν την αγορά από την πρώτη κιόλας στιγμή. Στη δεύτερη χρονική στιγμή γνωρίζοντας ότι τελειώνει η συνεργασία τους επιδιώκουν να μεγιστοποιήσουν τα κέρδη τους αδιαφορώντας για το μέλλον της αγοράς. Ενδιαφέρουσα μελέτη θα ήταν σε βάθος χρόνου ποιο θα ήταν το αντίστοιχο ύψος τιμών εάν η συνεργασία τους συνεχιζόταν για πολλές χρονικές στιγμές.



Σχήμα 38: Διάγραμμα επενδύσεων για τον μεταφορέα (θ) και 3PL εταιρεία (e) για τον συν-ανταγωνισμό.

Στο διάγραμμα αυτό έχουμε με μπλε χρώμα τις επενδύσεις που θα προχωρήσει στο t=0 η 3PL εταιρία στην περίπτωση του συν-ανταγωνισμού ενώ με κόκκινο τις επενδύσεις θ που θα προχωρήσει ο μεταφορέας ώστε να επιτύχει τα βέλτιστα κέρδη για το κανάλι επίσης στον συν-ανταγωνισμό.

Παρατηρούμε ότι το ύψος των επενδύσεων της 3PL εταιρείας είναι κατά πολύ μικρότερες από του μεταφορέα.



Σχήμα 39: Διάγραμμα κερδών για το συνολικό κανάλι και μεταφορέα – 3PL εταιρεία στον συν-ανταγωνισμό.

Στο διάγραμμα αυτό έχουμε με μαύρο χρώμα τα κέρδη του καναλιού για τον συνολικό συν-ανταγωνισμό, επίσης με μπλε χρώμα τα κέρδη της 3PL εταιρείας και με κόκκινο χρώμα τα κέρδη του μεταφορέα.

Όπως παρατηρούμε τα κέρδη της 3PL είναι κατά πολύ μικρότερα από τα κέρδη του μεταφορέα. Το αποτέλεσμα είναι αναμενόμενο αφού και οι επενδύσεις που κάνει η 3PL εταιρείας είναι μικρότερες από αυτές του μεταφορέα. Επιβεβαιώνεται ο κανόνας που συνήθως ισχύει στις επιχειρήσεις όσο μεγαλύτερη η επένδυση, τόσο μεγαλύτεροι οι κίνδυνοι, τόσο μεγαλύτερα τα κέρδη καθώς και το γεγονός ότι στο παίγνιο αυτό ο μεταφορέας είναι ο leader.

6.3 Αριθμητικό παράδειγμα Συν-ανταγωνισμού

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα συν-ανταγωνισμου από το χώρο των μεταφορών είναι η συνεργασία το 2004 ανάμεσα στην μεταφορική KFS transport GmbH και την 3PL εταιρεία Schenker AE για την κάλυψη της επιπλέον προσφοράς μεταφορικού έργου κατά την περίοδο των Ολυμπιακών Αγώνων στην Αθήνα το 2004.
Το μέγεθος του επιπλέον μεταφορικού έργου δεν επέτρεπε σε καμία εταιρία να λειτουργήσει ατομικά αλλά απαιτούνταν συνεργασίες μεταξύ μεταφορικών και 3PL εταιρειών.
Το καινοτόμο σε αυτή την συνεργασία ήταν ότι δεν δημιουργήθηκε μια κοινοπραξία ή απλή συνεργασία η οποία θα είχε ημερομηνία λήξης και θα είχε ως στόχο την συγκεκριμένη και μόνο χρονική στιγμή. Κάτι τέτοιο θα είχε όλες τις αρνητικές συνέπειες που είδαμε ότι υπάρχουν στην ταυτόχρονη λήψη αποφάσεων. Εδώ οι δυο εταιρείες μπήκαν σε έναν συν-ανταγωνισμό με γνώμονα φυσικά την Ολυμπιάδα αλλά αποσκοπώντας σε μια ποιο μακροχρόνια συνεργασία.

Έτσι λοιπόν εφαρμόστηκε ο συν-ανταγωνισμός στην πράξη. Αρχικά συνεργάστηκαν στον ορισμό των επενδύσεων που θα έπρεπε να κάνει η κάθε εταιρεία και εν συνεχεία όρισαν τις τιμές χονδρικής και λιανικής. Οι επενδύσεις που έκανε η KFS transport GmbH είχαν να κάνουν με την αύξηση του στόλου των οχημάτων της, επενδύοντας συνολικά το ποσό του ενός εκατομμυρίου ευρώ σε 6 φορτηγά ΔΧ και 12 νταλίκες νέου τύπου. Τα οχήματα αυτά προστέθηκαν στον ήδη υπάρχοντα στόλο της αυξάνοντας τη δύναμη της σε 22 φορτηγά ΔΧ και 48 νταλίκες.
Ταυτόχρονα η Schenker AE μετακόμισε σε μεγαλύτερες αποθήκες στην περιοχή των Οινοφύτων, αύξησε το προσωπικό της κατά 25% , άνοιξε γραφεία εντός του αεροδρομίου Αθηνών ώστε να ικανοποιηθεί η αεροπορική επιπλέων ζήτηση σε φορτία και τοποθετήθηκε νέο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης αποθηκών από την SAP Austria. Το ύψος της επένδυση από την μεριά της 3PL εταιρείας ανήλθε στα 720.000 ευρώ.
Έως αυτό το σημείο οι δυο εταιρείες συνεργάστηκαν στον ορισμό των επενδύσεων το επόμενο βήμα που έγινε ήταν ο ανταγωνισμός σε επίπεδο τιμών. Η μεταφορική KFS transport GmbH χρέωνε τιμή χονδρικής ανά παλέτα για μεταφορά ανά προορισμό από και προς όλη την Ευρώπη και η Schenker AE συνυπολογίζοντας το δικό της κόστος αποθήκευσης και διανομής όριζε την τιμή λιανικής στην αγορά. Ο ανταγωνισμός στον ορισμό των τιμών ήταν και είναι συνεχής και έντονος. Κάθε χρόνο οι τιμές ορίζονται με βάση τις συνθήκες της αγοράς και χωρίς να είναι απαραίτητη η σύναψη συμβολαίων επέρχεται ο συντονισμός της αλυσίδας.

Αποτέλεσμα από την συνεργασία αυτή ήταν τα δυο πρώτα χρόνια μετά τις επενδύσεις οι δυο εταιρείες να επιτύχουν να πάρουν το 68% της επιπλέων ζήτησης από τους ανταγωνιστές τους και το 44% της συνολικής μεταφοράς από και προς την Κεντρική και Βόρεια Ευρώπη. Η KFS transport GmbH επέτυχε αύξηση των κερδών της κατά 95% και από τα συνολικά κέρδη της συνεργασίας έλαβε το 65% των κερδών με το μέρος της αφού ήταν και ο Leader στην μεταξύ τους σχέση. Η Schenker AE κατέλαβε το υπόλοιπο 35% των κερδών του καναλιού και είχε αύξηση κερδών κατά 44%.
Η συνεργασία αυτή συνεχίζεται έως και σήμερα δίνοντας μια ακόμα μεγαλύτερη έμφαση στην αξία του συν-ανταγωνισμου και στον συντονισμό της αλυσίδας χωρίς την ύπαρξη συμβολαίων.

Στα χρόνια που μεσολάβησαν χρειάστηκε οι δυο εταιρείες να επανεπενδύσουν μέρος των κερδών τους. Ειδικά η μεταφορική εταιρία λόγο της συνεχής αλλαγής τεχνολογίας στο τροχαίο υλικό και της επιβολής νέων περιβαντολλογικών προδιαγραφών από την ευρωπαϊκή ένωση χρειάστηκε να κάνει μικρές αλλά σημαντικές επενδύσεις ανανέωσης του στόλου της.
Επίσης άλλαξαν και οι ρόλοι στην μεταξύ τους σχέση και πλέον Leader είναι η Schenker AE. Τώρα που η αγορά έχει σταθεροποιηθεί και δεν υπάρχουν εκρήξεις μεταφορικού έργου η 3PL εταιρία να ορίζει πρώτη την τιμή λιανικής και εν συνεχεία ο μεταφορέας την τιμή χονδρικής και ανάλογα να γίνονται οι επενδύσεις. Ο λόγος για αυτή την αντιστροφή είναι ότι η 3PL γνωρίζει τον ανταγωνισμό και ποιες τιμές πρέπει να οριστούν ώστε να μην βγουν εκτός αγοράς. Ανάλογη αντιστροφή έγινε και στις επενδύσεις αλλά και στα κέρδη. Τώρα πια τα ποσά που επενδύει σε εγκαταστάσεις, διαφημίσεις και προσωπικό η Schenker AE, για να διατηρηθούν ή να αυξηθούν τα κέρδη του καναλιού, είναι κατά πολύ μεγαλύτερα από την KFS transport GmbH σε τροχαίο υλικό.

Ο συν-ανταγωνισμός λοιπόν στην πράξη έδειξε το πώς μπορούν μακροχρόνιοι συνεργάτες με διάθεση μεγιστοποίησης των κοινών κερδών του καναλιού να συνεργάζονται για χρόνια και να αποτελέσουν κύριους παίκτες τόσο στο χώρο των μεταφορών όσο και εκτός αυτού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΑΠΟΛΥΤΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ

7.1 Cooperation

Για να μπορούν να προκύψουν ασφαλή συμπεράσματα από τον Συν-ανταγωνισμό θα μελετήσουμε την περίπτωση της απόλυτης συνεργασίας, ανάμεσα στον μεταφορέα και την 3PL εταιρεία σε όλες τις χρονικές στιγμές. Ουσιαστικά είναι σαν να έχουμε μια καθετοποιημένη μονάδα όπου από την στιγμή που υπάρχει απόλυτη συνεργασία κάλλιστα μπορεί κάποιος από τους παίκτες να παραληφθεί. Στην προκειμένη περίπτωση θα απαλείψουμε τον μεταφορέα και θα θεωρήσουμε ότι η 3PL εταιρεία κάνει και τις μεταφορές. Ουσιαστικά η μαθηματική αντιμετώπιση του προβλήματος είναι ίδια με τον συν-ανταγωνισμό μόνο που δεν υπάρχει ο μεταφορέας και αντί για χονδρική τιμή έχουμε τα μεταβλητά κόστη **c**.
Έχουμε ουσιαστικά ένα είδος καρτέλ, όπου από άποψη κερδών του καναλιού, μας δίνει την βέλτιστη δυνατή περίπτωση. Μπορούμε έτσι να εξάγουμε συμπεράσματα σε σχέση τα αποτελέσματα από τον συν-ανταγωνισμό. Όσο αφορά την ελεύθερη αγορά τα καρτέλ λειτουργούν με τέτοιο τρόπο ώστε να την πνίγουν αφού δεν λειτουργεί ο ελεύθερος ανταγωνισμός, γι' αυτό και οι περισσότερες επιτροπές ανταγωνισμού απαγορεύουν τον σχηματισμό τους. πχ Στην Αυστρία η επιτροπή ανταγωνισμού απαγόρευσε την εξαγορά του Gardner, που αριθμούσε συνολικό αριθμό φορτηγών κοντά στις 8.000, από την Schenker.
Με τον συν-ανταγωνισμό επιχειρούμε να μικρύνουμε το χάσμα ανάμεσα στα κέρδη που επιτυγχάνονται από τα καρτέλ και στα κέρδη που έχουμε στον πλήρη ανταγωνισμό. Είναι δηλαδή μια πρόταση συνεργασίας και ταυτόχρονα ανταγωνισμού όπου δεν απαγορεύεται από καμία επιτροπή ανταγωνισμού και ταυτόχρονα επιτυγχάνει ανταγωνισμό στις τιμές και συνεργασία στα κέρδη του καναλιού.

7.1.1 Χρονική στιγμή t=2

Αρχικά θα μελετήσουμε το τελευταίο στάδιο. Στο στάδιο αυτό κάνοντας την μελέτη από κάτω προς τα πάνω θα καθορίσουμε τη βέλτιστη τιμή λιανικής ρ_2 με βάση την οποία ο προμηθευτής καθορίζει την βέλτιστη συνάρτηση κερδών για μεταβλητά κόστη C.
Για να καθοριστεί η βέλτιστη τιμή ρ_2 θα κάνουμε χρήση της συνάρτησης κερδών της 3PL εταιρείας η οποία δίνεται από την ποιο κάτω σχέση:

$$R_2\left(\rho_{2,}\,\rho_1, c\right) = \left(\rho_2 - c\right)\left(\alpha_2 - \kappa\rho_2\right) - \frac{ne^2}{2}$$

τον όρο $ne^2/2$ που μας δίνει να κόστη ανάπτυξης της αγοράς που κάνει η 3PL εταιρεία, θα τον παραλείψουμε αρχικά και θα τον επαναφέρουμε στο τελικό στάδιο μελέτης του προβλήματος μας στο t=0.

Παραγωγίζουμε ως προς ρ_2 προκύπτουν οι βέλτιστες περιπτώσεις για την τιμή λιανικής στο t=2

$$\rho_2^* = \begin{cases} \frac{1}{2}\left(c + \frac{\alpha_2}{\kappa}\right), & \gamma\iota\alpha \ \ c < \frac{\alpha_2}{\kappa} \\ \\ c \qquad , & \gamma\iota\alpha \ \ c \geq \frac{\alpha_2}{\kappa} \end{cases}$$

Με το **c** συμβολίζουμε τα μεταβλητά κόστη που δίνονται από την αρχική σχέση c=c'(1+uθ) οπού το u μπορεί να είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο του μηδενός.
Κατά αναλογία με τα πιο πάνω αποτελέσματα έχουμε τα εξής αποτελέσματα:

Α) εάν $\rho_1 > \frac{\varphi}{\mu}$ τότε προκύπτει ότι :

$$p_2^* = c$$
$$D_2^* = 0$$
$$R_2^* = 0$$

Β) εάν $\rho_1 \leq \frac{\varphi}{\mu}$

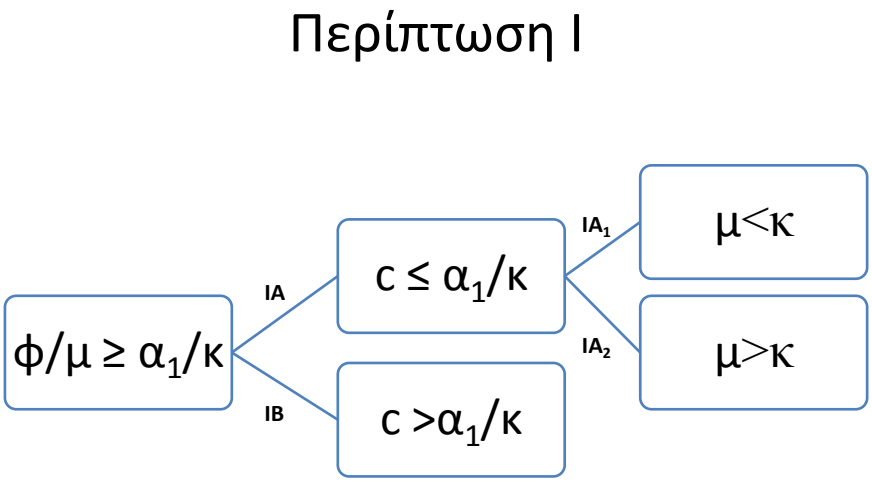
τότε έχουμε τη βασική προϋπόθεση ώστε να υπάρχει ενδιαφέρον από την 3PL εταιρεία μας να μπει στην αγορά. Στην περίπτωση αυτή τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι τα εξής:

$$p_2^* = \frac{a_2 + \kappa c}{2}$$
$$D_2^* = \frac{a_2 - \kappa c}{2}$$
$$R_2^* = \frac{(a_2 - \kappa c)^2}{4\kappa}$$

7.1.2 Χρονική στιγμή t=1

Συνεχίζοντας την μελέτη μας από κάτω προς τα πάνω θα μελετήσουμε για την χρονική στιγμή t=1. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην μελέτη που θα γίνει οι παίκτες θα πρέπει να λάβουν υπόψη του το κατά πόσο οι τιμές που θα ορίσουν θα επηρεάσουν την αγορά αλλά και τα κέρδη τους τόσο στο παρόν όσο και στην μελλοντική φάση t=2.

Στην δεδομένη χρονική στιγμή η περιπτώσεις που θα πρέπει να μελετήσουμε είναι αρκετά περισσότερες σε σχέση με την t=2. Μια σύντομη κατηγοριοποίηση αυτών είναι η εξής (για το πώς προέκυψε η κατηγοριοποίηση αυτή θα αναφερθούμε αναλυτικά πιο κάτω):



Σχήμα 40: Περίπτωση Ι για απόλυτη συνεργασία.

7.2 Μελέτη των case I&II για τη 3PL εταιρεία στη περίοδο t=1

Τα κέρδη της 3PL στην δεδομένη χρονική στιγμή δίνονται από την σχέση:

$$R_1(\rho_1) = (\rho_1 - c)(\alpha_1 - \kappa\rho_1) + \frac{1}{4\kappa}(\varphi - \mu\rho_1)^2 = R_{11} + R_{12}$$

Όπως φαίνεται η συνάρτηση των κερδών αποτελείται από δυο τμήματα ένα κοίλο το πρώτο και ένα κυρτό το δεύτερο. Το πρώτο τμήμα της συνάρτησης αφόρα τα κέρδη του αγοραστή για t=1, ενώ το δεύτερο τμήμα είναι τα βέλτιστα κέρδη μας $R_2^* = \frac{(\varphi - \mu\rho_1)^2}{4\kappa}$ στο t=2 τα οποία όπως προαναφέραμε επηρεάζονται άμεσα από την τιμή λιανικής ρ_1 που θα ορίσουμε στην χρονική στιγμή t=1.
Επίσης ο συντελεστής **μ** μας δίνει το πώς η σημερινή τιμή $\boldsymbol{\rho_1}$ επηρεάζει το αύριο t=2, ενώ ο συντελεστής **κ** μα δίνει το πώς τιμή $\boldsymbol{\rho_1}$ επηρεάζει το σήμερα t=1.

Όπως αναφέραμε και πιο πάνω για να υπάρχουν κέρδη στο στάδιο t=2 θα πρέπει να ισχύει $\rho_1 \le \frac{\varphi}{\mu}$, ενώ κατά αναλογία στο t=1 θα πρέπει να ισχύει ότι $\rho_1 \le \frac{a_1}{\kappa}$ ώστε να υπάρχει νόημα για την 3PL εταιρεία να εισέρθει στην αγορά.

7.2.1 Περίπτωση I

Στην περίπτωση αυτή μελετάμε τα αποτελέσματα όταν $\varphi/\mu \ge \alpha_1/\kappa$ με τις αντίστοιχες υποπεριπτώσεις όπως αναπτύχτηκαν σχηματικά πιο πάνω.

Υποπερίπτωση IA

Στην υποπερίπτωση αυτή ισχύει ότι $c \le \frac{a_1}{\kappa}$ όπου ω_1 είναι το σημείο στο οποίο το κοίλο τμήμα της συνάρτησης τέμνει τον άξονα ρ_1 όταν δηλαδή τα κέρδη R_1 του αγοραστή μηδενίζονται.
Εν συνεχεία για να μελετήσουμε την συμπεριφορά της συνάρτησης των κερδών παραγωγίζουμε τα R_1 ως προς ρ_1 τόσο σε πρώτο όσο και σε δεύτερο βαθμό και προκύπτει ότι $\frac{\partial^2 R_1}{\partial^2 P_1} = -(4\kappa^2 - \mu^2)/2k$ άρα έχουμε δυο ακόμα υποπεριπτώσεις τις IA1 όταν

μ<κ όπου η συνάρτηση των κερδών είναι κοίλη και ΙΑ2 όταν μ>κ όπου η συνάρτηση των κερδών είναι κυρτή.
Στην φάση αυτή της μελέτης μας δεν θα ασχοληθούμε περαιτέρω με την υποπερίπτωση ΙΑ2 διότι δεν μας απασχολεί η περίπτωση όπου η χθεσινή τιμή ρ_1 θα επηρεάζει την ζήτηση μας περισσότερο από την σημερινή τιμή ρ_2. Μάλιστα ακόμα και στην περίπτωση ΙΑ1 θα ασχοληθούμε για τιμές όπου μ<κ.

Από την πρώτη παράγωγο των κερδών προκύπτουν οι εξής βέλτιστες τιμές λιανικής:

$$\frac{\partial R_1}{\partial \mathrm{P}_1} = 0 \Rightarrow \rho_1 = \rho_1^{\,0} = \frac{2\kappa\alpha_1 + 2\kappa^2 c - \varphi\mu}{4\kappa^2 - \mu^2} < \frac{1}{2}(c + \frac{\alpha_1}{\kappa}) \qquad \text{όπου έχουμε}$$

$$\rho_1^*(\omega_1) = \begin{cases} 0, \ \gamma\iota\alpha \quad c < \dfrac{\varphi\mu - 2\kappa\alpha_1}{2\kappa^2} \\ \\ \rho_1 \ , \ \gamma\iota\alpha \quad \dfrac{\varphi\mu - 2\kappa\alpha_1}{2\kappa^2} < c < \dfrac{\alpha_1}{\kappa} \end{cases}$$

Υποπερίπτωση ΙΒ

Στην υποπερίπτωση αυτή ισχύει ότι $c > \dfrac{a_1}{\kappa}$

Άρα έχουμε ως λύσεις:

$$\rho_1^*(\omega_1) = \begin{cases} \rho_1^0, \ \gamma\iota\alpha \ \ c < \dfrac{\varphi\mu}{2\kappa^2} + \dfrac{\alpha_1}{\kappa}\dfrac{2\kappa^2 - \mu^2}{2\kappa^2} \\ \\ \dfrac{\alpha_1}{\kappa} \ , \ \gamma\iota\alpha \quad c > \dfrac{\varphi\mu}{2\kappa^2} + \dfrac{\alpha_1}{\kappa}\dfrac{2\kappa^2 - \mu^2}{2\kappa^2} \end{cases}$$

Ορίζοντας τις πιο κάτω μεταβλητές

$$c_1^1 = \frac{\varphi\mu}{2\kappa^2} + \frac{\alpha_1}{\kappa}\frac{2\kappa^2 - \mu^2}{2\kappa^2} \quad \text{και} \qquad c_1^0 = \frac{\varphi\mu - 2\kappa\alpha_1}{2\kappa^2} < 0$$

αρα προκύπτει ότι $\rho_1^0 = \frac{2\kappa\alpha_1 + 2\kappa^2 c - \varphi\mu}{4\kappa^2 - \mu^2} = \frac{2\kappa^2}{4\kappa^2 - \mu^2}\left(c - c_1^0\right)$

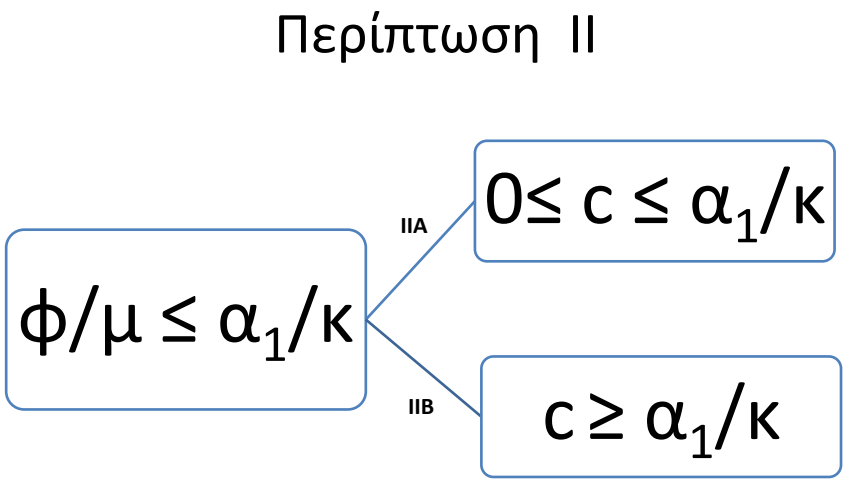
έχουμε λοιπόν συγκεντρωτικά και για τις δυο υποπεριπτώσεις IA & IB

$$\rho_1^*(\omega_1) = \begin{cases} 0\ ,\ \gamma\iota\alpha \quad c \le c_1^0 \\ \rho_1^0\ ,\ \gamma\iota\alpha \quad c_1^0 < c < c_1^1 \\ \frac{\alpha_1}{\kappa}\ ,\ \gamma\iota\alpha \quad c_1^1 \le c \le \frac{\varphi}{\mu} \end{cases}$$

Συμπεραίναμε λοιπόν ότι στην Περίπτωση Ι όπου $\frac{\varphi}{\mu} \ge \frac{a_1}{\kappa}$ ακόμα και εάν τα κόστη είναι πολύ ψηλά η εταιρεία είναι διατεθειμένη να τα πληρώσει αφού γνωρίζει ότι είναι διατεθειμένη να βάλει ακόμα και από την τσέπη της ώστε να μην «σκοτωθεί» η περίοδος t=1 ποντάροντας φυσικά στα υψηλή κέρδη που αναμένει να έχει στην επόμενη χρονική περίοδο t=2.

7.2.2 Περίπτωση ΙΙ

Στην περίπτωση αυτή μελετάμε τα αποτελέσματα όταν $\frac{\varphi}{\mu} \le \frac{a_1}{\kappa}$ και μάλιστα μόνο για την υποπερίπτωση ΙΙΑ όπου $0 \le c \le \frac{\alpha_1}{\kappa}$ ώστε να έχει νόημα η αναζήτηση βέλτιστων λύσεων.



Σχήμα 41 : Περίπτωση ΙΙ για απόλυτη συνεργασία

Η συνάρτηση των κερδών αποτελείται από δυο τμήματα $R_1(\rho_1)=R_{11}+R_{12}$ είναι συνεχής και συνεχώς διαφορίσιμη για το διάστημα $0 \le \rho_1 \le \frac{\alpha_1}{\kappa}$ έτσι ώστε για να μπορέσουμε να υπολογίσουμε την πρώτη παράγωγο αυτών ως προς ρ_1 θα πρέπει να δημιουργήσουμε δυο κλάδους παραγώγισης αφού μπορεί να είναι αύξουσα ακόμα και για τιμές λιανικής μεγαλύτερες του $\frac{\varphi}{\mu}$ κάτι το δεν ίσχυε στην case I.
κατά την παραγώγισης λοιπόν θα έχουμε τους εξής δυο κλάδους:

$$\frac{\partial R_1(\rho_1)}{\partial \rho_1} = \begin{cases} \frac{\partial R_{11}}{\partial \rho_1} + \frac{\partial R_{12}}{\partial \rho_1}, \ \gamma\iota\alpha \ \ 0 \le \rho_1 \le \frac{\varphi}{\mu} \\ \\ \frac{\partial R_{11}}{\partial \rho_1} \ , \ \gamma\iota\alpha \ \frac{\varphi}{\mu} \le \rho_1 \le \frac{\alpha_1}{\kappa} \end{cases}$$

άρα:

$$\frac{\partial R_1(\rho_1)}{\partial \rho_1} = \begin{cases} \dfrac{2\kappa\alpha_1 + 2\kappa^2 c - \varphi\mu - \left(4\kappa^2 - \mu^2\right)\rho_1}{2\kappa}, \ \gamma\iota\alpha \quad 0 \le \rho_1 \le \dfrac{\varphi}{\mu} \\ \\ \alpha_1 + \kappa c - 2\kappa\rho_1 \qquad\qquad , \ \gamma\iota\alpha \ \dfrac{\varphi}{\mu} \le \rho_1 \le \dfrac{\alpha_1}{\kappa} \end{cases}$$

Από τα παραπάνω αποτελέσματα της παραγώγισης των κερδών θα κάνουμε μερικούς έλεγχους περιπτώσεων για να δούμε το πώς κινείται η συνάρτηση των κερδών για τις διάφορες τιμές λιανικής.

Άρα συγκεντρωτικά έχουμε τις εξής βέλτιστες τιμές λιανικής

$$\rho_1^*(\omega_1) = \begin{cases} \dfrac{2\kappa^2}{4\kappa^2 - \mu^2}(c - c_1^0), \ \ \gamma\iota\alpha \quad 0 \le c < \dfrac{2\varphi}{\mu} - \dfrac{\alpha_1}{\kappa} \\ \\ \dfrac{1}{2}\left(c + \dfrac{\alpha_1}{\kappa}\right) \quad , \ \gamma\iota\alpha \quad \dfrac{2\varphi}{\mu} - \dfrac{\alpha_1}{\kappa} \le c \le \dfrac{\alpha_1}{\kappa} \end{cases}$$

Συμπερασματικά λοιπόν στην περίπτωση αυτή η αγορά στην περίοδος t=2 είναι πιο μικρή από την αγορά στην t=1 για αυτό το λόγο και «σκοτώνεται» πρώτη. Εάν λοιπόν η 3PL εταιρεία επιθυμεί να συνεχίσει να υπάρχει η αγορά και την επόμενη χρονιά θα πρέπει την t=1 τα κόστη να είναι $c < \dfrac{2\varphi}{\mu} - \dfrac{\alpha_1}{\kappa}$.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

7.2.3 Υπολογισμός των κερδών της 3PL εταιρείας για τις Περιπτώσεις I & II

Από τα πιο πάνω αποτελέσματα για τις τιμές λιανικής μπορούμε αντικαθιστώντας ανά περίπτωση να υπολογίσουμε και τα κέρδη που θα προκύψουν για την 3PL εταιρεία. Έχουμε λοιπόν ύστερα από υπολογισμούς ότι:

Για Περίπτωση I

Ορίζοντας ότι $r = \frac{2\kappa^2}{4\kappa^2 - \mu^2}$ έχουμε ότι τα βέλτιστα κέρδη είναι:

$$R_1^*(\rho_1^*) = \begin{cases} \frac{\varphi^2}{4\kappa} - c\alpha_1, \ \gamma\iota\alpha \quad c \le c_1^0 \\ (r(c-c_1^0)-c)(\alpha_1 + r\kappa(c-c_1^0)) + \frac{1}{4\kappa}(\varphi - \mu r(c-c_1^0))^2, \ \gamma\iota\alpha \quad c_1^0 < c < c_1^1 \\ \frac{(\varphi - \frac{\mu\alpha_1}{\kappa})^2}{4\kappa}, \gamma\iota\alpha \quad c_1^1 \le c \le \frac{\varphi}{\mu} \end{cases}$$

Για Περίπτωση II

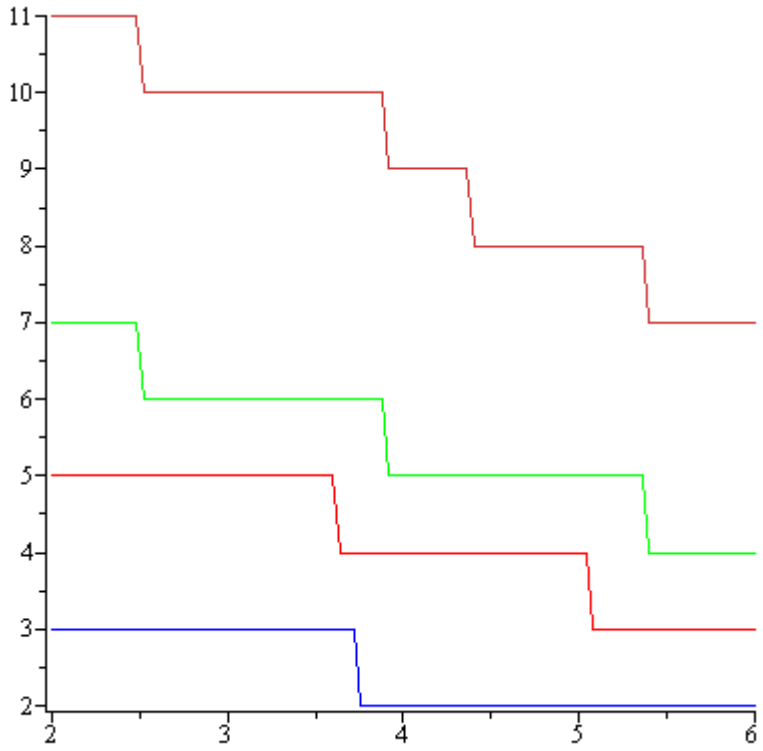
Τα βέλτιστα κέρδη είναι:

$$R_1^*(\rho_1^*) = \begin{cases} (r(c-c_1^0)-c)(\alpha_1 + r\kappa(c-c_1^0)) + \frac{1}{4\kappa}(\varphi - \mu r(c-c_1^0))^2 \ , \ \gamma\iota\alpha \quad 0 \le c < \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa} \\ \left(\frac{\alpha_1}{\kappa} - \frac{c}{2}\right)\left(\frac{\alpha_1}{2} - \frac{c}{2}\right) + \frac{1}{4\kappa}(\varphi - \frac{\mu}{2}(c + \frac{\alpha_1}{\kappa})) \quad , \ \gamma\iota\alpha \quad \frac{2\varphi}{\mu} - \frac{\alpha_1}{\kappa} \le c \le \frac{\alpha_1}{\kappa} \end{cases}$$

Θα προσπαθήσουμε να ερμηνεύσουμε αριθμητικά και να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα του συν-ανταγωνισμού με την πλήρη συνεργασία μέσω της χρήσης του μαθηματικού προγράμματος Maple 13.
Θα βρούμε συγκριτικά αριθμητικά και γραφικά παραδείγματα τόσο των βέλτιστων επιπέδων επένδυσης για κάθε παίχτη όσο και τον βέλτιστων τιμών λιανικής ώστε να τα συγκρίνουμε με των συν-ανταγωνισμό Τέλος θα δούμε τα βέλτιστα κέρδη σε κάθε περίπτωση.
Και σε αυτά τα παραδείγματα, διατηρούμε όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές σταθερές και μεταβάλουμε την τιμή του μεταβλητού κόστους παραγωγής C .

Οι σταθερές τιμές που δόθηκαν στις μεταβλητές μας σε αυτό το παράδειγμα είναι **α_o=10, κ=1, μ=0.5 , ρ_1^e=20, γ=1, λ=1.5, ζ=3, η=1.2, M=100, N=100** και τα κόστη παραγωγής μας παίρνουν τιμές από C_{min}=2 έως C_{max}=6 και πλήθος τιμών np=100, dp=(C_{max}-C_{min})/np

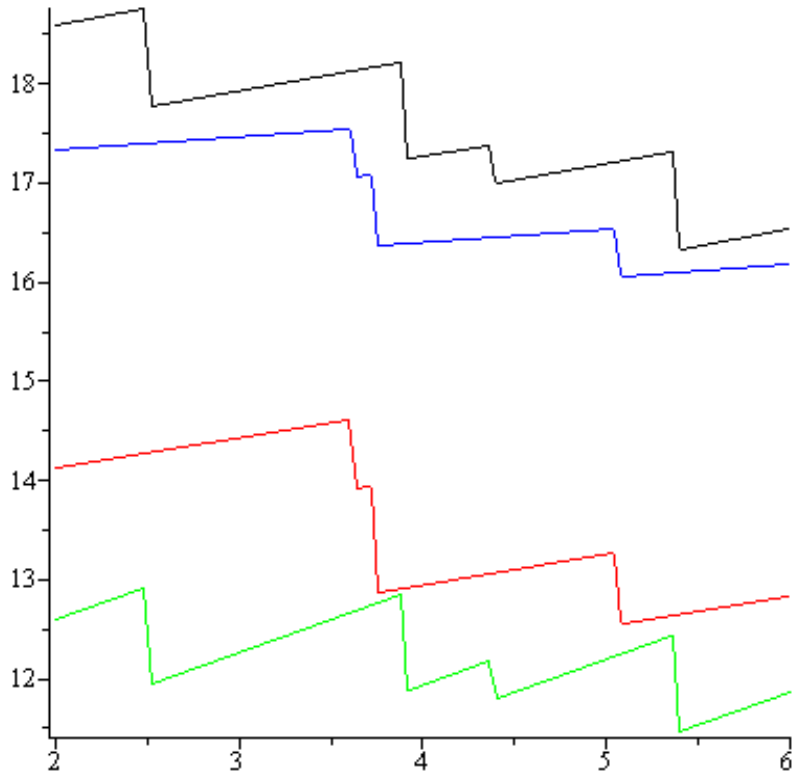
Τα αποτελέσματα που λάβαμε φαίνονται στα σχήματα 42, 43 και 44



Σχήμα 42: Επίπεδο επενδύσεων 3PL- μεταφορική σε περιπτώσεις απόλυτης συνεργασία και συν-ανταγωνισμού

Στο διάγραμμα αυτό έχουμε με πορτοκαλί χρώμα το επίπεδο επενδύσεων της μεταφορικής θ για περιπτώσεις απόλυτης συνεργασίας και με χρώμα πράσινο την επένδυση της 3PL e για την ίδια περίπτωση. Με κόκκινο το επίπεδο επενδύσεων θ του μεταφορέα για τη περίπτωση του συν-ανταγωνισμού και με μπλε την επένδυση e της 3PL εταιρείας.

Παρατηρούμε λοιπόν ότι οι καμπύλες μπλε και κόκκινο που μας δίνουν τις επενδύσεις στην περίπτωση του συν-ανταγωνισμού είναι πολύ μικρότερες από αυτές στην περίπτωση της συνεργασίας είτε για την 3PL εταιρεία είτε για τον μεταφορέα. Το αποτέλεσμα αυτό είναι λογικό εάν αναλογιστούμε ότι στην απόλυτη συνεργασία τα κέρδη που αναμένουμε για το κανάλι είναι μεγαλύτερα αφού την επένδυση είναι σαν να την κάνει ουσιαστικά το ίδιο πρόσωπο. Στις καθετοποιημένες μονάδες δεν φοβάσαι εάν ο συνεργάτης σου δεν ανταπεξέλθει κατά τον ίδιο βαθμό στην επένδυση που εσύ κάνεις. Επίσης όπως είναι λογικό το ύψος των επενδύσεων σε όλες τις περιπτώσεις φθίνει με την αύξηση του μεταβλητού κόστους.

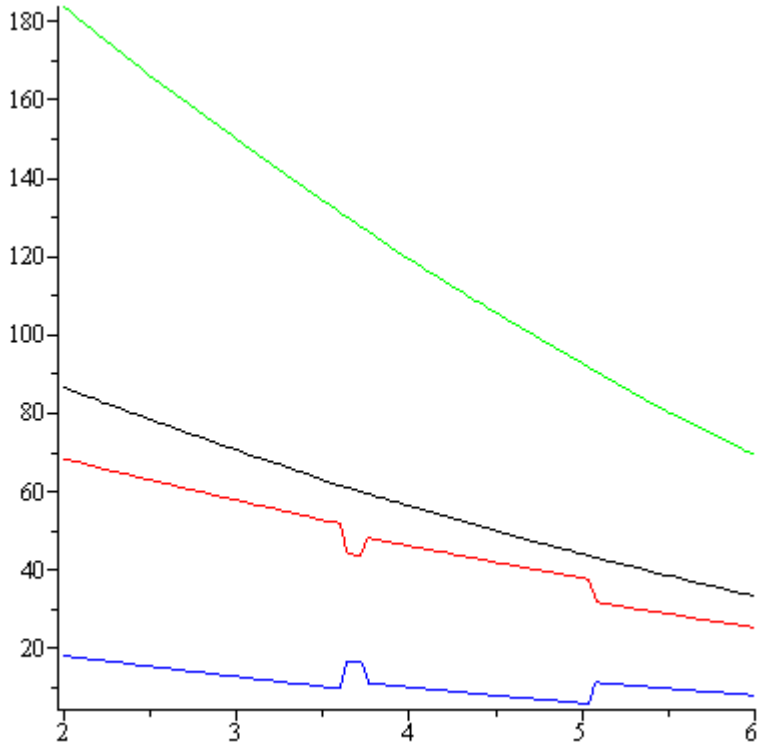


Σχήμα 43: Επίπεδο τιμών της 3PL σε περιπτώσεις απόλυτης συνεργασία και συν-ανταγωνισμού για τις χρονικές στιγμές t=1 και t=2.

Στο διάγραμμα αυτό έχουμε με κόκκινο χρώμα το επίπεδο τιμών της 3PL εταιρείας ρ_1 για τον συν-ανταγωνισμο και με μπλε την τιμή ρ2 για την χρονική στιγμή t=2. Αντίστοιχα για την περίπτωση της συνεργασίας έχουμε με πράσινο την τιμή ρ_1 και με μαύρο την τιμή ρ_2 για τις αντίστοιχες χρονικές στιγμές t=1 και t=2.

Το αξιοσημείωτο σε αυτό το διάγραμμα είναι ότι η διαφορά (GAP) ανάμεσα στο επίπεδο τιμών που ορίζει η 3PL στις περιπτώσεις απόλυτης συνεργασίας τις χρονικές στιγμές t=1 και t=2 (απόσταση μαύρης-πράσινης γραμμής) είναι κατά πολύ μεγαλύτερο από ότι στο συν-ανταγωνισμο (απόσταση κόκκινης–μπλε γραμμής) για τις ίδιες χρονικές στιγμές.
Το αποτέλεσμα είναι αναμενόμενο αφού στην απόλυτη συνεργασία ο ορισμός των τιμών είναι ίδιος με την περίπτωση των καρτέλ. Αρχικά την χρονική στιγμή t=1 ορίζουν μια μικρή τιμή λιανικής με σκοπό να δημιουργήσουν και να μεγαλώσουν την αγορά αυξάνοντας την ζήτηση λόγο χαμηλής τιμής και εν συνεχεία την t=2 όπου δεν υπάρχει ανταγωνισμός ορίζουν την μέγιστη δυνατή τιμή λιανικής αφού δεν υπάρχει ανταγωνισμός στις τιμές ώστε να συγκρατηθούν οι τιμές.
Αυτός είναι και ο κυριότερος λόγος όπου οι επιτροπές ανταγωνισμού δεν επιτρέπουν την δημιουργία των καρτέλ ώστε να μην χαλιναγωγούνται οι τιμές της αγοράς.

Αντιθέτως στην περίπτωση του συν-ανταγωνισμού η αγορά ρυθμίζεται σε επίπεδα τιμών τέτοια ώστε να μην εμφανίζονται τόσο μεγάλες διαφορές ανάμεσα στις δυο χρονικές στιγμές t=1 και t=2. Η συνεργασία σε επίπεδο επενδύσεων δεν περιορίζει τον υγιή ανταγωνισμό σε επίπεδο τιμών.



Σχήμα 44: Επίπεδο κερδών συνολικού καναλιού αλλά και επιμέρους 3PL εταιρείας-μεταφορέα σε περιπτώσεις απόλυτης συνεργασία και συν-ανταγωνισμού

Στο διάγραμμα αυτό έχουμε με πράσινο χρώμα το επίπεδο κερδών του καναλιού στην απόλυτη συνεργασία, με μαύρο τα συνολικά κέρδη του καναλιού για τον συν-ανταγωνισμό. Με μπλε χρώμα τα επιμέρους κέρδη στον συν-ανταγωνισμό της 3PL και με κόκκινο του μεταφορέα.

Όπως λοιπόν ήταν αναμενόμενο τα κέρδη του καναλιού στην απόλυτη συνεργασία είναι κατά πολύ μεγαλύτερα από το συν-ανταγωνισμό Έχουμε δηλαδή το απόλυτο για τα κέρδη του καναλιού, είναι όμως επιθυμητό και για μια υγιή αγορά; Όπως έχουμε προαναφέρει κάτι τέτοιο δημιουργεί στρεβλώσεις που οδηγούν σε μονοπώλια όπως τα καρτέλ, για αυτό και τις περισσότερες περιπτώσεις επεμβαίνουν οι επιτροπές ανταγωνισμού.
Στην περίπτωση λοιπόν του συν-ανταγωνισμού δεν υπάρχει η δημιουργία κανενός μονοπωλίου. Μπορεί τα κέρδη να είναι μικρότερα από την περίπτωση της απόλυτης συνεργασίας αλλά είναι αρκετά μεγαλύτερα από τον πλήρη ανταγωνισμό, συν το πλεονέκτημα ότι με την συνεργασία σε επίπεδο επενδύσεων ανοίγονται νέες αγορές που έως πρότινος είχαν πρόσβαση μόνο καθετοποιημένες μονάδες.

Οι συνέργειες λοιπόν αυτές δημιουργούν υγιή μοντέλα για μακροχρόνιες συνεργασίες μέσα στα οποία επιβιώνουν ταυτόχρονα τα προτερήματα της συνεργασίας και του υγιή ανταγωνισμού.
Τέλος, όπως προκύπτει από το διάγραμμα 44 τα κέρδη του αγοραστή, δηλαδή της 3PL εταιρείας, είναι μικρότερα από τα κέρδη του μεταφορέα. Το αποτέλεσμα αυτό δικαιολογεί και την επιλογή της 3PL εταιρείας στο διάγραμμα 42 να επενδύσει μικρότερα ποσά θ σε σχέση με τον μεταφορέα e. Η μεγαλύτερη επένδυση φέρει και μεγαλύτερα κέρδη ακόμα και στη περίπτωση του συν-ανταγωνισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά η συνεισφορά της έρευνας μας στην παγκόσμια βιβλιογραφία έγκειται στην απάντηση των ζητημάτων που τέθηκαν αρχικά και τα οποία ήταν:

- Η ανάπτυξη και μελέτη παιγνίου όπου όλες οι αποφάσεις λαμβάνονται την ίδια χρονική στιγμή και η σύγκριση των αποτελεσμάτων με την υπάρχουσα βιβλιογραφική περιπτωσιολογία.

- Η ανάπτυξη και μελέτη παιγνίου, στην εφοδιαστική αλυσίδα, πέραν των δυο χρονικών στιγμών, έτσι ώστε σε μακροχρόνιες συνεργασίες να επέρχεται συντονισμός χωρίς να είναι απαραίτητη η σύναψη συμβολαίων.

- Επέκταση του παιγνίου των δυο χρονικών στιγμών και εφαρμογή του Συν-ανταγωνισμου στην λήψη των επενδυτικών αποφάσεων.

- Μελέτη και σύγκριση του Συν-ανταγωνισμού με την περίπτωση όπου έχουμε την εφαρμογή της απόλυτης συνεργασίας.

Αρχικά λοιπόν αναπτύξαμε και μελετήσαμε την περίπτωση, όπου όλες οι αποφάσεις λαμβάνονται ταυτόχρονα ως προέκταση της περιπτωσιολογίας της υπάρχουσας βιβλιογραφίας. Είδαμε λοιπόν ότι είναι η χειρότερη δυνατή περίπτωση αφού τα μοναδικά στρατηγικά σημεία ισορροπίας είναι εκείνα όπου αφενός κανείς δεν επενδύει και αφετέρου η 3PL εταιρεία βάζει τόσο υψηλή τιμή λιανικής ώστε να μην συμφέρει τον μεταφορέα να επενδύσει.
Το εργαλείο αυτό, είναι πολύ σημαντικό στον χώρο της εφοδιαστικής αλυσίδας διότι μπορούν να αποφευχθούν περιπτώσεις όπως αυτή που οδηγούν σε αδιέξοδο την συνεργασία και ουσιαστικά την ματαιώνουν.

Εν συνεχεία, μελετήσαμε παίγνια στην εφοδιαστική αλυσίδα, πέραν των δυο χρονικών στιγμών. Αποδείχθηκε ότι η επανάληψη δημιουργεί τέτοιες προϋποθέσεις συντονισμού των παικτών, σε μακροχρόνιες συνεργασίες, χωρίς να απαιτείται η σύναψη συμβολαίων. Εφαρμόσαμε λοιπόν την θεωρία παιγνίων Stackelberg, για δυο συνεχείς χρονικές στιγμές t=1 και t=2, και ορίσαμε τις βέλτιστες τιμές λιανικής, χονδρικής των υπηρεσιών ώστε να επιτευχτεί ο συντονισμός.
Κατά την μελέτη αυτή πρόεκυψαν υποπεριπτώσεις όπου ο μεταφορέας ακόμα και εάν ορίσει υψηλή τιμή χονδρικής, η 3PL εταιρεία είναι διατεθειμένη να συνεισφέρει από τα κέρδη της ορίζοντας σταθερά χαμηλή τιμή λιανικής στην πρώτη περίοδο, ώστε η αγορά να συνεχίσει να υπάρχει και στην επόμενη χρονική περίοδο t=2. Στόχος της φυσικά τα υψηλά κέρδη που αναμένει να έχει στην επόμενη χρονική περίοδο.
Αναπτύξαμε τέσσερα διαφορετικά αριθμητικά παραδείγματα με τα αντίστοιχα συμπεράσματα τους, όπου έγινε σύγκριση αποτελεσμάτων στις περιπτώσεις όπου έχουμε μοντέλα μόνο μίας χρονικής στιγμής 1-Per και σε μοντέλα δυο διαδοχικών χρονικών στιγμών 2-Per.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Από τα παραδείγματα αυτά πρόεκυψε ότι η ύπαρξη και δεύτερης χρονικής περιόδου αλλάζει τελείως το ύψος των τιμών που ορίζουν οι εταιρείες σε κάθε περίοδο καθώς και τα κέρδη τους. Οι εμπλεκόμενοι αρχίζουν να ενδιαφέρονται για το μέλλον των επενδύσεων τους και δεν αποβλέπουν στο να τα αποσβήσουν σε μια και μόνο περίοδο. Η ύπαρξη επιπλέων περιόδων εκτός ότι οδηγεί την αγορά σε συντονισμό, χωρίς την ύπαρξη συμβολαίων, ταυτόχρονα αλλάζει την φιλοσοφία των εμπλεκομένων που έχουν ως κύριο μέλημα τους την ανάπτυξη της αγοράς παρά το γεγονός ότι συνεχίζουν να ανταγωνίζονται ως προς τον ορισμό των τιμών.

Εν συνεχεία και έχοντας ως δεδομένες τις τιμές χονδρικής και λιανικής που ορίστηκαν στον συντονισμό γίνεται εφαρμογή του Συν-ανταγωνισμού στον ορισμό του ύψους των επενδύσεων από όλους τους συμβαλλόμενους στο παίγνιο.
Παρά το γεγονός ότι οι εμπλεκόμενοι ανταγωνίζονται ως προς των ορισμό των τιμών εντούτοις συνεργάζονται ως προς των ορισμό των επενδύσεων. Έχουμε ουσιαστικά καταφέρει να εφαρμόσουμε τον Συν-ανταγωνισμό στην εφοδιαστική αλυσίδα. Από την μελέτη των αποτελεσμάτων συμπεράναμε ότι το ύψος των επενδύσεων της 3PL εταιρείας είναι κατά πολύ μεγαλύτερο από του μεταφορέα καθώς όμως και τα κέρδη της 3PL είναι κατά πολύ μεγαλύτερα από τα κέρδη του δεύτερου. Επιβεβαιώνεται ο κανόνας που συνήθως ισχύει στις επιχειρήσεις όσο μεγαλύτερη η επένδυση, τόσο μεγαλύτεροι οι κίνδυνοι, τόσο μεγαλύτερα τα κέρδη.

Για να έχουμε μια ακόμα πιο ολοκληρωμένη άποψη για τα αποτελέσματα του συν-ανταγωνισμού στην εφοδιαστική αλυσίδα συγκρίνουμε τα αποτελέσματα μας με την περίπτωση της απόλυτης συνεργασίας, όπως είναι τα καρτέλ.
Από τα αποτελέσματα που λάβαμε προκύπτει ότι η διαφορά (GAP) ανάμεσα στο επίπεδο τιμών που ορίζει η 3PL στις περιπτώσεις απόλυτης συνεργασίας τις χρονικές στιγμές t=1 και t=2 είναι κατά πολύ μεγαλύτερο απ' ότι στο συν-ανταγωνισμό για τις ίδιες χρονικές στιγμές. Αρχικά στην περίπτωση της απόλυτης συνεργασίας ορίζουν μια μικρή τιμή λιανικής με σκοπό να δημιουργήσουν και να μεγαλώσουν την αγορά αυξάνοντας την ζήτηση λόγο χαμηλής τιμής και εν συνεχεία την t=2 όπου δεν υπάρχει ανταγωνισμός ορίζουν την μέγιστη δυνατή τιμή λιανικής αφού δεν υπάρχει ανταγωνισμός στις τιμές ώστε να συγκρατηθούν.
Όσο αφορά λοιπόν την ελεύθερη αγορά τα καρτέλ λειτουργούν με τέτοιο τρόπο ώστε αρχικά να μεγιστοποιήσουν την αγορά ή να εξοντώσουν τους οποίους μικρούς εν δυνάμει ανταγωνιστές, και εν συνεχεία αφού δεν λειτουργεί ο ελεύθερος ανταγωνισμός να ορίσουν ότι τιμές θέλουν, για το λόγο αυτό οι περισσότερες επιτροπές ανταγωνισμού απαγορεύουν τον σχηματισμό τους.
Από την μελέτη των κερδών όπως ήταν αναμενόμενο τα κέρδη του καναλιού στην απόλυτη συνεργασία είναι κατά πολύ μεγαλύτερα από το συν-ανταγωνισμό. Έχουμε δηλαδή το απόλυτο για τα κέρδη του καναλιού, είναι όμως επιθυμητό και για μια υγιή αγορά;

Με τον συν-ανταγωνισμό επιχειρούμε να μικρύνουμε το χάσμα ανάμεσα στα κέρδη που επιτυγχάνονται από τα καρτέλ και στα κέρδη που έχουμε στον πλήρη ανταγωνισμό. Είναι δηλαδή μια πρόταση συνεργασίας και ταυτόχρονα ανταγωνισμού όπου δεν απαγορεύεται από καμία επιτροπή ανταγωνισμού και ταυτόχρονα επιτυγχάνει ανταγωνισμό στις τιμές και συνεργασία στα κέρδη του καναλιού.

Εν κατακλείδι θα ήθελα, ύστερα από σχεδόν 15 χρόνια επαγγελματικής ενασχόλησης με τον κλάδο των μεταφορών- αποθηκεύσεων, ότι σε όλες τις χώρες αλλά ειδικά σε μικρές

χώρες όπως η Ελλάδα τα συμβόλαια μεταξύ των μεταφορέων και των 3PL εταιρειών, δεν οδηγούν σε μακροχρόνιες συνεργασίες.
Οι σοβαροί συνεργάτες στον χώρο των Logistics είναι πολύ λίγοι στον αριθμό ώστε να κινδυνεύσεις, λόγο εφαρμογής κάποια ρήτρας πληρωμών στο συμβόλαιο τους, να τους χάσεις. Όλοι γνωρίζονται με όλους, για το λόγο αυτό η εφαρμογή του Συν-ανταγωνισμού με τον ταυτόχρονο συντονισμό του καναλιού χωρίς την επέμβαση συμβολαίων οδηγεί σε μακροχρόνιες συνεργασίες.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Οι A. Cournot (1838) και H.Von Stackelberg (1934) μελέτησαν εκδοχές ολιγοπωλίων με γραμμική συνάρτηση ζήτησης. Οι λύσεις στις οποίες κατέληξαν μετά την εμφάνιση της Θεωρίας Παιγνίων, αναγνωρίστηκαν σαν Σημείο Στρατηγικής Ισορροπίας ή σημείο Nash. Φυσικά, τα μοντέλα των Cournot και H.Von Stackelberg έχουν περαιτέρω γενικευτεί. Εδώ παρουσιάζονται εκδοχές τους κάτω από γραμμική συνάρτηση ζήτησης, αφού αρκεί για τους σκοπούς τους παρόντος.

Α.1 Το παίγνιο Cournot και η ισορροπία κατά Nash

Το παίγνιο Cournot, δεν είναι άλλο από το μοντέλο ολιγοπωλίου που παρουσίασε ο Cournot (1838), σε όρους θεωρίας παιγνίων. Στο υπόδειγμα ολιγοπωλίου του Cournot υπάρχουν δύο (δυοπώλιο) ή περισσότερες επιχειρήσεις οι οποίες παράγουν ένα ομογενές προϊόν, αντιμετωπίζουν μια εξωγενώς καθορισμένη ζήτηση και επιλέγουν ανεξάρτητα και χωρίς συνεργασία μεταξύ τους την ποσότητα που θα προσφέρουν στην αγορά. Οι συναρτήσεις κόστους $C_i(q_i)$ είναι συνήθως κοινές για όλες τις επιχειρήσεις.

Η θεμελιώδης υπόθεση είναι βέβαια, ότι επιχειρήσεις επιδιώκουν την μεγιστοποίηση των κερδών τους. Οι επιχειρήσεις βασίζουν την επιλογή τους στην τιμή, η οποία βεβαίως προσδιορίζεται από την τομή της προσφοράς και της ζήτησης. Η συνάρτηση ζήτησης, προσδιορίζεται εξωγενώς, ενώ η συνολική προσφορά ορίζεται ως το άθροισμα των ποσοτήτων που προσφέρουν οι *n* επιχειρήσεις. Αν λοιπόν υποθέσουμε ότι η συνάρτηση ζήτησης είναι της μορφής

$$Q_D=\alpha + bP$$

με Q_D την ζητούμενη ποσότητα για τιμή P , με a,b σταθερές παραμέτρους και λύσουμε την παραπάνω εξίσωση ως προς την τιμή, έχουμε την τιμή σαν συνάρτηση της ποσότητας. Η τιμή λοιπόν μπορεί να οριστεί σαν η αντίστροφη συνάρτηση ζήτησης, η οποία υποτίθεται πάντα ότι είναι αμφιμονοσήμαντη.

$$P=b^{-1}(Q_D-\alpha)$$

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Η ακριβής τιμή και ποσότητα ισορροπίας προσδιορίζονται από τη συνολική ποσότητα που προσφέρουν οι επιχειρήσεις Q_s , σε συνδυασμό με την αντίστροφη συνάρτηση ζήτησης ($Q_s = Q_D$). Ο προσδιορισμός της προσφερόμενης ποσότητας μιας επιχείρησης, εξαρτάται από το κέρδος που αποδίδει η ποσότητα αυτή, το οποίο εξαρτάται με τη σειρά του από την τιμή ισορροπίας και το κόστος παραγωγής της συγκεκριμένης ποσότητας.

Οι καθαρές στρατηγικές για κάθε επιχείρηση, συνίστανται στην επιλογή μιας συγκεκριμένης ποσότητας $S_i = q_i$. Η τελική ισορροπία προσδιορίζεται, στα πλαίσια της θεωρίας παιγνίων, με την έννοια της ισορροπίας κατά Nash. Η ισορροπία κατά Nash υπάρχει πάντα στην περίπτωση παιγνίων Ν παικτών με πεπερασμένο αριθμό στρατηγικών (Nash 1950). Δίνουμε κάποιους βασικούς ορισμούς για την ισορροπία κατά Nash. Όπως είπαμε οι συγκεκριμένες ποσότητες που επιλέγει μια επιχείρηση αποτελούν τις καθαρές στρατηγικές της. Αν συμβολίσουμε με $S_i = q_i$ την καθαρή στρατηγική της επιχείρησης *i* το σύνολο των επιλογών όλων των παικτών $s= (s_1 ,..., s_N)$ λέγεται «προφίλ στρατηγικών». Αν από την άλλη οι παίκτες χρησιμοποιούν μεικτές στρατηγικές $\sigma_i=(p_{i1}.....p_{ij})$, επιλέγοντας με την πιθανότητα p_{ij} (ο παίκτης *i*) την στρατηγική *j* , το σύνολο των στρατηγικών σ ονομάζεται ανάλογα «προφίλ μεικτών στρατηγικών». Στην περίπτωση μεικτών στρατηγικών, υπολογίζουμε το αναμενόμενο κέρδος του παίκτη, σε κάθε δεδομένο προφίλ στρατηγικών και το συμβολίζουμε με $\Pi_i(\sigma)$. Ανάλογα συμβολίζουμε τα κέρδη των παικτών στην περίπτωση που περιοριζόμαστε σε καθαρές στρατηγικές.

Ισορροπία κατά Nash. Το προφίλ μεικτών στρατηγικών σ * είναι ισορροπία κατά Nash αν και μόνο αν, για κάθε παίκτη i ισχύει

$$U_i(\sigma_i^*, \sigma_{-i}^*) \geq U_i(S_i, \sigma_{-i}^*) \quad \forall \ s_i \in S_i \quad \text{και} \quad i= 1,2....n$$

Δεδομένου ότι το κέρδος από μια μεικτή στρατηγική είναι ένα σταθμισμένο άθροισμα των κερδών των μεικτών στρατηγικών, και εφόσον το κέρδος μιας στρατηγικής είναι μεγαλύτερο από το κέρδος όλων των καθαρών στρατηγικών, θα είναι μεγαλύτερο κι από το κέρδος όλων των υπολοίπων μεικτών στρατηγικών. Αν πάλι το *s** είναι ισορροπία κατά Nash και $\forall \ s_i \neq S_i$, έχουμε $u_i(S_i^*,S_{-i}^*)>u_i (S_i,S_{-i}^*)$ τότε το *s** ονομάζεται *αυστηρή ισορροπία κατά Nash* (strict Nash equilibrium). Εξ' ορισμού, μόνο μια καθαρή στρατηγική μπορεί να είναι αυστηρή ισορροπία κατά Nash.

Το σ* είναι λοιπόν ισορροπία κατά Nash, αν ο κάθε παίκτης, «απαντά» με το βέλτιστο τρόπο, μεγιστοποιώντας δηλαδή το αναμενόμενο κέρδος του, στη δεδομένη επιλογή των υπολοίπων παικτών. Αν λοιπόν όλες οι μεικτές στρατηγικές όλων των παικτών είναι τέτοιες «βέλτιστες απαντήσεις», τότε το προφίλ στρατηγικών είναι ισορροπία κατά Nash. Η ισορροπία κατά Nash είναι μια «συνεπής» πρόβλεψη για την εξέλιξη του παιγνίου, με την έννοια ότι εφόσον όλοι οι παίκτες προβλέπουν ότι οι αντιπάλοι τους θα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

παίξουν με αυτόν τον τρόπο, τότε δεν υπάρχει κίνητρο για αυτούς να παίξουν κάποια διαφορετική μεικτή στρατηγική. Αυτό δε σημαίνει βέβαια ότι σε κάθε περίπτωση θα καταλήξουμε σε ισορροπία κατά Nash. Τόσο στα περισσότερα μοντέλα, όσο και στις περισσότερες επίσης πειραματικές έρευνες με πραγματικούς παίκτες, οι αποφάσεις των παικτών σπάνια συγκλίνουν σε μια ισορροπία κατά Nash.

Ο Nash (1950), απέδειξε ένα από τα θεμελιώδη θεωρήματα της θεωρίας παιγνίων, απέδειξε ότι όλα τα παίγνια Ν παικτών με πεπερασμένο αριθμό καθαρών στρατηγικών, έχουν ισορροπία κατά Nash (όχι κατ΄ ανάγκη μοναδική). Οι Lemke και Howson (1964) εισήγαγαν έναν αλγόριθμο για την εύρεση σημείου ισορροπίας για παίγνια δύο παικτών, που συγκλίνει αποδεδειγμένα σε σημείο ισορροπίας κατά Nash. Έχουν επίσης προταθεί πολλοί ευρετικοί αλγόριθμοι για την επίλυση παιγνίων *n* παικτών.

Το ολιγοπώλιο Cournot ήταν ίσως το πρώτο παίγνιο οικονομικού τύπου που μελετήθηκε στα πλαίσια της θεωρίας παιγνίων μη μηδενικού αθροίσματος. Ο Nash έκανε εκτεταμένη αναφορά σε αυτό στη διδακτορική του διατριβή (Nash 1950), αλλά και η λύση που είχε προτείνει ο Cournot, για το δυοπώλιο, δεν ήταν παρά μια πρώιμη μορφή της ισορροπίας κατά Nash. Η ισορροπία του αυτή εξαρτάται από τη μορφή των συναρτήσεων ζήτησης και κόστους. Στην περίπτωση που οι παίκτες χρησιμοποιούν καθαρές στρατηγικές, $q_i \varepsilon Q_i = [0,\infty)$ έχουμε για την περίπτωση δύο παικτών

$$u_i(q_i,q_2)=q_i p(q_1,q_2)- c_i(q_i\ )\ i = 1,2$$

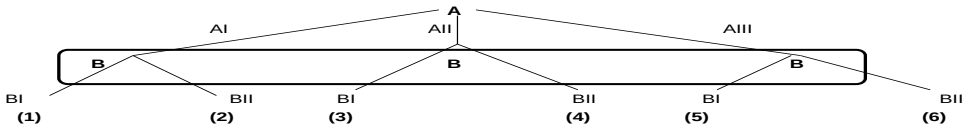
με *p* την τιμή ισορροπίας όταν η προσφορά είναι $Q_{12} = q_1 + q_2$ (προσδιορίζεται από την αντίστροφη συνάρτηση ζήτησης) και c_i το κόστος της επιχείρησης *i* από την παραγωγή ποσότητας q_i . Οι «συναρτήσεις αντίδρασης» $r1 : q2 \rightarrow q1$ και $r2 : q1 \rightarrow q2$, δείχνουν τη βέλτιστη επιλογή του κάθε παίκτη, για δεδομένη την επιλογή του αντιπάλου. Αν οι u_i είναι παραγωγίσιμες και αυστηρά κοίλες και ισχύουν οι κατάλληλες συνοριακές συνθήκες, μπορούμε να λύσουμε αυτές τις συναρτήσεις αντίδρασης, χρησιμοποιώντας τις συνθήκες πρώτης τάξης. Η τομή των δύο συναρτήσεων αντίδρασης -αν υπάρχει- μας δίνει την ισορροπία κατά Nash, του δυοπωλίου Cournot.

Ο Glicksberg (1952) προχώρησε ακόμα παραπέρα καλύπτοντας και την περίπτωση μη οιωνεί-κοίλων στρατηγικών. Έδειξε ότι στην περίπτωση που οι χώροι των επιτρεπτών καθαρών στρατηγικών S_i είναι μη κενά συμπαγή υποσύνολα, ενός μετρικού χώρου και οι συναρτήσεις κέρδους είναι απλά συνεχείς, τότε υπάρχει ισορροπία κατά Nash σε μεικτές στρατηγικές. Δεδομένου ότι οι συναρτήσεις κέρδους στο παίγνιο Cournot είναι συνεχείς, αρκεί μια «συμβατική» επιλογή του χώρου των δυνατών στρατηγικών, για να ισχύει το θεώρημα αυτό και να έχουμε ισορροπία σε μεικτές στρατηγικές.

A.2 Παίγνια Stackelberg

Ας φανταστούμε τώρα το μοντέλο του Cournot, που όμως τώρα οι αποφάσεις των παικτών παίρνονται διαδοχικά (πρώτα αποφασίζει ο παικτης-1, κατόπιν ο παικτης-2, κ.ο.κ.) και όπου κάθε παίκτης, όταν καλείται να αποφασίσει, γνωρίζει τις αποφάσεις όλων των προηγούμενων. Τέτοιου είδους μοντέλα αποκαλούνται και sequential. Τα μοντέλα Stackelberg είναι στην πραγματικότητα προβλήματα εξακολουθητικής βελτιστοποίησης και από την άποψη της Θεωρίας Παιγνίων η ανάλυση είναι τετριμμένη.

Σε ένα παίγνιο Stackelberg υπάρχουν δυο παίκτες, εκ των οποίων ο ένας έχει το ρόλο του ηγέτη (Leader) και ο άλλος του ακολούθου (follower). Ο ηγέτης επιλέγει πρώτος τη στρατηγική του και στη συνέχεια ο ακόλουθος. Συνεπώς τα παίγνια αυτής της μορφής είναι δυναμικά παίγνια, αφού ο χρόνος επιλογής στρατηγικής από τον κάθε παίκτη παίζει μεγάλη σημασία. Τα δυναμικά παίγνια μπορούν να παρασταθούν σε κανονική ή μητρική μορφή, όπως ακριβώς και τα στατικά παίγνια. Ωστόσο μια άλλη πιο ενδεδειγμένη μορφή απεικόνισης τους είναι η λεγόμενη εκτεταμένη μορφή (extended form). Εάν δυναμικό παίγνιο εκτεταμένη μορφή παριστάνεται με ένα δέντρο αποφάσεων, στο οποίο φαίνεται η διαδοχή κινήσεων των παικτών και οι διαθέσιμες κινήσεις που έχει κάθε παίκτης σε κάθε στάδιο του παιγνίου. Ένα παράδειγμα σε εκτεταμένη μορφή δίνεται στο σχήμα 7.



Σχήμα 45: Απεικόνιση δυναμικού παιγνίου σε εκτεταμένη μορφή

Στο παίγνιο αυτό κινείται πρώτος ο Α επιλέγοντας μια από τις διαθέσιμες κινήσεις (AI,AII ή AIII). Προφανώς στην περίπτωση που ο χώρος στρατηγικών του Α είναι συνεχής, δηλαδή οι εναλλακτικές στρατηγικές του δεν είναι διακριτές αλλά μπορούν να πάρουν οποιαδήποτε τιμή σε ένα διάστημα [α,β], τότε ο Α επιλέγει μια στρατηγική χ ε [α,β].

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ανάλογα με την κίνηση του Α το παίγνιο οδηγείται στην επόμενη κατάσταση, που στο δέντρο μοντελοποιείται ως κόμβος στον οποίο είναι σειρά του Β να κινηθεί. Αντίστοιχα η κίνηση Χ2 που θα επιλέξει ο Β καθορίζεται από τον επόμενο κόμβο του παιγνίου κ.ο.κ. Το παίγνιο λήγει σε ένα από τους τελικούς κόμβους, εδώ οι (1) – (6). Στα παίγνια Stackelberg μπορεί να υπάρχουν περισσότερα από δυο στάδια πρώτου καταλήξει σε ένα από τους τελικούς κόμβους.

Για την επίλυση ενός τέτοιου παιγνίου ακολουθείται μια διαδικασία δυναμικού προγραμματισμού, αντίστοιχη με αυτή που ακολουθείται στα δέντρα αποφάσεων με ένα παίχτη. Κινούμενοι από τον τελευταίο κόμβο προς τον πρώτο, υπολογίζουμε αρχικά τη βέλτιστη απόκριση του ακολούθου ως απάντηση στη στρατηγική που επέλεξε ο ηγέτης.

$$X_2^*(X_1) = \frac{\partial \pi_2(X_2, X_1)}{\partial X_2 = 0}$$

Στη συνέχεια βρίσκουμε τη βέλτιστη απόκριση του ηγέτη, ο οποίος αναμένει ότι ο ακόλουθος θα αντιδράσει επιλέγοντας τη Χ2*.

$$\frac{d\pi_1(X_1, X_2^*(X_1))}{dX_1} = \frac{\partial \pi_1(X_1, X_2^*)}{\partial X_1} + \frac{\partial \pi_1(X_1, X_2)}{\partial X_2} \cdot \frac{\partial X_2^*}{\partial X_1} = 0$$

Διαισθητικά, ο ηγέτης επιλέγει το καλύτερο δυνατό σημείο πάνω στη συνάρτηση βέλτιστης απόκρισης του ακολούθου. Προφανώς το σημείο αυτό μπορεί να είναι και το σημείο ισορροπίας Nash. Συνεπώς αν ένας παίκτης είχε τη δυνατότητα να επιλέξει ανάμεσα σε ένα στατικό παίγνιο (ταυτόχρονων κινήσεων) και σε ένα παίγνιο Stackelberg όπου θα ήταν ο ηγέτης θα επέλεγε πάντα το παίγνιο Stackelberg.

Βιβλιογραφία

1.Anupindi, R., & Bassok, Y. (1999). *Supply contracts with quantity commitment and stochastic demand.* Kluwer Academic Publishers 197-232.
2.Bengtsson, M., & Kock, S. (2000). Coopetition in Business Networks- to Cooperate and Compete Simultaneously. *Industrial Marketing Management 29* , 411-426.
3.Brandenburger, A. M., & Nalebuff, B. J. (1996). *Co-opetition.* New York: Doubleday Currency.
4.Bukchin, Y., & Hanany, E. (2007). Decentralization Cost in Scheduling:A Game -Theoretic Approach. *Manufacturing and Service Operation Management* , 263-275.
5.Cachon, G. P., & Zipkin, P. H. (1999). Competitive and Cooperative Inventory policies in Two-stage Supply Chain. *Management Science* , 936-953.
6.Cachon, G. (2002). Supply Chain Coordination with Contracts. *The Wharton School of Business, University of Pennsylvania USA* .
7.Cachon, G., & Netessine, S. (1998). *Game theory in supply chain analysis.* Kluwer Academic Puplishers.
8.Cachon, G., & Zipkin, P. (1999). Competitive and cooperative inventory policies in a two-stage supply chain. *Management Science Vol 45* , 936-953.
9.Desai. (1997). Advertising fee in business-format franchising. *Management Science 43* , 1401-1419.
10.Desai, P., & Srinivasan, K. (1995). A Franchise management issue: Demand signaling under unobservable service. *Management Science 41* , 1608-1623.
11.Gavirneni, A. D., Kapuscinski, R., & Tayur, S. (1999). Value of Information of Capacitated Supply Chains. Management Science 45.
12.Gjerdrum, J., Shah, N., & Papageorgiou, L. (2002). Fair transfer price and inventory holding policies in two-enterprise supply chains. *European Journal of Operation Recearch 143* , 582-599.
13.Grout, J. (1996). A model of incentive contractsfor just in time delivery. *European Journal of Operation recearch* , 139-147.
14.Gurnani, H., & Gerchak, Y. (2006). Coordination in decentralized assembly systems with uncertain component yields. *European Journal of Operation research* .
15.Gurnani, H., Erkoc, M., & Luo, Y. (2007). Impact of product and timing of investment decisions on supply chain co-opetition. *European journal of operation recearch 180* , 228-248.
16.Holmstrom, b. (1974). Moral Hazard and Observability. *The Bell Journal of Economics* , vol 10, 74-91.
17.Huang, Z., & Li, S. (2000). Co-op advertising models in manufacturer- retailer supply chains: A game theory approach. *European journal of operational research 135* , 527-544.
18.Jarimo, T., & Pulkkinen, U. (2005). Encouraging Suppliers to Process Innovations: A Game Theory Approach . *International Journal of Technology Intelligence and Planning Vol1* , 403-423.
19.Li, S. X., Huang, Z., Zhu, J., & Chau, P. Y. (2002). Cooperative advertising, game theory and manufacturer- retailer supply chains. *Omega 30* , 347-357.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

20.Nash, J. F. (1950). *Equilibrium Points in n-Persons Games.* Procceding of the National Academy of Sciences.
21.Nash, J. F. (1951). *Non-Cooperative Games.* Annals of Mathematics.
22.Netessine, S., & Zhang, F. (2005). Positive vs negative externalities in inventory management: Implications for Supply Chain Design. *Manufacturing and Service Operations Management* , 58-73.
23.Parlar, M., & Weng, Z. (2006). Coordinating pricing and production decisions in the present of price competition. *European Journal of Operation Research 170* , 211-227.
24.Pasternack, A. B. (1985). *Optimal Pricing and Return Policy for Perishable Commodities.* Marketing Science 4.
25.Sethi, S., Yan, H., & Zhang, H. (2005). Analysis of a Duopoly Chain and its Application in Electricity Spot market. *Annals of Operations Research* , 239-259.
26.Rajiv, L. (1990). improving channel coordination through franchising. *Marketing Science Vol 9* , 299-312.
27.Skinzi, G. (n.d.). Handwritten Comments.
28.Viswanathan, S., & Piplani, R. (2001). Coordinating supply chain inventories through common replenishment epochs. *European Journal of Operation Recearch* , 277-286.
29.Yi, S., & Mihaela, v. d. (n.d.). From Competition to Coopetition: Stackelberg Equilibriym in Multi-user Control Games. *Department of Electrical Engineering ,UCLA* .
30.Μηλολιδάκης, Κ. (2009). *Θεωρία Παιγνίων.* Αθήνα: Εκδόσεις Σοφία.
31.Πρωτόπαπα, Μ. (n.d.). Γενετικοί Αλγόριθμοι στο παίγνιο Cournot . *Πολυτεχνείο Κρήτης* .
32. Μητροδήμας Δημήτριος (2008). Εφαρμογή της θεωρίας Παιγνίων στην Διοίκηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας. Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.