

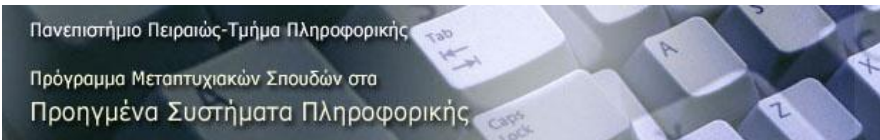


Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»



Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Θεωρία παιγνίων και βιομηχανική οργάνωση
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Παπασύρου Ζήσης - Παναγιώτης του Ανδρέα
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΣΠ/09031
Κατεύθυνση	Ευφυείς Τεχνολογίες Επικοινωνίας Ανθρώπου - Υπολογιστή
Επιβλέπων	Φούντας Ευάγγελος, Καθηγητής



Πανεπιστήμιο Πειραιώς-Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στα
Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Ευάγγελος Φούντας
Καθηγητής

Μαρία Βίρβου
Καθηγήτρια

Γιώργος Τσιχριντζής
Καθηγητής

Περιεχόμενα

Περίληψη	7
1. Εισαγωγή	9
2. Εισαγωγικά στοιχεία της θεωρίας παιγνίων	17
2.1 Βασικές παραδοχές της Θεωρίας Παιγνίων	17
2.2 Εισαγωγικό παράδειγμα	19
2.3 Θεωρητικά σημεία	21
2.4 Δυναμικά παίγνια	25
2.5 Εξωτερικότητες	25
2.6 Το παίγνιο Hawk – Dove	27
2.7 Εξελικτικά βιώσιμα παίγνια	33
2.8 Εφαρμογή στο παράδειγμα Hawk - Dove	34
2.9 Επαναλαμβανόμενα παίγνια και δημιουργία φήμης	35
2.10 Σημασία της Θεωρίας Παιγνίων	35
3. Θεωρία παιγνίων και βιομηχανική οργάνωση	37
3.1 Εισαγωγή	37
4. Ο ρόλος της δέσμευσης	39
4.1 Το βασικό μοντέλο	39
4.2 Στρατηγική θεωρία του εμπορίου	41
5. Αποφυγή εισόδου και θήρευση	46
5.1 Ασυμμετρική πληροφόρηση	47
5.2 Θήρευση	55
5.3 Συζήτηση	56
6. Αθέμιτη σύμπραξη	59
6.1 Πόλεμος τιμών εν μέσω υπερτιμήσεων	60
6.2 Δημόσια Συζήτηση	62
7. Εφαρμογή ισοσκέλισης διαφόρων στρατηγικών	65
7.1 Μια ισορροπημένη θεωρία εκπτώσεων	66
7.2 Εξαγνισμός	68
7.3 Δημόσια Συζήτηση	70
8. Συνεισφορά της θεωρίας βιομηχανικής οργάνωσης στη θεωρία παιγνίων	72
8.1 Επαναλαμβανόμενα	72
9. Ανασκόπηση και αξιολόγηση	80
9.1 Το μοντέλο των υποθετικών μεταβολών	80
9.2 Η θεωρία παιγνίων ως κοινή γλώσσα	82
9.3 Η θεωρία παιγνίων ως πρακτική	83
9.4 Ο αντίκτυπος της θεωρίας παιγνίων	84
10. Παράρτημα	87
11. Βιβλιογραφία	97

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Ευχαριστίες

Κάθε φοιτητής με την υποβολή της διπλωματικής του εργασίας αισθάνεται ότι ολοκλήρωσε τυπικά και ουσιαστικά τον κύκλο των πανεπιστημιακών του σπουδών στον τομέα που επέλεξε.

Διακατέχεται από συγκίνηση, αλλά και από βαθιά ηθική ικανοποίηση που του παρέχει η αίσθηση της κατοχύρωσης της δυνατότητας να προσφέρει στον εαυτό του, στο σύνολο και στην επιστήμη.

Αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή κ. Φούντα Ευάγγελο και τον υποψήφιο διδάκτορα κ. Καμπισιούλη Παναγιώτη για την εμπιστοσύνη που με την οποία με περιέβαλαν με την ανάθεση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας, την καθοδήγηση, την καθοριστικής σημασίας βοήθεια τόσο στην έρευνα και συλλογή των στοιχείων, όσο και στην διαδικασία της σύνθεσης της ύλης.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Περίληψη

Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι μία αναλυτική προσέγγιση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων σε προβλήματα βιομηχανικής οργάνωσης, με στόχο την κατάρτιση και επιλογή στρατηγικών, με βάση τις αρχές της Θεωρίας Παιγνίων.

Συγκεκριμένα, μελετώνται διάφορα αντιπροσωπευτικά θέματα, τα οποία συναντώνται με μεγάλη συχνότητα στην βιομηχανική οργάνωση. Στο πρώτο μέρος αναλύουμε εστιάζοντας στη γενική επιστήμη της Θεωρίας Παιγνίων. Στο δεύτερο μέρος, αναλύουμε συγκεκριμένα θέματα της βιομηχανικής οργάνωσης, όπως η αθέμιτη σύμπραξη, μια εφαρμογή επαναλαμβανόμενων παιγνίων και την εφαρμογή ισοσκελίσης διαφόρων στρατηγικών. Τέλος, γίνεται αναφορά στον ουσιαστικό αντίκτυπο της θεωρίας παιγνίων.

Το παρόν σύγγραμμα, εκτός από τις πολύτιμες πληροφορίες που δίνει σε ότι αφορά τις προβλεπόμενες κινήσεις και τους βέλτιστους τρόπους δράσης των εμπλεκόμενων στις συγκεκριμένες εφαρμογές, μπορεί να αποτελέσει και υλικό προς μελέτη για την κατανόηση ενός μεγάλου εύρους προβλημάτων και αλληλεπιδράσεων, με στόχο όχι μόνο τον εντοπισμό βέλτιστων λύσεων, αλλά και την πληρέστερη αντίληψη του προβλήματος καθεαυτού, καθώς και των παραμέτρων που το προσδιορίζουν.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

Η θεωρία παιγνίων, αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο, το οποίο βρίσκει εφαρμογή σε μεγάλο φάσμα επιστημονικών πεδίων και αντικειμένων. Σε πολύ γενικές γραμμές, η θεωρία παιγνίων εφαρμόζεται δυνητικά σε οποιαδήποτε περίπτωση εμπλέκονται φορείς οι οποίοι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Το τυπικό πρόβλημα της θεωρίας παιγνίων προϋποθέτει ότι ο κάθε εμπλεκόμενος (παίκτης) σε μία κατάσταση (παίγνιο) έχει μια σειρά από δυνατές πράξεις (στρατηγικές) κάθε μία από τις οποίες αποφέρει και ένα διαφορετικό, εν γένει, κέρδος (χρησιμότητα). Στη γενική περίπτωση, οι επιλογές του ενός παίκτη επηρεάζουν εκείνες του άλλου, με αποτέλεσμα ο καθορισμός της βέλτιστης στρατηγικής να μην είναι μόνο συνάρτηση της χρησιμότητας, αλλά και της στρατηγικής του άλλου παίκτη.

Καθώς οι αλληλεπιδράσεις που μπορούν να περιγραφούν και να διερευνηθούν χρησιμοποιώντας τη θεωρία παιγνίων καλύπτουν ένα μεγάλο φάσμα, διαφορετικών, περιπτώσεων, οι εφαρμογές της αφορούν τόσο σε θετικές, όσο και σε θεωρητικές επιστήμες, με αποτέλεσμα να επικρατεί η άποψη πως πρόκειται για ένα αντικείμενο που ουσιαστικά ενοποιεί τις Οικονομικές και τις Κοινωνικοπολιτικές Επιστήμες, παρέχοντας ένα κοινό εργαλείο αντιμετώπισης και θεώρησης μιας σειράς διαφορετικών, σε φύση, προβλημάτων.

Η Θεωρία Παιγνίων εκτός από το να παρέχει λύσεις σε πολύπλοκα προβλήματα, οδηγεί και σε ενδιαφέροντα συμπεράσματα που έχουν να κάνουν με τον ίδιο τον ορισμό του προβλήματος. Η αλληλεπίδραση των φορέων που συμμετέχουν σε ένα παίγνιο οδηγεί, στην ιδανική περίπτωση, σε ένα αποτέλεσμα που ονομάζεται *ισορροπία*. Στην κατάσταση ισορροπίας, ο κάθε παίκτης επιλέγει τη στρατηγική εκείνη που αποτελεί τη βέλτιστη απάντηση απέναντι στις στρατηγικές που έχουν επιλέξει οι άλλοι παίκτες. Η ισορροπία δεν αποτελεί αναγκαστικά τη βέλτιστη λύση του προβλήματος, συνολικά, και σε πολλές περιπτώσεις δεν καθορίζει μονοσήμαντα τις στρατηγικές των παικτών.

Ενδιαφέρον είναι να παρατηρήσει κανείς ότι η Θεωρία Παιγνίων παρέχει ως ισορροπίες τους συνδυασμούς στρατηγικών εκείνους που θα αποτελούσαν την περισσότερο εκλογικεύσιμη επιλογή κάθε παίκτη, αν είχε άπειρο χρόνο στη διάθεσή του για να εξετάσει όλες τις πιθανές

εκβάσεις του παιγνίου. Συνεπώς, έστω και αν στην πραγματικότητα μια σειρά από αλληλεπιδράσεις δεν καταλήγουν στις αναμενόμενες - σύμφωνα με τη Θεωρία Παιγνίων - ισορροπίες, το ουσιαστικό είναι ότι μόνο στα αποτελέσματα της Θεωρίας Παιγνίων μπορεί να υπάρξει απόλυτα ορθολογικός ειρμός σκέψης, απαλλαγμένος από στοχαστικές παρεμβάσεις και χωρίς έρεισμα πρακτικές. Συνεπώς, έστω και ως εναρκτήρια σημεία, τα συμπεράσματα της Θεωρίας Παιγνίων αποδεικνύονται ιδιαίτερα ουσιώδη, πόσο μάλλον όταν χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό μακροχρόνιων στρατηγικών.

Με σκοπό να χρησιμοποιήσουμε τη Θεωρία Παιγνίων για την προσέγγιση ενός προβλήματος επιχειρησιακής έρευνας, υποθέτουμε μία εταιρία η οποία δραστηριοποιείται στον κλάδο της εμπορίας ενός προϊόντος. Η επιχείρηση δεν παράγει το προϊόν το οποίο εμπορεύεται, αλλά το προμηθεύεται απευθείας από εργοστάσιο παραγωγής με το οποίο συνεργάζεται. Μας ενδιαφέρει να μελετήσουμε την αλληλεπίδραση μεταξύ της παραγωγής και του οικονομικού τμήματος της εταιρίας. Θεωρούμε, λοιπόν, πως στην αρχή κάθε περιόδου το οικονομικό έχει στα χέρια του μία πρόβλεψη της ζήτησης για την επόμενη περίοδο. Στηριζόμενοι στην πρόβλεψη αυτή, οι άνθρωποι του οικονομικού τμήματος καταθέτουν στο τμήμα παραγωγής την παραγγελία τους. Η Παραγωγή, ενδιαφέρεται κυρίως να τηρεί ένα σταθερό πρόγραμμα παραγωγής, για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Συνεπώς, η πιο σημαντική απαίτηση της από την εταιρία είναι μία ακριβής πρόβλεψη πωλήσεων, δηλαδή μια παραγγελία η οποία δεν θα χρειαστεί να αλλάξει στην πορεία και να οδηγήσει σε αλλαγή του προγράμματος παραγωγής. Σε περίπτωση, όμως, που η πρόβλεψη δεν αποδειχθεί ακριβής, και η ζήτηση τελικά απέχει σημαντικά από αυτή που είχε αρχικά προβλεφθεί, μελετάμε ποιες θα είναι οι πιθανές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των δύο τμημάτων; Κατ' αρχήν υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής του ρυθμού παραγωγής (φυσικά με κάποιο κόστος). Η εταιρία λοιπόν, πρέπει να έχει ως αρχικό στόχο, μία όσο το δυνατόν ακριβέστερη πρόβλεψη πωλήσεων. Σε περίπτωση που αυτή η πρόβλεψη αποδειχθεί ανακριβής, τότε καλείται να συγκρίνει μία σειρά από παραμέτρους, οι οποίες θα οδηγήσουν σε έναν καλό επαναπροσδιορισμό των στρατηγικών. Ποια από τις εναλλακτικές στρατηγικές για τον κάθε παίκτη αποτελεί την περισσότερο εκλογικεύσιμη συνολικά επιλογή, και τελικά πόσο επηρεάζεται η συνεργασία των δύο παικτών από όλα αυτά, είναι κάποια από τα θέματα που προσεγγίζουμε και αναλύουμε στηριζόμενοι στη Θεωρία Παιγνίων.

Οι πιθανές εκβάσεις της ζήτησης σε σύγκριση με την αρχική πρόβλεψη είναι οι παρακάτω τρεις. Για κάθε μία από αυτές τις εκβάσεις, παρουσιάζονται εναλλακτικές στρατηγικές οι οποίες και αξιολογούνται από τους εμπλεκόμενους στο παίγνιο.

- Η ζήτηση τελικά σχεδόν ταυτίζεται με την αρχική πρόβλεψη.

Σε αυτήν την περίπτωση η παραγγελία που έχει δοθεί αρχικά ανταποκρίνεται στην πραγματική ζήτηση. Αυτό αποτελεί το ιδανικό σενάριο όσον αφορά την πρόβλεψη, και φυσικά σε αυτήν την περίπτωση δεν υπάρχουν και εκλογικεύσιμες εναλλακτικές δράσεις για μελέτη. Πιθανές μικρές αποκλίσεις της ζήτησης από την πρόβλεψη, και κατ'επέκταση από την παραγωγή, δεν χρειάζεται να οδηγήσουν σε αλλαγή του ρυθμού παραγωγής, αλλά καλύπτονται είτε από το ήδη υπάρχον αποθέμα, είτε οδηγούν σε μικρή (θεμιτή) αύξηση αυτού.

- Η ζήτηση είναι τελικά μικρότερη από την αρχική πρόβλεψη.

Σε αυτήν την περίπτωση υπάρχουν δύο εναλλακτικά σενάρια δράσης που θα πρέπει να μελετηθούν.

- Μείωση του ήδη προγραμματισμένου ρυθμού παραγωγής

Αν η παραγωγή προχωρήσει σε μείωση του ρυθμού παραγωγής, τότε η ίδια θα επιβαρυνθεί με το κόστος της αλλαγής αυτής, ενώ το οικονομικό τμήμα από την πλευρά του θα αγοράσει τα προϊόντα σε υψηλότερη τιμή από αυτήν που είχε αρχικά υπολογισθεί, ως συνέπεια της αλλαγής του κόστους παραγωγής. Αυτή η μείωση κέρδους αντισταθμίζεται από τη μη δημιουργία, ή έστω την μείωση, του αποθέματος, που μεταφράζεται σε μείωση του κόστους τήρησης αποθέματος.

- Διατήρηση του τρέχοντος ρυθμού παραγωγής

Αν τελικά αποφασιστεί να διατηρηθεί ο τρέχων ρυθμός παραγωγής, τότε άμεση συνέπεια αυτού είναι η αύξηση του αποθέματος σε επίπεδα που δεν είναι πλέον επιθυμητά. Το απόθεμα αποτελεί πλέον κόστος και όχι παράγοντα που προσφέρει ασφάλεια στην επιχείρηση.

- Η ζήτηση είναι τελικά μεγαλύτερη από την αρχική πρόβλεψη.

Σε αυτήν την περίπτωση υπάρχουν τέσσερα εναλλακτικά σενάρια δράσης.

- Καμία αλλαγή στον τρέχοντα ρυθμό παραγωγής

Επιλέγοντας να μη γίνει κάποια αλλαγή στον τρέχοντα ρυθμό παραγωγής, το άμεσο κόστος προκύπτει και για το οικονομικό αλλά και για την παραγωγή από τις απολεσθείσες πωλήσεις, δηλαδή από τις πωλήσεις που δε μπορούν να καλυφθούν λόγω χαμηλότερης παραγωγής. Επίσης, σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να συνυπολογισθεί και η εικόνα που δημιουργείται στην αγορά για την εταιρία, η δημιουργία κακής φήμης όπως και η πιθανότητα απώλειας πελατών.

- Μια μικρή αλλαγή στον τρέχον ρυθμό παραγωγής

Μία μικρή αύξηση της παραγωγής μπορεί να επιτευχθεί με προγραμματισμό υπερωριών. Σε αυτή την περίπτωση, το άμεσο κόστος για την παραγωγή προκύπτει από τις αποκλίσεις στο κόστος εργατικών και τις διαφορές στα έξοδα παραγωγής. Το δε οικονομικό, και πάλι, είναι αναγκασμένο να αγοράσει πιο ακριβά από ό,τι είχε αρχικά συμφωνηθεί, ως άμεση συνέπεια της αύξησης του κόστους παραγωγής. Ο παράγοντας που αντισταθμίζει αυτή την αύξηση (κόστους και για το οικονομικό) είναι οι πωλήσεις που κερδίζονται από την αγορά των υπερωριών.

- Κανονικό πρόγραμμα αλλαγής ρυθμού παραγωγής

Το κανονικό πρόγραμμα αλλαγής του ρυθμού παραγωγής στην ουσία αποτελεί επαναπρογραμματισμό της παραγωγής στο νέο επιθυμητό επίπεδο. Η διάρκεια για να μπορέσει η παραγωγή να λειτουργήσει στο νέο αυτό επίπεδο είναι 8 εβδομάδες. Το κόστος της αλλαγής επιβαρύνει την παραγωγή, η οποία το αντισταθμίζει με αύξηση της τιμής στην οποία πουλάει το προϊόν στο οικονομικό. Για το οικονομικό τα πράγματα είναι πιο πολύπλοκα. Από τη μία πλευρά, έχει την αύξηση της τιμής με την οποία αγοράζει το προϊόν. Από την άλλη, έχει τις πωλήσεις τις οποίες είναι πλέον σε θέση να καλύψει. Βέβαια πρέπει να ληφθεί υπόψη και ότι απαιτούνται 8 εβδομάδες για να αρχίσει το εργοστάσιο να παράγει στο επιθυμητό επίπεδο. Αυτό σημαίνει πως κάποιες πωλήσεις, είτε ήδη θα έχουν χαθεί, είτε θα πρέπει να μεταφερθούν πιο πίσω χρονικά, με πιθανό κόστος μη τήρησης της συμφωνίας προθεσμίας παράδοσης. Τέλος, θα πρέπει επίσης να μελετηθεί η πιθανότητα η αύξηση της ζήτησης να είναι ένα τυχαίο φαινόμενο, και την επόμενη περίοδο να επανέλθει στα προηγούμενα επίπεδα.

- Επείγον πρόγραμμα αλλαγής ρυθμού παραγωγής

Και το επείγον πρόγραμμα αλλαγής του ρυθμού παραγωγής αποτελεί με τη σειρά του επαναπρογραμματισμό της παραγωγής στο νέο επιθυμητό επίπεδο, αλλά σε ελάχιστο πλέον χρόνο 2 εβδομάδων. Το κόστος της αλλαγής το επιβαρύνεται και πάλι η παραγωγή, μόνο που τώρα είναι μεγαλύτερο από ό,τι στο κανονικό πρόγραμμα αλλαγής ρυθμού παραγωγής. Το κόστος αυτό το αντισταθμίζει με μεγαλύτερη αύξηση της τιμής που πουλάει το προϊόν στο οικονομικό. Την περαιτέρω αύξηση της τιμής με την οποία αγοράζει το προϊόν το οικονομικό τη συγκρίνει με τις πωλήσεις που κερδίζει από την ταχύτερη λειτουργία της παραγωγής στα νέα επίπεδα. Και σ' αυτή την περίπτωση, προτού ληφθεί η απόφαση για αλλαγή του ρυθμού παραγωγής, θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη ο κίνδυνος η αύξηση της ζήτησης να είναι ένα τυχαίο φαινόμενο.

Με μία πρώτη ματιά, το παραπάνω πρόβλημα αποτελεί ένα τυπικό πρόβλημα επιχειρησιακής έρευνας, το οποίο προσεγγίζεται ικανοποιητικά με τις κλασικές μεθόδους επιχειρησιακής έρευνας και με στοιχεία από τις γνωστές μεθόδους των συστημάτων αποφάσεων. Κάποιος όμως, ο οποίος, θέλει να μελετήσει το πρόβλημα πιο σφαιρικά, θα πρέπει να λάβει υπόψη του πως ο κάθε εμπλεκόμενος λειτουργεί σε ένα περιβάλλον που διαμορφώνεται, τόσο από τις στρατηγικές των παικτών, όσο και από τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ αυτών. Μια τέτοια προσέγγιση μπορεί να επιτευχθεί με τη βοήθεια της Θεωρίας Παιγνίων.

Αυτό που εύκολα μπορεί να προκύψει σαν ερώτημα είναι, το πώς είναι δυνατό να λάβει κανείς υπόψη, και μάλιστα ταυτόχρονα, δύο τελείως διαφορετικά μεγέθη. Με την προσθήκη των συναρτήσεων χρησιμότητας, αναγάγουμε τα δύο μεγέθη σε ένα άλλο, αδιάστατο, επίπεδο, στο οποίο και αποκτούμε πλέον το δικαίωμα να προσθέσουμε τα αναμενόμενα οφέλη με τους ψυχολογικούς παράγοντες, στον βαθμό που οι τελευταίοι επηρεάζουν κάθε παίκτη.

$$U_A = ER_A + v_A * \Psi$$

Όπου:

U_A η χρησιμότητα του A από την επιλογή της συγκεκριμένης δράσης

ER_A το αναμενόμενο pay off για τον A από την επιλογή της συγκεκριμένης δράσης [πρόκειται για λογιστικό κέρδος –αναφορά ως προς την καμία αλλαγή]

ν_A ο βαθμός στον οποίο επηρεάζει ο ψυχολογικός παράγοντας τον παίκτη

Ψ ο ψυχολογικός παράγοντας, ο οποίος αναλύεται σε επιμέρους όρους με διαφορετικά βάρη για τον καθένα.

$$\Psi = \alpha_A * \Psi_1 + \beta_A * \Psi_2 + \gamma_A * \Psi_3$$

Μετά από προσεκτική κατάστρωση όλων των υπο-παιγνίων καταλήξαμε σε ένα μοντέλο, το οποίο μπορεί να δώσει σημαντική ποσότητα πληροφορίας στους παίκτες για το συνολικό παίγνιο. Η βελτίωση της γνώσης που επιτυγχάνεται μέσα από την προσέγγιση με τη βοήθεια της Θεωρίας Παιγνίων οδηγεί σε ορθολογικότερη λήψη αποφάσεων. Γενικά πάντως, η σημασία της ανάλυσης σε βάθος δεν περιορίζεται στη δημιουργία ενός μοντέλου. Όλα τα βήματα μέχρι την δημιουργία του μοντέλου αποτελούν πολύτιμο οδηγό για την κατάστρωση οποιουδήποτε σχετικού προβλήματος από την αρχή.

Στην εφαρμογή αυτή έχουμε πολλούς παίκτες και επομένως δεν είναι πρακτική η κατάστρωση πίνακα ή δέντρου για την ανάλυση των στρατηγικών τους. Εξάλλου, ο αριθμός των δυνατών στρατηγικών κάθε παίκτη μπορεί να είναι μεγάλος, κι έτσι, επιβάλλεται να αναπτυχθεί μια πιο αφαιρετική μεθοδολογία για την εύρεση των πιθανών ισορροπιών.

Υποθέτουμε την περίπτωση ενός προμηθευτή ο οποίος προωθεί προϊόντα σε πολλούς τελικούς μικρότερους προμηθευτές, όπως μπορεί να είναι η επιχείρηση που εξετάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Ο μεγάλος προμηθευτής αναφέρεται ως κεντρικός προμηθευτής και οι τελικοί προμηθευτές που αγοράζουν προϊόντα από αυτόν αναφέρονται ως πελάτες του. Ένα από τα βασικά προβλήματα που μπορεί να προκύψουν είναι ο προγραμματισμός των προμηθειών στην περίπτωση που οι συνολικές παραγγελίες των πελατών υπερβαίνουν τα αποθέματα του κεντρικού προμηθευτή. Ένας κοινός τρόπος αντιμετώπισης είναι η ανάθεση συγκεκριμένων ποσοτήτων σε κάθε πελάτη χωρίς την αύξηση της δυναμικότητας του κεντρικού προμηθευτή, μιας και η αύξηση του επιπέδου των αποθεμάτων του τελευταίου μπορεί να αποβεί απαγορευτικού κόστους αλλά και χρονοβόρα. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι και μια σειρά από κριτήρια με τους οποίους μπορούν να γίνουν αναθέσεις ποσοτήτων στους πελάτες, όταν οι συνολικές τους παραγγελίες υπερβαίνουν το ολικό απόθεμα του κεντρικού προμηθευτή, ενώ προκύπτουν και παράμετροι που μπορεί να αυξάνουν την πολυπλοκότητα

του προβλήματος, όπως για παράδειγμα η προτεραιότητα εξυπηρέτησης που απαιτούν οι σημαντικοί πελάτες, κ.α.

Έχει σημασία να εξετάσει κανείς το σχήμα ανάθεσης όταν οι πελάτες του προμηθευτή ζητούν διαφορετικές μεταξύ τους ποσότητες, μιας και στην αντίθετη περίπτωση, η προφανής λύση θα ήταν να μοιραστούν εξίσου το συνολικό απόθεμα του κεντρικού προμηθευτή, εάν αυτό δεν επαρκεί για να καλύψει τις παραγγελίες στο σύνολό τους. Στη γενική περίπτωση, όσοι από τους πελάτες αναμένουν υψηλά επίπεδα ζήτησης παραγγέλνουν μεγαλύτερες ποσότητες, ενώ οι λιγότερο αισιόδοξοι ζητούν μικρότερα αποθέματα. Ιδανικά, όταν το άθροισμα των παραγγελιών υπερβαίνει τα διαθέσιμα αποθέματα του κεντρικού προμηθευτή, αυτά τα αποθέματα θα πρέπει να διανέμονται μεταξύ των πελατών έτσι ώστε να αυξάνονται τα συνολικά τους κέρδη. Παρόλο που μια τέτοια αντιμετώπιση είναι ορθολογική σε συλλογικό επίπεδο, μια τέτοια λύση σημαίνει και ότι αναγκαστικά ο κάθε πελάτης θα λάβει εν γένει ποσότητα μικρότερη από τη βέλτιστη για τον ίδιο ατομικά.

Παρά τις όποιες διαφωνίες από την πλευρά των πελατών, ο κεντρικός προμηθευτής θα μπορούσε να μοιράσει έτσι τα αποθέματα ώστε να μεγιστοποιήσει τα συνολικά κέρδη τους, εφόσον γνωρίζει το ιδανικό επίπεδο αποθεμάτων του καθενός τους. Ωστόσο, αυτή είναι μια γνώση που ο κεντρικός προμηθευτής δεν μπορεί να έχει, και επομένως, ως κριτήριο θα μπορούσε να λάβει τις προσδοκίες του σχετικά με τις ανάγκες των πελατών, και με βάση αυτές να δημιουργήσει τελικά ένα μοντέλο ανάθεσης. Ακόμα όμως κι αν αυτές οι προσδοκίες είναι ακριβείς, η ύπαρξη της αβεβαιότητας εισάγει τη δυνατότητα για στρατηγικούς μηχανισμούς από την πλευρά των πελατών. Για παράδειγμα, οι πελάτες μπορούν πλέον να παρουσιάζουν πλασματικές ανάγκες μέσα από διογκωμένες παραγγελίες, με σκοπό να λαμβάνουν μεγαλύτερη ποσότητα προμηθειών σε περιπτώσεις που το συνολικό απόθεμα δεν επαρκεί για όλους.

Είναι ενδιαφέρον να παρατηρήσει κανείς ότι οι στρατηγικές των πελατών (δηλαδή οι παραγγελίες που θα κάνουν) είναι συνάρτηση του μηχανισμού ανάθεσης που θα επιλεγεί από τον κεντρικό προμηθευτή. Προκύπτει έτσι το ερώτημα αν υπάρχουν μηχανισμοί τέτοιοι που να παρακινούν τους πελάτες να παρουσιάσουν τα πραγματικά μεγέθη των αναγκών τους (δηλαδή να παραγγείλουν ακριβώς την ποσότητα που χρειάζονται και θεωρούν ότι θα μεγιστοποιήσει τα ατομικά τους κέρδη), αντί να τα αλλοιώσουν με σκοπό να λάβουν τη βέλτιστη ποσότητα που επιθυμούν (αντί για μια ποσότητα μικρότερη από αυτή εάν υπάρχει έλλειψη συνολικών αποθεμάτων). Η εύρεση τέτοιων μεθόδων στέκεται ως σημαντικός στόχος του κεντρικού προμηθευτή: εάν οι πελάτες δίνουν παραγγελίες που αντικατοπτρίζουν με ακρίβεια τις ανάγκες τους, ο προμηθευτής μπορεί να παρέχει περισσότερα αποθέματα σε

εκείνους με τις μεγαλύτερες παραγγελίες. Στην αντίθετη περίπτωση, η επιλογή μιας μεθόδου που θα παρακινούσε τους πελάτες να παρουσιάζουν τις ανάγκες τους αλλοιωμένες, θα οδηγούσε κατά πάσα πιθανότητα σε μια σειρά παραγγελιών τέτοια, που δε θα επέτρεπε στον κεντρικό προμηθευτή να αντιληφθεί ποιος πραγματικά χρειάζεται τα περισσότερα αποθέματα. Έτσι, υπάρχει τελικά ο κίνδυνος πελάτες με υψηλή αναμενόμενη ζήτηση να λάβουν μικρή ποσότητα προϊόντων και το αντίθετο, κάτι που συνολικά σημαίνει ότι το συνολικό σύστημα έχει φτωχή απόδοση. Προφανώς, αυτό επηρεάζει την εφοδιαστική αλυσίδα και κατ' επέκταση και τον κεντρικό προμηθευτή, όσο κι αν το κέρδος του όταν εξαντλεί όλα τα αποθέματά του, είναι το ίδιο με όποιον τρόπο και να τα διανείμει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Εισαγωγικά στοιχεία της θεωρίας παιγνίων

Η Θεωρία Παιγνίων είναι μια σχετικά καινούρια επιστημονική περιοχή που άρχισε να εξελίσσεται προς τα τέλη της δεκαετίας του '40, για να γνωρίσει ραγδαία ανάπτυξη μέσα στις επόμενες δεκαετίες και να θεωρείται πλέον ως απαραίτητο εργαλείο που μπορεί να εφαρμόζεται σε μεγάλο φάσμα επιστημονικών πεδίων και αντικειμένων.

Σε πολύ γενικές γραμμές, η Θεωρία Παιγνίων εφαρμόζεται δυναμικά σε οποιαδήποτε περίπτωση εμπλέκονται φορείς οι οποίοι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Καθώς αυτό συμβαίνει σχεδόν σε όλα τα κοινωνικά – με την ευρεία έννοια – φαινόμενα, είναι προφανές ότι η Θεωρία Παιγνίων παρουσιάζει ενδιαφέρον για ένα μεγάλο εύρος προβλημάτων, αποτελώντας έτσι ένα συνδετικό κρίκο που ενώνει πολλές, συχνά και φαινομενικά άσχετες μεταξύ τους, επιστημονικές περιοχές.

Το τυπικό πρόβλημα της Θεωρίας Παιγνίων προϋποθέτει (παραδοχή) ότι ο κάθε εμπλεκόμενος (παίκτης) σε μία κατάσταση (παίγνιο) έχει μια σειρά από δυνατές πράξεις (στρατηγικές), κάθε μία από τις οποίες αποφέρει και ένα διαφορετικό, εν γένει, κέρδος (χρησιμότητα). Στη γενική περίπτωση, οι επιλογές του ενός παίκτη επηρεάζουν εκείνες του άλλου, με αποτέλεσμα ο καθορισμός της βέλτιστης στρατηγικής να μην είναι μόνο συνάρτηση της χρησιμότητας, αλλά και της στρατηγικής του άλλου παίκτη. Με άλλα λόγια, η Θεωρία Παιγνίων βασίζεται ουσιαστικά σε μια εμπειριστατωμένη λογική διαδικασία η οποία εξετάζει εξαντλητικά τους συνδυασμούς των στρατηγικών όλων των παικτών, με στόχο να δώσει χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με τις συμπεριφορές τους και την πιθανή έκβαση του εκάστοτε παιχνιδιού.

2.1 Βασικές παραδοχές της Θεωρίας Παιγνίων

Καθώς η Θεωρία Παιγνίων αναπτυσσόταν, γνώριζε όλο και περισσότερους οπαδούς, διότι εκτός από το να παρέχει λύσεις σε πολύπλοκα προβλήματα, οδηγούσε και σε ενδιαφέροντα συμπεράσματα που είχαν να κάνουν με τον ίδιο τον ορισμό του προβλήματος. Από την άλλη,

οι βασικές παραδοχές της που αποτελούν την αφετηρία για τη θεμελίωση της Θεωρίας Παιγνίων, έχουν σταθεί αφορμή και για μια σειρά αντιρρήσεων σχετικά με την επάρκεια και την εγκυρότητά της.

Οι βασικές αυτές παραδοχές είναι οι ακόλουθες:

α) Η χρησιμότητα για κάθε πιθανή στρατηγική είναι γνωστή στον κάθε παίκτη. Επίσης, οι παίκτες συμπεριφέρονται με τον ίδιο τρόπο είτε όταν οι χρησιμότητες τους είναι σταθερές, είτε όταν πρόκειται για αναμενόμενες τιμές, με άλλα λόγια, οι παίκτες είναι, εν γένει, ουδέτεροι προς τον κίνδυνο.

β) Οι παίκτες συμπεριφέρονται ορθολογικά, επιδιώκουν δηλαδή τη μεγιστοποίηση της χρησιμότητάς τους και επιπρόσθετα, ακολουθούν τέλειους συλλογισμούς για τον εντοπισμό της στρατηγικής αυτής που θα τους αποφέρει τη μέγιστη χρησιμότητα.

γ) Οι κανόνες του παιχνιδιού είναι κοινή γνώση των παικτών. Έτσι, σε πρώτο επίπεδο, ο κάθε παίκτης γνωρίζει τις πιθανές στρατηγικές των άλλων παικτών καθώς και τη χρησιμότητα της κάθε μίας. Αν ονομάσουμε όλη αυτή τη γνώση X , τότε, σε επόμενα επίπεδα, η κοινή αυτή γνώση φτάνει σε άπειρο βάθος, με την έννοια ότι, κάθε παίκτης γνωρίζει ότι όλοι οι υπόλοιποι γνωρίζουν X , κάθε παίκτης γνωρίζει ότι κάθε παίκτης γνωρίζει ότι όλοι οι υπόλοιποι γνωρίζουν X – και η συλλογιστική αυτή συνεχίζεται στο άπειρο.

Η αλληλεπίδραση των παικτών που συμμετέχουν στο παίγνιο, με τις παραπάνω παραδοχές, οδηγεί σε ένα αποτέλεσμα που ονομάζεται ισορροπία. Στην κατάσταση ισορροπίας, ο κάθε παίκτης επιλέγει τη στρατηγική εκείνη που αποτελεί τη βέλτιστη απάντηση απέναντι στις στρατηγικές που έχουν επιλέξει οι άλλοι παίκτες. Η ισορροπία δεν αποτελεί αναγκαστικά τη βέλτιστη λύση του προβλήματος, συνολικά, και σε πολλές περιπτώσεις δεν καθορίζει μονοσήμαντα τις στρατηγικές των παικτών.

Σ' αυτό το σημείο είναι σκόπιμο να γίνει μία αναφορά σε εισαγωγικά στοιχεία και ορισμούς της θεωρίας παιγνίων, τα οποία και θα χρησιμοποιήσουμε στη συνέχεια. Ένα τυπικό παράδειγμα θα μας βοηθήσει να παρουσιάσουμε κάποια από αυτά.

2.2. Εισαγωγικό παράδειγμα

«Το δίλημμα του φυλακισμένου»

Υποθέτουμε ότι δύο άτομα προφυλακίζονται σε χωριστά κελιά για ένα αδίκημα, χωρίς να υπάρχει τρόπος επικοινωνίας μεταξύ τους. Ο κάθε ένας έχει τις εξής επιλογές:

- i. να μην ομολογήσει, οπότε:
 - α) αν και ο άλλος δεν ομολογήσει, τότε και οι δύο πρόκειται να υποστούν ποινή φυλάκισης 1 έτους.
 - β) αν ο άλλος ομολογήσει, τότε ο φυλακισμένος που δεν ομολόγησε υφίσταται ποινή φυλάκισης 5 ετών, ενώ ο άλλος αφήνεται ελεύθερος.
- ii. να ομολογήσει, τότε:
 - α) αν και ο άλλος ομολογήσει τότε και οι δύο υφίστανται ποινή φυλάκισης 3 ετών.
 - β) αν ο άλλος δεν ομολογήσει ισχύει ότι και στο 1β.

Αναπαράσταση του προβλήματος

Υποθέτουμε ότι οι φυλακισμένοι ονομάζονται A και B, με τις εξής δυνατές δράσεις:

Aδ) Ο A να μην ομολογήσει

Aο) Ο A να ομολογήσει

Bδ) Ο B να μην ομολογήσει

Bo) Ο B να ομολογήσει

Με βάση αυτά έχουμε:

	Bδ	Bo
Aδ	1,1	5,0
Aο	0,5	3,3

Τα στοιχεία του πίνακα δείχνουν το “pay off” του κάθε παίκτη. Δηλαδή για παράδειγμα ο συνδυασμός Aο, Bδ δίνει “pay off”: 0 χρόνια φυλάκιση για τον A και 5 χρόνια για τον B.

Με την παραπάνω αναπαράσταση, δεν ενδιαφέρει ποιος από τους φυλακισμένους θα ομολογήσει (ή δεν θα ομολογήσει) πρώτος. Δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη χρονική ακολουθία στις πράξεις των A,B.

Αναπαράσταση και Προσέγγιση του προβλήματος

	Bδ	Bo
Aδ	1,1	5,0
Ao	0,5	3,3

- Προκειμένου ο A να αποφασίσει ποια θα είναι η βέλτιστη δράση του σκέφτεται ως εξής :

- Αν ο B επιλέξει δράση Bδ, τότε επιλέγοντας Aδ παίρνει 1 χρόνο, ενώ επιλέγοντας Ao παίρνει 0 χρόνια. Συνεπώς προτιμά τη δράση Ao.

	Bδ	Bo
Aδ	1,1	5,0
Ao	+0,5	3,3

- Αν ο B επιλέξει Bo, τότε ο A μεταξύ των Aδ και Ao προτιμά Ao που έχει pay off 3 χρόνια αντί για 5.

	Bδ	Bo
Aδ	1,1	5,0
Ao	+0,5	+3,3

- Ο B μπορεί να σκεφτεί με τους εξής τρόπους:

- Μπορεί να ακολουθήσει τον ακριβώς ίδιο συλλογισμό με A. Δηλαδή
- αν ο A επιλέξει Aδ, τότε τον συμφέρει να επιλέξει Bo.
 - Αν ο A επιλέξει Ao, τότε τον συμφέρει να επιλέξει Bo.

	Bδ	Bo
Aδ	1,1	5,0
Ao	+0,5	+3,3

- Αν ο B Σκεφτεί τον συλλογισμό του A, τότε γνωρίζει ότι ο A θα προτιμήσει τη δράση Aο. Άρα τώρα πλέον έχει να επιλέξει μεταξύ αρνητικών pay offs 5 και 3, οπότε επιλέγει 3, δηλαδή τη δράση Bο.

ΣΧΟΛΙΟ: Παρατηρούμε ότι ενώ το σύστημα ισορροπεί στη λύση (Aο,Bο), η λύση που θα ήταν βέλτιστη και για τους δύο παίκτες είναι διαφορετική (Aδ,Bδ).

2.3. Θεωρητικά σημεία

- Στο παράδειγμα αυτό τα pay offs ήταν αρνητικά, με την έννοια ότι οι παίκτες επιθυμούσαν το μικρότερο δυνατό pay off σε κάθε περίπτωση. Σε άλλα παίγνια είναι δυνατό να συμβαίνει και το ανάποδο, δηλαδή να επιθυμούν οι παίκτες τη μεγιστοποίηση του pay off.
- Για τον παίκτη A:
 - Η στρατηγική Aδ δεν είναι βέλτιστη απάντηση σε καμία από τις πιθανές δράσεις του B και γι' αυτό ονομάζεται *dominated*.
 - Η στρατηγική Aο είναι πάντα βέλτιστη ανεξάρτητα από τις δράσεις του B και γι' αυτό ονομάζεται *dominant*.

Όμοια για τον B : Bδ → *dominated*

Bο → *dominant*

- Rational player: είναι ο παίκτης που επιλέγει πάντα την *dominant* στρατηγική του (εφόσον υπάρχει μία). Στο παραπάνω παράδειγμα, υποθέσαμε οι παίκτες A και B δρουν ως Rational players.
- Για το παραπάνω παράδειγμα αρκεί και οι δύο παίκτες να δρουν ως Rational players χωρίς να τους ενδιαφέρει καμία πληροφορία για τις δράσεις του 'αντιπάλου' τους. Αυτό ονομάζεται Zero-Order CKR (Common Knowledge Rationality).
Όμως αν ο B σκεφτεί με τον δεύτερο τρόπο που παρουσιάσαμε πιο πριν, τότε υποθέτει ότι ο A είναι Rational player και βασίζει τη δική του δράση πάνω σε αυτό. Αυτό ονομάζεται 1st-Order CKR.

- ν. Παράδειγμα μη Rational player: Κάποιος που επιλέγει τη δράση του στην τύχη, π.χ. ρίχνοντας ένα νόμισμα.

Παράδειγμα (Με τα pay offs να δηλώνουν κέρδη)

	B1	B2
A1	10,4	1,5
A2	9,9	0,3

Αν ο B παίζει B1
τότε ο A → A1

	B1	B2
A1	+10,4	1,5
A2	9,9	0,3

Αν ο B παίζει B2
τότε A → A1

	B1	B2
A1	+10,4	+1,5
A2	9,9	0,3

Αν ο A παίζει A1
τότε ο B → B2

	B1	B2
A1	+10,4	+1,5
A2	9,9	0,3

Αν ο A παίζει A2
τότε B → B1

	B1	B2
A1	+10,4	+1,5
A2	9,9	0,3

Συλλογισμός

- i. Ο Α έχει dominant στρατηγική (A1)
- ii. Ο Β δεν έχει αν υποθέσουμε 0-order CKR.
- iii. Αν υποθέσουμε 1st – order CKR ,τότε
 - a) Ο Β γνωρίζει ότι $A \rightarrow A1$,οπότε
 - b) $B \rightarrow B2$ (dominant στρατηγική του Β) με 1st order CKR.

Άρα το σύστημα ισορροπεί στο (A1,B2)

- ❖ Η ισορροπία αυτή ονομάζεται «*dominant strategy equilibrium*».
- ❖ Στο προηγούμενο παράδειγμα των φυλακισμένων, είχαμε απλή ισορροπία, εφόσον δεν χρειάστηκε 1st order CKR ή και παραπάνω για να ισορροπήσει το σύστημα. (Άσχετα αν θα καταλήγαμε στο ίδιο συμπέρασμα και με 1st order CKR)
- ❖ Ακολουθεί παράδειγμα n-order CKR.

	B1	B2	B3	B4
A1	5,10	0,11	1,20	10,10
A2	4,0	1,1	2,0	20,0
A3	3,2	0,4	4,3	50,1
A4	2,93	0,92	0,91	100,90

Εδώ οι παίκτες έχουν 4 δυνατές δράσεις ο καθένας και θεωρούμε ότι επιθυμούν να μεγιστοποιήσουν τα pay offs

ΛΥΣΗ / ΕΥΡΕΣΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

Αν $B \rightarrow B1$ τότε $A \rightarrow A1$

Αν $A \rightarrow A1$ τότε $B \rightarrow B3$

Αν $B \rightarrow B2$ τότε $A \rightarrow A2$

Αν $A \rightarrow A2$ τότε $B \rightarrow B2$

Αν $B \rightarrow B3$ τότε $A \rightarrow A3$

Αν $A \rightarrow A3$ τότε $B \rightarrow B2$

Αν $B \rightarrow B4$ τότε $A \rightarrow A4$

Αν $A \rightarrow A4$ τότε $B \rightarrow B1$

	B1	B2	B3	B4
A1	+5,10	0,11	1,20	10,10
A2	4,0	+1,1	2,0	20,0
A3	3,2	0,4	+4,3	50,1
A4	2,93	0,92	0,91	+100,90

- ❖ 0 -order CKR : ο Β απορρίπτει τη δράση Β4(είναι dominated)
- ❖ 1st -order CKR : επειδή ο Β απορρίπτει τη δράση Β4 , ο Α απορρίπτει τη δράση Α4
- ❖ 2nd -order CKR : επειδή ο Α απορρίπτει την Α4 ,ο Β απορρίπτει την Β1
- ❖ 3rd -order CKR : επειδή ο Β απορρίπτει την Β1, ο Α απορρίπτει την Α1
- ❖ 4th -order CKR : επειδή ο Α απορρίπτει την Α1, ο Β απορρίπτει την Β3 και παίζει Β2
- ❖ 5th -order CKR : επειδή ο Β επιλέγει Β2, ο Α επιλέγει Α2.

Άρα ισορροπία : (Α2,Β2) με pay offs (1,1)

ΣΧΟΛΙΑ

- Και εδώ οι παίκτες καταλήγουν σε ένα αποτέλεσμα που δεν είναι το πιο κερδοφόρο για κανέναν τους.
- Δεν καταλήγουν όλα τα παίγνια σε ισορροπία.
- Συμβολισμοί σχετικοί με το παράδειγμα
Α:Α2 επειδή ο Α π Β:Β2

Ο παραπάνω συμβολισμός σημαίνει :

«ο Α επιλέγει Α2 επειδή ο Α πιστεύει ότι ο Β θα επιλέξει Β2»

Η ισορροπία (Α2,Β2) που επιβεβαιώνει τις προσδοκίες και των δύο παικτών για τις επιλογές του αντιπάλου τους ονομάζεται ισορροπία NASH. Ή αλλιώς, οι στρατηγικές NASH είναι οι μόνες στις οποίες καταλήγουμε ορθολογικά σκεπτόμενοι και οι οποίες αν εφαρμοσθούν επιβεβαιώνουν τις προσδοκίες στις οποίες στηρίχθηκαν. Γι'αυτό και συχνά αναφέρονται ως στρατηγικές αυτό-επιβεβαίωσης.

Στην ισορροπία NASH τα σύμβολα (+) και (-) στον πίνακα συμπίπτουν. Αν κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει, αυτό δε σημαίνει αναγκαστικά ότι δεν υπάρχει ισορροπία Nash. Επίσης αυτό μπορεί να συμβαίνει για περισσότερους από έναν συνδυασμό επιλογών, δηλαδή μπορεί να υπάρχουν περισσότερες από μία ισορροπίες Nash.

	B1	B2
A1	+5,0	-1,-1
A2	-1,-1	+0,5

Παράδειγμα (3x3)

	B1	B2	B3
A1	+5,0	-1,-1	+172,-2
A2	-1,-1	+0,5	-2,-2
A3	-2,172	-2,-2	100,100

Το παίγνιο αυτό είναι ακριβώς το ίδιο με το προηγούμενο, μιας και οι στρατηγικές A3 και B3 εύκολα προκύπτει ότι είναι dominated ,άρα μπορούν να αποκλειστούν και να διαγραφούν ως επιλογές.

Ωστόσο, αν ο A δώσει μια μικρή πιθανότητα στον B, για οποιοδήποτε λόγο να παίξει B3, τότε θα είναι:

- A π B :B3 με πιθανότητα $0 < \varepsilon < 1$
- A π B :B1 με πιθανότητα $0 < \rho < 1$
- A π B :B2 με πιθανότητα $(1-\rho-\varepsilon)$

Τώρα τα αναμενόμενα pay offs(Expected returns) είναι :

$$ER(A1) = 5\rho + (-1)(1-\rho-\varepsilon) + 172\varepsilon = 6\rho + 173\varepsilon - 1$$

$$ER(A2) = -\rho - 2\varepsilon$$

(Προφανώς το A3 δε μας ενδιαφέρει μιας και ο A δεν πρόκειται να επιλέξει την A3 η οποία είναι dominated)

Συνεπώς τώρα:

A: A1 όταν $ER(A1) > ER(A2)$

ενώ

A: A2 όταν $ER(A1) < ER(A2)$

- ❖ Σε πολλά προβλήματα, η ύπαρξη του ε (όσο αυθαίρετη κι αν είναι), μπορεί να μειώσει το πλήθος των ισορροπιών Nash που ενδεχομένως υπάρχουν. Επίσης μπορεί να κάνει μία ισορροπία να μοιάζει πιο ελκυστική από κάποια άλλη που παρουσιάζεται στο ίδιο παίγνιο.

2.4. Δυναμικά παίγνια

Δυναμικά ονομάζονται τα παίγνια εκείνα που έχουν δυναμική δομή, και στα οποία ένας παίκτης κάνει κίνηση (λαμβάνει απόφαση) μετά από τον άλλον, γνωρίζοντας ήδη την κίνηση του αντιπάλου του. Διαγραμματικά τα δυναμικά παίγνια αναπαρίστανται με τη χρήση δένδρων ή γράφων. Το βασικό στοιχείο για την ανάλυση τους είναι η χρήση της «προς τα πίσω επαγωγής» (backward induction) καθώς και η λεγόμενη τελειότητα υποπαιγνίων, δηλαδή ο χωρισμός του παιγνίου σε υποπαιγνια και η επί μέρους επίλυση αυτών.

2.5. Εξωτερικότητες (externalities)

Αν υποθέσουμε έναν αγώνα σκάκι μεταξύ των παικτών A και B με το έπαθλο για τον νικητή να είναι 100 euro, μετά την καταγραφή του προβλήματος θα έχουμε:

B

	νίκη	ήττα
νίκη	-	100,0
ήττα	100,0	-

[Το (-) δηλώνει αδύνατη έκβαση του παιγνίου]

Αυτό που μας ενδιαφέρει εδώ, είναι κατά πόσο οι τιμές 0 και 100 εκφράζουν το πραγματικό κέρδος (utility) του κάθε παίκτη. Ένας άπειρος παίκτης A που κατορθώνει να κερδίσει έναν έμπειρο παίκτη B, εκτός από το χρηματικό έπαθλο αποκτά και άλλα utilities (όπως π.χ. ηθική ικανοποίηση, αυτοπεποίθηση, υπερηφάνεια κ.α.) που δεν ποσοτικοποιούνται στις συμβατικές αναπαραστάσεις τέτοιων προβλημάτων. Ωστόσο, αν υποθέσουμε έναν αρχάριο παίκτη A και έναν πολύ έμπειρο παίκτη B, θα είχαμε κάθε λόγο να γράψουμε το πρόβλημα ως εξής:

		B	
		νίκη	ήττα
A	νίκη	-	100+x, 0-y
	ήττα	100,0	-

Σε γενικές γραμμές η ιδέα, είναι ότι προσαρμόζοντας τα utilities σύμφωνα με τα ψυχολογικά προφίλ του κάθε παίκτη, καταλήγουμε σε ένα νέο παίγνιο, το οποίο πλέον μπορούμε να το αντιμετωπίσουμε με τους γνωστούς τρόπους. Προφανώς, το νέο παίγνιο ενδέχεται να έχει διαφορετική ισορροπία (ή διαφορετικές ισορροπίες) από το αρχικό.

Επίσης, θα δούμε ότι οι ισορροπίες Nash δεν είναι οι μόνες ορθολογικές όταν κανείς εισάγει και ψυχολογικούς παράγοντες.

2.6. Το παίγνιο Hawk – Dove

Οι παίκτες A, B έχουν την επιλογή να υιοθετήσουν συμπεριφορά “Hawk” (επιθετική) ή συμπεριφορά “Dove” (ευγενική). Αν και οι δύο επιλέξουν επιθετική συμπεριφορά, καταλήγουν και οι δύο με απώλειες. Αν ο ένας επιλέξει επιθετική και ο άλλος ευγενική, τότε αυτός με την επιθετική συμπεριφορά έχει κέρδος ενώ αυτός με την ευγενική έχει απώλεια. Τέλος, σε περίπτωση που και οι δύο επιλέξουν να είναι ευγενείς τότε και οι δύο έχουν από ένα μικρό κέρδος

		B	
		hawk	dove
A	hawk	-2,-2	2,0
	dove	0,2	1,1

Σύμφωνα με την κλασική προσέγγιση έχουμε:

		B	
		hawk	dove
A	hawk	-2,-2	+2,0
	dove	+0,2	1,1

Δηλαδή οι ισορροπίες Nash είναι (d,h) και (h,d).

Παρ' όλα αυτά

αν ο παίκτης A πιστεύει ότι ο B θα παίξει d, (A π B:d)
επειδή ο B πιστεύει ότι ο A θα παίξει d (A π B π A:d)
[δηλαδή πιστεύει ότι ο B προσπαθεί να «φερθεί ευγενικά»]

τότε ο A σε κάποιο βαθμό θέλει να ωφελήσει τον B για αυτή του την ευγένεια, οπότε ο A:d.

Επίσης αν A π B π A : h, τότε A : h.

Συνεπώς, οι στρατηγικές (h,h) και (d,d) γίνονται ισορροπίες που βασίζονται σε προσδοκίες β' βαθμού. Δεν είναι ισορροπίες Nash και ονομάζονται fairness equilibriums.

Ενώ μέχρι τώρα τα utilities των παικτών ταυτίζονταν με τα pay-offs(ή τις αναμενόμενες τιμές των pay-offs), χρειάζεται να ορίσουμε νέες συναρτήσεις χρησιμότητας(utility functions).

Για τον A είναι:

$$u_A = v_A * ER^A + \psi^A$$

- u_A συνάρτηση χρησιμότητας \rightarrow δείχνει τι κερδίζει ο A σε μονάδες χρησιμότητας.
- v_A ο βαθμός στον οποίο επηρεάζει το pay-off τον A (cf)
- ER^A αναμενόμενη τιμή pay-off
- ψ^A ψυχολογικός παράγοντας

Όμοια είναι και η συνάρτηση για τον B:

$$u_B = v_B * ER^B + \psi^B$$

Ορίζουμε δύο συναρτήσεις ως “kindness functions” :

f_A :εκφράζει την “καλοσύνη” που δείχνει ο A στον B

f_B :εκφράζει την “καλοσύνη” που δείχνει ο B στον A

και για κανονικοποίηση μπορούμε να υποθέσουμε :

$$-1 \leq f_A, f_B \leq 1$$

$f_A=1$: απόλυτα αλτρουιστής παίκτης

$f_A=0$: απόλυτα ορθολογικός παίκτης

$f_A=-1$: απόλυτα εγωιστής παίκτης

Η συνάρτηση χρησιμότητας του A πλέον γράφεται:

$$u_A = v_A * ER^A + f_B(1+f_A) \quad [\text{κατά Mathew-Rabin}]$$

Δηλαδή αν π.χ.

- $f_B=0$ τότε η u_A εξαρτάται μόνο από τα pay-offs(κλασική προσέγγιση)
- $f_B=1$ τότε η u_A είναι μεγαλύτερη από την χρησιμότητα της κλασικής προσέγγισης και συγκεκριμένα όσο αυξάνει το f_A τόσο αυξάνει και το u_A .
- $f_B=-1$ τότε η u_A είναι μικρότερη από την χρησιμότητα της κλασικής προσέγγισης και συγκεκριμένα όσο αυξάνει το f_A τόσο μειώνεται το u_A

Σύμφωνα με τον Rabin:

$$f_A = [\pi^B(s_A, s_B) - E^B(s_B)] / [H^B(s_B) - L^B(s_B)],$$

όταν ο B παίζει s_B και ο A παίζει s_A

$$f_A = [\pi^B(s_A, s_A) - E^B(s_A) \quad / \quad H^B(s_A) - L^B(s_A)] ,$$

όταν ο Β παίζει s_A και ο Α παίζει s_A

$$f_A = [\pi^B(s_B, s_B) - E^B(s_B) \quad / \quad H^B(s_B) - L^B(s_B)] ,$$

όταν ο Β παίζει s_B και ο Α παίζει s_B

$$f_A = [\pi^B(s_B, s_A) - E^B(s_A) \quad / \quad H^B(s_A) - L^B(s_A)] ,$$

όταν ο Β παίζει s_A και ο Α παίζει s_B

όπου :

- $\pi^B(j,k)$: απόδοση του Β όταν Α: j και Β: k
- $E^B(j)$: ποσό που δικαιούται ο Β όταν παίζει j (entitlement). Προκύπτει από το μέσο όρο των pay-offs μετά από διαγραφή των υποδεέστερων από αυτά.
- $H^B(j)$: υψηλότερη απόδοση του Β όταν Β: j
- $L^B(j)$: χαμηλότερη απόδοση του Β όταν Β: j

Η f_A μπορεί λοιπόν να γραφεί και ως διδιάστατος πίνακας, ως εξής:

$$\left| \begin{array}{cc} \pi^B(s_A, s_A) - E^B(s_A) \quad / \quad H^B(s_A) - L^B(s_A) & \pi^B(s_A, s_B) - E^B(s_B) \quad / \quad H^B(s_B) - L^B(s_B) \\ \pi^B(s_B, s_A) - E^B(s_A) \quad / \quad H^B(s_A) - L^B(s_A) & \pi^B(s_B, s_B) - E^B(s_B) \quad / \quad H^B(s_B) - L^B(s_B) \end{array} \right|$$

Παρόμοια γράφεται και η f_B .

$$\left| \begin{array}{cc} \pi^A(s_A, s_A) - E^A(s_A) \quad / \quad H^A(s_A) - L^A(s_A) & \pi^A(s_A, s_B) - E^A(s_B) \quad / \quad H^A(s_A) - L^A(s_A) \\ \pi^A(s_B, s_A) - E^A(s_A) \quad / \quad H^A(s_A) - L^A(s_A) & \pi^A(s_B, s_B) - E^A(s_B) \quad / \quad H^A(s_B) - L^A(s_B) \end{array} \right|$$

❖ Υπολογισμός του $E^{A,B}(j)$:

Διαγράφουμε το υποδεέστερο pay off για τον A και υποδεέστερο pay off για τον B. Για το παράδειγμα hawk-dove διαγράφουμε τις δύο τιμές της στρατηγικής (h,h) με pay off (-2,-2).

Έτσι :

$E^B(s_A)$: το ποσό που δικαιούται ο B όταν παίζει s_B είναι 2 (υποθέτουμε ότι $s_A \equiv$ hawk)

$E^B(s_B)$: το ποσό που δικαιούται ο B όταν παίζει s_B είναι $(0+1)/2 = 0,5$ (υποθέτουμε ότι $s_B \equiv$ dove)

Ομοίως $E^A(s_A)=2$ και $E^A(s_B)=(0+1)/2=0,5$

Επίσης :

$$\pi^B(s_A, s_A) = -2 \quad , \quad \pi^B(s_A, s_B) = 0$$

$$\pi^B(s_B, s_A) = 2 \quad , \quad \pi^B(s_B, s_B) = 1$$

(κατ' ευθείαν από τον πίνακα)

και

$$\pi^A(s_A, s_A) = -2 \quad , \quad \pi^A(s_A, s_B) = 2$$

$$\pi^A(s_B, s_A) = 0 \quad , \quad \pi^A(s_B, s_B) = 1$$

Τέλος

$H^B(s_B) = 1$,το μέγιστο pay off του B αν παίζει $s_B \equiv$ dove

$H^B(s_A) = 2$,το μέγιστο pay off του B αν παίζει $s_B \equiv$ hawk

$L^B(s_B) = 0$,το ελάχιστο pay off του B αν παίζει $s_B \equiv$ dove

$L^B(s_A) = -2$,το ελάχιστο pay off του B αν παίζει $s_B \equiv$ hawk

Καθώς και

$H^A(s_B) = 2$,το μέγιστο pay off του A αν παίζει $s_A \equiv$ dove

$H^A(s_A) = 1$,το μέγιστο pay off του A αν παίζει $s_A \equiv$ hawk

$L^A(s_B) = -2$,το ελάχιστο pay off του A αν παίζει $s_A \equiv \text{dove}$

$L^A(s_A) = 0$,το ελάχιστο pay off του A αν παίζει $s_A \equiv \text{hawk}$

Έτσι για το παράδειγμα μας οι f_A, f_B γράφονται :

$$f_A = \begin{array}{c|cc} & -1 & 0 \\ \hline & 0,5 & 0,5 \end{array}$$

$$f_B = \begin{array}{c|cc} & -1 & -0,5 \\ \hline & 0 & 0,5 \end{array}$$

Γνωρίζουμε:

$$\mathbf{u}_A = \mathbf{v}_A * \mathbf{E}R^A + \mathbf{f}_B(\mathbf{1} + \mathbf{f}_A)$$

- Ο \mathbf{u}_A είναι ένας πίνακας 2×2 (εκφράζει τα νέα pay offs για κάθε πιθανή έκβαση του παιχνιδιού)
- \mathbf{v}_A αριθμός
- το γινόμενο $\mathbf{f}_B(\mathbf{1} + \mathbf{f}_A)$ δεν είναι γινόμενο πινάκων αλλά εσωτερικό γινόμενο

$$\text{➤ } \mathbf{1} = \begin{array}{c|cc} & 1 & 1 \\ \hline & 1 & 1 \end{array}$$

δεν είναι ο μοναδιαίος πίνακας

Άρα

$$\mathbf{u}_A = \mathbf{v}_A * \mathbf{E}R^A + \mathbf{f}_B(\mathbf{1} + \mathbf{f}_A) =$$

$-2 v_A$	$2 v_A$
$-0,5$	$v_A + 0,75$

και

$$\mathbf{u}_B = \mathbf{v}_B * \mathbf{E}R^B + \mathbf{f}_A(\mathbf{1} + \mathbf{f}_B) =$$

$-2v_B$	$-0,5$
$2v_B$	$v_B + 0,75$

Έτσι καταλήγουμε στο παρακάτω παιχνίδι λόγω προσδοκιών β' βαθμού και προτιμήσεων :

	B		
A		hawk	dove
hawk		$-2 v_A, -2v_B$	$2 v_A, -0,5$
dove		$-0,5, 2v_B$	$v_A+0,75, v_B+0,75$

Το οποίο και μπορούμε να προσεγγίσουμε με τον κλασικό τρόπο.

Δηλαδή :

Αν B: H

τότε A : H εάν $-2 v_A > -0,5$, δηλαδή αν $v_A < 0,25$

και A : D εάν $v_A > 0,25$

Αν B: D

τότε A : H εάν $2 v_A > v_A + 0,75$, δηλαδή αν $v_A > 0,75$

και A : D εάν $v_A < 0,75$

Καταλήγοντας μπορούμε να πούμε ότι όλες οι δυνατές δράσεις είναι εν δυνάμει ισορροπίες Nash και εξαρτώνται από τα v_A, v_B , δηλαδή από το βαθμό με τον οποίο θέλουν οι παίκτες να βλάψουν τους αντιπάλους τους.

2.7. Εξελικτικά βιώσιμα παίγνια (evolutionary theory-γενικές αρχές)

	B		
A		1	2
1		α_{11}	α_{12}
2		α_{12}	α_{22}

Αν θεωρήσουμε ότι p είναι το ποσοστό που επιλέγει την πρώτη στρατηγική, τότε :

$$ER(1) = p\alpha_{11} + (1-p)\alpha_{12}$$

$$ER(2) = p\alpha_{12} + (1-p)\alpha_{22}$$

Ορίζω $d_{12}(p) = ER(1) - ER(2)$,

και επειδή μας ενδιαφέρουν τα εξελικτικά βιώσιμα παίγνια, παρατηρείται πάντα η τάση να διατηρηθεί το $d_{12}(p)$ στο μηδέν.

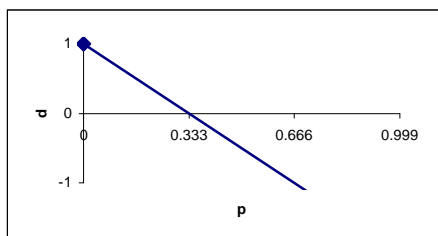
2.8. Εφαρμογή στο παράδειγμα hawk-dove

	B	hawk	dove
A			
hawk		-2	2
dove		0	1

$$d_{12}(p) = -2p + 2(1-p) - (1-p) = [-3p + 1]$$

- Αν $p < 1/3$ τότε $d_{12}(1/3) > 0$, δηλαδή προτιμάται η στρατηγική hawk και οδηγούμαστε σε αύξηση του p
- Αν $p > 1/3$ τότε $d_{12}(1/3) < 0$, δηλαδή προτιμάται η στρατηγική dove και οδηγούμαστε σε ελάττωση του p

Παρατηρούμε λοιπόν ότι το παίγνιο εμφανίζει εξελικτική βιωσιμότητα



- ❖ Μία εξελικτική ισορροπία είναι αναγκαστικά ισορροπία Nash. Το αντίστροφο φυσικά δεν ισχύει.
- ❖ Τα a_{ij} ονομάζονται units of evolutionary fitness και δείχνουν την “βιολογική δύναμη” μιας ομάδας πληθυσμού
- ❖ Η γενική ιδέα είναι ότι μας ελκύει μία στρατηγική που έχει μεγαλύτερο ποσοστό επιτυχίας, ανεξάρτητα πλέον από την ορθολογικότητα. Βλέπουμε όμως ότι σε πολλές περιπτώσεις καταλήγουμε σε επιβεβαίωση του Nash, ούτως ή άλλως.
- ❖ Σε συστήματα με πολλαπλές ισορροπίες Nash τότε
 - Υποθέτοντας ότι υπάρχει τουλάχιστον ένα χαρακτηριστικό που διαφοροποιεί τα άτομα μιας ομάδας πληθυσμού και ότι αυτό είναι

αναγνωρίσιμο από όλους, τότε η εξέλιξη οδηγεί σε μία από τις ισορροπίες Nash.

- Το κομμάτι με το περισσότερο ενδιαφέρον είναι πως ένα χαρακτηριστικό διαφοροποίησης μπορεί να δράσει πιθανώς ως εξελικτικός παράγοντας και να καθορίσει τις επιλογές και τα χαρακτηριστικά των πληθυσμών.

2.9. Επαναλαμβανόμενα παίγνια και δημιουργία φήμης (Repeated games and reputation building)

Τα παίγνια αυτά έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό τους το ότι επαναλαμβάνονται. Αυτό έχει ως άμεση συνέπεια την αντιμετώπιση τους με διαφορετική στρατηγική. Τώρα πλέον πρέπει να προηγηθεί μία εκτίμηση της συμπεριφοράς του αντιπάλου, μία γνώση αυτού και η δημιουργία μίας φήμης για την συμπεριφορά του. Επίσης τα παίγνια χαρακτηρίζονται από δύο τύπους αβεβαιότητας : το πότε το παίγνιο τελειώνει και το τι είδος παίκτη είναι ο αντίπαλος(finite,kind of player). Τέλος, το επιθυμητό είναι μετά από κάποιες επαναλήψεις του παιγνίου, να επέλθει συνεργασία μεταξύ των αντιπάλων.

2.10. Σημασία της Θεωρίας Παιγνίων

Ανεξάρτητα με το κατά πόσο είναι κάποιος διατεθειμένος να αποδεχτεί τις εναρκτήριες παραδοχές που καταγράφηκαν στην προηγούμενη παράγραφο, είναι γεγονός ότι η Θεωρία Παιγνίων έχει αποτελέσει ένα ισχυρό εργαλείο που βρίσκει πολυποίκιλες εφαρμογές. Καθώς οι αλληλεπιδράσεις που μπορούν να περιγραφούν και να διερευνηθούν χρησιμοποιώντας τη Θεωρία Παιγνίων καλύπτουν ένα μεγάλο φάσμα διαφορετικών περιπτώσεων, οι εφαρμογές της αφορούν τόσο σε θετικές, όσο και σε θεωρητικές επιστήμες, με αποτέλεσμα να επικρατεί η άποψη πως πρόκειται για ένα αντικείμενο που ουσιαστικά ενοποιεί τις Οικονομικές και τις Κοινωνικοπολιτικές Επιστήμες, παρέχοντας ένα κοινό εργαλείο αντιμετώπισης και θεώρησης μιας σειράς διαφορετικών, σε φύση, προβλημάτων. Η άποψη που επικρατεί σήμερα είναι ότι ο κάθε επιστήμονας με πεδίο που άπτεται κοινωνικών και οικονομικών αντικειμένων οφείλει να γνωρίζει τις βασικές αρχές της Θεωρίας Παιγνίων και πώς να τις εφαρμόζει, με τον ίδιο τρόπο που οφείλει να κατέχει και γνώσεις, για παράδειγμα, Στατιστικής, έστω κι αν επιλέγει να μην τις χρησιμοποιεί ενεργά. Ορισμένοι μάλιστα, συγκρίνουν τη σημασία και επιδραστικότητα της Θεωρίας Παιγνίων με εκείνη της Ηλεκτρομαγνητικής Θεωρίας,

εκφράζοντας την άποψη πως και οι δύο θεωρίες έχουν επηρεάσει με παρόμοιο τρόπο την αντιμετώπιση διαφόρων επιστημονικών περιοχών, καταλήγοντας στη σύγκλισή τους.

Η ουσιαστικότερη από τις παραπάνω παραδοχές της Θεωρίας Παιγνίων – και εκείνη που έχει δεχτεί και τις περισσότερες επικρίσεις – είναι εκείνη που προϋποθέτει την ορθολογικότητα των παικτών. Έστω κι αν κάτι τέτοιο δεν ισχύει σε πολλές πραγματικές αλληλεπιδράσεις, αποτελεί, καταρχήν, μια ικανοποιητική προσέγγιση για την εύρεση μιας αξιόπιστης ισορροπίας. Ακόμα πιο ενδιαφέρον είναι να παρατηρήσει κανείς ότι η Θεωρία Παιγνίων παρέχει ως ισορροπίες τους συνδυασμούς στρατηγικών εκείνους που θα αποτελούσαν την περισσότερο εκλογικεύσιμη επιλογή κάθε παίκτη, αν είχε άπειρο χρόνο στη διάθεσή του για να εξετάσει όλες τις πιθανές εκβάσεις του παιγνίου. Συνεπώς, έστω και αν στην πραγματικότητα μια σειρά από αλληλεπιδράσεις δεν καταλήγουν στις αναμενόμενες – σύμφωνα με τη Θεωρία Παιγνίων – ισορροπίες, το ουσιαστικό είναι ότι μόνο στα αποτελέσματα της Θεωρίας Παιγνίων μπορεί να υπάρξει απόλυτα ορθολογικός ειρμός σκέψης, απαλλαγμένος από στοχαστικές παρεμβάσεις και χωρίς έρεισμα πρακτικές. Συνεπώς, έστω και ως εναρκτήρια σημεία, τα συμπεράσματα της Θεωρίας Παιγνίων αποδεικνύονται ιδιαίτερα ουσιαστικά, πόσο μάλλον όταν χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό μακροχρόνιων στρατηγικών.

Πράγματι, η Θεωρία Παιγνίων κερδίζει σήμερα όλο και περισσότερο έδαφος, με πολλές μεγάλες επιχειρήσεις σε όλο τον κόσμο να την χρησιμοποιούν για να καθορίσουν τις επιχειρηματικές τους κινήσεις. Πρόκειται πλέον για μια ισχυρή εναλλακτική μέθοδο λήψης αποφάσεων και καθορισμού επιλογών που έχει τη βάση της σε μια απόλυτα σφαιρική θεώρηση των δεδομένων και δείχνει απόλυτη εμπιστοσύνη στην ορθολογικότητα όλων των εμπλεκόμενων, παρέχοντας αυστηρή δικαιολόγηση για κάθε συμπέρασμα που εξάγεται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Θεωρία παιγνίων και βιομηχανική οργάνωση

Στη συνέχεια θα κατανοήσουμε πόσο σημαντικές είναι οι εξελίξεις στη θεωρία παιγνίων και σε ποιο βαθμό συνέβαλαν στη βιομηχανική οργάνωση. Στόχος μας δεν είναι η έρευνα πάνω στη βιομηχανική οργάνωση, αλλά ο προσδιορισμός των σημείων όπου η θεωρία παιγνίων βοήθησε την εξέλιξη της βιομηχανικής οργάνωσης. Τα θέματα που θα αναλυθούν είναι τα παρακάτω: δέσμευση σε παίγνια δύο επιπέδων και στις σχετικές θεωρίες στρατηγικής - εμπορικής πολιτικής με αποτροπή εισόδου, επαναλαμβανόμενα παίγνια με δημόσιες κινήσεις και την συνδεδεμένη σε αυτό θεωρία της αθέμιτης σύμπραξης σε αγορές με δημόσιες διακυμάνσεις ζήτησης, μικτές στρατηγικές ισορροπιών σε συνδυασμό με την purification θεωρία και την θεωρία των πωλήσεων, και τα επαναλαμβανόμενα παίγνια με ατελή παρακολούθηση σε συνδυασμό πάλι με την θεωρία της αθέμιτης σύμπραξης και τον πόλεμο των τιμών. Θα καταλήξουμε σε μια γενική εκτίμηση σχετικά με τη συνεισφορά της θεωρίας παιγνίων στη βιομηχανική οργάνωση.

3.1 Εισαγωγή

Η θεωρία παιγνίων έχει γίνει η επίσημη γλώσσα της βιομηχανικής οργάνωσης και σχεδόν αποκλειστικά όλη η βιομηχανική βιβλιογραφία παρουσιάζεται πλέον σε μοντέλα θεωρίας παιγνίων. Αλλά η σχέση δεν είναι εντελώς μονόπλευρη. Πρώτον, οι ανάγκες της βιομηχανικής οργάνωσης ανατροφοδοτούν και ασκούσαν γενική επιρροή στην ατζέντα της θεωρίας των παιγνίων. Δεύτερον, συγκεκριμένες ιδέες και απόψεις που προέκυψαν μέσα από προβλήματα της βιομηχανικής οργάνωσης, απέκτησαν ανεξάρτητη σπουδαιότητα ως θέματα της θεωρίας παιγνίων. Τρίτον, η θεωρία παιγνίων ως επί το πλείστον απέκτησε την σημερινή της σπουδαιότητα, λόγω της μεγάλης κλίμακας που είχε η εφαρμογή της στο θεμελιώδη κλάδο της οικονομικής θεωρίας.

Μια συστηματική μελέτη της χρήσης της θεωρίας των παιγνίων στην βιομηχανική οργάνωση θα υπολογίσει εκ των πραγμάτων σαν έρευνα για τη βιομηχανική θεωρία οργάνωσης. Αυτό είναι ένα τεράστιο έργο που έχει αναλυθεί από πολυάριθμα textbooks. Ο σκοπός αυτού του

άρθρου δεν είναι να ερευνήσει αυτό το πεδίο, αλλά μάλλον να δείξει μέσα από τη ανάλυση λίγων θεμάτων τον τρόπο με τον οποίο έχει ορισμένες σημαντικές εξελίξεις στη θεωρία των παιγνίων και έχουν ενσωματωθεί στη θεωρία της βιομηχανικής οργάνωσης και να εντοπίσει τη συμβολή με τη θεωρία αυτή. Θα προσδιορίσει επίσης κάποια σημεία στα οποία η θεωρία της βιομηχανικής οργάνωσης έθεσε είχε μεγάλη συνεισφορά στην θεωρία των παιγνίων. Τα μοντέλα που θα συζητηθούν επιλέγονται σύμφωνα με δύο κριτήρια. Πρώτον, χρησιμοποιούν μία σχετικά σημαντική θεωρία παιγνίων. Η δεύτερη προϋπόθεση είναι ότι η χρήση της συγκεκριμένης θεωρίας έχει σχετικά έντονη απόδοση στην οικονομική κατανόηση.

Μαθηματικά μοντέλα στην οικονομία επιτρέπουν ιδέες να εκφράζονται με σαφή και ακριβή τρόπο. Ειδικότερα, διευκρινίζουν τις συνθήκες υπό τις οποίες οι ιδέες είναι έγκυρες. Μπορούν επίσης να διευκολύνουν την εφαρμογή των μαθηματικών τεχνικών, οι οποίες μερικές φορές δεν έχουν την ίδια απόδοση αν λαμβάνονται υπόψη με απλή ενδοσκόπηση. Θα θεωρήσουμε σωστό ότι τα μοντέλα της θεωρίας παιγνίων στη βιομηχανική οργάνωση εξυπηρετούν και τις δύο αυτές λειτουργίες. Όπως προαναφέρθηκε, δεν στοχεύουμε στην έρευνα στον τομέα της βιομηχανικής οργάνωσης ή τις πιο σημαντικές συνεισφορές σε αυτή. Οπότε, πολλές σημαντικές συνεισφορές με μεγάλη επιρροή δεν αναφέρονται εδώ. Αυτό δεν πρέπει να παρερμηνευθεί ώστε να πιστεύεται πως αυτές οι συνεισφορές είναι ασήμαντες ή ότι είναι λιγότερο σημαντικές από εκείνες που έχουν επιλεγεί για την συγκεκριμένη έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Ο ρόλος της δέσμευσης: Μια εφαρμογή σε παίγνια δύο επιπέδων

Ο ρόλος της δέσμευσης για μελλοντικές δράσεις ως μέσο για να επηρεάζουν τη συμπεριφορά των ανταγωνιστών είναι ένα κεντρικό θέμα κατά την ανάλυση του ολιγοπωλιακού ανταγωνισμού. Σε μια τυπική καταχώρηση με σενάριο αποτροπής, για παράδειγμα, μια μονοπωλιακά εδραιωμένη εταιρεία επιχειρεί να την προστασία της αγοράς, κατά την είσοδο των ανταγωνιστών της σε αυτή να καθιστά την είσοδο τους όσο το δυνατόν πιο ασύμφορη. Σε άλλα σενάρια, οι επιχειρήσεις κάνουν μερικές δεσμεύσεις μέσω των αποφάσεων για την υιοθέτηση των τεχνολογιών ή μέσω μακροπρόθεσμων συμβάσεων με τους πράκτορές τους. Το πλαίσιο που χρησιμοποιήθηκε στην βιβλιογραφία για τη συζήτηση αυτών των θεμάτων είναι η εφαρμογή σε παίγνια πολλαπλών επιπέδων με subgame τέλειας ισορροπίας (Selten (1965)) σαν πρότυπη λύση.

4.1 Το βασικό μοντέλο

Δύο εταιρίες, η 1 και η 2, αλληλεπιδρούν για παραπάνω από 2 επίπεδα, όπως βλέπουμε παρακάτω. Στο πρώτο επίπεδο, οι εταιρίες ταυτόχρονα επιλέγουν μεγέθη, k_i , $i = 1, 2$. Στο δεύτερο επίπεδο, μετά την παρατήρηση των k_i , επιλέγουν ταυτόχρονα πάλι τα μεγέθη x_i , $i = 1, 2$. Το κέρδος της κάθε εταιρίας i προκύπτει απ' την συνάρτηση $\pi_i(x_i, x_j, k_i)$, $i = 1, 2$, όπου $j \neq i$. Η στρατηγική της κάθε εταιρίας i , $[k_i, x_i(k_i, k_j)]$, προβλέπει μία επιλογή του k_i για το πρώτο επίπεδο και μια επιλογή για το x_i για το δεύτερο επίπεδο, σαν συνάρτηση της επιλογής του k_i στο πρώτο επίπεδο. Ένα subgame perfect equilibrium (SPE) είναι ένα ζευγάρι στρατηγικής, $[k_i^*, x_i^*(k_i, k_j)]$, $i = 1, 2$, όπου (A) για όλα (k_i, k_j) , $x_i^*(k_i, k_j) = \arg \max_x \pi_i[x, x_j^*(k_j, k_i); k_i]$, και (B) $k_i^* = \arg \max_{k_i} \pi_i[x_i^*(k_i, k_j^*), x_j(k_j^*, k_i); k_i]$.

Έτσι, τα x_i είναι τα άμεσα όργανα του ανταγωνισμού, δεδομένου ότι εισέρχονται άμεσα στα κέρδη του ανταγωνιστή, ενώ τα k_i έχουν μόνο έμμεση αντίδραση. Σε πολλές εφαρμογές, η ερμηνεία που δίνεται στα k_i αντιπροσωπεύει την παραγωγική ικανότητα ή τις τεχνολογίες και τα x_i περιγράφουν τις ποσότητες ή τις τιμές του τελικού προϊόντος. Με την δομή των δύο

επιπέδων, τα k_i έχουν διπλό ρόλο, Εκτός από άμεσα συστατικά των κερδών της επιχείρησης, ανεξάρτητα από την αλληλεπίδραση, έχουν έναν στρατηγικό ρόλο επιρροής της συμπεριφοράς του ανταγωνιστή στο δεύτερο επίπεδο του subgame. Ο τρόπος με τον οποίο τα k_i επηρεάζουν τα x_i είναι πιστός με την έννοια του SPE, τα k_i επηρεάζουν τα x_i μόνο μέσω της μετατόπισης της ισορροπίας του δεύτερου επιπέδου.

Ίσως το κύριο ποιοτικό αποτέλεσμα του μοντέλου αυτού, στη γενική της μορφή, είναι ότι ο στρατηγικός ρόλος των k_i έχει ως αποτέλεσμα την διαφορά του επιπέδου ισορροπίας μακριά από το επίπεδο που θα ήταν βέλτιστο με το x_j ανεπηρέαστο από το k_i . Όταν το k_i ερμηνεύεται ως ποσότητα, το αποτέλεσμα αυτό σημαίνει πάνω ή κάτω από τις επενδύσεις, ανάλογα την περίπτωση. Η ακόλουθη πρόταση δίνει μια σαφή δήλωση αυτού του αποτελέσματος. Αν υποθέσουμε πως το π_i , με $i = 1, 2$, είναι διαφορίσιμο, $\theta\pi_i / \theta x_j \neq 0$, θα υπάρξει μία μοναδική SPE κατάσταση ισορροπίας, με το x_i^* να είναι μια διαφορίσιμη συνάρτηση των (k_i, k_j) .

Πρόταση: Αν $\theta x_j^* (k_j^*, k_i^*) / \theta k_i \neq 0$, τότε
 $\theta\pi_i [x_i^* (k_i^*, k_j^*), x_j^* (k_j^*, k_i^*); k_i^*] / \theta k_i \neq 0$.

Απόδειξη: Όλα τα ακόλουθα παράγωγα αποτιμώνται στο σημείο SPE $[x_i^* (k_i^*, k_j^*), k_i^*]$, $i = 1, 2$. Η πρώτη προϋπόθεση για κατάσταση ισορροπίας (B) είναι $d\pi_i / dk_i = 0$, ή

$$d\pi_i / dk_i \equiv (\theta\pi_i / \theta x_i)(\theta x_i^* / \theta k_i) + (\theta\pi_i / \theta x_j)(\theta x_j^* / \theta k_i) + (\theta\pi_i / \theta k_i) = 0.$$

Χρησιμοποιώντας την πρώτη προϋπόθεση για την κατάσταση (A), $\theta\pi_i / \theta x_i = 0$, έχουμε

$$d\pi_i / dk_i = (\theta\pi_i / \theta x_j)(\theta x_j^* / \theta k_i) + (\theta\pi_i / \theta k_i) = 0$$

από την οποία η πρόταση προκύπτει άμεσα.

Ως κριτήριο αναφοράς για σύγκριση, θεωρούμε το την ενός σταδίου έκδοση του παίγνιου, στο οποίο οι εταιρείες επιλέγουν (k_i, x_i) , $i = 1, 2$, ταυτόχρονα. Η ισορροπία του Nash σε αυτό το παίγνιο είναι (\bar{k}_i, \bar{x}_i) , $i = 1, 2$, έτσι ώστε $(\bar{k}_i, \bar{x}_i) = \arg \max_{k, x} \pi_i(x, \bar{x}_j; k)$.

Πόρισμα: Το k_i είναι εν γένει διαφορετικό από το k_i^* .

Απόδειξη: Η πρώτη προϋπόθεση για την ισορροπία σε παίγνιο ενός σταδίου είναι

$$\partial \pi_i(\bar{x}_i, \bar{x}_j; \bar{k}_i) / \partial k_i = 0.$$

Την στιγμή που $x_i^*(\bar{k}_i, \bar{k}_j) = \bar{x}_i$, προκύπτει ότι

$$\partial \pi_i[x_i^*(\bar{k}_i, \bar{k}_j), x_j^*(\bar{k}_j, \bar{k}_i); \bar{k}_i] / \partial k_i = \partial \pi_i(\bar{x}_i, \bar{x}_j; \bar{k}_i) / \partial k_i = 0.$$

Ως εκ τούτου, θα πρέπει να $(\bar{k}_i, \bar{k}_j) \neq (k_i^*, k_j^*)$, διαφορετικά η ανωτέρω πρόταση δεν θα ισχύει.

Από εννοιολογική οπτική των παιγνίων δύο σταδίων, το πρότυπο του ολιγοπωλίου είναι φυσικά απλό, και το κύριο αποτέλεσμα αυτού του μοντέλου είναι μια προφανής επίπτωση της SPE. Το μοντέλο των δύο σταδίων, όμως, παρέχει ένα χρήσιμο πλαίσιο για την αναζήτηση του ρόλου της δέσμευσης σε ολιγοπωλιακό ανταγωνισμό. Πρώτον, ενσωματώνει μια σαφής έννοια της αξιοπιστίας. Δεύτερον, χρησιμεύει στην αναγνώριση των χαρακτηριστικών που διευκολύνουν την αποτελεσματική δέσμευση: δυνατές αποφάσεις, που γίνονται ορατές πριν η πραγματική αλληλεπίδραση λάβει χώρα. Τρίτον, έχει εφαρμοστεί μια ποικιλία από ειδικά οικονομικά σενάρια που καταλήγουν σε ενδιαφέρουσες οικονομικές ιδέες και γνώσεις. Η παλαιότερη βιβλιογραφία έχει αναγνωρίσει την σημασία της δέσμευσης, αλλά δεν καταφέρει να οργανώσει και να κατανοήσει την κεντρική ιδέα στην καθαρή της μορφή, όπως κάνει το ανώτερο μοντέλο.

4.2 Μια εφαρμογή για τη στρατηγική θεωρία του εμπορίου

Για να δει κάποιος το είδος της οικονομικής ιδέας και γνώσης ότι το μοντέλο αυτό μπορεί να υλοποιηθεί, πρέπει να αναγνωρίσει την εφαρμογή του στη θεωρία του διεθνούς εμπορίου (Brander & Spencer (1985)). Δύο εταιρείες, 1 και 2, οι οποίες δραστηριοποιούνται σε δύο διαφορετικές χώρες και εξάγουν τα προϊόντα τους σε τρίτη χώρα. Το προϊόν είναι ομοιογενές, το κόστος παραγωγής είναι 0 και η ζήτηση δίνεται από $p = 1 - Q$, όπου Q είναι η συνολική ποσότητα. Η αλληλεπίδραση εκτυλίσσεται σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο, οι δύο κυβερνήσεις ταυτόχρονα επιλέξουν τον ειδικό φόρο κατανάλωσης (επιδοτήσεων), t_i , και τον επιβάλλουν στις αντίστοιχες επιχειρήσεις των χωρών τους. Στο δεύτερο στάδιο, οι φορολογικοί κανόνες τηρούνται και οι επιχειρήσεις διαδραματίζουν ένα Cournot δυοπώλιο παιχνίδι: θα επιλέξουν ταυτόχρονα outputs q_i και η τιμή καθορίζεται από $p = 1 - q_1 - q_2$. Οι

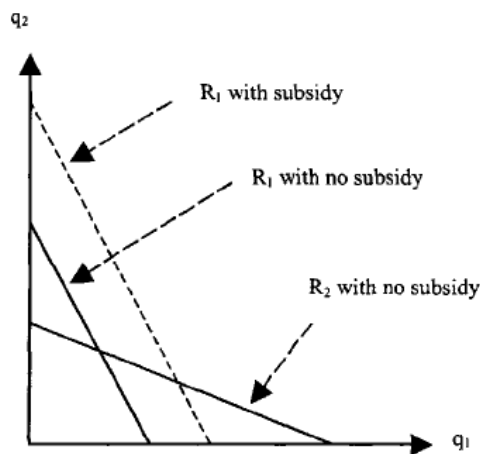
αποτελεσματικές λειτουργίες του κόστους κατά το δεύτερο στάδιο είναι $c_i(q_i; t_i) = t_i q_i$. Ο στόχος της εταιρείας i είναι η μεγιστοποίηση των μετά φόρων κερδών της,

$$F_i(q_i, q_j; t_i) = (1 - q_i - q_j)q_i - t_i q_i.$$

Ο στόχος της κάθε κυβέρνησης είναι η μεγιστοποίηση του καθαρού κέρδους της χώρας, δηλαδή το άθροισμα των κερδών της εταιρείας και των φορολογικών εσόδων,

$$G_i(q_i, q_j; t_i) = F_i(q_i, q_j; t_i) + t_i q_i.$$

Δεδομένου ότι η κυβέρνηση νοιάζεται μόνο για το άθροισμα, επιλέγει να φορολογήσει μόνο εάν ο φόρος διαδραματίζει στρατηγικό ρόλο και χειρίζεται το δεύτερο στάδιο του ανταγωνισμού προς όφελος της δικιά της επιχείρησης. Αυτή η εφαρμογή μπορεί να αναλυθεί μέσω του μοντέλου των δύο σταδίων που αναπτύχθηκε παραπάνω, αν και με την αυστηρή έννοια του όρου, η προκειμένη περίπτωση είναι ελαφρώς διαφορετική. Η διαφορά είναι ότι οι δεσμεύσεις του πρώτου σταδίου έγιναν από διάφορους φορείς (οι κυβερνήσεις) και όχι από εκείνους που αλληλεπιδρούν στο δεύτερο στάδιο (οι επιχειρήσεις). Ωστόσο η ανάλυση παραμένει ίδια. (Η συνάρτηση G_i και οι μεταβλητές q_i και t_i σε αυτή την περίπτωση αντιστοιχούν στα π_i , x_i και k_i του γενικού μοντέλου παραπάνω). Η λύση για το SPE σε αυτό το παίγνιο δυο σταδίων είναι η επιδότηση των δύο εταιρειών από τις κυβερνήσεις τους: $t_1 = t_2 = -1/5$. Σε σύγκριση με την ισορροπία της απουσίας της κυβερνητικής παρέμβασης, οι εξαγωγές και τα κέρδη των επιχειρήσεων είναι υψηλότερα, ενώ των κυβερνήσεων είναι χαμηλότερα.

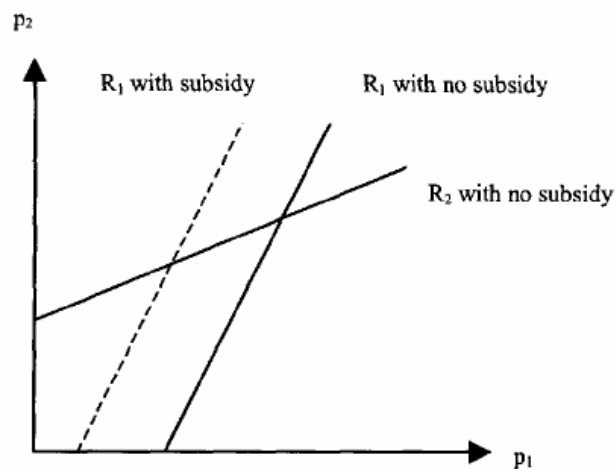


Σχήμα 4.1

Η διαίσθηση γίνεται πιο διαφανής κοιτάζοντας τις αντιδράσεις των συναρτήσεων

$$R_i(q_j; t_i) = \arg \max_{q_i} F_i[q_i, q_j; t_i],$$

που απεικονίζεται στο σχήμα 4.1. Οι συμπαγείς γραμμές αντιστοιχούν στις περιπτώσεις χωρίς φόρο ή επιδότηση. Το σημείο τομής τους δίνει την ισορροπία του δεύτερου σταδίου σε αυτή την περίπτωση. Η διακεκομμένη γραμμή R1 αντιστοιχεί σε επιδότηση για την πρώτη επιχείρηση και το σημείο τομής με την γραμμή R2 δίνει την ισορροπία όταν η πρώτη επιχείρηση επιδοτείται, ενώ η δεύτερη όχι. Η επιδότηση της πρώτης επιχείρησης την κάνει πιο επιθετική και παράγει περισσότερο από ότι χωρίς επιδότηση. Αυτό προκαλεί στην δεύτερη εταιρεία να έχει σταθερή παραγωγή για την ισορροπία. Πρέπει να παρατηρήσουμε πως για συγκεκριμένη παραγωγή της δεύτερης επιχείρησης, τα κέρδη της χώρας είναι περισσότερα χωρίς επιδότηση, δεδομένου ότι η επιδότηση προκαλεί την επιχείρηση να παράξει περισσότερο από το αναγκαίο. Η στρατηγική επίδραση της παραγωγής της άλλης επιχείρησης κάνει την επιδότηση κερδοφόρα και σε ισορροπία και οι δύο κυβερνήσεις πρέπει να προσφέρουν επιδοτήσεις για τις εξαγωγές. Πρόκειται για μια εντυπωσιακή εικόνα, που παρέχει μια σαφή και πειστική εξήγηση για την εξαγωγικές επιδοτήσεις. Για να κατανοήσουμε αυτή την εξήγηση, χρειάζεται να υποθέσουμε ότι η κυβερνήσεις βλέπουν καθαρά μέσα από αυτά τα στρατηγικά ζητήματα. Αρκεί ότι κατά κάποιον τρόπο πρέπει οι κυβερνήσεις να πιστεύουν ότι η επιδότηση βελτιώνει την ανταγωνιστική θέση των επιχειρήσεών τους. Επίσης, παρά την απλότητά της, αυτή η διορατικότητα απαιτεί πραγματικά ένα πλαίσιο θεωρίας παιγνίων: δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς την αυστηρή εξέταση των στρατηγικών συνεπειών της πολιτικής των εξαγωγών.



Σχήμα 4.2

Αλλά η περαιτέρω σκέψη αποκαλύπτει ότι αυτή η εικόνα είναι κάπως λιγότερο πειστική από ότι θα μπορούσε να φαίνεται με μια πρώτη ματιά. Εξετάστε μια εναλλακτική εκδοχή του μοντέλου (Eaton και Grossman (1986)), του οποίου το δεύτερο στάδιο του ανταγωνισμού είναι ένα διαφοροποιημένο προϊόν του παιγνίου Bertrand: οι επιχειρήσεις επιλέγουν ταυτόχρονα τιμές p_i και οι απαιτήσεις είναι $q_i(p_i, p_j) = 1 - p_i + \alpha p_j$, όπου $0 < \alpha < 1$. Τώρα,

$$F_i(p_i, p_j; t_i) = (1 - p_i + \alpha p_j)(p_i - t_i)$$

και

$$G_i(p_i, p_j; t_i) = F_i(p_i, p_j; t_i) + t_i(1 - p_i + \alpha p_j).$$

Επαναλαμβάνοντας την παραπάνω ανάλυση για την περίπτωση αυτή (τόρα η μεταβλητή p_i αντιστοιχεί στο x_i του γενικού μοντέλου, η αντίδραση της συνάρτησης είναι:

$$R_i(p_j; t_i) = \arg \max_{p_i} F_i[p_i, p_j; t_i].$$

Το σχήμα 4.2 απεικονίζει τις λειτουργίες αντίδρασης στην περίπτωση αυτή. Εδώ, επίσης, η διακεκομμένη δείχνει την λειτουργία της πρώτης επιχείρησης και αντιστοιχεί στη γραμμή με επιδότηση της ίδιας επιχείρησης. Όπως και πριν, η επιδότηση στην πρώτη επιχείρηση την κάνει πιο επιθετική, παρακινώντας να χρεώνει χαμηλότερη τιμή. Αλλά εδώ η αλλαγή στην πάγια θέση της πρώτης προκαλεί την δεύτερη επιχείρηση μέχρι να επιλέξει μια χαμηλότερη τιμή (όπως φαίνεται από τη σύγκριση των δύο σημείων τομής), και έτσι μια επιδότηση κατά την εξαγωγή έχει τώρα ένα στρατηγικό κόστος, δεδομένου ότι οδηγεί σε πιο επιθετική συμπεριφορά από την αντίπαλη εταιρεία. Πράγματι, στην ισορροπία αυτού του σεναρίου, οι κυβερνήσεις φορολογούν τις επιχειρήσεις τους σε επίπεδο

$$t_1 = t_2 = \alpha^2(2 + \alpha)/[8 - 4\alpha^2 - \alpha^3],$$

και οι τιμές και τα κέρδη των κυβερνήσεων είναι πάνω από τους ομολογούς τους στην απουσία παρέμβασης.

Έτσι, έχουμε μία πολύ σαφή εικόνα. Αλλά, φυσικά, τα αποτελέσματα εδώ είναι σχεδόν αντίθετα από τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το δύο σταδίων παίγνιο του Cournot. Υπάρχουν δύο απόψεις σχετικά με τις επιπτώσεις αυτής της αντίθεσης. Η πιο σκεπτική άποψη υποστηρίζει ότι τα απλά εφάπαξ μοντέλα των Cournot και Bertrand είναι ένα είδος παραβολής. Σκοπός τους είναι να συλλάβουν την ιδέα ότι οι ολιγοπωλιακές και ανταγωνιστικές επιχειρήσεις έχουν επίγνωση ότι οι αντίπαλοι τους είναι εξίσου ορθολογικοί

παίχτες που αντιμετωπίζουν παρόμοιες αποφάσεις, και να επισημάνουμε ότι αυτό το είδος αλληλεπίδρασης θα μπορούσε να οδηγήσει σε ανεπαρκή παραγωγή από την σκοπιά των επιχειρήσεων. Τα μοντέλα αυτά βέβαια δεν προορίζονται για να παράσχουν ρεαλιστικές περιγραφές αυτού του ανταγωνισμού. Έτσι, οι παρατηρήσεις που εξαρτώνται από τα λεπτά χαρακτηριστικά της δομής των μοντέλων αυτών, δεν θα πρέπει να θεωρούνται ως πραγματικά ουσιαστικές γνώσεις. Σύμφωνα με αυτή την άποψη, λοιπόν, η μόνη ουσιαστική γνώση είναι το στρατηγικό κίνητρο για τη φορολόγηση και επιδότηση των εξαγωγών. Η ασάφεια, βέβαια, των αποτελεσμάτων δεν επιτρέπουν μια χρήσιμη πρόβλεψη.

Μια λιγότερο σκεπτικιστική άποψη υποστηρίζει ότι υπάρχει πράγματι μια σημαντική διάκριση μεταξύ του είδους των καταστάσεων που συλλαμβάνονται από τα μοντέλα των Cournot και Bertrand. Μπορεί να υποστηριχθεί ότι ο ολιγοπωλιακός ανταγωνισμός περιλαμβάνει επενδύσεις σε τεχνολογίες παραγωγής (ή ικανότητες), ακολουθούμενος από τις αποφάσεις τιμολόγησης. Τα σημαντικά στρατηγικά χαρακτηριστικά του μοντέλου του Cournot μπορεί να συνδέονται με τις επενδυτικές αποφάσεις, εκτιμώντας ότι το μοντέλο του Bertrand αιχμαλωτίζει τις αποφάσεις τιμολόγησης. Τα αποτελέσματα στην περίπτωση Cournot δικαιολογούν τη στρατηγική επιδότησης της έρευνας και της ανάπτυξη ή άλλες επενδυτικές δραστηριότητες με στόχο τη μείωση του κόστους ή την επέκταση σε εξαγωγικές βιομηχανίες. Έτσι αυτή η άποψη αποδίδει σε αυτήν την ανάλυση περαιτέρω περιεχόμενο από τη γενική αντίληψη ότι οι επιδοτήσεις των εξαγωγών θα μπορούσαν να έχουν στρατηγικό ρόλο. Ερμηνεύει τις διαφορετικές προβλέψεις των μοντέλων των Cournot και Bertrand καθώς αντικατοπτρίζει σημαντικές διαφορές στο περιβάλλον (π.χ., όσον αφορά την ηλικία της βιομηχανίας), η οποία μπορεί να επηρεάσει το αποτέλεσμα της εξαγωγής.

Όπως προαναφέρθηκε, τα μοντέλα αξιολόγησης δύο σταδίων που αναλύθηκαν παραπάνω, έχουν παρόμοια δράση σε διάφορες οικονομικές εφαρμογές (π.χ., επενδύσεις κεφαλαίου, διευθυντικών κινήτρων). Η απότομη διαφορά μεταξύ των προβλέψεων του μοντέλου του Cournot και του μοντέλου του Bertrand εμφανίζεται σε πολλές από αυτές τις εφαρμογές. Υπό το πρίσμα αυτό, είναι χρήσιμο να υπογραμμιστεί ότι τα ποιοτικά αποτελέσματα που περιγράφονται στο επόμενη εφαρμογή προκύπτουν ανεξάρτητα από τη μορφή του ολιγοπωλιακού ανταγωνισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Αποφυγή εισόδου και θήρευση

Είναι γενικά αποδεδειγμένο ότι η ανεμπόδιστη εφαρμογή της μονοπωλιακής δύναμης έχει ως αποτέλεσμα την ανεπαρκή διανομή πόρων και ότι η αντιμονοπωλιακή πολιτική αυτού του τύπου στοχεύει στη πρόληψη του μονοπωλίου και είναι ένα νόμιμος τρόπος κυβερνητικής παρέμβασης στην λειτουργία των αγορών. Μια βασική ανησυχία της αντιμονοπωλιακής πολιτικής υπήρξε η αναγνώριση και η πρόληψη των εφαρμογών οι οποίες οδηγούν στο μονοπώλιο των επιχειρήσεων. Αυτή η ανησυχία έχει παρακινήσει μεγάλο όγκο θεωρίας η οποία αποσκοπεί στην κατανόηση και στην ταξινόμηση των διαφορών μορφών απόπειρας μονοπωλίου και των οικονομικών συνέπειών τους.

Το μονοπώλιο παίρνει διάφορες μορφές οι οποίες μπορεί να ποικίλλουν από συνεταιριστικές προσπάθειες, όπως η συγχώνευση και η δημιουργία καρτέλ έως πιο εχθρικές πρακτικές όπως η αποφυγή εισόδου και η θήρευση. Το τελευταίο μέρος της προηγούμενης ενότητας περιγράφει κάποιες προόδους στην κατανόηση της αποφυγής εισόδου μέσω τιμολόγησης και προτιμησιακής επένδυσης. Η σχετική έννοια θήρευση αναφέρεται σε προσπάθειες πρόκλησης εξόδου των ανταγωνιστών με τη χρήση παρόμοιων επιθετικών τακτικών. Η επεξεργασία της θήρευσης και της αποφυγής εισόδου θέτει ζητήματα, τόσο στην πράξη όσο και στη θεωρία, καθώς είναι φυσικά δύσκολο να γίνει διαχωρισμός της «νόμιμης» ανταγωνιστικής συμπεριφοράς η οποία ενισχύει την αποδοτικότητα και της αντι-ανταγωνιστικής συμπεριφοράς η οποία τελικά μειώνει την ευημερία.

Πράγματι, συχνά έχει συζητηθεί ότι η αποφυγή εισόδου και η θήρευση μέσω επιθετικής συμπεριφοράς τιμολόγησης δεν είναι μια βιώσιμη στρατηγική των λογικών εταιριών. Το συμπέρασμα είναι ότι περιπτώσεις επιθετικής περικοπής τιμών δεν θα έπρεπε να ερμηνεύονται σε αυτό το πλαίσιο. Η λογική αυτού του επιχειρήματος έχει εξηγηθεί στην προηγούμενη ενότητα : μια αξιόπιστη δραστηριότητα αποφυγής εισόδου και θήρευσης θα έπρεπε να δημιουργεί έναν ουσιώδη σύνδεσμο δέσμευσης για την συμπεριφορά της εταιρείας και για τις μελλοντικές αλληλεπιδράσεις της. Όμως με λογικούς / σκεπτόμενους παίκτες , μια επιθετική πολιτική τιμολόγησης εύλογα δεν αποτελεί από μόνη της δέσμευση. Αυτό το επιχειρήμα οδηγεί στο ακόλουθο συμπέρασμα: όταν εμφανίζεται επιθετική τιμολόγηση σε

περιπτώσεις αποφυγής εισόδου (ή θήρευσης) είναι παραπροϊόν μιας στρατηγικής επένδυσης στην δυναμικότητα και όχι ένα στρατηγικό όργανο ιδίου οφέλους.

Η ακόλουθη συζήτηση εκθέτει ένα σημαντικό περιορισμό σε αυτό το συμπέρασμα. Δείχνει ότι, όταν πληροφοριακές διαφορές για τη τιμή (οι άλλες παραμέτρους που επηρεάζουν το κέρδος) είναι σημαντικές, είναι πιθανή η αναβίωση της παραδοσιακής θέσης της φιλολογίας μείωσης της τιμής, ότι δηλαδή οι πολιτικές κοστολόγησης εξυπηρετούν σαν άμεσα όργανα του μονοπωλίου. Η αντίληψη είναι ότι, υπό την παρουσία τέτοιου είδους ασυμμετρικής πληροφόρησης, οι τιμές πιθανόν να εκπέμπουν πληροφορίες και συνεπώς να παίζουν άμεσο ρόλο επηρεάζοντας την απόφαση εισόδου ή εξόδου των ανταγωνιστών.

5.1 Περιορισμός τιμών υπό το πρίσμα ασυμμετρικής πληροφόρησης

Οι Milgrom and Roberts (1982) μελετούν το κλασικό σενάριο μια εδραιωμένης μονοπωλιακής εταιρείας η οποία αντιμετωπίζει μια εν δυνάμει ανταγωνιστική εταιρεία η οποία θέλει να μπει στο μονοπώλιο. Το καινούργιο χαρακτηριστικό της ανάλυσης τους είναι ότι η εδραιωμένη εταιρεία έχει κάποια εσωτερική πληροφόρηση αναφορικά με το κόστος παραγωγής. Αυτή η πληροφόρηση είναι πολύτιμη στην ανταγωνιστική εταιρεία, καθώς το κέρδος που θα έχει μετά την είσοδο της επηρεάζεται από το επίπεδο κόστους της εδραιωμένης εταιρείας: όσο χαμηλότερο είναι το κόστος της εδραιωμένης εταιρείας, τόσο χαμηλότερο είναι και το κέρδος της ανταγωνίστριας εταιρείας από την είσοδο. Συνεπώς, αντί του συνδέσμου δέσμευσης που μελετήθηκε προηγουμένως οι Milgrom and Roberts προτείνουν έναν πληροφοριακό σύνδεσμο ανάμεσα στη συμπεριφορά της εδραιωμένης εταιρείας προ- εισόδου και στο ανάμενόμενο κέρδος της ανταγωνίστριας εταιρείας μετά την είσοδο της.

Αυτή η κατάσταση μπορεί να κατηγοροποιηθεί σαν παιγνίο σηματοδότησης: η ανταγωνιστική εταιρεία επιχειρεί να εξάγει πληροφορίες για το κόστος παρατηρώντας την τιμολόγηση της εδραιωμένης εταιρείας προ-εισόδου, ενώ η εδραιωμένη εταιρεία επιλέγει τη τιμή της με την κατανόηση ότι αυτή η επιλογή μπορεί να επηρεάσει την προοπτική εισόδου. Η εδραιωμένη εταιρεία θέλει να κάνει τον ανταγωνιστή της να πιστέψει ότι το κόστος είναι χαμηλό ούτως ώστε να φαίνεται η είσοδος λιγότερο επικερδής. Όπως και σε άλλα μοντέλα σηματοδότησης, η ισορροπία τιμής - συνιάλου μπορεί να αποκλίνει πέραν του μωοπικού της επιπέδου. Στο παρόν περιεχόμενο, η τιμή απόκλινει αν διαφέρει από την μωοπική μονοπωλιακή τιμή (η τιμή θα υπερίσχυε απουσίας της απειλής εισόδου). Για να υπάρχει αντιστοιχία με την εικασία του αρχικού ορίου τιμής, η τιμή της ισορροπίας θα

πρέπει να πέσει κάτω από το επίπεδο του μονοπωλίου. Όμως καθώς το χαμηλότερο κόστος οδηγεί φυσικά σε χαμηλότερες μονοπωλιακές τιμές, η προς τα κάτω στρέβλωση είναι πράγματι το αναμενόμενο αποτέλεσμα σε ένα σενάριο σηματοδότησης.

Οι λεπτομέρειες αυτού του παιγνίου είναι οι ακόλουθες. Οι παίκτες είναι μια εδραιωμένη μονοπωλιακή εταιρία και μια ενδυνάμη εισερχόμενη/ανταγωνίστρια. Η αλληλεπίδραση εκτείνεται σε δυο περιόδους: στην προ-εισόδου περίοδο στην οποία η ανταγωνίστρια εταιρία παρατηρεί την συμπεριφορά της εδραιωμένης και αναλογίζεται την απόφαση εισόδου, και η περίοδος μετά την είσοδο αφού η απόφαση εισόδου έχει παρθεί. Η εδραιωμένη εταιρία είναι μια από τους δύο πιθανούς τύπους εταιρίας διαφοροποιημένη στο κόστος παραγωγής ανά μονάδα: $\text{type } t \in \{L, H\}$ έχει κόστος μονάδας $c(t)$ όπου $c(L) < c(H)$ ώστε το L και το H αντιστοιχούν με το «χαμηλό» και το «υψηλό» αντίστοιχα. Στην προ-εισόδου περίοδο, μόνο η εδραιωμένη εταιρία ξέρει τον τύπο της. Επιλέγει μια τιμή προ-εισόδου, p , την οποία η ανταγωνίστρια εταιρία παρατηρεί και βάση της οποία αποφασίζει αν θα μπει. Το κέρδος της εδραιωμένης εταιρίας στην περίοδο προ-εισόδου είναι: $\Pi(p, t) = [p - c(t)]D(p)$, όπου το D είναι μια λειτουργία ζήτησης με τάσεις προς τα κάτω. Εξάγουμε συμπέρασμα από τις λεπτομέρειες που σχετίζονται με το παιγνίο των εταιριών στη προ-εισόδου περίοδο και απλά συνοψίζουμε τα αποτελέσματα αυτής της περιόδου. Αν η ανταγωνίστρια εταιρία δεν μπει, τότε το κέρδος της είναι 0 και η εδραιωμένη εταιρία παραμένει μονοπώλιο και κερδίζει $\pi^m(t)$, αν η ανταγωνίστρια εταιρεία μπει όντως, μαθαίνει το κόστος της εδραιωμένης και τα κέρδη από το δυοπώλιο το οποίο έχει προκύψει μετά της είσοδο είναι $\pi^d(t)$ για την εδραιωμένη εταιρία και $\pi^e(t)$ για την νεοφερμένη εταιρία. Υπολογίζεται ότι η είσοδος μειώνει το κέρδος της εδραιωμένης εταιρίας στην περίοδο που έπεται της εισόδου, $\pi^m(t) > \pi^d(t)$ και ότι η νεοφερμένη εταιρία μπορεί να ανακτήσει τα καθορισμένα έξοδα που σχετίζονται με την είσοδο μόνο ενάντια στην υψηλού κόστους εδραιωμένη εταιρία $\pi^e(H) > 0 > \pi^e(L)$. Ας σημειωθεί ότι το $\pi^m(t)$ μπορεί να δεχθεί ποικίλες ερμηνίες μπορεί: να είναι απλώς η μέγιστη εκπωτική αξία της $\Pi(p, t)$ ή πιθανόν να ανήκουν σε διαφορετικό μήκος χρόνου και / ή να αντικατοπτρίζουν κάποιες περαιτέρω μελλοντικές αλληλεπιδράσεις.

Το θεωρητικό μοντέλο του παιγνίου είναι έπειτα ένα απλό συνοχικό παιγνίο ατελούς πληροφόρησης. Η επίσημη περιγραφή είναι η ακόλουθη. Η φύση επιλέγει τον τύπο της εδραιωμένης επιχείρησης $t \in \{L, H\}$ με πιθανότητα b_t^0 όπου $b_L^0 + b_H^0 = 1$. Η στρατηγική της εδραιωμένης επιχείρησης είναι μια λειτουργία τιμολόγησης $P : \{L, H\} \rightarrow [0, \infty)$. Η πεποίθηση λειτουργίας της ανταγωνίστριας εταιρίας $b_t : [0, \infty) \rightarrow [0, 1]$ περιγράφει την πιθανότητα που προσδίδει στον τύπο t , δεδομένης της τιμής p . Φυσικά, για όλα τα p , $b_L(p) + b_H(p) = 1$. Η στρατηγική για την ανταγωνίστρια εταιρεία είναι μια λειτουργία τιμολόγησης: $E : [0, \infty) \rightarrow \{0, 1\}$ η οποία περιγράφει την απόφαση εισόδου ως μια λειτουργία της τιμής της εδραιωμένης

εταιρίας, όπου «1» και «0» αντιπροσωπεύουν αντίστοιχα της αποφάσεις εισόδου και μη εισόδου. Οι αποδόσεις ως λειτουργίες της τιμής $p \in [0, \infty)$, απόφαση εισόδου $e \in \{0, 1\}$ και τύπος εξόδων $t \in \{L, H\}$ είναι: για την εδραιωμένη εταιρία,

$$V(p, e, t) = \Pi(p, t) + e\pi^d(t) + (1 - e)\pi^m(t)$$

Και για την ανταγωνίστρια εταιρία

$$u(p, e, t) = e\pi^e(t).$$

Είναι βολικό να εισάγουμε ειδική σημείωση για την αναμενόμενη απόδοση της ανταγωνίστριας εταιρίας η οποία υπολογίζεται με βάση τα πιστεύω της. Υποθέτοντας ότι το b δείχνει το ζευγάρι λειτουργιών (b_L, b_H):

$$U(p, e, b) = b_L(p)u(p, e, L) + b_H(p)u(p, e, H).$$

Παρατηρείστε ότι

$$U(p, 0, b) = 0 \text{ and } U(p, 1, b) = b_L(p)\pi^e(L) + b_H(p)\pi^e(H)$$

Η έννοια της λύσης είναι μια διαδοχική ισορροπία (Kreps and Wilson 1982) η οποία ενισχύεται από τη βελτίωση του «διαισθητικού κριτηρίου» (Cho and Kreps 1987). Για το παρόν παίγνιο, η διαδοχική ισορροπία είναι μια συγκεκριμενοποίηση των στρατηγικών και των πεποιθήσεων $\{P, E, b\}$ η οποία ικανοποιεί αυτές τις τρεις απαιτήσεις:

(E1) Ορθολογικότητα για την εδραιωμένη επιχείρηση

$$P(t) \in \arg \max_p V(p, E(p), t), \quad t = L, H$$

(E2) Ορθολογικότητα για την ανταγωνιστική επιχείρηση

$$E(p) \in \arg \max_e U(p, e, b(p)) \quad \text{for all } p \geq 0$$

(E3) Bayes – συνοχή

$$\begin{aligned} P(L) = P(H) \text{ implies } b_L(P(L)) &= b_L^0. \\ P(L) \neq P(H) \text{ implies } b_L(P(L)) &= 1, b_L(P(H)) = 0 \end{aligned}$$

Όπως δείχνει το E3 υπάρχουν 2 τύποι συνοχικής ισορροπίας. Σε μια συγκεντρωτική ισορροπία ($P(L) = P(H)$), η ανταγωνίστρια εταιρία δεν μαθαίνει κάτι από την παρατήρηση της τιμής της ισορροπίας και έτσι οι απόψεις πριν και μετά συμφωνούν, ενώ σε μια διαχωριστική ισορροπία ($P(L) \neq P(H)$), η ανταγωνίστρια εταιρία μπορεί να εξάγει συμπεράσματα για τον τύπο των εξόδων της εδραιωμένης εταιρίας παρατηρώντας την τιμή της ισορροπίας.

Για αυτό το παίγνιο, η συνοχική ισορροπία δεν θέτει περιορισμούς στις πεποιθήσεις ότι η ανταγωνίστρια εταιρία διατηρείται όταν παρατηρείται μια αποκλίνουσα τιμή $p \notin \{P(L), P(H)\}$.

Για παράδειγμα ο αναλυτής μπορεί να συγκεκριμενοποιήσει ότι η ανταγωνίστρια εταιρία είναι πολύ αισιόδοξη και εξάγει συμπεράσματα για υψηλές δαπάνες από την παρατήρηση αποκλίνουσας τιμής. Στη περίπτωση αυτή, η εδραιωμένη εταιρία μπορεί να είναι ιδιαίτερος επιφυλακτική στο να αποκλίνει από μια προτεινόμενη ισορροπία και συνεπώς είναι πιθανόν να δημιουργήσει πολλές πιθανές συνοχικές ισορροπίες. Το σύνολο αυτών των συνοχικών ισορροπιών μπορεί να βελτιωθεί με την επιβολή του ακόλουθου περιορισμού «αληθοφάνειας» στις πεποιθήσεις της εδραιωμένης εταιρίας που ακολουθούν την αποκλίνουσα τιμή:

(E4) Διασθητικές πεποιθήσεις

$$\begin{aligned} b_t(p) &= 1 \text{ if for } t \neq t' \in \{L, H\}, \\ V(p, 0, t) &\geq V[P(t), E(P(t)), t] \text{ and } V(p, 0, t') < V[P(t'), E(P(t')), t'] \end{aligned}$$

Η άποψη ότι μια εδραιωμένη επιχείρηση δεδομένου τύπου δεν θα άλλαζε ποτέ μια τιμή p , ακόμα και όταν ακολουθεί την πιο ευνοϊκή ανταπόκριση της ανταγωνίστριας εταιρίας, θα ήταν λιγότερο επικερδής από το να ακολουθούσε την ισορροπία. Συνεπώς, αν μια αποκλίνουσα τιμή παρατηρηθεί ότι θα μπορούσε να βελτιωθεί στην βάση του κέρδους της

ισορροπίας μόνο για μια εδραιωμένη εταιρία χαμηλού κόστους, τότε η ανταγωνίστρια εταιρία θα πρέπει να πιστέψει ότι η εδραιωμένη έχει χαμηλό κόστος. Σε αυτό που ακολουθεί λέμε ότι η τριπλέτα $\{P, E, b\}$ σχηματίζει μια διαισθητική ισορροπία αν ικανοποιεί (E1)- (E2) και (E4).

Πριν στραφούμε στην ανάλυση της ισορροπίας, θέτουμε δίνουμε περισσότερο βάση στην απόδοση. Η πρώτη υπόθεση είναι μια στάνταρ τεχνική, όμως η δεύτερη δίνει περισσότερο νόημα στον διαχωρισμό των τύπων διασφαλίζοντας ότι ο τύπος χαμηλού κόστους μπορεί να οδηγήσει στην εμπόδιση εισόδου.

(A1) Η λειτουργία Π έχει καλύτερη συμπεριφορά

$\exists \bar{p} > c(H)$ ώστε $D(p) > 0$ iff $p < \bar{p}$ όπου το Π είναι αυστηρώς κοίλο και διαφοροποιημένο στο $(0, \bar{p})$.

(A2) Η εδραιωμένη εταιρία χαμηλού κόστους χάνει περισσότερα από την είσοδο

$$\pi^m(L) - \pi^d(L) \geq \pi^m(H) - \pi^d(H)$$

Η υπόθεση (A2) δεν είναι εμφανώς υποχρεωτική. Είναι φυσικό να υποθέσουμε ότι η χαμηλού κόστους εδραιωμένη εταιρία διαφέρει από αυτή με το υψηλό κόστος σε οποιαδήποτε περίπτωση $\pi^m(L) > \pi^m(H)$ και $\pi^d(L) > \pi^d(H)$, όμως αυτό δεν υπονοεί την υποτιθέμενη σχέση. Αυτή η υπόθεση ικανοποιείται από προδιαγραφές καλής συμπεριφοράς της δυοπωλιακής αλληλεπίδρασης μετά την είσοδο όμως πιθανόν να παραβιάζεται σε άλλα στάνταρ παραδείγματα.

Έπειτα παρατηρούμε ότι η εδραιωμένη επιχείρηση χαμηλού κόστους προσελκύεται περισσότερο σε μια χαμηλή αξία / τιμή προ-εσόδου από ότι η εδραιωμένη επιχείρηση υψηλού κόστους, καθώς η επακόλουθη αύξηση στη ζήτηση είναι λιγότερο δαπανηρή για την εδραιωμένη επιχείρηση χαμηλού κόστους. Επισήμως, για p, p' να ανήκουν στο διάστημα $(0, \bar{p})$ όπου $p < p'$,

$$\Pi(p, L) - \Pi(p, H) \equiv [c(H) - c(L)]D(p) > [c(H) - c(L)]D(p') \equiv \Pi(p', L) - \Pi(p', H)$$

Αυτό μαζί με την υπόθεση (A2) αμέσως υπονοεί την ακόλουθη single-crossing property SCP
Για κάθε

$$p < p' \text{ and } e \leq e', \text{ if } V(p, e, H) = V(p', e', H), \text{ then } V(p, e, L) > V(p', e', L)$$

υπό (SCP), αν μια εδραιωμένη εταιρία υψηλού κόστους είναι αδιάφορη ανάμεσα σε two price-entry pairs, τότε μια εδραιωμένη εταιρία χαμηλού κόστους προτιμά το ζευγάρι με τη χαμηλότερη τιμή και ένα (εβδομαδιαίο) ποσοστό εισόδου χαμηλότερο. Συγκεκριμένα, για να αποφύγει την είσοδο η εδραιωμένη εταιρία χαμηλού κόστους είναι πρόθυμη να αποδεχτεί μια βαθύτερη μείωση τιμών από ότι θα ήταν μια εδραιωμένη εταιρία υψηλού κόστους. Όπως είναι αλήθεια από τη φιλολογία των παιγνίων σηματοδότησης, ο χαρακτηρισμός και η ερμηνεία των ισορροπιών είναι άμεση όταν οι προτιμήσεις του ενημερωμένου παίκτη, εδώ της εδραιωμένης εταιρίας, ικανοποιούν μια κατάλληλη εκδοχή (SCP).

Ας πούμε ότι $p_t^m = \arg \max_p \Pi(p, t)$. Αυτή είναι η μωπική τιμή μονοπωλίου μιας εδραιωμένης εταιρίας τύπου t . Σύμφωνα με τις υποθέσεις μας, εύκολα επιβεβαιώνεται ότι η χαμηλού κόστους μονοπωλιακή τιμή είναι μικρότερη από αυτή της εδραιωμένης επιχείρησης υψηλού κόστους: $p_L^m < p_H^m$. Θεωρήστε τώρα το σύνολο των τιμών p όπως

$$V(p, 0, H) \leq V(p_H^m, 1, H)$$

Η κοιλότητα του Π στη τιμή p βεβαιώνει ότι αυτή η ανισότητα διατηρεί εκτός ένα διάστημα $(\underline{p}, \bar{p}) \subset [0, \bar{p}]$ και το αντίθετο του διατηρεί εντός του διαστήματος. Συνεπώς, \underline{p} και \bar{p} είναι οι τιμές που δίνουν στην εδραιωμένη εταιρία υψηλού κόστους την ίδια απόδοση τόσο όταν εμποδίζει την είσοδο όσο και όταν επιλέγει την υψηλού κόστους μονοπωλιακή τιμή και αντιμετωπίζει την είσοδο. Καθώς η αποφυγή εισόδου είναι πολύτιμη τότε ακολουθεί άμεσα ότι $\underline{p} < p_H^m < \bar{p}$.

Ας πούμε ότι το \tilde{b}_L φανερώνει την πεποίθηση που μπορεί να καταστήσει την ανταγωνιστική εταιρία ακριβώς αδιάφορη αναφορικά με την είσοδο. Αυτό καθορίζεται από

$$\tilde{b}_L \pi^e(L) + (1 - \tilde{b}_L) \pi^e(H) = 0.$$

Πρόθεση 5.1

(1) Υπάρχει μια διαχωριστική διαισθητική ισορροπία.

(ii) Αν $p^m_L \geq p$ τότε κάθε διαχωριστική δαισθητική ισορροπία $\{P, E, b\}$ ικανοποιεί $p = P(L) < P(H) = p^m_H$ και $E(P(L)) = 0 < 1 = E(P(H))$.

Αν $p^m_L < p$ τότε κάθε διαχωριστική δαισθητική ισορροπία $\{P, E, b\}$ ικανοποιεί $p^m_L = P(L) < P(H) = p^m_H$ και $E(P(L)) = 0 < 1 = E(P(H))$.

(iii) Αν $p^m_L \geq p$ και $b^0_L \geq b_L$ τότε για κάθε $p \in [p, p^m_L]$ υπάρχει μια δαισθητική συγκεντρωτική ισορροπία στην οποία $P(L) = P(H) = p$.

(iv) Σε κάθε δαισθητική συγκεντρωτική ισορροπία $P(L) = P(H) \in [p, p^m_L]$ και $E(P(L)) = 0$.

Η απόδειξη παραπέμπει στο παράρτημα. Η πρόθεση καθιερώνει τη μοναδικότητα του αποτελέσματος της διαχωριστικής ισορροπίας. Καθώς η εδραιωμένη επιχείρηση αντιμετωπίζει την είσοδο στη διαχωριστική ισορροπία, η τιμή της ισορροπίας πρέπει να συμπίπτει με την μονοπωλιακή τιμή της p^m_H . Διαφορετικά, θα έβγαζε καθαρά κέρδος αποκλίνοντας στο p^m_H από οποιαδήποτε άλλη τιμή στην οποία θα αντιμετώπιζε έτσι κι αλλιώς την είσοδο. Η περίπτωση $p^m_L \geq p$ αντιστοιχεί σε σχετικά μικρό κόστος διαφοροποιημένο στους δύο τύπους της εδραιωμένης επιχείρησης. Είναι η πιο ενδιαφέρουσα περίπτωση καθώς η διαχωριστική τιμή ισορροπίας η οποία παρατίθεται από την εδραιωμένη εταιρία χαμηλού κόστους παραποιείται έπειτα από την μονοπωλιακή τιμή της p^m_L . Η περίπτωση $p^m_L < p$ αντιστοιχεί σε σχετικά μεγάλα έξοδα διαφοροποιημένα που αποδίδουν p^m_L μια κυρίαρχη επιλογή για την εδραιωμένη εταιρία υψηλού κόστους και συνεπώς απομακρύνετε η ένταση που σχετίζεται με το κίνητρο της εδραιωμένης εταιρίας υψηλού κόστους να αντιγράψει την τιμή χαμηλού κόστους.

Όταν η προγενέστερη πιθανότητα χαμηλού κόστους τύπου είναι αρκετά μεγάλη $b^0_L \geq b_L$ υπάρχουν πάλι ισορροπίες κοινοπραξίας. Αυτές οι ισορροπίες δεν υπάρχουν όταν $b^0_L < b_L$ καθώς σε μια θεωρούμενη ισορροπία κοινοπραξίας η ανταγωνίστρια εταιρία πρέπει να αποφασίσει αν θα μπει και συνεπώς η εδραιωμένη εταιρία θα έχει κέρδος από την απόκλιση στην μονοπωλιακή τιμή της p^m .

Τόσο οι διαχωριστικές όσο και οι ισορροπίες σύμπραξης εκθέτουν συμπεριφορές ορίου τιμής αλλά αυτές οι συμπεριφορές είναι ποιοτικά πολύ διαφορετικές, Η διαχωριστική ισορροπία επιδεικνύει όριο κοστολόγησης υπό την έννοια ότι, για συγκεκριμένες παραμέτρους αξίας $P(L) < p^m_L$. Όμως η διαχωριστική ισορροπία διαφέρει από τη παραδοσιακή θεωρία ορίου τιμής υπό το σημαντικό πρίσμα ότι το όριο τιμολόγησης της ισορροπία δεν εμποδίζει την είσοδο, η οποία συμβαίνει υπό τις ίδιες συνθήκες (πιο συγκεκριμένα όταν η εδραιωμένη

εταιρία έχει υψηλό κόστος) κάτι το οποίο θα δημιουργούσε εισόδο σε ένα πλήρως πληροφοριακό σκηνικό. Το αποτέλεσμα του ορίου τιμής είναι μέσω της πληροφόρησης για το κόστος την οποία φανερώνει με αξιόπιστο τρόπο στην διαγωνιζόμενη εταιρία. Το όριο τιμής εμφανίζεται επίσης σε συγκεντρωτική ισορροπία. Η εδραιωμένη εταιρία τώρα εφαρμόζει όριο τιμών, όπως $P(H) < p_H^m$ σε οποιαδήποτε συγκεντρωτική ισορροπία, και η διαγωνιζόμενη εταιρία χαμηλού κόστους επίσης επιλέγει ένα όριο τιμής όπως $P(H) < p_H^m$ σε όλες αυτές τις ισορροπίες εκτός από αυτή στην οποία η συγκέντρωση συμβαίνει στο p_L^m . Σε αντίθεση με το όριο τιμής της διαχωριστικής ισορροπίας και σε ακολουθία με την παραδοσιακή έννοια, το όριο τιμής δεν εμποδίζει την εισόδο. Το ποσοστό εισόδου είναι χαμηλότερο από ότι αν γινόταν υπό πλήρη πληροφόρηση, καθώς η υψηλού κόστους εδραιωμένη εταιρία έχει την ικανότητα να εμποδίσει την εισόδο όταν υπάρχει συγκέντρωση τιμής με αυτή της εδραιωμένης εταιρίας χαμηλού κόστους.

Η προγενέστερη φιλολογία αναφορικά με την παραδοσιακή έννοια της του ορίου τιμής σχετίζεται με αυτή την εφαρμογή μια ανταλλαγή ευημερίας. Οι χαμηλότερες τιμές φέρνουν άμεσα κέρδη όμως εμποδίζουν ή μειώνουν την εισόδο και συνεπώς οδηγούν σε μελλοντικές απώλειες. Ο τύπος του ορίου τιμής που προκύπτει υπό το πρίσμα της διαχωριστικής ισορροπίας είναι στην ουσία επικερδής για την ευμάρεια καθώς η εδραιωμένη εταιρία χαμηλού κόστους σηματοδοτεί την πληροφόρηση της με μια χαμηλή τιμή και αυτό δεν γίνεται εις βάρος της εισόδου. Αντί αυτού είναι η συγκεντρωτική ισορροπία η οποία εκθέτει την ευμάρεια της συναλλαγής και η προγενέστερη φιλολογία σχετίζεται με το όριο τιμής. Ενώ οι χαμηλές τιμές έχουν τη τάση να βελτιώνουν την ευμάρεια, η μείωση εισόδου μειώνει την ευμάρεια στην περίοδο μετά την εισόδο, συγκριτικά με την ευμάρεια που θα μπορούσε να έχει επιτευχθεί σε ένα σκηνικό ολοκληρωτικής πληροφόρησης.

Το σύνολο των ισορροπιών πιθανόν να εξαγνιστεί περισσότερο με μια απαίτηση ότι η επιλεγμένη ισορροπία είναι αποτελεσματικός κατά Pareto για το νόμο και για τις εδραιωμένες εταιρίες υψηλού κόστους στο σύνολο των διαισθητικών ισορροπιών. Όταν η ισορροπία σύμπραξης υπάρχει (οι συνθήκες του μέρους (iii) της πρόθεσης ισχύουν), τότε η ισορροπία σύμπραξης στην οποία η χαμηλού κόστους μονοπωλιακή τιμή επιλέγεται είναι η επαρκής για τη χαμηλού και υψηλού κόστους εδραιωμένη εταιρία στο σχετικό σύνολο. Αυτή η ισορροπία δίνει στην χαμηλού κόστους εδραιωμένη εταιρία την μέγιστη πιθανή απόδοση. Προσφέρει επίσης υψηλότερη απόδοση στην υψηλού κόστους εδραιωμένη εταιρία η οποία προκύπτει μέσα σε μια διαχωριστική ισορροπία καθώς $p_L^m \geq p$ δείχνει ότι

$$V(p_L^m, 0, H) \geq V(p, 0, H) = V(p_H^m, 1, H).$$

5.2 Θήρευση

Σε γενικές γραμμές, μια εταιρία εφαρμόζει τιμολόγηση θήρευσης αν αλλάζει τις ανώμαλα χαμηλές τιμές σε μια προσπάθεια να προκαλέσει την έξοδο των ανταγωνιστών της. Η αμφίβολη στάση αυτού του ορισμού δεν είναι τυχαία. Αντανακλά την εγγενή δυσκολία του σαφή διαχωρισμού ανάμεσα σε έναν νόμιμο ανταγωνισμό τιμών και σε μια συμπεριφορά τιμολόγησης η οποία εμπεριέχει την πρόθεση θήρευσης. Πράγματι, ένας σημαντικός αντικειμενικός στόχος της θεωρητικής μελέτης αυτού του αντικείμενου είναι ο διαχωρισμός ανάμεσα στο νόμιμο ανταγωνισμό τιμής και στη θήρευση.

Η συμπεριφορά η οποία έχει ως σκοπό τη πρόκληση εξόδου είναι φυσικό να σχετίζεται με τη συμπεριφορά αποφυγής εισόδου και πράγματι με μια μικρή διαφοροποίηση στο μοντέλο μείωσης τιμής που παρουσιάζεται παραπάνω μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την περαιτέρω συζήτηση θήρευσης. Αναλογιστείτε λοιπόν την ακόλουθη διαφοροποίηση στη μείωση του παιγνίου τιμολόγησης. Στην πρώτη περίοδο, και οι δύο εταιρίες (στις οποίες γίνεται αναφορά ως «θηρευτής» και ως «θήραμα») είναι στην αγορά και διαλέγουν τιμές ταυτόχρονα. Έπειτα το θήραμα, το οποίο πρέπει να έχει μια σταθερή τιμή αν παραμείνει στην αγορά, αποφασίζει αν θα μείνει ή αν θα φύγει. Τελικά, στη δεύτερη περίοδο, οι ενεργές εταιρίες επιλέγουν ξανά τις τιμές. Αν το θήραμα αποχωρήσει τότε ο θηρευτής κερδίζει το μονοπωλιακό κέρδος. Από την άλλη αν το θήραμα παραμείνει στην αγορά, τότε οι δύο εταιρίες έχουν κέρδος από το δυοπώλιο. Στην ισορροπία το θήραμα αποχωρεί όταν το αναμενόμενο κέρδος του από τη φάση δύο είναι ανεπαρκές για να καλύψει τα καθορισμένα έξοδα. Είναι ξεκάθαρο ότι σε οποιαδήποτε κατάσταση SPE της ολοκληρωμένη πληροφοριακής εκδοχής αυτού του παιγνίου, δεν υπάρχει θήρευση καθώς το οι προσδοκίες του θηράματος είναι ανεξάρτητες από το πρώτο στάδιο τιμολόγησης του θηρευτή. Παρόλα αυτά, όταν το θήραμα δεν είναι σίγουρο για το κόστος του θηρευτή, όπως στο παραπάνω μοντέλο ορίου τιμολόγησης τότε εμφανίζεται ένας πληροφοριακός σύνδεσμος ανάμεσα στην πρώτη περίοδο τιμολόγησης του θηρευτή και του αναμενόμενου κέρδους του θηράματος από την παραμονή του στην αγορά. Έχοντας αναγνωρίσει ότι το θήραμα έχει βασίσει την απόφαση εξόδου πάνω στην εξαγωγή συμπεράσματος για τον τύπο κόστους του θηρευτή, ο θηρευτής μπορεί να χαμηλώσει τη τιμή για να σηματοδοτήσει ότι τα έξοδα του είναι χαμηλά και συνεπώς να προκαλέσει την έξοδο. Η ισορροπία αυτού του μοντέλου είναι ανάλογη με αυτή που περιγράφεται στην Πρόθεση 3.1, με την έξοδο να συμβαίνει υπό ανάλογες συνθήκες σε αυτούς στους οποίους η είσοδος είχε αποφευχθεί. Αυτή η ποικιλία παρέχει τη βάση μιας ισορροπίας για την εξάσκηση τη τιμολόγησης θήρευσης, στην οποία η θήρευση αναγνωρίζεται με τις χαμηλές τιμές που επιλέγονται με την πρόθεση να επηρεάσουν την απόφαση εξόδου.

Από την οπτική μεριά της ευημερίας, η θήρευση η οποία συμβαίνει ως μέρος της διαχωριστικής ισορροπίας είναι στην ουσία επικερδής. Η θήρευση φέρνει το πλεονέκτημα της άμεσης ευημερίας στη χαμηλής τιμής, και προκαλεί την έξωση του αντιπάλου ακριβώς υπό τις ίδιες συνθήκες όπως θα συνέβαινε σε ένα ολοκληρωτικά πληροφοριακό περιβάλλον. Όταν το παίγνιο εξαπλώνεται για να περικλείσει ένα αρχικό στάδιο είσοδο (Roberts 1985) , παρόλα αυτά, ένα συννεφάκι εμφανίζεται καθώς η λογική αναμονή της σηματοδότησης θήρευσης μπορεί να εμποδίσει την είσοδο του θηράματος, γεγονός που μπορεί να καταλήξει σε πιθανόν κόστος ευημερίας.

5.3 Συζήτηση

Η έννοια ότι το όριο τιμολόγησης εξυπηρετεί για την αποφυγή εισόδου έχει μεγάλη ιστορία στην βιομηχανική οργάνωση με πολλές θεωρητικές και εμπειρικές συνεισφορές. Το μοντέλο σηματοδότησης αποφυγής εισόδου συνεισφέρει σε αυτή την φιλολογία προσφέροντας νέες θεωρητικές προοπτικές. Πρώτη και κύρια, αναγνωρίζονται τα δύο πρότυπα της λογικής συμπεριφοράς τα οποία μπορεί να ερμηνευτούν υπό τους όρους των «αντί-ανταγωνιστικών» εφαρμογών αποφυγής εισόδου και θήρευσης. Ένα πρότυπο, παραδειγματοποιείται από την συγκεντρωτική ισορροπία, φανερώνει αντί- ανταγωνιστική συμπεριφορά με την παραδοσιακή έννοια της μείωσης του ανταγωνισμού που θα υπήρχε υπό άλλες συνθήκες. Το άλλο πρότυπο παραδειγματοποιείται από τη διαχωριστική ισορροπία, παίρνει την εμφάνιση της αντί- ανταγωνιστικής συμπεριφοράς αλλά δεν φανερώνει τις παραδοσιακές συνέπειες ευημερίας αυτής της συμπεριφοράς. Αυτές οι παρατηρήσεις έχουν μια πιστευτή ποιότητα και στις δυο περιπτώσεις καθώς το κύριο συστατικό αυτού του μοντέλου ασύμμετρης πληροφόρησης σίγουρα παρουσιάζεται συχνά και στις δύο περιπτώσεις και ομοίως οι συγκεντρωτικές και διαχωριστικές ισορροπίες έχουν φυσικές και διαισθητικές ερμηνείες. Επιπλέον η συνεχόμενη έρευνα έχει δείξει ότι οι βασικές ιδέες αυτής της θεωρίας είναι εύρωστες σε πολλά μέτωπα.

Ακόμα και αυτές οι διαισθήσεις είναι σε κάποιο βαθμό οικείες πριν την εισαγωγή αυτού του μοντέλου, και αυτό είναι αμφίβολο, σίγουρα δεν έχουν γίνει κατανοητές σαν υπαινιγμοί ενός στενού και εσωτερικώς συνεπούς επιχειρήματος. Όντως, είναι δύσκολο να οραματιστείς πως αυτές οι διαισθήσεις μπορούν να προκύψουν ή να παρουσιαστούν αποτελεσματικά χωρίς το θεωρητικό πλαίσιο του παιγνίου. Έτσι αυτό το κομμάτι της συνεισφοράς, η παραγωγή και η ξεκάθαρη παρουσίαση αυτών των διαισθήσεων μπορεί να αμφισβητηθούν.

Υπάρχει ακόμα το ερώτημα αν αυτές οι εκλεπτυσμένες διαισθήσεις μπορούν να αλλάξουν σημαντικά την κατανόηση των πραγματικών μονοπωλιακών προσπαθειών. Σε αυτό το σημείο είναι χρήσιμο να γίνει διαχωρισμός των ποιοτικών και ποσοτικών συνεισφορών. Σίγουρα, όπως δείχνει η παραπάνω συζήτηση, το μοντέλο σηματοδότησης της αποφυγής εισόδου προσφέρει ένα σημαντικό ποιοτικό επιχείρημα το οποίο αναγνωρίζει τον πιθανό ρόλο της τιμολόγησης στην αντί – ανταγωνιστική συμπεριφορά. Είναι ακόμα πιο δύσκολο, παρόλα αυτά να υπολογιστεί ο βαθμός στον οποίο αυτό το επιχείρημα θα οδηγήσει σε ποιοτική βελτίωση στην κατανόηση των μονοπωλιακών προσπαθειών. Για παράδειγμα είναι πιθανό να αναγνωρίσουμε με βεβαιότητα επιχειρήσεις στις οποίες αυτή η συμπεριφορά επηρεάζεται σημαντικά από αυτές τις σκέψεις; Μπορούμε να ελπίσουμε σοβαρά ότι θα υπολογίσουμε (πιθανόν ίσως στο περίπου) τον ποιοτικό υπαινισμό αυτής της θεωρίας; Δεν έχουμε άμεσες απαντήσεις σε αυτές τις ερωτήσεις. Οι δυσκολίες στη μέτρηση καθιστούν δύσκολο το διαχωρισμό ανάμεσα στις προβλέψεις αυτής της θεωρίας και άλλων.

Ακόμα και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά αυτού του επιχειρήματος μπορεί να είναι σημαντικά στον σχηματισμό δημόσιας πολιτικής. Για παράδειγμα η US αντιμονοπωλιακή πολιτική στοχεύει στην καταστολή του μονοπωλίου και συγκεκριμένα απαγορεύει την τιμολόγηση θήρευσης. Παρόλα αυτά, το ακριβές νόημα και αυτής της απαγόρευσης όπως και ο τρόπος με τον οποίο επιβάλλεται υπόκειται σε συνεχείς αναθεωρήσεις μέσα στο χρόνο από την κυβέρνηση και τα δικαστήρια. Οι δυο διαμάχες σε εξέλιξη οι οποίες επηρεάζουν τον τρόπο σκέψης σε αυτό το θέμα είναι οι εξής: Είναι η θήρευση μια βιώσιμη πρακτική στη λογική αλληλεπίδραση? Αν αποδεχτούμε την πιθανότητα θήρευσης, τότε ποιος είναι ο κατάλληλος πρακτικός ορισμός της θήρευσης; Ο εμφανής υπαινισμός πολιτικής στην περίπτωση της θήρευσης δεν κρίνεται ως βιώσιμη πρακτική είναι ότι η κυβερνητική παρέμβαση δεν χρειάζεται. Απουσίας ενός ικανοποιητικού πλαισίου που μπορεί να δώσει ακριβείς απαντήσεις, αυτές οι αποφάσεις πολιτικής σχηματοποιούνται από το ζύγισμα του εύρους των ανολοκλήρωτων επιχειρημάτων. Ιστορικά, κάποια από τα επιχειρήματα με τη μεγαλύτερη επιρροή έχουν αναπτυχθεί ως απλές εφαρμογές των βασικών θεωρητικών μοντέλων τιμολόγησης. Εξέχουσα θέση σε αυτά έχουν τα επιχειρήματα της «Σχολής του Σικάγο» που αρνούνται την εφαρμοσιμότητα της θήρευσης (Mc Gee 1958 και Areeda-Turner Rule 1975) η οποία σχετίζει την πράξη της θήρευσης με την τιμή η οποία υπάρχει κάτω από το περιθωριακό κόστος.

Έχοντας αυτό κατά νου, δεν υπάρχει αμφιβολία ότι το μοντέλο ορίου τιμολόγησης εμπλουτίζει το οπλοστάσιο των επιχειρημάτων σημαντικά. Πρώτα, παρέχει ένα θεωρητικό πλαίσιο το οποίο ξεκάθαρα εξασφαλίζει τη βιωσιμότητα της συμπεριφοράς θήρευσης στους λογικούς ανταγωνιστές. Δεύτερον, θέτει κάποια ερωτήματα που αφορούν στα πρακτικά

πλεονεκτήματα των ορισμών θήρευσης που βασίζονται στο κέρδος, όπως το στάνταρ Areeda - Turner: δείχνει ότι η θήρευση μπορεί να συμβεί υπό ευρύτερες συνθήκες από ότι με τέτοια στάνταρ αποδοχής. Σε ένα κόσμο στον οποίο η κυβερνητική γραφειοκρατία ή ένας δικαστής έχει πάρει μια απόφαση στη βάση ανακριβών εντυπώσεων τα επιχειρήματα τα οποία βασίζονται στην λογική αυτής της θεωρίας μπορεί να έχουν μεγάλη επιρροή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Αθέμιτη σύμπραξη: μια εφαρμογή επαναλαμβανόμενων παιγνίων

Μία από τις πιο βαθιές διαισθήσεις που προκύπτουν από τα βασικά μοντέλα στατικού ολιγοπωλίου αφορά την αναποτελεσματικότητα (από την οπτική των εταιρειών) του ολιγοπωλιακού ανταγωνισμού: το βιομηχανικό κέρδος δεν μεγιστοποιείται σε ισοζύγιο. Η ανεπάρκεια αυτή δημιουργεί ένα ξεκάθαρο κίνητρο στους ολιγοπωλιστές να κάνουν αθέμιτες συμφωνίες και συνεπώς να επιτύχουν ένα ανώτερο αποτέλεσμα, εκμεταλλευόμενοι το μονοπωλιακό τους πλεονέκτημα. Η συμπαιγνία, ωστόσο, είναι δύσκολο να διατηρηθεί, καθώς κάθε μια από τις εμπλεκόμενες εταιρείες έχει ως ερέθισμα και κίνητρο να καταπατήσει τη συμφωνία για ίδιον όφελος. Η διατήρηση της συμπαιγνίας περιπλέκεται και από το γεγονός ότι η ρητή συμπαιγνία συχνά θεωρείται παράνομη. Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι συμφωνίες αθέμιτης σύμπραξης δεν να καλύπτονται από νόμιμα συμβόλαια. Αντί αυτού, οι συμφωνίες αθέμιτης σύμπραξης θα πρέπει να “αυτοτίθενται εν ισχύ”: διατηρούνται μέσω μιας υπονοούμενης κατανόησης ότι μια “υπερβολικά” ανταγωνιστική συμπεριφορά από μια εταιρεία σύντομα θα οδηγήσει σε παρόμοια συμπεριφορά και από τις άλλες εταιρείες.

Η αθέμιτη σύμπραξη είναι ένα πολύ σημαντικό κεφάλαιο της βιομηχανικής οργάνωσης. Η παρουσία τους σε ολιγοπωλιακές αγορές τείνει να διαταράξει περαιτέρω την κατανομή πόρων στη μονοπωλιακή κατεύθυνση. Για το λόγο αυτό, η δημόσια πολιτική ως προς τις συμπαιγνίες είναι συνήθως ανταγωνιστική. Παρόλο που υπάρχουν τόσο ανέκδοτες όσο και συστηματικές αποδείξεις ύπαρξης των αθέμιτων συμπράξεων, το ανεπίσημο του χαρακτήρα και το συχνά παράνομο καθεστώς των συμπράξεων καθιστά δύσκολη την αξιολόγηση του μεγέθους τους. Ασχέτως όμως από την οικονομική σημασία των συμπαιγνιών, αυτή η μορφή συμπεριφοράς είναι, ασφαλώς, ιδιαίτερα σημαντική για συγκεκριμένες αγορές.

Το κύριο πλαίσιο που επί του παρόντος χρησιμοποιείται στα μοντέλα αθέμιτων συμπράξεων είναι αυτό ενός διαρκώς επαναλαμβανόμενου παιγνίου ολιγοπωλίου. Εφόσον η βασική τάση στο σενάριο της αθέμιτης σύμπραξης είναι δυναμική – μια αθέμιτη εταιρεία πρέπει να εξισορροπήσει τα άμεσα οφέλη από ευκαιριακές συμπεριφορές ενάντια στις μελλοντικές συνέπειες ενός ενδεχόμενου εντοπισμού – η ανάλυση της αθέμιτης σύμπραξης απαιτεί ένα

δυναμικό παίγνιο που επιτρέπει ιστορικά εξαρτώμενες συμπεριφορές. Το επαναλαμβανόμενο παίγνιο ενδεχομένως να είναι το απλούστερο μοντέλο αυτού του τύπου.

Σε προγενέστερες πηγές, που προηγήθηκαν της εισαγωγής του μοντέλου της αθέμιτης σύμπραξης, αναγνωρίζεται η βασική τάση που αντιμετώπιζε τις επιχειρήσεις αθέμιτης σύμπραξης και τους παράγοντες που επηρέαζαν τη σταθερότητα των συμφωνιών αθέμιτης σύμπραξης (βλ. Stigler (1964)). Πιο συγκεκριμένα, η βιβλιογραφία αυτή περιελάμβανε την κατανόηση ότι η αλληλεπίδραση ολιγοπωλίων ορισμένες φορές προκαλούσε αθέμιτες συμπράξεις που διατηρούνταν μέσω απειλών για μελλοντικά αντίποινα, ενώ σε άλλες περιπτώσεις προκαλούσε συμπεριφορές μη-αθέμιτης σύμπραξης του τύπου που αποτυπώνουν οι ισορροπίες των στατικών μοντέλων ολιγοπωλίου. Εφόσον, όμως, το επίσημο μοντέλο αυτού του φαινομένου απαιτεί ένα δυναμικό στρατηγικό μοντέλο, το οποίο δεν ήταν τότε διαθέσιμο στις οικονομικές επιστήμες, η βιβλιογραφία αυτή στερείται ενός επίσημου συμπαγούς μοντέλου.

Η βασική συνεισφορά του μοντέλου επαναλαμβανόμενων παιγνίων αθέμιτων συμπράξεων ήταν η εισαγωγή ενός συμπαγούς επίσημου μοντέλου. Η εισαγωγή του μοντέλου αυτού έχει δύο πλεονεκτήματα. Πρώτον, με ένα τέτοιο μοντέλο, μπορούμε να παρουσιάσουμε και να αναλύσουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν τις αθέμιτες συμπράξεις με ένα πιο μεθοδικό και συμπαγή τρόπο. Δεύτερον, το μοντέλο επιτρέπει την εξερεύνηση περισσότερο περίπλοκων σχέσεων μεταξύ της μορφής και της έκτασης μιας αθέμιτης συμπεριφοράς σύμπραξης και των υποκείμενων στοιχείων του περιβάλλοντος αγοράς. Η συμβολή του τύπου αυτού απεικονίζεται παρακάτω με ένα απλό μοντέλο που χαρακτηρίζει τη συμπεριφορά των αθέμιτων τιμών στις αγορές με κυμαινόμενη ζήτηση (Rotemberg και Saloner (1986)). Επιλέξαμε να παρουσιάσουμε αυτή την εφαρμογή, καθώς δείχνει μια καθαρή οικονομική επίγνωση, αξιοποιώντας τη συγκεκριμένη δομή του μοντέλου επαναλαμβανόμενων παιγνίων αθέμιτης σύμπραξης.

6.1 Πόλεμος τιμών εν μέσω υπερτιμήσεων

Δύο εταιρείες παίζουν επανειλημμένως το παιχνίδι τιμών Bertrand στο ακόλουθο περιβάλλον. Σε κάθε περίοδο t η ζήτηση της αγοράς είναι ανελαστική σε τιμή μέχρι 1 και σε ποσότητα a^t ,

$$Q(P) = \begin{cases} 0 & \text{if } P > 1 \\ a^t & \text{if } P \leq 1 \end{cases}$$

Τα κόστη παραγωγής είναι μηδενικά. Σε κάθε περίοδο, τα γεγονότα ξετυλίγονται με την ακόλουθη σειρά: Πρώτα οι εταιρείες παρατηρούν και καθορίζουν την ποσότητα a σε κάθε περίοδο t . Δεύτερον, οι εταιρείες επιλέγουν τις τιμές $p_i^t \in [0, 1]$, $i = 1, 2$, ταυτόχρονα. Τρίτον, τα στιγμιαία κέρδη $\pi_i^t(p_i^t, p_j^t)$ καθορίζονται και διανέμονται. Η εταιρεία με τη χαμηλότερη τιμή παίρνει ολόκληρη την αγορά και όταν οι τιμές εξισώνονται, η αγορά χωρίζεται σε ίσα μέρη. Αυτό φαίνεται παρακάτω:

$$\pi_i^t(p_i^t, p_j^t) = \begin{cases} p_i^t a^t & \text{if } p_i^t < p_j^t \\ p_i^t a^t / 2 & \text{if } p_i^t = p_j^t \\ 0 & \text{if } p_i^t > p_j^t \end{cases}$$

Ως συνήθως, η ιστορία σε δεδομένη στιγμή t είναι μια αλληλουχία με μορφή

$$((a^1, p_i^1, p_j^1), \dots, (a^{t-1}, p_i^{t-1}, p_j^{t-1}), a^t),$$

και η στρατηγική s είναι μια αλληλουχία (s^1, s^2, \dots) , όπου θεσπίζεται η τιμή μετά από κάθε δεδομένη στιγμή t . Ένα ζευγάρι στρατηγικών $s = (s_i, s_j)$ επιφέρει μια διανομή πιθανοτήτων σε άπειρες δυνατές ιστορίες. Όπου E υποδηλώνεται η προσδοκία αναφορικά με τη διανομή αυτή

$$\Pi_i(s) = E\left[\sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} \pi_i^t(p_i^t, p_j^t)\right]$$

όπου $\delta \in (0, 1)$ είναι ο παράγοντας έκπτωσης. Η έννοια της λύσης είναι SPE. Ασφαλώς, υπάρχουν πολλά μοντέλα SPE. Το συγκεκριμένο μοντέλο εστιάζει σε ένα συμμετρικό SPE που μεγιστοποιεί τα κέρδη των εταιρειών στο πλαίσιο όλων των SPE.

Πρόταση 6.1: Υπάρχει ένα συμμετρικό SPE που μεγιστοποιεί τα συνολικά κέρδη

$$\begin{array}{ll} p(L) = p(H) = 1 & \text{for } \delta > \frac{H}{(1+w)H+(1-w)L} \\ p(L) = 1, p(H) = \frac{\delta(1-w)L}{H[1-\delta(1+w)]} & \text{for } \frac{H}{(1+w)H+(1-w)L} \geq \delta \geq \frac{1}{2} \\ p(H) = p(L) = 0 & \text{for } \delta < 1/2 \end{array}$$

Οι αποδείξεις των μαθηματικών τύπων έχουν μεταφερθεί στο παράρτημα. Το ενδιαφέρον σημείο αυτού του αποτελέσματος έχει να κάνει με τη μέση τιμή της έκπτωσης. Σε αυτό το

φάσμα, η τιμή ισορροπίας την περίοδο υψηλής ζήτησης είναι χαμηλότερη από την τιμή μονοπωλίου του 1. Για αυτό το φάσμα

$$p(H) = \delta(1-w)L/H[1-\delta(1+w)] < 1).$$

Από την άλλη, την περίοδο χαμηλής ζήτησης, η τιμή ισορροπίας πετυχαίνει την τιμή μονοπωλίου του 1. Οι Rotemberg και Saloner αναφέρονται σε αυτό το αποτέλεσμα χαμηλών τιμών σε περιόδους υψηλής ζήτησης ως “πόλεμος τιμών εν μέσω υπερτιμήσεων”. Υποστηρίζουν ότι υπάρχει σταθερότητα αποδείξεων στη συμπεριφορά εταιρειών ολιγοπωλίου στις διάφορες φάσεις του επιχειρηματικού κύκλου. Η διαίσθηση πίσω από το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να γίνει κατανοητή με τους ακόλουθους γενικούς όρους. Μια εταιρεία είναι πρόθυμη να συμμετέχει σε αθέμιτη σύμπραξη αν οι απώλειες από μελλοντική τιμωρία ξεπερνούν τα άμεσα κέρδη της εταιρείας από την απόκλιση. Στο μοντέλο αυτό, οι μελλοντικές απώλειες είναι οι ίδιες τόσο σε αυξήσεις όσο και ραγδαίες πτώσεις των τιμών. Ωστόσο, τα άμεσα οφέλη από μια αποσκίρτηση σε μια δεδομένη τιμή είναι σαφώς μεγαλύτερα σε περίοδο πτώσης τιμών. Επομένως, όταν η έκπτωση δ δεν είναι πολύ μεγάλη, είναι αδύνατον να διατηρηθεί η μονοπωλιακή τιμή σε πτωτική τάση. Για να διατηρηθεί μια αθέμιτη σύμπραξη σε περίοδο πτώσης τιμών είναι απαραίτητο να μειωθεί ο πειρασμός απόκλισης κάνοντας μια νέα αθέμιτη σύμπραξη σε χαμηλότερη τιμή.

6.2 Δημόσια Συζήτηση

Ας υπερτονίσουμε τρία σημεία που προκύπτουν από την μέχρι τώρα ανάλυση. Το πρώτο σημείο αφορά στην ουσία. Οι Rotemberg και Saloner υποστηρίζουν ότι το σχέδιο της αθέμιτης σύμπραξης και η δυναμική της ζήτησης συνδέονται με έναν τρόπο που μπορεί να προβλεφθεί. Η ανάλυσή τους, επίσης, αποκαλύπτει το γεγονός ότι οι τιμές αθέμιτης σύμπραξης είναι χαμηλότερες σε χώρες με μεγάλη ζήτηση. Το αποτέλεσμα αυτό προκύπτει ως έναν βαθμό από την υπόθεση ότι οι διαταραχές της ζήτησης παρουσιάζουν σειριακή ανεξαρτησία και το επακόλουθο έργο έχει τροποποιήσει την υπόθεση αυτή και αναθεωρήσει τη σχέση μεταξύ των επιπέδων ζήτησης και των τιμών αθέμιτης σύμπραξης. Το ένα πόρισμα είναι ότι η αθέμιτη σύμπραξη είναι ευκολότερο να διατηρηθεί (για παράδειγμα, οι τιμές αθέμιτης σύμπραξης τείνουν να είναι υψηλότερες) όταν το μελλοντικό εύρος ζήτησης αναμένεται να είναι μεγάλο. Το τροποποιημένο μοντέλο μπορεί επίσης να εφαρμοστεί σε αγορές με εποχιακές διακυμάνσεις ζήτησης (εν αντιθέσει με τον επιχειρηματικό κύκλο), όπου οι ευαισθησίες των ολιγοπωλίων είναι περισσότερο διαφανείς εξαιτίας της μεγαλύτερης

προβλεψιμότητας των διακυμάνσεων. Πράγματι, πρόσφατες εμπειρικές απόπειρες παρέχουν αποδείξεις προς αυτή την υπόθεση. Σε κάθε περίπτωση, είτε αν δεχτούμε το μοντέλο Rotemberg-Saloner όπως είναι είτε κάποια από τις τροποποιημένες εκδοχές του, η γενική προσέγγιση αυτού του πλαισίου αποκαλύπτει ευαισθησίες που πιθανά επηρεάζουν την πραγματική σχέση μεταξύ της ζήτησης και των τιμών αθέμιτης σύμπραξης.

Το δεύτερο σημείο αφορά τον ουσιαστικό ρόλο του μοντέλου. Εδώ θα πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι το επαναλαμβανόμενο μοντέλο παιγνίου δεν είναι δευτερευούσης σημασίας σε σχέση με την ανάλυση. Το κύριο αποτέλεσμα της ανάλυσης προέρχεται αποκλειστικά από το συμβιβασμό με τον οποίο η εταιρεία έρχεται αντιμέτωπη σε ένα επαναλαμβανόμενο παίγνιο ανάμεσα στο βραχυπρόθεσμο κέρδος από την υποτίμηση των τιμών του αντιπάλου και το μακροπρόθεσμο κόστος μιας επακόλουθης τιμωρίας. Το αποτέλεσμα θα έμοιαζε αντίθετο προς την πραγματικότητα, αν κάποιος αγνοούσε τη θεωρητική συλλογιστική του παιγνίου και αντ' αυτού ανέλυε την κατάσταση χρησιμοποιώντας τα θεωρητικά παραδείγματα κατ' αποκοπής τιμών του μονοπωλίου και του πλήρους ανταγωνισμού. Ασφαλώς, όσοι έχουν στο πίσω μέρος του μυαλού τους τη λογική των επαναλαμβανόμενων παιγνίων, μπορούν να διαισθανθούν καλύτερα το συμπέρασμα και ίσως θεωρήσουν περιττό το επίσημο μοντέλο. Αλλά και πάλι, αυτή η λογική θα πρέπει να είναι ήδη στο πίσω μέρος του μυαλού μας για να μπορέσουμε να τη συνδέσουμε με τις αθέμιτες συμπράξεις ολιγοπωλίου.

Το τρίτο σημείο εστιάζει την προσοχή σε ένα από τα δυνατά σημεία του πλαισίου. Η ανάλυση απεικονίζει καθαρά την προσαρμοστικότητα με την οποία το βασικό μοντέλο μπορεί να ενσωματώσει εναλλακτικές υποθέσεις στο περιβάλλον (σε επόμενο κεφάλαιο το σημείο αυτό θα αναλυθεί περαιτέρω από μια άλλη εφαρμογή). Θα ήταν δύσκολο ή ακόμη και αδύνατο να ενσωματώσουμε ουσιαστικά τέτοια στοιχεία στο παράδειγμα υποθετικών παραλλαγών.

Επιλέγουμε να αφιερώσουμε μεγάλο μέρος αυτής της παρουσίασης σε ένα αρκετά συγκεκριμένο μοντέλο. Θα ήταν επομένως χρήσιμο να ρίξουμε μια ευρύτερη ματιά και να εστιάσουμε την προσοχή μας σε δύο θεμελιώδεις επιγνώσεις της βιβλιογραφίας επαναλαμβανόμενων παιγνίων που μας δίνουν σημαντικά μαθήματα για τη θεωρία του ολιγοπωλίου. Το πρώτο είναι το ότι ένα αποτέλεσμα μιας αθέμιτης σύμπραξης, που συμφέρει καλύτερα τις εταιρείες από μια εφάπαξ ισορροπία τιμών, μπορεί να διατηρηθεί με την αλληλεπίδραση πλήρως λογικών ανταγωνιστών. Το δεύτερο είναι ότι η επανάληψη της εφάπαξ ισορροπίας τιμών είναι ένα ισχυρό αποτέλεσμα αυτών των αλληλεπιδράσεων: πρόκειται πάντα για SPE και, σε πολλές ενδιαφέρουσες περιπτώσεις (πεπερασμένου ορίζοντα, υψηλού βαθμού ανυπομονησίας, αδύνατης μνήμης), ενδεχομένως να προκύψει και

ως το μοναδικό αποτέλεσμα. Το πρώτο στοιχείο παρέχει μια ξεκάθαρη θεωρία των συμπαιγνιών και ξεκαθαρίζει ορισμένους παράγοντες-κλειδιά. Το δεύτερο δείχνει τη συσχέτιση των στατικών μοντέλων ολιγοπωλίου και των επιγνώσεων που προκαλούν: οι ισορροπίες τους εξακολουθούν να έχουν έντονη παρουσία σε πολύ πιο δυναμικά περιβάλλοντα. Ασφαλώς, η εξέταση των συμπαιγνιακών και μη-συμπαιγνιακών αποτελεσμάτων προηγήθηκε των πιο πρόσφατων αναλύσεων του μοντέλου επαναλαμβανόμενων παιγνίων. Η σημαντική συνεισφορά του πλαισίου των επαναλαμβανόμενων παιγνίων είναι η καθιέρωση της εγκυρότητας των αποτελεσμάτων σε έναν λογικό και μακροπρόθεσμο ανταγωνισμό που μπορεί να λάβει χώρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Εκπτώσεις: μια εφαρμογή ισοσκέλισης διαφόρων στρατηγικών

Σε πολλές αγορές λιανικής οι τιμές υπόκεινται σε διαρκείς και ουσιαστικές διακυμάνσεις. Σε κάθε δεδομένη στιγμή, ορισμένες εταιρείες μπορεί να προσφέρουν μια “κανονική” τιμή, ενώ άλλες εταιρείες προσωρινά ψαλιδίζουν τις τιμές και προσφέρουν “εκπτώσεις” και προσφορές τιμών. Η συχνότητα και η σημασία αυτών των διακυμάνσεων των τιμών καθιστούν δύσκολο να πιστέψουμε ότι αντικατοπτρίζουν αλλαγές στη βασική ζήτηση και στις συνθήκες κόστους και παραγωγής.

Η πρώτη βιβλιογραφία είχε εν πολλοίς αγνοήσει αυτά τα φαινόμενα. Οι πωλήσεις δεν ταίριαζαν στο υπάρχον παράδειγμα θεωρίας των τιμών και, ως αποτέλεσμα αυτού, η πρακτική αυτή ίσως θεωρούνταν ότι απεικόνιζε παράλογες συμπεριφορές που θα ήταν περισσότερο κατάλληλες για ψυχολογικές μελέτες παρά για οικονομικές αναλύσεις.

Η έννοια της θεωρίας παιγνίων εξισορρόπησης διαφόρων στρατηγικών προσφέρει μια εναλλακτική οπτική όπου το πανταχού παρόν φαινόμενο των πωλήσεων μπορεί να ερμηνευθεί ως ένα σταθερό αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης διάφορων ορθολογικών παικτών. Υποστηρίζουμε αυτό το επιχειρήμα βάσει του μοντέλου Varian (1980) σχετικά με τις πωλήσεις λιανικής. Το μοντέλο αυτό εστιάζει στην τάση των εταιρειών που από τη μια θέλουν να ανεβάσουν τις τιμές τους και να κερδίσουν από καταναλωτές που δεν είναι καλά ενημερωμένοι σε σχέση με τις διαθέσιμες τιμές και από την άλλη θέλουν να κρατήσουν τις τιμές χαμηλά για να κερδίσουν τους καταναλωτές που είναι καλά ενημερωμένοι για τις τιμές της αγοράς. Αυτό το δίλημμα βρίσκει λύση στην εξισορρόπηση, όταν οι τιμές των εταιρειών καθορίζονται από μεικτές στρατηγικές. Η θεωρία του Varian προβλέπει ότι οι εταιρείες θα προχωρήσουν σε προσφορές εκπτώσεων σε μια τυχαία βάση, όπου το γεγονός μιας πώλησης συνδέεται με τη συναίσθηση χαμηλών τιμών από την ισοσκέλιση των μεικτών στρατηγικών. Μια δυναμική εκδοχή αυτής της θεωρίας υπαινίσσεται ότι διαφορετικές εταιρείες θα προσφέρουν εκπτώσεις σε διαφορετικές χρονικές περιόδους.

Ένα αξιοσημείωτο στοιχείο της θεωρίας αυτής είναι το ότι παίρνει στα σοβαρά τις τυχαίες συμπεριφορές της ισοσκελίσης μεικτών στρατηγικών και τις χρησιμοποιεί για να εξηγήσει απευθείας την τυχειότητα των τιμών που παρατηρούνται στην πραγματική αγορά. Την ίδια στιγμή, η προσέγγιση μεικτών στρατηγικών έχει ένα γνωστό μειονέκτημα, που σχετίζεται με τη βιβλιογραφική ερμηνεία της υπόθεσης ότι κάθε εταιρεία επιλέγει τις τιμές της με τυχαίο τρόπο. Η δυσκολία αυτή συχνά αναφέρεται σε σχέση με τη ιδέα του Harsanyi (1973) ότι μια χαρακτηριστική ισοσκελίση μεικτών στρατηγικών για ένα συγκεκριμένο παίγνιο μπορεί να επανερμηνευθεί ως μια καθαρή στρατηγική ισορροπίας τύπου Nash για ένα “κοντινό” παίγνιο ανολοκλήρωτων πληροφοριών. Ωστόσο, υπάρχει πάντα το ερώτημα της αληθοφάνειας του κοντινού παιγνίου για την εφαρμογή του ενδιαφέροντος. Έχοντας αυτά κατά νου, δημιουργούμε μια εξίσου σαφή και αληθοφανή “κάθαρση” της ισοσκελίσης μεικτών στρατηγικών του μοντέλου τιμών Varian. Η ανάλυση αυτή υποστηρίζει ότι το τυχαίο μοτίβο εκπτώσεων μπορεί να γίνει κατανοητό αντικατοπτρίζοντας μικρά ιδιωτικά σοκ τιμών που ποικίλλουν από εταιρεία σε εταιρεία και από καιρού εις καιρόν.

7.1 Μια ισορροπημένη θεωρία εκπτώσεων

Ξεκινούμε με τις βασικές υποθέσεις του μοντέλου. Μια σειρά συμμετρικών εταιρειών $N > 2$ παρέχει ένα ομοιογενές αγαθό με κόστος μονάδας c στο καταναλωτικό κοινό σε μονάδα μάζας. Ο κάθε καταναλωτής ζητά μια μονάδα από το αγαθό και το προϊόν παρέχει μια ακαθάριστη ωφέλεια v , όπου $v > c > 0$. Υπάρχουν δύο είδη καταναλωτών. Ένα μέρος αυτών είναι ενημερωμένοι για τις τιμές και συνεπώς ψωνίζουν από την εταιρεία με τις χαμηλότερες τιμές. Αν υπάρχουν περισσότερες από μια εταιρείες με τις πιο χαμηλές τιμές, οι καταναλωτές μοιράζουν εξίσου τις αγορές τους σε αυτές τις εταιρείες. Το υπόλοιπο ποσοστό των καταναλωτών δεν είναι ενημερωμένοι για τις τιμές και επομένως επιλέγουν τυχαία τις εταιρείες από τις οποίες αγοράζουν τα προϊόντα. Έχοντας αυτά δεδομένα, καθορίζουμε ένα παίγνιο ταυτόχρονων κινήσεων στο οποίο συμμετέχει N αριθμός εταιρειών. Μια καθαρή στρατηγική για κάθε μια εταιρεία i είναι η τιμή

Αν $p - i$ δηλώνει την πλειάδα τιμών που επιλέγουν οι τρίτες εταιρείες πλην της i , τότε το κέρδος της εταιρείας i ορίζεται ως εξής:

$$\Pi_i(p_i, p_{-i}) = \begin{cases} [p_i - c]U/N & \text{if } p_i > \min_{j \neq i} p_j \\ [p_i - c](U/N + I/k) & \text{if } p_i \leq \min_{j \neq i} p_j \text{ \& } \|\{j : p_j = p_i\}\| = k - 1 \end{cases} \quad (5.1)$$

Μια μεικτή στρατηγική για μια εταιρεία είναι μια διανομή λειτουργίας που ορίζεται από τα $[c, v]$. Αν η εταιρεία i εφαρμόζει τη μεικτή στρατηγική F_i και οι στρατηγικές των ανταγωνιστικών εταιρειών αναπαριστώνται από το διάνυσμα F_{-i} , τότε το αναμενόμενο κέρδος για την εταιρεία i θα είναι

$$E_i(F_i, F_{-i}) = \int_c^v \cdots \int_c^v \Pi_i(p_i, p_{-i}) dF_1 \dots dF_N$$

Για το παίγνιο αυτό, το διάνυσμα τιμών $\{p_1, \dots, p_N\}$ δημιουργεί έναν ισοσκελισμό Nash σε καθαρές στρατηγικές, αν για κάθε εταιρεία i και κάθε $p'_i \in [c, v]$, έχουμε

$$\Pi_i(p_i, p_{-i}) \geq \Pi_i(p'_i, p_{-i}).$$

Εφαρμοσμένο και με μεικτές στρατηγικές, οι διανομές (F_1, \dots, F_N) σχηματίζουν έναν ισοσκελισμό τύπου Nash, αν για κάθε εταιρεία i και για κάθε διανομή F'_i έχουμε

$$E_i(F_i, F_{-i}) \geq E_i(F'_i, F_{-i}).$$

Ένας συμμετρικός ισοσκελισμός Nash είναι τότε ισοσκελισμός (F_1, \dots, F_N) που ικανοποιεί $F_i = F$, για κάθε $i = 1, \dots, N$.

Πρόταση 7.1 : (A) Δεν υπάρχει ισοσκελισμός καθαρών στρατηγικών τύπου Nash.

(B) Υπάρχει ένας μοναδικός συμμετρικός ισοσκελισμός F τύπου Nash. Ικανοποιεί:

- (i) $\bar{p}(F) = v$;
- (ii) $[p(F) - c](U/N + I) = [v - c](U/N)$
- (iii) $[p - c](U/N + (1 - F(p))^{N-1}I) = [v - c](U/N)$ for every $p \in [p(F), \bar{p}(F)]$.

Οι αποδείξεις των μαθηματικών τύπων έχουν μεταφερθεί στο παράρτημα. Η πρόταση απεικονίζει τη φυσική οικονομική τάση που αντιμετωπίζουν οι εταιρείες από τη μία να κόψουν τις τιμές – προσφέροντας “εκπτώσεις” - για να αυξήσουν τις πιθανότητες να

κερδίσουν τους ενημερωμένους καταναλωτές και από την άλλη να αυξήσουν τις τιμές για να έχουν μεγαλύτερα κέρδη από το τζίρο των ανενημέρωτων καταναλωτών. Η τάση αυτή αποκλείει την ύπαρξη ισοσκελισμού καθαρών στρατηγικών, καθώς η παρουσία ενημερωμένων καταναλωτών παρακινεί τις εταιρείες να υποσκάπτουν τις ανταγωνίστριες εταιρείες όταν η τιμή υπερβαίνει το οριακό κόστος, ενώ η παρουσία των ανενημέρωτων καταναλωτών ωθεί μια εταιρεία να ανεβάσει τις τιμές όταν αυτή εξισώνεται με το οριακό κόστος. Στον ισοσκελισμό μεικτών στρατηγικών, αυτά τα αντικρουόμενα κίνητρα και τάσεις επιλύονται όταν οι εταιρείες επιλέγουν τις τιμές με τυχαίο τρόπο, με κάποιες από αυτές να έχουν εκπτώσεις και κάποιες άλλες να διατηρούν υψηλότερες τιμές.

Τώρα, ενώ οι συγκεκριμένες προβλέψεις του μοντέλου φαίνεται να είναι σύμφωνες με τις περιστασιακές παρατηρήσεις και με τις επίσημες εμπειρικές μελέτες, η κατά γράμμα και απευθείας χρήση των μεικτών στρατηγικών στην προσπάθεια να εξηγηθούν οι διακυμάνσεις των τιμών εγείρει κάποια ερωτήματα που χρίζουν ερμηνείας. Οι εταιρείες στην πραγματικότητα επιλέγουν τυχαία τις τιμές τους; Αντιστοίχως, οι εταιρείες στην πραγματικότητα αδιαφορούν για το σύνολο των τιμών σε ένα κάποιο βαθμό; Και, αν ναι, τί εξαναγκάζει μια εταιρεία να καθορίσει τις τιμές της από τη συγκεκριμένη διανομή ισοσκελισμού; Για να δώσουμε μια απάντηση σε αυτά τα ερωτήματα, αναπτύξαμε το ακόλουθο επιχείρημα εξαγνισμού με εφαρμογή σε αυτό το παίγνιο.

7.2 Εξαγνισμός

Εφαρμόζουμε στο σημείο αυτό την ιδέα του Harsanyi (1973) σχετικά με την ερμηνεία του ισοσκελισμού μεικτών στρατηγικών ως προσέγγιση σε ισοσκελισμό καθαρών στρατηγικών με κάποια αβεβαιότητα σε σχέση με τα κόστη των ανταγωνιστών. Η αβεβαιότητα διασφαλίζει ότι μια εταιρεία δεν είναι ποτέ απόλυτα βέβαιη για τις τιμές που θα επιλέξουν οι ανταγωνιστές και, επομένως, η ελλιπής πληροφόρηση παίζει έναν ρόλο ανάλογο με την τυχαιοποίηση στον ισοσκελισμό μεικτών στρατηγικών που εξετάσαμε παραπάνω.

Αναλογιστείτε τώρα μια εκδοχή ελλιπούς πληροφόρησης του ανωτέρω παιγνίου στην οποία τα κόστη παραγωγής της εταιρείας αποτελούν ιδιωτικές πληροφορίες. Η εταιρεία i είναι τύπου $t_i \in [0, 1]$. Η εταιρεία γνωρίζει το δικό της τύπο, αλλά δεν γνωρίζει τον τύπο των άλλων εταιρειών. Πιστεύει ότι οι τύποι των άλλων είναι πραγματοποιήσεις των τυχαίων μεταβλητών $i.i.d$ με ομοιόμορφη διανομή άνω του $[0, 1]$. Ο τύπος της εταιρείας καθορίζει το λειτουργικό της κόστος: η εταιρεία i τύπου t_i έχει κόστος $c(t_i)$, όπου η λειτουργία c είναι διαφορίσιμη και αυστηρά αυξανόμενη και $0 < c(0) < c(1) < u$. Όπως και προηγουμένως, οι

εταιρείες ταυτόχρονα επιλέγουν τις τιμές και λαμβάνουν το κομμάτι της αγοράς και των κερδών που τους αναλογεί. Έτσι, το μοντέλο αυτό είναι ένα πρότυπο παίγνιο Bayesian με κενά τύπου $[0, 1]$ και ομοιόμορφα κατανομημένα πιστεύω. Να σημειωθεί ότι η ομοιόμορφη κατανομή των πιστεύω δεν περιλαμβάνει απώλεια γενικότητας, καθώς κάθε διαφορίσιμη κατανομή κόστους μπορεί ακόμη να αποκτηθεί από την κατάλληλη επιλογή κόστους λειτουργίας c . Στο παίγνιο αυτό, μια καθαρή στρατηγική για κάθε εταιρεία i είναι μια λειτουργία $P_i(t_i)$ που απεικονίζει $[0, 1]$ σε $[c(0), v]$. Με δεδομένο ένα προφίλ στρατηγικής $[P_1, \dots, P_N]$, όπου P_{-i} είναι οι στρατηγικές άλλων εταιρειών πέρα της i και όπου $P_{-i}(t_{-i})$ είναι το διάνυσμα τιμών που ορίζονται από αυτές τις στρατηγικές όταν οι τύποι των εταιρειών αυτών δίνονται από την $(N-1)$ πλειάδα t_{-i} . Το κέρδος της εταιρείας i του τύπου t_i που χρεώνει p_i όταν οι ανταγωνίστριες εταιρείες είναι τύπου t_{-i} είναι $\Pi_i(p_i, F_{-i}(t_{-i}), t_i)$, όπου Π_i δίνεται στο (5.1), όπου c αντικαθίσταται από $c(t_i)$. Το προφίλ $[P_1, \dots, P_N]$ είναι ένα ισοζύγιο Nash, εάν όλα τα i και όλα τα t_i ,

$$P_i(t_i) \in \arg \max_{p_i} E_{t_{-i}}[\Pi_i(p_i, F_{-i}(t_{-i}), t_i)]$$

Ένας συμμετρικός ισοσκελισμός Nash θα ήταν τύπου $P_i(t_i) = P(t_i)$, για όλα τα i και όλα τα t_i .

Η κατανομή τιμών προκαλείται από μια αυστηρά αυξανόμενη στρατηγική P και δίνεται από

$$G(x) = \text{Prob}\{t \mid P(t) \leq x\} = P^{-1}(x).$$

$$P, P^{-1}(x), \text{ is } \varepsilon$$

Πρόταση 7.2

(i) Στο παίγνιο ελλιπούς πληροφόρησης υπάρχει μια καθαρή στρατηγική και ένας αυστηρός ισοσκελισμός Nash, P .

(ii) Με δεδομένα ένα συνεχές $c \in E(0, v)$ για κάθε $\varepsilon > 0$, υπάρχει $\delta > 0$ τέτοια που, αν $|c(t) - c| < \delta$ για κάθε t , τότε η κατανομή τιμών επιβάλλεται από τον ισοσκελισμό μεικτών στρατηγικών του παιγνίου πλήρους πληροφόρησης με κοινό κόστος ανά μονάδα c .

Οι αποδείξεις των μαθηματικών τύπων έχουν μεταφερθεί στο παράρτημα. Με άλλα λόγια, ο ισοσκελισμός Nash καθαρών στρατηγικών, που προκύπτει στο παίγνιο ελλιπούς

πληροφόρησης όταν τα κόστη είναι κοντά στο c για κάθε t , προκαλεί κατά προσέγγιση την ίδια κατανομή τιμών όπως συμβαίνει στον ισοσκελισμό μεικτών στρατηγικών στο παίγνιο πλήρους πληροφόρησης με κοινό κόστος c . Ο ισοσκελισμός μεικτών στρατηγικών για το παίγνιο Varian μπορεί έτσι να ερμηνευθεί ως περιγραφικός για ένα ισοσκελισμό καθαρών στρατηγικών σε ένα περιβάλλον αγοράς στο οποίο οι περισσότερες εταιρείες έχουν χαρακτηριστικά κόστους που μπορεί να διαφέρουν ελαφρώς και είναι ιδιωτικώς γνωστά.

7.3 Δημόσια Συζήτηση

Το σημαντικό και ουσιαστικό μήνυμα της θεωρίας αυτής είναι ότι οι διακυμάνσεις των τιμών που παίρνουν τη μορφή εκπτώσεων και προσφορών κατά κύριο λόγο είναι συνέπεια του ευθύ ανταγωνισμού τιμών με την παρουσία αγοραστών με ποικίλους βαθμούς πληροφόρησης και όχι από κάποια εξωγενή τυχαιότητα στα βασικά δεδομένα. Όταν υιοθετούμε την ερμηνεία της εξαγνισμένης εκδοχής, η διαίσθηση μπορεί να περιγραφεί ως ακολούθως. Όταν υπάρχει ένα μείγμα καλύτερα πληροφορημένων και λιγότερο καλά πληροφορημένων καταναλωτών, υπάρχουν αντικρουόμενες τάσεις αύξησης και μείωσης των τιμών, όπως αναλύθηκε παραπάνω. Ο ανταγωνισμός τιμών διαιτητεύει τις υψηλότερες και χαμηλότερες τιμές στο σημείο όπου είναι σχεδόν εξίσου κερδοφόρες. Σε μια τέτοια περίπτωση, σχετικά μικρές διαφορές στις συναρτήσεις κέρδους των εταιρειών, όπως αυτές που προκαλούνται από μικρά σοκ κόστους, μπορεί να επιφέρουν μεγάλες διακυμάνσεις τιμών. Αυτό θα σήμαινε ότι τα σχετικά δεδομένα για την κατανόηση αυτών των αγορών αφορούν ενδεχομένως περισσότερο τη φύση της πληροφόρησης των καταναλωτών σε μεγαλύτερο βαθμό, παρά τους όποιους τεχνολογικούς παράγοντες ή τις προτιμήσεις των καταναλωτών.

Οι προβλέψεις του μοντέλου αυτού φαίνονται ακόμη πιο επιβλητικές, όταν κανείς εξετάζει την άμεσα δυναμική προέκταση. Όπως και σε κάθε άλλο παίγνιο στατικού ολιγοπόλιου, το χαρακτηριστικό εφάπαξ ισοζύγιο αντιστοιχεί με το μη συμπαιγνιακό SPE της επαναλαμβανόμενης εκδοχής του παιγνίου. Αναφέρουμε συγκεκριμένα αυτό το σημείο, καθώς όταν οι μεικτές στρατηγικές εμφανίζονται επανειλημμένα, διαφορετικές εταιρείες προχωρούν σε εκπτώσεις σε διαφορετικές περιόδους, που φαίνεται μια πρόβλεψη μάλλον συνεπής με την περιστασιακή παρατήρηση. Στη δυναμική εξαγνισμένη εκδοχή, κάθε εταιρεία ιδιωτικά πληροφορείται το τρέχον κόστος της στην αρχή κάθε περιόδου και τα σοκ κόστους θεωρούνται ανεξάρτητα από το χρονικό σημείο. Για παράδειγμα, το περιοδικό σοκ κόστους μπορεί να απεικονίζει στοιχεία συγκεκριμένα για κάθε εταιρεία, όπως το επίπεδο απογραφής εμπορευμάτων και το εύρος που αυτό καταλαμβάνει στους αποθηκευτικούς χώρους.

Να σημειωθεί ότι η χρήση του θεωρητικού μοντέλου παιγνίου εδώ πηγάζει πέρα από μια επίσημη έκθεση κάποιων φυσικών διαισθήσεων. Με την απουσία συστηματικής ανάλυσης ισοσκελισμών και την έννοια ισοσκελισμών με μεικτές στρατηγικές, θα ήταν δύσκολο ή και ακατόρθωτο να προκύψει αυτό το αποτέλεσμα. Μόνο αν εξασφαλιστεί το αποτέλεσμα, είναι δυνατόν να το κατανοήσουμε διαισθητικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Σχετικά με τη συνεισφορά της θεωρίας βιομηχανικής οργάνωσης στη θεωρία παιγνίων.

Αν και η θεωρία βιομηχανικής οργάνωσης έχει υπάρξει κυρίως χρήστης εννοιών και ιδεών οι οποίες έχουν προκληθεί από τη θεωρία παιγνίων χωρίς ξεκάθαρο κίνητρο βιομηχανικής οργάνωσης, η σχέση δεν έχει υπάρξει απόλυτα μονομερής. Υπάρχουν συγκεκριμένες ιδέες, οι οποίες προέκυψαν από προβλήματα στη βιομηχανική οργάνωση και κέρδισαν ανεξάρτητη σημασία ως θέματα θεωρίας παιγνίων ίσων δικαιωμάτων. Σε αυτό που ακολουθεί, περιγράφουμε λεπτομερειακά μια ιδέα αυτής της φύσης.

8.1 Επαναλαμβανόμενα παίγνια ατελούς παρακολούθησης – Πόλεμος τιμών

Η ανάπτυξη αυτού του μοντέλου έχει υποκινηθεί από την παρατήρηση ότι κάποιες ολιγοπωλιακές επιχειρήσεις βιώνουν περιόδους σχετικά υψηλών τιμών, οι οποίες φαίνονται να είναι αποτέλεσμα αφανούς αθέμιτης σύμπραξης και διακόπτονται από περιόδους ανταγωνισμού επιθετικής τιμής, στις οποίες γίνεται αναφορά ως «πόλεμος τιμών». Μια κατά κάποιο τρόπο ασήμαντη θεωρία θα μπορούσε να τονίσει ότι αυτό είναι συνοχικό με τη τροχιά κάποιων SPE σε ένα επαναλαμβανόμενο παίγνιο ολιγοπωλίου. Σε μια τέτοια ισορροπία οι εταιρίες συντονίζονται για λίγο με τη συμπεριφορά αθέμιτης σύμπραξης (υψηλές τιμές ή μικρές ποσότητες), έπειτα αλλάζουν για λίγο σε μιας φάσης ισορροπία, και ούτω καθεξής. Αυτό που καθιστά αυτή τη θεωρία μη πειστική είναι ότι η εναλλαγή ανάμεσα στην αθέμιτη σύμπραξη και την ευημερία τιμών είναι τεχνητής δομής, γεγονός που δεν αντανακλά πιο διαισθητικούς συλλογισμούς. Επιπλέον υπάρχουν πιο απλές ισορροπίες, σε μια ισορροπία τέτοιου είδους κυριαρχεί ο Pareto. Μια πιο ενδιαφέρουσα θεωρία για την αστάθεια της ολιγοπωλιακής σύμπραξης προτείνεται από τους Rotemberg και Saloner (1986), όπως αναθεωρείται παραπάνω, όμως αυτή η εξήγηση περιορίζεται στον πόλεμο τιμών ο οποίος πυροδοτείται από προβλεπόμενες διακυμάνσεις της ζήτησης.

Η θεωρία των Green και Porter (1984) εξετάζει την ολιγοπωλιακή αλληλεπίδραση ως επαναλαμβανόμενο παίγνιο με ατελή δημόσια πληροφόρηση. Στην επαναλαμβανόμενη

εκδοχή αυτής της προσέγγισης του Cournot (η οποία εκδοχή αναλύεται από τους Green και Porter), οι εταιρίες ταυτόχρονα επιλέγουν τις αποδόσεις παραγωγής της κάθε περιόδου και η τιμή είναι μια λειτουργία του συνόλου της παραγωγής και κάποιου τυχαίου shock στη ζήτηση το οποίο είναι απαραίτητο από τις εταιρείες. Οι εταιρείες παρατηρούν την τιμή όμως δεν παρατηρούν την απόδοση παραγωγής των αντιπάλων τους. Συνεπώς, μια εταιρία δεν μπορεί να πει αν μια χαμηλή τιμή είναι αποτέλεσμα shock κακής ζήτησης ή υψηλής απόδοσης από κάποιον αντίπαλο. Ενώ οι εταιρίες θα προτιμούσαν να συμμετέχουν σε συμπαιγνία μικρότερης απόδοσης παραγωγής σε σχέση με τις εταιρίες που συνεπάγονται της στατικής ισορροπίας του Cournot, σε αυτό το περιβάλλον ατελούς παρακολούθησης είναι αδύνατον να διατηρηθεί ανεμπόδιστη σύμπραξη. Ενστικτωδώς, οι χαμηλές τιμές δεν είναι πάντα χωρίς ποινή, καθώς αυτό που προκαλείται έπειτα στις εταιρίες είναι η απόκλιση από την αθέμιτη σύμπραξη. Αυτό όμως υπονοεί ότι η αθέμιτη σύμπραξη μπορεί να ξεσπάσει / καταρρεύσει σε «πόλεμο τιμών» στο δρόμο προς την ισορροπία. Δίνοντας αιτιολογία κατ' αυτόν τον τρόπο οι Green και Porter έχουν δομήσει ισορροπίες οι οποίες φανερώνουν στην πορεία τους περιόδους αθέμιτης σύμπραξης που διακόπτονται από χρονικά διαστήματα (που έπονται shock κακής ζήτησης) κατά τις οποίες οι εταιρείες επανέρχονται στο να παίζουν την ισορροπία του Cournot σε παίγνιο μιας φάσης.

Είναι κάπως ευκολότερο να απεικονίσουμε αυτό το σημείο χρησιμοποιώντας μια απλή εκδοχή του επαναλαμβανόμενου παιγνίου δυοπωλίου του Bertrand. Δυο επιχειρήσεις παράγουν ομογενές προϊόν με μηδενικό κόστος. Η ζήτηση εξαρτάται από τη κατάσταση της φύσης: με πιθανότητα α δεν υπάρχει ζήτηση, και με πιθανότητα $(1-\alpha)$ η ζήτηση είναι ένα απλό βήμα λειτουργίας

$$Q(p) = \begin{cases} 2 & \text{if } p \leq 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Η εταιρίες επιλέγουν ταυτόχρονα τις τιμές $p_i \in [0, 1]$. Αν οι τιμές είναι ίσες τότε οι εταιρίες μοιράζονται εξίσου τη ζήτηση, διαφορετικά η εταιρεία χαμηλής τιμής παίρνει ολόκληρη τη ζήτηση. Οι αποδόσεις των εταιριών σε κατάσταση υψηλής ζήτησης είναι

$$\pi_i(p_i, p_j) = \begin{cases} 2p_i & \text{if } p_i < p_j \\ p_i & \text{if } p_i = p_j \\ 0 & \text{if } p_i > p_j \end{cases}$$

και στην περίπτωση μηδενικής ζήτησης η απόδοση της εταιρίας είναι μηδέν. Οι εταιρίες δεν παρατηρούν την πραγματοποίηση της ζήτησης άμεσα, μόνο τα δικά τους μερίδια. Έτσι, αν

και οι δυο αλλάζουν την τιμή p και η ζήτηση είναι υψηλή, αυτά τα γεγονότα είναι δημόσιες πληροφορίες. Διαφορετικά, η μόνη δημόσια πληροφορία είναι ότι κανένα γεγονός δεν έλαβε χώρα.

Στην εκδοχή επαναλαμβανόμενων παιγνίων, αυτή η αλληλεπίδραση επαναλαμβάνεται για κάθε περίοδο $t = 1, 2, \dots$. Οι αποδόσεις των εταιριών είναι τα εκπτώτικα ποσά των κερδών τους με έναν κοινό παράγοντα έκπτωσης δ . Επιπλέον, υποθέτοντας ότι στο τέλος κάθε περιόδου t οι εταιρείες παρατηρούν την πραγμάτωση μιας τυχαίας μεταβλητής x^t η οποία διανέμεται ομοιόμορφα πάνω $(0,1)$ και ανεξάρτητα σε όλη την έκταση των περιόδων. Αυτή η μεταβλητή είναι μερικώς μια «sunspot» η οποία δεν επηρεάζει τη ζήτηση ή οποιοδήποτε από τα «πραγματικά» μεγέθη, παρά μόνο επηρεάζει την πιθανότητα να εμπλουτίσει το σύνολο των στρατηγικών με τρόπο που να απλοποιεί την ανάλυση. Η δημόσια ιστορία του παιγνίου στο t είναι μια αλληλουχία $h^t = (a^1, \dots, a^{t-1})$, στην οποία είτε (i) $a^t = (p, x)$ που σημαίνει ότι σε μια περίοδο t , η ζήτηση ήταν υψηλή, οι δυο τιμές ήταν ίσες με $p > 0$ και η πραγμάτωση x είχε παρατηρηθεί, ή (ii) $a^t = (\sim, x)$ το οποίο σημαίνει ότι οι τιμές ήταν 0 ή τουλάχιστον ότι καμία από τις εταιρίες δε πούλησε κάτι στο t . Η στρατηγική για την εταιρία i ορίζει μια επιλογή τιμών για κάθε περίοδο t μετά από κάθε πιθανή δημόσια ιστορία. Μια συνοχική ισορροπία (SE) είναι ένα ζεύγος στρατηγικών (το οποίο εξαρτάται από τη δημόσια ιστορία) με τέτοιο τρόπο που η στρατηγική i είναι η καλύτερη απόκριση στην στρατηγική j , $I \neq j = 1, 2$, μετά από οποιαδήποτε δημόσια ιστορία.

Σε ένα παίγνιο μίας φάσης, η μόνη ισορροπία είναι η ισορροπία του Bertrand: $p_i = 0$, $I = 1, 2$. Η αόριστη επανάληψη αυτής της ισορροπίας είναι φυσικά ένα SE σε ένα επαναλαμβανόμενο παίγνιο. Αν η κατάσταση ζήτησης γίνεται παρατηρητή στο τέλος κάθε ισορροπίας, έπειτα υπό τον όρο ότι το δ είναι επαρκώς μεγάλο, το επαναλαμβανόμενο παίγνιο θα είχε μια τέλεια αθέμιτη σύμπραξη SPE στην οποία $p_1 = p_2 = 1$ στο διηνεκές. Άμεσα βλέπουμε ότι στο παρόν μοντέλο δεν υπάρχει τέλεια αθέμιτη σύμπραξη SE. Αν υπήρχε μια SE τέτοιου είδους, στην οποία οι εταιρίες πάντα θα διάλεγαν $p_i = 1$, τότε θα έπρεπε να υπάρχει αυτή η εταιρία i που θα επέλεγε $p_i = 1$ μετά από περιόδους στις οποίες δεν θα υπήρχε καμία ζήτηση. Τότε όμως θα ήταν επικερδές για την εταιρία j να χαμηλώσει την τιμή της i .

Η ενδιαφέρουσα παρατήρηση από την οπτική της ολιγοπωλιακής εταιρίας είναι ότι αυτές οι ισορροπίες φανερώσουν κάποιο βαθμό αθέμιτης σύμπραξης και ότι λόγω του ότι είναι αδύνατο να υπάρξει τέλεια αθέμιτη σύμπραξη τέτοιες ισορροπίες πρέπει να εμπερικλείουν κάποιο είδος «ευημερίας τιμής» στη πορεία τους. Οι Green και Porter αναγνώρισαν μια τάξη τέτοιας ισορροπίας η οποία εναλλάσσεται στην πορεία, ανάμεσα σε φάση αθέμιτης

σύμπραξης και σε φάση ποινής. Στην παρούσα εκδοχή αυτού του μοντέλου, αυτές οι ισορροπίες περιγράφονται με τον ακόλουθο τρόπο. Σε μια φάση αθέμιτης σύμπραξης οι εταιρίες χρεώνουν $p_i = 1$ και σε φάση ποινής χρεώνουν $p_i = 0$. Η μετάβαση ανάμεσα στις φάσεις χαρακτηρίζεται έπειτα από ένα μη-αρνητικό ακέραιο T και από ένα νούμερο $\beta \in [0, 1]$.

Η φάση ποινής πυροδοτείται από κάποια περίοδο t από μια «κακή» δημόσια παρατήρηση με τη μορφή $a^{t-1} = (\sim, x)$, όπου $x < \beta$, η φάση αθέμιτης σύμπραξης ξεκινάει ξανά μετά τις περιόδους T της ποινής.

Για την δόμησης μιας SE, αφήνουμε το T και το β όπως είναι παραπάνω. Ορίζουμε το σύνολο των (καλών) ιστοριών $G(T)$ να περιέχουν (i) την άδεια ιστορία (ii) τις ιστορίες οι οποίες τελειώνουν με $(1, x)$ για κάθε x (iii) ιστορίες στις οποίες από την αρχή ή από την τελευταία παρατήρηση του τύπου $(1, x)$ υπάρχει ένα τμήμα ακριβώς $k(T+1)$ παρατηρήσεων του τύπου (\sim, x) όπου το k είναι φυσικός αριθμός. Όρισε τη στρατηγική $f_{T,\beta}$ ως εξής

$$f_{T,\beta}(h) = \begin{cases} 1 & \text{if } h \in G(T) \\ 1 & \text{if } h = (h', (\sim, x)) \text{ where } h' \in G(T) \text{ \& } x \geq \beta \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Συνεπώς, η εμφάνιση κατάστασης κακής ζήτησης δεν πυροδοτείται πάντα από την ποινή μόνο όταν $x < \beta$. Ας υποθέσουμε ότι και οι δύο εταιρίες παίζουν τη στρατηγική και ας φανερώνει το $V_{T,\beta}$ την αναμενόμενη εκπτωτική απόδοση της εταιρίας που υπολογίζεται στην αρχή μιας περιόδου, μετά την ιστορία που ανήκει στο $G(T)$

$$V_{T,\beta} = 1 - \alpha + (1 - \alpha\beta)\delta V_{T,\beta} + \alpha\beta\delta^{T+1}V_{T,\beta} \quad (6.1)$$

Το RHS βεβαιώνει το γεγονός ότι, όταν και οι δυο ακολουθήσουν αυτή τη στρατηγική, με πιθανότητα $\alpha\beta$, δεν υπάρχει ζήτηση και $x < \beta$, έτσι η αλληλεπίδραση μετατρέπεται σε φάση ποινής για περιόδους T , και με πιθανότητα $1 - \alpha\beta = \alpha(1-\beta) + (1-\alpha)$, υπάρχει είτε καμία ζήτηση και $x \geq \beta$ είτε υπάρχει υψηλή ζήτηση, στην οποία περίπτωση οι εταιρίες συνεχίζουν να κάνουν αθέμιτες συμπράξεις την ακόλουθη περίοδο. Κάθε εταιρία παίρνει μια μονάδα κέρδους στην πρόσφατη περίοδο με πιθανότητα $1 - \alpha$. Η ανακατανομή του παραπάνω δίνει

$$V_{T,\beta} = (1 - \alpha) / [1 - \delta + \alpha\beta(\delta - \delta^{T+1})] \quad (6.2)$$

Για να πιστοποιήσουμε ότι αυτές οι στρατηγικές συνιστούν την ισορροπία, αρκεί να ελέγξουμε ότι δεν υπάρχει μη επικερδής απόκλιση μιας φάσεως μετά από αυτές τις ιστορίες όπως $f_{T,\beta}(h) = 1$ (καθώς $p_1 = p_2 = 0$ είναι μια Ισορροπία του Nash του παίγνιου μιας φάσεως που δεν έχει καθαρό κίνητρο να αποκλίνει από τις άλλες ιστορίες). Συνεπώς, η συνθήκη της ισορροπίας είναι

$$2(1 - \alpha) + (1 - \beta)\delta V_{T,\beta} + \beta\delta^{T+1}V_{T,\beta} \leq V_{T,\beta} \quad (6.3)$$

Το LHS βεβαιώνει την αξία απόκλισης μιας μόνο περιόδου. Η απόδοση 2 είναι η ανώτερη των άμεσων αποδόσεων που μια εταιρία μπορεί να έχει υποτιμώντας την τιμή του ανταγωνιστή της. Καθώς η απόκλιση επιφέρει δημόσια πληροφόρηση του τύπου (\sim, x) η συνέχεια θα καθοριστεί από το μέγεθος του χ με πιθανότητα $(1 - \beta)$, $x \geq \beta$ ώστε η αθέμιτη σύμπραξη να συνεχίσει στην επόμενη περίοδο επιφέροντας την τιμή $V_{T,\beta}$ και με πιθανότητα β , $x < \beta$ ώστε οι T-περίοδοι της φάσης ποινής να ξεκινάνε να επιφέρουν την αξία $\delta^{T+1} V_{T,\beta}$, η οποία σχετίζεται με την ανανεωμένη αθέμιτη σύμπραξη μετά τις T περιόδους. Οργανώστε διαφορετικά (6,3) για να έχετε

$$V_{T,\beta} \geq 2(1 - \alpha)/[1 - \delta + \beta(\delta - \delta^{T+1})] \quad (6.4)$$

Πρόθεση 8.1

i. Υπάρχει μια ισορροπία αυτού του είδους (με πιθανότητα αόριστο T), αν

$$\alpha \leq 1 - \frac{1}{2\delta} \quad (6.5)$$

ii. Για κάθε α και δ που ικανοποιούν παραπάνω πρόθεση, έχουμε: α ς είναι

$$T(\alpha, \delta) = \min \{T \mid (1 - \delta) / (1 - 2\alpha) \delta (1 - \delta^T) \geq 1\}$$

$$\arg \max_{T,\beta} [V_{T,\beta} \text{ s.t. (6.3)}] = \{(T, \beta) \mid T \geq T(\alpha, \delta) \text{ και } \beta = \frac{1 - \delta}{(1 - 2\alpha)\delta(1 - \delta^T)}\}$$

Απόδειξη.

(i) Αντικαταστήστε από (6,2) στο LHS του 6,4 για να πάρετε ένα (T, β) ισορροπία η οποία ισχύει αν

$$(1 - \alpha)/[1 - \delta + \alpha\beta(\delta - \delta^{T+1})] \geq 2(1 - \alpha)/[1 - \delta + \beta(\delta - \delta^{T+1})] \quad (6.6)$$

Η αναδιοργάνωση επιφέρει

$$\alpha \leq \frac{1}{2} - \frac{1-\delta}{2\beta(\delta - \delta^{T+1})} \quad (6.7)$$

Καθώς το RHS αυξάνει με T και B , αν αυτή η ανισοροπία ισχύει για κάποιο T και β , πρέπει να ισχύει για $T = \infty$ και $\beta = 1$. Συνεπώς, υπάρχουν κάποια T και κάποια B για τα οποία η (6,7) ισχύει.

ii. Ας είναι (T, β) ένας σχηματισμός ισοροπίας που μεγιστοποιεί $V_{T, \beta}$.

Για $T^* \geq T$, ορίζουμε $\beta^* = \beta(1 - \delta^{T^*}) / (1 - \delta^T)$ και παρατηρούμε ότι (T^*, β^*) είναι επίσης μια διάρθρωση ισοροπίας που μεγιστοποιεί $V_{T, \beta}$. Για να το δούμε αυτό, ας σημειωθεί πρώτα ότι $\beta^* \leq \beta \leq 1$. Δεύτερον ότι καθώς (6.6) ισχύει για (T, β) , ισχύει για (T^*, β^*) , καθώς ο παρονομαστής παραμένει ο ίδιος και αυτό φανερώνει ότι υπάρχει μια ισοροπία. Τρίτον, $V_{T^*, \beta^*} = V_{T, \beta}$ καθώς (6.2) παίρνει την ίδια αξία με (T, β) και (T^*, β^*) . Συνεπώς, πιο συγκεκριμένα μια ισοροπία με $T = \infty$ μεγιστοποιεί πάντα το $V_{T, \beta}$.

Τώρα, παρατηρείστε ότι από (6,2) το $V_{\infty, \beta}$ μειώνεται στο β , ούτως ώστε το $V_{\infty, \beta}$ μεγιστοποιείται στο ελάχιστο β που ικανοποιεί (6,7) με $T = \infty$, το οποίο είναι $\beta_{\infty} = (1 - \delta) / (1 - 2\alpha)\delta$. Τώρα η αναθεώρηση του (6.2) υποδηλώνει ότι, μια ισοροπία με $T < \infty$ για να μεγιστοποιεί επίσης $V_{T, \beta}$, πρέπει το β αυτής της ισοροπίας να ικανοποιεί $\beta = \beta_{\infty} / (1 - \delta^T)$. Αυτό είναι πιθανόν μόνο αν τα T του είναι τέτοια ώστε $\beta_{\infty} / (1 - \delta^T) \equiv (1 - \delta) / (1 - 2\alpha)\delta(1 - \delta^T) \leq 1$, i.e., μόνο για $T \geq T(\alpha, \delta)$.

Αυτή η πρόθεση δείχνει ότι, για κάποια ποικιλία παραμέτρων, υπάρχουν ισοροπίες που φανερώνουν τη ζητούμενη συμπεριφορά: περίοδοι αθέμιτης σύμπραξης που διακόπτονται από πόλεμο τιμών. Το μέρος (ii) δείχνει ότι υπάρχουν τέτοιες ισοροπίες ανάμεσα στις καλύτερες δυνατές της T, β - τάξης. Επιπλέον ένα αποτέλεσμα λόγω του Abreu, Pearce και Stacchetti (1986) δείχνει ότι, σε αυτό το μοντέλο, οι καλύτερες δυνατές ισοροπίες της T - β τάξης είναι καλύτερες και μέσα στις συμμετρικές ισοροπίες (όχι μόνο καλύτερη στην τάξη T - β). Έτσι το ζητούμενο μετά την εναλλαγή ανάμεσα στην αθέμιτη σύμπραξη και των πόλεμο τιμών στη πορεία της ισοροπίας προκύπτει, ακόμα και όταν εμείς επιμένουμε για τις καλύτερες συμμετρικές ισοροπίες.

Αυτή η παρατήρηση κατά κάποιο τρόπο πληρεί τις προϋποθέσεις σύμφωνα με το γεγονός ότι η ισοροπία $T = \infty$, η οποία δεν εναλλάσσεται στα δύο πλαίσια είναι επίσης πάντα ανάμεσα στις καλύτερες ισοροπίες. Το παρόν μοντέλο παρόλα αυτά είναι αρκετά ιδιαίτερο. Πιο συγκεκριμένα, έχει την ιδιότητα ότι οι χειρότερες ποινές τις οποίες μπορούν να επιβάλλουν οι συμβαλλόμενοι ο ένας στον άλλον συμπίπτουν με την ισοροπία του Nash στο παίγνιο

μιας φάσης. Abreu, Pearce και Stacchetti (1986) δείχνουν ένα πιο γενικό μοντέλο το οποίο είναι ένα συνδυαστικό κέρδος που μεγιστοποιεί τη συμμετρική ισορροπία η οποία ξεκινά με το παιχνίδι του πιο συμπαιγνιακού αποτελέσματος και έπειτα αλλάζει στην χειρότερη συνοχική ισορροπία.

Παρόλα αυτά, μοντέλα όπως το επαναλαμβανόμενο παιχνίδι του Cournot, στο οποίο η ισορροπία μιας φάσης δεν συμπίπτει με τη χειρότερη ποινή, η χειρότερη συνοχική ισορροπία δεν εμπεριέχει διαφοροποίηση ανάμεσα στο συμπαιγνιακό αποτέλεσμα και στο άλλο αποτέλεσμα της ποινής. Κατ' αυτόν τον τρόπο η συμπεριφορά στη διαδρομή προς τη καλύτερη συμμετρική ισορροπία εξακολουθεί να έχει την εμφάνιση της αθέμιτης σύμπραξης η οποία διακόπτεται από τον πόλεμο των τιμών. Η αφήγηση η οποία συνοδεύει αυτή την ισορροπία είναι λιγότερο άμεση : οι περίοδοι αθέμιτης σύμπραξης είναι κατά κάποιο τρόπο ανταμοιβή για την προσκόλληση στην τιμή και συνεπώς πυροδοτούνται από επαρκή κακά δημόσια σινιάλα (χαμηλές τιμές στην εκδοχή του Cournot) που επιβεβαιώνουν την προσκόλληση της εταιρίας στην ποινή.

Υπό αυτή την έννοια, η συμπεριφορά επιβεβαιώνεται από τέτοιες ισορροπίες οι οποίες δεν είναι ούτε τόσο «φυσικές» ούτε τόσο «άμεσες» όπως η συμπεριφορά η οποία επιβεβαιώνεται από την αρχική ισορροπία Green – Porter. Η συσχέτιση της ατελούς παρακολούθησης της αστάθειας των καρτέλ παίρνει μια επιπρόσθετη στροφή όταν λαμβάνουμε υπόψη τις ασυμμετρικές ισορροπίες. Οι Fudenberg, Levine και Maskin (1993) δείχνουν ότι όταν το δημόσιο σήμα ικανοποιεί μια πλήρης ιδιότητα διαστασιακότητας και το δ είναι επαρκές κοντά στο 1, υπάρχουν (ασυμμετρικά) αποτελέσματα ισορροπίας τα οποία είναι αυθαίρετα κοντά στο αποδοτικό αποτέλεσμα του Pareto.

Συνεπώς, υπό τέτοιες συνθήκες το εύρος της «ευημερίας τιμής» είναι ασήμαντο στη διαδρομή της καλύτερης ισορροπίας. Το μοντέλο ατελούς παρακολούθησης αθέμιτης σύμπραξης συνεισφέρει σημαντικά στην κατανόηση της αστάθειας των καρτέλ. Επιπρόσθετα, καθώς εμφανώς έχει ξεκινήσει από ένα κίνητρο καθαρής βιομηχανικής οργάνωσης, αυτό το μοντέλο έχει προκαλέσει μια γραμμή έρευνας στη θεωρία των επαναλαμβανόμενων παιχνιδιών με απαρατήρητες κινήσεις που φανερώνουν ότι έχει δική του ζωή και συνεχίζει να μεγαλώνει προς κατευθύνσεις οι οποίες τώρα απομακρύνονται αρκετά από το αρχικό κίνητρο.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

Ανασκόπηση και αξιολόγηση

Η μη συνεργατική θεωρία παιγνίων έχει καταστεί η βασική γλώσσα και το κύριο μεθοδολογικό πλαίσιο της βιομηχανικής οργάνωσης. Πριν την έναρξη / εισαγωγή της θεωρίας παιγνίων, δεν έλειπε η αναλυτική μεθοδολογία από τη βιομηχανική οργάνωση - η υψηλά ανεπτυγμένη μεθοδολογία της θεωρίας τιμών εξυπηρετούσε τη βιομηχανική οργάνωση. Όμως η παραδοσιακή θεωρία τιμών απευθύνεται αποτελεσματικά μόνο σε καταστάσεις τέλειου ανταγωνισμού ή καθαρού μονοπωλίου, ενώ η θεωρία της βιομηχανικής οργάνωσης δίνει έμφαση στο φάσμα που βρίσκεται ανάμεσα στα δύο άκρα: τη μελέτη των ζητημάτων ως συμπαιγνίες και την κυριαρχία που απλά απαιτεί ένα ολιγοπωλιακό μοντέλο. Αυτό το κενό καλύφθηκε από τη λεκτική θεωρία και μία αντιστοιχία ημι-επίσημων και επίσημων μοντέλων. Τα επίσημα μοντέλα περιλαμβάνουν μοντέλα παιγνίων όπως αυτά των Cournot, Bertrand και Stackelberg, καθώς επίσης και μοντέλα "όχι παιγνίων" με μία γεύση στρατηγικής όπως τα μοντέλα της υποθετικής μεταβολής και της ελεύθερης / ανοιχτής αγοράς. Πριν προχωρήσουμε παρακάτω, θα σταματήσουμε εδώ για να περιγράψουμε το μοντέλο των υποθετικών μεταβολών, το οποίο είναι αντιπροσωπευτικό για το επίσημο θεωρητικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε πριν τα παίγνια.

9.1 Ένα θεωρητικό μοντέλο πριν την εμφάνιση των παιγνίων: το μοντέλο των υποθετικών μεταβολών

Αυτό το μοντέλο προσπαθεί να συλλάβει μέσα σε ένα διαχρονικό πλαίσιο τόσο τις πραγματικές ενέργειες των παικτών ενός ολιγοπωλίου, όσο και τις αποκρίσεις / αντιδράσεις καθενός στις επιλογές του άλλου. Στην περίπτωση ενός δυοπωλίου με ανταγωνισμό ποσότητας, δύο επιχειρήσεις, η 1 και η 2, παράγουν ποσότητες q_1 και q_2 , οι οποίες ορίζουν την τιμή $P(q_1+q_2)$ και ως εκ τούτου τα κέρδη $\Pi_i(q_i, q_j) = q_i P(q_1+q_2) - c_i(q_i)$. Η επιχείρηση i κάνει μία υπόθεση, q_i^C , όσον αφορά την παραγόμενη ποσότητα της επιχείρησης j . Στο πλαίσιο των υποθετικών μεταβολών, αυτή η υπόθεση μπορεί πράγματι να εξαρτάται από την επιλογή της επιχείρησης i να παράξει q_i , π.χ. $q_i^C = v_i(q_i)$. Έπειτα μία ισορροπία είναι ένα ζεύγος παραγόμενων ποσοτήτων q_i^* , $i=1,2$, τέτοιο ώστε:

$$q_i^* = \operatorname{argmax}_{q_i} \pi_i[q_i, v_i(q_i)] \text{ and } v_i(q_i^*) = q_i^* \quad i=1,2.$$

Συνεπώς, κάθε επιχείρηση μεγιστοποιεί τα κέρδη της υπό την υπόθεση ότι η παραγόμενη ποσότητα του ανταγωνιστή της θα εξαρτηθεί από τη δική της επιλογή, και η υπόθεση αυτή δεν έρχεται σε αντίθεση με την ισορροπία.

Σε πολλές εφαρμογές, τα υποθετικά v_i έχουν γραμμική σχέση με τα q_i (τουλάχιστον στη γειτονιά της λύσης) με κλίση v . Υπό την υπόθεση αυτή, η παράμετρος v υποδεικνύει / κατατάσσει το επίπεδο ισορροπίας του παιγνίου / της συμπαιγνίας: με $v = 1, 0$ και -1 , το σημείο ισορροπίας συμπίπτει με αυτό του κοινού μονοπωλίου, της ισορροπίας Cournot και του τέλει ανταγωνισμού, αντίστοιχα, και με άλλα v σε αυτό το εύρος, τα αποτελέσματα είναι μεταξύ των προαναφερθέντων.

Προσέξτε ότι, σε αντίθεση με τα μη συνεργατικά θεωρητικά μοντέλα παιγνίων, αυτό το μοντέλο παραμένει ασαφές αναφορικά με την αλληλουχία των κινήσεων. Στην πραγματικότητα, αν προσπαθούσαμε να προσαρμόσουμε αυτό το μοντέλο σε μία εκτενέστερη μορφή, θα έπρεπε να είναι τέτοιο ώστε η κάθε επιχείρηση να θεωρεί ότι η κίνησή της θα είναι η πρώτη. Αυτό είναι εφικτό μόνο αν οι επιχειρήσεις έχουν διαφορετικές / ασυνεπείς πεποιθήσεις (π.χ. διαφορετική εκ των προτέρων πεποίθηση πάνω στις κινήσεις της φύσης, η οποία επιλέγει την πραγματική αλληλουχία των κινήσεων). Αλλά προφανώς αυτό το μοντέλο δεν έμελλε να συλλάβει συμπεριφορές υπό αυτό το ειδικό "σχήμα" των εκ των προτέρων πεποιθήσεων. Είναι μάλλον καλύτερο να το θεωρούμε ως μία "μειωμένη μορφή" («reduced form») μιας βαθύτερης δυναμικής αλληλεπίδρασης που δεν μοντελοποιήθηκε.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι στη βιβλιογραφία πριν την εμφάνιση των παιγνίων, το μοντέλο των υποθετικών μεταβολών δεν διαφέρει επί της αρχής από το θεωρητικό μοντέλο παιγνίων. Αυτό συμβαίνει επειδή βλέπαμε τα μοντέλα παιγνίων υπό διαφορετική σκοπιά σε σχέση με σήμερα. Παλιότερα, δεν τα βλέπαμε ως ειδικές εφαρμογές βαθύτερης θεωρίας, την θεωρία ισορροπίας του Nash, αλλά περισσότερο ως μεμονωμένα μοντέλα που χρησιμοποιούν μια λογική εύρεσης λύσης κατά περίπτωση. Στην πραγματικότητα, η ισορροπία Nash σε αυτά τα μοντέλα θεωρούνταν ειδική περίπτωση του μοντέλου υποθετικών μεταβολών και συχνά αναφερόταν ως η περίπτωση της "μηδενικής υποθετικής μεταβολής".

Έχοντας αναφέρει το θεωρητικό υπόβαθρο έναντι των θεωρητικών μοντέλων παιγνίων που παρουσιάστηκαν, ας προσπαθήσουμε να αξιολογήσουμε σύντομα τη συνεισφορά αυτής της

αλλαγής στο θεωρητικό πλαίσιο της βιομηχανικής οργάνωσης. Τα ακόλουθα σημεία πραγματεύονται κάποιες απόψεις για αυτή τη συμβολή τόσο στη θεωρία, όσο και στην ουσία.

9.2 Η θεωρία παιγνίων ως κοινή γλώσσα

Η πρώτη συμβολή της θεωρίας στη βιομηχανική οργάνωση είναι η εισαγωγή μιας κοινής γλώσσας: τα μοντέλα περιγράφονται με ακριβή και οικονομολογικό τρόπο, χρησιμοποιώντας πρότυπες οικείες μορφές και συχνά χρησιμοποιούνται βασικές έννοιες μη συνεργατικής λύσης. Ένα ξεκάθαρο πλεονέκτημα αυτής της τυποποίησης είναι η αυξημένη προσβασιμότητα: ένας πολιτικός ή ένας μαθηματικός έχουν πρόσβαση σχετικά εύκολα σε συγγράμματα σύγχρονης θεωρίας βιομηχανικής οργάνωσης, χωρίς μεγάλη εισαγωγή / υπόβαθρο στο συγκεκριμένο πεδίο γνώσεων. Αυτό προϋποθέτει, βέβαια, μια βασική εξοικείωση με τη γλώσσα / ορολογία της θεωρίας παιγνίων. Αλλά η βιβλιογραφία πριν την εμφάνιση των παιγνίων, είχε τη δική της γλώσσα / ορολογία, η οποία δεν ήταν τόσο γενική / καθολική και αποτελεσματική όσο η θεωρία παιγνίων.

Για να εκτιμήσει κανείς τη συμβολή της θεωρίας παιγνίων ως γλώσσα, θα πρέπει να μελετήσει κάποιες παρουσιάσεις επίσημων μοντέλων της βιβλιογραφίας / θεωρίας που υπήρχε πριν την εμφάνιση των παιγνίων. Η ανωτέρω περιγραφή του μοντέλου των υποθετικών μεταβολών σχεδόν επωφελήθηκε από την θεωρητική γλώσσα των παιγνίων και ίσως να μην αντανάκλα καταλλήλως / επαρκώς την ασάφεια που συχνά περιέβαλλε την παρουσίαση αυτού του μοντέλου. Η ασάφεια που φυσικά απορρέει από τις ατέρμονες μη τυποποιημένες δυναμικές ήταν πολύ εντονότερη σε πολλές περιπτώσεις από παρουσιάσεις που περιέγραφαν τις κεντρικές υποθέσεις ενός μοντέλου αποκλειστικά σε όρους παραγώγων (ίσως για να αποφύγει κανείς την αμηχανία να περιγράψει ρητά τις ασυνεπείς / διαφορετικές πεποιθήσεις).

Η θεωρία παιγνίων έχει μία επιπλέον υπεροχή, όντας μία πιο ευέλικτη γλώσσα, υπό την έννοια ότι επιτρέπει τη μελέτη καταστάσεων που εμπεριέχουν δυναμική αλληλεπίδραση και ατελή / ελλιπή πληροφόρηση αναφορικά με τη συμπεριφορά και το περιβάλλον. Η ευελιξία του πλαισίου της θεωρίας παιγνίων υπό αυτή την έννοια απορρέει ίσως από την μάλλον πρωτόγονη / αρχική δομή των μη συνεργατικών μοντέλων παιγνίων, η οποία έθεσε όλες τις ενέργειες και τη ρύθμιση του χρόνου τους. Να είστε σίγουροι, η μελέτη της δυναμικής αλληλεπίδρασης και της ατελούς πληροφόρησης περιπλέκει τα μοντέλα και εγείρει επιπλέον εννοιολογικά προβλήματα (ας πούμε για την έννοια της κατάλληλης λύσης). Ωστόσο, η θεωρία παιγνίων παρέχει μία συστηματική και επίσημη γλώσσα με την οποία διερευνώνται

αυτοί οι παράγοντες - κάτι που δεν ήταν δυνατό με τη βιβλιογραφία που είχε αναπτυχθεί πριν την εμφάνιση των παιγνίων. Για παράδειγμα, στις υποθετικές μεταβολές της συμπαιγνίας, δεν είναι καν ξεκάθαρο πως να ξεκινήσει κανείς να σκέφτεται σχετικά με τις συνέπειες / επιπτώσεις της μυστικής τιμής για τη συμπαιγνία. Αυτό το μοντέλο δεν είναι κατάλληλο για μια τέτοια ανάλυση, αφού αποτυγχάνει / αδυνατεί να περιγράψει την πληροφόρηση που έχουν οι επιχειρήσεις και τη χρονική στιγμή των ενεργειών / επιλογών τους. Επίσης, δεν υπάρχει προφανής τρόπος να προστεθούν αυτοί οι παράγοντες. Αντιθέτως, μία τέτοια ανάλυση είναι απλή στα πλαίσια των επαναλαμβανόμενων παιγνίων, όπως αναφέρθηκε στο μοντέλο Green - Porter. Αυτή η ευελιξία είναι ένα σημαντικό προσόν στο πλαίσιο της θεωρίας παιγνίων.

9.3 Η θεωρία παιγνίων ως πειθαρχία / πρακτική

Σχετικά με το ρόλο της ως γλώσσα, η θεωρία παιγνίων επιβάλλει και υπαγορεύει μία πειθαρχία στην μοντελοποίηση. Πρώτον, ένα μοντέλο μη συνεργατικού παιγνίου απαιτεί ο αναλυτής να προσδιορίσει με ακρίβεια τις διαθέσιμες ενέργειες/επιλογές των παικτών, τη χρονική σειρά των ενεργειών και την πληροφόρηση που έχουν οι παίκτες. Αυτό ωθεί τους αναλυτές να αντιμετωπίσουν/έρθουν αντιμέτωποι με τις υποθέσεις τους και συνεπώς να τις εξετάσουν. Για παράδειγμα, τα μοντέλα του επαναλαμβανόμενου παιγνίου των Κεφαλαίων 4 και 6 είναι πολύ συγκεκριμένα σχετικά με τη συμπεριφορά και την πληροφόρηση των επιχειρήσεων. Αντιθέτως, στο μοντέλο των υποθετικών μοντέλων, δεν παρουσιάζονται συγκεκριμένες υποθέσεις για τη συμπεριφορά, οπότε μπορεί κανείς να αξιολογήσει το μοντέλο αυτό μόνο από το αποτέλεσμα εκ των υστέρων (a posteriori).

Δεύτερον, με το πλαίσιο των θεωρητικών παιγνίων, τα αποτελέσματα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις/αξιώσεις των εννοιών γνωστών λύσεων, συνήθως την ισορροπία Nash και τις βελτιώσεις της. Αυτό ωθεί τα επιχειρήματα να είναι ολοκληρωμένα με τον τρόπο που υπαγορεύεται από αυτές τις λύσεις. Η σύντομη αναφορά της ανάπτυξης της βιβλιογραφίας στα εμπόδια εισόδου στο τέλος του Κεφαλαίου 2 διευκρινίζει/επεξηγεί αυτό το σημείο. Το επιχειρήμα στο ρόλο των επενδύσεων και της τιμής στην αποτροπή / εμπόδιο (εισόδου) ολοκληρώθηκε, μόνο αφού η κατάσταση περιγράφηκε ως ένα απλό παίγνιο δύο βημάτων και αναλύθηκε με την έννοια της κατάλληλης λύσης SPE.

Η επιβολή της θεωρητικής πειθαρχίας/πρακτικής των παιγνίων έχει επίσης και κάποια μειονεκτήματα. Πρώτον, φυσικά περιορίζει το εύρος των ιδεών που μπορούν να εκφραστούν και αναστέλλει τους ερευνητές να τολμήσουν πέραν των ορίων της. Δεύτερον, η απρόσεκτη

χρήση της θεωρίας παιγνίων μπορεί να οδηγήσει σε ουσιαστικές παρανοήσεις. Η έννοια της ισορροπίας Nash δεν είναι πάντα αναγκαστική. Τυπικά μοντέλα θεωρητικών παιγνίων συχνά υποθέτουν υψηλά επίπεδα λογικής και πληροφόρησης από την πλευρά των παικτών και η πλήρης ισχύς αυτών των υποθέσεων δεν απαντάται συχνά στην πράξη/στις εφαρμογές. Τρίτον, υπάρχει μία λογική στην οποία τα μοντέλα των μη συνεργατικών παιγνίων απαιτούν από τον αναλυτή να διευκρινίσει πολλά δεδομένα. Τα μοντέλα των θεωρητικών παιγνίων διευκρινίζουν αν οι επιχειρήσεις κινούνται ταυτόχρονα ή διαδοχικά, τι ακριβώς παρατηρούν και ούτω καθεξής. Αυτά τα χαρακτηριστικά κανονικά δεν είναι γνωστά στους παρατηρητές και η φυσική διαίσθηση υποδηλώνει ότι δεν θα έπρεπε να είναι σχετικοί/γνώστες αυτών. Παρ' όλα αυτά, θα πρέπει να προσδιορίζονται και ακόμη χειρότερα συχνά παίζουν καθοριστικό ρόλο για την ανάλυση. Αν κανείς είναι πολύ σίγουρος για την ακρίβεια της περιγραφής και την εγκυρότητα της λύσης, ο σημαντικός ρόλος των μικρολεπτομερειών του μοντέλου δύναται να παρέχει σημαντικές ιδέες. Αλλά αφού τα μοντέλα συχνά αντιμετωπίζονται ως αδρές γραμμές του τι συμβαίνει, η ευαισθησία των αποτελεσμάτων που προβλέφθηκαν με τις μικρολεπτομέρειες του μοντέλου είναι ενοχλητική. Αντιθέτως, το μοντέλο των υποθετικών μεταβολών συνοψίζει την περίπλοκη αλληλεπίδραση απλά, χωρίς ιδιαίτερη προσπάθεια για τον προσδιορισμό τεχνητών χαρακτηριστικών, ώστε οι μικρολεπτομέρειες να μην εμπλέκονται στην σφαιρική εικόνα.

9.4 Ο ουσιαστικός αντίκτυπος της θεωρίας παιγνίων

Η βιομηχανική οργάνωση λοιπόν έχει μία γλώσσα/πρακτική και ίσως κάτι ανώτερο από αυτό που είχε πριν, αλλά η γλώσσα αυτή παράγει/γεννά στην πραγματικότητα ιδέες για τη βιομηχανική οργάνωση; Αν λάβουμε μια ευρεία άποψη, θα μπορούσε να πει κανείς όχι. Πάρτε για παράδειγμα τη θεωρία του ολιγοπωλίου. Πριν αναπτυχθεί η θεωρία παιγνίων, οι οικονομολόγοι αναγνώριζαν ξεκάθαρα την ενδεχόμενη αναποτελεσματικότητα του ολιγοπωλιακού ανταγωνισμού, τις δυνάμεις/τους παράγοντες που επηρεάζουν και κινούν το παίγνιο και την πιθανότητα οι διαφορετικοί βαθμοί της συμπαιγνίας να στηρίζονται από απειλές για αντίποινα. Υπό κάποια έννοια, αυτό είναι γνωστό και σήμερα επίσης.

Αλλά μια πιο προσεκτική ματιά αποκαλύπτει μερικές καινούριες συγκεκριμένες ιδέες. Στην πραγματικότητα, κάθε ένα από τα προηγούμενα κεφάλαια περιγράφει τι πιστεύουμε για μια νέα αντίληψη και προσπαθήσαμε να εξακριβώσουμε τον κρίσιμο ρόλο του πλαισίου της θεωρίας παιγνίων στην εύρεση λύσεων. Για παράδειγμα, η ιδέα των επιδοτήσεων κατά την εξαγωγή μπορεί να παίζει σημαντικό ρόλο που μπορεί να εκλογικεύσει τη χρήση τους, πράγμα που θα ήταν δύσκολό να γίνει κατανοητό χωρίς το πλαίσιο της θεωρίας παιγνίων.

Στην πραγματικότητα, έρχεται σε αντίθεση με τη διαίσθηση της θεωρίας των σταθερών τιμών. Ομοίως, με την απουσία αυτού του πλαισίου, θα ήταν δύσκολο να κατανοήσουμε την ιδέα ότι η τυχαία τιμολόγηση στις πωλήσεις είναι ένα εύρωστο φαινόμενο που προκύπτει από την ανομοιόμορφη πληροφόρηση για τις τιμές (ή το κόστος αναζήτησης) που χαίρουν οι καταναλωτές διαφορετικών τμημάτων της αγοράς.

Αλλά το γεγονός ότι μία συγκεκριμένη σχέση που υπάρχει μέσα στο μοντέλο μπορεί να ερμηνευθεί σε όρους του υποκείμενου πλαισίου, και συνεπώς θεωρείται ιδέα, δε σημαίνει απαραίτητα ότι αυτό προσφέρει μια ποιοτικότερη κατανόηση των σημαντικών πτυχών της συμπεριφοράς της πραγματικής αγοράς. Αυτό παραμένει το ερώτημα αν μια τέτοια ιδέα είναι κάτι περισσότερο ή απλά ένα τεχνούργημα / δημιουργήμα του μοντέλου. Για παράδειγμα, όπως συζητήθηκε στο Κεφάλαιο 2, η στρατηγική εξήγηση της εξαγωγικής επιδότησης (φορολογία) μπορεί να εξεταστεί υπό το πρίσμα της ευαισθησίας της επεξήγησης της μοντελοποίησης αποφάσεων (Cournot vs Bertrand). Δεδομένων όλων, παρ' όλα αυτά, πιστεύουμε ότι οι ιδέες που περιγράφηκαν παραπάνω εντοπίζουν ποιοτικές δυνάμεις / ποιοτικούς παράγοντες που εύλογα παίζουν σημαντικό ρόλο στις πραγματικές αγορές.

Ταυτόχρονα, τονίζουμε επίσης ότι αυτές οι ιδέες δεν θα πρέπει να λαμβάνονται κυριολεκτικά. Για παράδειγμα, το μοντέλο του Κεφαλαίου 7 μας λέει ότι οι πωλήσεις μπορεί να είναι ένας σταθερός παράγοντας, μέσω του οποίου ο ανταγωνισμός τιμών εκδηλώνεται μόνος του. Η ιδέα είναι ότι αυτός ο παράγοντας δεν προκαλεί κάποια σημαντική αστάθεια στην τεχνολογία ή στο υπόδειγμα τιμών, μάλλον οι πωλήσεις αναδύονται από τον ανταγωνισμό τιμών όταν οι καταναλωτές είναι ενημερωμένοι ανομοιόμορφα. Φυσικά, αυτό δε σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις γνωρίζουν κάποια κατανομή μέσα από την οποία φτάνουν στο ακριβές σημείο ισορροπίας. Το θέμα είναι ότι έχουν μια γενική ιδέα ότι και οι άλλοι ακολουθούν τέτοιες πολιτικές/πρακτικές πωλήσεων και δεδομένου αυτού, δεν έχουν ξεκάθαρα άλλη εναλλακτική από το να έχουν πωλήσεις σε απάντηση/απόκριση σε μικρά σήματα.

Ας δεχτούμε τότε ότι πολλές ιδέες που προκύπτουν από την προσέγγιση της θεωρίας παιγνίων προσφέρουν μια ποιοτικότερη κατανόηση των σημαντικών πτυχών της πραγματικών αγορών. Μπορούμε ακόμη να εξετάσουμε τη βαθύτερη σημασία αυτών των ιδεών. Συγκεκριμένα, το πλαίσιο της θεωρίας παιγνίων έχει προσφέρει μια νέα κατηγορία μοντέλων η οποία διευκολύνει με συνέπεια προβλέψεις καλύτερες ποιοτικά από αυτές που θα ήταν διαθέσιμες εν τη απουσία του; Μία σοβαρή προσπάθεια να εξεταστεί αυτό είναι πέραν του πεδίου που εξετάζεται σε αυτή την εργασία. Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι σημαντικό νέο εμπειρικό έργο στην βιομηχανική οργάνωση κάνει εκτενή χρήση των

μοντέλων της θεωρίας παιγνίων, αλλά επίσης θα πρέπει να προσέξουμε ότι δεν υπάρχει ακόμη μια απλή αρχή που να συμπεραίνει ότι η προσέγγιση της θεωρίας παιγνίων παρέχει με συνέπεια ανώτερες ποσοτικά προβλέψεις.

Η ασαφής απάντηση αναφορικά με την ποσοτική συνεισφορά της θεωρίας παιγνίων δεν συνεπάγεται ότι η χρησιμότητα αυτού του πλαισίου για πολιτικές αποφάσεις είναι αμφίβολη. Ακόμη κι αν η θεωρία παιγνίων δεν έχει παράξει μία μαγική συνταγή που θα έδινε τη δυνατότητα σε ένα ρυθμιστή να κάνει μία οριστική ποσοτική αξιολόγηση των επιπτώσεων μιας προτεινόμενης συγχώνευσης, το πλαίσιο αυτό έχει δώσει τη δυνατότητα στους ρυθμιστές να σκέφτονται πιο σφαιρικά τις πιθανές επιπτώσεις της συγχώνευσης. Ομοίως, προσφέρει στον ρυθμιστή μια βαθύτερη προοπτική στο θέμα της θήρευσης. Να είστε σίγουροι ότι ούτε και εδώ προσφέρεται κάποια μαγική συνταγή. Αλλά δίνεται η δυνατότητα να έχουμε μία πληρέστερη λίστα σεναρίων όπου μπορεί να εφαρμοστεί η θήρευση και να χρησιμοποιήσουμε τέτοια επιχειρήματα για να αιτιολογήσουμε την αλληλεπίδραση των καταστάσεων που δεν θα δικαιολογούσαν αλληλεπίδραση βάσει των επιχειρημάτων της απλής θεωρίας τιμών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

Παράρτημα

Πρόθεση 3.1:

- (i) Υπάρχει μια διαχωριστική δαισθητική ισορροπία
- (ii) Αν $p^m_L \geq \underline{p}$ τότε οποιαδήποτε διαχωριστική δαισθητική ισορροπία $\{P, E, b\}$ ικανοποιεί $\underline{p} = P(L) < P(H) = p^m_H$ και $E(P(L)) = 0 < 1 = E(P(H))$.
Αν $p^m_L < \underline{p}$ τότε οποιαδήποτε διαχωριστική δαισθητική ισορροπία $\{P, E, b\}$ ικανοποιεί $p^m_L = P(L) < P(H) = p^m_H$ και $E(P(L)) = 0 < 1 = E(P(H))$.
- (iii) Αν $p^m_L \geq \underline{p}$ και $b^0_L \geq b_L$ τότε για κάθε p που ανήκει στο $[p, p^m_L]$ υπάρχει μια δαισθητική ισορροπία σύμπραξης στην οποία $P(L) = P(H) = p$.
- (iv) Σε οποιαδήποτε δαισθητική ισορροπία σύμπραξης $P(L) = P(H)$ που ανήκει στο $[p, p^m_L]$ και $E(P(L)) = 0$.

Απόδειξη

- (i) Για κάθε περίπτωση $p^m_L < \underline{p}$ ορίζεται η τριπλέτα $\{P, E, b\}$ ως εξής : P είναι όπως στο
- (ii) παραπάνω, $E(p) = 1$ με $p \neq p^m_L$, $b_L(p) = 0$, αν $p \neq p^m_L$ και $b_L(p^m_L) = 1$. Είναι πιο άμεσο να πιστοποιήσουμε ότι αυτή η τριπλέτα ικανοποιεί (E1) – E(4).

Για την περίπτωση $p^m_L \geq \underline{p}$ ορίστε την τριπλέτα $\{P, E, b\}$ ως εξής : P είναι όπως στο (ii) παραπάνω, $E(p) = 1$ με $p \neq p^m_L$, $b_L(p) = 0$, αν $p \neq p^m_L$ και $b_L(p^m_L) = 1$. Αυτή η τριπλέτα καθαρά ικανοποιεί (E1) όταν $t = H$ και όταν $t=L$ και $p^m_L = \underline{p}$. Ικανοποιεί επίσης (E2) – (E4). Το βήμα που απομένει είναι να δείξουμε ότι το E1 ισχύει όταν $T = L$ και $p^m_L > \underline{p}$. Για κάθε p όπως στο $E(p) = 0$, επιχειρήματα με τη χρήση SCP αναπτύχθηκαν πάνω στην απόδειξη του (ii) παρακάτω καθιερώνουν ότι μια απόκλιση δεν παρουσιάζει βελτιώσεις : $V(\underline{p}, 0, L) > V(p, 0, L)$. Από το p όπως $E(p) = 1$, η πιο ελκυστική απόκλιση

είναι η μονοπωλιακή τιμή p^m_L . Είναι συνεπώς επαρκές να επιβεβαιωθεί ότι $V(\underline{p}, 0, L) > V(p^m_L, 1, L)$. Σε αυτό το τέρμα ορίζουμε ότι $p' < p$ όταν $V(p', 0, H) = V(p^m_L, 1, H)$. Με τη χρήση της κοιλότητας του Π και συνεπώς του V στο p , όπως επίσης και στο SCP βλέπουμε ότι αυτή η απόκλιση επίσης δεν παρουσιάζει βελτιώσεις:

$$V(p, 0, L) > V(p', 0, L) > V(p^m_L, 1, L).$$

(iii) Έστω ότι $\{P, E, b\}$ είναι μια διαχωριστική διαισθητική ισορροπία. Πρώτα, (E2) και (E3) υπονοούν ότι $E(P(L)) = 0 < 1 = E(P(H))$. Δεύτερον ότι $P(H)$ πρέπει να είναι ίσο με p^m_H καθώς $P(H) \neq p^m_H$ υπονοεί $V(P(H), 1, H) < V(p^m_H, 1, H) < V(p^m_H, E(p^m_H), H)$.

σε αντίθεση με το E1. Τρίτον, καθώς η εδραιωμένη εταιρεία H μπορεί να εμποδίσει την είσοδο επιλέγοντας $P(L)$ τότε έχουμε $V(P(L), 0, H) \leq V(p^m_H, 1, H)$ το οποίο υπονοεί ότι $P(L)$ δεν ανήκει στο (p, \underline{p}) .

Αναλογιστείτε τώρα την υπόθεση $p^m_L \geq \underline{p}$. Η κοιλότητα του Π και συνεπώς του V στο p υπονοεί ότι $V(\underline{p}, 0, L) > V(p, 0, L)$ για κάθε $p < \underline{p}$ και $V(\underline{p}, 0, L) > V(p, 0, L)$ για κάθε $p > \underline{p}$. Ο ορισμός του \underline{p} και \underline{p} μαζί με SCP υπονοούν ότι $V(\underline{p}, 0, L) > V(\underline{p}, 0, L)$. Συνεπώς, ακολουθεί ότι αν $P(L)$ δεν ανήκει στο $[\underline{p}, \underline{p})$, έπειτα υπάρχει ένα $\varepsilon > 0$ όπως $V(\underline{p} - \varepsilon, 0, L) > V(P(L), 0, L)$ και $V(\underline{p} - \varepsilon, 0, H) < V(p^m_H, 1, H)$.

Όμως μετά το E4 υπονοείται ότι $b_L(p - \varepsilon) = 1$. Συνεπώς $E(p - \varepsilon) = 0$ και $V(p - \varepsilon, 0, L) > V(P(L), 0, L)$ σημαίνει ότι το E1 αποτυγχάνει. Έτσι, πρέπει $P(L)$ ανήκει στο $[\underline{p}, \underline{p})$ το οποίο μαζί με το προηγούμενο συμπέρασμα ότι $P(L)$ δεν ανήκει στο (p, \underline{p}) , δίνει $P(L) = p$. Το αντίστοιχο επιχείρημα για την περίπτωση $p^m_L < \underline{p}$ είναι ότι αν $P(L) \neq p^m_L$, έπειτα $V(p^m_L, 0, L) > V(P(L), 0, L)$ και $V(p^m_L, 0, H) < V(p^m_H, 1, H)$.

Συνεπώς, κατά E4 $b_L(p^m_L) = 1$ και η απόκλιση της εδραιωμένης εταιρίας στο p^m_L θα ήταν επικερδής, συνεπώς $P(L) = p^m_L$.

(iii) Αναλογιστείτε την υπόθεση $p^m_L \geq \underline{p}$ και $b_L \geq \underline{b}_L$. Έστω p που ανήκει στο $[\underline{p}, p^m_L]$ και ορίστε $\{P, E, b\}$ ως εξής: $P(L) = P(H) = p'$ και $E(p) = 0$ για $p \leq p'$ και $E(p) = 1$ για $p > p'$ και $b_L(p) = b^0_L$ για $p \leq p'$ και $b_L(p) = 0$ για $p > p'$. Είναι ζήτημα ρουτίνας να πιστοποιήσουμε ότι $\{P, E, b\}$ ικανοποιεί (E1) – (E3). Για να πιστοποιήσουμε ότι b ικανοποιεί E4 παρατηρήστε ότι κάθε $p < p'$ αναμφίβολα μειώνει το κέρδος κάτω από το επίπεδο της ισορροπίας για όλους τους τύπους και συνεπώς E4 δεν παρουσιάζει κάποιον περιορισμό. Έπειτα προσδιορίζουμε

p'' για $V(p', 0, H) = V(p'', 0, H)$. Για p να ανήκει στο $(p, p']$, $V(p, 0, H) \geq V(p', 0, H)$, και συνεπώς $b_L(p) = 0$ ικανοποιεί E4. Για $p > p''$ παρατηρείστε ότι SCP υπονοεί ότι $V(p'', 0, L) < V(p', 0, L)$ και έπειτα η κοιλότητα του Π στο p υπονοεί ότι $p'' > p^m_L$. Συνεπώς, $V(p, 0, L) < V(p'', 0, L)$ και $V(p, 0, L) < V(p', 0, L)$ έτσι ώστε το $b_L(p) = 0$ ικανοποιεί E4. Όπως προκύπτει $\{P, E, b\}$ είναι μια συγκεντρωτική διαισθητική ισορροπία.

(iv) Έστω $\{P, E, b\}$ να είναι μια συγκεντρωτική διαισθητική ισορροπία. Έστω το p' να δείχνει την τιμή της ισορροπίας. Πρώτα $E(p')$ πρέπει να είναι 0, καθώς διαφορετικά για τουλάχιστον ένα t που ανήκει στο $\{L, H\}$ και $p^m_L \neq p'$ και μια εδραιωμένη εταιρία αυτού του τύπου t θα μπορούσε να αποκλίνει επικερδώς στο p^m_t . Τα κέρδη της ισορροπίας συνεπώς δίνονται από $u(L) \equiv V(p', 0, L)$ και $u(H) \equiv V(p', 0, H)$.

Καθαρά, $p' \geq p$ καθώς διαφορετικά η εδραιωμένη εταιρία θα αποκλίνει στο p^m_H . Έστω έπειτα ότι $p' \geq p^m_H$. Υπάρχουν δυο περιπτώσεις να αναλογιστούμε. Πρώτα. Αν $p' \geq p^m_H$ ορίζει $p'' < p^m_H$ από $V(p'', 0, H) = u(H)$. Έπειτα SCP υπονοεί ότι $V(p'', 0, L) > u(L)$, και έτσι E2 και E4 υπονοούν ότι $E(p'' - \varepsilon) = 0$ για μικρό $\varepsilon > 0$. Όμως έπειτα $V(p'' - \varepsilon, E(p'' - \varepsilon), L) > u(L)$ που έρχεται σε αντιδιαστολή με E1. Δεύτερον, αν $p' \in (p^m_L, p^m_H]$ επιλέγουμε ένα επαρκώς μικρό $\varepsilon > 0$ όπως $p' - \varepsilon > p^m_L$. Έπειτα $V(p' - \varepsilon, 0, H) < u(H)$ και $V(p' - \varepsilon, 0, L) > u(L)$ και έτσι E4 και E2 υπονοούν ότι $E(p' - \varepsilon) = 0$. Συνεπώς, $V(p'' - \varepsilon, E(p'' - \varepsilon), L) > u(L)$ που έρχεται σε αντιδιαστολή E1 με την L εδραιωμένη εταιρία. Το συμπέρασμα είναι ότι $p' \leq p^m_L$ και έτσι p' ανήκει στο $[p, p^m_L]$.

Πρόθεση 4.1.

Υπάρχει μια συμμετρική SPE η οποία μεγιστοποιεί την τελική απόδοση. Κατά τη διαδρομή του $p^t_i = p^t_i = p(a^t)$ όπου

$$\begin{aligned} p(L) = p(H) = 1 & \quad \text{for } \delta > \frac{H}{(1+w)H+(1-w)L} \\ p(L) = 1, p(H) = \frac{\delta(1-w)L}{H[1-\delta(1+w)]} & \quad \text{for } \frac{H}{(1+w)H+(1-w)L} \geq \delta \geq \frac{1}{2} \\ p(H) = p(L) = 0 & \quad \text{for } \delta < 1/2 \end{aligned}$$

Απόδειξη

Πρώτα αφήστε μας να πιστοποιήσουμε ότι η πορεία που περιγράφεται στον ισχυρισμό είναι συνεπής με SPE. Αυτή η πορεία είναι το αποτέλεσμα με τις ακόλουθες στρατηγικές της εταιρίας: χρέωση p_i σε κατάσταση $I = L, H$, εκτός και αν υπάρχει μια απόκλιση, στην οποία υπόθεση χρέωση είναι 0. Εμφανώς αυτές οι στρατηγικές είναι αμοιβαίες καλύτερες ανταποκρίσεις σε οποιοδήποτε υπο-παίγνιο που ακολουθεί μια απόκλιση. Σε άλλα υπο-παίγνια, υπάρχουν μόνο δύο σχετικές αποκλίσεις να αναλογιστείς :

Ελαφρώς μειώνοντας $p(H)$ σε κατάσταση H και ελαφρώς μειώνοντας $p(L)$ σε κατάσταση L . Η μείωση $p(H)$ δεν είναι επικερδής αν και μόνο αν:

$$\{p(H)H + \delta[w p(H)H + (1 - w) p(L)L] / (1 - \delta)\} / 2 \geq p(H)H$$

Όπου η LHS αιχμαλωτίζει την απόδοση της συνέχειας κατά τη διαδρομή και η RHS αιχμαλωτίζει την απόδοση που σχετίζεται με τη μείωση (μια ανεπαίσθητη μείωση δίνει στην απόκλιση σχεδόν το διπλάσιο κέρδος της ισορροπίας μια φορά και μετά μηδέν). Παρομοίως, μειώνοντας $p(L)$ δεν είναι επικερδής αν και μόνο αν

$$\{p(L)L + \delta[w p(H)H + (1 - w)p(L)L] / (1 - \delta)\} / 2 \geq p(L)L$$

Τώρα, μπορεί να πιστοποιηθεί ότι η p_i 's της πρόθεσης ικανοποιεί αυτές τις δυο προϋποθέσεις στο κατάλληλο φάσμα.

Αυτά τα ακόλουθα τρία βήματα δείχνουν ότι αυτή η ισορροπία μεγιστοποιεί το ποσό της απόδοσης της εταιρίας πάνω στο σύνολο όλων των SPE. Αρχικά, για κάθε SPE υπάρχει μια συμμετρική SPE στην οποία το ποσό των αποδόσεων είναι το ίδιο. Για να το δούμε αυτό, πάρτε SPE στην οποία $p_i \neq p_j$ κάπου στη πορεία και τροποποιήστε έτσι ώστε οπουδήποτε αλλού στη πορεία και οι δύο τιμές είναι ίσες με μηδέν $\{p_i, p_j\}$ έτσι ώστε οποιαδήποτε απόκλιση έχει ποινή από την αντιστροφή στις τιμές μηδέν για πάντα. Στο t όπως στο αρχικό SPE $p_i < p_j$ της εταιρίας j ακόμα δεν θέλει μείωση, καθώς η συνέχεια της τιμής είναι τουλάχιστον η μισή ενώ το άμεσο κέρδος είναι ακριβώς το μισό των αντίστοιχων κερδών της αρχικής SPE. Από συμμετρία αυτό εφαρμόζεται στο i επίσης. Στο t έτσι που στην αρχική SPE $p_i = p_j$ για τουλάχιστον μια από τις εταιρείες, η συνέχεια της τιμής δεν είναι μικρότερη ενώ το κέρδος από τη μείωση είναι το ίδιο όπως στο αρχικό SPE και από συμμετρία η άλλη εταιρία δεν κερδίζει ούτε αυτή από τη μείωση. Δεύτερον, έστω V το μέγιστο ποσό των αποδόσεων πάνω από το σύνολο όλων

των SPE (καθώς το σύνολο των αποδόσεων των SPE είναι συμπαγές, καθώς υπάρχει μέγιστο). Θεωρείστε μια συμμετρική ισορροπία με ποσό αποδόσεων V (η οποία υπάρχει από το πρώτο βήμα). Παρατηρείστε ότι το V πρέπει να είναι το ποσό των αποδόσεων σε οποιοδήποτε υπό-παίγνιο στη διαδρομή που ξεκινά στην αρχή οποιασδήποτε περιόδου t πριν η a^1 συνειδητοποιείται, μετά από μια ιστορία $(a^1, p_i^1, p_j^1), \dots, (a^{t-1}, p_i^{t-1}, p_j^{t-1})$. Αν ήταν να χαμηλώσουμε κάποιο t , έπειτα οι στρατηγικές σε αυτό το υπό-παίγνιο μπορούν να αλλάξουν μια να επιφέρουν V . Αυτό δεν θα κατέστρεφε την ισορροπία οπουδήποτε αλλού, καθώς θα έκανε μόνο τις αποκλίσεις λιγότερο επικερδείς. Όμως, αυτό θα αύξανε το ποσό των αποδόσεων σε ολόκληρο το παιχνίδι, σε αντίθεση με την μεγιστότητα του V . Τώρα, μετά από κάθε ιστορία στη πορεία της ισορροπίας που τελειώνει με a^1 οι στρατηγικές της ισορροπίας πρέπει να γράφουν τη τιμή

$$\varphi(a^1) = \operatorname{argmax} \{ p \mid a^1 \text{ s.t. } (p \cdot a^1 + \delta V) / 2 \geq p \cdot a^1 \text{ και } p \leq 1 \} \quad (8.1)$$

Διαφορετικά, η ισορροπία η οποία εγγράφει αυτές τις τιμές στο t και συνεχίζει σύμφωνα με τη θεωρημένη ισορροπία οπουδήποτε αλλού θα είχε υψηλότερο ποσό αποδόσεων. Συνεπώς, $V = [w\varphi(H)H + (1-w)\varphi(L)L] / (1-\delta)$. Πάνω στην αντικατάσταση αυτού για το V στο 8.1 υπάρχει μια άμεση λύση για αυτό το πρόβλημα επιφέρει $\varphi(x) = p(x)$, $x = L, H$ όπου $p(x)$ δίνεται σε αυτή τη πρόθεση.

Πρόθεση 5.1

(α) Δεν υπάρχει μια καθαρή στρατηγική ισορροπίας Nash.

(β) Υπάρχει μια μοναδική συμμετρική ισορροπία Nash f . Αυτή ικανοποιεί

(i) $p(F) = u$

(ii) $[p(F) - c](U/N + I) = [u - c](U/N)$

(iii) $[p - c](U/N + (1 - F(p))^{N-1}I) = [u - c](U/N)$ για κάθε p που ανήκει στο $\{p(F), p(F)\}$.

Απόδειξη

(α) Ας πούμε ότι το k δηλώνει τον αριθμό των εταιριών που επιλέγουν τη χαμηλότερη τιμή p και ξεκινούν με πιθανότητα ότι $2 \leq k \leq N$. Αν $p > c$, τότε η εταιρεία με τη χαμηλή τιμή αποκλίνει από την θεωρούμενη ισορροπία με τιμή ακριβώς κάτω από τη p , καθώς $[p - c](U/N + I) > [p - c](U/N + I/k)$. Από την άλλη, αν $p = c$, τότε η εταιρεία με τη χαμηλή τιμή θα αποκλινε στο $p' > p$ και θα είχε μεγαλύτερο κέρδος καθώς $(p' - c)(U/N) > 0$. Αναλογιστείτε έπειτα την πιθανότητα ότι $k = 1$. Η εταιρεία με τη χαμηλή τιμή θα

απόκλινε στο $p + \varepsilon$ όπου το ε επιλέγεται ούτως ώστε οι τιμές των άλλων εταιρειών να ξεπερνούν το $p + \varepsilon$, και να έχουν μεγαλύτερο κέρδος καθώς

$$[p + \varepsilon - c](U/N + I) > [p - c](U/N + I).$$

(β) Ξεκινάμε δείχνοντας ότι οποιαδήποτε συμμετρική ισορροπία του Nash ικανοποιεί (i) – (iii). Πρώτα, σημειώνουμε αυτό σύμφωνα με το επιχείρημα της προηγούμενης παραγράφου $p(F) > c$. Έπειτα, επιχειρηματολογούμε ότι το F δεν μπορεί να είναι ένα μαζικό σημείο. Αν το p ήταν ένα μαζικό σημείο του F , έπειτα η εταιρεία θα μπορούσε να επιλέξει από την αποκλίνουσα στρατηγική η οποία είναι όμοια με την υποτιθέμενη στρατηγική ισορροπίας, εκτός και αν αυτή αντικαθιστά την επιλογή του p με την επιλογή του $p - \varepsilon$ με ε μικρό. Η εταιρεία έπειτα μετατρέπει όλα τα γεγονότα με τα οποία δένεται με την χαμηλότερη τιμή στο p με γεγονότα τα οποία μοναδικά προσφέρουν τη χαμηλότερη τιμή στο $p - \varepsilon$. Καθώς οι δεσμοί στο p συμβαίνουν με θετική πιθανότητα και καθώς $p \geq p(F) > c$ τα αναμενόμενα κέρδη της εταιρείας θα αυξάνονταν αν το ε είναι αρκετά μικρό.

Ας υποθέσουμε τώρα ότι $p(F) < u$. Δεδομένου ότι καμία τιμή δεν επιλέγεται με θετική πιθανότητα, οι δεσμοί συμβαίνουν με μηδενική πιθανότητα. Συνεπώς, όταν μια εταιρεία επιλέγει $p(F)$ με πιθανότητα ένα, πουλάει μόνο σε όμοιους πελάτες. Για ε μικρό, η εταιρεία θα αύξανε λίγο τα αναμενόμενα κέρδη αντικαθιστώντας τη συλλογή τιμών στο σύνολο $[p(F) - \varepsilon, p(F)]$ με επιλογή της τιμής u . Συνεπώς, $p(F) = u$. Ομοίως, όταν η εταιρεία επιλέγει τη τιμή $p(F)$ με πιθανότητα ένα, προσφέρει μοναδικά την χαμηλότερη τιμή στην αγορά και συνεπώς πουλάει σε όμοιους πελάτες. Καθώς, το αναμενόμενο κέρδος πρέπει να είναι συνεχώς μέσω της υποστήριξης του F , ακολουθεί ότι $[p(F) - c](U/N + I) = [u - c](U/N)$.

Έπειτα επιχειρηματολογούμε ότι το F αυξάνεται πάνω στο $(p(F), p(F))$. Ας υποθέσουμε αντ' αυτού ότι υπάρχει μια διακοπή (p_1, p_2) έτσι ώστε $p(F) < p_1$, $p(F) > p_2$ και $F(p_1) = F(p_2)$. Σε αυτή τη περίπτωση οι τιμές στη διακοπή (p_1, p_2) επιλέγονται με πιθανότητα 0. Για ε μικρό, η εταιρεία καλό θα ήταν να αντικαταστήσει την επιλογή τιμών στη διακοπή $[p_1 - \varepsilon, p_1]$ με επιλογή της τιμής $p_2 - \varepsilon$. Καθώς οι τιμές στη διακοπή (p_1, p_2) επιλέγονται με πιθανότητα μηδέν, απόκλιση θα δημιουργούσε περίπου την ίδια διανομή στα μερίδια της αγοράς αλλά με υψηλότερη τιμή.

Όπως έπεται οποιαδήποτε διακοπή στις τιμές η οποία βρίσκεται εντός της μεγαλύτερης διακοπής $[p(F), p(F)]$ παίζεται με θετική πιθανότητα. Συνεπώς πρέπει όλες οι τιμές στη διακοπή $[p(F), p(F)]$ να παράγουν αναμενόμενο κέρδος $[u - c](U/N)$. Τώρα η πιθανότητα

ότι μια δεδομένη τιμή p είναι η χαμηλότερη τιμή είναι $[1 - F(p)]^{N-1}$. Συνεπώς, έχουμε μια εξίσωση ίσου κέρδους $[p - c](U/N + (1 - F(p))^{N-1}I) = [u - c]U/N$ για κάθε p που ανήκει στο $[p(F), \bar{p}(F)]$.

Έχοντας αποδείξει ότι (i) – (iii) είναι απαραίτητα για μια συμμετρική ισορροπία του Nash, ολοκληρώνουμε τώρα την απόδειξη επιβεβαιώνοντας ότι υπάρχει μια μοναδική διανομή λειτουργίας που ικανοποιεί (i) – (iii) και ότι αυτό είναι πράγματι μια στρατηγική συμμετρικής ισορροπίας του Nash. Αντιγράψτε (iii) ως $[1 - F(p)]^{N-1} = (u - p)U/N (p - c)I$ και παρατηρήστε ότι, για p που ανήκει στο $[p(F), \bar{p}(F)]$ RHS είναι ανάμεσα σε 0 και 1, έτσι ώστε να υπάρχει μια μοναδική λύση $F(p)$ ανήκει στο $(0,1)$. Ακολουθεί από (i) – (iii) ότι $F(p(F)) = 0 < 1 = F(\bar{p}(F))$ και $F'(p) > 0$ με p να ανήκει στο $[p(F), \bar{p}(F)]$ επιβεβαιώνοντας ότι το F είναι πράγματι μια διανομή που έχει οριστεί καλά. Για να επιβεβαιώσουμε ότι το F είναι μια ισορροπία του Nash αναλογιστείτε οποιαδήποτε εταιρεία και υποθέστε ότι όλες οι άλλες εταιρείες $N-1$ υιοθετούν τη στρατηγική $F(p)$ που ορίζεται από (i) - (iii). Η δεδομένη εταιρεία η οποία κερδίζει το συνεχόμενο αναμενόμενο κέρδος για οποιαδήποτε τιμή στη $[p(F), \bar{p}(F)]$ και έτσι δε μπορεί να βελτιωθεί πάνω στο F αλλάζοντας τη διανομή πάνω σε αυτό το σεν. Επιπλέον, οποιαδήποτε τιμή κάτω του $p(F)$ κερδίζει χαμηλότερο αναμενόμενο κέρδος από ότι η τιμή $p(F)$ και οι τιμές πάνω από $\bar{p}(F)$ είναι ανέφικτες. Δεδομένου ότι οι αντίπαλοι της χρησιμοποιούν τη λειτουργία διανομής F , η εταιρεία δεν μπορεί να κάνει κάτι καλύτερο από το να χρησιμοποιήσει επίσης την F .

Πρόθεση 5.2

(i) Στο ανολοκλήρωτο πληροφοριακό παιχνίδι, υπάρχει μια καθαρή στρατηγική και μια αυστηρή ισορροπία του Nash.

(ii) Δεδομένης μια συνεχούς c ανήκει στο $(0, u)$ για κάθε $\varepsilon > 0$ υπάρχει $\delta > 0$ έτσι ώστε αν $|c(t) - c| < \delta$ για κάθε t , έπειτα η διανομή των τιμών που έχει προκληθεί από $P, P^{-1}(x)$ προσεγγίζει το F_c με μεικτή στρατηγική ισορροπίας του ολοκληρωτικά πληροφοριακού παιγνίου με κοινή μονάδα κόστους c .

Απόδειξη

(i) Ας είναι $P: [0,1] \rightarrow [c(0), u]$ να ορίζεται από την ακόλουθη διαφοροποιημένη συνθήκη εξίσωσης και ισορροπίας

$$P'(t) = \frac{[P(t) - c(t)][N - 1][1 - t]^{N-2}I}{U/N + [1 - t]^{N-1}I} \quad (8.2)$$

$$P(1) = v. \quad (8.3)$$

Εμφανώς, μια τέτοια λύση P υπάρχει και ικανοποιεί $P(t) > c(t)$ και $P'(t) > 0$ για κάθε t .

Δείχνουμε έπειτα ότι το P είναι μια συμμετρική ισορροπία του Nash. Έστω το $\Psi(t, \xi)$ να δείχνει το αναμενόμενο κέρδος της εταιρείας τύπου T που επιλέγει τιμές $P(t)$ όταν οι αντίπαλοι της κάνουν χρήση της στρατηγικής P_1

$$\Psi(t, \xi) = [P(\xi) - c(t)]\{U/N + [1 - \xi]^{N-1}I\}$$

Παρατηρήστε ότι αυτή η φόρμουλα κάνει χρήση της αυστηρής μονοτονικότητας του P επιτρέποντας $[1 - \xi]^{N-1}$ να περιγράψει την πιθανότητα ότι $P(\xi)$ είναι η χαμηλότερη τιμή. Για την επιβεβαίωση της ανωτερότητας του $P(t)$ για ένα τύπο εταιρείας t , μπορούμε μόνο να ελέγξουμε ότι το $P(t)$ είναι πιο επικερδές από οποιαδήποτε $p > u$. Η λειτουργία P αντικαθιστά μια καθαρή συμμετρική ισορροπία του Nash αν η ακόλουθη συνθήκη κινήτρου- συμβατότητας ισχύει

$$\Psi(t, t) \geq \Psi(t, \xi) \text{ για όλα τα } t, \xi \text{ που ανήκουν στο } [0, 1] \quad (8.4)$$

Παρατηρήστε ότι

$$\Psi_2(t, \xi) = -[P(\xi) - c(t)][N - 1][1 - \xi]^{N-2}I + \{U/N + [1 - \xi]^{N-1}I\}P'(\xi) \quad (8.5)$$

Συνεπώς έπεται από το 8.2 ότι

$$\Psi_2(t, t) = 0 \text{ για όλα τα } t \text{ που ανήκουν στο } [0, 1]$$

Παρατηρήστε έπειτα ότι

$$\begin{aligned} \Psi(t, t) - \Psi(t, \bar{t}) &= \int_{\bar{t}}^t \Psi_2(t, x) dx = \int_{\bar{t}}^t [\Psi_2(t, x) - \Psi_2(x, x)] dx = \int_{\bar{t}}^t \left(\int_x^t \Psi_{12}(y, x) dy \right) dx \\ &= \int_{\bar{t}}^t \left(\int_x^t c'(y)(N - 1)[1 - x]^{N-2} I dy \right) dx > 0 \end{aligned}$$

Όπου η δεύτερη ισότητα προκύπτει από $\Psi_2(x, x) = 0$ και η έκφραση για $\Psi_{12}(y, x)$ αποκτάται από τη διαφοροποίηση (8.5). Συνεπώς, (8.4) ικανοποιείται και αυτό

εξασφαλίζει ότι η καθαρή στρατηγική P παραπάνω δίνει μια ισορροπία του Nash. Παρατηρήστε επιπλέον ότι μια εταιρεία του τύπου t αυστηρά δείχνει προτίμηση στην τιμή $P(t)$ από οποιαδήποτε άλλη.

- (ii) Για την καθιέρωση του αποτελέσματος της προσέγγισης, ας είναι c που ανήκει σε $(0, u)$ και P_c να δείχνει τη συμμετρική μεικτή στρατηγική ισορροπίας σε πλήρως πληροφοριακό περιβάλλον με κοινό κόστος μονάδας c . Ορίστε τη λειτουργία P_c από

$$P_c(t) = F_c^{-1}(t) \text{ για } t \text{ να ανήκει σε } [0,1]$$

Αυτός ο ορισμός σημαίνει ότι η διανομή των τιμών που προκαλείται από P_c είναι η ίδια με τη διανομή των τιμών που έχουν προκληθεί από την μεικτή στρατηγική ισορροπίας του παιγνίου ολοκληρωτικής πληροφόρησης. Παρατηρείστε ότι P_c είναι η λύση στο (8.2) – (8.3) για $c(t) \equiv c$. Πρώτα παρατηρείστε ότι $P_c(1) = F_c^{-1}(1) = i$. Μετά, διαφοροποιείται η ταυτότητα που δίνεται στο μέρος Β (iii) της Πρόθεσης 5.1 για να πάρουμε

$$1 = \frac{[p - c][N - 1][1 - F(p)]^{N-2} F'(p) I}{U/N + [1 - F(p)]^{N-1} I} \quad (8.6)$$

Πολλαπλασιάστε και τις δυο πλευρές του 8.6. δια $P_c'(t)$ και αντικαταστήστε εκεί $p = P_c(t)$, $F = F_c$ και $t = F_c(P_c(t))$ για να πάρετε

$$P_c'(t) = \frac{[P_c(t) - c][N - 1][1 - t]^{N-2} I}{U/N + [1 - t]^{N-1} I}$$

Έτσι η λειτουργία P_c επιλύει (8.2)

Έπειτα παρατηρήστε ότι (8.2) – (8.3) ορίζουν ένα συνεχόμενο λειτουργικό Φ από το διάστημα των λειτουργιών κόστους που δεν μειώνονται. $P: [0,1] \rightarrow [0, u]$. Συνεπώς για μια αυξανόμενη λειτουργία $c(\cdot)$ η τιμή λειτουργίας $P(\cdot) = \Phi(c(\cdot))$ είναι η συμμετρική ισορροπία στο ατελές παίγνιο πληροφόρησης με κόστος $c(\cdot)$ ενώ για $c(\cdot) \equiv c$, $\Phi(c) = P_c$. Έτσι επικαλούμενοι την συνέχεια του Φ βγάζουμε το συμπέρασμα ότι για κάθε $\varepsilon > 0$ υπάρχει $\delta > 0$, έτσι αν $\|c(\cdot) - c\| < \delta$, τότε $\|\Phi(c(\cdot)) - P_c\| < \varepsilon$. Με άλλα λόγια η καθαρή στρατηγική της ισορροπίας του Nash η οποία προκύπτει από υποπαίγνιο ατελούς

πληροφόρησης προκαλεί σχεδόν την ίδια διανομή πάνω στις τιμές που συμβαίνουν σε μια ισορροπία μεικτής στρατηγικής στο παίγνιο ολοκληρωτικής πληροφόρησης.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Βιβλιογραφία

- [1] Abreu, D., D. Pearce and E. Stacchetti (1985), "Optimal Cartel Equilibria with Imperfect Monitoring," *Journal of Economic Theory*, 39, 251-269.
- [2] Areeda, P. and D. Turner, "Predatory Pricing and Related Practices Under Section 2 of the Sherman Act," *Harvard Law Review*, 88 (December 1975), 697-733.
- [3] Bagwell, K. and G. Ramey (1988), "Advertising and Limit Pricing," *Rand Journal of Economics*, 19, 59-71.
- [4] Bagwell, K. and G. Ramey (1991), "Oligopoly Limit Pricing," *Rand Journal of Economics*, 22, 155-72.
- [5] Bagwell, K and R. Staiger (1997), "Collusion over the Business Cycle," *Rand Journal of Economics*, 28, 82-106.
- [6] Bain, J. (1949), "A Note on Pricing in Monopoly and Oligopoly," *American Economic Review*, 39: 448-64.
- [7] Borenstein, S. and A. Shephard (1996), "Dynamic Pricing in Retail Gasoline Markets," *Rand Journal of Economics*, 27, 429-451.
- [8] Brander J. and B. Spencer (1985), "Export Subsidies and International Market Share Rivalry," *Journal of International Economics*, 18, 83-100.
- [9] Bulow, J., J. Geanakoplos and P. Klemperer (1985), "Multimarket Oligopoly: Strategic Substitutes and Complements," *Journal of Political Economy*, 93 (June 1985), 488-511.
- [10] Cho, I-K. and D. Kreps (1987), "Signalling Games and Stable Equilibria," *Quarterly Journal of Economics*, 102: 179-221.
- [11] Dixit, A. (1980), "The Role of Investment in Entry Deterrence," *Economic Journal*, 90, 95-106.
- [12] Eaton, J. and G. Grossman (1986), "Optimal Trade and Industrial Policy Under Oligopoly," *Quarterly Journal of Economics*, 101, 383-406.
- [13] Fellner, W. (1949), *Competition Among the Few*, New York: Knopf.
- [14] Friedman, J. (1990), *Game Theory with Applications to Economics*, Oxford University Press.
- [15] Friedman, J. (1971), "A Non-cooperative Equilibrium in Supergames," *Review of Economic Studies*, 38.

- [16] Fudenberg, D. and J. Tirole (1984), "The Fat Cat Effect, the Puppy Dog Ploy and the Lean and Hungry Look," *American Economic Review, Papers and proceedings*, 74, 361-368.
- [17] Fudenberg, D. and J. Tirole (1986), *Dynamic Models of Oligopoly*. Chur: Harwood Academic Publishers.
- [18] Fudenberg, D. and J. Tirole (1987), "Understanding Rent Dissipation: On the Use of Game Theory in Industrial Organization," *American Economic Review, Papers and proceedings*, 77, 176-183.
- [19] Fudenberg, D., D. Levine and E. Maskin (1994), "The Folk Theorem with Imperfect Public Information," *Econometrica*, 62, 997-1039.
- [20] Green, E. and R. Porter, "Noncooperative Collusion Under Imperfect Price Information," *Econometrica*, 52 (January 1984), 87-100.
- [21] Haltiwanger, J. and J. Harrington (1991), "The Impact of Cyclical Demand Movements on Collusive Behavior," *Rand Journal of Economics*, 22, 89-106.
- [22] Harrington, J. (1986), "Limit Pricing when the Potential Entrant is Uncertain of Its Cost Function," *Econometrica*, 54: 429-37.
- [23] Harsanyi, J. (1967-68), "Games with Incomplete Information Played by 'Bayesian' Players," Parts I, II, and III, *Management Science*, 14, 159-82, 320-24, 486-502.
- [24] Harsanyi, J. (1973), "Games with Randomly Disturbed Payoffs: A New Rationale for Mixed Strategy Equilibrium Points," *International Journal of Game Theory*, 2: 1- 23.
- [25] Kadiyali, V., "Entry, Its Deterrence, and Its Accommodation: A Study of the U.S. Photographic Film Industry," *Rand Journal of Economics*, 27.3 (Autumn 1996), 452-478.
- [26] Kreps, D. and J. Scheinkman, "Quantity Precommitment and Bertrand Competition Yield Cournot Outcomes," *Bell Journal of Economics*, 14 (Autumn 1983), 326-337.
- [27] Kreps, D. and R. Wilson (1982a), "Sequential Equilibria," *Econometrica*, 50: 863- 894.
- [28] Kreps, D. and R. Wilson (1982b), "Reputation and Incomplete Information," *Journal of Economic Theory*, 27: 253-79.
- [29] McGee, J. (1958), "Predatory Price Cutting: The Standard Oil (N.J.) Case," *Journal of Law and Economics*, 1, 137-169.
- [30] Milgrom, P. and J. Roberts (1982a), "Limit Pricing and Entry under Incomplete Information: An Equilibrium Analysis," *Econometrica*, 50: 443-59.

- [31] Milgrom, P. and J. Roberts (1982b), "Predation, Reputation and Entry Deterrence," *Journal of Economic Theory*, 27: 280-312.
- [32] Modigliani, F. (1958), "New Developments on the Oligopoly Front," *Journal of Political Economy*, 66, 215-232.
- [33] Nash, J. (1950), "Equilibrium Points in n-person Games," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 36: 48-49.
- [34] Porter, R. (1983), "A Study of Cartel Stability: The Joint Executive Committee, 1880-1886" *Bell Journal of Economics*, 14, 301-314.
- [35] Radner, R. (1981), "Monitoring Cooperative Agreements in a Repeated Principal-Agent Relationship," *Econometrica*, vol 49, No. 5, 1127-1148.
- [36] Roberts, J. (1985), "A Signaling Model of Predatory Pricing," *Oxford Economic Papers*, Supplement, 38, 75-93.
- [37] Rosenthal, R. (1980), "A Model in Which an Increase in the Number of Sellers Leads to a Higher Price," *Econometrica*, 48, 1575-1580.
- [38] Rotemberg J. and G. Saloner, "A Supergame-Theoretic Model of Business Cycles and Price Wars During Booms," *American Economic Review*, 76 (June 1986), 390-407.
- [39] Rubinstein, A. (1979), "Offenses that May Have Been Committed by-Accident—An Optimal Policy of Retribution," in S. Brams, A. Schotter and G. Schwodiauer (eds), *Applied Game Theory*: 236-53. Wurzburg, Vienna: Physica-Verlag.
- [40] Selten, R. (1965), "Spieltheoretische Behandlung eines Oligopolmodells mit Nachfrageträgheit," *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, 12, 301-324.
- [41] Shilony, Y. (1977), "Mixed Pricing in Oligopoly," *Journal of Economic Theory*, 14: 373-88.
- [42] Spence, M. (1977), "Entry, Capacity, Investment and Oligopolistic Pricing," *Bell Journal of Economics*, 8, 534-544.
- [43] Stigler, G. (1964), "A Theory of Oligopoly," *Journal of Political Economy*, 72, 44-61.
- [44] Tirole, J. (1988), *The Theory of Industrial Organization*, Cambridge: MIT Press.
- [45] Varian, H. (1980), "A Model of Sales," *American Economic Review*, 70, 651-659.
- [46] Villas-Boas, J. Miguel (1995), "Models of Competitive Price Promotions: Some Empirical Evidence from the Coffee and Saltine Crackers Markets," *Journal of Economics and Management Strategy*, 4: 85-107.