

Θεωρία Παιγνίων

Όταν ο Ένας Μεγάλος Παίκτης έρχεται να σχολιάσει το όνομά σου- Τονίζει-όχι το αν κέρδισες ή έχασες-αλλά πώς έπαιξες το παιχνίδι.

-Grantland Rice

Η Βραζιλία και η Ιταλία είχαν πάει σε δύο ημίχρονα παράτασης λόγω του 0-0 του κανονικού παιχνιδιού στον τελικό του παγκοσμίου κυπέλλου του 1994. Για πρώτη φορά, το παγκόσμιο πρωτάθλημα σόκερ («ποδοσφαίρου» για όλον τον κόσμο εκτός των Αμερικάνων) κρίθηκε στα πέναλτι. Μία μία, κάθε ομάδα έστελνε 5 παίκτες να χτυπήσουν πέναλτι από απόσταση λίγων μέτρων από το τέρμα. Το σκορ ήταν Βραζιλία 3 και Ιταλία 2 καθώς ο Baggio, παίκτης της χρονιάς στην Ευρώπη, πήρε θέση για να χτυπήσει το 5^ο και πιθανώς το τελικό πέναλτι της Ιταλίας. Ο Taffarel, τερματοφύλακας της Βραζιλίας, ήξερε ότι από τη στιγμή που θα έφευγε η μπάλα από τα πόδια του Baggio, θα ήταν πολύ αργά για να αντιδράσει. Έπρεπε να αποφασίσει να πέσει από τη μια ή την άλλη πλευρά ακριβώς τη στιγμή που ο Baggio θα χτυπούσε τη μπάλα. Σε ποια μεριά έπρεπε να πάει ο Taffarel; Όλα εξαρτιόνταν από το τι πίστευε ότι θα έκανε ο Baggio. Σε ποια μεριά θα χτυπούσε ο Baggio; Όλα εξαρτιόταν από το τι πίστευε ότι επρόκειτο να κάνει ο Taffarel.

Η κατάσταση που μόλις περιγράφηκε είναι ένα «παιχνίδι» με δύο σημασίες της λέξης. Η μία, είναι ότι είναι ένα άθλημα. Η δεύτερη, ότι είναι μια στρατηγική κατάσταση: Κάθε λήπτης απόφασης πρέπει να λάβει υπόψη τι πιστεύει ότι θα κάνει ο άλλος. Οι οικονομολόγοι ονομάζουν κάθε στρατηγική κατάσταση – συμπεριλαμβανομένου του ολιγοπωλίου, για παράδειγμα, – ένα **παιχνίδι**. Η ιδέα της ισορροπίας του Nash που χρησιμοποιήσαμε στο κεφάλαιο 15 για να αναλύσουμε το ολιγοπώλιο είναι μέρος ενός ευρύτερου συνόλου εργαλείων για την ανάλυση της στρατηγικής συμπεριφοράς – στην οικονομική, την πολιτική, τη χαρτοπαιξία και άλλα πεδία σύγκρουσης –

παίγνιο/παιχνίδι

Μια κατάσταση στην οποία η στρατηγική συμπεριφορά είναι σημαντικό μέρος της λήψης απόφασης.

μη συνεργατική θεωρία παιγνίων

Ένα σύνολο εργαλείων για την ανάλυση λήψης αποφάσεων σε καταστάσεις όπου η στρατηγική συμπεριφορά είναι σημαντική.

γνωστή ως **μη συνεργατική θεωρία παιγνίων**. Αυτή η θεωρία ονομάζεται «μη συνεργατική» επειδή κάθε λήπτης απόφασης δρα από μόνος του για το δικό του συμφέρον. Παρά την ονομασία, η θεωρία σχετίζεται με την ανάλυση της συνεργασίας. Ακόμη και «εγωιστές» οικονομικοί παράγοντες θα συνεργαστούν αν κάτι τέτοιο είναι προς το συμφέρον τους. Για παράδειγμα, μια συμφωνία αυτοεπιβολής για συνεργασία ανάμεσα σε επιχειρήσεις, με σκοπό τον περιορισμό της παραγωγής του κλάδου είναι μη συνεργατική με την τεχνική έννοια της λέξης — κάθε επιχείρηση τηρεί τη συμφωνία μόνο και μόνο επειδή είναι προς το συμφέρον της να το κάνει.

Σε αυτό το κεφάλαιο, αναπτύσσουμε ένα χρήσιμο τρόπο για να παραστήσουμε στρατηγικές καταστάσεις διαγραμματικά και χρησιμοποιούμε αυτήν την αναπαράσταση για να αναλύσουμε περισσότερο το ολιγοπώλιο. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούμε τη θεωρία των παιγνίων για να ερευνήσουμε τη συμπεριφορά του ολιγοπωλίου όταν υπάρχει η απειλή της εισόδου. Θα δούμε, επίσης, πώς η θεωρία των παιγνίων βοηθά σημαντικά την κατανόηση μας για τη συμπεριφορά σε μια ποικιλία άλλων στρατηγικών καταστάσεων.

16.1 ΜΕΡΙΚΑ ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΠΑΙΓΝΙΩΝ

παίχτες

Οι λήπτες αποφάσεων σε ένα παιχνίδι.

στρατηγική

Το σχέδιο δράσης ενός παίκτη σε ένα παιχνίδι.

ενέργειες

Τα συγκεκριμένα πράγματα που γίνονται σύμφωνα με τη στρατηγική ενός παίκτη σε ένα παιχνίδι.

πληρωμές

Οι αμοιβές που απολαμβάνει ο παίκτης στο τέλος του παιχνιδιού.

Σε κάθε παιχνίδι υπάρχουν λήπτες αποφάσεων· ονομάζονται **παίχτες**. Στο μπλακ τζακ, οι παίχτες είναι ο dealer και αυτοί που στοιχηματίζουν. Στο ολιγοπώλιο, οι παίχτες είναι οι επιχειρήσεις του κλάδου. Οι επιλογές που κάνει ένας παίκτης ονομάζονται **στρατηγική** και τα συγκεκριμένα πράγματα που γίνονται σύμφωνα με μια στρατηγική ονομάζονται, **ενέργειες**. Η στρατηγική ενός παίκτη μπλακ τζακ πρέπει να δείξει αν θα πει «πάσο» ή θα τραβήξει άλλο ένα χαρτί όταν έχει ήδη 16 πόντους. Η ενέργεια που κάνει είναι είτε «πάω πάσο» είτε «παίρνω χαρτί». Η στρατηγική ενός ολιγοπωλητή μπορεί να ορίσει πώς θα αντιδράσει στην απάτη εκ μέρους μιας άλλης επιχείρησης. Η ενέργεια που θα κάνει σε μια δεδομένη περίοδο μπορεί να συνίσταται στον καθορισμό μιας συγκεκριμένης τιμής. Στο τέλος του παιχνιδιού, οι παίχτες παίρνουν τις **πληρωμές** τους, αναλόγως με το τι συνέβη. Αυτοί που στοιχημάτισαν έχουν κέρδη ή ζημιές· οι ολιγοπωλητές, κέρδη. Φυσικά, το παιχνίδι πρέπει να παίζεται σύμφωνα με κάποιους κανόνες. Στο μπλακ τζακ, οι κανόνες είναι ξεκάθαροι. Οι κανόνες στο παιχνίδι του ολιγοπωλίου είναι κάπως πιο δύσκολο να διακριθούν και θα πούμε περισσότερα για αυτούς παρακάτω.

ΔΕΝΤΡΑ ΠΑΙΓΝΙΩΝ: ΔΕΝΤΡΑ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Χρειαζόμαστε έναν εύχρηστο τρόπο για να παραστήσουμε τους κανόνες του παιχνιδιού, όπως το ποιος κινείται πότε και το τι ξέρει κάθε παίκτης όταν είναι η σειρά του να κινηθεί. Αν απλά καταγράφαμε τους κανόνες, μπορεί να ήταν πολύ πολύπλοκοι και να ήταν δύσκολο να καταλήξουμε σε μια ισορροπία. Στο

Διάγραμμα 16.1**Η απόφαση της Air Lion**

Όταν η Air Lion κάνει την επιλογή της σχετικά με το επίπεδο παραγωγής της πρώτη και έχει δύο μόνο πιθανά επίπεδα παραγωγής, «υψηλό» και «χαμηλό», το πρόβλημα επιλογής της απεικονίζεται από ένα μόνο κόμβο αποφάσεων με δύο κλαδιά.

**δέντρο παιγνίων**

Μια προέκταση ενός δέντρου αποφάσεων που παρέχει μια γραφική αναπαράσταση μιας στρατηγικής κατάστασης.

κεφάλαιο 6, είδαμε πώς ένα δέντρο αποφάσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διασπάσουμε ένα πρόβλημα και να απλοποιήσουμε την εύρεση λύσης. Εδώ, θα αναπτύξουμε ένα πολύ παρόμοιο εργαλείο γνωστό ως **δέντρο παιγνίων**. Η βασική διαφορά ανάμεσα σε ένα δέντρο παιγνίων και ένα δέντρο αποφάσεων είναι ότι σε ένα δέντρο παιγνίων πολλοί παίκτες κάνουν κινήσεις αλλά σε ένα δέντρο αποφάσεων κινείται ένας μόνο παίκτης.

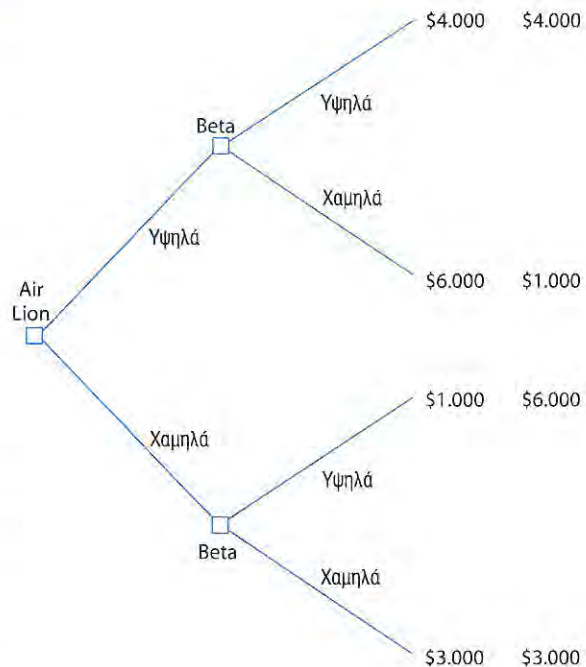
Για να δείξουμε τη χρήση ενός δέντρου παιγνίων, ας σκεφτούμε πάλι την περίπτωση των Air Lion και Beta Airlines. Στο τελευταίο κεφάλαιο, υποθέσαμε ότι και οι δύο παίρνουν τις αποφάσεις τους σε μια δεδομένη χρονική στιγμή ταυτόχρονα. Εδώ, όμως, αρχικά υποθέτουμε ότι η Air Lion επιλέγει πρώτη το επίπεδο παραγωγής της και στη συνέχεια, η Beta αντιδράει. Για να απλοποιήσουμε τα πράγματα, υποθέστε ότι κάθε επιχείρηση έχει μόνο δύο πιθανά επίπεδα παραγωγής: «υψηλά» και «χαμηλά». Η απόφαση της Air Lion φαίνεται στο Διάγραμμα 16.1. Ένα μικρό τετράγωνο που ονομάζεται **κόμβος απόφασης** χρησιμοποιείται για να απεικονίσει ένα σημείο στο οποίο πρέπει να παρθεί μια απόφαση. Επειδή υπάρχουν δύο παίκτες, πρέπει να βάλουμε μια ετικέτα που να δείχνει σε ποιον ανήκει αυτός ο κόμβος απόφασης. Αν επρόκειτο απλά για ένα δέντρο αποφάσεων της Air Lion, θα τοποθετούσαμε απλά αμοιβές στο τέλος καθενός από τα δύο κλαδιά. Αλλά η κατάσταση που έχουμε είναι ένα παιχνίδι και χρειάζεται να λάβουμε υπόψη τις ενέργειες της Beta πριν υπολογίσουμε τις αμοιβές της Air Lion.

Η Beta έχει τις ίδιες πιθανές ενέργειες, «υψηλά» και «χαμηλά», όπως η Air Lion. Αλλά υπάρχει μια σημαντική διαφορά ανάμεσά τους. Πριν επιλέξει το επίπεδο παραγωγής της, η Beta βλέπει τι επιλογή έκανε η Air Lion. Ως αποτέλεσμα, η Beta έχει δύο διαφορετικούς κόμβους απόφασης στο Διάγραμμα 16.2, έναν για την πιθανότητα ότι η Air Lion επιλέγει «υψηλά» και έναν για την πιθανότητα ότι η Air Lion επιλέγει «χαμηλά».

Οι αμοιβές για κάθε πιθανή έκβαση (συνδυασμός ενεργειών) παριστάνονται στο τέλος κάθε κλαδιού. Καθώς υπάρχουν δύο παίκτες, πρέπει να έχουμε

Διάγραμμα 16.2

Ένα παιχνίδι στο οποίο και οι δύο επιχειρήσεις έχουν κυρίαρχες στρατηγικές. Όταν η Beta βλέπει τι επιλογή έχει κάνει η Air Lion, έχει δύο διαφορετικούς κόμβους αποφάσεων, έναν για την πιθανότητα ότι η Air Lion επιλέγει «υψηλό επίπεδο παραγωγής» και έναν για την πιθανότητα ότι η Air Lion επιλέγει «χαμηλό επίπεδο παραγωγής». Καθώς η στρατηγική της Air Lion (παράγω «υψηλά») και η στρατηγική της Beta (παράγω «υψηλά» άσχετα με το τι κάνει η Air Lion) είναι κυρίαρχες, υπάρχει μια ισορροπία κυρίαρχης στρατηγικής στην οποία οι δύο επιχειρήσεις εφαρμόζουν αυτές τις στρατηγικές.



Η πληρωμή της Air Lion είναι η πρώτη σε κάθε ζευγάρι

δύο αμοιβές στο τέλος κάθε κλαδιού, μια για κάθε παίκτη. Το πρώτο νούμερο του κάθε ζευγαριού είναι η αμοιβή της Air Lion για αυτήν την έκβαση· το δεύτερο αφορά την Beta. Για παράδειγμα, αν η παραγωγή της Air Lion είναι «υψηλά» και η παραγωγή της Beta είναι «χαμηλά», τότε η Air Lion έχει κέρδος \$6.000 και η Beta \$1.000.

Παρόλο που κοιτάμε τις *ενέργειες* των δύο επιχειρήσεων, δεν είδαμε ακόμα τις *στρατηγικές* τους. Η στρατηγική μιας επιχείρησης συγκεκριμενοποιεί τις ενέργειες που θα κάνει η επιχείρηση σε κάθε περίπτωση που μπορεί να αντιμετωπίσει στο παιχνίδι. Με άλλα λόγια, μια στρατηγική διευκρινίζει τι ενέργειες θα κάνει η επιχείρηση σε καθέναν από τους κόμβους αποφάσεών της. Η Air Lion επιλέγει το επίπεδο παραγωγής της πρώτη και έχει ένα μόνο κόμβο αποφάσεων. Για την Air Lion, η στρατηγική είναι απλή: *Παραγωγή «υψηλά»* ή *παραγωγή «χαμηλά»* (Θα χρησιμοποιούμε πλαγιολογραφία για να διαχωρίζουμε τις στρατηγικές από τις ενέργειες). Η στρατηγική της Beta είναι πιο πολύπλοκη. Όπως μόλις είδαμε, η Beta έχει δύο κόμβους αποφάσεων στο δέντρο των αποφάσεων επειδή η Beta βλέπει τι επιλογή κάνει η Air Lion πριν κάνει τη δική της. Η στρατηγική της Beta είναι να διευκρινίσει τι θα κάνει η επιχείρηση σε

κανόνας απόφασης

Μια στρατηγική που ορίζει τι ενέργειες θα γίνουν αναλόγως το τι συμβαίνει νωρίτερα στο παιχνίδι.

καθέναν από τους κόμβους των αποφάσεών της. Αντί να επιλέξει μια απλή ενέργεια («υψηλά» ή «χαμηλά»), η Beta επιλέγει έναν **κανόνα αποφάσεων** που διευκρινίζει τι ενέργεια θα κάνει αναλόγως το τι έχει κάνει η Air Lion. Δηλαδή, συγκεκριμενοποιεί τι ενέργειες θα κάνει η Beta σε καθέναν από τους δύο κόμβους αποφάσεών της. Μια πιθανή στρατηγική για την Beta είναι η ακόλουθη: *Αν η Air Lion παράγει «υψηλά», τότε θα παράγω «χαμηλά» και αν η Air Lion παράγει «χαμηλά», τότε θα παράγω «υψηλά»* (ΕΠ 16.1).

16.1 Έλεγχος προσόδου

Υπάρχουν τρεις άλλοι κανόνες απόφασης που θα μπορούσε να επιλέξει η Beta αν το ήθελε. Ορίστε αυτές τις τρεις στρατηγικές.

ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΚΥΡΙΑΡΧΗΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ

Τώρα που βρήκαμε τρόπο να αναπαραστήσουμε τους κανόνες του παιχνιδιού και της έκβασής του, μπορούμε να βρούμε την ισορροπία. Τι θα περιμέναμε να κάνουν οι Air Lion και Beta στο παιχνίδι που φαίνεται στο Διάγραμμα 16.2; Σκεφτείτε τη στρατηγική της Beta πρώτα. Υποθέστε ότι η Air Lion έχει επιλέξει «χαμηλά». Τότε η Beta θα κέρδιζε \$6.000 επιλέγοντας «υψηλά» και \$3.000 επιλέγοντας «χαμηλά». Έτσι, με την υπόθεση ότι η Air Lion επιλέγει «χαμηλά», η αμοιβή της Beta μεγιστοποιείται επιλέγοντας «υψηλά». Αν η Air Lion είχε επιλέξει «υψηλά», τότε η Beta θα επέλεγε «υψηλά» για μια πληρωμή \$4.000 παρά «χαμηλά» για μια πληρωμή \$1.000. Έτσι, άσχετα με το ποια θα είναι η στρατηγική της Air Lion, η καλύτερη στρατηγική ανταπόκριση της Beta θα είναι να παράγει «υψηλά» *άσχετα με το τι κάνει η Air Lion*. Μια στρατηγική που λειτουργεί τουλάχιστον εξίσου καλά με οποιαδήποτε άλλη, άσχετα με το τι κάνει ο άλλος παίκτης, είναι γνωστή ως **κυρίαρχη στρατηγική**. Δεν υπάρχει λόγος για τους παίκτες να χρησιμοποιήσουν οτιδήποτε άλλο από την κυρίαρχη στρατηγική τους, *αν έχουν κάποια* (αυτό είναι ένα μεγάλο «αν», επειδή σε πολλές περιπτώσεις δεν υπάρχει κυρίαρχη στρατηγική). Έτσι, στην ισορροπία, θα περιμέναμε από την Beta να επιλέξει τη στρατηγική *παραγωγή «υψηλά» άσχετα με το τι κάνει η Air Lion*.

Τι γίνεται με τη στρατηγική της Air Lion; Αν η Air Lion επιλέξει «χαμηλά», η αμοιβή της είναι \$3.000 αν η Beta απαντήσει παράγοντας «χαμηλά», ή \$1.000 αν η Beta απαντήσει παράγοντας «υψηλά». Παρομοίως, αν η Air Lion επιλέξει «υψηλά», τότε η αμοιβή της είναι είτε \$6.000 είτε \$4.000 αναλόγως με το πώς θα απαντήσει η Beta. Σημειώστε ότι η Air Lion είναι σε καλύτερη θέση επιλέγοντας «υψηλά», άσχετα με το πώς θα απαντήσει η Beta. Έτσι, *παραγωγή «υψηλά»* είναι μια κυρίαρχη στρατηγική για την Air Lion και αυτό είναι που θα περιμέναμε να κάνει η Air Lion σε ισορροπία.

Σε αυτήν την περίπτωση, κάθε επιχείρηση έχει μια κυρίαρχη στρατηγική και θα ήταν τρελή να κάνει οποιαδήποτε άλλη ενέργεια. Συμπεραίνουμε ότι *όταν κάθε παίκτης έχει μια κυρίαρχη στρατηγική, η μόνη λογική έκβαση ισορροπίας είναι να χρησιμοποιήσει ο κάθε παίκτης την κυρίαρχη στρατηγική του*. Το σύνολο των κυρίαρχων στρατηγικών και των εκβάσεων που προκύπτουν λέγεται **ισορροπία κυρίαρχης στρατηγικής**. Στο παιχνίδι που παίχτηκε από τις δύο

κυρίαρχη στρατηγική

Μια στρατηγική που λειτουργεί τουλάχιστον εξίσου καλά με οποιαδήποτε άλλη, άσχετα με το τι κάνει ο άλλος παίκτης.

ισορροπία κυρίαρχης στρατηγικής

Μια έκβαση σε ένα παιχνίδι στο οποίο κάθε παίκτης ακολουθεί μια κυρίαρχη στρατηγική.

αερογραμμές, το ζευγάρι των στρατηγικών *παραγωγή «υψηλά»* για την Air Lion και *παραγωγή «υψηλά»* άσχετα με το τι κάνει η Air Lion για την Beta αποτελούν μια ισορροπία κυρίαρχης στρατηγικής.

Σε αυτό το σημείο, μπορεί να αναρωτηθείτε πώς αυτή η ιδέα της ισορροπίας αντιστοιχεί με αυτήν που χρησιμοποιήθηκε στο κεφάλαιο 15. Εκεί, απαιτούσαμε μια ισορροπία που να ικανοποιεί δύο συνθήκες: τη συνθήκη Nash και τη συνθήκη αξιοπιστίας. Θυμηθείτε ότι η συνθήκη Nash απαιτεί ότι καμία επιχείρηση δεν θα μπορεί να κερδίζει αλλάζοντας *μονομερώς* τις ενέργειές της — κάθε επιχείρηση πρέπει να επιδειξει την καλύτερη ανταπόκριση στις ενέργειες της άλλης επιχείρησης. Στην γλώσσα της θεωρίας των παιγνίων, η στρατηγική ισορροπίας κάθε παίκτη πρέπει να είναι μια καλύτερη ανταπόκριση στη στρατηγική ισορροπίας που επιλέγεται από τον άλλο παίκτη. Καθώς μια κυρίαρχη στρατηγική είναι η καλύτερη ανταπόκριση σε οτιδήποτε, η ισορροπία κυρίαρχης στρατηγικής ικανοποιεί σαφώς τη συνθήκη Nash.

Τι γίνεται με τη συνθήκη αξιοπιστίας; Απαιτεί κάθε φορά που μια επιχείρηση καλείται να κάνει μια κίνηση (δηλαδή, σε κάθε κόμβο απόφασης της επιχείρησης), να είναι προς το συμφέρον της επιχείρησης να εκτελέσει την ενέργεια που της υποδεικνύει η στρατηγική της. Αυτή η ιδιότητα ικανοποιείται ξεκάθαρα από τη στρατηγική της Air Lion: καθώς υπάρχει ένα μόνο μέρος στη στρατηγική της Air Lion, η συνθήκη Nash από μόνη της εγγυάται ότι η Air Lion θα θέλει να εκτελέσει τη στρατηγική. Η συνθήκη αξιοπιστίας είναι πιο πολύπλοκη για την Beta, επειδή η στρατηγική της έχει δύο μέρη που πρέπει να ελεγχθούν. Πρώτον, η συνθήκη αξιοπιστίας ικανοποιείται από την απόφαση της Beta να παράγει «υψηλά» σε αντίδραση στο υψηλό επίπεδο παραγωγής της Air Lion. Καθώς αυτή είναι ενέργεια που θα έκανε στην πραγματικότητα η επιχείρηση σε ισορροπία, ικανοποιεί, επίσης, τη συνθήκη Nash. Το πραγματικό θέμα είναι το αν η *απειλούμενη* ανταπόκριση της Beta για υψηλή παραγωγή έναντι της χαμηλής παραγωγής της Air Lion είναι αξιόπιστη. Κοιτώντας το δέντρο παιγνίων στο Διάγραμμα 16.2, βλέπουμε ότι είναι: αν η Air Lion επιλέξει «χαμηλά», τότε η Beta θα κερδίσει \$6.000 παράγοντας «υψηλά» και μόνο \$3.000 παράγοντας «χαμηλά». Δεν είναι σύμπτωση ότι η στρατηγική της Beta είναι αξιόπιστη. Καθώς η Beta παίζει κυρίαρχη στρατηγική, ξέρουμε ότι άσχετα με το τι κάνει η Air Lion, η στρατηγική ισορροπίας της Beta λειτουργεί τουλάχιστον εξίσου καλά με οποιαδήποτε άλλη. Θα ήταν προς το συμφέρον της Beta να εκτελέσει οποιοδήποτε μέρος της στρατηγικής της αν κληθεί να το κάνει. Περιληπτικά, η ισορροπία κυρίαρχης στρατηγικής που βρήκαμε ικανοποιεί και την συνθήκη Nash και τη συνθήκη αξιοπιστίας.

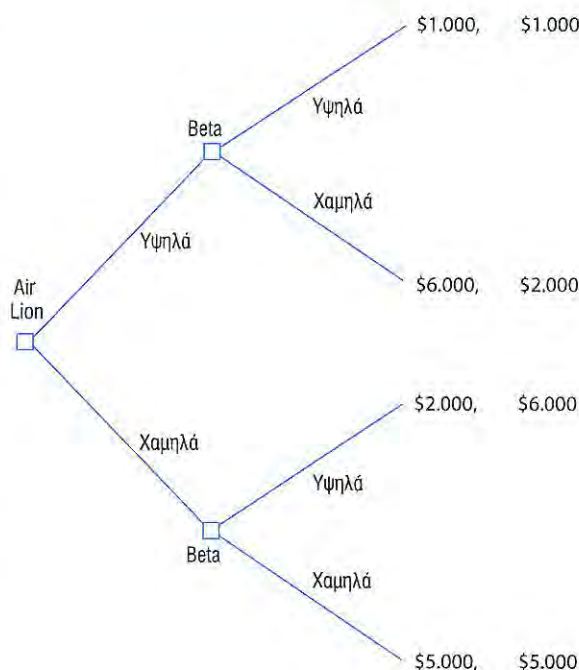
ΤΕΛΕΙΑ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

Το παιχνίδι ολιγοπωλίου που μόλις εξετάσαμε στο Διάγραμμα 16.2 λειτουργεί απλά επειδή υπάρχει ισορροπία κυρίαρχης στρατηγικής. Δυστυχώς, στα περισσότερα παιχνίδια δεν υπάρχει ισορροπία κυρίαρχης στρατηγικής. Το Διάγραμ-

Διάγραμμα 16.3

Ένα παιχνίδι στο οποίο μόνο η Beta έχει κυρίαρχη στρατηγική

Δύο εκβάσεις μπορεί να προκύψουν όταν οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν στρατηγικές που ικανοποιούν τη συνθήκη Nash. Στην μία, η Air Lion παίζει παράγω «υψηλά» και η Beta παίζει αν η Air Lion παράγει «υψηλά», θα παράγω «χαμηλά» και αν η Air Lion παράγει «χαμηλά», θα παράγω «υψηλά». Στην άλλη, η Air Lion επιλέγει παράγω «χαμηλά» και η Beta επιλέγει παράγω «υψηλά» άσχετα με το τι κάνει η Air Lion. Το πρώτο ζευγάρι στρατηγικών ικανοποιεί, επίσης, τη συνθήκη αξιοπιστίας. Η δεύτερη όχι — η απειλή της Beta να παράγει «υψηλά» σε αντίδραση στο «υψηλά» δεν είναι αξιόπιστη. Έτσι, μόνο το πρώτο ζευγάρι στρατηγικών αποτελεί μια τέλεια ισορροπία για αυτό το παιχνίδι.



Η πληρωμή της Air Lion είναι η πρώτη σε κάθε

μα 16.3 δείχνει ένα τέτοιο παιχνίδι. Σε αυτό το νέο παιχνίδι, το αν η Air Lion παράγει «υψηλά», θα παράγω «χαμηλά» και αν η Air Lion παράγει «χαμηλά», θα παράγω «υψηλά» είναι μια κυρίαρχη στρατηγική για την Beta. Η Air Lion, όμως, δεν έχει κυρίαρχη στρατηγική. Υποθέστε ότι η στρατηγική της Beta είναι αν η Air Lion παράγει «υψηλά», θα παράγω «χαμηλά» και αν η Air Lion παράγει «χαμηλά», θα παράγω «υψηλά». Με δεδομένη τη στρατηγική της Beta, η Air Lion θα κέρδιζε \$6.000 παράγοντας «υψηλά» και \$2.000 παράγοντας «χαμηλά». Η καλύτερη ανταπόκριση της Air Lion είναι παράγω «χαμηλά». Η καλύτερη ανταπόκριση της Air Lion εξαρτάται από τη στρατηγική που επιλέγει η Beta.

Το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι διευθυντές της Air Lion είναι ότι πρέπει να πάρουν την απόφασή τους πρώτοι. Τι να περιμένουν ότι θα κάνει η Beta; Μόλις είπαμε ότι η πιο λογική προσδοκία είναι ότι μια επιχείρηση θα παίξει μια κυρίαρχη στρατηγική αν έχει μία. Παρόλο που η Air Lion δεν έχει κυρίαρχη στρατηγική, η Beta έχει: αν η Air Lion παράγει «υψηλά», θα παράγω «χαμηλά» και αν η Air Lion παράγει «χαμηλά», θα παράγω «υψηλά». Η θεωρία παι-

γνίων βασίζεται στην υπόθεση ότι κάθε παίκτης πιστεύει ότι οι άλλοι παίκτες είναι ορθολογικοί. Έτσι, η Air Lion θα περιμένει ότι η Beta θα παίξει την κυρίαρχη στρατηγική της επειδή η Beta θα ήταν παράλογη αν έπαιζε κάτι άλλο. Καθώς η Air Lion περιμένει ότι η Beta θα παίξει τη στρατηγική *αν η Air Lion παράγει «υψηλά», θα παράγω «χαμηλά» και αν η Air Lion παράγει «χαμηλά», θα παράγω «υψηλά»*, η Air Lion επιλέγει τη στρατηγική *παράγω «υψηλά»*.

Ας γυρίσουμε πίσω για ένα λεπτό και ας σκεφτούμε πώς βρήκαμε την ισορροπία για αυτό το παιχνίδι. Σημειώσαμε ότι η Air Lion πρέπει να κάνει μια πρόβλεψη για το τι θα κάνει η Beta. Συμπεράναμε ότι το μόνο λογικό πράγμα είναι ότι η Beta θα αντιδράσει στην κίνηση της Air Lion κάνοντας την ενέργεια που μεγιστοποιεί το κέρδος της Beta, *δεδομένου του τι έχει κάνει η Air Lion*. Σε σχέση με το δέντρο των παιγνίων, η διαδικασία είναι η ακόλουθη: Βρείτε την τελευταία απόφαση που κάνει ένας παίκτης πριν λάβει την αμοιβή του. Για κάθε έναν από αυτούς τους κόμβους αποφάσεων, βρείτε την ενέργεια που μεγιστοποιεί το κέρδος του λήπτη αποφάσεων. Σχεδιάστε μια στρατηγική λέγοντας ότι η επιχείρηση επιλέγει την ενέργεια που μεγιστοποιεί το κέρδος της σε κάθε έναν από τους κόμβους αποφάσεών της. Τώρα, χρησιμοποιείστε τη στρατηγική που προκύπτει για να υπολογίσετε τι θα κάνει ο παίκτης που κινείται πρώτος. Επειδή ξεκινήσαμε από το τέλος του δέντρου παρά από την αρχή, αυτή η διαδικασία είναι γνωστή ως *αντίστροφη επαγωγή*. Μπορεί να θυμηθείτε ότι αυτή είναι η ίδια διαδικασία που χρησιμοποιήθηκε στο κεφάλαιο 6 για να επιλύσουμε προβλήματα αποφάσεων που εμπεριείχαν διαδοχικές αποφάσεις.

Αν σκεφτείτε αυτήν τη διαδικασία, θα αναγνωρίσετε ότι έμμεσα αναγκάζει την Air Lion να αγνοήσει τυχόν αναξιόπιστες απειλές ή υποσχέσεις από την Beta: όταν θα είναι σειρά της Beta να κινηθεί, η αερογραμμή θα κάνει αυτό που θα είναι προς το συμφέρον της εκείνη τη στιγμή. Όντως, αυτό το παράδειγμα δείχνει γιατί χρειαζόμαστε και τη συνθήκη αξιοπιστίας εκτός από τη συνθήκη Nash. Αν το μόνο που θα κάναμε θα ήταν να εφαρμόζαμε την συνθήκη Nash, θα υπήρχαν δύο υποψηφιότητες για την έκβαση της ισορροπίας. Μια έκβαση είναι η παραγωγή της Air Lion να είναι υψηλή και της Beta χαμηλή. Αυτή η έκβαση δημιουργείται όταν η στρατηγική της Air Lion είναι *παράγω «υψηλά»* και η στρατηγική της Beta είναι *αν η Air Lion παράγει «ψηλά», θα παράγω «χαμηλά» και αν η Air Lion παράγει «χαμηλά», θα παράγω «υψηλά»*.¹ Η άλλη έκβαση είναι η παραγωγή της Air Lion να είναι χαμηλή και της Beta υψηλή. Αυτή η έκβαση προκύπτει όταν η στρατηγική της Air Lion είναι *παράγω «χαμηλά»* και η στρατηγική της Beta είναι *παράγω «υψηλά» άσχετα με το τι κάνει η Air Lion*.

Η ιστορία πίσω από τη δεύτερη πιθανότητα επίτευξης της ισορροπίας δεν είναι πειστική. Η Air Lion επιλέγει ένα χαμηλό επίπεδο παραγωγής για να ε-

¹ Αυτή η έκβαση δημιουργείται, επίσης, όταν η στρατηγική της Air Lion είναι *παράγω «υψηλά»* και της Beta *παράγω «χαμηλά» άσχετα με οτιδήποτε άλλο*. Καθώς αυτές οι στρατηγικές δίνουν ακριβώς την ίδια έκβαση όπως οι στρατηγικές του κειμένου, δεν θα συζητηθούν περαιτέρω.

μποδίζει την Beta από το να κάνει μελλοντική ζημιά και στις δύο επιχειρήσεις επιλέγοντας «υψηλά» σε αντίδραση στο «υψηλά». Δεν φαίνεται λογικό για την Air Lion να παίρνει την απειλή της Beta στα σοβαρά. Θυμηθείτε ότι η έννοια της αξιοπιστίας είναι η ακόλουθη: Μια απειλή είναι αξιόπιστη μόνο αν θα ήταν προς το συμφέρον της επιχείρησης να την εκτελέσει. Μεταφρασμένη στο πλαίσιο ενός παιχνιδιού, αυτή η συνθήκη απαιτεί ότι, οποτεδήποτε είναι σειρά ενός συγκεκριμένου παίκτη να κινηθεί, η ενέργεια που καλείται να κάνει ο παίκτης στα πλαίσια της στρατηγικής ισορροπίας του πρέπει να είναι κάποια που να είναι προς το συμφέρον του παίκτη να εκτελέσει *τη στιγμή που γίνεται η κίνηση*. Η Beta έχει απειλήσει να επιλέξει «υψηλά» αν η Air Lion επιλέξει «υψηλά». Αλλά υποθέστε ότι η Air Lion απαντάει στην μπλόφα της Beta επιλέγοντας «υψηλά». Τι θα πρέπει να προβλέψει η Air Lion ότι θα έκανε σε αντίδραση η Beta; Αν η Air Lion έχει επιλέξει «υψηλά», η απειλή δεν έπιασε. *Την ώρα που η Beta κάνει την κίνησή της*, το συμφέρον της υπαγορεύει να επιλέξει «χαμηλά» παρά το απειλούμενο «υψηλά». Έτσι, η απειλή της Beta να παράγει «ψηλά» δεν είναι αξιόπιστη. Γνωρίζοντάς το αυτό, η Air Lion θα περίμενε ότι η Beta θα επιλέξει «χαμηλά» σε αντίδραση της επιλογής της Air Lion για «ψηλά». Η Air Lion, άρα, θα πρέπει να επιλέξει «υψηλά» επειδή αυτό θα την οδηγήσει στην επιλογή για «χαμηλά» της Beta και σε κέρδη για την Air Lion \$6.000 παρά \$2.000. Όπως και στην προηγούμενη συζήτησή μας για τη συνεργασία και την τιμωρία στο κεφάλαιο 15, οι αναξιόπιστες απειλές θα πρέπει να αγνοούνται και μπορούμε να απορρίψουμε αυτήν την ισορροπία ως παράλογη.

Συμπεραίνουμε ότι η έκβαση ισορροπίας είναι να παράγει η Air Lion το υψηλό επίπεδο παραγωγής και να έχει κέρδος \$6.000, ενώ η Beta θα παράγει χαμηλό επίπεδο παραγωγής και θα κερδίσει \$2.000. Όπως είδαμε, το *παράγω «υψηλά»* είναι η άριστη ανταπόκριση της Air Lion στην κυρίαρχη στρατηγική της Beta. Και, εξ ορισμού, η κυρίαρχη στρατηγική της Beta είναι η άριστη ανταπόκρισή της στη στρατηγική της Air Lion. Δείξαμε ότι αυτό το ζευγάρι στρατηγικών ικανοποιεί (1) και τη συνθήκη Nash, (2) και τη συνθήκη αξιοπιστίας. Μια έκβαση ισορροπίας που ικανοποιεί και τις δύο αυτές συνθήκες ονομάζεται **τέλεια ισορροπία**.²

τέλεια ισορροπία

Ένα σύνολο στρατηγικών που ικανοποιούν και την συνθήκη Nash και την συνθήκη αξιοπιστίας.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Η θεωρία των παιγνίων παρέχει ένα σημαντικό σύνολο εργαλείων για την ανάλυση στρατηγικών καταστάσεων. Τα δέντρα παιγνίων είναι ένα διαγραμματικό μέσο αναπαράστασης των κανόνων των παιχνιδιών, όπως το σύνολο των αποφάσεων που είναι εφικτές για κάθε παίκτη και το πότε μπορεί να κάνει κάθε παίκτης την κίνησή του. Η ιδέα της τέλει ισορροπίας εμπεριέχει και τη συνθήκη άριστης ανταπόκρισης Nash και τη συνθήκη αξιοπιστίας που αποδεί-

²Μια τέλεια ισορροπία ονομάζεται, μερικές φορές, *τέλεια ισορροπία παιχνιδιού*. Σημειώστε ότι κάθε ισορροπία κυρίαρχης στρατηγικής είναι τέλεια ισορροπία, αλλά (όπως δείχνει αυτό το παράδειγμα), μια τέλεια ισορροπία μπορεί να μην είναι ισορροπία κυρίαρχης στρατηγικής.

ξαμε ότι είναι επιθυμητές ιδιότητες των ισορροπιών όταν εξετάσαμε το ολιγοπώλιο στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η τέλεια ισορροπία επεκτείνει αυτές τις έννοιες σε μια μεγάλη ποικιλία άλλων στρατηγικών καταστάσεων.

16.2 ΕΦΑΡΜΟΖΟΝΤΑΣ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΠΑΙΓΝΙΩΝ: ΟΛΙΓΟΠΩΛΙΟ ΜΕ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΕΙΣΟΔΟ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ

Σε πολλές ολιγοπωλιακές αγορές, οι εδραιωμένες επιχειρήσεις αντιμετωπίζουν την απειλή της εισόδου. Όταν ξεκίνησε να φτιάχνει φωτοαντιγραφικά, η Xerox ήταν μόνη στην αγορά. Σήμερα, η Canon, η Mita, η Sharp και άλλες συμμετέχουν δυναμικά σε αυτήν την αγορά. Το 1965, 4 εγχώριοι κατασκευαστές αυτοκινήτων κυριαρχούσαν στην αμερικάνικη αγορά αυτοκινήτων. Όπως όλοι ξέρουν, από τότε υπήρξε δραματική είσοδος μιας ποικιλίας ξένων επιχειρήσεων. Σε αυτή την ενότητα, εφαρμόζουμε τα εργαλεία της θεωρίας των παιγνίων για να αναλύσουμε το ολιγοπώλιο όταν η είσοδος είναι πιθανή.

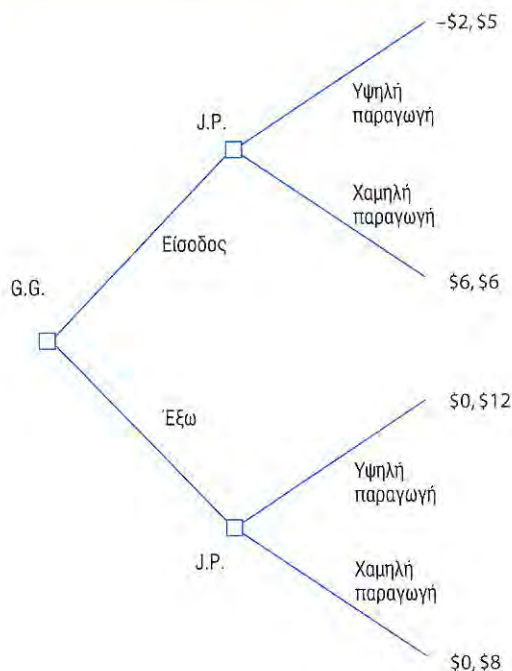
Αναλύουμε την περίπτωση ενός μόνο υπάρχοντος παραγωγού που αντιμετωπίζει την απειλή εισόδου από ένα μόνο πιθανό ανταγωνιστή. Υποθέστε ότι η εδραιωμένη επιχείρηση, η Jersey Pharmaceutical είναι ο μόνος παραγωγός ενός φαρμάκου για το οποίο τα δικαιώματα ευρεσιτεχνίας έχουν μόλις λήξει. Η General Generic σκέφτεται αν θα μπει στην αγορά τώρα που ο καθένας είναι ελεύθερος να κατασκευάσει και να πουλήσει το φάρμακο. Μπορεί να φαίνεται σαν να επανερχόμαστε στην περίπτωση του απλού μονοπωλιακού κλάδου, καθώς υπάρχει αρχικά μία μόνο επιχείρηση στην αγορά. Αλλά η κατάσταση είναι, στην πραγματικότητα, πιο κοντά στο ολιγοπώλιο με περιορισμούς εισόδου από ότι στο μονοπώλιο με περιορισμούς εισόδου. Η ομοιότητα ανάμεσα σε αυτήν την περίπτωση και το ολιγοπώλιο με περιορισμούς εισόδου δημιουργείται επειδή και τα δύο είναι παραδείγματα στα οποία η στρατηγική συμπεριφορά είναι σημαντική. Ένας μονοπωλητής που δεν αντιμετωπίζει την απειλή εισόδου δεν εμπλέκεται σε στρατηγικές καταστάσεις. Μια μοναδική εδραιωμένη επιχείρηση που αντιμετωπίζει πιθανή είσοδο εμπλέκεται.

Στην απόφασή της αν θα μπει στην αγορά, η General Generic πρέπει να έχει διαμορφωμένη άποψη για την πιθανή ισορροπία μετά την είσοδο. Ως διευθυντής της General Generic, θα έπρεπε να ρωτήσετε: «Τι θα συμβεί αφού μπούμε στην αγορά;» Αν η αναμενόμενη ισορροπία μετά την είσοδο έδινε θετικό οικονομικό κέρδος, τότε η General Generic θα έπρεπε να μπει στην αγορά. Αν όχι, η επιχείρηση θα έπρεπε να παραμείνει εκτός. Τώρα, αν η αγορά που συζητάμε ήταν τέλεια ανταγωνιστική, θα μπορούσατε να υπολογίσετε το πιθανό κέρδος της General Generic θεωρώντας απλά την αγοραία τιμή του προϊόντος δεδομένη. Αυτό θα μπορούσατε να το κάνετε επειδή, ως υποψήφια εισόδο σε μια τέλεια ανταγωνιστική βιομηχανία, η General Generic θα ήταν τόσο μικρή σχετικά με την υπόλοιπη αγορά που η είσοδος δεν θα επέφερε καμιά διαφορά στην ισορροπία της αγοράς. Η τιμή ισορροπίας πριν την είσοδο θα ήταν, έτσι, καλό

Διάγραμμα 16.4

Ένα παιχνίδι εισόδου

Δύο εκβάσεις σε αυτό το παιχνίδι ικανοποιούν τη συνθήκη Nash. Στην μία, η General Generic εφαρμόζει τη στρατηγική «μένω έξω» και η Jersey Pharmaceutical εφαρμόζει παράγω «υψηλό επίπεδο παραγωγής» άσχετα με το τι κάνει η General. Στην άλλη, η General παίζει «μπαίνω» και η Jersey παίζει αν η General επιλέξει «είσοδο» θα επιλέξουμε «χαμηλό επίπεδο παραγωγής» και αν επιλέξει να «μείνει έξω» θα επιλέξουμε «υψηλό επίπεδο παραγωγής». Μόνο η δεύτερη έκβαση ικανοποιεί τη συνθήκη αξιοπιστίας. Η απειλή για επιλογή «υψηλού επιπέδου παραγωγής» ως αντίδραση στην «είσοδο» στην πρώτη έκβαση Nash δεν είναι αξιόπιστη.



Η πληρωμή της General Generic είναι η πρώτη σε κάθε ζευγάρι (όλα τα νούμερα είναι σε εκατομμύρια)

προγνωστικό για την τιμή μετά την είσοδο. Τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά για μια επιχείρηση όπως η General Generic που σκέφτεται να μπει σε μια βιομηχανία με μια μόνο ή λίγες ήδη εδραιωμένες επιχειρήσεις. Ο υποψήφιος για είσοδο πρέπει να έχει πιο εξειδικευμένες προσδοκίες για το πώς θα αντιδράσουν οι ήδη εδραιωμένες επιχειρήσεις στην είσοδο της υποψήφιας στην αγορά.

Από την μεριά της, μια ήδη εδραιωμένη επιχείρηση θα ήθελε να φοβίσει την υποψήφια απειλώντας την με δυσάρεστη υποδοχή στον κλάδο. Η εδραιωμένη επιχείρηση θα μπορούσε να απειλήσει να πυροβολήσει τα γόνατα των μάνατζερ της υποψήφιας ή να ανατινάξει τα γραφεία της. Παρόλο που, κατά καιρούς, έχουν κατηγορηθεί επιχειρήσεις ότι χρησιμοποιούν τέτοιες τακτικές, οι τυπικές απειλές που χρησιμοποιούν οι εδραιωμένες επιχειρήσεις είναι αρκετά λιγότερο σκληρές. Για παράδειγμα, η Jersey Pharmaceutical μπορεί να απειλήσει ότι θα παράγει μεγάλη ποσότητα του φαρμάκου και θα ωθήσει την τιμή της αγοράς προς τα κάτω. Ως συνήθως, πρέπει να αναρωτηθούμε αν η απειλή είναι αξιόπιστη. Θα φοβηθεί η υποψήφια ή η General Generic θα θεωρήσει την απειλή μπλόφα και θα μπει; Αν η απειλή αποδειχθεί αναξιόπιστη, υπάρχει κάποιος τρόπος για την εδραιωμένη επιχείρηση να κάνει την απειλή της αξιόπι-

στη; Τα εργαλεία της θεωρίας των παιγνίων μπορούν να μας βοηθήσουν να απαντήσουμε σε αυτές τις ερωτήσεις.

Το Διάγραμμα 16.4 δείχνει το δέντρο παιγνίων που παριστάνει την απόφαση της υποψήφιας εισόδου για το αν θα μπει και την αντίδραση της εδραιωμένης επιχείρησης όσον αφορά στο επίπεδο παραγωγής της. Όπως δείχνει το δέντρο, η General Generic κινείται πρώτη και η Jersey Pharmaceutical παίρνει την απόφαση παραγωγής της αφού δει το κατά πόσο έχει αποφασίσει η General Generic να μπει. Η στρατηγική για την υποψήφια εισόδου είναι είτε «μπαίνω» είτε «μένω έξω». Καθώς παίρνει την απόφασή της δεύτερη, η στρατηγική της εδραιωμένης επιχείρησης καθορίζει τι θα κάνει ανάλογα με τις ενέργειες της υποψήφιας εισόδου. Το ακόλουθο είναι ένα παράδειγμα στρατηγικής διαθέσιμης στη διοίκηση της Jersey Pharmaceutical: *αν η General Generic επιλέξει «να μπει» τότε θα επιλέξουμε «υψηλό επίπεδο παραγωγής» και αν επιλέξει «να μείνει έξω», τότε θα επιλέξουμε «χαμηλό επίπεδο παραγωγής».*

Υπάρχουν δύο ζεύγη στρατηγικών που ικανοποιούν τη συνθήκη Nash για αυτό το παιχνίδι. Στο ένα, η General Generic ακολουθεί τη στρατηγική «μένω έξω» και η Jersey Pharmaceutical την παράγω «υψηλό επίπεδο» *άσχετα με το τι θα κάνει η General Generic*. Για να επαληθεύσουμε ότι αυτό είναι ισορροπία Nash, χρειάζεται να ελέγξουμε ότι κάθε επιχείρηση επιλέγει την καλύτερη ανταπόκριση σε αυτό που κάνει η άλλη επιχείρηση. Θα μπορούσε οποιαδήποτε από τις δυο επιχειρήσεις να αυξήσει το κέρδος της αλλάζοντας τη στρατηγική της ενώ η στρατηγική της άλλης επιχείρησης θα παραμείνει η ίδια; Στην έκβαση που μελετάμε, η General Generic κερδίζει \$0, ενώ η Jersey Pharmaceutical κερδίζει \$12 εκατομμύρια. Αν έμπαινε η General Generic, τότε το κέρδος της θα ήταν - \$2 εκατομμύρια καθώς η στρατηγική της Jersey περιλαμβάνει υψηλό επίπεδο παραγωγής σε αντίδραση στην είσοδο. Έτσι, η General Generic δεν έχει κίνητρο να αλλάξει τη στρατηγική της. Τι γίνεται με την Jersey Pharmaceutical; Δεδομένου ότι η πιθανή υποψήφια για είσοδο παραμένει έξω από την αγορά, το κέρδος της εδραιωμένης επιχείρησης μεγιστοποιείται παράγοντας «υψηλά» παρά «χαμηλά» (\$12 εκατομμύρια είναι περισσότερα από \$8 εκατομμύρια). Η Jersey Pharmaceutical δεν έχει κίνητρο να αλλάξει τη στρατηγική της. Καθώς κάθε επιχείρηση επιλέγει την άριστη ανταπόκριση στη στρατηγική της άλλης, αυτό το ζεύγος στρατηγικών ικανοποιεί την συνθήκη Nash.

Στην άλλη έκβαση, η General Generic επιλέγει «να μπει» και η Jersey ακολουθεί τη στρατηγική *αν η General Generic επιλέξει «να μπει», θα επιλέξουμε «χαμηλή παραγωγή» και αν επιλέξει «να μείνει εκτός», θα επιλέξουμε «υψηλή παραγωγή»*³. Όταν οι δύο επιχειρήσεις ακολουθούν αυτές τις στρατηγικές, κερδίζουν η κάθε μια \$6 εκατομμύρια (ΕΠ 16.2).

16.2 Έλεγχος προόδου

Επαληθεύστε ότι το δεύτερο ζευγάρι στρατηγικών ικανοποιεί, επίσης, την συνθήκη Nash ότι κάθε στρατηγική είναι μια άριστη ανταπόκριση στην άλλη.

³ Οι στρατηγικές «είσοδος» και επιλέγω «χαμηλό επίπεδο παραγωγής» *άσχετα με το τι κάνει η υποψήφια για είσοδο* ικανοποιούν, επίσης, τη συνθήκη Nash. Αυτές οι στρατηγικές δίνουν την ίδια ακριβώς έκβαση (η υποψήφια μπαίνει και η εδραιωμένη επιλέγει χαμηλό επίπεδο παραγωγής) με τις στρατηγικές του κειμένου και, έτσι, δεν θα συζητηθούν περαιτέρω.

Είναι ξεκάθαρο ότι η Jersey Pharmaceutical προτιμάει την έκβαση στην οποία η General Generic μένει έξω από την αγορά ενώ η General Generic προτιμάει την έκβαση στην οποία μπαίνει στην αγορά. Υπάρχει τρόπος να επιλέξουμε ανάμεσα στις δύο εκβάσεις; Υπάρχει μόνο η δεύτερη, στην οποία έχουμε την είσοδο, ικανοποιεί τη συνθήκη αξιοπιστίας. Στην πρώτη έκβαση, η υποψήφια επιλέγει να μείνει έξω επειδή η εδραιωμένη επιχείρηση έχει απειλήσει να επιλέξει το υψηλό επίπεδο παραγωγής σε αντίδραση στην είσοδο. Αλλά υποθέστε ότι η General Generic αποφασίζει να ελέγξει αυτήν την απειλή μπαίνοντας. Από τη στιγμή που θα μπει στην αγορά, δεν συμφέρει την Jersey να πραγματοποιήσει την απειλή — η Jersey μπορεί να κερδίσει \$6 εκατομμύρια παράγοντας το χαμηλό επίπεδο παραγωγής, αλλά μόνο \$5 εκατομμύρια παράγοντας το υψηλό επίπεδο παραγωγής. Άρα, η απειλή για υψηλού επιπέδου παραγωγή αν πραγματοποιηθεί η είσοδος δεν είναι αξιόπιστη. Γνωρίζοντας ότι αυτή η απειλή δεν θα πραγματοποιηθεί, η General θα περιμένει να κερδίσει \$6 εκατομμύρια με την είσοδο και θα επιλέξει να το κάνει. Η μόνη τέλεια ισορροπία (δηλαδή, το μόνο ζεύγος στρατηγικών που ικανοποιεί και τη συνθήκη Nash και τη συνθήκη αξιοπιστίας) είναι για την General να επιλέξει «είσοδος» και για την Jersey να επιλέξει *αν η General Generic επιλέξει «είσοδος», θα επιλέξουμε «χαμηλό επίπεδο παραγωγής» και αν επιλέξει «να μείνει εκτός», θα επιλέξουμε «υψηλό επίπεδο παραγωγής»*. Στη μοναδική τέλεια ισορροπία, η General Generic μπαίνει στην αγορά και η Jersey Pharmaceutical παράγει το χαμηλό επίπεδο παραγωγής.

Προσέξτε την ειρωνεία αυτής της κατάστασης. Ενώ μια εδραιωμένη επιχείρηση έχει τη δυνατότητα να συμπράξει με αυτήν που μπαίνει για να καθορίσουν τα επίπεδα παραγωγής μετά την είσοδο, αυτή η δυνατότητα φέρνει την εδραιωμένη σε χειρότερη θέση. Ο λόγος είναι ότι η υποψήφια για είσοδο θα λάβει την πιθανότητα (και την αποδοτικότητα) σύμπραξης υπόψη όταν αποφασίσει αν θα μπει στην αγορά. Η γνώση ότι η ισορροπία μετά την είσοδο θα είναι σύμπραξης, καθιστά την είσοδο ελκυστική. Ακόμη και στην περίπτωση της πλήρους σύμπραξης του δυοπωλίου, όμως, η εδραιωμένη επιχείρηση κερδίζει λιγότερα από ότι αν έμενε στη μονοπωλιακή της θέση.

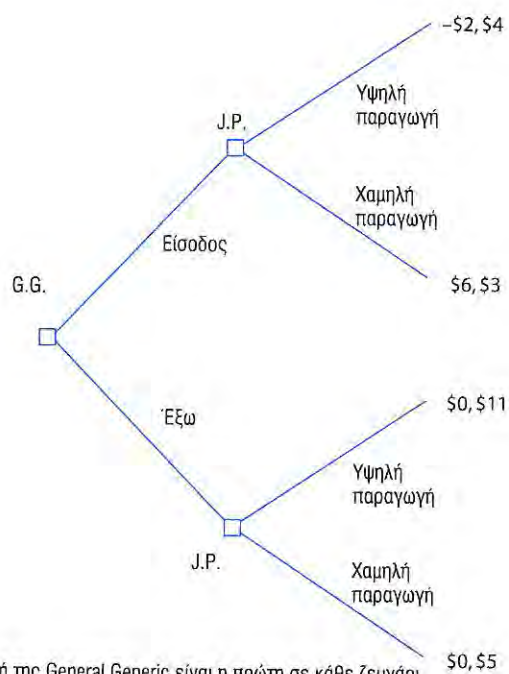
ΑΞΙΟΠΙΣΤΕΣ ΑΠΕΙΛΕΣ ΚΑΙ ΔΕΣΜΕΥΣΗ

Στο παραπάνω παράδειγμα, η εδραιωμένη επιχείρηση θα ήθελε να φοβίσει την υποψήφια για είσοδο απειλώντας να παράγει «υψηλό επίπεδο παραγωγής» σε αντίδραση σε μια επιλογή «είσοδος». Αυτή η απειλή δεν είναι αξιόπιστη, όμως και θα περιμέναμε από την υποψήφια να μπει στην αγορά. Αυτό είναι ένα παράδειγμα του φαινομένου που ήταν παρόν στις προηγούμενες συζητήσεις μας για τα καρτέλ και την ολιγοπωλιακή συμπεριφορά: Σε πολλές περιπτώσεις, μια επιχείρηση θα ήθελε να απειλήσει μια άλλη, αλλά οι αναξιόπιστες απειλές θα αγνοηθούν. Σε αυτήν την ενότητα, θα δούμε πώς μια επιχείρηση μπορεί να κάνει ενέργειες ώστε μια αναξιόπιστη, σε άλλη περίπτωση, απειλή να γίνει αξιόπιστη. Τέτοιες ενέργειες είναι γνωστές ως ανάληψη δέσμευσης. Η **δέσμευση**

Διάγραμμα 16.5

Ένα παιχνίδι εισόδου στο οποίο η εδραιωμένη επιχείρηση έχει μεγάλο εργοστάσιο

Από τη στιγμή που θα κατασκευαστεί το μεγάλο εργοστάσιο, η απειλή της εδραιωμένης να παράγει «υψηλό επίπεδο παραγωγής» σε αντίδραση στην «είσοδο» είναι αξιόπιστη—δίνει στην Jersey Pharmaceutical \$4 εκατομμύρια ενώ η «χαμηλή παραγωγή» της δίνει \$3 εκατομμύρια. Οι στρατηγικές ισορροπίας είναι «μένω έξω» για την General Generic και παράγω «υψηλή παραγωγή» άσχετα με το τι κάνει η General Generic για την Jersey Pharmaceutical.



Η πληρωμή της General Generic είναι η πρώτη σε κάθε ζευγάρι (όλα τα νούμερα είναι σε εκατομμύρια)

δέσμευση

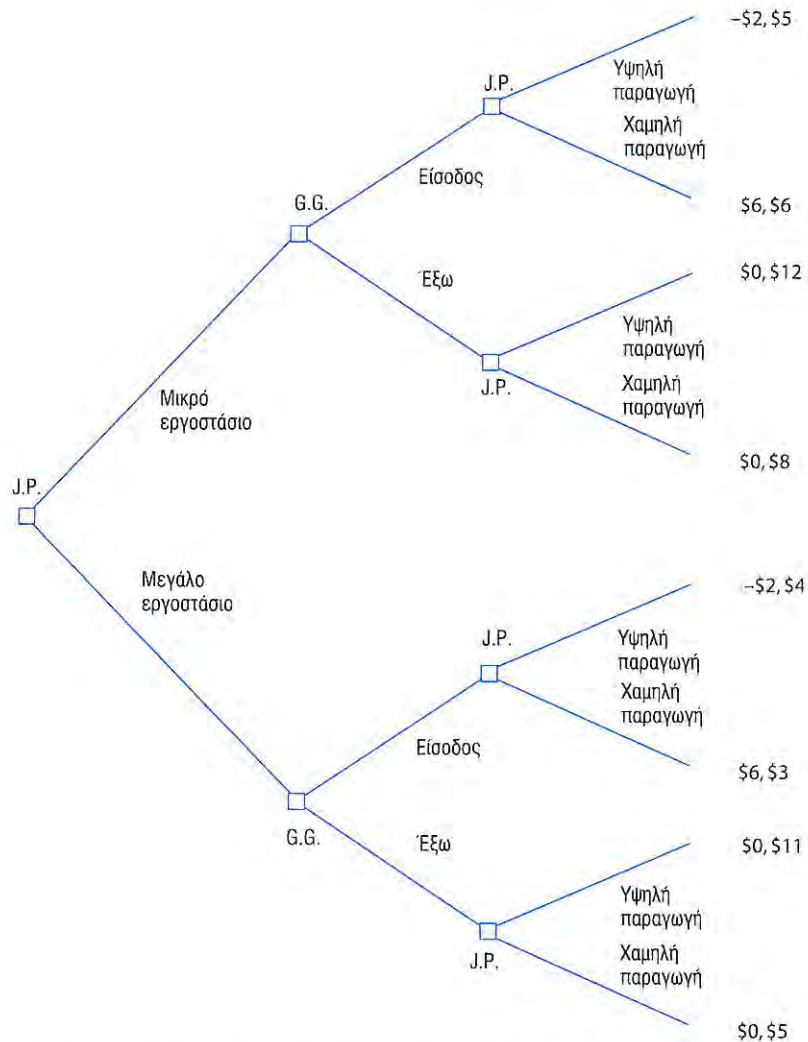
Η διαδικασία όπου η επιχείρηση αλλάζει μη αναστρέψιμα τις πληρωμές της προκαταβολικά έτσι ώστε να είναι προς το συμφέρον του παίκτη να εκτελέσει την απειλούμενη (ή υποσχόμενη) ενέργεια όταν έρθει η ώρα.

είναι η διαδικασία όπου μια επιχείρηση αλλάζει μη αναστρέψιμα τις αμοιβές της προκαταβολικά, έτσι ώστε να είναι προς το συμφέρον της επιχείρησης να εκτελέσει την απειλούμενη (ή υποσχόμενη) ενέργεια όταν έρθει η ώρα. Σε αυτό το παράδειγμα η εδραιωμένη επιχείρηση θα ήθελε να δεσμευτεί ώστε να αντιδράσει στην είσοδο παράγοντας «υψηλό επίπεδο παραγωγής».

Τι είδους ενέργειες θα μπορούσε να κάνει η Jersey Pharmaceutical για να κάνει την απειλή αξιόπιστη; Μια πιθανότητα είναι για την εδραιωμένη επιχείρηση να υποστεί μη ανακτήσιμες δαπάνες κατασκευής ενός μεγάλου εργοστασίου με χαμηλό οριακό κόστος, έτσι ώστε η επιλογή υψηλού επιπέδου παραγωγής να είναι η αντίδραση στην είσοδο που θα μεγιστοποιεί το κέρδος της. Υποθέστε ότι με το μεγάλο εργοστάσιο, οι αμοιβές της μοιάζουν με αυτές του Διάγραμματος 16.5. Από τη στιγμή που θα χτιστεί το εργοστάσιο, η απειλή της εδραιωμένης επιχείρησης να παράγει «υψηλό επίπεδο παραγωγής» σε αντίδραση στην «είσοδο» είναι αξιόπιστη. Αν πραγματοποιηθεί η είσοδος, είναι προς το συμφέρον της Jersey Pharmaceutical να επιλέξει «υψηλό επίπεδο παραγωγής», που αποδίδει αμοιβή \$4 εκατομμυρίων, αντί να επιλέξει «χαμηλό επίπεδο παραγωγής» με κέρδος μόνο \$3 εκατομμύρια. Έτσι, στη μοναδική τελεια ισορροπία, η υποψήφια για είσοδο αποφασίζει «να μείνει εκτός» και η εδραιωμένη επιχείρηση επιλέγει «υψηλό επίπεδο παραγωγής». Οι στρατηγικές ισορροπίας είναι «μένω εκτός» για την General Generic και παράγω «υψηλό ε-

Διάγραμμα 16.6**Δέσμευση σε ένα παιχνίδι εισόδου**

Όταν η εδραιωμένη επιχείρηση μπορεί να επιλέξει το μέγεθος του εργοστασίου της, η Jersey μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα μεγάλο εργοστάσιο ως μορφή δέσμευσης για να αποθαρρύνει την είσοδο. Στην ισορροπία, η Jersey κατασκευάζει το «μεγάλο εργοστάσιο», η General επιλέγει να «μείνει έξω» και η Jersey επιλέγει «υψηλό επίπεδο παραγωγής».



Η πληρωμή της General Generic είναι η πρώτη σε κάθε ζευγάρι (όλα τα νούμερα είναι σε εκατομμύρια)

πίπεδο παραγωγής» άσχετα με το τι κάνει η General Generic για την Jersey Pharmaceutical.

Είδαμε τι θα συνέβαινε αν η εδραιωμένη επιχείρηση είχε ένα μικρό εργοστάσιο (Διάγραμμα 16.4) και τι θα συνέβαινε αν είχε μεγάλο εργοστάσιο (Διάγραμμα 16.5). Τώρα υποθέστε ότι η εδραιωμένη επιχείρηση επιλέγει το μέγεθος του εργοστασίου που θα κατασκευάσει πριν από το ενδεχόμενο εισόδου. Το Διάγραμμα 16.6 δείχνει το δέντρο αποφάσεων που προκύπτει. Το Διάγραμμα δημιουργείται ενώνοντας τα δέντρα από τα δύο Διάγραμμα για μεγάλο και μικρό εργοστάσιο. Πώς περιμένει η Jersey Pharmaceutical ότι θα α-

ντιδράσει η General Generic στην επιλογή εργοστασίου της Jersey; Και όταν η General Generic επιλέγει το αν θα μπει στην αγορά, ποια αντίδραση να περιμένει από την Jersey; Μπορούμε να απαντήσουμε σε αυτές τις ερωτήσεις επεκτείνοντας την προηγούμενη διαδικασία μας για την εύρεση της τέλει ισορροπίας — δουλεύουμε προς τα πίσω στο δέντρο.

Ξεκινάμε βρίσκοντας τις τελευταίες αποφάσεις του παιχνιδιού. Ευτυχώς, έχουμε ήδη κάνει την περισσότερη δουλειά. Από την ανάλυσή μας των δύο παιχνιδιών στα οποία το μέγεθος του εργοστασίου είναι σταθερό, ξέρουμε ότι η General Generic θα «μπει» και η Jersey θα παράγει «χαμηλή παραγωγή» αν η εδραιωμένη επιχείρηση κατασκευάσει το μικρό εργοστάσιο. Ξέρουμε, επίσης, ότι η General θα «μείνει εκτός» και η Jersey θα παράγει «υψηλή παραγωγή» αν η εδραιωμένη επιχείρηση κατασκευάσει μεγάλο εργοστάσιο. Επειδή κερδίζει \$11 εκατομμύρια από την επιλογή του «μεγάλου εργοστασίου» και μόνο \$6 εκατομμύρια από την επιλογή «μικρού εργοστασίου», η Jersey επιλέγει το «μεγάλο εργοστάσιο». Στην ισορροπία, η Jersey επιλέγει «μεγάλο εργοστάσιο», η General επιλέγει να «μείνει εκτός» και η Jersey παράγει «υψηλό επίπεδο παραγωγής».

Σημειώστε ότι, με δεδομένο ότι η είσοδος δεν θα συμβεί, η εδραιωμένη επιχείρηση θα ήθελε να έχει μικρό εργοστάσιο. Η πληρωμή των \$12 εκατομμυρίων στο τέλος του κλαδιού (μικρό εργοστάσιο, απουσία εισόδου, υψηλό επίπεδο παραγωγής) στο Διάγραμμα 16.6 είναι μεγαλύτερη από την πληρωμή των \$11 εκατομμυρίων στο τέλος του κλαδιού (μεγάλο εργοστάσιο, απουσία εισόδου, υψηλό επίπεδο παραγωγής). Η εδραιωμένη επιχείρηση δεν είναι παράλογη, όμως — το εργοστάσιο έπρεπε να κατασκευαστεί για να κρατήσει την πιθανή υποψήφια εκτός κλάδου. Η εδραιωμένη επιχείρηση είναι σε καλύτερη θέση με το μεγάλο εργοστάσιο και απουσία εισόδου από ότι με μικρό εργοστάσιο και εισόδο (τα \$11 εκατομμύρια είναι περισσότερα από τα \$6 εκατομμύρια). Το επιπλέον κόστος που σχετίζεται με το μεγάλο εργοστάσιο μπορεί να θεωρηθεί ως μια επένδυση για την αποθάρρυνση της εισόδου.

Το να κατασκευάσει ένα μεγάλο εργοστάσιο δεν είναι ο μόνος τρόπος για την εδραιωμένη επιχείρηση να αποθαρρύνει την είσοδο δεσμεύοντας τον εαυτό της σε μια επιθετική αντίδραση. Η εδραιωμένη επιχείρηση μπορεί αντ' αυτού να επενδύσει σε έρευνα και ανάπτυξη (E&A) για την μείωση του κόστους και με αυτόν τον τρόπο να κάνει την επιλογή του υψηλού επιπέδου παραγωγής μια λογική αντίδραση στην είσοδο. Ή η επιχείρηση μπορεί να υπογράψει συμβόλαια με τους υπάρχοντες πελάτες που θα δεσμεύουν νομικά την επιχείρηση να μιμηθεί οποιαδήποτε μελλοντική προσφορά της υποψηφίας για εισόδο, αναγκάζοντας κατ' αυτόν τον τρόπο την εδραιωμένη επιχείρηση να αγωνιστεί κατά οποιασδήποτε προσπάθειας της επιχείρησης που μπαίνει στον κλάδο να της πάρει τους πελάτες.

ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΣΤΟ ΟΛΙΓΟΠΩΛΙΟ

Συζητήσαμε τη χρήση της στρατηγικής επένδυσης ως μορφή δέσμευσης στην περίπτωση μιας εδραιωμένης επιχείρησης που αντιμετωπίζει την απειλή εισόδου. Τα αποτελέσματα της στρατηγικής επένδυσης είναι παρόντα και σε αγορές όπου υπάρχουν πολλές εδραιωμένες επιχειρήσεις, ακόμη και αν δεν επίκειται πρόσθετη είσοδος. Όταν μια επιχείρηση εμπλέκεται σε E&A για τη μείωση του κόστους, η επιχείρηση θα απολαμβάνει χαμηλότερο κόστος παραγωγής στο μέλλον. Μια πτώση στο κόστος παραγωγής θα αυξήσει το κέρδος για πολλούς λόγους. Πρώτον, η επιχείρηση θα έχει χαμηλότερο κόστος για κάθε δεδομένο επίπεδο παραγωγής. Έτσι, στο παλιό επίπεδο παραγωγής της, τα κέρδη της θα αυξηθούν. Δεύτερον, η επιχείρηση μπορεί να προσαρμόσει το επίπεδο παραγωγής της ώστε να αντανakλά το νέο κόστος της. Όταν το οριακό κόστος πέφτει ως αποτέλεσμα της E&A, η επιχείρηση θα επεκτείνει την παραγωγή της μέχρι το σημείο όπου η καμπύλη οριακής απόδοσης θα τέμνει την καμπύλη του νέου, χαμηλότερου κόστους. Επειδή σε ολόκληρο το φάσμα της επέκτασης η οριακή απόδοση είναι μεγαλύτερη από το οριακό κόστος, το κέρδος αυξάνει όσο επεκτείνεται η επιχείρηση. Αυτά τα πρώτα δύο αποτελέσματα προκαλούνται είτε η επιχείρηση είναι τέλειος ανταγωνιστής, είτε μονοπωλητής, είτε ολιγοπωλητής.

Όταν η επιχείρηση είναι ολιγοπωλητής σε μια στρατηγική κατάσταση αγοράς, η μείωση του οριακού κόστους έχει και ένα τρίτο αποτέλεσμα. Η επιχείρηση της οποίας το οριακό κόστος έπεσε έχει ένα αυξημένο κίνητρο παραγωγής. Οι άλλες επιχειρήσεις στη βιομηχανία πρέπει να λάβουν αυτό το γεγονός υπόψη τους όταν επιλέγουν τα επίπεδα παραγωγής τους. Συνεπώς, οι άλλες επιχειρήσεις μπορεί να περικόψουν τα επίπεδα παραγωγής τους υπό την παρουσία ενός πιο επιθετικού (δηλαδή, χαμηλότερου κόστους) ανταγωνιστή.⁴ Η μείωση της παραγωγής των ανταγωνιστών της ωθεί την τιμή που λαμβάνει η επιχείρηση που κάνει E&A για το προϊόν της υψηλότερα. Έτσι, η επιχείρηση θεωρεί αυτό το «στρατηγικό αποτέλεσμα» ως ένα από τα πλεονεκτήματα της E&A. Και στην ολιγοπωλιακή αγορά και στην αγορά με μία μόνο επιχείρηση που αντιμετωπίζει την απειλή της εισόδου, η στρατηγική επένδυση μπορεί να δεσμεύσει μια επιχείρηση να συμπεριφερθεί πιο επιθετικά, το οποίο κάνει τους ανταγωνιστές της (τους άλλους ολιγοπωλητές ή την υποψήφια για είσοδο) να υποχωρήσουν (ΕΠ 16.3).

16.3 Έλεγχος προόδου

Προκαλούνται επιπτώσεις στρατηγικής επένδυσης στον τέλειο ανταγωνισμό; Στον μονοπωλιακό ανταγωνισμό; Στο μονοπώλιο με αδύνατη την είσοδο;

⁴ Αυτό το αποτέλεσμα δημιουργείται στην εξίσωση (15.8), για παράδειγμα.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Τα εργαλεία της θεωρίας των παιγνίων αυξάνουν την κατανόησή μας της θεωρίας του олиγοπωλίου. Συγκεκριμένα, μας επιτρέπουν να κατανοήσουμε την αλληλεπίδραση μεταξύ μιας εδραιωμένης επιχείρησης και μιας πιθανής υποψήφιας για είσοδο. Η εδραιωμένη επιχείρηση θα θέλει να απειλήσει την υποψήφια για να την αποθαρρύνει να εισέλθει στην αγορά. Τέτοιες απειλές μπορεί να μην είναι αξιόπιστες, όμως, εκτός και αν η επιχείρηση κάνει ορατές δεσμεύσεις όπως η αυξημένη παραγωγική δυναμικότητα.

16.3 ΠΑΙΓΝΙΑ ΑΤΕΛΟΥΣ ΚΑΙ ΕΛΛΙΠΟΥΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

Ως τώρα, εξετάσαμε δέντρα παιγνίων στα οποία οι επιχειρήσεις κινούνται η μία μετά την άλλη και κάθε επιχείρηση μπορεί να διαπιστώνει όλες τις προηγούμενες ενέργειες (αν υπάρχουν) που κάνουν οι ανταγωνιστές της. Η πραγματική ζωή δεν χρειάζεται να είναι τόσο τακτική. Όταν είναι η σειρά μιας επιχείρησης να επιλέξει μια τιμή ή ένα επίπεδο παραγωγής, μπορεί να μην ξέρει τι έχει κάνει η ανταγωνίστρια της ή τι κάνει. Ένας λόγος που μια επιχείρηση μπορεί να μην γνωρίζει την κίνηση της αντιπάλου είναι ότι οι δύο επιχειρήσεις κάνουν τις επιλογές τους ταυτόχρονα. Ένας δεύτερος λόγος είναι ότι παρόλο που η άλλη επιχείρηση έχει ήδη επιλέξει την ενέργειά της, η επιχείρηση που επιλέγει δεύτερη δεν μπορεί να διαπιστώσει την απόφαση της πρώτης προτού αναγκαστεί να κάνει την δική της επιλογή. Ένα παιχνίδι στο οποίο κάποιος παίκτης πρέπει να κάνει μια κίνηση αλλά δεν μπορεί να διαπιστώσει την προηγούμενη ή την ταυτόχρονη κίνηση κάποιου άλλου παίκτη λέγεται ότι είναι ένα **παιχνίδι ατελούς πληροφόρησης**.

Τα παιχνίδια που είδαμε ως τώρα υπέθεταν, επίσης, ότι κάθε παίκτης ήξερε τα πάντα για τον άλλο. Στο παιχνίδι του δυοπωλίου μας, η Air Lion προέβλεπε τι θα έκανε η Beta σκεφτόμενη ποιες ενέργειες θα ήταν προς το συμφέρον της Beta. Αλλά θα μπορούσαμε να είχαμε την περίπτωση όπου η Air Lion θα είχε μόνο μια αμυδρή ιδέα για το ποιες θα ήταν οι πληρωμές προς την Beta. Για παράδειγμα, η Air Lion μπορεί να μην ήταν σίγουρη για το επίπεδο κόστους της Beta. Όποτε ένας ή περισσότεροι παίκτες είναι αβέβαιοι για κάποιο μέρος του δέντρου (όπως οι πληρωμές του άλλου παίκτη), αυτή η κατάσταση ονομάζεται **παιχνίδι ελλιπούς πληροφόρησης**.

Μπορείτε να σκεφτείτε τη διαφορά ανάμεσα σε αυτούς τους δύο τύπους παιχνιδιών ως εξής. Σε ένα παιχνίδι ατελούς πληροφόρησης, ένας παίκτης είναι αβέβαιος για την προηγούμενη κίνηση κάποιου άλλου — ο παίκτης, όταν είναι σειρά του να κινηθεί, δεν είναι σίγουρος για το που ακριβώς βρίσκεται στο δέντρο. Αντίθετα, σε ένα παιχνίδι ελλιπούς πληροφόρησης, ο παίκτης δεν είναι σίγουρος ακριβώς με τι μοιάζει το δέντρο. Σε αυτόν τον τομέα, θα δούμε πώς να επεκτείνουμε τη θεωρία των παιγνίων για να αντιμετωπίσουμε τα παιχνίδια ατελούς και ελλιπούς πληροφόρησης. Κάνοντάς το, θα αυξήσουμε σε μεγάλο

παιχνίδι ατελούς πληροφόρησης

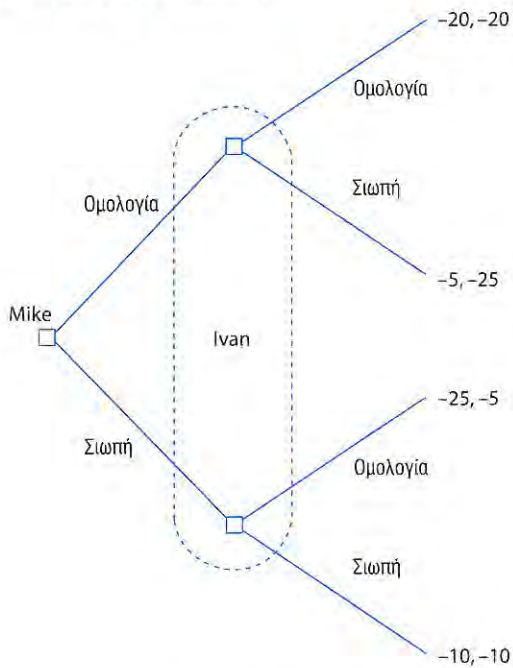
Ένα παιχνίδι στο οποίο κάποιος παίκτης πρέπει να κάνει μια κίνηση αλλά είναι ανίκανος να παρατηρήσει την προηγούμενη ή την ταυτόχρονη κίνηση κάποιου άλλου παίκτη.

παιχνίδι ελλιπούς πληροφόρησης

Ένα παιχνίδι στο οποίο κάποιος παίκτης δεν είναι βέβαιος για κάποια από τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού, όπως οι πληρωμές ενός άλλου παίκτη.

Διάγραμμα 16.7

Το δίλημμα του φυλακισμένου

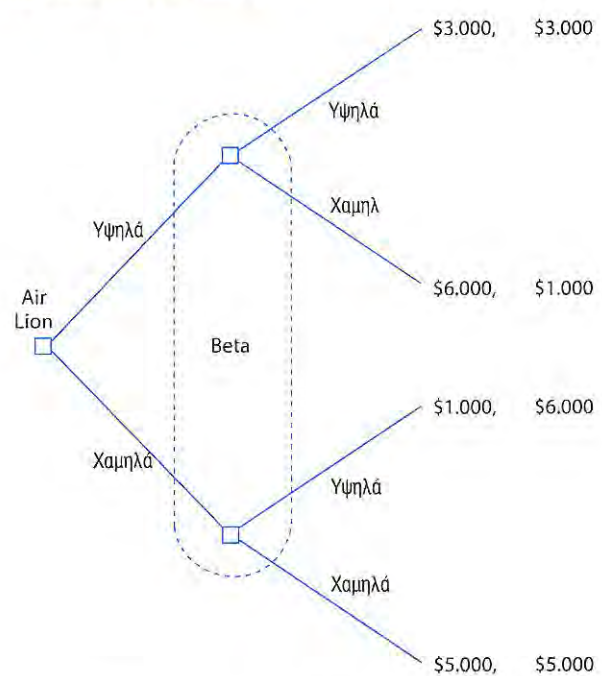


Η πληρωμή του Mike είναι η πρώτη σε κάθε ζευγάρι (πληρωμές σε μονάδες χρησιμότητας)

Όταν ο Mike και ο Ivan παίρνουν τις αποφάσεις τους ταυτόχρονα, το διακεκομμένο οβάλ σχήμα γύρω από τους δύο κόμβους αποφάσεων του Ivan απεικονίζει το γεγονός ότι ο Ivan δεν μπορεί να κάνει διάκριση ανάμεσα σε αυτά τα δύο σημεία τη στιγμή που παίρνει την απόφασή του. Για κάθε καταχραστή, η «ομολογία» είναι μια κυρίαρχη στρατηγική. Η μοναδική έκβαση ισορροπίας είναι και για τους δυο να ομολογήσουν, παρόλο που και οι δυο θα ήταν σε καλύτερη θέση αν σιωπούσαν.

Διάγραμμα 16.8

Το δίλημμα του δυοπωλητή



Η πληρωμή της Air Lion είναι η πρώτη σε κάθε ζευγάρι

Όταν η Air Lion και η Beta κάνουν την επιλογή σχετικά με το επίπεδο παραγωγής τους ταυτόχρονα, το διακεκομμένο οβάλ σχήμα γύρω από τους δύο κόμβους αποφάσεων της Beta απεικονίζει το γεγονός ότι η Beta δεν μπορεί να κάνει διάκριση ανάμεσα σε αυτά τα δύο σημεία τη στιγμή που παίρνει την απόφασή της. Καθώς το παράγω «υψηλά» είναι η κυρίαρχη στρατηγική για κάθε επιχείρηση, η μοναδική ισορροπία σε αυτό το παιχνίδι είναι για την Air Lion και την Beta να επιλέξουν η κάθε μια να παράγουν «υψηλά».

βαθμό το σύνολο των πραγματικών καταστάσεων στις οποίες η θεωρία των παιγνίων μπορεί να δώσει πολύτιμες θεωρήσεις.

ΤΟ ΔΙΛΗΜΜΑ ΤΟΥ ΦΥΛΑΚΙΣΜΕΝΟΥ: ΕΝΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΑΤΕΛΟΥΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

Σκεφτείτε αυτό: Δύο τραπεζίτες επενδύσεων, ο Mike και ο Ivan, αποφασίζουν να βγάλουν μερικές εκατοντάδες εκατομμύρια δολάρια με ένα σχέδιο κατάχρησης και μερικές άλλες απάτες μετοχών. Κατόπιν, συλλαμβάνονται από την αστυνομία και τοποθετούνται σε διαφορετικά κελιά ανακρίσεων. Ο εισαγγελέας έχει αρκετά στοιχεία για να καταδικάσει και τους δύο για απάτη μικρότερης έκτασης αλλά θέλει να τους καταδικάσει για μεγαλύτερη απάτη, κάτι για

το οποίο χρειάζεται επιπλέον στοιχεία. Ο εισαγγελέας πάει στον Ivan και του προσφέρει μια διαπραγμάτευση απολογίας – μια μειωμένη φυλάκιση με αντάλλαγμα την κατάθεσή του εναντίον του Mike (του οποίου η ποινή θα αυξηθεί). Ταυτόχρονα, ο βοηθός εισαγγελέας πάει στον Mike και του προσφέρει το ίδιο πράγμα αν καταδώσει τον Ivan. Κάθε ένας από τους δυο απατεώνες πρέπει να επιλέξει ανάμεσα σε «ομολογία» και «σιωπή». Το Διάγραμμα 16.7 δείχνει το δέντρο για αυτό το παιχνίδι ατελούς πληροφόρησης. Το διακεκομμένο οβάλ σχήμα γύρω από τους δύο κόμβους αποφάσεων του Ivan χρησιμοποιείται για να απεικονίσει το γεγονός ότι ο Ivan δεν μπορεί να διακρίνει μεταξύ αυτών των δύο σημείων τη στιγμή που παίρνει την απόφασή του. Με άλλα λόγια, δεν μπορεί να δει αν ο Mike έχει επιλέξει «ομολογία» ή «σιωπή». Καθώς δεν μπορεί να δει τι έκανε ο Mike, ο Ivan δεν μπορεί να εξαρτήσει την απόφασή του από αυτή του Mike. Έτσι, ο Ivan πρέπει να επιλέξει ανάμεσα στις στρατηγικές, «σιωπή» και «ομολογία».

16.4 Έλεγχος προόδου

Υποθέστε ότι αντί να στείλει το βοηθό του, ο εισαγγελέας πηγαίνει να δει ο ίδιος το Mike και μετά προσφέρει τη δυνατότητα διαπραγμάτευσης στον Ivan. Επιπλέον, υποθέστε ότι ο εισαγγελέας αρνείται να πει στον Ivan τι έχει κάνει ο Mike (ο Ivan δεν θα τον πίστευε ούτως ή άλλως). Πώς θα άλλαζε το δέντρο του παιγνίου για τον Ivan και το Mike;

Από τη στιγμή που έχουμε έναν τρόπο να αναπαραστήσουμε την έλλειψη πληροφόρησης του Ivan για την ενέργεια του Mike, το να βρούμε την ισορροπία είναι απλούστατο. Σημειώστε ότι οι πληρωμές μετριούνται σε μονάδες χρησιμότητας, άρα μια πιο μακρόχρονη φυλάκιση σημαίνει χαμηλότερο επίπεδο χρησιμότητας, *ceteris paribus*. Για κάθε παίκτη (καταχραστή), η «ομολογία» είναι η κυρίαρχη στρατηγική. Η μοναδική έκβαση ισορροπίας είναι και για τους δύο να ομολογήσουν, παρόλο που και οι δύο τραπεζίτες θα ήταν σε καλύτερη θέση αν σιωπούσαν παρά αν ομολογούσαν (ΕΠ 16.4).

Βασισμένη σε μια τέτοια ιστορία, μια κατάσταση – στην οποία οι δύο παίκτες έχουν ο καθένας μια κυρίαρχη στρατηγική, αλλά η εφαρμογή αυτών των στρατηγικών οδηγεί σε μια έκβαση όπου και τα δύο μέρη περιέρχονται σε χειρότερη θέση από ότι θα ήταν αν διάλεγαν συλλογικά άλλες στρατηγικές – έχει γίνει γνωστή ως **το δίλημμα του φυλακισμένου**, ακόμα και αν οι παίκτες δεν είναι στην κυριολεξία φυλακισμένοι. Η δομή του διλήμματος του φυλακισμένου έχει εφαρμογή σε πολλές σημαντικές καταστάσεις. Ας πάμε πίσω στις δύο αερογραμμές μας. Υποθέστε ότι η Air Lion και η Beta πρέπει να κάνουν τις επιλογές τους αναφορικά με το επίπεδο παραγωγής τους ταυτόχρονα. Το Διάγραμμα 16.8 δείχνει το δέντρο παιγνίου για αυτό το παιχνίδι ατελούς πληροφόρησης. Ξανά, το διακεκομμένο οβάλ σχήμα γύρω από τους δύο κόμβους αποφάσεων για την Beta χρησιμοποιείται για να αναπαραστήσει την ανικανότητα της Beta να διακρίνει μεταξύ αυτών των δύο σημείων τη στιγμή που παίρνει την απόφασή της. Δηλαδή, όταν επιλέγει το επίπεδο παραγωγής της, η Beta δεν ξέρει αν η Air Lion έχει επιλέξει «υψηλά» ή «χαμηλά». Άρα, η Beta δεν μπορεί να υιοθετήσει μια στρατηγική του τύπου παράγω «χαμηλά» αν η Air Lion παράγει «υψηλά» και παράγω «υψηλά» αν η Air Lion παράγει «χαμηλά», στην οποία η επιλογή δράσης της Beta θα εξαρτάται από την επιλογή της Air Lion. Αντίθετα, η στρατηγική της Beta είναι απλώς είτε παράγω «υψηλά» ή παράγω «χαμηλά».

το δίλημμα του φυλακισμένου

Μια στρατηγική κατάσταση στην οποία οι δύο παίκτες έχουν ο καθένας μια κυρίαρχη στρατηγική, αλλά το να εφαρμόσουν αυτό το ζευγάρι στρατηγικών οδηγεί σε μια έκβαση όπου και οι δύο μεριές είναι σε χειρότερη θέση από ότι θα ήταν αν συνεργάζονταν εφαρμόζοντας εναλλακτικές στρατηγικές.

Για κάθε επιχείρηση, η καλύτερη στρατηγική, άσχετα με το τι κάνει η άλλη επιχείρηση, είναι να επιλέξει το υψηλό επίπεδο παραγωγής. Με άλλα λόγια, το παράγω «υψηλά» είναι μια κυρίαρχη στρατηγική για κάθε επιχείρηση. Στην ισορροπία κυρίαρχης στρατηγικής που προκύπτει, κάθε επιχείρηση επιλέγει «υψηλά» και έχει κέρδος \$3.000. Σημειώστε πώς η δομή των πληρωμών σε αυτό το παιχνίδι προκαλεί μια σύγκρουση ανάμεσα στα κέρδη από τη συνεργασία και τα κίνητρα για ανταγωνισμό. Στην ισορροπία, κάθε επιχείρηση παράγει «υψηλά» ακόμα και αν κάθε μια θα ήταν σε καλύτερη θέση αν παρήγαγαν και οι δύο «χαμηλά» — κάθε επιχείρηση θα είχε κέρδος \$5.000 αντί για \$3.000.

Αν οι επιχειρήσεις μπορούσαν να υπογράψουν μια δεσμευτική συμφωνία που θα επιβαλλόταν από ένα τρίτο μέλος, θα περιμέναμε ότι θα επέλεγαν την έκβαση στην οποία κάθε επιχείρηση επιλέγει «χαμηλά». Αλλά οι επιχειρήσεις δεν μπορούν να βασιστούν στα δικαστήρια για να επιβάλλουν τη συμφωνία τους. Αντ' αυτού, πρέπει να βασιστούν στις αυτοεπιβαλλόμενες συμφωνίες. Το πρόβλημα είναι ότι μια συμφωνία για παραγωγή «χαμηλά» δεν είναι αυτοεπιβληλή. Για να δούμε γιατί, υποθέστε ότι οι δύο αερογραμμές συμφώνησαν να παράγει η κάθε μια τους «χαμηλά». Αν η Beta περιμένει από την Air Lion να επιλέξει «χαμηλά», η Beta θα έχει κίνητρο να αθετήσει τη συμφωνία παράγοντας «ψηλά» — η Beta θα κέρδιζε \$6.000 αντί για \$5.000. Αλλά και η Air Lion ουδέποτε θα τηρούσε τη συμφωνία να παράγει «χαμηλά»: το να παράγει «υψηλά» είναι πιο επικερδές. Η μοναδική αυτοεπιβαλλόμενη συμφωνία οδηγεί και τις δυο επιχειρήσεις να παράγουν «υψηλά». Αυτό το παιχνίδι και η σχετική ισορροπία αποτελούν μια ακόμα ένδειξη ότι η συνεργασία ανάμεσα σε ιδιοτελή μέρη μπορεί να είναι δύσκολο να επιτευχθεί: τα κίνητρα για απάτη μπορεί να εμποδίσουν τις επιχειρήσεις από το να απολαύσουν πιθανά κέρδη από τη συνεργασία. Όπως μπορείτε να δείτε, το πρόβλημα των ολιγοπωλητών έχει την ίδια δομή με το πρόβλημα των καταχραστών. Συνεπώς, συχνά λέμε ότι οι ολιγοπωλητές αντιμετωπίζουν το δίλημμα του φυλακισμένου.

ΜΙΚΤΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ

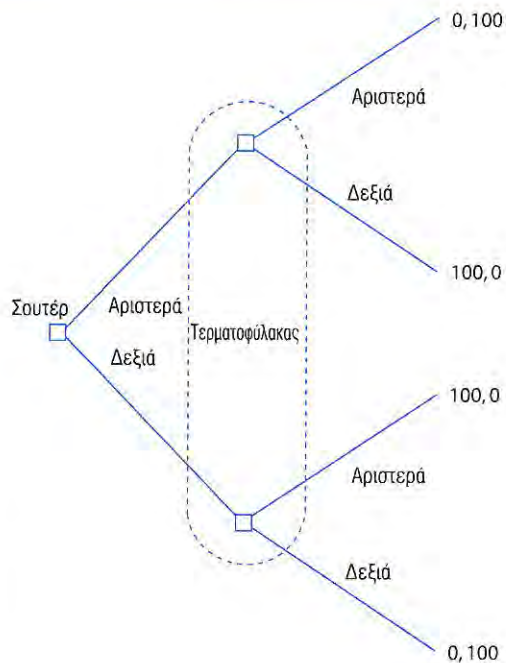
Όταν τους αφήσαμε, οι Baggio και Taffarel προσπαθούσαν ναμαντέψουν προς ποια μεριά θα κλωτσήσει ο Baggio τη μπάλα στον τελικό του Παγκοσμίου Κυπέλλου. Επειδή ο τερματοφύλακας δεν μπορεί να περιμένει να δει προς τα πού θα κατευθυνθεί η μπάλα, αυτό είναι ένα παιχνίδι ατελούς πληροφόρησης. Το Διάγραμμα 16.9 δείχνει ένα δέντρο παιγνίων για αυτήν την κατάσταση. Οι αριθμοί είναι σε μονάδες χρησιμότητας και επιλέχθηκαν μόνο για να δείξουν το γεγονός ότι ο Baggio θέλει να σκοράρει και ο Taffarel θέλει να τον σταματήσει.

Τώρα, ας αναζητήσουμε την ισορροπία. Υποθέστε ότι ο Baggio κλωτσάει προς τα αριστερά. Τότε ο τερματοφύλακας θα πρέπει να πέσει αριστερά. Αλλά αν ο τερματοφύλακας πέσει αριστερά, ο Baggio θα πρέπει να κλωτσήσει στα δεξιά. Άρα, δεν μπορεί να υπάρξει ισορροπία. Ο Baggio πάντα θα θέλει να πη-

Διάγραμμα 16.9

Η ισορροπία σε ένα σουτ ποδοσφαίρου εμπεριέχει μικτές στρατηγικές

Ο τερματοφύλακας θέλει πάντα να πέφτει στην ίδια μεριά με το σουτέρ, αλλά ο σουτέρ θέλει πάντα να πηγαίνει στην αντίθετη κατεύθυνση από τον τερματοφύλακα. Έτσι, δεν υπάρχει ισορροπία στις απόλυτες στρατηγικές. Υπάρχει, πάντως, μια ισορροπία στη μικτή στρατηγική: Κάθε παίκτης τυχαία πηγαίνει «αριστερά» τις μισές φορές και «δεξιά» τις άλλες μισές. Κανένας παίκτης δεν μπορεί να θέσει τον εαυτό του σε καλύτερη θέση αλλάζοντας τη στρατηγική του, με δεδομένη τη στρατηγική που εφαρμόζει ο αντίπαλός του.



Η πληρωμή του σουτέρ είναι η πρώτη σε κάθε ζευγάρι (πληρωμές σε μονάδες)

γαίνει στην αντίθετη κατεύθυνση από τον τερματοφύλακα, αλλά ο τερματοφύλακας θα θέλει πάντα να πηγαίνει στην ίδια κατεύθυνση με τον Baggio. Δεν μπορούν και οι δύο να ικανοποιηθούν ταυτόχρονα. Μόλις δείξαμε ότι όταν οι στρατηγικές και των δύο παικτών είναι απλώς πάντα πάω «δεξιά» ή πάντα πάω «αριστερά», δεν υπάρχει ισορροπία.

Το πάντα πάω «δεξιά» ή πάντα πάω «αριστερά» αποτελεί το καθένα ένα παράδειγμα αυτού που είναι γνωστό ως **απόλυτη στρατηγική**. Όταν εφαρμόζει κανείς μια απόλυτη στρατηγική, έχει μια συγκεκριμένη ενέργεια που θα κάνει κάθε φορά που είναι η σειρά του να κινηθεί. Μια άλλη δυνατότητα είναι να επιλέγει στην τύχη μεταξύ των ενεργειών που μπορεί να κάνει σε έναν συγκεκριμένο κόμβο αποφάσεων. Για παράδειγμα, ο Baggio μπορεί να ακολουθήσει μια στρατηγική του να κλωτσάει προς τα δεξιά 30% φορές και αριστερά 70%. Όταν ένας παίκτης επιλέγει στην τύχη τέτοιου είδους ενέργειες, λέμε ότι εφαρμόζει **μικτή στρατηγική**.

Παρόλο που το σουτ στο ποδόσφαιρο δεν έχει ισορροπία σε μικτές στρατηγικές, υπάρχει μια ισορροπία στην οποία οι παίκτες επιλέγουν μικτές στρατηγικές. Ας τη βρούμε. Υποθέστε ότι ο Baggio σουτάρει προς τα δεξιά στο 70% των περιπτώσεων. Τότε ο τερματοφύλακας θα πρέπει να πέφτει πάντα αριστερά, επειδή αυτό του δίνει τη μεγαλύτερη πιθανότητα να σταματήσει τη μπάλα. Αλλά

απόλυτη στρατηγική

Μια στρατηγική που καθορίζει μια συγκεκριμένη ενέργεια σε κάθε σημείο απόφασης.

μικτή στρατηγική

Μια στρατηγική που επιτρέπει την τυχαία διάταξη ανάμεσα σε ενέργειες σε κάποια ή όλα τα σημεία απόφασης.

τότε ο Baggio θα πρέπει πάντα να σουτάρει προς τα δεξιά. Άρα το σουτ δεξιά κατά 70% δεν μπορεί να είναι μέρος της ισορροπίας. Στην ουσία, θα πρέπει να πείσετε τους εαυτούς σας ότι κάθε ποσοστό άλλο από 50-50 υπόκειται στο ίδιο πρόβλημα: Ο τερματοφύλακας θα πρέπει πάντα να πέφτει στη μεριά που πάει πιο συχνά η μπάλα, αλλά τότε αυτός που σουτάρει θα πρέπει να σημαδεύει την άλλη μεριά.

Τώρα υποθέστε ότι ο Baggio σουτάρει δεξιά τις μισές φορές και αριστερά τις άλλες μισές. Δεν έχει σημασία σε ποια μεριά θα πέσει ο τερματοφύλακας, θα είναι στη σωστή μεριά τις μισές φορές ούτως ή άλλως. Τώρα, αν ο τερματοφύλακας τείνει να πέφτει στην μια μεριά πιο συχνά από ότι στην άλλη, αυτός που σουτάρει θα θέλει να πηγαίνει στην αντίθετη κατεύθυνση όλες τις φορές. Αλλά τότε είμαστε πίσω στο προηγούμενο πρόβλημα. Έτσι, η μόνη πιθανή στρατηγική ισορροπίας για τον τερματοφύλακα είναι να πηγαίνει «δεξιά» τις μισές φορές και να πηγαίνει «αριστερά» τις άλλες μισές. Όταν αυτή είναι η στρατηγική του τερματοφύλακα, δεν έχει σημασία σε ποια μεριά θα σουτάρει ο Baggio.

Αυτό που μόλις δείξαμε είναι το εξής: Αν ένας παίκτης επιλέγει στην τύχη σε ποσοστό 50-50 το «δεξιά» και το «αριστερά», τότε η καλύτερη ανταπόκριση του άλλου παίκτη είναι να επιλέγει στην τύχη σε ποσοστό 50-50 το «δεξιά» και το «αριστερά». Με άλλα λόγια, η επιλογή του κάθε παίκτη να επιλέγει στην τύχη τόσο το αριστερά όσο και το δεξιά είναι μια ισορροπία Nash (ΕΠ 16.5).

16.5 Έλεγχος προόδου

Υπάρχουν στην πραγματικότητα τρεις επιλογές: δεξιά, αριστερά και κέντρο. Σχεδιάστε ένα δέντρο για αυτό το παιχνίδι όταν ο σουτέρ και ο τερματοφύλακας έχουν ο καθένας τρεις επιλογές. Περιγράψτε τα σύνολα των πιθανών στρατηγικών για κάθε παίκτη. Εξηγήστε γιατί η ισορροπία πρέπει να είναι 1/3 σε κάθε περίπτωση.⁵

Τι έκανε, λοιπόν, ο Baggio; Έχασε το πέναλτι βγάζοντας την μπάλα άουτ, δίνοντας στην Βραζιλία το ρεκόρ του 4^{ου} Παγκοσμίου Κυπέλλου. Η θεωρία των παιγνίων είναι καλή, αλλά πρέπει και να την εκτελείς.

Οι μικτές στρατηγικές είναι σημαντικές και σε άλλα αθλήματα. Για παράδειγμα, όταν έχει κανείς να επιλέξει ανάμεσα στο «τρέχω» ή «δίνω πάσα» στο αμερικάνικο ποδόσφαιρο, μια «ισορροπημένη επίθεση» είναι σημαντικό τμήμα του σχεδίου «αφήνω την άμυνα να μαντέψει». Η επιλογή του πότε να σημαδέψετε μακριά ή κοντά στο δίχτυ είναι ένα σημαντικό μέρος της στρατηγικής του τένις. Και στον ανταγωνισμό μεταξύ των επιχειρήσεων αποτελεί συχνά πλεονέκτημα το να αφήνεις τους ανταγωνιστές να μαντεύουν τι σκοπεύεις να κάνεις.

Εκτός από αυτά τα παραδείγματα, οι μικτές στρατηγικές ακούγονται παράξενες σε πολλούς ανθρώπους. Αν όλοι οι άλλοι παίκτες πιστεύουν ότι επιλέγετε ενέργειες στην τύχη σύμφωνα με τη θεωρία, δεν υπάρχει ανάγκη να μπει-

⁵ Η επιλογή τριών ενεργειών οδηγεί στην εξής παράδοση σκηνή: Καθώς ένας από τους παίκτες σουτάρει δυνατά, ο τερματοφύλακας βουτάει δεξιά — ακριβώς στην ώρα για να φύγει από τη μέση και να αφήσει να μπει γκολ ακριβώς εκεί που στεκόταν προηγουμένως.

τε πραγματικά σ' αυτό τον κόπο. Από την σκοπιά σας, κάθε ενέργεια που σκοπεύετε να επιλέξετε στην τύχη είναι εξίσου καλή με οποιαδήποτε άλλη (αλλιώς δεν θα ήσασταν πρόθυμοι να την επιλέξετε στην τύχη). Άρα, γιατί να μπει κάποιος στον κόπο να στρίψει ένα νόμισμα ή να ρίξει ένα ζάρι ή να ακολουθήσει με κάποιον άλλο τρόπο μια τυχαία διάταξη όπως υποδεικνύει η θεωρία των παιγνίων;

Υπό το πρίσμα αυτής της προβληματικής ερώτησης, πώς να αντιμετωπίσουμε το θέμα των μικτών στρατηγικών; Το πιθανότερο είναι ότι είναι πιο λογικό να τις θεωρήσουμε όχι ως πραγματικά τυχαίες στρατηγικές, αλλά περισσότερο ως απεικόνιση των *πεποιθήσεων* των άλλων παικτών.⁶ Το υπόδειγμα δεν απαιτεί να στρίψετε στην κυριολεξία ένα νόμισμα όταν επιλέγετε το αν θα σερβίρετε μακριά ή κοντά στο δίκτυο στο τένις. Αυτό που προσπαθείτε να κάνετε είναι μάλλον να αποφύγετε να περιέλθετε σε μια προβλέψιμη τακτική με καθαρό αποτέλεσμα οι *πεποιθήσεις* των άλλων παικτών να είναι οι ίδιες όπως αν πραγματικά κάνατε την επιλογή σας στην τύχη. Ενώ οι μικτές στρατηγικές μπορεί να σας φαίνονται λίγο παράξενες, εμπεριέχουν τη διαισθητική ιδέα ότι μπορεί να αποτελεί στρατηγικό πλεονέκτημα για κάποιον να καταστήσει τους αντιπάλους του αβέβαιους για το ποιες θα είναι οι μελλοντικές του κινήσεις.

ΕΝΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΔΙΑΠΡΑΓΜΑΤΕΥΣΗΣ ΕΛΛΙΠΟΥΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

Τώρα, ας σκεφτούμε ένα παιχνίδι ελλιπούς πληροφόρησης. Υποθέστε ότι υπάρχει ένας μόνο πωλητής που διαπραγματεύεται με ένα μόνο αγοραστή. Ο πωλητής, ο Τζεπέτο, μπορεί να παράγει ένα χειροποίητο ρολόι κούκο για \$1.000. Ο κανόνας λειτουργίας της διαπραγματεύσεως είναι ότι ο Τζεπέτο κάνει μια προσφορά πάρτο — ή — φύγε στον αγοραστή. Ο αγοραστής τότε «δέχεται» ή «απορρίπτει» την προσφορά. Αν ο Τζεπέτο ήξερε την προθυμία του αγοραστή να πληρώσει για το ρολόι, θα όριζε την τιμή του σε εκείνο το επίπεδο, εφόσον ήταν τουλάχιστον \$1.000. Αλλά τι συμβαίνει όταν ο πωλητής δεν είναι σίγουρος για την προθυμία του αγοραστή να πληρώσει; Συγκεκριμένα, ξέρει ότι ο αγοραστής κοστολογεί το αντικείμενο είτε \$1.500 είτε \$2.000, αλλά δεν είναι σίγουρος ποιο από τα δύο. Έτσι, δεν ξέρει αν θα καθορίσει την τιμή στα \$1.499 ή \$1.999.⁷

Εκ πρώτης όψης, δεν είναι φανερό ότι μπορεί να σχεδιαστεί ένα μόνο δέντρο παιγνίων για αυτήν την κατάσταση. Υπάρχει ένα σύνολο πληρωμών (και αντίστοιχο δέντρο παιγνίων) για μια χαμηλή κοστολόγηση του αγοραστή και ένα άλλο για μια υψηλή κοστολόγηση του αγοραστή. Ο Τζεπέτο δεν θα ήξερε ποι-

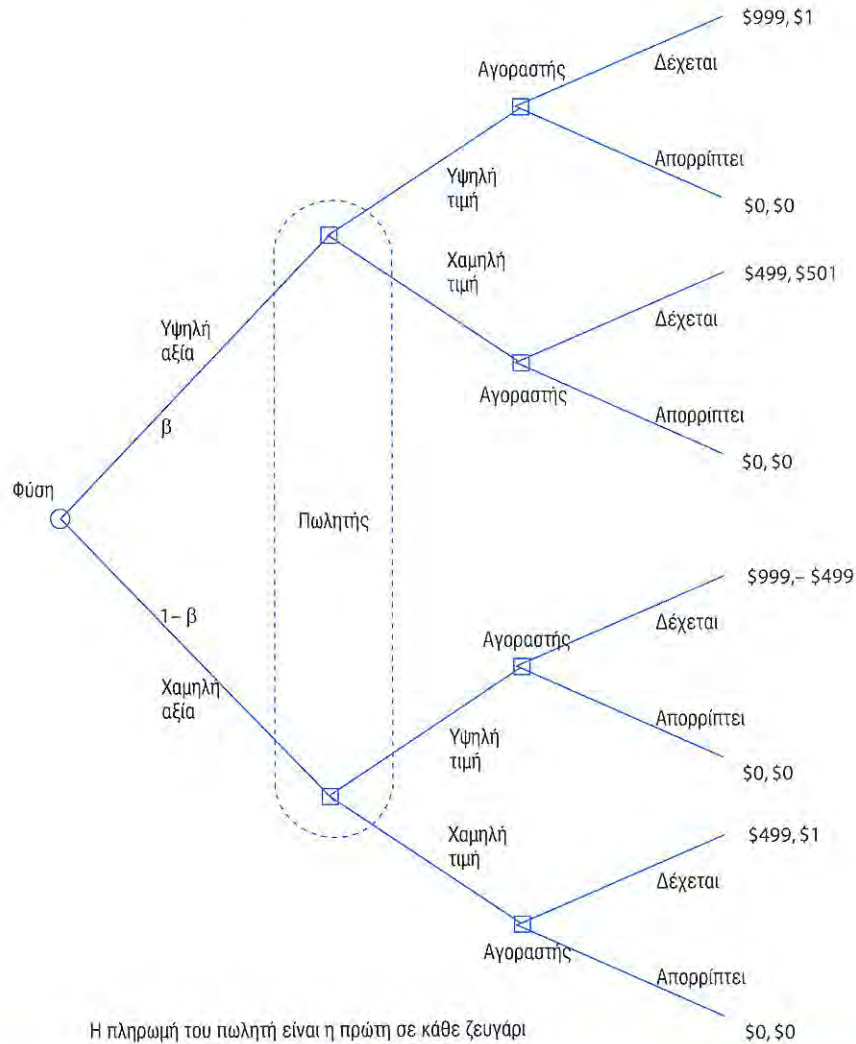
⁶ Μπορεί να θυμάστε από το προηγούμενο κεφάλαιο ότι ερμηνεύσαμε τη συνάρτηση αντίδρασης Cournot σε όρους αντίδρασης προς τις πεποιθήσεις και όχι της πραγματικής ποσότητας που επιλέγεται από την άλλη επιχείρηση.

⁷ Καθορίζοντας την τιμή ακριβώς κάτω από την αξία που δίνει ο αγοραστής, ο πωλητής δίνει στον αγοραστή ένα κίνητρο να δεχτεί την προσφορά. Θα πρέπει να πείσετε τους εαυτούς σας ότι δεν θα είχε ποτέ νόημα να καθορίσει μια τιμή μεγαλύτερη από \$1.500 αλλά μικρότερη από \$1.999.

Διάγραμμα 16.10

Διαπραγμάτευση υπό ελλιπή πληροφόρηση

Η αβεβαιότητα του πωλητή για την αξιολόγηση του αγαθού από τον αγοραστή απεικονίζεται βάζοντας τη φύση να κάνει μια μη παρατηρήσιμη κίνηση για να αποκαλυφθεί η αξιολόγηση του αγαθού από τον αγοραστή. Η φύση επιλέγει «υψηλή» αξία με πιθανότητα β . Καθώς ο πωλητής δεν μπορεί να δει την κίνηση που κάνει η φύση, σχεδιάζουμε ένα διακεκομμένο οβάλ σχήμα γύρω από τους δύο κόμβους απόφασης για να απεικονίσουμε το γεγονός ότι δεν μπορεί να κάνει διάκριση ανάμεσά τους. Το αναμενόμενο κέρδος από τον ορισμό της υψηλής τιμής είναι $\beta \times (\$1.999 - \$1.000) + (1 - \beta) \times \$0 = \beta \times \$999$. Ορίζοντας τη χαμηλή τιμή δίνει κέρδος \$499. Έτσι, ο πωλητής θα καθορίσει την ψηλή τιμή αν $\beta \geq 499 / 999$ και θα καθορίσει τη χαμηλή τιμή αλλιώς.



ο δέντρο να χρησιμοποιήσει. Ευτυχώς, μπορούμε να κάνουμε ένα υπόδειγμα για αυτήν την κατάσταση με ένα μοναδικό δέντρο αν συνδυάσουμε απλώς δύο προηγούμενα κόλπα. Το Διάγραμμα 16.10 παριστάνει ένα δέντρο παιγνίων για αυτήν την κατάσταση. Όπως στα δέντρα αποφάσεων, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μια κίνηση από τη Φύση που θα παριστάνει την αβεβαιότητα ενός παίκτη για κάποιες ή όλες τις παραμέτρους του παιχνιδιού. Εδώ, η αβεβαιότητα του πωλητή για την εκτίμηση του αγοραστή για το αγαθό απεικονίζεται βάζοντας τη Φύση να κάνει μια παρατηρήσιμη ενέργεια για να διαπιστώσει την εκτίμηση του αγοραστή για το προϊόν. Φυσικά, ο Τζεπέτο δεν μπορεί να δει την κίνηση της Φύσης. Θεωρώντας τη Φύση ειδικό παίκτη, έχουμε ένα δέντρο ελλιπούς πληροφόρησης και σχεδιάσαμε ένα διακεκομμένο οβάλ γύρω από τους δύο κόμβους αποφάσεων του Τζεπέτο που απεικονίζουν το γεγονός ότι δεν μπορεί να κάνει

διάκριση ανάμεσα τους τη στιγμή που παίρνει την απόφασή του.

Για να αποφασίσει τι τιμή θα χρεώσει, ο Τζεπέτο πρέπει να κάνει μια πρόβλεψη για το πώς θα αντιδράσει ο αγοραστής στην προσφορά του. Όταν καθορίσει την υψηλότερη τιμή, η πρόβλεψη του Τζεπέτο θα εξαρτηθεί από το αν πιστεύει ότι ο αγοραστής θέτει υψηλή ή χαμηλή αξία στο ρολόι. Αν ο αγοραστής θέτει χαμηλή αξία στο αντικείμενο, τότε ο αγοραστής θα «απορρίψει» μια προσφορά \$1.999. Αλλά αν ο αγοραστής θέτει υψηλή αξία στο ρολόι, θα «δεχτεί». Φτάνουμε σε αυτό το συμπέρασμα δουλεύοντας προς τα πίσω στο δέντρο. Αντιμέτωπος με μια τιμή \$1.999, ο αγοραστής που θέτει υψηλή αξία στο αντικείμενο θα δράσει προς το συμφέρον του επιλέγοντας να «δεχτεί». Και αν ο αγοραστής θέτει χαμηλή αξία στο αγαθό, θα αντιδράσει στην τιμή των \$1.999 επιλέγοντας να «αρνηθεί». Παρόμοια λογική υποστηρίζει ότι και οι δύο τύποι αγοραστή θα «δεχτούν» μια προσφορά \$1.499.

Ο πωλητής πρέπει να αποφασίσει αν θα καθορίσει χαμηλή τιμή και θα κάνει σίγουρη πώληση ή υψηλή τιμή και θα κάνει πώληση μόνο αν ο αγοραστής αποδειχτεί ότι θέτει υψηλή αξία στο ρολόι. Ο καθορισμός χαμηλής τιμής αποδίδει κέρδος $\$499 = (\$1.499 - \$1.000)$. Για να υπολογίσει την αποδοτικότητα καθορισμού υψηλής τιμής, ο πωλητής πρέπει να βασιστεί στην πεποίθησή του για την κίνηση της Φύσης (δηλαδή, για τη σχετική πιθανότητα των καταστάσεων χαμηλής και υψηλής αξιολόγησης του αγαθού). Έστω β η πεποίθηση του Τζεπέτο για την πιθανότητα ο αγοραστής να θέτει υψηλή αξία στο ρολόι και $(1-\beta)$ η πεποίθησή του για την πιθανότητα ο αγοραστής να θέτει χαμηλή αξία στο ρολόι. Το αναμενόμενο κέρδος από την υψηλή αξία είναι

$$\beta \times (\$1.999 - \$1.000) + (1-\beta) \times \$0 = \beta \times \$999. \quad (16.1)$$

Έτσι, ο Τζεπέτο θα καθορίσει υψηλή τιμή αν $\beta \times \$999$ είναι μεγαλύτερο από \$499 και θα χρεώσει χαμηλή τιμή αλλιώς. Με άλλα λόγια, ο Τζεπέτο θα καθορίσει υψηλή τιμή μόνο αν είναι επαρκώς αισιόδοξος ότι ο αγοραστής θέτει υψηλή αξία στο ρολόι. Ειδικότερα, καθορίζει την υψηλή τιμή μόνο αν πιστεύει ότι $\beta \geq 499 / 999$.

ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗΣ: ΕΝΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΕΛΠΙΠΟΥΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

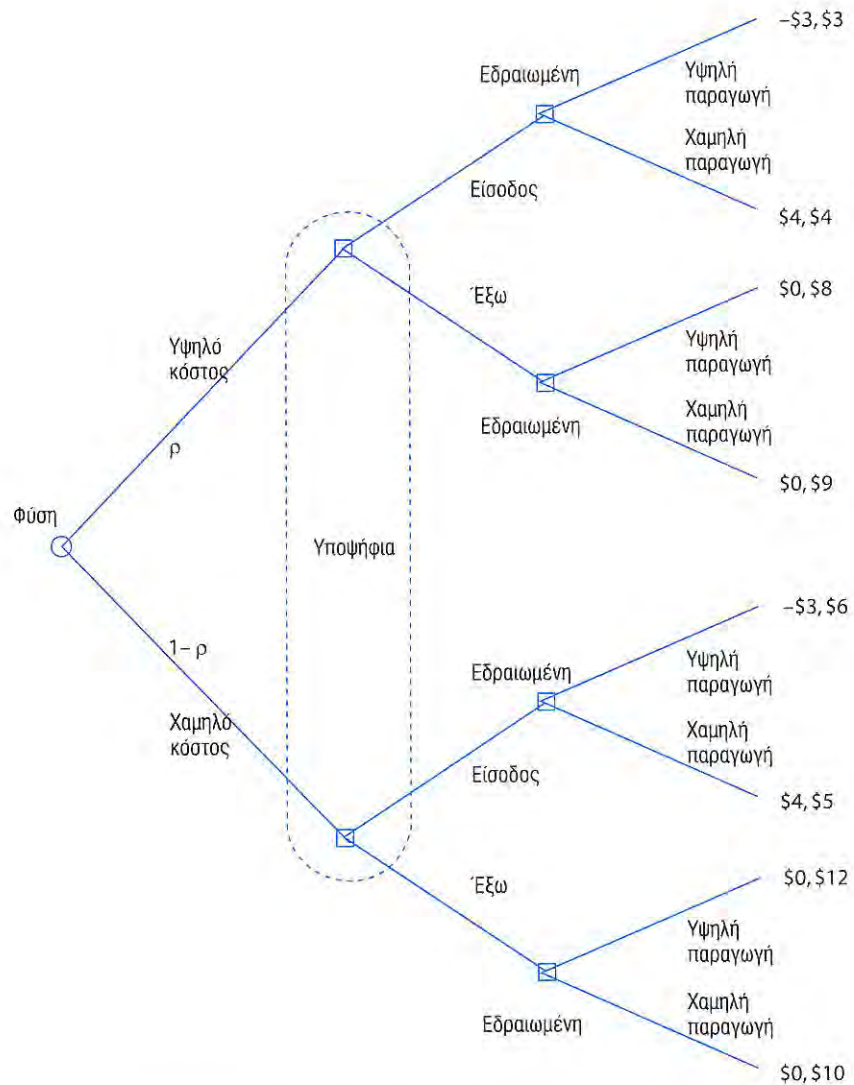
Ας σκεφτούμε ένα άλλο παιχνίδι ελλιπούς πληροφόρησης. Για άλλη μια φορά, υποθέστε ότι μια επιχείρηση σκέφτεται να μπει σε αυτό που προς το παρόν είναι μια μονοπωλιακή βιομηχανία. Αλλά τώρα υποθέστε ότι η υποψήφια δεν είναι σίγουρη αν το οριακό κόστος της εδραιωμένης επιχείρησης είναι χαμηλό ή ψηλό. Η υποψήφια ενδιαφέρεται για το κόστος της εδραιωμένης επιχείρησης επειδή επηρεάζει τις πληρωμές της εδραιωμένης επιχείρησης και, άρα, επηρεάζει την αντίδραση της εδραιωμένης επιχείρησης στο ενδεχόμενο εισόδου.

Το Διάγραμμα 16.11 απεικονίζει ένα δέντρο παιγνίου για αυτήν την κατάσταση. Η αβεβαιότητα της υποψήφιας εμπεριέχεται στην απαρατήρητη κίνηση

Διάγραμμα 16.11

Παιχνίδι εισόδου με ελλιπή πληροφόρηση

Η αβεβαιότητα της υποψήφιας για εισόδο σχετικά με τις πληρωμές της εδραιωμένης επιχείρησης, απεικονίζεται από τη φύση που κάνει μια μη παρατηρήσιμη κίνηση αποκάλυψης του οριακού κόστους της εδραιωμένης. Η φύση επιλέγει «υψηλό κόστος» με πιθανότητα p . Καθώς η υποψήφια δεν μπορεί να δει τι κίνηση έκανε η φύση, σχεδιάζουμε ένα διακεκομμένο οβάλ γύρω από τους δύο κόμβους αποφάσεων της υποψήφιας. Τα αναμενόμενα κέρδη από την είσοδο είναι $p \times (\$4 \text{ εκατομμύρια}) + (1-p) \times (-\$3 \text{ εκατομμύρια}) = \$(7p - 3)$ εκατομμύρια. Το να μείνει έξω από την αγορά δίνει $\$0$. Έτσι, η υποψήφια μπαίνει στην αγορά αν $p > 3/7$ και μένει έξω αλλιώς.



Η πληρωμή της υποψήφιας είναι η πρώτη σε κάθε ζευγάρι (όλα τα νούμερα είναι σε εκατομμύρια)

της Φύσης με σκοπό τη διαπίστωση της συνάρτησης οριακού κόστους της εδραιωμένης επιχείρησης. Επειδή η υποψήφια δεν μπορεί να δει τι κίνηση έκανε η Φύση, έχουμε ένα παιχνίδι ελλιπούς πληροφόρησης και σχεδιάσαμε ένα διακεκομμένο οβάλ γύρω από τους δύο κόμβους αποφάσεων της υποψήφιας για να παραστήσουμε το γεγονός ότι η επιχείρηση δεν μπορεί να διακρίνει ανάμεσά τους τη στιγμή που παίρνει την απόφασή της.

Μπορεί να έχετε παρατηρήσει ότι η δομή του δέντρου στο Διάγραμμα 16.11 μοιάζει πολύ με το δέντρο του Διαγράμματος 16.6, όπου η εδραιωμένη επιχείρηση επιλέγει το μέγεθος του εργοστασίου. Η διαφορά είναι ότι εδώ η Φύση,

όχι η εδραιωμένη επιχείρηση, κάνει την αρχική επιλογή. Σε αντίθεση με την εδραιωμένη επιχείρηση, η Φύση δεν βελτιστοποιεί τη στρατηγική της. Μάλλον, η στρατηγική της Φύσης παριστάνει απλά τις πεποιθήσεις του παίκτη για την πιθανή κοσμική κατάσταση.

Για να αποφασίσει αν θα μπει στην αγορά, η υποψήφια πρέπει να κάνει κάποια πρόβλεψη για την ισορροπία μετά την είσοδο. Αυτή η πρόβλεψη θα εξαρτηθεί από το αν η υποψήφια πιστεύει ότι η εδραιωμένη επιχείρηση έχει υψηλό ή χαμηλό οριακό κόστος. Αν η εδραιωμένη επιχείρηση έχει χαμηλό κόστος και η υποψήφια μπει, τότε η εδραιωμένη επιχείρηση θα επιλέξει «υψηλό επίπεδο παραγωγής» και αυτή που θα μπει θα υποστεί ζημία - \$3 εκατομμυρίων. Και πάλι, φτάνουμε σε αυτό το συμπέρασμα δουλεύοντας προς τα πίσω στο δέντρο — μπρος στο ενδεχόμενο εισόδου, μια εδραιωμένη επιχείρηση με χαμηλό κόστος θα δράσει προς το συμφέρον της παράγοντας «σε υψηλό επίπεδο». Παρομοίως, αν η εδραιωμένη επιχείρηση έχει υψηλό κόστος, τότε θα αντιδράσει στην είσοδο επιλέγοντας «χαμηλό επίπεδο παραγωγής» και αυτή που θα μπει θα κερδίσει \$4 εκατομμύρια.

Για να αξιολογήσει την επιθυμία εισόδου της, η υποψήφια πρέπει να σχηματίσει πεποιθήσεις για τη σχετική πιθανότητα των επιπέδων υψηλού και χαμηλού κόστους. Έστω q η πεποίθηση της υποψήφιας για την πιθανότητα ότι η εδραιωμένη επιχείρηση έχει υψηλό κόστος και $(1-q)$ για την πιθανότητα να έχει χαμηλό κόστος. Το αναμενόμενο κέρδος από την είσοδο είναι

$$q \times (\$4 \text{ εκατομ.}) + (1-q) \times (-\$3 \text{ εκατομ.}) = \$ (7q - 3) \text{ εκατομ.} \quad (16.2)$$

Το αναμενόμενο κέρδος από το να μείνει έξω από την αγορά είναι \$0. Έτσι, η υποψήφια για είσοδο θα μπει στην αγορά αν $q \geq 3/7$ και θα παραμείνει έξω αλλιώς. Η υποψήφια θα μπει αν είναι επαρκώς αισιόδοξη ότι η εδραιωμένη επιχείρηση έχει υψηλό κόστος και θα είναι αδύναμος αντίπαλος.

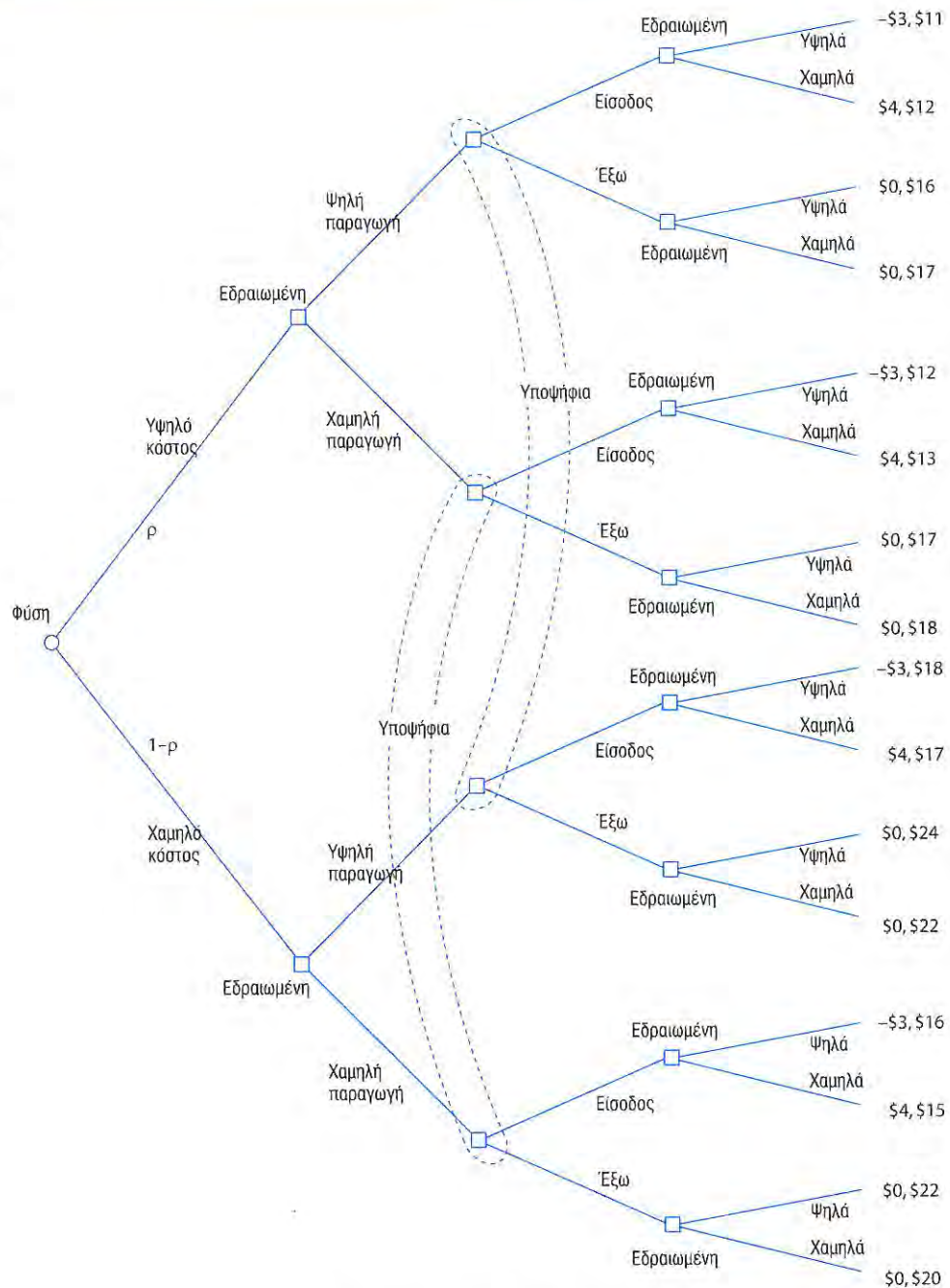
Η υποψήφια θα ήθελε να ξέρει το πραγματικό κόστος της εδραιωμένης επιχείρησης. Αν η υποψήφια μπορούσε να παρακολουθήσει κάποια ενέργεια της εδραιωμένης επιχείρησης πριν πάρει την απόφαση εισόδου της, τότε μπορεί η υποψήφια να ήταν σε θέση να βγάλει συμπεράσματα για το κόστος της εδραιωμένης επιχείρησης. Το Διάγραμμα 16.12 δείχνει μια εκτεταμένη παραλλαγή του παιχνιδιού του Διάγραμματος 16.11. Εδώ, η εδραιωμένη επιχείρηση επιλέγει το επίπεδο παραγωγής της σε δύο περιόδους. Το κλειδί είναι ότι, πριν αποφασίσει αν θα μπει στην αγορά, η υποψήφια βλέπει την αρχική επιλογή παραγωγής της εδραιωμένης επιχείρησης.

Υποθέστε ότι η υποψήφια αγνοεί την επιλογή παραγωγής της εδραιωμένης επιχείρησης την πρώτη περίοδο. Ακόμα, υποθέστε ότι $q = 2/7$. Σε αυτήν την περίπτωση, η υποψήφια θα έμενε εκτός αγοράς. Γνωρίζοντας αυτό το γεγονός, μια εδραιωμένη επιχείρηση με χαμηλό κόστος θα μεγιστοποιούσε το κέρδος της επιλέγοντας «υψηλό επίπεδο παραγωγής» σε κάθε περίοδο, ενώ μια εδραιωμένη επιχείρηση με υψηλό κόστος θα επέλεγε «χαμηλό επίπεδο παραγωγής»

Διάγραμμα 16.12

Παιχνίδι περιορισμένης τιμολόγησης

Οι στρατηγικές ισορροπίας είναι ως εξής. Η στρατηγική ισορροπίας της εδραιωμένης είναι επιλέγω «υψηλή παραγωγή» την πρώτη περίοδο· τη δεύτερη περίοδο επιλέγω «υψηλή παραγωγή» αν το κόστος είναι χαμηλό και «χαμηλή παραγωγή» αν το κόστος είναι υψηλό. Η στρατηγική ισορροπίας της υποψήφιας είναι «είσοδος» αν και μόνο αν η εδραιωμένη επιχείρηση επιλέξει «χαμηλή παραγωγή» την πρώτη περίοδο. Έτσι, η υποψήφια μένει έξω από την αγορά.



Η πληρωμή της υποψήφιας είναι η πρώτη σε κάθε ζευγάρι

σε κάθε περίοδο. Η υποψήφια θα ήταν ανόητη να αγνοήσει την επιλογή παραγωγής εδραιωμένης επιχείρησης την πρώτη περίοδο. Παρακολουθώντας την αρχική επιλογή της εδραιωμένης επιχείρησης, η υποψήφια θα μπορούσε να συμπεράνει το κόστος της εδραιωμένης. Αν η υποψήφια πίστευε ότι η εδραιωμέ-

νη επιχείρηση ακολουθούσε τη στρατηγική που μόλις δείξαμε, τότε η υποψήφια θα υιοθετούσε τη στρατηγική «είσοδος» *αν και μόνο αν η εδραιωμένη επιλέξει «χαμηλό επίπεδο παραγωγής» την πρώτη περίοδο.*

Δεν τελειώσαμε, όμως. Η εδραιωμένη επιχείρηση θα πρέπει να λάβει υπόψη το γεγονός ότι η υποψήφια βγάζει τέτοια συμπεράσματα. Υποθέστε ότι τόσο η υψηλού κόστους όσο και η χαμηλού κόστους εδραιωμένη επιχείρηση επιλέγει «υψηλό επίπεδο παραγωγής» την πρώτη περίοδο. Τότε η υποψήφια δεν θα μπορούσε να βγάλει συμπεράσματα από το επίπεδο παραγωγής της πρώτης περιόδου. Δεδομένης της χαμηλής τιμής του ρ , η υποψήφια θα έμενε έξω από την αγορά. Έτσι, στην επιλογή παραγωγής της πρώτης περιόδου, μια εδραιωμένη επιχείρηση υψηλού κόστους συγκρίνει την πληρωμή στο τέλος του κλαδιού (χαμηλό επίπεδο παραγωγής, είσοδος, χαμηλό επίπεδο παραγωγής) με την πληρωμή στο τέλος του κλαδιού (υψηλό επίπεδο παραγωγής, απουσία εισόδου, χαμηλό επίπεδο παραγωγής). Καθώς τα \$17 εκατομμύρια είναι περισσότερα από τα \$13 εκατομμύρια, είναι πιο επικερδές να επιλέξει «υψηλό επίπεδο παραγωγής» την πρώτη περίοδο παρά «χαμηλό επίπεδο παραγωγής».

Το καθαρό αποτέλεσμα όλων αυτών είναι ότι οι στρατηγικές ισορροπίας έχουν ως εξής. Η στρατηγική ισορροπίας της εδραιωμένης επιχείρησης είναι *επιλέγω «υψηλό επίπεδο παραγωγής» την πρώτη περίοδο· στην δεύτερη περίοδο (είτε υπάρξει είσοδος είτε όχι) επιλέγω «υψηλό επίπεδο παραγωγής» αν το κόστος είναι χαμηλό και «χαμηλό επίπεδο παραγωγής» αν το κόστος είναι υψηλό.* Η στρατηγική ισορροπίας της υποψήφιας είναι *«είσοδος» αν και μόνο αν η εδραιωμένη επιλέξει «υψηλό επίπεδο παραγωγής» την πρώτη περίοδο.*

Παρατηρήστε πώς το υψηλό κόστος της εδραιωμένης επιχείρησης διαταράσσει τη συμπεριφορά της για να αποκρύψει το πραγματικό επίπεδο κόστους της από την υποψήφια. Μπορεί να σκεφτείτε ότι η εδραιωμένη επιχείρηση προσπαθεί να εξαπατήσει την υποψήφια για να σκεφτεί ότι η εδραιωμένη επιχείρηση είναι μια επιχείρηση με χαμηλό κόστος. Αλλά μια ορθολογική υποψήφια περιμένει ότι αυτό ακριβώς θα κάνει η εδραιωμένη επιχείρηση. Το θέμα για την εδραιωμένη επιχείρηση δεν είναι ότι η υποψήφια εξαπατάται και σκέφτεται ότι αυτή έχει χαμηλό κόστος. Μάλλον, το πλεονέκτημα είναι ότι εμποδίζει την υποψήφια να πάρει τις πληροφορίες που θα ήθελε για το κόστος της και δεδομένης της έλλειψης πληροφόρησης, επιλέγει να παραμείνει εκτός αγοράς. Η πρακτική του καθορισμού υψηλού επιπέδου παραγωγής ή χαμηλής τιμής για να αποθαρρυνθεί η είσοδος ονομάζεται **πολιτική χαμηλής τιμολόγησης**.

Αυτό το παράδειγμα είναι ένα μόνο από πολλές καταστάσεις στις οποίες μια υποψήφια για είσοδο επιχείρηση παρατηρεί τις ενέργειες της εδραιωμένης επιχείρησης για να βγάλει συμπεράσματα για κάποια χαρακτηριστικά της εν λόγω επιχείρησης ή της αγοράς της. Στο παράδειγμα, η υποψήφια παρατηρεί την τιμή και το επίπεδο παραγωγής για να συμπεράνει το επίπεδο κόστους της εδραιωμένης. Σε άλλες περιπτώσεις, η υποψήφια μπορεί να θέλει να προβλέψει την ανάπτυξη της αγοράς. Καθώς η εδραιωμένη επιχείρηση έχει εμπειρία

πολιτική χαμηλής τιμολόγησης

Η πρακτική ορισμού ψηλού επιπέδου παραγωγής ή χαμηλής τιμής για να αποθαρρυνθεί η είσοδος.

στον κλάδο, οι προβλέψεις της για την ανάπτυξη της αγοράς μπορεί να είναι ιδιαίτερα πολύτιμες στην υποψήφια. Ένας τρόπος για να αποκτήσει η υποψήφια αυτές τις πληροφορίες μπορεί να είναι να παρατηρήσει τις επενδύσεις της εδραιωμένης επιχείρησης για αύξηση της παραγωγικής δυνατότητας της.⁸

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Η θεωρία των παιγνίων μπορεί εύκολα να επεκταθεί σε καταστάσεις στις οποίες οι παίκτες δεν είναι σε θέση να βλέπουν ο ένας τις προηγούμενες κινήσεις του άλλου — παιχνίδια ατελούς πληροφόρησης — καθώς και σε καταστάσεις όπου οι παίκτες είναι αβέβαιοι για κάποιους παράγοντες του ίδιου του παιχνιδιού — παιχνίδια ελλιπούς πληροφόρησης. Σε κάθε περίπτωση, το εργαλείο κλειδί της γραφικής αναπαράστασης δείχνει ότι ένας παίκτης μπορεί να μην είναι σε θέση να διακρίνει ανάμεσα σε δύο ή περισσότερους κόμβους αποφάσεων του στο δέντρο των παιγνίων. Το δίλημμα του φυλακισμένου είναι ένα σημαντικό παιχνίδι ατελούς πληροφόρησης. Δείχνει πώς η ανάγκη να βασιστούν σε αυτοεπιβαλλόμενες συμφωνίες (όπως εμπεριέχονται στη συνθήκη Nash) μπορεί να περιορίσει την ικανότητα των μερών να συνεργαστούν ακόμα και όταν θα ήταν προς το συλλογικό συμφέρον τους να το κάνουν. Κάποια παιχνίδια δεν έχουν ισορροπία όταν οι παίκτες περιορίζονται σε αμιγείς στρατηγικές. Οι μικτές στρατηγικές εμπεριέχουν την ιδέα ότι μπορεί να είναι προς το συμφέρον ενός παίκτη να αφήνει τους άλλους παίκτες να μαντεύουν τις μελλοντικές του ενέργειες.

16.4 ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑ ΠΑΙΓΝΙΑ

Ενώ αποφάσεις όπως η είσοδος σε μια αγορά περιλαμβάνουν εφάπαξ ενέργειες, υπάρχουν πολλές καταστάσεις στις οποίες οι παίκτες βρίσκονται να παίρνουν κατ' επανάληψη τις ίδιες αποφάσεις. Για παράδειγμα, στο τελευταίο κεφάλαιο συζητήσαμε ανεπίσημα την αλληλεπίδραση των ολιγοπωλητών που επιλέγουν τα νέα επίπεδα παραγωγής ή τιμών κάθε μέρα. Σε αυτήν την ενότητα, εξετάζουμε λεπτομερώς ένα υπόδειγμα επαναλαμβανόμενου καθορισμού τιμής για να εξετάσουμε προσεκτικά το κόστος και τα πλεονεκτήματα αθέτησης μιας συμφωνίας. Αυτό το υπόδειγμα δείχνει, επίσης, τον εντυπωσιακό τρόπο με τον οποίο η επαναλαμβανόμενη αλληλεπίδραση των ολιγοπωλητών μπορεί να επηρεάσει την έκβαση ισορροπίας σε σχέση με καταστάσεις στις οποίες οι επιχειρήσεις κάνουν εφάπαξ επιλογές. Ας σκεφτούμε την προσπάθεια της Air Lion και της Beta να καταλήξουν σε μια αυτοεπιβαλλόμενη συμφωνία για να διατηρήσουν υψηλή την τιμή ενός εισιτηρίου. Τώρα, όμως, ας επιτρέψουμε στις επιχειρήσεις να επιλέγουν νέες τιμές καθημερινά· ειδικότερα, στο ξεκίνημα κάθε μέρας οι δύο επιχειρήσεις ταυτόχρονα επιλέγουν τις τιμές τους για τη συ-

⁸ Στο επόμενο κεφάλαιο, θα δούμε πολύ περισσότερες περιπτώσεις στις οποίες ένας λήπτης οικονομικών αποφάσεων προσπαθεί να βρει τι ξέρει ένας άλλος παρατηρώντας τις ενέργειές του.

γκεκριμένη μέρα. Η ημερήσια καμπύλη ζήτησης είναι $D(p)$. Η καθημερινή επιλογή τιμών αποτελεί ένα παιχνίδι Bertrand στο πλαίσιο του παιχνιδιού. Το σύνολο του παιχνιδιού συνίσταται στο επαναλαμβανόμενο παίξιμο αυτού του στοιχείου του παιχνιδιού, επίσης γνωστό ως *παιχνίδι σταδίων*.

Δεδομένου αυτού του πλαισίου, ποια ισορροπία περιμένουμε να συμβεί; Μια πιθανή ισορροπία είναι ότι κάθε μέρα οι επιχειρήσεις επιλέγουν την ίδια τιμή που θα επέλεγαν αν η κάθε μια έπαιρνε εφάπαξ απόφαση. Δηλαδή, κάθε μέρα και οι δύο αερογραμμές ορίζουν τις τιμές τους ίσες με την κοινή τιμή του οριακού κόστους, c . Για να δείτε ότι αυτή είναι μια έκβαση ισορροπίας, σημειώστε ότι αν κάθε επιχείρηση περιμένει ότι η άλλη θα ορίσει τιμή ίση με την κοινή τιμή του οριακού κόστους, τότε είναι πιθανό να κάνει το ίδιο. Έτσι, δεν υπάρχει κίνητρο για να αθετήσει τη συμφωνία καθορισμού τιμής ίσης με το οριακό κόστος κάθε μέρα και αυτή η συμφωνία είναι αυτο-επιβολής (δηλαδή, είναι ισορροπία Nash). Δυστυχώς, από τη σκοπιά των επιχειρήσεων, η συμφωνία δεν αξίζει και πολλά — οι επιχειρήσεις αποκομίζουν μηδέν οικονομικά κέρδη.

Στα πλαίσια της συμφωνίας που μόλις περιγράψαμε, οι επιχειρήσεις δεν εκμεταλλεύονται τις επαναλαμβανόμενες συναλλαγές τους η μία με την άλλη. Ένας τύπος έμμεσης συμφωνίας που κάνει χρήση της επαναλαμβανόμενης αλληλεπίδρασης είναι γνωστός ως *στρατηγική εξόντωσης*. Υποθέστε ότι οι επιχειρήσεις συμφωνούν ότι κάθε επιχείρηση θα χρεώνει τιμή p_s καθημερινά από τη στιγμή που καμία δεν έχει αθετήσει τη συμφωνία στο παρελθόν (δηλαδή, πάντα χρεώναν στο παρελθόν το p_s). Αν κάποιος αθετήσει τη συμφωνία, τότε οι επιχειρήσεις (συμπεριλαμβανομένης και αυτής που αθέτησε τη συμφωνία) «συμφωνούν» να την τιμωρήσουν ορίζοντας όλες τις μελλοντικές τιμές ίσες με το οριακό κόστος. Αυτός ο τύπος στρατηγικής παίρνει το όνομά του από το γεγονός ότι η αποκάλυψη της απάτης «πυροδοτεί» μια απείρως μακριά τιμωρία (μια όντως «εξοντωτική» προοπτική).

Ας αναλύσουμε το αν μια στρατηγική εξόντωσης είναι αυτο-επιβολής και αξιόπιστη. Για να καθορίσουμε αν μια συμφωνία είναι αυτο-επιβολής, χρειάζεται να γνωρίζουμε το αν τα πλεονεκτήματα από την απάτη είναι μικρότερα από το κόστος. Όπως είδαμε στο κεφάλαιο 15, το κόστος και τα πλεονεκτήματα από την απάτη εξαρτώνται από τα κέρδη ανά ημέρα που συνδέονται με την τήρηση της συμφωνίας, π^s , την αποφυγή της σύλληψης, π^c και την τιμωρία, π^p .

Αν οι επιχειρήσεις συμφωνήσουν να χρεώνουν τιμή p_s και καμία επιχείρηση δεν αθετήσει τη συμφωνία, τότε οι δύο επιχειρήσεις μοιράζονται τις πωλήσεις της αγοράς $D(p_s)$. Έτσι, το κέρδος ανά ημέρα από την τήρηση της συμφωνίας είναι

$$\pi^s = \frac{1}{2} D(p_s) \times \{p_s - c\}. \quad (16.3)$$

Τώρα σκεφτείτε τι κερδίζει αυτή που αθετεί τη συμφωνία κάθε μέρα αν γλιτώσει τη σύλληψη. Υποθέστε ότι η Beta συμμορφώνεται με τη συμφωνία και

καθορίζει τιμή ίση με p_s . Όπως είδαμε αναλύοντας το δυοπώλιο Bertrand, αν καθορίσει την τιμή της ελάχιστα πιο κάτω από την τιμή της Beta, η Air Lion μπορεί να αποκομίσει ένα ημερήσιο κέρδος της τάξης του⁹

$$\pi^c = D(p_s) \times \{p_s - c\}. \quad (16.4)$$

Θα απλοποιήσουμε τους υπολογισμούς παρακάτω κάνοντας χρήση του γεγονότος ότι αυτή η τιμή του π^c είναι ακριβώς η διπλάσια της τιμής του π^s που δίνεται από την εξίσωση (16.3).

Κάτω από την απειλούμενη τιμωρία, αυτή που αθετεί τη συμφωνία δεν αποκομίζει κέρδος από τη στιγμή που θα αποκαλυφθεί: $\pi^p = 0$. Πριν συγκρίνουμε το κόστος και τα πλεονεκτήματα της απάτης, χρειάζεται να βεβαιωθούμε ότι η απειλούμενη τιμωρία είναι αξιόπιστη: Είναι η συμφωνία να τιμωρηθεί με αυτόν τον τρόπο η επιχείρηση που θα αθετήσει τη συμφωνία, μια αυτοεπιβαλλόμενη συμφωνία; Η προηγούμενη συζήτησή μας έδειξε ότι είναι. Δεδομένου ότι μια επιχείρηση καθορίζει τιμή ίση με το οριακό κόστος κάθε περίοδο, είναι προς το συμφέρον της άλλης να καθορίσει επίσης τιμή ίση με το οριακό κόστος. Έτσι, αν κάθε επιχείρηση περιμένει από την άλλη να αντιδράσει αθετώντας τη συμφωνία και να ορίσει τιμή ίση με το οριακό κόστος, τότε είναι προς το συμφέρον της επιχείρησης να κάνει το ίδιο. Εν συντομία, η τιμωρία είναι αξιόπιστη.

Είμαστε τώρα έτοιμοι να υπολογίσουμε το κόστος και τα πλεονεκτήματα της απάτης. Καθώς τα πλεονεκτήματα αυξάνονται με το χρόνο, χρειάζεται να τα προεξοφλήσουμε. Έστω i το επιτόκιο ανά ημέρα. Ένα στοιχείο που καθορίζει αυτό το κόστος και τα πλεονεκτήματα είναι πόσο καιρό θα πάρει η ανίχνευση της απάτης. Ας ξεκινήσουμε αναλύοντας τι συμβαίνει όταν μια επιχείρηση γλιτώνει τη σύλληψη για μία μόνο μέρα. Το όφελος της απάτης είναι η παρούσα αξία του πρόσθετου κέρδους που κερδίζει η Air Lion για όσο χρόνο γλιτώνει τη σύλληψη. Καθώς η Air Lion δεν αποκαλύπτεται για μια μόνο μέρα, το πλεονέκτημα είναι $\pi^c - \pi^s = \pi^s$ (θυμηθείτε ότι το π^c είναι το διπλάσιο του π^s). Το κόστος της απάτης είναι η παρούσα αξία του διαφυγόντος κέρδους όταν η επιχείρηση τιμωρείται. Καθώς η επιχείρηση θα μπορούσε να κερδίζει π^s κάθε μέρα αλλά αντί για αυτό κερδίζει 0, το κόστος της τιμωρίας σε σχέση με το διαφυγόν κέρδος είναι

$$\pi^s / (1 + i) + \pi^s / (1 + i)^2 + \pi^s / (1 + i)^3 + \dots \quad (16.5)$$

Εφαρμόζοντας τον τύπο μας στην αιωνιότητα (βλέπε κεφάλαιο 5), το κόστος της απάτης ισούται με π^s / i .

Συγκρίνοντας το κέρδος από την απάτη, π^s , με το κόστος, π^s / i , βλέπουμε ότι εκτός και αν η Air Lion έχει επιτόκιο τουλάχιστον 100% τη μέρα, δεν θα αθετήσει τη συμφωνία! Όταν το $i < 100\%$, αυτές οι στρατηγικές εξόντωσης αποτελούν μια τέλεια ισορροπία που υποστηρίζει την τιμολόγηση στο p_s . Είναι αξιοση-

⁹ Η εξίσωση (16.4) είναι κατά προσέγγιση επειδή η Air Lion θα έπρεπε να μειώσει ελαφρώς το p_s . Είναι αρκετά κοντά ώστε δεν ανησυχούμε για τη διαφορά.

μείωτο ότι, αυτό το αποτέλεσμα είναι *ανεξάρτητο από τη συγκεκριμένη τιμή του p_s* (όσο το p_s είναι μεγαλύτερο από το c ώστε οι επιχειρήσεις να μην υφίστανται ζημιές). Αυτό το γεγονός μας λέει ότι, αν οι επιχειρήσεις μπορούν να διατηρήσουν μια τιμή 2 σεντς υψηλότερη από το οριακό κόστος με μια αυτοεπιβαλλόμενη συμφωνία, τότε μπορούν να διατηρήσουν και την αμιγή τιμή καρτέλ, επίσης. Τι διαφορά μπορεί να κάνει το επαναλαμβανόμενο παιχνίδι! Οι επιχειρήσεις Bertrand, που κάνουν εφάπαξ επιλογές τιμών, καθορίζουν τιμή ίση με το οριακό κόστος και δεν αποκομίζουν κέρδη. Οι επιχειρήσεις που καθορίζουν τις τιμές κατ'επανάληψη, όμως, μπορούν να καταλήξουν να χρεώνουν τιμή μονοπωλίου και να μοιράζονται τα μονοπωλιακά κέρδη. Η διαφορά δημιουργείται αποκλειστικά επειδή οι επιχειρήσεις Bertrand δεν μπορούν να τιμωρήσουν η μία την άλλη για απάτη, αλλά οι επιχειρήσεις που αλληλεπιδρούν επαναλαμβανόμενα μπορούν.

Αυτό το παράδειγμα λέει ότι η σύμπραξη θα πρέπει να είναι εύκολη. Αλλά από το παράδειγμα λείπουν κάποια βασικά στοιχεία των πραγματικών αγορών που συζητήσαμε στο τελευταίο κεφάλαιο. Ένα από τα πιο σημαντικά είναι ότι μια επιχείρηση μπορεί να είναι σε θέση να αποφύγει την αποκάλυψη της απάτης της για περισσότερο από μια μέρα πριν τιμωρηθεί. Για να δούμε τις επιπτώσεις μιας τέτοιας υστέρησης της τιμωρίας, υποθέστε ότι μια επιχείρηση μπορεί να αποφύγει τη σύλληψη για δύο μέρες πριν τιμωρηθεί. Σε αυτή την περίπτωση, η επιχείρηση που αθετεί τη συμφωνία κερδίζει $\pi^c - \pi^s$ για δύο μέρες πριν τιμωρηθεί. Καθώς $\pi^c - \pi^s = \pi^s$, το να ξεφύγει τη σύλληψη για μια δεύτερη μέρα αξίζει $\pi^s / (1 + i)$ σε όρους παρούσας αξίας. Έτσι, η παρούσα αξία του συνολικού κέρδους της απάτης αυξάνει σε

$$\pi^s + \pi^s / (1 + i) = \pi^s \times (2 + i) / (1 + i) \quad (16.6)$$

Τι γίνεται με το κόστος της απάτης; Από τη στιγμή που θα τιμωρηθεί, η μείωση του κέρδους της επιχείρησης ανά μέρα είναι και πάλι $\pi^c - \pi^p = \pi^s$. Τώρα, όμως, η τιμωρία δεν ξεκινάει προτού περάσουν δύο μέρες, άρα η παρούσα αξία της είναι

$$\pi^s / (1 + i)^2 + \pi^s / (1 + i)^3 + \pi^s / (1 + i)^4 \dots \quad (16.7)$$

Συγκρίνοντας τις εξισώσεις (16.7) και (16.5), βλέπουμε ότι το κόστος της απάτης όταν υπάρχει υστέρηση δύο περιόδων ισούται με το κόστος όταν υπάρχει υστέρηση μιας περιόδου διαιρούμενης με το $(1 + i)$ λόγω του γεγονότος ότι η τιμωρία ξεκινάει μια περίοδο αργότερα. Διαιρώντας το π^s / i με το $(1 + i)$, το κόστος της απάτης είναι τώρα $\pi^s / \{i(1 + i)\}$, που είναι χαμηλότερο από ότι αν η αποκάλυψη της απάτης πάρει μια μόνο μέρα.

Καθώς τα πλεονεκτήματα από την απάτη αυξήθηκαν και το κόστος της απάτης έπεσε, είναι πιο δύσκολο να αποθαρρυνθεί η απάτη. Η σύγκριση των κερδών από την απάτη, $\pi^s(2 + i) / (1 + i)$, με το κόστος, $\pi^s / \{i(1 + i)\}$, εξαρτώνται από το αν το $(2 + i)$ είναι μεγαλύτερο από το $1/i$. Τώρα, η κριτική τιμή του επιτοκίου ανά μέρα i είναι $\sqrt{2} - i$, που είναι περίπου 0,41. Όταν μια επιχείρηση μπο-

ρεί να γλιτώσει τη σύλληψη για δύο μέρες, η σύμπραξη θα είναι επιτυχημένη αν και μόνο αν το επιτόκιο ανά μέρα είναι μικρότερο από 41%. Αυτό εξακολουθεί να είναι ένα εξαιρετικά υψηλό επιτόκιο, αλλά είναι πολύ μικρότερο από το προηγούμενο 100% ανά μέρα. Αν η υστέρηση ανάμεσα στη διάπραξη της απάτης και την τιμωρία ήταν μεγαλύτερη, τότε το κίνητρο για απάτη θα ήταν ακόμα μεγαλύτερο και η σύμπραξη θα αποτύχαινε ακόμη και σε μικρότερα επιτόκια.

Άλλες στρατηγικές Οι στρατηγικές εξόντωσης δεν είναι οι μόνες διαθέσιμες στις επιχειρήσεις. Για παράδειγμα, η τιμωρία μπορεί να ποικίλει στο χρόνο με κάποιον πολύπλοκο τρόπο. Αξίζει να σκεφτούμε το αν οι επιχειρήσεις θα μπορούσαν να αυξήσουν τα κέρδη τους υιοθετώντας πιο πολύπλοκες στρατηγικές. Όπως είπαμε ήδη, όσο πιο σκληρή η τιμωρία, τόσο μεγαλύτερος ο βαθμός σύμπραξης που μπορεί να υποστηριχτεί. Μια πρώτη ερώτηση είναι η εξής: Μπορούν οι επιχειρήσεις να βρουν μια πιο αυστηρή αξιόπιστη τιμωρία; Στο παράδειγμά μας, η απάντηση είναι όχι. Στις στρατηγικές που προτάθηκαν, η απάτη συνοδεύεται από την τιμολόγηση στο επίπεδο του οριακού κόστους εφεξής και το κέρδος της επιχείρησης που διέπραξε την απάτη, μετά την αποκάλυψη της είναι μηδέν. Καμιά αυστηρότερη τιμωρία δεν είναι διαθέσιμη στις επιχειρήσεις επειδή κάθε προσπάθεια να οδηγηθεί το κέρδος της επιχείρησης που διαπράττει την απάτη κάτω από το μηδέν, θα οδηγούσε απλώς στο κλείσιμο της συγκεκριμένης επιχείρησης. Επιπλέον, κανένας δεν θα πίστευε ότι μια επιχείρηση που εκτελεί την τιμωρία θα καθόριζε την τιμή της κάτω του οριακού κόστους. Στο πλαίσιο της αγοράς που εξετάσαμε εδώ, οι στρατηγικές εξόντωσης παρέχουν την αυστηρότερη δυνατή αξιόπιστη τιμωρία και έτσι υποστηρίζουν το μεγαλύτερο δυνατό βαθμό σύμπραξης.

Πιο πολύπλοκες στρατηγικές μπορεί να παρέχουν αυστηρότερες τιμωρίες σε άλλες περιπτώσεις, όμως, όπως όταν οι επιχειρήσεις ορίζουν επαναλαμβανόμενα τις ποσότητές τους ή όταν τα προϊόντα είναι διαφοροποιημένα. Επιπλέον, σε έναν κόσμο όπου τα λάθη είναι πιθανά, οι επιχειρήσεις δεν θέλουν πάντα να επιβάλλουν την αυστηρότερη δυνατή τιμωρία. Συχνά είναι δύσκολο για τις επιχειρήσεις να επαληθεύουν το αν οι αντίπαλοί τους συμμορφώνονται με τη συμφωνία. Καθώς οι συμφωνίες σύμπραξης είναι συχνά σιωπηρές, μπορεί να συμβούν παρεξηγήσεις. Περαιτέρω, μια επιχείρηση στη βιομηχανία μπορεί να χρειαστεί αρκετό χρόνο για να βρει την καλύτερη συμφωνία σύμπραξης. Δεν θα υπάρξουν πλεονεκτήματα από τη σύμπραξη αν απλά λάθη ή η διαδικασία μάθησης από μόνη της πυροδοτήσουν τιμωρίες που διαρκούν για πάντα. Το να κάνεις λάθη είναι ανθρώπινο, αλλά το να συγχωρείς μπορεί να αποβεί επικερδές.

ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑ ΠΑΙΓΝΙΑ

Στο παιχνίδι επαναλαμβανόμενης τιμολόγησης που μόλις εξετάσαμε, οι επιχειρήσεις ορίζουν νέες τιμές καθημερινά, για πάντα. Ισοδύναμα, οι παίκτες ξέρουν ότι το παιχνίδι θα τελειώσει κάποια μέρα αλλά δεν ξέρουν εκ των προτέρων ποι-

α μέρα θα είναι αυτή. Επειδή δεν υπάρχει καθορισμένο σημείο τέλους, τέτοιες καταστάσεις μερικές φορές ονομάζονται *επαναλαμβανόμενα παιχνίδια στο άπειρο*. Αποδεικνύεται ότι η κατάσταση είναι πολύ διαφορετική όταν και οι δύο παίκτες γνωρίζουν ότι το παιχνίδι θα τελειώσει σε μια συγκεκριμένη ημερομηνία.

Θυμηθείτε ότι για να βρούμε μια τέλεια ισορροπία, δουλέψαμε προς τα πίσω από το τέλος του δέντρου των παιγνίων μέσα από μια διαδικασία γνωστή ως *αντίστροφη επαγωγή*. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την αντίστροφη επαγωγή για να πετύχουμε ένα ισχυρό αποτέλεσμα για καταστάσεις με επαναλαμβανόμενη τιμολόγηση για ένα σταθερό αριθμό περιόδων, ένα παράδειγμα ενός λεγόμενου *πεπερασμένα επαναλαμβανόμενου παιχνιδιού*. Υποθέστε ότι η Air Lion και η Beta ξέρουν και οι δύο ότι η Beta θα κλείσει σε ακριβώς δύο χρόνια από τώρα. Πώς θα συμπεριφέρονταν στο μεσοδιάστημα; Για να απαντήσουμε σε αυτήν την ερώτηση, ξεκινάμε σκεφτόμενοι τι θα συμβεί την τελευταία μέρα που θα είναι ενεργή η Beta. Σε εκείνο το σημείο, οι επιχειρήσεις θα αντιμετωπίζουν μια τυπική, εφάπαξ τιμολόγηση Bertrand. Ξέρουμε από το τελευταίο κεφάλαιο ότι κάθε επιχείρηση θα καθορίσει την τιμή της στο οριακό κόστος και καμιά επιχείρηση δεν θα έχει οικονομικά κέρδη. Τι γίνεται την προηγούμενη μέρα; Άσχετα με το τι κάνει η επιχείρηση εκείνη τη μέρα, ξέρει ότι την επόμενη θα καθορίσει τιμή ίση με το οριακό κόστος. Έτσι, δεν υπάρχει χώρος για απειλές ή υποσχέσεις ή οποιοδήποτε είδους τιμωρία για την αποτυχία να διατηρηθεί η τιμή πάνω από το κόστος την προτελευταία μέρα. Επειδή η μελλοντική τιμή είναι βασικά καθορισμένη, μια επιχείρηση θα πρέπει να επιλέξει την τιμή της την προηγούμενη πριν την τελευταία μέρα σαν να μην υπήρχε άλλη μέρα. Αλλά τότε ερχόμαστε στην έκβαση Bertrand για αυτήν τη μέρα, επίσης.

Η ίδια λογική ισχύει και για την τρίτη από το τέλος μέρα. Όντως, όσο συνεχίζουμε να δουλεύουμε προς τα πίσω βρίσκουμε ότι η έκβαση σε κάθε περίοδο είναι ταυτόσημη με την εφάπαξ έκβαση Bertrand. Και όχι μόνο αυτό, αλλά αυτή η λογική εφαρμόζεται εξίσου καλά και σε οποιοδήποτε άλλο επαναλαμβανόμενο παιχνίδι στο οποίο υπάρχει μόνο μια ισορροπία Nash για το παιχνίδι σταδίων που παίζεται μια φορά μεμονωμένα. Μόλις δείξαμε ότι *όταν υπάρχει μια μοναδική ισορροπία Nash στο παιχνίδι σταδίων, η μοναδική τέλεια ισορροπία του πεπερασμένα επαναλαμβανόμενου παιχνιδιού είναι απλώς η εφάπαξ ισορροπία που επαναλαμβάνεται σε κάθε στάδιο*.¹⁰

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι παίκτες μερικές φορές παίζουν παιχνίδια πολλών γύρων που αποτελούν ένα παιχνίδι σταδίων που παίζεται ξανά και ξανά. Όταν το παιχνίδι δεν έχει κα-

¹⁰ Αυτό το αποτέλεσμα δεν ισχύει όταν υπάρχουν δύο ή περισσότερες ισορροπίες στο ίδιο παιχνίδι φάσης. Σε τέτοιες καταστάσεις οι επιχειρήσεις μπορούν, ως αποτέλεσμα, να κάνουν απειλές και υποσχέσεις σχετικά με ποια ισορροπία παιχνιδιού σταδίων θα επιλέξουν την τελευταία περίοδο και μετά να δουλέψουν προς τα πίσω από εκεί.

θορισμένο σημείο τέλους — ένα επαναλαμβανόμενο παιχνίδι στο άπειρο — η τέλεια ισορροπία του επαναλαμβανόμενου παιχνιδιού μπορεί να είναι πολύ διαφορετική από την ισορροπία που προκαλείται όταν το παιχνίδι σταδίων παίζεται μία μόνο φορά. Όταν υπάρχει γνωστό σημείο τέλους — ένα πεπερασμένο επαναλαμβανόμενο παιχνίδι — και υπάρχει μια μοναδική ισορροπία Nash για το παιχνίδι σταδίων, η μοναδική τέλεια ισορροπία του επαναλαμβανόμενου παιχνιδιού έχει την ίδια έκβαση σε κάθε περίοδο με το παιχνίδι σταδίων που παίζεται μόνο μία φορά.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μη συνεργατική θεωρία παιγνίων παρέχει ένα σύνολο εργαλείων για την ανάλυση του ολιγοπωλίου καθώς και της στρατηγικής συμπεριφοράς σε πολλές άλλες περιοχές της οικονομικής και της πολιτικής.

- Τα δέντρα παιγνίων παρέχουν έναν εύχρηστο τρόπο για να απεικονίσουμε στρατηγικές καταστάσεις.
- Η ιδέα της τέλει ισορροπίας περιλαμβάνει τα δύο είδη ισορροπίας που απαιτούνται για το ολιγοπώλιο: τη συνθήκη Nash και τη συνθήκη της αξιοπιστίας.
- Η τέλεια ισορροπία εμπεριέχει τη συνθήκη Nash απαιτώντας κάθε παίκτη να επιλέγει τη βέλτιστη στρατηγική, δεδομένων των στρατηγικών που επιλέγονται από τους άλλους παίκτες στο παιχνίδι.
- Η τέλεια ισορροπία εμπεριέχει τη συνθήκη αξιοπιστίας απαιτώντας κάθε παίκτη να θεωρεί προς το συμφέρον του να εκτελέσει κάθε μέρος της επιλεγμένης στρατηγικής του αν κληθεί να το κάνει.
- Ένα παιχνίδι ατελούς πληροφόρησης είναι μια κατάσταση στην οποία κάποιος παίκτης πρέπει να κάνει μια κίνηση αλλά δεν είναι σε θέση να διαπιστώνει την προηγούμενη ή ταυτόχρονη κίνηση ενός άλλου παίκτη.
- Ένα παιχνίδι ελλιπούς πληροφόρησης είναι μια κατάσταση στην οποία ένας παίκτης δεν είναι σίγουρος για κάποια χαρακτηριστικά της δομής του παιχνιδιού που παίζεται.
- Τα εργαλεία της μη συνεργατικής θεωρίας παιγνίων μας βοηθούν να καταλάβουμε τη διαδικασία εισόδου στις ολιγοπωλιακές αγορές. Οι αναξιόπιστες απειλές από μια εδραιωμένη επιχείρηση δεν θα αποθαρρύνουν την είσοδο. Μια εδραιωμένη επιχείρηση πρέπει να είναι σε θέση να κάνει επενδύσεις που να κάνουν τις απειλές της αξιόπιστες. Ένα εργοστάσιο με μεγάλη παραγωγική δυνατότητα, για παράδειγμα, μπορεί να δεσμεύσει την εδραιωμένη επιχείρηση να αντιδράσει επιθετικά στην είσοδο. Έτσι, η κατασκευή ενός τέτοιου εργοστασίου μπορεί να είναι μια επένδυση για την αποθάρρυνση της εισόδου. Μια εδραιωμένη επιχείρηση πρέπει, επίσης, να επενδύει στην αποθάρρυνση της εισόδου ορίζοντας χαμηλή τιμή για να κάνει τους υποψήφιους για είσοδο να ανησυχήσουν ότι η εδραιωμένη επιχείρηση μπορεί να είναι επιχείρηση χαμηλού κόστους.
- Όταν ένας παίκτης επιλέγει τις ενέργειές του στην τύχη, ώστε να αφήσει τους αντιπάλους του να μαντεύουν την επόμενη κίνηση του, ο παίκτης λέγεται ότι ακολουθεί μικτή στρατηγική.
- Όταν οι παίκτες παίζουν το ίδιο παιχνίδι μέσα στο παιχνίδι ξανά και ξανά, το συνολικό παιχνίδι ονομάζεται επαναλαμβανόμενο παιχνίδι. Σε σύγκριση με το υπόδειγμα Bertrand, το επαναλαμβανόμενο στο άπειρο παιχνίδι τιμολόγησης δείχνει την τρομακτική διαφορά που μπορεί να κάνει η ικανότητα των παικτών να αντιδρούν ο ένας στον άλλον.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΥΖΗΤΗΣΗΣ

16.1 Υπάρχει ένα θεώρημα που αποδεικνύει ότι υπάρχει μια «λύση» στο σκάκι. Δηλαδή, υπάρχει μια τέλεια ισορροπία στην οποία ένας από τους παίκτες μπορεί να διασφαλίσει τουλάχιστον ισοπαλία. Ενώ μπορεί κάποιος να αποδείξει ότι υπάρχει μια τέτοια ισορροπία, κανένας δεν ξέρει ποια είναι. Έτσι, οι διεθνείς γκραν μάστερ μπορούν να βγάζουν πολλά λεφτά παίζοντας σκάκι. Τι μας λέει αυτό για την εφαρμογή της θεωρίας των παιγνίων σε καταστάσεις του πραγματικού κόσμου;

16.2 Λέγεται συχνά ότι οι ανταγωνιστικές επιχειρήσεις εμπλέκονται σε ένα δίλημμα φυλακισμένου όταν πρόκειται να επιλέξουν τις δαπάνες διαφήμισής τους.

α. Σχεδιάστε ένα δέντρο παιγνίων για να δείξετε μια αγορά δυοπωλίου στην οποία οι προμηθευτές πρέπει να επιλέξουν ταυτόχρονα τα επίπεδα διαφήμισής τους. Βάλτε πληρωμές που να δίνουν σε αυτό το παιχνίδι την δομή του διλήμματος του φυλακισμένου. Αυτό το σχήμα πληρωμών ταιριάζει σε καταστάσεις πραγματικού κόσμου;

Η κυβέρνηση των Η.Π.Α. απαγορεύει τώρα τη διαφήμιση τσιγάρων στην τηλεόραση, ενώ κάποτε όχι. Κάποιοι παρατηρητές ισχυρίζονται ότι η απαγόρευση της κυβέρνησης στη διαφήμιση της τηλεόρασης μπορεί στην πραγματικότητα να έχει αυξήσει τα κέρδη της καπνοβιομηχανίας περιορίζοντας τις δαπανηρές διαφημιστικές καμπάνιες.

β. Αυτή η ιστορία είναι συνεπής με το υπόδειγμα της συμπεριφοράς της βιομηχανίας που αναπτύξατε στο μέρος α;

16.3 Ως το 1996, οι περισσότερες πόλεις στις Η.Π.Α. είχαν μια τοπική τηλεφωνική εταιρεία και μια εταιρεία καλωδιακής τηλεόρασης. Επιπλέον, οι πολιτικές ελέγχου συνήθως εμποδίζαν την είσοδο επιπλέον επιχειρήσεων στην αγορά. Η

πράξη Τηλεπικοινωνιών του 1996 διευκόλυνε τις τηλεφωνικές εταιρείες να μπουν στον κλάδο της καλωδιακής τηλεόρασης και τις εταιρείες καλωδιακής τηλεόρασης να μπουν στον κλάδο των τηλεφωνικών υπηρεσιών. Πολλοί σύμβουλοι διοίκησης συμπέραναν ότι – σε σύγκριση με το αν έμενε η κάθε μια έξω από την αγορά της άλλης – οι εταιρείες τηλεφώνου και καλωδιακής τηλεόρασης θα κατέληγαν να έχουν ζημίες αν έμπαινε η κάθε μια στον κλάδο της άλλης. Ακόμη, αυτοί οι σύμβουλοι συμπέραναν ότι κάθε επιχείρηση θα εύρισκε την είσοδο στην αγορά της άλλης υπερβολικά ελκυστική για να αντισταθεί.

α. Χρησιμοποιείτε το δίλημμα του φυλακισμένου για να εξηγήσετε αυτές τις φαινομενικά αντικρουόμενες προβλέψεις.

β. Τι διαφορά έχει, αν έχει, ότι κάθε επιχείρηση μπορεί να καταγράψει τις αποφάσεις εισόδου της άλλης και έτσι να εξαρτήσει τις δικές της αποφάσεις από αυτές της άλλης επιχείρησης στην τοπική αγορά;

16.4 Σκεφτείτε πάλι το παιχνίδι εισόδου που εξετάσαμε στην ενότητα 16.2. Σε αντίθεση με την κατάσταση του Διαγράμματος 16.6, υποθέστε ότι η General Generic παίρνει την απόφαση εισόδου της (δηλαδή, κατασκευάζει το δικό της εργοστάσιο) πριν η Jersey Pharmaceutical πάρει την απόφαση επένδυσης για το εργοστάσιό της.

α. Σχεδιάστε ένα δέντρο παιγνίων για αυτήν τη νέα κατάσταση.

β. Περιγράψτε την ισορροπία. Θα επιλέξει η General Generic να μπει; Τι μέγεθος εργοστασίου θα επιλέξει η Jersey Pharmaceutical να χτίσει;

16.5 Πηγαίνετε πίσω στην κατάσταση του Διαγράμματος 16.6, αλλά κάντε μια αλλαγή. Υποθέστε ότι πριν κάνει η Jersey Pharmaceutical την επιλογή της για το εργοστάσιό της, η General

Generic μπορεί να ανακοινώσει κατά πόσο σκοπεύει να μπει στην αγορά. Η ανακοίνωση δεν είναι δεσμευτική και άρα δεν κοστίζει τίποτα να την κάνει.

- α. Σχεδιάστε ένα δέντρο παιγνίων για αυτήν τη νέα κατάσταση.
- β. Περιγράψτε την ισορροπία. Θα ανακοινώσει η General Generic ότι σκοπεύει να μπει; Τι μέγεθος εργοστασίου θα επιλέξει να κατασκευάσει η Jersey Pharmaceutical; Θα μπει η General Generic; Απαντώντας σε αυτήν την ερώτηση, βεβαιωθείτε ότι έχετε διατυπώσει προσεκτικά σε τι ακριβώς συνίσταται η στρατηγική ισορροπίας της κάθε επιχείρησης.

16.6 Οι πλειστηριασμοί χρησιμοποιούνται για να πωλείται μια μεγάλη ποικιλία αγαθών, από πίνακες ζωγραφικής μέχρι άδειες για προσφορά τηλεφωνικών υπηρεσιών. Σε έναν πλειστηριασμό ολλανδικού τύπου (στην Ολλανδία, τον χρησιμοποιούν για να πουλήσουν φρέσκα λουλούδια χονδρικά σε εμπόρους), υπάρχει ένας δημοπράτης που ανακοινώνει μια πολύ υψηλή τιμή και μετά φωνάζει χαμηλότερες τιμές. Ο πρώτος πλειοδότης που θα αποδεχτεί την τιμή του δημοπράτη ανακηρύσσεται νικητής και παίρνει το αντικείμενο στην τελευταία τιμή που φώναξε ο δημοπράτης. Σε έναν πλειστηριασμό σφραγισμένων προσφορών, κάθε αγοραστής καταθέτει μια μυστική προσφορά που δηλώνει πόσο είναι πρόθυμος να πληρώσει. Οι προσφορές κατόπιν ανοίγονται και το αντικείμενο πουλιέται σε αυτόν που κατέθεσε την υψηλότερη τιμή. Δείξτε ότι σε όρους των στρατηγικών που είναι διαθέσιμες στους παίκτες, το τι ξέρει κάθε παίκτης για τους άλλους και άρα ποια θα είναι η έκβαση ισορροπίας, ένας πλειστηριασμός ολλανδικού τύπου είναι ισοδύναμος με έναν πλειστηριασμό σφραγισμένων προσφορών.

16.7 Σκεφτείτε την ακόλουθη αγορά. Υπάρχει μια μόνο εδραιωμένη επιχείρηση και μια μόνο υποψήφια για είσοδο. Κάθε επιχείρηση έχει

σταθερό οριακό κόστος c ανά μονάδα και το προϊόν είναι διαφοροποιημένο. Για να μπει στην αγορά, η νέα επιχείρηση θα έχει εφάπαξ κόστος \$1.000. Λύστε το ακόλουθο φαινομενικά παράδοξο: Αν το παιχνίδι μετά την είσοδο είναι ένα δυοπώλιο Bertrand, τότε καμία επιχείρηση δεν θα έχει κέρδη, ενώ σε ένα δυοπώλιο Cournot θα έχουν. Η εδραιωμένη επιχείρηση, όμως, θα προτιμούσε να ήταν σε μια κατάσταση όπου η μετά την είσοδο η αλληλεπίδραση να είναι Bertrand παρά Cournot.

16.8 Οι Η.Π.Α. τοποθετούν χιλιάδες στρατεύματα στη Νότιο Κορέα. Αυτά τα στρατεύματα δόθηκαν βρίσκονται εκεί για να βοηθήσουν το στρατό της Νότιας Κορέας να αντικρούσει πιθανή εισβολή από τη Βόρειο Κορέα. Υπάρχουν, όμως, υπερβολικά λίγα στρατεύματα για να κάνουν αυτήν τη δουλειά. Κάποιοι λένε ότι ο πραγματικός ρόλος αυτών των στρατευμάτων είναι να αποτελούν τη δέσμευση των Η.Π.Α. ότι θα σπεύσει σε βοήθεια της Νότιας Κορέας σε περίπτωση εισβολής. Σχεδιάστε ένα δέντρο παιγνίων που να εμπεριέχει την ιδέα ότι τα αμερικάνικα στρατεύματα αποτελούν μια μορφή δέσμευσης.

16.9 Σκεφτείτε το παιχνίδι στο Διάγραμμα 16.12 για άλλη μια φορά. Τώρα υποθέστε ότι η υποψήφια πιστεύει ότι υπάρχει μια πιθανότητα $6/7$ ότι η εδραιωμένη επιχείρηση έχει υψηλό κόστος (δηλαδή, $c=6/7$). Δείξτε ότι, στην ισορροπία, η εδραιωμένη επιχείρηση δεν θα προσπαθήσει να συγχίσει την υποψήφια παράγοντας σε «υψηλό επίπεδο» την πρώτη περίοδο που αντιμετωπίζει υψηλό κόστος.

16.10 Σκεφτείτε το υπόδειγμα της επαναλαμβανόμενης τιμολόγησης. Υποθέστε ότι μια επιχείρηση που θα διαπράξει απάτη μπορεί να γλιτώσει τη σύλληψη για τρεις περιόδους προτού αποκαλυφθεί. Υποθέστε ότι ακόμα και αν η επιχείρηση έχει διαπράξει την απάτη για μία μόνο περίοδο, θα αποκαλυφθεί δύο περιόδους αργότερα.

α. Υπάρχει μια ισορροπία μηδενικού κέρ-

δους σε αυτήν την αγορά;

- β. Μπορεί η πλήρης έκβαση καρτέλ να υποστηριχτεί από μια αυτοεπιβαλλόμενη συμφωνία αν $i = 0,2$; Αν $i = 2,0$; Αν $i = 20$; Βρείτε μια κριτική τιμή για το επιτόκιο που να καθορίζει το αν μπορεί να υποστηριχτεί η περίπτωση καρτέλ ή όχι.

16.11 Στο πρόβλημα 15.11, εξετάσαμε την αντιπαλότητα ανάμεσα στις σχολές γκολφ του Bill και της Hillary. Θυμηθείτε ότι η καθημερινή ζήτηση για μαθήματα γκολφ τόσο για τον Bill όσο και της Hillary ήταν $D_B(p_B, p_H) = 100 - 2p_B + p_H$ και $D_H(p_B, p_H) = 100 - 2p_H + p_B$, αντίστοιχα. Στο τελευταίο κεφάλαιο, βρήκαμε την ισορροπία Bertrand όταν οι σχολές καθορίζουν την τιμή μια φορά και διά παντός.

Τώρα υποθέστε ότι ο Bill και η Hillary επιλέ-

γουν τιμές επαναλαμβανόμενα: δηλαδή, κάθε μέρα ορίζουν νέες τιμές βασισμένοι στο τι συνέβη την προηγούμενη μέρα.

- α. Υπάρχει ισορροπία στην οποία οι σχολές απλώς χρεώνουν τις τιμές του τελευταίου κεφαλαίου, όπου κάθε σχολή επιλέγει την τιμή της μια για πάντα;
- β. Θα περιμένατε οι σχολές να επιτύχουν μια πιο επικερδή ισορροπία από αυτήν που περιγράφηκε στο μέρος α; Πώς εξαρτάται η απάντησή σας από το αν οι επιχειρήσεις είναι αβέβαιες για το πότε θα εξέλθουν από τον κλάδο ή από το αν ξέρουν ότι υπάρχει συγκεκριμένη ημερομηνία στην οποία μία από αυτές θα εξέλθει από τον κλάδο;

Ελλείπουσες Αγορές

Το υπόδειγμα κυκλικής ροής της οικονομίας δείχνει ότι οι επιχειρήσεις και τα νοικοκυριά «συναντώνται» στις αγορές. Όπως είδαμε στα μέρη τρία και τέσσερα, οι αγορές μπορεί να έχουν διάφορες δομές. Αλλά όποια και αν είναι η συγκεκριμένη δομή, η αγορά θέτει μια τιμή σε κάθε αγαθό και κάθε συντελεστή και καθορίζει πόσο από αυτό θα ανταλλαγεί.

Μια έμμεση υπόθεση πίσω από αυτήν την ανάλυση είναι ότι υπάρχει μια αγορά για κάθε ένα αγαθό. Αντίθετα, στον πραγματικό κόσμο αποτυγχάνουν να προκύψουν αγορές για κάποια αγαθά. Αυτό το μέρος του βιβλίου αφιερώνεται στη διερεύνηση του γιατί λείπουν αγορές για κάποια αγαθά, ποιες είναι οι συνέπειες και πώς μπορούν οι δημόσιες πολιτικές να αντιμετωπίσουν αυτές τις συνέπειες.

Το κεφάλαιο 17 ασχολείται με ένα σημαντικό λόγο για την απουσία αγορών, την ασύμμετρη πληροφόρηση. Η ασύμμετρη πληροφόρηση αναφέρεται σε μια κατάσταση στην οποία το ένα μέρος σε μια συναλλαγή έχει περισσότερες πληροφορίες από ένα άλλο. Για παράδειγμα, όταν αγοράζετε ασφάλεια ζωής, έχετε καλύτερη πληροφόρηση για την ιατρική σας κατάσταση και τις συνήθειες της υγείας σας από την ασφαλιστική εταιρία. Τα προηγούμενα κεφάλαια τόνισαν ότι η ατελής πληροφόρηση και η αβεβαιότητα αυτή καθαυτή δεν αποτρέπουν ούτε την ορθολογική λήψη αποφάσεων ούτε την άριστη διάθεση πόρων από τις ανταγωνιστικές αγορές. Όμως, το κεφάλαιο 17 δείχνει ότι όταν η έλλειψη πληροφοριών είναι ασύμμετρη, μια αγορά μπορεί να καταστραφεί, οδηγώντας σε έλλειψη επάρκειας. Στην πραγματικότητα, η ασύμμετρη πληροφόρηση μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στη συμπεριφορά ακόμη και όταν η αγορά δεν έχει καταστραφεί τελείως.

Το κεφάλαιο 18 ασχολείται με εξωτερικές οικονομίες, καταστάσεις στις οποίες η συμπεριφορά ενός ατόμου ή μιας επιχείρησης επηρεάζει άμεσα την ευημερία ενός άλλου ανθρώπου ή επιχείρησης. Ένα σημαντικό παράδειγμα μιας εξωτερικής οικονομίας είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση. Ο βασικός λόγος για το ότι η μόλυνση είναι ένα πρόβλημα είναι ότι δεν υπάρχει αγορά για το αγαθό «καθαρός αέρας». Το κεφάλαιο δείχνει ότι κάποιες από τις πιο δημιουρ-

17 ΑΣΥΜΜΕΤΡΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ

18 ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΕΣ ΚΑΙ
ΔΗΜΟΣΙΑ ΑΓΑΘΑ

γικές κυβερνητικές αντιδράσεις σε εξωτερικές οικονομίες περιλαμβάνουν τη δημιουργία τεχνητών αγορών, που μπορούν να μιμηθούν τα άριστα αποτελέσματα των συμβατικών ανταγωνιστικών αγορών. Αυτές οι προτάσεις δείχνουν τη χρησιμότητα της θεωρίας της μικροοικονομικής ως εργαλείο για την αντιμετώπιση κοινωνικών προβλημάτων.