

Γεώργιος Τζιραλής, ΥΔ	Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας	+30 210 772 2383
	Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο	gtzi@central.ntua.gr

# Προγνωστικές Αγορές

Διδακτικές Σημειώσεις

**Συγγράφηκε από:** Γεώργιο Τζιραλή, Υποψήφιο Διδάκτορα

**Συγγράφηκε για:** Μαθήματα Εφοδιαστικής (7ο εξ.) & Οργάνωσης Παραγωγής I (5ο εξ.)

22 Οκτωβρίου 2008

Αριθμός έκδοσης: 01-081022

# Πίνακας Περιεχομένων

<b>Έποψη</b>	<b>4</b>
Αντικείμενο	4
Στόχοι	4
Προσέγγιση	4
<b>Το πρόβλημα της πρόγνωσης</b>	<b>5</b>
Εν γένει	5
Η σημασία των προγνώσεων για την εφοδιαστική αλυσίδα	5
Τυπικές προσεγγίσεις στο πρόβλημα της πρόγνωσης	6
Διαδικασίες και τεχνικές πρόγνωσης	6
Μοντελοποίηση και μεταφορά γνώσης	7
<b>Προγνωστικές αγορές</b>	<b>10</b>
Ανάγκη και χρησιμότητα	10
Στοιχεία αγορών	10
<b>Βιβλιογραφική Επισκόπηση</b>	<b>12</b>
Μέθοδος Έρευνας	13
Ορολογία	14
Πρώιμες εργασίες και εξέλιξη	15
<b>Ταξινόμηση</b>	<b>17</b>
Μέθοδος ταξινόμησης	17
Περιγραφή	18
Θεωρία	19
Εφαρμογές	19
Δίκαιο και πολιτική	20
Αποτελέσματα ταξινόμησης	20

Συμπεράσματα	26
<b>Εφαρμογή στη λήψη αποφάσεων</b>	<b>27</b>
Εφαρμογές & υφιστάμενη διεθνής εμπειρία	28
Γενικές εφαρμογές	28
Υφιστάμενα παραδείγματα στην εφοδιαστική αλυσίδα	29
Σχεδιασμός & Λειτουργία	29
Ζητήματα περί σχεδιασμού	29
Πλεονεκτήματα	31
Ενδείξεις χρήσης	32
<b>Παράμετροι λειτουργίας προγνωστικών αγορών</b>	<b>34</b>
Εισαγωγή	34
Παράμετροι Λειτουργίας	34
Αντικείμενο προγνώσεων	35
Συμμετοχή	36
Μηχανισμοί λειτουργίας	38
Δομή Αξιογράφων	40
Μετοχές 'όλα ή τίποτα'	40
Μετοχές κατηγορίας δεικτών	41
Μετοχές ανοίγματος ( <i>spread</i> )	41
Περί μετοχών, κάθε είδους	44
Ορισμός αξιογράφων	44
Κίνητρα	46
Ισοζύγια Λογαριασμών	48
Διεπιφάνεια συναλλαγών	49
Σύνοψη περί παραμέτρων λειτουργίας	49
Συμβατές μελέτες περίπτωσης και προδιαγραφές αυτών	50
<i>Hewlett-Packard, προγνωστικές αγορές για πωλήσεις εκτυπωτών, 1996-1999</i>	51

<i>Siemens, προγνωστικές αγορές σχετιζόμενες με τη διαχείριση έργων, 1997</i>	52
<b>Βιβλιογραφία</b>	<b>54</b>
<b>Στοιχεία Επικοινωνίας</b>	<b>62</b>

# Έποψη

## Αντικείμενο

Το παρόν εγχειρίδιο διανέμεται σε ηλεκτρονική μορφή και αποτελεί βοήθημα για τη διδασχή του αντικειμένου των Προγνωστικών Αγορών (prediction markets), στα πλαίσια σειράς εισαγωγικών διαλέξεων περί Προγνωστικής (forecasting) για τα μαθήματα Εφοδιαστικής και Οργάνωσης Παραγωγής Ι, που παρέχονται από τον Τομέα Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας ΕΜΠ.

## Στόχοι

Η έκταση και ανάλυση του παρόντος μοιάζει μάλλον διευρυμένη για τις ανάγκες μίας και μόνο σχετικής διάλεξης, ωστόσο σκοπός του βοηθήματος δεν είναι η με οποιοδήποτε τρόπο απομνημόνευση ή υποχρεωτική ανάγνωση αυτού για τις ανάγκες κάποιας μορφής εξέτασης, αλλά κυρίως η παροχή μίας διευρυμένης οπτικής επί του ζητήματος, για όλους εκείνους που το θεωρήσουν ιδιαίτερα ενδιαφέρον και αποπειραθούν να το διερευνήσουν περαιτέρω, για τις όποιες άμεσες ή μελλοντικές ερευνητικές τους ανάγκες. Υπό το πρίσμα αυτό, το παρών ίσως φανεί χρήσιμο και για διακριτές από την υποστήριξη της διδασχής χρήσεις, καθεμιά από αυτές είναι σαφώς ευπρόσδεκτη στα πλαίσια της άδειας Creative Commons αναφοράς-παρόμοιας διανομής 3.0.

## Προσέγγιση

Το βοήθημα αρχικά πραγματεύεται το πρόβλημα της πρόγνωσης εν γένει, περιγράφει την προσέγγιση των προγνωστικών αγορών, παραθέτει εκτενή βιβλιογραφική επισκόπηση και ταξινόμηση των σχετικών αναφορών, ενώ τέλος παρουσιάζει τους ποικίλους βαθμούς ελευθερίας για τη διαμόρφωση και λειτουργία μίας προγνωστικής αγοράς στην πράξη. Ο συγγραφέας οφείλει επίσης να ομολογήσει πως το υλικό που παρουσιάζεται εδώ δεν είναι απαραίτητα μοναδικό, αλλά αποτελεί μάλλον συρραφή παλαιότερων δημοσιεύσεων κυρίως του ιδίου, ωστόσο συνιστά -όσο η έκταση της ανασκόπησης μπορεί να επιβεβαιώσει- το πρώτο ολοκληρωμένο βοήθημα περί προγνωστικών αγορών στην ελληνική. Τέλος, η συγγραφή αυτού υλοποιήθηκε με αρκετά πρόχειρο τρόπο, και πρόκειται για μία εργασία σε εξέλιξη, κατά συνέπεια η υπόδειξη οποιονδήποτε σφαλμάτων (ξεκινώντας ήδη από γραμματικά ή τυπογραφικά σφάλματα) είναι τουλάχιστον ευπρόσδεκτη.

# Το πρόβλημα της πρόγνωσης

## Εν γένει

Ο μετασχηματισμός των στρατηγικών επιδιώξεων μιας επιχείρησης σε αποφάσεις και δράσεις συνιστά τον πυρήνα των λειτουργιών του μάνατζμεντ. Οι δράσεις αυτές πραγματοποιούνται σήμερα σε επιχειρησιακά περιβάλλοντα, των οποίων ως κύρια χαρακτηριστικά αναδεικνύονται η αβεβαιότητα και η διαρκώς εντεινόμενη ρευστότητα. Στο πλαίσιο αυτό, η σημαντικότητα της επιρροής των προγνώσεων στη διαδικασία λήψης επιχειρηματικών αποφάσεων αποδεικνύεται ιδιαίτερα σημαντική (Armstrong 1983, Waddell και Sohal 1994).

Όπως διατυπώνει, ήδη από το 1916, ο γκουρού του μάνατζμεντ Henri Fayol (Makridakis 1996) "... είναι πλέον γεγονός πως, αν η προβλεπτικότητα δεν αποτελεί το σύνολο του μάνατζμεντ, τουλάχιστον αποτελεί ένα ουσιώδες συστατικό του".

Ως πρόγνωση (forecasting) καλείται γενικά οποιαδήποτε δήλωση ή αναφορά σχετική με το μέλλον. Τέτοιες δηλώσεις είναι πιθανόν ισχυρά τεκμηριωμένες είτε στερούνται οποιασδήποτε λογικής υπόστασης, είναι ορθές σε κάθε περίπτωση ή κατά μέσο όρο, ακριβείς ή ανακριβείς, βασισμένες σε κάποιο υπόδειγμα ή άτυπες. Οι προγνώσεις παράγονται από ευρεία ποικιλομορφία μεθόδων, οι οποίες εκτείνονται από αναλυτικά τεκμηριωμένα συστήματα εκατοντάδων οικονομετρικών εξισώσεων ως μεθόδους για τις οποίες απουσιάζει οποιοδήποτε υπόβαθρο επιδεκτικό παρατήρησης (Clements και Hendry 2001).

## Η σημασία των προγνώσεων για την εφοδιαστική αλυσίδα

Ο αντικειμενικός σκοπός της διοίκησης της εφοδιαστικής αλυσίδας (supply chain management) είναι η ικανοποίηση των αναγκών του τελικού καταναλωτή με την παροχή του κατάλληλου προϊόντος στο κατάλληλο μείγμα τόπου, χρόνου και τιμής. Ο διαρκώς αυξανόμενος αριθμός των συστατικών μερών και απολήξεων της εφοδιαστικής αλυσίδας αναδεικνύει, ωστόσο, ως εγγενή την ισχυρή αβεβαιότητα στο θεμελιώδες πρόβλημα κατανομής πόρων (supply chain capacity allocation problem). Η βέλτιστη επίλυση του προβλήματος προϋποθέτει ικανοποιητικές απαντήσεις στην πρόγνωση πολλαπλών μεγεθών που αναφέρονται σε όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας, εκκινώντας για παράδειγμα από το κόστος α' υλών και ημιτέτοιμων προϊόντων και φθάνοντας ως το χρόνο παράδοσης των εξωτερικά εκχωρούμενων (outsourced) εργασιών και την τελική ζήτηση ανά

χρονική περίοδο και γεωγραφική περιοχή. Η επιχείρηση επομένως που επιτυγχάνει την αποτελεσματική πρόγνωση των μεγεθών αυτών διαθέτει ισχυρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των υπολοίπων.

Αν θεωρήσουμε το παράδειγμα εφαρμογής ενός εκδοτικού οίκου, η ζήτησου του τελικού προϊόντος, δηλαδή τα προς πώληση βιβλία, είναι εκείνα που εν πολλοίς διαμορφώνουν τις απαιτήσεις λειτουργίας του συνόλου της εφοδιαστικής αλυσίδας του εκδοτικού οίκου, καθώς ο στόχος απόλυτης ικανοποίησης των παραγγελιών των τελικών πελατών για κάθε εκδιδόμενο τίτλο αποτελεί το θεμελιώδη στόχο λειτουργίας ολόκληρης της επιχείρησης. Ωστόσο, η επίτευξη του στόχου αυτού τελεί υπό τους συνηθεις περιορισμούς χρόνου (μηχανών, προσωπικού κτλ) και κόστους (έκδοσης, αποθεμάτων κτλ), ενώ παράλληλα η αντιπαραβολή ασφαλούς κάλυψης των πελατειακών αναγκών και χαμηλού κόστους της εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελεί τυπικό πρόβλημα κατά τη λήψη αποφάσεων από τη διοίκηση της επιχείρησης. Κατά συνέπεια, η αποτελεσματική πρόγνωση του όγκου πωλήσεων κάθε τίτλου βιβλίου δύναται να συνεισφέρει ουσιαστικά σε πληθώρα λειτουργιών και να αναδομήσει εποικοδομητικά τα στρατηγικά πλεονεκτήματα του οίκου.

## Τυπικές προσεγγίσεις στο πρόβλημα της πρόγνωσης

### Διαδικασίες και τεχνικές πρόγνωσης

Στον πυρήνα κάθε διαδικασίας πρόγνωσης μπορεί να εντοπιστεί η εξαγωγή σχετικών με το υπό μελέτη ζήτημα πληροφοριών και γνώσης και ο επακόλουθος μετασχηματισμός αυτών στην απαιτούμενη δήλωση για το πιθανό μελλοντικό γεγονός. Ο πυρήνας αυτός απεικονίζεται στο Σχήμα 1α. Υιοθετώντας τη θεμελιώδη αυτή αναπαράσταση, προκύπτει η ουσιαστική αναγκαιότητα και σημασία ενός κατάλληλου μηχανισμού που θα υλοποιεί επιτυχώς το μετασχηματισμό της διαθέσιμης γνώσης σε προγνώσεις.

Κατά την εκτεταμένη διάρκεια της έρευνας και αποτίμησης επιχειρηματικών εφαρμογών σε πληθώρα τεχνικών μοντελοποίησης προγνώσεων, ένα σύνολο αυτών έχουν αναδειχθεί ως οι πλέον χρήσιμες και ευρύτερα χρησιμοποιούμενες. Μεταξύ αυτών, οι κινητοί μέσοι όροι (moving averages), η εκθετική εξομάλυνση (exponential smoothing), η ανάλυση παλινδρόμησης (regression analysis), η ανάλυση γραμμών τάσεως (trend line analysis), η ανάλυση αποσύνθεσης (decomposition analysis) και η μοντελοποίηση ARIMA είναι οι τεχνικές εκείνες που προτιμώνται κατά κόρον από τους αναλυτές, κυρίως για λόγους όπως η οικειότητα και η ικανοποίηση από τις ως τώρα χρήσεις (Mentzer and Kahn 1995). Ωστόσο, κοινή συνισταμένη των μεθόδων αυτών αποτελεί το εγχείρημά τους να μοντελοποιήσουν τα διαθέσιμα παρελθοντικά δεδομένα και να ανασύρουν μοτίβα (patterns) από αυτά, υποθέτοντας μία υποκρυπτόμενη συσχέτιση μεταξύ της εισόδου (παρελθοντικές μεταβλητές) και της ζητούμενης εξόδου (μελλοντική πρόβλεψη), την οποία και στη συνέχεια επιχειρούν να επεκτείνουν (extrapolate) στο μέλλον για την εξόρυξη προγνώσεων (Σχήμα 1β).

Πέρα από την όποια δυσκολία εφαρμογής των παραπάνω που περιορίζει εκ των πραγμάτων το εύρος των επιχειρηματικών εφαρμογών, η θεώρηση ενός μικρού υποσυνόλου από τις πιθανά σχετικές μεταβλητές, όπως επίσης και η προβληματική μετατροπή σε ρητή (explicit) της συνολικής συσχετιζόμενης με το υπό μελέτη μέγεθος γνώσης και πληροφόρησης, υποδεικνύει ως μη κατάλληλες τις προσεγγίσεις στατιστικής φύσεως. Επιπλέον, όσο πιο πολύπλοκο είναι ένα σύστημα, τόσο περισσότερο περιορίζεται και η ικανότητα των παραπάνω τεχνικών να αναπαράγουν την υποκρυπτόμενη συνάρτηση (Zhang et al 1998). Εξ' άλλου, σύμφωνα με τον καθηγητή Γ. Κοσμετάτο, «η προσπάθεια να προβλέψεις το μέλλον μελετώντας μόνο το παρελθόν μοιάζει με την προσπάθεια να οδηγήσεις κοιτώντας μόνο από τον καθρέπτη» (Κοσμετάτος 2004). Με άλλα λόγια, οι συνήθεις στατιστικές μεθοδολογίες είναι κατά κανόνα μη ικανές να επιτύχουν το θεμελιώδη τους στόχο, το μετασχηματισμό δηλαδή του συνόλου της υπάρχουσας γνώσης σε αξιόπιστες προγνώσεις.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη παρέχει μία ελκυστική εναλλακτική στο πρόβλημα αυτό (Σχήμα 1γ). Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα, μαθηματικά μοντέλα τα χαρακτηριστικά των οποίων εμπνεύστηκαν από την οργάνωση και λειτουργία των βιολογικών νευρώνων του ανθρώπινου εγκεφάλου, αποδίδουν εν γένει τουλάχιστον ισάξια με τις συνήθεις στατιστικές μεθοδολογίες (Hill et al 1994, Adya και Collopy 1998). Η μοντελοποίηση με χρήση νευρωνικών δικτύων παρέχει μία βασισμένη στα δεδομένα, αυτόνομα προσαρμοζόμενη μέθοδο που επιτελεί μία καθολική μη γραμμική προσέγγιση της υποκρυπτόμενης συνάρτησης και διαθέτει εκτεταμένη ικανότητα γενίκευσης (Zhang et al 1998). Επιπλέον, οι προσομοιώσεις ακόμα και υπερβολικά απλοποιημένων μαθηματικών μοντέλων νευρωνικών δικτύων παρουσιάζουν απρόσμενα ευφυή συμπεριφορά, όμοια προς την ανθρώπινη νοημοσύνη, εμφανίζοντας τις ικανότητες μάθησης και γενίκευσης (Peretto 2004). Τα παραπάνω χαρακτηριστικά καθιστούν τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα μία υποσχόμενη προσέγγιση στο πρόβλημα της πρόγνωσης, η οποία όμως δεν έχει ξεπεράσει την εγγενή αδυναμία ότι βασίζεται σε στοιχεία του παρελθόντος.

### Μοντελοποίηση και μεταφορά γνώσης

Η εξαγωγή της σχετικής γνώσης που απαιτείται για κάποια πρόγνωση είναι, επίσης, ζήτημα υψηλής σημαντικότητας. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, ένας ειδικός ή απλά ερωτώμενος δεν μπορεί να μορφοποιήσει το σύνολο της σχετικής γνώσης, εμπειρίας και πληροφόρησής του με οργανωμένο τρόπο. Πολύ περισσότερο δε με κάποιο τρόπο που να μπορεί να μεταφέρει σχετικά εύκολα τη γνώση αυτή σε κάποιο τρίτο. Κατά συνέπεια, η απόπειρα απεικόνισης της γνώσης ενός ειδικού με ρητό τρόπο (δηλαδή με κανόνες που μπορούν να περιγραφούν) μπορεί να αποφέρουν αποτελέσματα θολά, δυσδιάκριτα και εν τέλει ακατάλληλα. Η στείρα αυτή απεικόνιση της γνώσης δεν είναι σε θέση να διατηρήσει –αντίθετα, συνήθως παραβιάζει- την πρωτότυπη γνώση, σε βαθμό ώστε ο μηχανισμός



επαγωγικών συμπερασμάτων να επιτυγχάνει στην εξαγωγή αληθών συμπερασμάτων από την παρεχόμενη πληροφόρηση (Sima και Cervenka 2000).

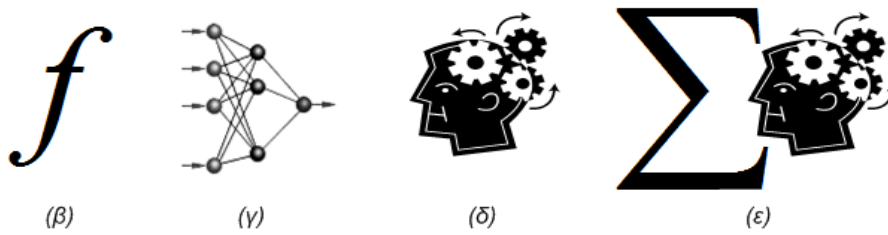
Η μη επίτευξη της πλήρους μεταφοράς γνώσης και της ρητής απεικόνισης του συνόλου των συσχετιζόμενων μεταβλητών όπως περιγράφονται από τον ειδικό, αναδεικνύει την εσωτερικά προβληματική φύση της μοντελοποίησης προβλέψεων με τεχνητά νευρωνικά δίκτυα. Η υπεραπλούστευση κατά τη μοντελοποίηση της όποιας ανθρώπινης νοητικής διεργασίας, η πολυπλοκότητα της οποίας είναι αχανής και ως σήμερα μόνο μερικώς κατανοητή, συνιστά ένα πρόσθετο εμπόδιο. Κατά συνέπεια, η μοντελοποίηση, πολλές φορές όχι μόνο δεν είναι η βέλτιστη, αλλά ούτε καν μία ασφαλής προσέγγιση στο πρόβλημα της πρόγνωσης. Ωστόσο, η αποτυχία μίμησης της νοητικής λειτουργίας ενός ειδικού, κάποιου δηλαδή που διαθέτει την απαιτούμενη γνώση και πληροφόρηση, πυροδοτεί σκέψεις σχετικά με την καταλληλότητα της χρήσης των ειδικών για την υλοποίηση της διαδικασίας της πρόγνωσης (Σχήμα 1δ).

Οι αντίστοιχες μέθοδοι που επιχειρούν την ποικιλότητα εκμείωση της κρίσης (judgement) των ειδικών εμφανίζονται περισσότερο συχνά από τις μεθόδους στατιστικής μοντελοποίησης. Οι πλέον συνήθεις τεχνοτροπίες αναφέρονται στην απλή εκμείωση της – κατά κανόνα αυθαίρετης– εκτίμησης (estimation) ενός, είτε, σπανιότερα, περισσοτέρων αρμόδιων στελεχών επί του προς διερεύνηση ζητήματος. Στη δεύτερη εναλλακτική, οι ιεραρχικές διαδικασίες εξόρυξης των προγνώσεων χαρακτηρίζονται συνήθως ως χρονοβόρες, άκαμπτες και πολύπλοκες, εν ολίγοις δαπανηρές και απευκταίες (Ashton και Ashton 1985, Batchelor και Dua 1995, Genest και Zidek 1986). Επιπλέον, ούτε οι μέθοδοι αυτές μπορούν να χαρακτηριστούν -από θεωρητική επίσης σκοπιά- ως ικανοποιητικές. Οι ανθρώπινοι πράκτορες (human agents) δεν εφαρμόζουν κατά κανόνα δομημένες, λογικές και αναλυτικές ικανότητες για τη λήψη αποφάσεων. Αντίθετα, επιχειρούν τη συσχέτιση κάθε νέας περίπτωσης με κάποιο παλαιό μοτίβο για να επιλέξουν κάποια λύση. Οι απόψεις των ειδικών εξ' ορισμού ενσωματώνουν τα απευκταία χαρακτηριστικά των προκαταλήψεων (bias) και ελαττωμάτων (Armstrong και Brodie 1999). Επιπλέον, η άγνοια, η ασυνέπεια, ο μη συσχετισμός και η ανακρίβεια είναι κάποια περαιτέρω προβληματικά χαρακτηριστικά (Ayyub 2001) που καθιστούν τις απλοϊκές κρίσεις των ειδικών ως μη ελκυστικές και χαμηλής αξίας. Σε κάθε περίπτωση, οι τυπικές προσεγγίσεις εκμείωσης κρίσεως των ειδικών δεν υποστηρίζουν τη απόλυτα δυναμική φύση του προβλήματος και δεν παρέχουν κίνητρα για την εξόρυξη πληροφορίας.

Επομένως, προκύπτει το ερώτημα του πώς είναι εφικτή η χρήση του συνόλου της αφομοιωμένης γνώσης των ειδικών με την ταυτόχρονη ελαχιστοποίηση των σχετικών με τους ειδικούς μειονεκτημάτων. Στο δεδομένο αυτό πλαίσιο, η αναγκαιότητα ανάδειξης και μορφοποίησης νέας οπτικής, η οποία θα στερείται αντίστοιχων εγγενών περιορισμών είναι επιτακτική. Οι προγνωστικές αγορές ανακύπτουν ως μία πολλά υποσχόμενη εναλλακτική.



(α) Ο πυρήνας της διαδικασίας πρόγνωσης



διαφορετικές προσεγγίσεις στο πρόβλημα της πρόγνωσης  
 (β) η παραδοσιακή προσέγγιση μοντελοποίησης  
 (γ) η προσέγγιση τεχνητών νευρωνικών δικτύων  
 (δ) η προσέγγιση της κρίσης ειδικών  
 (ε) η προσέγγιση των προγνωστικών αγορών

Σχήμα 1 – Ο πυρήνας των διαδικασιών πρόγνωσης και οι διακριτές προσεγγίσεις στο πρόβλημα μετασχηματισμού της γνώσης

# Προγνωστικές αγορές

## Ανάγκη και χρησιμότητα

Αναζητείται επομένως μηχανισμός που θα αναιρεί τις ενδογενείς αυτές αδυναμίες των υφιστάμενων και ευρέως χρησιμοποιούμενων τεχνικών. Στο βοήθημα αυτό επιχειρείται η διερεύνηση μίας καινοτομικής προσέγγισης στο ευρύ αυτό πρόβλημα.

Η μέθοδος που προτείνεται συνίσταται στη δημιουργία και χρήση όμοιων προς την χρηματιστηριακή αγορά διαδικασιών εντός των ορίων της επιχείρησης ('εσωτερικής αγοράς') για την υποστήριξη αποφάσεων σχετικών με τη διοίκηση εφοδιαστικής αλυσίδας. Τέτοιες αποφάσεις μπορεί να αφορούν την κατανομή φόρτου εργασίας, τις εκχωρούμενες δραστηριότητες, τους χρόνους παράδοσης και του μείγματος των προϊόντων. Οι τρέχουσες εξελίξεις στην τεχνολογία πληροφοριών (information technology) καθιστούν εφικτή την αποτελεσματική εφαρμογή τέτοιων διαδικασιών σε πληθώρα περιπτώσεων, όπου μέχρι πρόσφατα η πολυπλοκότητα και το κόστος καθιστούσαν απαγορευτική.

## Στοιχεία αγορών

Το 1945, ο Friedrich Hayek διατύπωσε ότι οι ανοιχτές αγορές εξυπηρετούν με λειτουργικό και επιτυχή τρόπο τη συγκέντρωση και διάδοση των πληροφοριών μέσω των τιμών αγοράς (Hayek 1945). Είκοσι χρόνια αργότερα, ο Eugene Fama διαμόρφωσε την υπόθεση αποτελεσματικής αγοράς, σύμφωνα με την οποία το σύνολο των σχετικών με μελλοντικά γεγονότα διαθέσιμων πληροφοριών απεικονίζεται στις τιμές των αξιογράφων (Fama 1965). Άμεση συνέπεια της υπόθεσης αποτελεί ότι, σε μία αποτελεσματική αγορά, οι τιμές αναπαριστούν πλήρως την προσδοκώμενη αξία και καμία πρόσθετη διαθέσιμη πληροφορία που αφομοιώνεται σε αυτές δε δύναται να βελτιώσει περαιτέρω την αξιοπιστία της πρόβλεψης της αγοράς. Παράλληλα, η οικονομική θεωρία των ορθολογικών προσδοκιών (rational expectations), αρχικά διατυπωμένη από τον John Muth (Muth 1961) και περαιτέρω τεκμηριωμένη από τον Robert Lucas (Lucas 1987), επαλήθευσε την ικανότητα των αγορών να αθροίζουν πληροφορίες, όπως και να αποδίδουν τις πληροφορίες αυτές μέσω των τιμών και του όγκου συναλλαγής των διαπραγματευόμενων τίτλων. Τέλος, ο Vernon Smith κατέδειξε ότι οι παίκτες συμπεριφέρονται ορθολογικά σε πειραματικές αγορές και κέρδισε το βραβείο Νόμπελ για τη χρήση πειραματικών αγορών για την εκτέλεση και απόδειξη σημαντικών θεωριών σχετικών με τη αγοραστική συμπεριφορά των συναλλασσόμενων παικτών (Smith 2002).

Καθίσταται πλέον σαφές ότι μία αγορά λειτουργεί εκ φύσεως ως αθροιστής πληροφορίας, ο οποίος, υπό τη συνθήκη της αποτελεσματικότητας, παράγει τη βέλτιστη προσδοκία για το δεδομένο όγκο πληροφορίας. Η λειτουργία αυτή είναι παρούσα, για παράδειγμα, στις αγορές δικαιωμάτων προαίρεσης (options) και συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης (futures

- Sherrick et al. 1996, CFTC 2006), όπως επίσης και στις αγορές στοιχημάτων (Gandar et al. 1998). Ωστόσο, δεν αποτελεί παρά μόνο παραπροϊόν της κύριας λειτουργίας του συνόλου των υφιστάμενων αγορών (Bell 2006). Συγκεκριμένα, μία χρηματιστηριακή αγορά λειτουργεί με πρωτεύοντα στόχο της την κατανομή πόρων, μία αγορά δικαιωμάτων προαίρεσης και συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης αποσκοπεί πρωτίστως στην αντασφάλιση του οικονομικού κινδύνου (CFTC 2006), μία αγορά χρεογράφων (securities) δημιουργείται με θεμελιώδη σκοπό της τη συλλογή κεφαλαίου (U.S. Securities and Exchange Commission 2006), ενώ μία αγορά στοιχημάτων θέτει ως πρωτογενή της επιδίωξη την αναψυχή. Επομένως, η πιθανή εφαρμογή ενός μηχανισμού αγοράς με πρώτιστο σκοπό την εκπόνηση προγνώσεων αναδεικνύεται ως δυνητικά ενδιαφέρουσα προοπτική. Η εφαρμογή αυτή περιγράφεται ακολούθως.

# Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Τα ακόλουθα αποτελούν απόπειρα μελέτης και καταγραφής της εξέλιξης του ερευνητικού πεδίου των προγνωστικών αγορών. Γίνεται μία εκτεταμένη βιβλιογραφική επισκόπηση και δημιουργείται ένα σχήμα ταξινόμησης της ευρεθείσας βιβλιογραφίας. Η πρώτη αποτελείται από 155 άρθρα, δημοσιευμένα μεταξύ 1990 και 2006. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν τη συνεχή αύξηση των ερευνητικών εργασιών σε πληθώρα πεδίων εφαρμογής. Τα άρθρα ταξινομούνται περαιτέρω σε κατηγορίες, οι οποίες είναι: περιγραφή, θεωρητικές εργασίες, εφαρμογές και εργασίες που αναφέρονται στο δίκαιο και την πολιτική. Η εξαντλητική λίστα αναφορών που παρατίθεται ολοκληρώνει τη βιβλιογραφική επισκόπηση. Στόχος του παρόντος είναι αφενός η παρουσίαση μίας πλήρους πηγής αναφοράς στο αντικείμενο των προγνωστικών αγορών, η οποία θα διευκολύνει τους πιθανούς –δυνητικά- ενασχολούμενους με το γνωστικό πεδίο και θα πυροδοτήσει περαιτέρω το ενδιαφέρον και αφετέρου η αναγνώριση των μοντέλων αγορών που ταιριάζουν περισσότερο στην σχετική ζητούμενη εργασία.

Οι προγνωστικές αγορές αναδύθηκαν σχετικά πρόσφατα ως ένα υποσχόμενος μηχανισμός προγνώσεων, ο οποίος δύναται να χειριστεί και να υλοποιήσει τη δυναμική «άθροιση» πληροφοριών που βρίσκονται διασκορπισμένες σε πράκτορες (agents). Το ενδιαφέρον που προκαλεί ο μηχανισμός των προγνωστικών αγορών είναι σταθερά αυξανόμενο, τόσο σε επίπεδο επιχειρηματικού ενδιαφέροντος όσο και ακαδημαϊκής έρευνας. Η παρούσα επισκόπηση χαρτογραφεί και εξετάζει τη σχετική βιβλιογραφία και τις τάσεις αυτής, ενώ παράλληλα έχει υλοποιηθεί με τρόπο ώστε να παρέχει ένα μοναδικό, ολοκληρωμένο σημείο εκκίνησης για την περαιτέρω μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας.

Ως και σήμερα δεν υπάρχει καθολικά αποδεκτή ορολογία και ορισμός των προγνωστικών αγορών. Στο βοήθημα αυτό προτείνεται ο ακόλουθος ορισμός, ο οποίος στηρίζεται σε ορισμό που δίδεται από τους Berg και Rietz (2003): Ως προγνωστικές (prediction markets) καλούνται οι αγορές που δημιουργούνται και λειτουργούν με πρώτιστο σκοπό την εξόρυξη και άθροιση διάσπαρτων ανά τους παίκτες πληροφοριών και τη μετέπειτα χρήση του πληροφοριακού τους περιεχομένου, όπως αυτό απεικονίζεται στις τιμές αγοράς κατάλληλα διαμορφωμένων αξιογράφων, για την εκπόνηση προγνώσεων συσχετιζόμενων με συγκεκριμένα μελλοντικά γεγονότα.

Οι προγνωστικές αγορές αποτελούν ένα συναρπαστικό ερευνητικό πεδίο, εν μέρει λόγω του νεωτεριστικού τους χαρακτήρα και του ισχυρά αυξανόμενου ενδιαφέροντος για αυτές. Το παρόν κείμενο παρουσιάζει μία εκτεταμένη και περιεκτική επισκόπηση και ταξινόμηση της βιβλιογραφίας, ξεκινώντας από την εισαγωγή και τις πρώτες εφαρμογές της ιδέας των προγνωστικών αγορών στις αρχές της δεκαετίας του 1990 (Hanson (1990), Hanson (1992), Kuon (1991) and Forsythe et al. (1992)) μέχρι και τη συγγραφή του παρόντος. Το σχήμα που

υιοθετείται αντικατοπτρίζει την οπτική και την εστίαση στις κατευθύνσεις που λαμβάνει η διεξαγόμενη έρευνα. Η υφιστάμενη κατάσταση και οι κατευθύνσεις στις οποίες προσανατολίζονται οι ερευνητικές προσπάθειες, όπως αυτές παρουσιάζονται στη συνέχεια, αποτελούν χρήσιμο οδηγό για όσους πρόκειται να ασχοληθούν με το αντικείμενο -ερευνητές και μη-, ενώ το σύνολο των συμπερασμάτων δύναται να υποστηρίξει την υλοποίηση σχετικών εργασιών.

Η βιβλιογραφική επισκόπηση έχει οργανωθεί ως εξής: Αρχικά, περιγράφεται η μέθοδος έρευνας που ακολουθήθηκε για την αναζήτηση των πηγών, ακολουθούμενη από ένα σχολιασμό επί της παρούσας –ισχυρά διαφοροποιημένης– υφιστάμενης ορολογίας στο πεδίο των προγνωστικών αγορών και την εξέλιξη και διόγκωση της βιβλιογραφίας και έρευνας καθ' αυτής. Ακολούθως, παρουσιάζεται η μέθοδος ταξινόμησης και η ανάλυση των αποτελεσμάτων της. Η βιβλιογραφική επισκόπηση ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των συμπερασμάτων επί των ερευνητικών κατευθύνσεων, συμπεριλαμβανομένου του παρόντος υπό εξέλιξη έργου, και τον εκτεταμένο κατάλογο των αναφορών.

### Μέθοδος Έρευνας

Ως τώρα, δεν υπάρχει καταγεγραμμένη διεθνώς αντίστοιχη προσπάθεια βιβλιογραφικής ανασκόπησης σχετικά με τις προγνωστικές αγορές, πέρα από τις εργασίες του γράφοντα. Επίσης, δεν υφίστανται εκδόσεις (επιστημονικά περιοδικά) αφιερωμένες αποκλειστικά στο συγκεκριμένο ερευνητικό αντικείμενο. Κατά συνέπεια, η περίληψη του συνόλου των πιθανών πηγών ανακοίνωσης της συσχετιζόμενης ακαδημαϊκής γνώσης και των αποτελεσμάτων αυτής κρίθηκε ως απολύτως αναγκαία.

Σε απόλυτη συμφωνία με την παραπάνω παρατήρηση, άρθρα επιστημονικών περιοδικών, πρακτικά συνεδρίων, βιβλία και κεφάλαια βιβλίων, διπλωματικές εργασίες και Διδακτορικές Διατριβές ή και άλλα μη δημοσιευμένα ερευνητικά δοκίμια (working papers), στην ολότητά τους οι αναφορές στο γνωστικό πεδίο των προγνωστικών αγορών συλλέχθηκαν, μελετήθηκαν και αναφέρονται στο παρόν. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε πρωτίστως με αναζήτηση στο διαδίκτυο, κυρίως σε ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες και ακαδημαϊκές βάσεις δεδομένων. Η βιβλιογραφική επισκόπηση απέφερε τελικά την εύρεση 155 άρθρων, τα οποία και κατατάσσονται ανά τύπο έκδοσης όπως φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα 1.

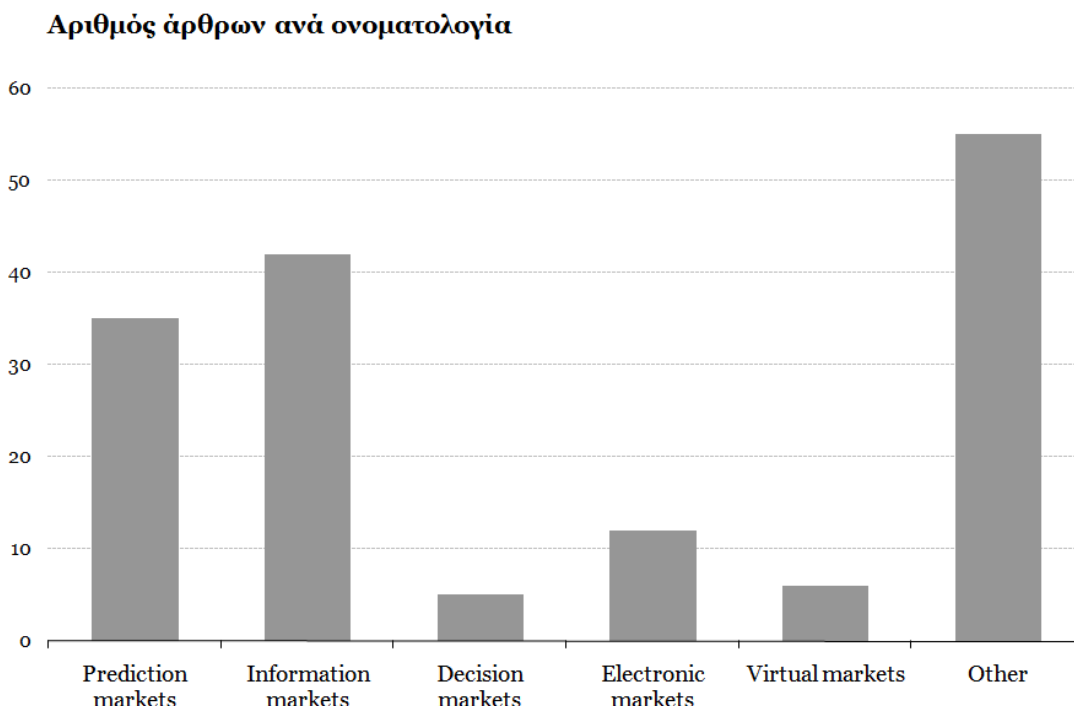
Κατηγορία δημοσίευσης	Αριθμός άρθρων
Επιστημονικά περιοδικά	58 (37%)
Βιβλία & κεφάλαια βιβλίων	22 (14%)

Κατηγορία δημοσίευσης	Αριθμός άρθρων
Πρακτικά συνεδρίων	15 (10%)
Διπλωματικές εργασίες & διδακτορικές διατριβές	7 (4%)
Μη δημοσιευμένα ερευνητικά δοκίμια (working papers)	53 (35%)
<b>Σύνολο</b>	155 (100%)

Πίνακας 1 – Αριθμός άρθρων ανά κατηγορία δημοσίευσης

### Ορολογία

Ο όρος προγνωστική αγορά (prediction market) αποτελεί κάθε άλλο παρά μοναδική και καθολική περιγραφή της ιδέας και του μηχανισμού που περιγράφηκε προηγουμένως. Αντίθετα, η ορολογία που χρησιμοποιείται για την επίκληση του μηχανισμού είναι ιδιαίτερος ευρεία. Η βιβλιογραφική αναζήτηση βασίστηκε στους ακόλουθους πέντε περισσότερο συνήθεις και άμεσα συσχετιζόμενους λατινικούς όρους: “prediction markets”, “information markets”, “decision markets”, “electronic markets” και “virtual markets”. Πέρα από την αναζήτηση με τους συγκεκριμένους όρους, οι βιβλιογραφικές αναφορές κάθε άρθρου που συλλέχθηκε αρχικά μελετήθηκαν διεξοδικά, ώστε να ανασυρθούν σχετικές αναφορές που πιθανά χρησιμοποιούν διαφορετικό όρο αναφοράς. Έπειτα και από αυτό το βήμα, το πλήρες κείμενο κάθε άρθρου μελετήθηκε ώστε να αποκλειστούν εκείνα που δεν έφεραν άμεση συσχέτιση με το υπό μελέτη αντικείμενο. Τελικώς, εντοπίστηκαν 155 σχετικά άρθρα τα οποία, στη συνέχεια, ταξινομήθηκαν κατά τον κύριο όρο που χρησιμοποιείται σε καθένα από αυτά για την περιγραφή του αντικειμένου των προγνωστικών αγορών. Η κατανομή που προέκυψε παρατίθεται στο ακόλουθο Σχήμα 2.



Σχήμα 2 – Αριθμός άρθρων ανά ονοματολογία

Άλλοι όροι που χρησιμοποιήθηκαν για την προγνωστική αγορά είναι “political stock markets” (Berlemann και Schmidt (2001), Bohm και Sonnegard (1999), Brüggelambert (2004), Forsythe et al. (1994), Forsythe et al. (1992), Hansen et al. (2004), Hauser (2005), Jacobsen et al. (2000), Muraier (1997) και Ortner et al. (1995)), “election stock markets” (Antweiler και Ross (1998), Brüggelambert και Crüger (2002), Forsythe et al. (1995), Forsythe et al. (1998), Forsythe et al. (1999), Kou και Sobel (2004) και Kuon (1991)), “artificial markets” (Pennock et al. (2000), Pennock et al. (2001) και Pennock et al. (2001)) και “idea futures” (Hanson (1990), Hanson (1992) και Passmore et al. (2005)).

Καθίσταται πλέον σαφές πως η ορολογία που χρησιμοποιείται για την περιγραφή των γνωστικών αγορών είναι ευρέως διαφοροποιημένη. Το γεγονός αυτό συνιστά κίνδυνο για τη διάσπαση του αντικειμένου και ήδη αποτελεί εμπόδιο στις εργασίες των ενασχολούμενων με αυτό. Ωστόσο η παρούσα επισκόπηση προτείνει και συγκεκριμένη τυποποίηση της χρησιμοποιούμενης ορολογίας.

### Πρώιμες εργασίες και εξέλιξη

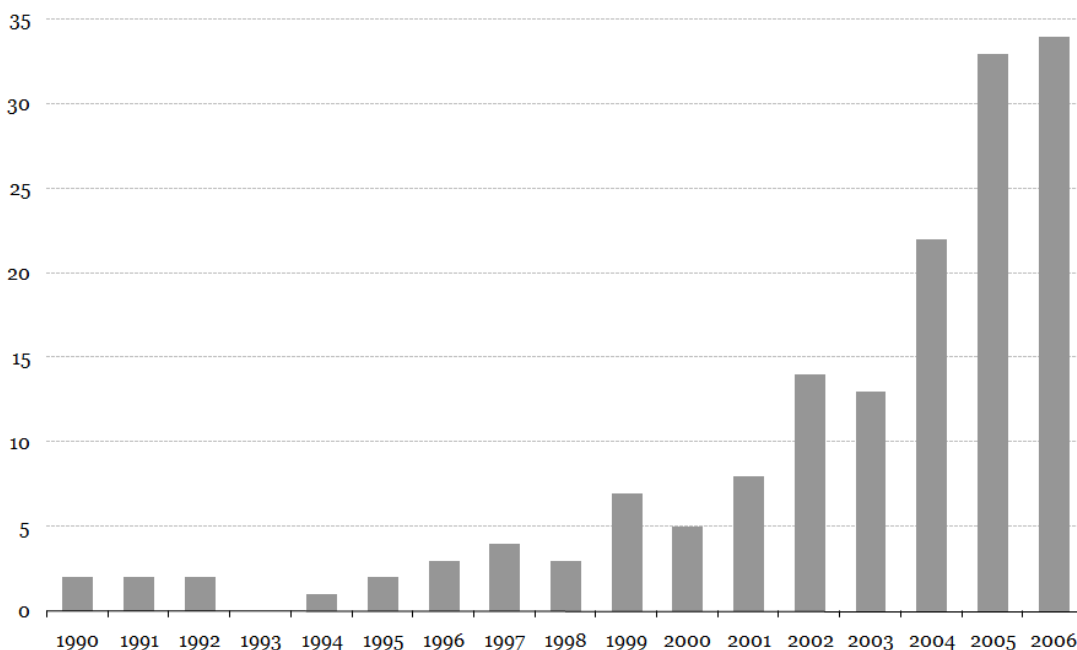
Η σειρά των άρθρων που δημοσίευσε ο Hanson μεταξύ 1990 και 1992 (Hanson (1990), Hanson (1990), Hanson (1991) and Hanson (1992)) συνιστούν τα πρωτόλεια εισαγωγικά κείμενα στο αντικείμενο των προγνωστικών αγορών. Η παρθενική εφαρμογή του μηχανισμού, οι Iowa Electronic Markets, εκκίνησαν τη λειτουργία τους το έτος 1988, ως αγορές για τη μελέτη της δυναμικής τους, ενώ παράλληλα προέβλεπαν το αποτέλεσμα των αμερικανικών



προεδρικών εκλογών. Οι Forsythe, Nelson, Neumann και Wright έγραψαν το πρώτο ακαδημαϊκό άρθρο επί των Iowa Electronic Markets το 1992 (Forsythe et al. (1992)). Οι πρώιμες εργασίες της δεκαετίας του 1990 εστίασαν κατά κύριο λόγο σε εφαρμογές πολιτικών αγορών (political stock markets). Πέραν των σχετικών με τις πλέον δημοφιλείς Iowa Electronic Markets, (Berg et al. (1996), Berg et al. (1997), Forsythe et al. (1994), Forsythe et al. (1992) και Forsythe et al. (1999)), άλλες επίσης συσχετιζόμενες με εκλογές αγορές (election markets) περιγράφηκαν και αναλύθηκαν, όπως εκείνη που ιδρύθηκε μόλις το 1990 στη (Beckmann και Werding (1996) και Kuon (1991)) επίσης και άλλες σε Καναδά (Antweiler και Ross (1998), Forsythe et al. (1995) και Forsythe et al. (1998)), Αυστρία (Murauer (1997) και Ortner et al. (1995)) και Σουηδία (Bohm και Sonnegard (1999)). Ο Ortner επίσης πραγματοποίησε σημαντική συνεισφορά στο πεδίο με τη διδακτορική του διατριβή το 1996 (Ortner (1996)), αλλά και την υλοποίηση και περιγραφή της πρώτης επιχειρηματικής εφαρμογής του μηχανισμού ως εργαλείο πρόγνωσης στην Siemens Austria το 1997 (Ortner (1997) και Ortner (1998)).

Η βιβλιογραφία περί προγνωστικών αγορών ως το 1998 περιορίζεται εν γένει στις προηγούμενες αναφορές. Ωστόσο, το αμέσως επόμενο χρονικό διάστημα, η καταγραφή αποδεικνύει μία ιδιαίτερα σημαντική αυξητική τάση. Η τάση αυτή, όπως παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα 3, διαρκεί ως σήμερα και μπορεί να περιγραφεί ως εκθετικής φύσεως: ο αριθμός των σχετικών δημοσιεύσεων το έτος 2002 ανέρχεται σε 14, αυξάνεται σε 22 δύο έτη αργότερα, ενώ ο αριθμός των δημοσιευμένων άρθρων τους 8 πρώτους μήνες τους 2006 –στους οποίους και εκτείνεται η καταγραφή-, ανέρχεται ήδη σε 36 άρθρα.

### Αριθμός άρθρων ανά έτος



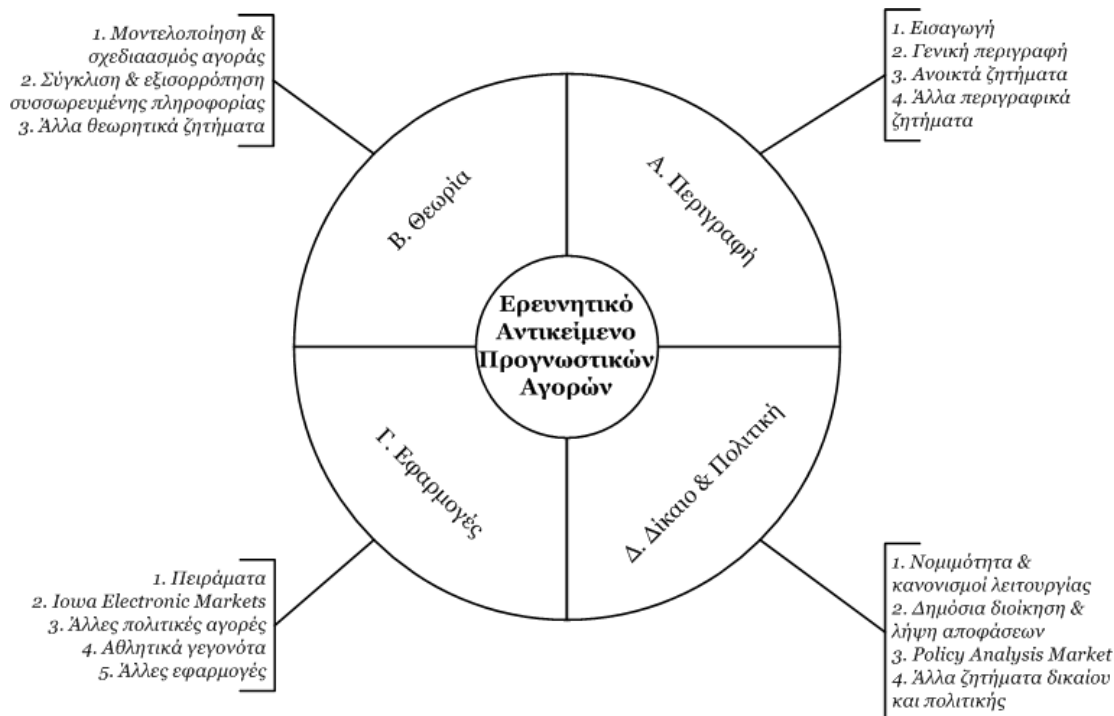
Σχήμα 3 – Τάση δημοσιεύσεων

Μεταξύ αυτών των πλέον πρόσφατων δημοσιεύσεων, ως εκείνες με την ουσιαστικότερη συνεισφορά στο ερευνητικό αντικείμενο μπορούν να καταγραφούν οι πρωτοποριακές εργασίες του Pennock περί μηχανισμού αγοράς δυναμικού αμοιβαίου στοιχήματος (dynamic pari-mutuel market, Pennock (2004)) και του Hanson περί μηχανισμού αγοράς κανόνων βαθμονόμησης (market scoring rules, Hanson (2003)). Ως άλλες εξίσου σημαντικές συνεισφορές καταγράφονται εκείνες των Spann και Skiera (2003), Wolfers και Zitzewitz (2004) και Berg και Rietz (2003), μεταξύ άλλων. Η σημαντική αυτή διόγκωση της βιβλιογραφίας κατέστησε ωστόσο την αναγκαιότητα περαιτέρω κατηγοριοποίησης των άρθρων σε θεματικούς όρους ως απολύτως σημαντική. Η επόμενη παράγραφος σπεύδει προς ικανοποίηση αυτής.

# Ταξινόμηση

## Μέθοδος ταξινόμησης

Το πλαίσιο ταξινόμησης που υιοθετήθηκε, όπως αυτό παρουσιάζεται στο Σχήμα 4, στηρίχθηκε απόλυτα στη φύση της διεξαγόμενης έρευνας περί προγνωστικών αγορών. Οι δημοσιεύσεις ταξινομήθηκαν στις ακόλουθες βασικές κατηγορίες: (α) περιγραφικές εργασίες, (β) θεωρητικές εργασίες, (γ) εφαρμογές και (δ) δίκαιο και πολιτική. Κάθε κατηγορία διασπάται περαιτέρω σε υποκατηγορίες. Πρέπει ωστόσο να αναφερθεί πως, το παρόν πλαίσιο, σχεδιάστηκε για να ικανοποιήσει πρωτίστως πρακτικές ερευνητικές ανάγκες, παρά αυστηρή και δύσκαμπτη τεκμηρίωση, με αντικειμενικό στόχο την αποτελεσματική υποστήριξη των ενδιαφερομένων στη βιβλιογραφία. Κάθε δημοσίευση καταχωρήθηκε στην κατηγορία εκείνη που καταγράφει με περισσότερη ακρίβεια τον πυρήνα των συσχετιζόμενων με τις προγνωστικές αγορές περιεχομένων της. Η περαιτέρω διάσπαση των κατηγοριών περιγράφεται ακολούθως.



Σχήμα 4 – Σχήμα ταξινόμησης βιβλιογραφίας προγνωστικών αγορών

## Περιγραφή

Η κατηγορία αυτή καλύπτει την περιγραφική βιβλιογραφία των προγνωστικών αγορών, περιλαμβάνοντας εισαγωγικά κείμενα, γενικές περιγραφές, ανοικτά ερωτήματα κτλ.

Περιλαμβάνει τις ακόλουθες υποκατηγορίες:

1. **Εισαγωγή:** Η υποκατηγορία περιέχει κυρίως συνοπτικά ή βασικά κείμενα περί των βασικών αρχών των προγνωστικών αγορών, τα οποία συχνά αποτελούν επικουρικό αντικείμενο της δημοσίευσης.
2. **Γενική περιγραφή:** Η υποκατηγορία καλύπτει μακρές και λεπτομερειακές αναφορές, οι οποίες συνήθως αφορούν την ανάλυση πληθώρας θεμάτων περί προγνωστικών αγορών.
3. **Ανοικτά ζητήματα:** Αυτή αποτελείται από εργασίες που εστιάζουν ζητήματα που δεν έχουν ακόμα επιλυθεί αποτελεσματικά από την υφιστάμενη ως σήμερα βιβλιογραφία.
4. **Άλλα περιγραφικά ζητήματα:** Στην υποκατηγορία συγκαταλέγονται δημοσιεύσεις που πραγματεύονται άλλα περιγραφικά ζητήματα περί προγνωστικών αγορών, για παράδειγμα την ταξινόμηση αυτών, δυνητικές εφαρμογές για εκπαιδευτικούς λόγους και άλλα.

## Θεωρία

Η βιβλιογραφία αυτής της κατηγορίας περιλαμβάνει άρθρα θεωρητικής φύσεως.

Διαχωρίζεται στις ακόλουθες υποκατηγορίες:

1. Μοντελοποίηση και σχεδιασμός αγοράς: Περιέχει ποικίλα κείμενα που πραγματεύονται τα θέματα μοντελοποίησης, πλαισίου σχεδιασμού και ανάλυσης των προγνωστικών αγορών.
2. Σύγκλιση και εξισορρόπηση συσσώρευσης πληροφορίας: Η υποκατηγορία αποτελείται από δημοσιεύσεις που μελετούν τις ιδιότητες σύγκλισης και εξισορρόπησης της διαδικασίας συσσώρευσης πληροφορίας που υλοποιείται από μία προγνωστική αγορά.
3. Άλλα θεωρητικά ζητήματα: Συγκαταλέγονται εργασίες περί άλλων θεωρητικών ζητημάτων που δεν υπάγονται στις δύο προηγούμενες υποκατηγορίες, όπως για παράδειγμα την ερμηνεία των τιμών των προγνωστικών αγορών.

## Εφαρμογές

Η ευρεία αυτή κατηγορία περιέχει το σύνολο των δημοσιεύσεων που περιγράφουν ή και αναλύουν εφαρμογές της ιδέας των προγνωστικών αγορών, είτε πειραματικής είτε πρακτικής φύσεως.

1. Πειράματα: Περιλαμβάνονται διάφορες πειραματικές εφαρμογές, υλοποιημένες σε ακαδημαϊκό ή μη περιβάλλον.
2. Iowa Electronic Markets: Η υποκατηγορία περικλείει το σύνολο των δημοσιεύσεων που εστιάζουν στην περιγραφή και ανάλυση των αποτελεσμάτων των Iowa Electronic Markets.
3. Άλλες πολιτικές αγορές: Περιέχεται το σύνολο της βιβλιογραφίας που αναφέρεται σε εφαρμογές πολιτικών προγνωστικών αγορών (political stock markets), με την εξαίρεση των Iowa Electronic Markets. Οι αναγορές περιλαμβάνουν πολιτικές προγνωστικές αγορές που υλοποιήθηκαν σε Γερμανία, Καναδά, Αυστρία, Σουηδία, Ολλανδία, Αυστραλία και Ταϊβάν.
4. Αθλητικά γεγονότα: Στην υποκατηγορία συναντά κανείς άρθρα περί εφαρμογών των προγνωστικών αγορών σε διάφορα αθλητικά γεγονότα. Περιλαμβάνονται επίσης αναφορές με συγκρίσεις μεταξύ προγνωστικών αγορών που λειτουργούν με πραγματικά και εικονικά χρήματα.

5. Άλλες εφαρμογές: Η υποκατηγορία περιλαμβάνει το σύνολο των υπολοίπων εφαρμογών, οι οποίες δεν εντάσσονται σε καμία από τις προηγούμενες. Περιέχονται, μεταξύ άλλων, επιχειρηματικές εφαρμογές και εφαρμογές αναψυχής.

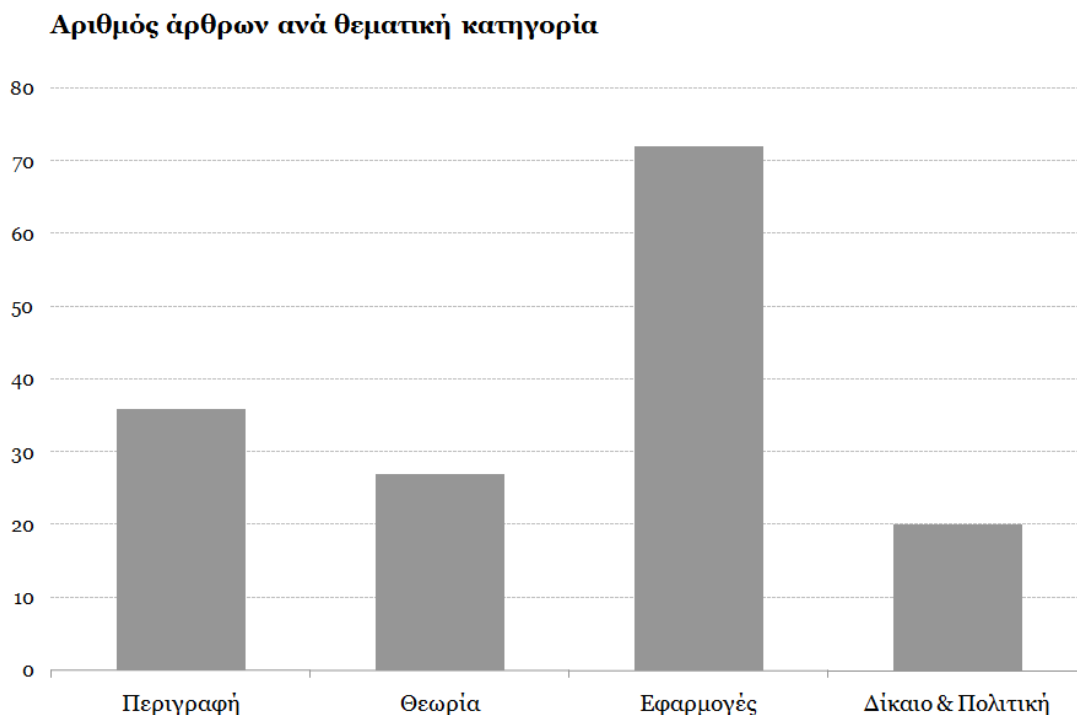
### Δίκαιο και πολιτική

Η τελευταία αυτή κατηγορία συνίσταται από άρθρα νομικής ή κοινωνικοπολιτικής φύσεως στην βιβλιογραφία των προγνωστικών αγορών.

1. Νομιμότητα και κανονισμοί λειτουργίας: Στην υποκατηγορία συγκαταλέγονται δημοσιεύσεις που ενασχολούνται με ζητήματα που σχετίζονται με τη νομιμότητα των προγνωστικών αγορών, είτε επίσης παρέχουν κατευθύνσεις για την κατάρτιση αποδοτικών κανονιστικών διατάξεων λειτουργίας.
2. Δημόσια διοίκηση και λήψη αποφάσεων: Οι εργασίες της υποκατηγορίας αναφέρονται σε δυνητικές εφαρμογές του μηχανισμού των προγνωστικών αγορών για την αναβάθμιση της δημόσιας πολιτικής και των πρακτικών λήψης αποφάσεων για τα κοινά.
3. Policy Analysis Market: Περιλαμβάνεται το σύνολο των αναφορών που περιγράφουν την Policy Analysis Market, μία εφαρμογή προγνωστικών αγορών που σχεδιάστηκε ως εργαλείο υποστήριξης της λήψης πολιτικών αποφάσεων από την κυβέρνηση των ΗΠΑ σε ευαίσθητα πολιτικά ζητήματα, όπως για παράδειγμα τις διεθνείς σχέσεις.
4. Άλλα ζητήματα δικαίου και πολιτικής: Η υποκατηγορία περιλαμβάνει άλλες δημοσιεύσεις περί δικαίου και πολιτικών ζητημάτων των προγνωστικών αγορών.

## Αποτελέσματα ταξινόμησης

Το σύνολο των 155 δημοσιεύσεων που ανασύρθηκαν ταξινομήθηκαν σύμφωνα με το παραπάνω μοντέλο. Η κατανομή των δημοσιεύσεων ανά θεματική περιοχή παρουσιάζεται στο σχήμα 5. Η πλειονότητα της δημοσιευμένης έρευνας αφορά εφαρμογές των προγνωστικών αγορών (72 άρθρα, 47%), ενώ 36 άρθρα (23%) έχουν κυρίως περιγραφικό χαρακτήρα και 27 (17%) είναι θεωρητικής φύσεως.



Σχήμα 5 – Αποτελέσματα ταξινόμησης βιβλιογραφίας προγνωστικών αγορών

Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει την κατανομή των περιγραφικών άρθρων. Ποσοστό 40% (13 άρθρα) αποτελούν γενική περιγραφή στην ιδέα των προγνωστικών αγορών, ενώ ποσοστό 30% (10 άρθρα) είναι περιγραφικής φύσεως.

Περιγραφή	Αριθμός άρθρων
Εισαγωγή	13 (36%)
Γενική περιγραφή	13 (36%)
Ανοικτά ζητήματα	5 (14%)
Άλλα περιγραφικά ζητήματα	5 (14%)
<b>Σύνολο</b>	<b>36 (100%)</b>

Πίνακας 2 – Αριθμός άρθρων περιγραφής

Ο Πίνακας 3 καταγράφει την αποσύνθεση των άρθρων που κατηγοριοποιήθηκαν ως θεωρητικά. Η πλειοψηφία αυτών (16 άρθρα, 59%) εντάσσεται στα ζητήματα

μοντελοποίησης, ακολουθούμενη από ποσοστό ίσο με 33% (9 άρθρα) που αναφέρονται στη μελέτη των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών της σύγκλισης και εξισορρόπησης.

Θεωρία	Αριθμός άρθρων
Μοντελοποίηση & σχεδιασμός αγοράς	16 (59%)
Σύγκλιση & εξισορρόπηση συσσώρευσης πληροφορίας	9 (33%)
Άλλα θεωρητικά ζητήματα	2 (7%)
<b>Σύνολο</b>	<b>27 (100%)</b>

Πίνακας 3 – Αριθμός άρθρων θεωρίας

Η διάσπαση σε υποκατηγορίες των δημοσιεύσεων περί εφαρμογών προγνωστικών αγορών παρατίθεται στον Πίνακα 4. Το μεγαλύτερο ποσοστό των άρθρων (29%, 21 άρθρα) ταξινομήθηκαν ως αναφερόμενα σε πέραν των Iowa Electronic Markets πολιτικές προγνωστικές αγορές, ενώ 16 άρθρα (22%) αφορούσαν τις ίδιες τις Iowa Electronic Markets. Στην υποκατηγορία των άλλων εφαρμογών βρέθηκαν 15 δημοσιεύσεις (21%), ενώ 13 (18%) καταχωρήθηκαν στην υποκατηγορία πειράματα.

Εφαρμογές	Αριθμός άρθρων
Πειράματα	13 (18%)
Iowa Electronic Markets	16 (22%)
Άλλες πολιτικές αγορές	21 (29%)
Αθλητικά γεγονότα	7 (10%)
Άλλες εφαρμογές	15 (21%)
<b>Σύνολο</b>	<b>72 (100%)</b>

Πίνακας 4 – Αριθμός άρθρων εφαρμογών

Τέλος, ο Πίνακας 5 απεικονίζει την κατανομή των άρθρων με θεματολογία το δίκαιο και την πολιτική. Οι δημοσιεύσεις περί δημόσιας διοίκησης και λήψης αποφάσεων αναδείχθηκαν ως η κύρια υποκατηγορία (55%, 11 άρθρα).

<b>Δίκαιο &amp; Πολιτική</b>	<b>Αριθμός άρθρων</b>
Νομιμότητα & κανονισμοί λειτουργίας	4 (20%)
Δημόσια διοίκηση & λήψη αποφάσεων	11 (55%)
The Policy Analysis Market	4 (20%)
Άλλα ζητήματα δικαίου & πολιτικής	1 (5%)
<b>Σύνολο</b>	<b>20 (100%)</b>

Πίνακας 5 – Αριθμός άρθρων δικαίου και πολιτικής

Ο Πίνακας 6 αποτελεί το απαύγασμα της βιβλιογραφικής επισκόπησης και ταξινόμησης. Παρουσιάζεται σε αυτόν η περίληψη όλων των σχετικών με τις προγνωστικές αγορές άρθρων, όμως επίσης και η ταξινόμηση καθενός από αυτά στην αντίστοιχη υποκατηγορία. Ο Πίνακας 6 αποτελεί το πλέον χρήσιμο βοήθημα για τον ερευνητή των προγνωστικών αγορών, καθώς συνιστά πλήρη χαρτογράφηση του γνωστικού αυτού αντικειμένου.

	<b>Αναφορές</b>
(α) Περιγραφή	
Εισαγωγή	Boyle and Videbeck (2005), Cherry and Rogers (2006), Dahan and Hauser (2002), Hahn and Tetlock (2005), Hahn and Tetlock (2006), Hanson (1990), Hanson (1990), Hanson (1991), Hanson (1992), Kambil and van Heck (2002), Passmore et al. (2005), Spann and Skiera (2003) and Sunstein (2006)
Γενική περιγραφή	Abramovicz (2006), Ankenbrand and Rudzinski (2005), MacKie-Mason and Wellman (2006), Schrieber (2004), Soukhoroukova and Spann (2006), Spann and Skiera (2003), Spann and Skiera (2004), Surowiecki (2004), Tziralis and Tatsiopoulos (2006), Wolfers and Zitzewitz (2004), Wolfers and Zitzewitz (2006), Williams (2005) and Yang (2005)
Ανοικτά ζητήματα	Bubb (2005), Hanson (2006), Sunstein (2004), Sunstein (2006) and Wolfers and Zitzewitz (2006)



	<b>Αναφορές</b>
Άλλα περιγραφικά ζητήματα	Ankenbrand and Rudzinski (2005), Manne (2005), Passmore et al. (2005), Pennock et al. (2001) and Simkins (1999)
(β) Θεωρία	
Μοντελοποίηση & σχεδιασμός αγοράς	Bergfjord (2006), Chan (2001), Chen (2005), Chen et al. (2006), Fang et al. (2005), Fortnow et al. (2004), Hanson (2002), Hanson (2003), Kazumori (2004), McAdams and Malone (2005), Pennock (1999), Pennock (2004), Pennock et al. (2002), Pennock and Wellman (2001), Tetlock and Hahn (2006) and Tetlock et al. (2005)
Σύγκλιση & εξισορρόπηση συσσώρευσης πληροφορίας	Berg et al. (2003), Feigenbaum et al. (2005), Gjerstad (2005), Hanson (2002), Hanson and Oprea (2004), Koessler et al. (2005), Noeth et al. (1999), Ottaviani and Sorensen (2005) and Pennock and Wellman (1997)
Άλλα θεωρητικά ζητήματα	Manski (2006) and Wolfers and Zitzewitz (2006)
(γ) Εφαρμογές	
Πειράματα	Barner et al. (2004), Berlemann and Forrest (2002), Chan et al. (2002), Chan et al. (2001), Chan et al. (1999), Chen et al. (2001), Chen et al. (2003), Chen et al. (2004), Hanson et al. (2006), Jaisingh et al. (2002), Ledyard et al. (2005), Plott and Chen (2002) and Rietz (2005)
Iowa Electronic Markets	Berg et al. (2000), Berg et al. (1996), Berg et al. (1997), Berg and Rietz (2002), Berg and Rietz (2003), Berg and Rietz (2006), Bondarenko and Bossaerts (2000), Erikson and Wlezien (2006), Forsythe et al. (1994), Forsythe et al. (1992), Forsythe et al. (1999), Fowler (2006), Kou and Sobel (2004), Oliven and Rietz (2004), Pagon (2005) and Rickershauser (2006)

	<b>Αναφορές</b>
<b>Άλλες πολιτικές αγορές</b>	Antweiler and Ross (1998), Beckmann and Werding (1996), Berlemann and Schmidt (2001), Bohm and Sonnegard (1999), Brüggelambert (2004), Brüggelambert and Crüger (2002), Filzmaier et al. (2003), Forsythe et al. (1995), Forsythe et al. (1998), Hansen et al. (2004), Hauser (2003), Hauser and Huber (2005), Jacobsen et al. (2000), Kuon (1991), Leigh and Wolfers (2006), Murauer (1997), Ortner (1996), Ortner et al. (1995), Rhode and Strumpf (2006), Wang et al. (2005) and Wolfers and Leigh (2002)
<b>Αθλητικά γεγονότα</b>	Bean (2005), Chen et al. (2005), Debnath et al. (2003), Rosenbloom and Notz (2006), Schmidt and Werwatz (2002), Servan-Schreiber et al. (2004) and Smith et al. (2005)
<b>Άλλες εφαρμογές</b>	Gruca (2000), Gruca et al. (2001), Gruca et al. (2003), Gruca et al. (2005), Gurkaynak and Wolfers (2006), Mangold et al. (2005), Ortner (1997), Ortner (1998), Pennock et al. (2000), Pennock et al. (2001), Skiera and Spann (2004), Snowberg et al. (2005), Snowberg et al. (2006), Soukhroukova and Spann (2005) and Tetlock (2004)
<b>(δ) Δίκαιο &amp; Πολιτική</b>	
<b>Νομιμότητα &amp; κανονισμοί λειτουργίας</b>	Abramovicz (1999), Bell (2002), Bell (2006) and Hahn and Tetlock (2006)
<b>Δημόσια διοίκηση &amp; λήψη αποφάσεων</b>	Abramovicz (2006), Abramowicz (2004), Einbinder (2006), Hahn and Tetlock (2004), Hahn and Tetlock (2005), Hahn and Tetlock (2005), Hahn and Tetlock (2006), Hanson (2003), Hanson (2006), Ledyard (2006) and Wolfers and Zitzewitz (2004)
The Policy Analysis Market	Hanson (2005), Hanson (2006), Meirowitz and Tucker (2004) and Polk et al. (2003)
<b>Άλλα ζητήματα δικαίου &amp; πολιτικής</b>	Abramovicz (2004)

Πίνακας 6 – Ταξινόμηση άρθρων βιβλιογραφικής επισκόπησης

## Συμπεράσματα

Δεδομένης της φύσης του ερευνητικού αντικειμένου των προγνωστικών αγορών, η οριοθέτησή του σε καθορισμένες περιοχές είναι ιδιαίτερα δυσχερής. Επίσης το πρώιμο στάδιο στο οποίο βρίσκεται και η απουσία αποκλειστικών διόδων δημοσίευσης, καθιστά την εύρεση του διασκορπισμένου σε πληθώρα πηγών σχετικού υλικού, μία ιδιαίτερα επίπονη εργασία. Σε συμφωνία με τις παρατηρήσεις αυτές, η βιβλιογραφική έρευνα για την παρούσα επισκόπηση δεν περιορίστηκε αποκλειστικά σε ακαδημαϊκά περιοδικά, αλλά επεκτάθηκε ώστε να συμπεριλάβει πρακτικά συνεδρίων, βιβλία, κεφάλαια βιβλίων, διπλωματικές εργασίες, Διδακτορικές Διατριβές και μη δημοσιευμένα ερευνητικά δοκίμια (working papers). Η ευρεία αυτή βιβλιογραφική επισκόπηση υλοποιήθηκε με στόχο την εύρεση του συνόλου της σχετικής με το ερευνητικό αντικείμενο των προγνωστικών αγορών ακαδημαϊκής βιβλιογραφίας. Αποτέλεσμα αυτής υπήρξε η αναγνώριση 155 σχετικών άρθρων, δημοσιευμένων από το 1990 ως και το 2006. Παρόλο που η επισκόπηση δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως εξαντλητική, παρέχει αντικειμενική εικόνα της υφιστάμενης κατάστασης της ακαδημαϊκής έρευνας σχετικά με τις προγνωστικές αγορές. Τα ιδιαίτερος σημαντικά συμπεράσματα αυτής μπορούν να συνοψιστούν ως ακολούθως:

(α) Αναμφίβολα, η σχετική με τις προγνωστικές αγορές έρευνα πρόκειται να διογκωθεί περαιτέρω στο άμεσο μέλλον

(β) Υπάρχει αναγκαιότητα για τυποποίηση της ορολογίας που χρησιμοποιείται για την αναφορά στην ιδέα και το μηχανισμό των προγνωστικών αγορών

(γ) Η τελική διαμόρφωση και εξάπλωση ενός κατάλληλου μηχανισμού για τη λειτουργία μια προγνωστικής αγοράς, όπως εκείνων του Pennock περί μηχανισμού αγοράς δυναμικού αμοιβαίου στοιχήματος (dynamic pari-mutuel market, Pennock (2004)) και του Hanson περί μηχανισμού αγοράς κανόνων βαθμονόμησης (market scoring rules, Hanson (2003)), δύναται να οδηγήσει στην περαιτέρω εξάπλωση της σχετικής έρευνας και τη δημιουργία νέων εφαρμογών.

# Εφαρμογή στη λήψη αποφάσεων

Ένα απλό παράδειγμα μπορεί να αποσαφηνίσει τα βασικά χαρακτηριστικά και τις αρχές λειτουργίας μιας προγνωστικής αγοράς. Έστω ότι το διοικητικό συμβούλιο μιας επιχείρησης αναζητά αξιόπιστες προβλέψεις πωλήσεων των σημαντικότερων προϊόντων της επιχείρησης για το επόμενο έτος, ώστε να προβεί στον αποδοτικό ανασχεδιασμό της εφοδιαστικής αλυσίδας και να ελαχιστοποιήσει τα λειτουργικά της έξοδα.

Δημιουργείται μία προγνωστική αγορά, επιλέγονται τα ζητούμενα προς πρόγνωση μεγέθη και προσδιορίζονται τα στελέχη που έχουν πρόσβαση σε συμβατή με τα ζητούμενα πληροφόρηση. Στα στελέχη αυτά παρέχεται ένα εικονικό χρηματικό ποσό και το δικαίωμα συμμετοχής στην αγορά.

Στη συνέχεια ορίζονται οι τίτλοι των προς διαπραγμάτευση μετοχών, με τρόπο τέτοιο ώστε η τιμή τους να συνδέεται άμεσα με το ύψος πωλήσεων ενός προϊόντος. Για παράδειγμα, μία μετοχή μπορεί να ορίζεται ως η αξίωση ότι 'Η ζήτηση για το προϊόν X στο πρώτο τετράμηνο του επόμενου έτους θα κυμανθεί μεταξύ  $y$  και  $z$  μονάδων'. Η μετοχή εισάγεται προς διαπραγμάτευση στην τιμή των 0,50€, και σε περίπτωση που, μετά από το προκαθορισμένο χρονικό σημείο ολοκλήρωσης της διαπραγμάτευσης, η αξίωση αποδειχθεί αληθής, ο κάτοχός της λαμβάνει 1€, ενώ σε περίπτωση που αποδειχθεί ψευδής δε λαμβάνει χρηματικό αντίτιμο για την κατοχή της.

Έστω ότι, σε μία χρονική στιγμή κατά τη διάρκεια της διαπραγμάτευσης της μετοχής, η τιμή της ανέρχεται σε  $T$  λεπτά. Στην τιμή αυτή δύναται να αποδοθεί η ερμηνεία ότι η αγορά, ή εναλλακτικά η συνισταμένη των εκτιμήσεων των στελεχών, υποδεικνύει πιθανότητα πραγμάτωσης της αξίωσης ίση με  $T\%$ . Σε περίπτωση που κάποιος παίκτης εκτιμά ή έχει σχετική πληροφόρηση ότι η πιθανότητα αυτή είναι μεγαλύτερη, προβαίνει σε αγορά της μετοχής, ενώ σε αντίθετη περίπτωση προβαίνει σε πώληση του μεριδίου που πιθανά κατέχει (Schieber 2004).

Ως συνέπεια, μία εκτίμηση διαφοροποιημένη από τη συλλογική, όπως αυτή διαμορφώνεται μέσα από τις πεποιθήσεις των στελεχών και το μηχανισμό της αγοράς, προκαλεί μία συναλλαγή και μία επακόλουθη μεταβολή στην τρέχουσα τιμή αγοράς του αξιογράφου, με τρόπο ώστε αυτή να συμπεριλαμβάνει πλέον και τη διαφοροποιημένη εκτίμηση. Με άλλα λόγια, ο μηχανισμός της προγνωστικής αγοράς παρέχει εκτιμήσεις που απεικονίζουν το σύνολο των σχετικών με το υπό πρόγνωση μέγεθος πληροφοριών, καθώς, σε περίπτωση που κάποιος ανακαλύπτει πληροφορία που αμελείται στην τρέχουσα τιμή, μπορεί να

αποκομίσει κέρδη από τη γνωστοποίησή της. Γνωστοποίηση η οποία, εν τέλει, ισοδυναμεί με διόρθωση της τιμής αγοράς [Lo (2000)].

Ο όγκος συναλλαγών μπορεί παράλληλα να αποτελέσει δείκτη της σχετικής εμπιστοσύνης που απολαμβάνει η τρέχουσα εκτίμηση ανάμεσα στους παίκτες. Μικροί όγκοι συναλλαγών μπορούν να ερμηνευθούν ως έλλειψη σοβαρών διαφωνιών σχετικά με την υποδεικνυόμενη πιθανότητα πραγμάτωσης της αξίωσης, ενώ μηδενικός όγκος αποτελεί τεκμήριο ομοφωνίας.

## Εφαρμογές & υφιστάμενη διεθνής εμπειρία

### Γενικές εφαρμογές

Ο μηχανισμός των προγνωστικών αγορών, παρά το σχετικά πρόσφατο της σύλληψής του, τυγχάνει πλήθους εφαρμογών σε εκτενές εύρος δραστηριοτήτων, εφαρμογές ο αριθμός των οποίων παρουσιάζει αξιοσημείωτο ρυθμό αύξησης τα τελευταία χρόνια, όπως αναδεικνύεται και από τη βιβλιογραφική επισκόπηση. Η παράγραφος επιχειρεί μία σύντομη αναφορά των κυριότερων από αυτές.

Ως πρώτη και μακροβιότερη υλοποίηση του μηχανισμού, συνάμα ίσως και η πλέον αναγνωρίσιμη, αναφέρεται η επονομαζόμενη Iowa Electronic Market, η οποία τέθηκε σε λειτουργία ήδη από το 1988 με σκοπό την πρόβλεψη των αποτελεσμάτων των εκλογών στις Ηνωμένες Πολιτείες ([www.biz.uiowa.edu/iem](http://www.biz.uiowa.edu/iem)). Μία άλλη δημοφιλής εφαρμογή είναι η Hollywood Stock Exchange, η οποία λειτουργεί από το 1996 με αντικείμενο την πρόβλεψη των νικητών των βραβείων Όσκαρ και της εβδομαδιαίας εμπορικής επιτυχίας των νέων κινηματογραφικών ταινιών ([www.hsx.com](http://www.hsx.com)). Τα τελευταία χρόνια ωστόσο, οι υλοποιήσεις του μηχανισμού τείνουν να επεκταθούν εκθετικά, τόσο σε αριθμό όσο και σε πεδία εφαρμογής. Χαρακτηριστικά αναφέρονται οι διαδικτυακές πλατφόρμες [www.newsfutures.com](http://www.newsfutures.com), [www.tradesports.com](http://www.tradesports.com), [www.betfair.com](http://www.betfair.com) και [buzz.research.yahoo.com](http://buzz.research.yahoo.com), στις οποίες μπορεί κανείς να διαπραγματευτεί αξιώσεις που αφορούν εκτενές και πολυσύνθετο πλήθος γεγονότων, το οποίο εκτείνεται για παράδειγμα από αποτελέσματα αγώνων κρίκετ ως την έκβαση της επόμενης κοινοβουλευτικής ψηφοφορίας και την ημερομηνία κυκλοφορίας της επόμενης έκδοσης ενός λογισμικού.

Η αξιοπιστία του μηχανισμού των προγνωστικών αγορών επαληθεύεται και στην πράξη. Ο βαθμός στον οποίο οι προγνώσεις της αγοράς αγγίζουν το βέλτιστο, είτε υπερβαίνουν το βαθμό αξιοπιστίας άλλων μεθόδων, είναι αξιοσημείωτος. Χαρακτηριστικά αναφέρονται οι μελέτες των Forsythe και Lundholm (1990) και Hanson et Al. (2006) σε πειραματικές αγορές, των Forsythe et Al. (1999) και Berg και Rietz (2006) περί της πρόβλεψης του εκλογικού αποτελέσματος στην Iowa Electronic Market, των Pennock et Al. (2001) περί κινηματογραφικών προβλέψεων, όπως και οι μελέτες των Gandar et Al. (1998), Schmidt & Werwatz (2002) και Deb-nath et Al. (2003) για την πρόβλεψη αποτελεσμάτων αγώνων.

Οι πρώτες εφαρμογές προγνωστικής αγοράς σε επιχειρηματικό περιβάλλον πραγματοποιήθηκαν μόλις στα τέλη της περασμένης δεκαετίας. Οι Kay-Yut Chen και Charles Plott από το California Institute of Technology δημιούργησαν και λειτούργησαν από το 1996 ως και το 1999 μία προγνωστική αγορά στη Hewlett Packard με αντικείμενο την πρόγνωση του όγκου πωλήσεων εκτυπωτών [Chen και Plott (2002)], ενώ το 1997 ο Gerhard Ortner από το Technische Universität Wien υλοποίησε το μηχανισμό στη Siemens για τον προσδιορισμό της ημερομηνίας ολοκλήρωσης ενός μεγάλου έργου λογισμικού [Ortner (1997)].

### Υφιστάμενα παραδείγματα στην εφοδιαστική αλυσίδα

Ωστόσο, οι μοναδικές απόπειρες εφαρμογής προγνωστικών αγορών στην εφοδιαστική αλυσίδα που έχουν ως σήμερα σε διεθνή κλίμακα υλοποιηθεί και καταγραφεί ερευνητικά είναι μονάχα οι ακόλουθες δύο, πιστοποιώντας το εμβρυϊκό στάδιο ανάπτυξης της μεθόδου. Η Hewlett-Packard επιχείρησε το 1996 τη σύσταση αγοράς για την πρόγνωση πωλήσεων εκτυπωτών (Chen et al. 2003, Plott and Chen 2002), ενώ η Siemens αποπειράθηκε το ίδιο έτος να προβλέψει την ημερομηνία ολοκλήρωσης ενός έργου ανάπτυξης λογισμικού (Ortner 1997, Ortner 1998). Τα αποτελέσματα υπήρξαν και στις δύο περιπτώσεις θετικά, σαφώς ανώτερα από ανταγωνιστικούς μηχανισμούς πρόγνωσης. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια διάφορα δημοφιλή –και όχι ερευνητικά έντυπα- επικαλούνται τη χρησιμοποίηση του μηχανισμού σε αρκετές μεγάλες εταιρείες όπως η Google, Microsoft, Lilly, Intel, Archelor και Dentsu [Cowgill (2005), Kiviat (2004), Hapgood (2004)].

Σε κάθε περίπτωση, η επισκόπηση των υφιστάμενων αναφορών πιστοποιεί την καινοτομία του μηχανισμού, όπως επίσης και το εμβρυϊκό στάδιο ανάπτυξής του. Κατ' επέκταση, το παρόν τεύχος σημειώσεων αποτελεί ίσως την πρώτη ολοκληρωμένη καταγραφή του μηχανισμού των προγνωστικών αγορών στην ελληνική, ίσως επίσης μία από τις πρώιμες σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο.

## Σχεδιασμός & Λειτουργία

### Ζητήματα περί σχεδιασμού

Ο σχεδιασμός και η λειτουργία μίας προγνωστικής αγοράς αποτελούν διαδικασίες οι οποίες, όπως αναδεικνύεται και από το παράδειγμα που προηγήθηκε, χαρακτηρίζονται από πλήθος βαθμών ελευθερίας. Ωστόσο, παρά την άνθιση της σχετικής με το ερευνητικό αντικείμενο βιβλιογραφίας, δεν έχει καταστεί εφικτή η διατύπωση μονοσήμαντων υποδείξεων σχετικών με την υλοποίηση του μηχανισμού.

Στην παρούσα παράγραφο επιχειρείται αναφορά ενός συνοπτικού πλαισίου σχετικά με τα κυριότερα ζητήματα που πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν κατά το σχεδιασμό μιας

προγνωστικής αγοράς, θέμα που πρόκειται να αναλυθεί διεξοδικότερα σε επόμενη παράγραφο.

Ως πρωταρχική και συνάμα πρωτεύουσα σημασίας επιλογή αναφέρεται ο προσδιορισμός του αντικειμενικού στόχου των προβλέψεων (Spann και Skierra 2003). Ο μετασχηματισμός των ζητούμενων σε μετοχές και αξιώσεις πρέπει να πραγματοποιείται με τρόπο τέτοιο ώστε αυτές να προκύπτουν σαφείς, εύκολα κατανοητές και ξεκάθαρα αποτιμήσιμες (Wolfers και Zitzewitz 2004). Διάφοροι τύποι διατύπωσης και αποτίμησης αξιώσεων υπάρχουν διαθέσιμοι (Schrieber 2004).

Ως δεύτερο ζήτημα ανακύπτει η εκλογή των συμμετεχόντων παικτών. Κάθε ενδιαφερόμενος που έχει πρόσβαση σε, σχετική με το υπό πρόβλεψη μέγεθος, πληροφόρηση θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να κοινοποιήσει τη γνώση του μέσω του μηχανισμού της αγοράς. Για παράδειγμα, στην περίπτωση ενδοεπιχειρησιακής εφαρμογής, απαιτείται η συμμετοχή όλων των στελεχών που συσχετίζονται με το αντικείμενο της αξίωσης. Κατά συνέπεια, το σύνολο των παικτών μπορεί ή και πρέπει να διαφοροποιείται για κάθε μετοχή. Στην ιδεατή περίπτωση, το χρηματικό ποσό προς συναλλαγή που βρίσκεται στη διάθεση κάθε παίκτη πρέπει να είναι ανάλογο του όγκου και της σημαντικότητας της σχετικής γνώσης που κατέχει. Στην πράξη, το σύνολο των παικτών μπορούν να εκκινήσουν με ισοδύναμο ποσό χρημάτων και η αγορά να αποφανθεί για τη μικρή, μεγάλη ή αμελητέα βαρύτητα κάθε παίκτη μέσα από την αναδιανομή πόρων που λαμβάνει χώρα κατά τη λειτουργία της.

Ζήτημα εξίσου υψηλής σημαντικότητας αποτελεί η επιλογή κατάλληλου μηχανισμού λειτουργίας της αγοράς. Ως οι πλέον ευρείας χρήσεως αναφέρονται οι συνεχείς διπλές δημοπρασίες (continuous double auction) και οι αγορές με αυτοματοποιημένο ειδικό διαπραγματευτή (market-maker) (Schrieber 2004). Περισσότερο αποδοτική προσέγγιση όμως αποτελεί ο μηχανισμός της δυναμικής αγοράς αμοιβαίων στοιχημάτων (dynamic pari-mutuel market), όπως αυτός προτείνεται από τον (Pennock 2004). Οι αγορές αυτής της μορφής παρουσιάζουν συνεχή ρευστότητα, δεν εμπεριέχουν κίνδυνο απωλειών για τον ειδικό διαπραγματευτή και παράλληλα προσφέρουν συνεχή ενσωμάτωση των πληροφοριών, χαρακτηριστικά τα οποία τις καθιστούν ως την πλέον ενδεδειγμένη λύση.

Η παροχή ικανών για την υποκίνηση των συμμετεχόντων κινήτρων αποτελεί καθοριστικό παράγοντα επηρεασμού της επιτυχίας του εγχειρήματος. Η διαπραγμάτευση τίτλων με βάση την ίδια γνώση αποτελεί από μόνη της ικανοποιητικό αίτιο συμμετοχής για κάποιους παίκτες. Ωστόσο, για κάποιους άλλους, περισσότερα κίνητρα είναι αναγκαία για την εξασφάλιση της συμμετοχής και την αποκάλυψη της διαθέσιμης πληροφόρησης (Schrieber 2004, Wolfers και Zitzewitz 2004). Η επιλογή χρηματικών (για παράδειγμα πραγματικά ή εικονικά χρήματα) ή μη χρηματικών (για παράδειγμα προκαθορισμένα βραβεία) αμοιβών

άπτεται στο σχεδιαστή της αγοράς (Spann και Skierra 2003) και συνιστά περισσότερο τέχνη παρά επιστήμη (Servan-Schreiber et al 2004).

Τέλος, το σύνολο των προδιαγραφών είναι αναγκαίο να υλοποιηθεί σε φιλική προς το χρήστη διεπιφάνεια συναλλαγής. Η απεικόνιση των σχετικών με τις συναλλαγές πληροφοριών στη διεπιφάνεια προτείνεται συμβατή με τις αρχές της απλότητας και περιεκτικότητας, καθώς η ευχρηστία του σχεδιασμού της είναι καταλυτικής επιρροής επί της συναλλακτικής δραστηριότητας και επομένως της συνεισφοράς πληροφορίας. Παράδειγμα τέτοιας διεπιφάνειας αποτελεί το λογισμικό ανοιχτού κώδικα zocalo (Hibbert 2005).

### Πλεονεκτήματα

Καθίσταται πλέον προφανές ότι ο σχεδιασμός μίας προγνωστικής αγοράς αποτελεί επίπονη εργασία πολλών βημάτων, η οποία απαιτεί ποικίλες αποφάσεις και στερείται κανόνων γενικής εφαρμογής. Τα οφέλη, ωστόσο, που απορρέουν από τη χρήση της, όπως αυτά αναφέρονται περιληπτικά στην παρούσα παράγραφο, τείνουν να αντισταθμίσουν τα κόστη ανάπτυξης και λειτουργίας.

Ως τα πλέον ακανθώδη βήματα σε μία τυπική εφαρμογή παραδοσιακών μεθόδων πρόγνωσης αναφέρονται οι διαδικασίες εξόρυξης από ειδικούς, συναρμογής και εκκαθάρισης των σχετικών με το πρόβλημα δεδομένων. Οι αγορές ωστόσο λειτουργούν εκ φύσεως ως ένας μηχανισμός που χειρίζεται επιτυχώς τα βήματα αυτά στο σύνολό τους.

Η αξιοπιστία των υποδείξεων της αγοράς υποδεικνύεται σε θεωρητικό, πειραματικό και πρακτικό επίπεδο τουλάχιστον ανώτερη των υφιστάμενων μεθόδων ή και βέλτιστη, σύμφωνα με τη συλλογιστική που αναπτύχθηκε σε προηγούμενες παραγράφους. Η αφαίρεση της μεροληψίας και η συνεχής αναδιανομή της βαρύτητας συνεισφοράς κάθε συμμετέχοντα, σε όρους αξίας χαρτοφυλακίου, οι οποίες λαμβάνουν χώρα κατά τη λειτουργία του προτεινόμενου μηχανισμού άθροισης πληροφορίας, αποτελούν περαιτέρω μαρτυρία της αξιοπιστίας του.

Οι προγνώσεις που εξάγονται κατά τη λειτουργία είναι δυναμικής φύσεως. Η αγορά διαθέτει την εγγενή ικανότητα να απεικονίζει συνεχώς το σύνολο της προηγούμενα κοινοποιημένης γνώσης και παράλληλα να αποκρίνεται σε πραγματικό χρόνο στις νέες πληροφορίες (Hanson 1999). Εκτός αυτού, οι διακυμάνσεις των τιμών είναι πλούσιες σε πληροφοριακό περιεχόμενο, σε αντίθεση με τις υποδεέστερης πληροφοριακής αξίας σημειακές προβλέψεις των παραδοσιακών μεθόδων. Για παράδειγμα, η διακύμανση της τιμής μίας μετοχής δύναται να ερμηνευθεί ως ένδειξη του ρίσκου που συνεπάγεται η



αξίωσή της, ενώ η επίδραση της ανακοίνωσης μίας νέας πληροφορίας στην τιμή αγοράς της μπορεί να αποτελέσει δυνητικά ανάλυση ευαισθησίας.

Ένα περαιτέρω θετικό χαρακτηριστικό του προτεινόμενου μηχανισμού αποτελεί η ευελιξία και προσαρμοστικότητα του. Σε αντίθεση με τις συνήθεις προσεγγίσεις, η λειτουργία της αγοράς δεν επηρεάζεται από πιθανές μεταβολές στο είδος και στις πηγές πληροφόρησης, είτε ακόμα στον αριθμό δεδομένων εισόδου ή συμμετεχόντων. Ο μηχανισμός είναι εκ φύσεως ικανός να μετασχηματίζει απεριόριστα ποσά χρονικά και τοπικά διεσπαρμένων ποιοτικών πληροφοριών σε ακριβείς ποσοτικές προγνώσεις για το μέλλον.

### Ενδείξεις χρήσης

Τα οφέλη που προκύπτουν από την υιοθέτηση του μηχανισμού της προγνωστικής αγοράς είναι πλέον σαφές ότι μπορούν να χαρακτηριστούν ουσιώδη και μοναδικά στο είδους τους. Ωστόσο, παρά την ελκυστικότητά του, το κόστος εφαρμογής του μηχανισμού παραμένει σημαντικό. Η εξασφάλιση της καταλληλότητας και προτίμησης της προτεινόμενης έναντι των παραδοσιακών μεθόδων προαπαιτεί επομένως τη θεώρηση επιπρόσθετων παραγόντων.

Η σημαντικότητα, η ποιότητα, η αποδοχή και το κόστος αποτελούν τους παράγοντες εκείνους που καθορίζουν την αξία μίας πρόγνωσης, οι τρεις πρώτοι επιδρώντας θετικά, ενώ ο τέταρτος αντιστρόφως ανάλογα σε αυτή (Schrieber 2004). Η σημαντικότητα αναφέρεται στην έκταση της επίδρασης που δύναται να επιφέρει η πρόγνωση στη διαδικασία λήψης μιας απόφασης. Η ποιότητα συνδέεται άρρηκτα με την αξιοπιστία και τον όγκο πληροφορίας που περιέχεται και αποκαλύπτεται μέσω της πρόγνωσης. Η αποδοχή εκφράζει το βαθμό εμπιστοσύνης που απολαμβάνει η μέθοδος ανάμεσα στους χρήστες των εξαγομένων της. Το κόστος, τέλος, αναφέρεται στο σύνολο των πόρων (ανθρωποχρόνος, κεφάλαιο) που δαπανώνται για τη διαμόρφωση μίας πρόγνωσης.

Η ποιότητα των προγνώσεων της αγοράς είναι αξιοσημείωτα υψηλή, επίσης υψηλός είναι και ο βαθμός αποδοχής της σε περίπτωση που τα χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματά της καταστούν σαφή με αποτελεσματικό τρόπο. Ωστόσο, το απαιτούμενο για τη λειτουργία της κόστος είναι κατά κανόνα σημαντικά μεγαλύτερο έναντι εκείνου των παραδοσιακών μεθόδων. Κατά συνέπεια, η αξία των προγνώσεων μίας αγοράς είναι διακριτά υψηλότερη από εκείνη των ευρέως χρησιμοποιούμενων μεθόδων, μόνο στην περίπτωση που οι υποδείξεις της είναι μείζονος σημασίας και καθοριστικής επιρροής στη λήψη αποφάσεων. Με διαφορετική διατύπωση, η υιοθέτηση του μηχανισμού της προγνωστικής αγοράς χαρακτηρίζεται ως ευκαία, βιώσιμη και απολύτως συνιστώμενη αν και μόνο αν τα υπό πρόγνωση μεγέθη είναι κρίσιμης για τη λήψη συγκεκριμένων αποφάσεων σημαντικότητας.



# Παράμετροι λειτουργίας προγνωστικών αγορών

## Εισαγωγή

Η επιλογή εφαρμογής του μηχανισμού των προγνωστικών αγορών για την υποστήριξη διαδικασιών λήψης αποφάσεων πυροδοτεί την αναγκαιότητα διαμόρφωσης ενός πλαισίου επιλογών που οριοθετούν και, κατά προτίμηση, βελτιστοποιούν τη λειτουργία του μηχανισμού στο δεδομένο επιχειρησιακό περιβάλλον. Ένα απλό παράδειγμα εφαρμογής του μηχανισμού αναδεικνύει την πληθώρα και το βαθμό σημαντικότητας των αποφάσεων, η λήψη των οποίων απαιτείται για την εκκίνηση μίας προγνωστικής αγοράς. Το ακόλουθο απόσπασμα είναι χαρακτηριστικό.

«Έστω ότι το διοικητικό συμβούλιο μιας επιχείρησης αναζητά αξιόπιστες προβλέψεις πωλήσεων των σημαντικότερων προϊόντων της επιχείρησης για το επόμενο έτος, ώστε να προβεί στον αποδοτικό ανασχεδιασμό της εφοδιαστικής αλυσίδας και να ελαχιστοποιήσει τα λειτουργικά της έξοδα.

Δημιουργείται μία προγνωστική αγορά, επιλέγονται τα ζητούμενα προς πρόγνωση μεγέθη και προσδιορίζονται τα στελέχη που έχουν πρόσβαση σε συμβατή με τα ζητούμενα πληροφόρηση. Στα στελέχη αυτά παρέχεται ένα εικονικό χρηματικό ποσό και το δικαίωμα συμμετοχής στην αγορά.

Στη συνέχεια ορίζονται οι τίτλοι των προς διαπραγμάτευση μετοχών, με τρόπο τέτοιο ώστε η τιμή τους να συνδέεται άμεσα με το ύψος πωλήσεων ενός προϊόντος...»

Οι αποφάσεις αυτού του είδους, οι παράμετροι δηλαδή που οριοθετούν και προδιαγράφουν τη λειτουργία των προγνωστικών αγορών στο υπό μελέτη παράδειγμα του εκδοτικού οίκου συνιστούν τον πυρήνα της παρούσας παραγράφου. Επομένως, στα ακόλουθα επιχειρείται παράθεση ολοκληρωμένου πλαισίου για την προδιαγραφή, επιλογή και εγκατάσταση μίας εφαρμογής προγνωστικών αγορών, επίσης τα υφιστάμενα ως σήμερα παραδείγματα και τα συμπεράσματα από την υλοποίησή τους.

## Παράμετροι λειτουργίας

Η απόφαση υιοθέτησης του μηχανισμού των προγνωστικών αγορών για την υποστήριξη αποφάσεων πυροδοτεί την αναγκαιότητα προσδιορισμού μιας σειράς μεταβλητών σχεδιασμού του συστήματος. Οι προτεινόμενες λύσεις δεν μπορούν να ονοματιστούν ως γενικής εφαρμογής και καταλληλότητας σε πληθώρα περιπτώσεων. Αντιθέτως, οι βέλτιστες λύσεις σε κάθε περίπτωση είναι εν πολλοίς ιδιαίτερες και ο ειδικός καλείται αφενός να είναι ικανός γνώστης του συνόλου των επιλογών σε κάθε βαθμό ελευθερίας του

συστήματος, αφετέρου να κατέχει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εν προκειμένω συστήματος εφαρμογής ώστε, τελικά, να λάβει τις βέλτιστες αποφάσεις ως προς αυτό.

Η παρούσα ενότητα αναλύει το πλαίσιο των παραμέτρων που προσδιορίζουν τη λειτουργία μίας προγνωστικής αγοράς και των πιθανών επιλογών που ενυπάρχουν σε κάθε μία από τις παραμέτρους αυτές. Μεταξύ αυτών, θα παρατεθεί αναλυτική κάλυψη στα κρίσιμα ζητήματα περί ορισμού στόχων προβλέψεων, συμμετεχόντων, μηχανισμών συναλλαγής, δομής αξιολογίων και ορισμού αυτών, παροχής κινήτρων, διαχείρισης χρηστών και διεπιφάνειας συναλλαγών.

### **Αντικείμενο προγνώσεων**

Σε ένα επιχειρηματικό, για παράδειγμα ενδοεταιρικό, περιβάλλον, ως θεμελιώδης στόχος μίας πρόγνωσης ορίζεται η υποστήριξη σημαντικών επιχειρηματικών αποφάσεων. Για το λόγο αυτό, η κατανόηση της διαδικασίας λήψης τους και, πρωτίστως, ο προσδιορισμός και η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο μία πρόγνωση δύναται να τις επηρεάσει είναι κεφαλαιώδους σημασίας. Η καταγραφή της ροής πληροφοριών που υποστηρίζουν την πρόγνωση εντός της επιχείρησης (είτε ίσως και εκτός αυτής) μπορεί να θεωρηθεί ως μία επιθυμητή εργασία που συμβάλλει στην κατανόηση της επιρροής αυτών επί της λήψης απόφασης. Οι ακόλουθες ερωτήσεις μπορούν να λειτουργήσουν ως ένα χρήσιμος οδηγός υποστήριξης αυτής της διαδικασίας:

- Ποιο είναι το υπό πρόγνωση μέγεθος και ποιο επίπεδο λεπτομέρειας αυτού είναι επιθυμητό (για παράδειγμα πωλήσεις ανά νομό, ΤΚ ή κατάσταση);
- Ποιος δημιουργεί ως τώρα τις προγνώσεις, ποιες πληροφορίες περιέχουν αυτές και ποιες διαδικασίες χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία τους;
- Ποιοι παρέχουν τα αναγκαία δεδομένα εισόδου για τις προγνώσεις και τι είδους πληροφορίες παρέχει έκαστος;
- Ποιος χρησιμοποιεί τις προγνώσεις και για ποιο λόγο;
- Πόσο ευαίσθητες είναι οι αποφάσεις που λαμβάνονται αναλογικά με το εύρος των πιθανών προγνώσεων; Ποια μεταβολή στις προγνώσεις θεωρείται σημαντική για αυτούς; Ποια μεταβολή δύναται να οδηγήσει σε λήψη διαφορετικής απόφασης;
- Ποιες είναι οι επιπτώσεις του σφάλματος πρόγνωσης και πώς αυτές μεταβάλλονται σε σχέση με το μέγεθος του σφάλματος;
- Είναι οι χρήστες των προγνώσεων ταυτόχρονα και κριτές αυτών; Αισθάνεται κάποιος ότι μπορεί ή πρέπει να βελτιώσει τα αποτελέσματα των προγνώσεων;

- Ποιες πρόσθετες πληροφορίες θεωρούνται ως επιθυμητές για τη περίληψή τους ως είσοδος ή έξοδος των προγνώσεων;
- Ποιοι άλλοι χρησιμοποιούν επίσης τις προγνώσεις ή πληροφορίες παραπλήσιες προς αυτές;

Ακόμα και στην περίπτωση που δεν γίνεται χρήση του μηχανισμού των προγνωστικών αγορών, τα προηγούμενα ερωτήματα δύναται να αποβούν χρήσιμα για την αναδιάρθρωση και αναβάθμιση των εν χρήσει διαδικασιών πρόγνωσης. Επιπλέον, πιθανά να οδηγήσουν σε αρκετές καρποφόρες συζητήσεις για την αναγκαιότητα ή μη των συγκεκριμένων προγνώσεων. Για παράδειγμα, κάποιες από αυτές μπορούν να αντικατασταθούν από περισσότερο επίκαιρη, ίσως πραγματικού χρόνου πληροφόρηση (Schrieber 2004).

### Συμμετοχή

Η απεικόνιση της διαδικασίας πρόγνωσης μοιραία αναδεικνύει τα πρόσωπα εκείνα που διαθέτουν πολύτιμες οπτικές ή και σχετικές πληροφορίες σχετικά με το υπό μελέτη ζήτημα. Στην ιδεατή περίπτωση, εκείνα ακριβώς τα πρόσωπα συνιστούν το σύνολο των συμμετεχόντων στην αγορά. Επιπρόσθετα, άλλοι κάτοχοι πληροφοριών που πιθανά εδρεύουν σε παρακείμενους δραστηριότητες ή σε συναφείς οργανισμούς, ίσως και διακριτούς από την επιχείρηση, συνιστούν δυνητικά συμμετέχοντες που προσθέτουν αξία στη συλλογική ευφυΐα της αγοράς. Σε ευθεία αντίθεση με το σύνολο των ως σήμερα χρησιμοποιούμενων μεθόδων, το κόστος εμπλοκής πρόσθετων προσώπων επί της διαδικασίας είναι ιδιαίτερα μικρό, ίσως πρακτικά αμελητέο. Κατά συνέπεια, ο εμπλουτισμός της αγοράς με περισσότερους συμμετέχοντες μπορεί να υλοποιηθεί κάθε στιγμή κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της, σε περίπτωση που αυτοί αναμένεται να συνεισφέρουν πρόσθετη πληροφόρηση.

Επίσης, τα αίτια που υποδεικνύουν αποκλεισμό ενός δυνητικά επωφελούς -σε όρους προσθήκης πληροφορίας- χρήστη από τη συμμετοχή του στην αγορά είναι περιορισμένα. Η νομική ανησυχία σχετικά με εμπιστευτική πληροφόρηση και αντικρουόμενα συμφέροντα συμπεριλαμβάνεται σε αυτά. Άλλο αίτιο για πιθανό αποκλεισμό από την αγορά αφορά περιπτώσεις ηθικού διλήμματος, όπου ένας εργαζόμενος μπορεί να αποκομίσει όφελος προκαλώντας ένα αρνητικό αποτέλεσμα για την εταιρεία. Σε μία τέτοια περίπτωση, για παράδειγμα σε αγορά σχετικά με την υλοποίηση ενός σημαντικού έργου, οι διοικητές του έργου συχνά δεν έχουν δικαίωμα συμμετοχής στην αγορά, επειδή, παρά τη σημαντική πληροφοριακή τους αξία, δύναται να επηρεάσουν την εξέλιξη του έργου ώστε να αποκομίσουν οφέλη από την αγορά. Παρά το ότι αυτές οι συνέργειες προκύπτουν σε πληθώρα περιπτώσεων, ο περιορισμός των δικαιωμάτων συμμετοχής των συγκεκριμένων παικτών είναι ίσως συνιστώμενος. Ωστόσο, αυτό δεν πρέπει να ερμηνευθεί ως τάση αποκλεισμού όλων εκείνων που λαμβάνουν αποφάσεις από τις συναλλαγές. Αντιθέτως, τα

πρόσωπα αυτά κατά κανόνα διαθέτουν την πλέον σημαντική πληροφόρηση, επομένως η συμμετοχή τους είναι επιβεβλημένη. Για την αποφυγή, ωστόσο, απευκταίων φαινομένων, απαιτείται πρόληψη επί του ορισμού κινήτρων συμμετοχής και αποζημιώσεων προς τους παίκτες, έτσι ώστε αυτές να είναι σημαντικά μικρότερες από το ύψος εκείνο που είναι ικανό να παρακινήσει βλαπτική για την επιχείρηση συμπεριφορά στο παιχνίδι των αγορών. Στην περίπτωση που οι αγορές λειτουργούν με εικονικά χρήματα, ο κίνδυνος αυτός δεν υπάρχει.

Η ενδεχόμενη ισχυρή προκατάληψη λόγω συγκέντρωσης συμμετεχόντων σε μία ορισμένη ομάδα με κοινές επιδιώξεις αποτελεί επίσης σημαντικό κίνδυνο κατά τη λειτουργία της αγοράς. Οι παίκτες απαιτείται να προέρχονται από ένα ευρύ σύνολο, για παράδειγμα από διαφορετικά τμήματα μέσα σε μία επιχείρηση. Στην περίπτωση ωστόσο του απευκταίου σεναρίου κοινής προέλευσης της πλειοψηφίας των παικτών, η επιλογή αποκλεισμού μερικών από αυτούς δε συνίσταται. Αντίθετα, η αγορά λειτουργεί από μόνη της ως φίλτρο των ικανών προσώπων και, μέσα από την ανακατανομή των –εικονικών, έστω- πόρων της που λαμβάνει χώρα με την πάροδο του χρόνου διακρίνει, χωρίς εξωτερική παρέμβαση, τους παίκτες εκείνους που δικαιούνται ισχυρότερης επιρροής στις υποδείξεις του μηχανισμού. Επιπρόσθετα, ελλιπώς πληροφορημένοι συμμετέχοντες εν τέλει λειτουργούν ως θετική υποβοήθηση στη λειτουργία της αγοράς, καθώς αυξάνουν τη ρευστότητα, παρέχουν τη δυνατότητα αποκόμισης κερδών στους περισσότερο ικανούς και, τελικά, μέσω αυτής επιφέρουν αναβάθμιση της ακρίβειας των εκτιμήσεων (Plott and Chen 2002).

Αναφορικά με τη συμμετοχή, μπορεί να αναφερθεί τέλος ότι η προσθήκη συμμετεχόντων στην αγορά δεν συνεπάγεται απαραίτητα την προσθήκη ανθρώπινων πρακτόρων. Οι πιθανά κατάλληλες στατιστικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη της διαδικασίας διαμόρφωσης προγνώσεων μπορούν να αποτελέσουν πηγή εκτιμήσεων που υπεισέρχονται στην αγορά με τη βοήθεια τεχνητών πρακτόρων. Για παράδειγμα, ένας τεχνητός πράκτορας μπορεί να σχεδιαστεί ώστε να εκτελεί αγορές ή πωλήσεις κάθε φορά που οι τρέχουσες τιμές αποκλίνουν σημαντικά από μία προκαθορισμένη πρόβλεψη κινήτου μέσου όρου. Οι σκέψεις αυτές δύνανται εν τέλει να οδηγήσουν στη διαμόρφωση μίας μεθοδολογίας φυσικής άθροισης των ιδιαίτερα χρήσιμων μεθόδων στατιστικής φύσεως με τις πηγαίες εκτιμήσεις των αρμόδιων ειδικών. Σε περίπτωση που ένα μικρό σύνολο στατιστικών μεθόδων ή παικτών αποδίδει σημαντικά καλύτερα από την υπόλοιπη αγορά για μία εκτενή περίοδο χρόνου, η λειτουργία της αγοράς μπορεί να αναβαθμιστεί σημαντικά εστιάζοντας σε αυτούς τους παράγοντες.

Σημαντική παράμετρο συνιστά επίσης ο βαθμός ανωνυμίας των χρηστών. Εάν οι πληροφορίες σχετικά με τις συναλλαγές ή και την απόδοση κάθε συμμετέχοντα είναι ορατές από όλους, τότε πιθανά κάποιος βαθμός ανωνυμίας είναι επιθυμητός. Η ποικιλία των εναλλακτικών επιλογών περιλαμβάνει: πλήρως ανώνυμες συναλλαγές, συναλλαγές με

τυχαίο κωδικό αναγνώρισης (ID), συναλλαγές με κωδικό αναγνώρισης επιλεγμένο από τον χρήστη και, τέλος, πλήρης αποκάλυψη των στοιχείων του συναλλασσόμενου. Η τελική επιλογή συσχετίζεται άμεσα με τη δυναμική των συσχετίσεων που αναπτύσσονται κατά τη διαδικασία πρόγνωσης. Ο επόμενος πίνακας προσφέρει κάποιες ενδείξεις για τη χρήση κάθε βαθμού ανωνυμίας.

<b>Βαθμός Ανωνυμίας</b>	<b>Αίτιο Χρήσης</b>
Πλήρης αποκάλυψη	Σημαντικότερος στόχος η υποβοήθηση της επικοινωνίας πληροφοριών, μεθόδων και ιδεών
Επιλεγμένο από το χρήστη ID	Κάποιοι από τους χρήστες επιθυμούν την ανωνυμία, ενώ κάποιοι άλλοι όχι
Τυχαίο ID	Η ανωνυμία των χρηστών είναι σημαντική, ενώ τα μοτίβα συμπεριφοράς τους παρέχουν χρήσιμη πληροφόρηση
Πλήρης ανωνυμία	Ενδεχόμενο αρνητικής ανάδρασης από τη διάχυση πληροφοριών συναλλασσομένων, επίσης το ID μπορεί να αποκωδικοποιηθεί από την αγοραστική συμπεριφορά

Πίνακας 7 Ανωνυμία, βαθμοί και χαρακτηριστικά αυτής

Οι προγνωστικές αγορές παράγουν προστιθέμενη αξία καθώς αθροίζουν πληροφορίες που βρίσκονται διάσπαρτες σε αριθμό παικτών. Σε περίπτωση ωστόσο που ο αριθμός αυτός είναι ιδιαίτερα περιορισμένος, τα πλεονεκτήματα του μηχανισμού συρρικνώνονται. Το πρόβλημα «αβαθούς αγοράς» (thin market) ανακύπτει όταν δεν πραγματοποιείται ο ελάχιστος αναγκαίος αριθμός συναλλαγών που εξασφαλίζει τη ρευστότητα της αγοράς, επομένως και τη δυναμική άθροιση της διαθέσιμης ανανεώσιμης πληροφόρησης. Το πρόβλημα αυτό και ο προσδιορισμός του ελάχιστου για την απρόσκοπτη λειτουργία της αγοράς αριθμού παικτών θα προσεγγιστεί λεπτομερώς στην επόμενη παράγραφο περί μηχανισμών λειτουργίας. Ωστόσο, μπορεί να αναφερθεί ότι εν γένει η συσχέτιση μεταξύ αριθμού συμμετεχόντων σε μία προγνωστική αγορά και αξίας των εξαγομένων αυτής είναι λογαριθμικής φύσεως (Schrieber 2004).

### Μηχανισμοί λειτουργίας

Οι κύριοι μηχανισμοί λειτουργίας που έχουν αναπτυχθεί για την υποστήριξη της αντιστάθμισης του ρίσκου (hedging) ή και για την υλοποίηση κερδοσκοπικών συναλλαγών (speculation) απέναντι σε αβέβαια μελλοντικά γεγονότα είναι ακατάλληλοι για τη λειτουργία

προγνωστικών αγορών. Συγκεκριμένα, ο συνήθης μηχανισμός συνεχούς διπλής δημοπρασίας (continuous double auction), που χρησιμοποιείται στις χρηματοοικονομικές αγορές και προϋποθέτει τη συμφωνία μεταξύ πωλητή και αγοραστή για να πραγματοποιηθεί μία συναλλαγή, παρουσιάζει το πρόβλημα έλλειψης ρευστότητας – επομένως και συναλλαγών και μεταβολής τιμών– στις συνήθως περιορισμένου αριθμού παικτών και εντολών προγνωστικές αγορές. Ο μηχανισμός του ειδικού διαπραγματευτή (market maker), που χρησιμοποιείται κατά κόρον σε αθλητικά στοιχήματα κυρίως με τη μορφή πράκτορα (bookmaker), εμφανίζει το μειονέκτημα έκθεσης του διοργανωτή σε σημαντικό χρηματικό κίνδυνο. Τέλος, ο μηχανισμός αμοιβαίου στοιχήματος (pari-mutuel wagering), ο οποίος εφαρμόζεται σε στοιχήματα ιπποδρομιών, δεν παρέχει κίνητρο για άμεση συναλλαγή και επακόλουθη ανακοίνωση νέας πληροφορίας.

Παρά τα εγγενή τους αυτά μειονεκτήματα, οι κλασικοί μηχανισμοί λειτουργίας έχουν επικρατήσει στην πλειονότητα των εφαρμογών προγνωστικών αγορών. Συγκεκριμένα, οι μεγαλύτερες σε όγκο συναλλαγών και δημοσιότητα πλατφόρμες υλοποίησης της μεθόδου, όπως αυτή της Iowa Electronic Markets (<http://www.biz.uiowa.edu/iem/>), της Tradesports (<http://www.tradesports.com>), της Betfair (<http://www.betfair.com>) και της Hollywood Stock Exchange (<http://www.hsx.com>) υλοποιούν το μηχανισμό συνεχούς διπλής δημοπρασίας. Ωστόσο, ακόμα και στην περίπτωση που σε ανοιχτή για το κοινό εφαρμογή με αριθμό παικτών της τάξης αρκετών χιλιάδων η λειτουργία και τα αποτελέσματα αυτής είναι ικανοποιητικά, η εφαρμογή της μεθόδου σε ενδοεπιχειρησιακό περιβάλλον, όπου ο αριθμός των συμμετεχόντων είναι της τάξης μερικών δεκάδων, είναι εκ φύσεως προβληματική.

Καθίσταται επομένως σαφές πως νέοι μηχανισμοί απαιτούνται για να εξασφαλίσουν τις επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας μιας προγνωστικής αγοράς. Οι μηχανισμοί αυτοί πρέπει να ικανοποιούν ταυτόχρονα και πλήρως τα χαρακτηριστικά:

- άπειρης ρευστότητας (δυνατότητα συναλλαγής κάθε στιγμή, χωρίς την ανάγκη να βρεθεί κάποιος που να αποδεχτεί μία προσφορά για παράδειγμα),
- μηδενικής έκθεσης διοργανωτή σε κίνδυνο απώλειας κεφαλαίου (στις αγορές με εικονικά χρήματα ωστόσο ο παράγοντας αυτός είναι περιορισμένης σημασίας) και
- παροχής κινήτρου για άμεση συναλλαγή με βάση νέα πληροφορία και όχι αναμονή ως τις τελευταίες στιγμές πριν το κλείσιμο της αγοράς

Τη δημιουργηθείσα αυτή ανάγκη κάλυψαν δύο νέοι μηχανισμοί που παρουσιάστηκαν από τον Hanson (2003, 'market scoring rules') και Pennock (2004, 'dynamic pari-mutuel market') (Hanson 2003, Pennock 2004). Οι μηχανισμοί αυτοί ικανοποιούν πλήρως τα παραπάνω απαιτούμενα χαρακτηριστικά, ενώ έχουν ήδη υλοποιηθεί επιτυχώς σε κάποιες εφαρμογές (<http://www.inklingmarkets.com>, <http://buzz.research.yahoo.com>). Κατά συνέπεια, η χρήση τους σε μελλοντικές εφαρμογές προγνωστικών αγορών είναι ισχυρά συνιστώμενη.



## Δομή Αξιογράφων

Τα αξιόγραφα σε μία προγνωστική αγορά αναφέρονται σε μία δήλωση σχετική με το μέλλον, η οποία και εμπορεύεται όπως μία μετοχή στο χρηματιστήριο αξιών. Για το λόγο αυτό και για ευκολία αναφοράς και κατανόησης των όσων θα ακολουθήσουν, στη συνέχεια θα γίνεται αναφορά στα αξιόγραφα με τον περισσότερο συνήθη όρο 'μετοχές'. Τα είδη των μετοχών οι οποίες μπορούν να τεθούν υπό διαπραγμάτευση ποικίλουν, σε ευθεία αντιστοίχιση με την πληροφορία που επιζητείται κάθε φορά από τη λειτουργία της αγοράς. Ο πίνακας που ακολουθεί (Wolfers and Zitzewitz 2004, Schrieber 2004), περιγράφει τη δομή των μετοχών που εμφανίζεται ως περισσότερο κατάλληλη για συγκεκριμένα είδη προγνώσεων. Οι κατηγορίες περιγράφονται στο σύνολό τους αναλυτικότερα στη συνέχεια.

### Μετοχές 'όλα ή τίποτα'

Οι μετοχές αυτής της κατηγορίας (και τα σύνολα τέτοιων μετοχών) αποτελούν τον πλέον ευρέως χρησιμοποιούμενο τύπο μετοχής σε προγνωστικές αγορές. Κύριο αίτιο η απλότητα της ερμηνείας τους –πολύ σημαντικό προτέρημα για μία ευρεία εφαρμογή-, όπως επίσης και το γεγονός ότι ένα σύνολο τέτοιων μετοχών μπορεί να διαμορφώσει μία κατανομή πιθανότητας για το υπό μελέτη μελλοντικό γεγονός. Συμπεράσματα αυτής της μορφής μπορεί να αναφέρουν για παράδειγμα ότι η αγορά:

- υποδεικνύει πιθανότητα 50% οι τελικές πωλήσεις να είναι λιγότερες από 10000
- το αναμενόμενο ύψος πωλήσεων είναι τελικά 9250 βιβλία (υποθέτοντας μέση τιμή αξιώσεων Α και Γ τα 2500 και 12500 βιβλία)
- αντίστοιχοι υπολογισμοί επιτρέπουν την εύρεση της διακύμανσης, τυπικής απόκλισης και άλλων συνήθων στατιστικών μεγεθών της κατανομής.

Ωστόσο, ο ορισμός συνόλων μεγάλου εύρους για τη διακριτοποίηση συνεχών μεταβλητών μπορεί να οδηγήσει σε σειρά ζητημάτων. Για παράδειγμα, η θεώρηση του μέσου κάθε συνόλου συχνά δεν πλησιάζει την αναμενόμενη μέση τιμή της αγοράς για αυτό το σύνολο. Δεύτερον, η αγορά πιθανά να θεωρεί ένα συγκεκριμένο υποσύνολο ως ιδιαίτερα πιθανό, η πληροφορία αυτή μοιραία χάνεται. Από την άλλη πλευρά, καθορισμός μεγάλου αριθμού υποσυνόλων συχνά επιφέρει την εμφάνιση του προβλήματος της αβαθούς αγοράς, για ορισμένες τουλάχιστον μετοχές του συνόλου. Κατά συνέπεια, ο επιτυχής καθορισμός ορίων για τη διακριτοποίηση των αξιωμάτων που αναφέρονται σε συνεχή και όχι διακριτή μελετώμενη μεταβλητή είναι καθοριστικός για την επιτυχία του εγχειρήματος.

Σημαντική συνεισφορά στην επιτυχία του καθορισμού αυτού έχει σίγουρα η ακριβής διαδικασία καταγραφής της διεργασίας προγνώσεων, όπως αυτή περιγράφηκε σε προηγούμενη παράγραφο. Επιπλέον, οι ακόλουθες οδηγίες υποστηρίζουν περαιτέρω την επιλογή των ζητούμενων ορίων:

- Το εύρος των ορίων πρέπει να είναι όσο περιορισμένο απαιτείται ώστε να επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων περί σημαντικών τάσεων που πιθανά να επηρεάσουν στρατηγικές αποφάσεις
- Το αποτέλεσμα των προγνώσεων πρέπει να παρέχεται σε επίπεδο εμπιστοσύνης τέτοιο ώστε να επιτρέπει την άμεση κατανομή πόρων σε πιθανούς συστημικούς περιορισμούς. Τέτοιο περιορισμοί μπορούν να αφορούν το ανθρώπινο δυναμικό ή και τον εξοπλισμό της επιχείρησης.
- Από την άλλη, η ικανότητα πρόγνωσης σε ιδιαίτερα χαμηλό επίπεδο λεπτομέρειας μπορεί να περιορίζεται από τις γνώσεις ή και τα ενδιαφέροντα των συμμετεχόντων
- Είτε και το ίδιο το ενδιαφέρον του διοργανωτή να επιβάλλει κάποια όρια από μόνο του, οπότε οι υπόλοιπες διασπάσεις του συνεχούς συνόλου πρέπει να είναι οι λιγότερες δυνατές

### Μετοχές κατηγορίας δεικτών

Οι μετοχές αυτής της κατηγορίας είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την εξόρυξη από την αγορά της αναμενόμενης τιμής ενός μελλοντικού γεγονότος (μέση εκτίμηση). Συχνές χρήσεις περιλαμβάνουν προβλέψεις ζήτησης και ημερομηνίες ολοκλήρωσης σημαντικών εργασιών, ωστόσο οι μετοχές δεικτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν εν τέλει για τη δημιουργία οποιασδήποτε σημειακής πρόγνωσης. Για παράδειγμα, πιθανή εφαρμογή τους μπορεί να αποσκοπεί στην εκτίμηση καμπύλων ζήτησης και καθορισμού τιμών για λανσαρίσματα νέων προϊόντων (Ποια θα είναι η ζήτηση αν η τιμή είναι Χ€; Ποια αν θα είναι Υ€;

Κύριο μειονέκτημα ωστόσο της συγκεκριμένης κατηγορίας μετοχών αποτελεί η αδυναμία τους να εξάγουν την αβεβαιότητα μίας πρόγνωσης. Μία ευφυής λύση (Wolfers and Zitzewitz 2004) είναι η εισαγωγή μίας μετοχής δείκτη που αποπληρώνει ανάλογα με το τετράγωνο ενός αποτελέσματος ως εργαλείου προσδιορισμού της διακύμανσης της πρόγνωσης (βλέπε Πίνακα). Ωστόσο, στη συγκεκριμένη περίπτωση ο βαθμός ευφυίας της λύσης είναι ίσως αντιστρόφως αναλόγως του αριθμού των χρηστών που θα κατανοήσουν και αποφασίσουν να λάβουν μέρος σε αγοραπωλησίες αυτής της μετοχής. Αν απαιτείται ένδειξη περί διακύμανσης της πρόγνωσης, οι μετοχές της προηγούμενης κατηγορίας είναι συνιστώμενες.

### Μετοχές ανοίγματος (spread)

Αν και οι μετοχές της συγκεκριμένης κατηγορίας είναι οι πλέον χρησιμοποιούμενες σε αγορές στοιχημάτων (μία ακόμη απόδειξη της εκ φύσεως σημαντικής διαφοροποίησης μεταξύ προγνωστικών αγορών και αγορών στοιχημάτων), η εφαρμοσιμότητά τους σε ενδοεπιχειρησιακές προγνωστικές αγορές είναι περιορισμένη. Για παράδειγμα, είναι δύσκολο να διακρίνει κανείς περιπτώσεις όπου απαιτείται η γνώση πιθανοτήτων 50-50 για τη λήψη σημαντικών επιχειρηματικών αποφάσεων. Παρ' όλα αυτά, κάποιες αναλύσεις νεκρού σημείου για κρίσιμες επενδύσεις θα μπορούσαν να απαιτήσουν υποθέσεις ενός

σημαντικού περιθωρίου εμπιστοσύνης (για παράδειγμα 90%). Μία πιθανή εφαρμογή θα μπορούσε να αφορά μία ανάλυση επέκτασης εργοστασίου, η οποία αναδεικνύει ότι υπό την προϋπόθεση πως υπάρχει 90% εμπιστοσύνη ότι η μέση εβδομαδιαία ζήτηση για το Προϊόν Χ θα υπερβεί τις 850 μονάδες, το έργο επέκτασης πρέπει να εγκριθεί. Η δημιουργία μετοχής με σταθερό κόστος 0,90€, η οποία αποπληρώνει 1,00€ και η τρέχουσα τιμή της κυμαίνεται ώστε να απεικονίσει τη μέση εβδομαδιαία ζήτηση που θα πραγματοποιηθεί τουλάχιστον στο 90% των περιπτώσεων είναι μία πιθανή λύση του προβλήματος. Αν στην αγορά προκληθεί ομοφωνία σε 'τιμή' 600 μονάδων, αυτό αποτελεί ξεκάθαρο μήνυμα για τη διοίκηση για την ακύρωση της επέκτασης. Ωστόσο, και στο συγκεκριμένο ακόμα παράδειγμα, είναι προφανώς όχι σοφή η ενημέρωση των παικτών πως το νεκρό σημείο που θα καθορίσει την τελική απόφαση περί επέκτασης ή μη ισούται με 850 μονάδες εβδομαδιαίως, καθώς, σε αυτή την περίπτωση εισάγεται παράλληλα σημαντική προκατάληψη στις αγοραστικές επιλογές των συμμετεχόντων (Schrieber 2004).

Στόχος	Κατηγορία	Αποπληρωμή	Παράδειγμα	Αποτέλεσμα
Πιθανότητα πραγμάτωσης γεγονότος	Όλα ή τίποτα	Αποπληρωμή 1€ αν το γεγονός πραγματοποιηθεί, 0€ σε κάθε άλλη περίπτωση	Θα πουλήσει το βιβλίο Χ περισσότερα από 10.000 βιβλία το Μάιο 2007;	Τρέχουσα τιμή ίση με 0,14€ απεικονίζει πιθανότητα πραγμάτωσης 14%
Κατανομή πιθανότητας	Σύνολο από συμπληρωματικές μετοχές 'όλα ή τίποτα'	Το νικητήριο γεγονός αποπληρώνει 1€, τα υπόλοιπα 0€	Πόσα βιβλία του τίτλου Χ θα πουληθούν το 2007;	A: <5000 B: 5000-10000 Γ: >10000 Έστω τρέχουσες τιμές $p_A=0,15\text{€}$ , $p_B=0,35\text{€}$ , $p_G=0,50\text{€}$ . (αντιστοιχούν σε ίσες πιθανότητες πραγμάτωσης του ενδεχομένου)
Αναμενόμενη τιμή (μέσος όρος)	Δείκτης	Αποπληρώνει x€, όπου x είναι το αποτέλεσμα	Πόσα βιβλία του τίτλου Χ θα πουληθούν το 2007;	Τρέχουσα τιμή ίση με 0,73€ υποδεικνύει αναμενόμενη απόδοση 73%. Αν η τελική τιμή είναι ίση με 0,82€, η μετοχή αποπληρώνει 0,82€.

Στόχος	Κατηγορία	Αποπληρωμή	Παράδειγμα	Αποτέλεσμα
Εκτίμηση απόκλισης	Δείκτης	Αποπληρώνει $x2\epsilon$ , όπου $x$ είναι το αποτέλεσμα	Ποιο το ποσοστό επιστροφών του βιβλίου Χ το Μάιο 2007; Η τιμή απεικονίζει την τετραγωνική ρίζα της πιθανότητας του αναμενόμενου αποτελέσματος. Αν για παράδειγμα είναι ίση με 4%, η μετοχή αποπληρώνει 0,16€	Τρέχουσα τιμή ίση με 0,64€ υποδηλώνει αναμενόμενο ποσοστό επιστροφών 80%. Η αφαίρεση του δείκτη αναμενόμενης τιμής από το δείκτη απόκλισης δίνει τη διακύμανση
Δεσμευμένη πιθανότητα	Δείκτης	Αν συμβεί το 'Υ', τότε αποπληρώνει με $x\epsilon$ , όπου $x$ είναι το πραγματικό αποτέλεσμα. Αλλιώς, το στοίχημα είναι άκυρο	Αν το βιβλίο 'Χ' εκδοθεί σε τιμή 15€, πόσες πωλήσεις θα κάνει το Μάιο 2007; Κάθε λεπτό του ευρώ αντιστοιχεί σε 1.000 πωληθέντα βιβλία	Τρέχουσα τιμή ίση με 0,15€ υποδηλώνει 15.000 πωληθέντα βιβλία. Τελικές πωλήσεις ίσες με 12.000 βιβλία αποπληρώνουν με 0,12€ κάθε μετοχή. Αν το βιβλίο δεν εκδοθεί στην τιμή των 15€, όλες οι συναλλαγές επιστρέφονται.
Εκτίμηση διχοτόμου	Άνοιγμα (spread)	Κόστος αγοράς 1€. Αποπληρώνει 2€ αν η τρέχουσα τιμή τη στιγμή αγοράς υπερβαίνει το τελικό αποτέλεσμα. Διαφορετικά, αποφέρει 0€	Ποια η διαφορά στο ύψος πωλήσεων των τίτλων Χ και Υ το Μάιο του 2007?	Τρέχουσα τιμή ίση με 1.100 δηλώνει πιθανότητα 50% η διαφορά στο ύψος των πωλήσεων των τίτλων να υπερβεί τις 1.100 μονάδες. (Το κόστος αγοράς μίας μετοχής είναι πάντα σταθερό και ίσο με 1€)
Ποσοστιαίο σημείο	Άνοιγμα (spread)	Κόστος αγοράς $x\epsilon$ . Αποπληρώνει 1€ αν η τρέχουσα τιμή τη στιγμή της αγοράς υπερβαίνει το τελικό αποτέλεσμα.	Ποια θα είναι η μέση εβδομαδιαία ζήτηση του τίτλου Χ το μήνα Μάιο 2007;	Έστω μετοχή που κοστίζει 0,90€ και αποπληρώνει 1€. Τρέχουσα 'τιμή' ίση με 850 μονάδες σημαίνει πως η τελική μέση ζήτηση θα είναι μικρότερη από 850 μονάδες. ( Η ρύθμιση του κόστους αγοράς επιτρέπει την επιλογή ορισμένου ποσοστιαίου σημείου)

Πίνακας 8 Είδη αξιολογίων και χαρακτηριστικά αυτών

### Περί μετοχών, κάθε είδους

Στις τελικές παρατηρήσεις περί καθορισμού δομής των μετοχών, αξίζει να γίνει αναφορά στο ζήτημα της τιμής, ιδιαίτερα στην περίπτωση που πρόκειται να πραγματοποιηθούν συναλλαγές σε διαφορετικά είδη μετοχών. Αν οι τιμές των μετοχών είναι μικρές σε σχέση με τα διαθέσιμα κεφάλαια, κανείς μπορεί εύκολα να απεικονίσει τη σχετική πεποίθησή του ή μη μέσω συναλλαγών μικρού ή μεγάλου εύρους.

Ωστόσο, σε περίπτωση που κάποιες αξιώσεις κοστίζουν σημαντικά περισσότερο από κάποιες άλλες (για παράδειγμα ο λόγος του κόστους τους είναι εκθετικής τάξεως), τότε απαιτείται από το χρήστη ισχυρότερη πίστη στις απόψεις του για τις συγκεκριμένες μετοχές. Αν σκοπός του παιχνιδιού είναι ωστόσο η ενθάρρυνση της συνεχούς κοινοποίησης πληροφορίας υπό μορφή των τιμών αγοράς, τότε το κόστος των μετοχών πρέπει να ομοιογενοποιηθεί σε ένα σταθερό επίπεδο, ανεξάρτητα του ενδεχόμενου που απεικονίζει κάθε μετοχή. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με βασικές πράξεις, ώστε να υλοποιηθεί ο μετασχηματισμός των πιθανών αποτελεσμάτων σε τιμές κατάλληλου εύρους.

## Ορισμός αξιογράφων

Ίσως το πλέον κρίσιμο χαρακτηριστικό μίας αγοράς είναι ο ορισμός, ο τίτλος που θα δοθεί σε κάθε μετοχή. Ο μετασχηματισμός των ζητούμενων σε μετοχές πρέπει να πραγματοποιείται με τρόπο τέτοιο ώστε αυτές να προκύπτουν σαφείς, εύκολα κατανοητές και ξεκάθαρα αποτιμήσιμες. Ανεξάρτητα από την ποιότητα των λύσεων που έχει επιτευχθεί για τα ζητήματα που αναφέρθηκαν προωύτερα, μετοχές με φτωχά διατυπωμένους ισχυρισμούς μπορούν να οδηγήσουν σε εκτεταμένη σύγχυση, με άμεσο αποτέλεσμα την ανακρίβεια και ανακολουθία των εκτιμήσεων. Επιπρόσθετα, μετοχές των οποίων η διατύπωση είναι ανοικτή σε πολλές ερμηνείες, συχνά δεν προσελκύουν ικανό αριθμό συναλλαγών.

Ξεκάθαροι κανόνες για την τελική αποτίμηση των μετοχών και την εκλογή του νικητήριου ενδεχομένου είναι εξίσου σημαντικοί και απαραίτητοι. Στην ιδεατή περίπτωση, αυτοί πρέπει να περιλαμβάνουν κριτήρια τελικής επιλογής, ημερομηνία ή γεγονός που σηματοδοτεί το κλείσιμο της αγοράς και πρόσωπο που θα αποφανθεί περί αυτής. Παράδειγμα απόλυτα πλήρους ορισμού μετοχής προγνωστικής αγοράς παρατίθεται ακολούθως στον ακόλουθο πίνακα (Schrieber 2004).

Πεδίο	Παράδειγμα
Σύμβολο	ΠωλήσειςΒιβλίου_ΤαΜυστικάΤουΒάλτου_Ιούνιος2004_500-1000

Πεδίο	Παράδειγμα
Περιγραφή	Κάθε μετοχή αυτού του ενδεχομένου θα αποπληρώσει 1€ εάν οι πωλήσεις του βιβλίου τον μήνα Ιούνιο είναι τελικά μεταξύ 500 και 1000 αντίτυπων. Επομένως, τρέχουσα τιμή μετοχής ίση με 0,35€ υποδηλώνει πιθανότητα 35% εμφάνισης του ενδεχομένου. Σε περίπτωση που το ενδεχόμενο δεν επαληθευτεί τελικά, κάθε μετοχή αποπληρώνει 0€.
Στόχος	<p>Στόχος της μετοχής (και των συμπληρωματικών της) είναι η υποβοήθηση της πρόγνωσης ζήτησης του βιβλίου 'Τα Μυστικά του Βάλτου' για το μήνα Ιούνιο του έτους 2007.</p> <p>Το βήμα των 500 μονάδων επιλέχθηκε ώστε να υποστηρίξει αποφάσεις σχετικές με τον προγραμματισμό παραγωγής. Η πρόγνωση χρησιμοποιείται για:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αποφάσεις προμηθειών υλικών</li> <li>• Προγραμματισμό παραγωγής για διαχείριση αποθεμάτων</li> <li>• Διαχείριση απαιτήσεων εφοδιαστικής αλυσίδας</li> <li>• Διαχείριση κεφαλαίου</li> <li>• Διαχείριση αποθεμάτων</li> </ul>
Πηγές πληροφόρησης	Πληροφόρηση περί των συνεχώς ανανεώσιμων δεδομένων μπορεί να λάβει κανείς από το ERP σύστημα της επιχείρησης, όπως επίσης από αναφορές πωλήσεων
Έναρξη αγοράς	15 Απριλίου 2007, 00.00 (οι αποφάσεις περί διαχείρισης αποθεμάτων λαμβάνονται την 1η Μαΐου)
Ώρες συναλλαγών	8.00πμ-10.00πμ, 3.00μμ-4.00μμ
Λήξη συναλλαγών	30 Ιουνίου, 24.00
Κριτής	Τζιραλής Γεώργιος
Άρνηση υπαιτιότητας	Αν, για οποιοδήποτε λόγο, η μέθοδος καταστεί μη λειτουργική για την υποστήριξη των συναλλαγών (για παράδειγμα διακοπή λειτουργίας συστήματος, μη ικανοποίηση ζήτησης για την αγορά βιβλίων), με τρόπο ώστε ο καθορισμός του νικητήριου αξιογράφου να μην είναι εφικτός με τη διαθέσιμη πληροφόρηση, τότε όλες οι συναλλαγές αναιρούνται και τα χρήματα επιστρέφονται στους συναλλασσόμενους. Η απόφαση του κριτή είναι τελική και μη αναστρέψιμη.

Πεδίο	Παράδειγμα
Συσχετιζόμενες μετοχές	ΠωλήσειςΒιβλίου_Ιούνιος2004_0-500
	ΠωλήσειςΒιβλίου_Ιούνιος2004_500-1000
	ΠωλήσειςΒιβλίου_Ιούνιος2004_1000-1500
	ΠωλήσειςΒιβλίου_Ιούνιος2004_1500-2000

Πίνακας 9 Παράδειγμα ορισμού αξιογράφου

### Κίνητρα

Κάθε αγορά, ανεξάρτητα από τον επιτυχή καθορισμό των υπολοίπων χαρακτηριστικών της, πρόκειται να αποτύχει σε περίπτωση που ο παράγοντας των κινήτρων συμμετοχής σε αυτή δεν καθοριστεί με τρόπο ικανοποιητικό για την πλειοψηφία των συμμετεχόντων. Η υποκίνηση μπορεί να έγκειται στη δυνητική αποκόμιση κέρδους, στην περιχαράκωση πιθανών κινδύνων, είτε και σε διαφορετικού είδους αμοιβές. Παρόλο που, κατά κανόνα, οι περισσότεροι παίκτες βρίσκουν ως ικανό κίνητρο τη συμμετοχή και μόνο αυτή, για παράδειγμα την ικανοποίηση που αντλούν από την εμπορία τίτλων με βάση τις γνώσεις και την πληροφόρησή τους, η παροχή αποζημίωσης παραμένει μάλλον αναγκαία. Ο στόχος αυτής είναι διττός, αφενός αποσκοπεί στην υποκίνηση των συμμετεχόντων που δεν τους αρκεί η ικανοποίηση της συμμετοχής στο παιχνίδι, αφετέρου ενδυναμώνει περαιτέρω το ενδιαφέρον των όσων θα συμμετείχαν ακόμα και χωρίς την ύπαρξη των κινήτρων αυτών. Η σημαντικότητα των εξαγόμενων προγνώσεων, επίσης η απαιτούμενη διάρκεια και η ένταση των καταβαλλόμενων προσπάθειών αποτελούν τις μεταβλητές εισόδου για τη διαμόρφωση της απόφασης επιλογής των αποζημιώσεων. Επιπρόσθετα, οι αμοιβές αυτές πρέπει να καταβάλλονται κατά το κλείσιμο και μόνο της διαπραγμάτευσης κάθε μετοχής και μόνο τότε. Αυτό είναι αναγκαίο ώστε να εξασφαλιστεί το μέγιστο των κινήτρων καθ'όλη τη διάρκεια της διαπραγμάτευσης των τίτλων.

Η χρήση προκαθορισμένων βραβείων σύμφωνα με την κατάταξη των παικτών δημιουργεί μία απλοϊκή, μα συνάμα αποτελεσματική και σταθερού κόστους, δομή κινήτρων. Σε αυτή την περίπτωση, οι συμμετέχοντες που έχουν επιτύχει τη μεγαλύτερη αύξηση του αρχικά ίσου κεφαλαίου τους αποκομίζουν κάποιο βραβείο. Μειονέκτημα της προσέγγισης αυτής αποτελεί η αναδιαμόρφωση του προφίλ ρίσκου κάθε παίκτη, με τρόπο ώστε να καθιστά πιθανή την αναρρίχηση στις κορυφαίες θέσεις κάποιων συναλλασσομένων που διαθέτουν λιγότερη πληροφόρηση, ωστόσο ευνοούνται πιθανώς από το μηδενικό κόστος που προϋποθέτει η τοποθέτηση στην αγορά (Chen et al. 2004). Εναλλακτική επιλογή αποτελεί η παροχή αποπληρωμής ανάλογης του αρχικού ποσού κάθε παίκτη (με την παραδοχή ότι η συμμετοχή στις αγορές δεν προϋποθέτει καταβολή χρηματικού αντιτίμου).

Στην περίπτωση που οι κανόνες λειτουργίας καθιστούν την αγορά παιχνίδι μηδενικού αθροίσματος (zero sum game), τότε το κόστος διαχείρισης και λειτουργίας της αγοράς είναι σταθερό και κάθε παίκτης καλείται να συμμετέχει ορθολογικά. Αντίθετα, στην περίπτωση λειτουργίας της αγοράς με χρήση ειδικού διαπραγματευτή (market maker), ο διοργανωτής εκτίθεται σε κίνδυνο απωλειών προς τους συμμετέχοντες, όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο περί μηχανισμών λειτουργίας. Ωστόσο, παρά την όποια επιλογή μηχανισμού, κάποιος από τους παίκτες πιθανά να επιλέξουν να μην πραγματοποιήσουν καμία απολύτως συναλλαγή, ούτως ώστε να συλλέξουν τελικά το αρχικό τους κεφάλαιο με μηδενικό κίνδυνο. Το ενδεχόμενο αυτό μπορεί να αποφευχθεί εάν οι συμμετέχοντες υποχρεωθούν να επενδύσουν ένα κατώτατο όριο του κεφαλαίου τους, για παράδειγμα το ήμισυ αυτού, προκειμένου να δικαιούνται μεριδίου επί των τελικών αμοιβών.

Αναφορικά με το ζήτημα περί επιλογής μεταξύ αγοράς με πραγματικά χρήματα (real money) ή εικονικά χρήματα (play money), η άποψη ότι η πρώτη επιλογή αποφέρει καλύτερα αποτελέσματα, ως προς την αξιοπιστία των υποδείξεων της αγοράς, έχει επικροτήσει ως κοινή πεποίθηση. Ωστόσο, δεν υπάρχουν ισχυρές αποδείξεις περί ανωτερότητας των αγορών με πραγματικά χρήματα στη βιβλιογραφία. Αντιθέτως, όσες απόπειρες έχουν πραγματοποιηθεί για τη διερεύνηση του θέματος –οι οποίες και είναι μη αμελητέες– υποδεικνύουν πως οι αγορές που λειτουργούν με εικονικά χρήματα εμφανίζουν ακρίβεια αντίστοιχη των αγορών πραγματικών χρημάτων. (Servan-Schreiber et al 2004, Rosenbloom and Notz 2006, Pennock et al. 2001). Στο γεγονός αυτό συνδράμει η μνήμη της αγοράς που αναπτύσσεται στην περίπτωση εικονικών χρημάτων. Οι παίκτες ξεκινούν όλοι με ίσο αρχικό ποσό, ενώ, στην πορεία, η ικανότητά τους να επηρεάζουν τα αποτελέσματα, επομένως και την ακρίβεια της αγοράς, εξαρτάται από το συνολικό διαθέσιμο ποσό που κατέχουν, κατά συνέπεια από την απόδοσή τους και την προγνωστική τους ικανότητα στο προηγούμενο διάστημα. Με άλλα λόγια, οι ικανοί παίκτες σε μία αγορά με εικονικά χρήματα συγκεντρώνουν με την πάροδο του χρόνου χαρτοφυλάκια μεγάλης αξίας, επομένως η βαρύτητα επιρροής της αγοράς από τον κάθε ένα συμμετέχοντα καθορίζεται από την πρότερη απόδοσή του. Η ιδιότητα αυτή δεν είναι κατά κανόνα διαθέσιμη σε αγορές με πραγματικά χρήματα, όπου κάθε παίκτης μπορεί να εισάγει οποτεδήποτε οσοδήποτε κεφάλαιο επιθυμεί. Το σκεπτικό αυτό ωστόσο μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως ιδανική φαντάζει η περίπτωση όπου η αγορά λειτουργεί με πραγματικά χρήματα, αλλά κάθε παίκτης διαθέτει ίσο αρχικό ποσό, το οποίο δεν μπορεί να προσαυξήσει στην πορεία παρά μόνο με συναλλαγές. Ωστόσο, πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν και το πιθανά απαιτούμενο φιλικό νομικό πλαίσιο λειτουργίας μίας αγοράς. Για παράδειγμα, σε αρκετές χώρες, όπως και στις ΗΠΑ, οι προγνωστικές αγορές δεν έχουν ακόμα διαχωριστεί από τις τυπικές διαδικασίες τζόγου (!), γεγονός που δύναται να ανάγει τη λειτουργία μίας αγοράς με πραγματικά χρήματα ως προβληματική, στην περίπτωση που δεν έχει διερευνηθεί εξαντλητικά το υφιστάμενο νομικό πλαίσιο. Τα παραπάνω, ωστόσο, ίσως έχουν μικρότερη ισχύ στην περίπτωση ενδοεπιχειρησιακής εφαρμογής του μηχανισμού, όπου και δεν έχει



εφαρμογή η νομοθεσία περί αγορών/παιχνιδιών που λειτουργούν με ανοικτή στο κοινό συμμετοχή.

### Ισοζύγια Λογαριασμών

Η αρχική χρηματοδότηση και τα διάφορα επιδόματα που μοιράζονται στους συμμετέχοντες αποτελούν επίσης κρίσιμα συστήματα για τη λειτουργία μίας προγνωστικής αγοράς, ιδιαίτερα όσον αφορά τη διαρκή υποκίνηση των παικτών και την υποστήριξη της διαδικασίας απόδοσης κατάλληλης βαρύτητας σε ικανούς παίκτες, έναντι άλλων λιγότερων ικανών.

Στις τυπικές μεθόδους στατιστικής φύσεως, η κλασσική προσέγγιση για την αντιμετώπιση πολλαπλών διαφορετικών μοντέλων πρόγνωσης και την παράλληλη χρήση του συνόλου αυτών για την εξόρυξη της βέλτιστης εκτίμησης, υποδεικνύει την απόδοση, σε πρωταρχικό τουλάχιστον επίπεδο, ισάξιας βαρύτητας σε κάθε μοντέλο (Chase 2000, Clemen, 1989). Επέκταση αυτής της λογικής στις προγνωστικές αγορές, υποδεικνύει το διαμοιρασμό ίσου κεφαλαίου σε κάθε έναν από τους συμμετέχοντες κατά την είσοδό τους στην αγορά. Σε πλήρη αντιστοιχία με τα στατιστικά προγνωστικά μοντέλα, οι παίκτες διαμορφώνουν τη βαρύτητά τους επί της συνολικής πρόβλεψης της αγοράς, ανάλογα με την ιστορική τους απόδοση. Με άλλα λόγια, αν κάποιος παίκτης επιτύχει στις προβλέψεις που υποβάλλει στην αγορά, κερδίζει χρήματα, επομένως μεγεθύνει την αξία του χαρτοφυλακίου του και, κατά συνέπεια, διογκώνει την επιρροή του στην αγορά.

Κατά την εκκίνηση των συναλλαγών, συνίσταται η διανομή ίσων μεριδίων κάθε μετοχής σε κάθε παίκτη, όπως επίσης η διανομή ενός αρχικού ποσού, συνήθως ίσης αξίας. Κάτι τέτοιο διευκολύνει κατά πολύ τις συναλλαγές, ιδίως σε περίπτωση εφαρμογής του μηχανισμού συνεχούς διπλής δημοπρασίας, όπου και απαιτείται το ταίριασμα προσφοράς και ζήτησης για την υλοποίηση μίας συναλλαγής. Αν η πώληση με πίστωση (short selling) είναι επιτρεπόμενη, τότε απαιτείται ο προκαθορισμός ενός ανώτατου ορίου πιστώσεων. Αυτό συνήθως λαμβάνεται ίσο με το συνολικό διαθέσιμο απόθεμα του παίκτη, δηλαδή κάποιος δεν μπορεί να πουλήσει μετοχές που δεν έχει ήδη αγοράσει, αξίας μεγαλύτερης από τα τρέχοντα διαθέσιμά του.

Σε περίπτωση ενός συνόλου συμμετεχόντων που εμπορεύονται με υψηλή συχνότητα, τότε κάποιες διαδικασίες επιδοτήσεων μπορεί να αποβούν κρίσιμες και υψηλής χρησιμότητας. Μικρές επιδοτήσεις ή απουσία αυτών εν γένει λειτουργούν υποστηρικτικά σε όσους φέρουν ιστορικό επιτυχημένων τοποθετήσεων, ενώ μεγάλα ύψη επιδοτήσεων επιφέρουν κατά κανόνα φαινόμενα υψηλής ρευστότητας κατά τις περιόδους παροχής των επιδοτήσεων και μόνο, για παράδειγμα κατά την έκδοση νέων αξιολογίων ή στις αρχές ενός μήνα. Περιορισμένες επιδοτήσεις αναφέρονται συχνά ως αποτελεσματικοί υποκινητές της ρευστότητας του συστήματος, μάλιστα ουσιαστικής και όχι περιστασιακής ρευστότητας,

καθώς παρέχουν μία περιοδική και όχι συνεχή πηγή ρευστότητας, η οποία κατά κανόνα υποβοηθά τη βελτιωμένη λήψη αποφάσεων συναλλαγών. Τέτοιου εύρους επιδοτήσεις μπορούν για παράδειγμα να παρέχονται με την έκδοση νέων μετοχών, κάθε μήνα ή τρίμηνο ή και όταν τα διαθέσιμα ενός ικανού παίκτη μειωθούν πέρα από ένα συγκεκριμένο όριο.

### Διεπιφάνεια συναλλαγών

Ίσως η κρισιμότερη των επιλογών που προσδιορίζουν μία προγνωστική αγορά αφορά την διεπιφάνεια υλοποίησης της –κατά κανόνα διαδικτυακής– υπηρεσίας. Το λογισμικό είναι συνήθως εκείνο που οριοθετεί τους βαθμούς ελευθερίας του συστήματος και με το δεδομένο ότι στην πλειονότητα των περιπτώσεων ο δημιουργός της διεπιφάνειας και του λογισμικού γενικότερα είναι διακριτός από τον υλοποιητή της εφαρμογής προγνωστικών αγορών, προκύπτει αδήριτα η σημαντικότητα επιλογής της συγκεκριμένης παραμέτρου. Προέκταση αυτών αποτελεί το ότι τα όσα αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραμέτρους λειτουργίας εν πολλοίς προκαταβάλλονται από τις δυνατότητες που παρέχει το εκάστοτε λογισμικό. Επομένως η γνώση των παραμέτρων είναι κριτικής σημασίας, ωστόσο ίσως πρωτίστως αποσκοπεί στην ορθή επιλογή διεπιφάνειας λογισμικού και δευτερευόντως στη βελτιστοποίηση των υπόλοιπων χαρακτηριστικών, για τα οποία το επιλεχθέν λογισμικό εισάγει αναπόφευκτα περιορισμούς.

### Σύνοψη περί παραμέτρων λειτουργίας

Όπως κατέστη σαφές από τα προηγούμενα, ο καθορισμός των προδιαγραφών για τη σύσταση και λειτουργία μίας εφαρμογής προγνωστικών αγορών είναι, αν μη τι άλλο, διαδικασία πολυμερής και πολυσύνθετη. Στα προηγούμενα παρατέθηκε μία αναλυτική καταγραφή των απαιτούμενων αποφάσεων, όπως επίσης το σύνολο των πιθανών τιμών καθεμιάς από αυτές και τα χαρακτηριστικά που προσδίδει κάθε απόφαση στη λειτουργία της αγοράς. Ωστόσο, στο σημείο αυτό, ο ερευνητής μάλλον παραμένει ως ένα βαθμό σε σύγχυση, αναφορικά με την επακριβή διαδικασία που καλείται να ακολουθήσει ώστε να φέρει εις πέρας την εργασία καθορισμού παραμέτρων. Ο πίνακας που ακολουθεί πρόκειται να ικανοποιήσει αυτή ακριβώς την ανάγκη, παρέχοντας εποπτική απεικόνιση της ολότητας των προς καθορισμό βαθμών ελευθερίας, επομένως και βηματικό οδηγό για την υλοποίηση της εργασίας αυτής.

Παράμετρος	Ερωτήματα
Αντικείμενο πρόγνωσης	<p>Ποιες είναι οι προς πρόγνωση μεταβλητές;</p> <p>Ποιες είναι οι πιθανά χρήσιμες σχετικές πληροφορίες και γνώση;</p> <p>Ποια είναι η ευαισθησία ως προς τις μεταβλητές αυτές κατά τη λήψη αποφάσεων;</p>

Παράμετρος	Ερωτήματα
Συμμετέχοντες	Ανοικτή ή περιορισμένη συμμετοχή; Ποιοι είναι οι δυνητικοί κάτοχοι σχετικής πληροφόρησης και γνώσης; Εξασφαλίζεται η ανομοιογένεια και ευρύτητα του συνόλου των παικτών; Υπάρχουν ζητήματα που εμποδίζουν τη συμμετοχή κάποιων από αυτούς; Ποιος είναι ο επιθυμητός βαθμός ανωνυμίας;
Μηχανισμός λειτουργίας	Ποιος είναι ο κατάλληλος μηχανισμός λειτουργίας για την υπό μελέτη περίπτωση; (double auction, market maker, market scoring rules, dynamic pari-mutuel market)
Δομή αξιογράφων	Ποιο είναι το κατάλληλο είδος μετοχών προς εισαγωγή στην αγορά (ένα ή περισσότερα είδη, μετοχές όλα ή τίποτα, δείκτη, spread)
Ορισμός αξιογράφων	Ποιος είναι ο τίτλος και τα χαρακτηριστικά κάθε αξιογράφου;
Κίνητρα και αποζημίωση	Πρόκειται οι αγορές να λειτουργήσουν με πραγματικά ή εικονικά χρήματα; Ποια άλλα κίνητρα πρόκειται να δοθούν για τη συμμετοχή των παικτών;
Ισοζύγιο λογαριασμών	Ποιοι οι κανόνες για τη χρηματοδότηση των συναλλασσόμενων;
Διεπιφάνεια συναλλαγών	Ποιο το λογισμικό που θα υλοποιήσει τις παραπάνω αποφάσεις (λειτουργεί και αντίστροφα)

Πίνακας 10 Συνοπτικές προδιαγραφές εφαρμογής προγνωστικής αγοράς

Αντίστοιχο υπόδειγμα, διαφορετικής ωστόσο εστίασης, μπορεί κανείς να συναντήσει στη δημοσίευση των Spann και Skiera (Spann and Skiera 2003).

## Συμβατές μελέτες περίπτωσης και προδιαγραφές αυτών

Προτού προχωρήσει κανείς στη λήψη αποφάσεων περί παραμέτρων λειτουργίας μίας προγνωστικής αγοράς, ιδιαίτερο όφελος έχει να αποκομίσει από τη μελέτη παρόμοιων

περιπτώσεων που έχουν πραγματοποιηθεί στο παρελθόν και την καταγεγραμμένη επιτυχία ή μη των διαφόρων επιλογών που υλοποιήθηκαν. Ωστόσο, το σύνολο των καταγεγραμμένων αποπειρών εφαρμογής προγνωστικών αγορών σε εφοδιαστική αλυσίδα, ως το 2006 οπότε και αντλεί τα στοιχεία του το παρών βοήθημα, είναι οι εξής δύο, οι οποίες τυγχάνει μάλιστα να είναι και οι εμβρυϊκές εφαρμογές της μεθόδου.

Η *Hewlett-Packard* επιχείρησε το 1996 τη σύσταση αγοράς για την πρόγνωση πωλήσεων εκτυπωτών (*Chen et al. 2003, Plott and Chen 2002*), ενώ η *Siemens* αποπειράθηκε το ίδιο έτος να προβλέψει την ημερομηνία ολοκλήρωσης ενός έργου ανάπτυξης λογισμικού (*Ortner 1997, Ortner 1998*). Τα αποτελέσματα υπήρξαν και στις δύο περιπτώσεις θετικά, σαφώς ανώτερα από ανταγωνιστικούς μηχανισμούς πρόγνωσης. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια διάφορα δημοφιλή –και όχι ερευνητικά έντυπα- επικαλούνται τη χρησιμοποίηση του μηχανισμού σε αρκετές μεγάλες εταιρείες όπως η *Google, Microsoft, Lilly, Intel, Archelor* και *Dentsu* [*Cowgill (2005), Kiviat (2004), Hargood (2004)*].

Στα ακόλουθα θα επιχειρηθεί η μελέτη και αποτίμηση των εφαρμογών αυτών, με μέθοδο κατά το δυνατόν συνεπή ως προς τη βηματική διαδικασία που αναπτύχθηκε προηγουμένως.

### Hewlett-Packard, προγνωστικές αγορές για πωλήσεις εκτυπωτών, 1996-1999

Παράμετρος	Ερωτήματα
Αντικείμενο πρόγνωσης	Πωλήσεις εκτυπωτών επόμενου μήνα (σε \$, 2 αγορές), πωλήσεις εκτυπωτών επόμενου τριμήνου (σε μονάδες, 9 αγορές), μερίδιο κερδών στους μετόχους (1 αγορά).
Συμμετέχοντες	Συμμετοχή περιορισμένη σε επιλεγμένα στελέχη από τα τμήματα Μάρκετινγκ και Χρηματοοικονομικών. Επίσης προσθήκη ατόμων από τα Εργαστήρια, προς εξασφάλιση ρευστότητας. Εν τέλει, 7-26 συμμετέχοντες ανά αγορά.  Δεν είναι γνωστά ζητήματα που εμποδίζουν τη συμμετοχή κάποιων από αυτούς.  Επιχειρήθηκε ανωνυμία των συμμετεχόντων.
Μηχανισμός λειτουργίας	double auction, πειραματικός μηχανισμός
Δομή αξιογράφων	Μετοχές δείκτη, ζητούμενο ο όγκος πωλήσεων
Ορισμός αξιογράφων	Παράδειγμα τίτλου: 'Μηνιαίες πωλήσεις επομένου τριμήνου σε μονάδες του προϊόντος X'

Παράμετρος	Ερωτήματα
Κίνητρα και αποζημίωση	Αποζημίωση με πραγματικά χρήματα. Κίνητρο η πρόθεση συνεισφοράς σε μία πειραματική εφαρμογή.
Ισοζύγιο λογαριασμών	Κανένας ειδικός κανόνας.
Διεπιφάνεια συναλλαγών	Πειραματική διεπιφάνεια, υλοποιημένη από το California Institute of Tehnology

Πίνακας 11 – Η εφαρμογή προγνωστικής αγοράς της *Hewlett Packard*, γενικά χαρακτηριστικά

**Siemens, προγνωστικές αγορές σχετιζόμενες με τη διαχείριση έργων, 1997**

Παράμετρος	Ερωτήματα
Αντικείμενο πρόγνωσης	Ημερομηνία περάτωσης ενός σημαντικού έργου. Εύρος καθυστερήσεων αυτού.
Συμμετέχοντες	60 συμμετέχοντες Συμμετοχή ανοικτή σε όλους όσους έχουν συμμετοχή στο έργο, εκτός από τους managers α' βαθμίδας, οι οποίοι και μπορούν να διαμορφώσουν το αποτέλεσμα. Πλήρης ανωνυμία.
Μηχανισμός λειτουργίας	double auction
Δομή αξιολογίων	Αξιόγραφο Α: όλα ή τίποτα (1 χρηματική μονάδα αν επαληθευθεί, 0 αλλιώς) Αξιόγραφο Β: ειδική πειραματική δομή (αποπληρώνει αναλογικά με την καθυστέρηση)
Ορισμός αξιολογίων	Αξιόγραφο Α: Πρόκειται το έργο να περατωθεί στον προκαθορισμένο χρονικό ορίζοντα; Αξιόγραφο Β: Καθυστέρηση (Μικρή/ Μεγάλη)
Κίνητρα και αποζημίωση	Οι αγορές λειτούργησαν με πραγματικά χρήματα (ATS, Austrian schilling). 200 ATS μοιράζονταν σε κάθε παίκτη που έδινε 100 ATS για να εξασφαλίσει το δικαίωμα συμμετοχής στην αγορά.

Παράμετρος	Ερωτήματα
Ισοζύγιο λογαριασμών	Κανένας ιδιαίτερος κανόνας, πέρα από τον προηγούμενο.
Διεπιφάνεια συναλλαγών	FX software, Kumo Inc.

Πίνακας 12 Η εφαρμογή προγνωστικής αγοράς της *Siemens*, γενικά χαρακτηριστικά

# Βιβλιογραφία

- Abramovicz, M. 1999. The Law-and-Markets Movement. *American University Law Review*, 49: 327-431.
- Abramovicz, M. 2004. Trial by Market: A Thought Experiment: The George Washington University Law School.
- Abramovicz, M. 2006. Deliberative Information Markets for Small Groups. In R. W. Hahn, & P. C. Tetlock (Eds.), *Information Markets: A New Way of Making Decisions*: 101-125. Washington D.C.: AEI Press.
- Abramovicz, M. 2006. Predictive Decisionmaking. *Virginia Law Review*, 92(1): 69-122.
- Abramowicz, M. B. 2004. Information Markets, Administrative Decisionmaking, and Predictive Cost-Benefit Analysis. *University of Chicago Law Review*, 71: 933-1020.
- Adya, M. and Collopy, F. (1998) 'How effective are Neural Networks at Forecasting and Prediction? A review and evaluation' *Journal of Forecasting*, Vol. 17, pp.481-495.
- Ankenbrand, B. H., & Rudzinski, C. 2005. Description & Analysis of Markets. Grettstadt, Germany.
- Ankenbrand, B. H., & Rudzinski, C. 2005. Taxonomy for Information Markets.
- Antweiler, W., & Ross, T. W. 1998. The 1997 UBC Election Stock Market. *Canadian Business Economics*, 6: 15-22.
- Armstrong S. (1983). "Strategic Planning and Forecasting Fundamentals", in Kenneth J. Albert, editor, *The Strategic Management Handbook*, pp.2-1 to 2-32, McGraw Hill.
- Armstrong, S. and Brodie, R. (1999) 'Forecasting for Marketing', in Graham J. Hooley and Michael K. Hussey, editors, *Quantitative Methods in Marketing*, pp.92-119, International Thompson Business Press.
- Ashton A. H. and Ashton. R. H. (1985). "Aggregating Subjective Forecasts: Some Empirical Results". *Management Science*, Vol. 31, 1499-1508.
- Ayyub, B. (2001) *Elicitation of Expert Opinions for Uncertainty and Risks*, CRC Press
- Barner, M., Feri, F., & Plott, C. R. 2004. On the Microstructure of Price Determination and Information Aggregation with Sequential and Asymmetric Information Arrival in an Experimental Asset Market: Division of the Humanities and Social Sciences, California Institute of Technology.
- Batchelor R. P. and Dua P. (1995). "Forecaster Diversity and the Benefits of Combining Forecasts". *Management Science*, Vol. 41, 68-75.
- Bean, G. 2005. Decision Market Predictions: Separating Efficiency and Bias, *Department of Economics*: Stanford University.
- Beckmann, K., & Werding, M. 1996. 'Passauer Wahlbörse': Information Processing in a Political Market Experiment. *Kyklos*, 49: 171-205.
- Bell, T. W. 2002. Gambling for the Good, Trading for the Future: The Legality of Markets in Science Claims. *Chapman Law Review*, 5: 159-180.
- Bell, T. W. 2006. The Prediction Exchange: Progress in Promoting the Sciences and Useful Arts: Chapman University School of Law.
- Berg, J., Forsythe, R., Nelson, F., & Rietz, T. 2000. Results from a Dozen Years of Election Futures Market Research: University of Iowa.
- Berg, J., Forsythe, R., & Rietz, T. A. 1996. What makes markets predict well? Evidence from the Iowa electronic markets. In A. W, G. W, H. P, M. B, & v. D. E (Eds.), *Understanding strategic interaction: Essays in honor of Reinhard Selten*: 444-463. New York: Springer.
- Berg, J., Nelson, F., & Rietz, T. 2003. Accuracy and Forecast Standard Error of Prediction Markets: Departments of Accounting, Economics and Finance, Henry B. Tippie College of Business Administration, University of Iowa.
- Berg, J. E., Forsythe, R., & Rietz, T. A. 1997. The Iowa Electronic Market. In D. Paxson, & D. Wood (Eds.), *Blackwell Encyclopedic Dictionary of Finance*: 111-113. Oxford UK: Blackwell.
- Berg, J. E., & Rietz, T. A. 2002. Longshots, Overconfidence and Efficiency on the Iowa Electronic Market: Tippie College of Business, University of Iowa.
- Berg, J. E., & Rietz, T. A. 2003. Prediction Markets as Decision Support Systems. *Information Sys-*

- tems Frontiers**, 5(1): 79-93.
- Berg, J. E., & Rietz, T. A. 2006. The Iowa Electronic Markets: Stylized Facts and Open Issues. In R. W. Hahn, & P. C. Tetlock (Eds.), **Information Markets: A New Way of Making Decisions**: 142-169. Washington D.C.: AEI Press.
- Bergffjord, O. J. 2006. Prediction markets as a tool for management of political risk: Norwegian School of Economics and Business Administration.
- Berlemann, M., & Forrest, N. 2002. Forecasting Inflation via Electronic Markets. Results from a Prototype Market: Dresden University of Technology.
- Berlemann, M., & Schmidt, C. 2001. Predictive Accuracy of Political Stock Markets: Empirical Evidence from a European Perspective: Humboldt Universitaet Berlin.
- Bohm, P., & Sonnegard, J. 1999. Political Stock markets and Unreliable Polls. **Scandinavian Journal of Economics**, 101(2): 205-222.
- Bondarenko, O., & Bossaerts, P. 2000. Expectations and learning in Iowa. **Journal of Banking and Finance**, 24: 1535-1555.
- Boyle, G., & Videbeck, S. 2005. A Primer on Information Markets: ISCR, Victoria University of Wellington.
- Brüggelambert, G. 2004. Information and efficiency in political stock markets: using computerized markets to predict election results. **Applied Economics**, 36: 753-768.
- Brüggelambert, G., & Crüger, A. 2002. Election Markets: Experiences from a Complex Market Experiment. In F. Bolle, & M. Lehmann-Waffenschmidt (Eds.), **Surveys in Experimental Economics: Bargaining, Cooperation and Election Stock Markets**: 167-191. Heidelberg: Physica-Verlag.
- Bubb, R. 2005. From Uncertainty to Risk? Problems with Using Prices in Prediction Markets to Improve Decision Making: George Mason University.
- Chan, N., Dahan, E., Kim, A., Lo, A., & Poggio, T. 2002. Securities Trading of Concepts: MIT.
- Chan, N. T., Dahan, E., Lo, A. W., & Poggio, T. 2001. Experimental Markets for Product Concepts: MIT.
- Chan, N. T., LeBaron, B., Lo, A. W., & Poggio, T. 1999. Agent-based models of financial markets: A comparison with experimental markets, **Artificial Markets Project**: MIT.
- Chan, T. 2001. **Artificial Markets and Intelligent Agents**. MIT.
- Chen, K.-Y., Fine, L. R., & Huberman, B. A. 2001. **Forecasting uncertain events with small groups**. Paper presented at the 3rd ACM conference on Electronic Commerce, Tampa, Florida, USA.
- Chen, K.-Y., Fine, L. R., & Huberman, B. A. 2003. Predicting the Future. **Information Systems Frontiers**, 5(1): 47-61.
- Chen, K.-Y., Fine, L. R., & Huberman, B. A. 2004. Eliminating Public Knowledge Biases in Information-Aggregation Mechanisms. **Management Science**, 50(7): 983-994.
- Chen, Y. 2005. **Markets as an Information Aggregation Mechanism for Decision Support**. The Pennsylvania State University, Pennsylvania.
- Chen, Y., Chu, C.-H., Mullen, T., & Pennock, D. M. 2005. **Information markets vs. opinion pools: an empirical comparison**. Paper presented at the 6th ACM conference on Electronic commerce, Vancouver BC, Canada.
- Chen, Y., Mullen, T., & Chu, C.-H. 2006. An in-depth analysis of information markets with aggregate uncertainty. **Electronic Commerce Research**, 6(2): 201-221.
- Cherry, M. A., & Rogers, R. L. 2006. Markets for Markets: Origins and Subjects of Information Markets. **Rutgers Law Review**, 58(2): 339.
- Clements M. and Hendry D. (2001). "An Overview of Economic Forecasting", in Michael P. Clements and David F. Hendry, editors, **A Companion to Economic Forecasting**, Blackwell Publishing.
- Cowgill B. (2005). "Putting Crowd Wisdom to Work". Official google blog, <http://googleblog.blogspot.com/2005/09/putting-crowd-wisdom-to-work.html>, last accessed at 21/03/2006.
- Dahan, E., & Hauser, J. R. 2002. The Virtual Customer. **Journal of Product Innovation Management**, 19(5): 332-353.
- Debnath, S., Pennock, D. M., Giles, C. L., & Lawrence, S. 2003. **Information incorporation in online in-Game sports betting markets**. Paper presented at the 4th ACM conference on Electronic commerce, San Diego, CA, USA.



- Einbinder, M. 2006. Information Markets: Using Market Predictions to Make Today's Decisions. *Virginia Law Review*, 92(1): 149--186.
- Erikson, R. S., & Wlezien, C. 2006. Are Political Markets Really Superior to Polls as Election Predictors?, *Annual Meeting of the Midwest Political Science Association*. Chicago.
- Fang, F., Stinchcombe, M., & Whinston, A. 2005. "Putting Your Money Where Your Mouth Is" - Information Elicitation Mechanism Design When Agents Privately Know Their Quality of Information.
- Feigenbaum, J., Fortnow, L., Pennock, D. M., & Sami, R. 2005. Computation in a distributed information market. *Theoretical Computer Science*, 343(1-2): 114-132.
- Filzmaier, P., Beyrl, M., Hauser, F., & Huber, J. 2003. Wahlbörsen als interdisziplinäres Instrument der Sozialforschung - Erfahrungen aus Wahlen in Österreich. *SWS Rundschau*, 3/2003: 387-410.
- Forsythe, R., Frank, M., Krishnamurthy, V., & Ross, T. W. 1995. Using market prices to predict election results: the 1993 UBC election stock market. *Canadian Journal of Economics*, 28(4a): 770-794.
- Forsythe, R., Frank, M., Krishnamurthy, V., & Ross, T. W. 1998. Markets as Predictors of Election Outcomes: Campaign Events and Judgement Bias in the 1993 UBC Election Stock Market. *Canadian Public Policy*, 24(3): 329-351.
- Forsythe, R., Nelson, F., Neumann, G., & Wright, J. 1994. The 1992 Iowa Political Stock Market: September Forecasts. *The Political Methodologist*, 5: 15-19.
- Forsythe, R., Nelson, F., Neumann, G. R., & Wright, J. 1992. Anatomy of an experimental political stock market *American Economic Review*, 82(5): 1142--1161.
- Forsythe, R., Rietz, T. A., & Ross, T. W. 1999. Wishes, expectations and actions: a survey on price formation in election stock markets. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 39: 83-110.
- Fortnow, L., Kilian, J., Pennock, D. M., & Wellman, M. P. 2004. Betting Boolean-Style: A Framework for Trading in Securities Based on Logical Formulas. *Decision Support Systems*, 39(1): 87-104.
- Fowler, J. H. 2006. Elections and Markets: The Effect of Partisanship, Policy Risk, and Electoral Margins on the Economy. *The Journal of Politics*, 68(1): 89-103.
- Gandar, J., Dare, W., Brown, C. and Zuber, R. (1998) 'Informed traders and price variations in the betting market for professional basketball games', *The Journal of Finance*, Vol. 53, No. 1, pp.385-401.
- Genest C. and Zidek. J. V. (1986). "Combining Probability Distributions: A Critique and an Annotated Bibliography." *Statistical Science*, Vol. 1, No. 1, pp. 114-148.
- Gjerstad, S. 2005. Risk Aversion, Beliefs, and Prediction Market Equilibrium: University of Arizona.
- Gruca, T. S. 2000. The IEM Movie Box Office Market: Integrating Marketing and Finance Using Electronic Markets. *Journal of Marketing Education*, 22(1): 5-14.
- Gruca, T. S., Berg, J., & Cipriano, M. 2001. Do Electronic Markets Improve Forecasts of New Product Success?: University of Iowa.
- Gruca, T. S., Berg, J., & Cipriano, M. 2003. The Effect of Electronic Markets on Forecasts of New Product Success. *Information Systems Frontiers*, 5(1): 95-105.
- Gruca, T. S., Berg, J. E., & Cipriano, M. 2005. Consensus and Differences of Opinion in Electronic Prediction Markets. *Electronic Markets*, 15(1): 13-22.
- Gurkaynak, R. S., & Wolfers, J. 2006. Macroeconomic Derivatives: An Initial Analysis of Market-Based Macro Forecasts, Uncertainty and Risk. In C. Pissarides, & J. Frankel (Eds.), *NBER International Seminar on Macroeconomics*. Cambridge: MIT Press.
- Hahn, R. W., & Tetlock, P. C. 2004. Harnessing the Power of Information: A New Approach to Economic Development: AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies
- Hahn, R. W., & Tetlock, P. C. 2005. Big Ideas: The Market's Last Frontier. *Milken Institute Review*, 7(1): 83-89.
- Hahn, R. W., & Tetlock, P. C. 2005. Making Development Work. *Policy Review*, 132: 27-39.
- Hahn, R. W., & Tetlock, P. C. 2005. Using Information Markets to Improve Public Decision Making. *Harvard Journal of Law & Public Policy*, 29(1): 214-289.
- Hahn, R. W., & Tetlock, P. C. 2006. Introduction to Information Markets. In R. W. Hahn, & P. C. Tetlock (Eds.), *Information Markets: A New Way of Making Decisions*: 1-12. Washington D.C.: AEI Press.

- Hahn, R. W., & Tetlock, P. C. 2006. A New Approach for Regulating Information Markets. *Journal of Regulatory Economics*, 29(3): 265-281.
- Hahn, R. W., & Tetlock, P. C. 2006. A New Tool for Promoting Economic Development. In R. W. Hahn, & P. C. Tetlock (Eds.), *Information Markets: A New Way of Making Decisions*: 170-194. Washington D.C.: AEI Press.
- Hansen, J., Schmidt, C., & Strobel, M. 2004. Manipulation in political stock markets - preconditions and evidence. *Applied Economics Letters*, 11(7): 459-463.
- Hanson, R. 1990. **Could Gambling Save Science? Encouraging an Honest Consensus**. Paper presented at the Eight International Conference on Risk and Gambling, London.
- Hanson, R. 1990. Market-Based Foresight: a Proposal. *Foresight Update*, 10: 1-4.
- Hanson, R. 1991. More Market-Based Foresight. *Foresight Update*, 11: 11.
- Hanson, R. 1992. Idea Futures: Encouraging an Honest Consensus. *Extropy*, 3(2).
- Hanson, R. 2002. Disagreement is unpredictable. *Economic Letters*, 77: 365-369.
- Hanson, R. 2002. Logarithmic Market Scoring Rules for Modular Combinatorial Information Aggregation: George Mason University.
- Hanson, R. 2003. Combinatorial Information Market Design. *Information Systems Frontiers*, 5(1): 107-119.
- Hanson, R. 2003. Shall We Vote on Values, But Bet on Beliefs?: George Mason University.
- Hanson, R. 2005. Designing Real Terrorism Futures: Department of Economics, George Mason University.
- Hanson, R. 2006. Decision Markets for Policy Advice. In E. Patashnik, & A. Gerber (Eds.), *Promoting the General Welfare: American Democracy and the Political Economy of Government Performance*. Washington D.C.: Brookings Institution Press.
- Hanson, R. 2006. Foul Play in Information Markets. In R. W. Hahn, & P. C. Tetlock (Eds.), *Information Markets: A New Way of Making Decisions*: 126-141. Washington D.C.: AEI Press.
- Hanson, R. 2006. Impolite Innovation: The Technology and Politics of 'Terrorism Futures' and Other Decision Markets. In E. Patashnik, & A. Gerber (Eds.), *Promoting the General Welfare: American Democracy and the Political Economy of Government Performance*. Washington D.C.: Brookings Institution Press.
- Hanson, R., & Oprea, R. 2004. Manipulators Increase Information Market Accuracy: George Mason University.
- Hanson, R., Oprea, R., & Porter, D. 2006. Information Aggregation and Manipulation in an Experimental Market. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 60(4): 449-459.
- Hapgood F. (2004). "Future Shock." CMO Magazine September 2004.
- Hauser, F. 2003. **Die Presse Online-Wahlbörse 2002 - Eine finanzwirtschaftliche Betrachtung**. University of Innsbruck, Innsbruck, Austria.
- Hauser, F., & Huber, J. 2005. **Systematic Mispricing in Experimental Markets - Evidence from Political Stock Markets**. Paper presented at the International Conference on Finance, Copenhagen, Denmark.
- Hayek, F. (1945) 'The use of knowledge in society', *American Economic Review*, Vol. 35, pp.519-530.
- Hill, T., Marquez, L., O'Connor, M. and Remus, W. (1994) 'Artificial neural network models for forecasting and decision making', *International Journal of Forecasting*, Vol. 10, pp.5-15.
- Jacobsen, B., Potters, J., Schram, A., Winden, F. v., & Wit, J. 2000. (In)accuracy of a European political stock market: The influence of common value structures. *European Economic Review*, 44: 205-230.
- Jaisingh, J., Mehta, S., & Chaturvedi, A. 2002. **An Experimental Study of Information Markets**. Paper presented at the The 7th INFORMS Conference on Information Systems and Technology, San Jose, California, USA.
- Kambil, A., & van Heck, E. 2002. **Making Markets: How Firms Can Design and Profit from Online Auctions and Exchanges**. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Kazumori, E. 2004. **Foundations of Information Aggregation Mechanisms**. Paper presented at the 2nd Workshop on the Economics of Peer-To-Peer Systems, Harvard University.
- Kiviat B. (2004). "The end of management?" TIME Magazine, 06/07/2004.
- Koessler, F., Noussair, C., & Ziegelmeyer, A. 2005. Individual Behavior and Beliefs in Experimental Parimutuel Betting Markets: Max Planck Institute of Economics, Strategic Interaction Group.

- Κοσμετάτος, Γ., Προσωπική συνέντευξη με Τζιραλή Γ., Μάρτιος 2004
- Kou, S. G., & Sobel, M. E. 2004. Forecasting the Vote: A Theoretical Comparison of Election Markets and Public Opinion Polls. *Political Analysis*, 12: 277-295.
- Kuon, B. 1991. Typical Trading Behavior in the German Election Markets 1990 Universität Bonn.
- Ledyard, J., Hanson, R., & Ishikida, T. 2005. An Experimental Test of Combinatorial Information Markets: California Institute of Technology.
- Ledyard, J. O. 2006. Designing Information Markets for Policy Analysis. In R. W. Hahn, & P. C. Tetlock (Eds.), *Information Markets: A New Way of Making Decisions*: 37-66. Washington D.C.: AEI Press.
- Leigh, A., & Wolfers, J. 2006. Competing Approaches to Forecasting Elections: Economic Models, Opinion Polling and Prediction Markets: National Bureau of Economic Research Inc.
- Lucas, R. (1987), *Models in business cycles*, Blackwell.
- MacKie-Mason, J. K., & Wellman, M. P. 2006. Automated Markets and Trading Agents. In T. Leigh, & L. J. Kenneth (Eds.), *Handbook of Computational Economics*, 1 ed., Vol. 2: 1381-1431. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier.
- Makridakis S. (1996). "Forecasting: Its role and value for planning and strategy". *International Journal of Forecasting*, Vol. 12, pp.513-537.
- Mangold, B., Dooley, M., Dornfest, R., Flake, G. W., Hoffman, H., Kasturi, T., & Pennock, D. M. 2005. The Tech Buzz Game. *IEEE Computer*, 38(7): 94-97.
- Manne, H. G. 2005. Insider Trading: Hayek, Virtual Markets, and the Dog that Did Not Bark: George Mason University School of Law.
- Manski, C. F. 2006. Interpreting the Predictions of Prediction Markets. *Economic Letters*, 91: 425-429.
- McAdams, D., & Malone, T. W. 2005. Internal Markets for Supply Chain Capacity Allocation: MIT Sloan School of Management / MIT Center for Coordination Science.
- Meirowitz, A., & Tucker, J. A. 2004. Learning from Terrorism Markets. *Perspectives on Politics*, 2(2): 331-335.
- Mentzer, J. and Kahn, K. (1995), 'Forecasting technique familiarity, satisfaction, usage, and application', *Journal of Forecasting*, Vol. 14, pp.465-476.
- Murauer, G. 1997. *Vergleich von Wahlprognosen durch Meinungsumfragen und Bewertung durch Börsen anhand der Oberösterreichischen Landtagswahl 1997*. Unpublished Diplomarbeit, Technische Universität, Vienna.
- Muth, J. (1961) 'Rational expectations and the theory of price movements', *Econometrica*, Vol. 29, No. 6, pp.315-335.
- Noeth, M., Camerer, C. F., Plott, C. R., & Weber, M. 1999. Information Aggregation in Experimental Asset Markets: Traps and Misaligned Beliefs.
- Oliven, K., & Rietz, T. A. 2004. Suckers Are Born but Markets Are Made: Individual Rationality, Arbitrage, and Market Efficiency on an Electronic Futures Market. *Management Science*, 50(3): 336-351.
- Ortner, G. 1996. *Experimentelle Aktienmärkte als Prognoseinstrument: Qualitätskriterien der Informationsverarbeitung in Börsen am Beispiel Political Stock Markets*. Universität Wien, Vienna.
- Ortner, G. 1997. Forecasting Markets - An Industrial Application, Part I: Technical University of Vienna, Department of Managerial Economics and Industrial Organization.
- Ortner, G. 1998. Forecasting Markets - An Industrial Application, part II: Technical University of Vienna, Department of Managerial Economics and Industrial Organization.
- Ortner, G., Stepan, A., & Zechner, J. 1995. Political Stock Markets. The Austrian Experiences. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*(4/95): 123-135.
- Ottaviani, M., & Sorensen, P. N. 2005. Aggregation of Information and Beliefs in Prediction Markets.
- Pagon, A. 2005. Polls and Markets in the 2004 Presidential Election: A Risk Premium to Explain Deviations between Polling Predictions and Market Prices: Department of Economics, Stanford University.
- Passmore, D. L., Cebeci, E. D., & Baker, R. M. 2005. Market-Based Information for Decision Support in Human Resource Development. *Human Resource Development Review*, 4: 33-48.
- Passmore, D. L., Cebeci, E. D., & Baker, R. M. 2005. Potential of Idea Futures Markets in Educational Technology. *The ICFAI Journal of Derivatives Market*, October: 56-66.

- Pennock, D. M. 1999. **Aggregating Probabilistic Beliefs: Market Mechanisms and Graphical Representations**. University of Michigan.
- Pennock, D. M. 2004. **A dynamic pari-mutuel market for hedging, wagering, and information aggregation**. Paper presented at the 5th ACM conference on Electronic commerce, New York, USA.
- Pennock, D. M., Debnath, S., Glover, E. J., & Giles, C. L. 2002. **Modeling information incorporation in markets with application to detecting and explaining events**. Paper presented at the 18th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence (UAI-2002), Alberta, Canada.
- Pennock, D. M., Lawrence, S., Giles, C. L., & Nielsen, F. Å. 2000. The Power of Play: Efficiency and Forecast Accuracy in Web Market Games: NEC Research Institute.
- Pennock, D. M., Lawrence, S., Giles, C. L., & Nielsen, F. Å. 2001. The real power of artificial markets. **Science**, 291: 987-988.
- Pennock, D. M., Lawrence, S., Nielsen, F. A., & Giles, C. L. 2001. **Extracting collective probabilistic forecasts from web games**. Paper presented at the 7th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining, San Francisco, California.
- Pennock, D. M., & Wellman, M. P. 1997. **Representing Aggregate Belief through the Competitive Equilibrium of a Securities Market**. Paper presented at the 13th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence (UAI-97), Providence, RI, USA.
- Pennock, D. M., & Wellman, M. P. 2001. A Market Framework for Pooling Opinions, **unpublished**.
- Peretto, P. (2004) **An Introduction to Modelling of Neural Networks**, Cambridge University Press.
- Plott, C. R., & Chen, K.-Y. 2002. Information Aggregation Mechanisms: Concept, Design and Implementation for a Sales Forecasting Problem: Division of the Humanities and Social Sciences, California Institute of Technology.
- Polk, C., Hanson, R., Ledyard, J., & Ishikida, T. 2003. **The policy analysis market: an electronic commerce application of a combinatorial information market**. Paper presented at the 4th ACM conference on Electronic commerce, San Diego, CA, USA.
- Rhode, P. W., & Strumpf, K. S. 2006. Manipulating Political Stock Markets: A Field Experiment and a Century of Observational Data: University of North Carolina.
- Rickershauser, J. 2006. Judging the Consequential Events of the 2004 Presidential Campaign: Prediction Markets, Volatility, and Campaign Effects: Department of Political Science, Duke University.
- Rietz, A. T. 2005. Behavioral Mis-pricing and Arbitrage in Experimental Asset Markets: Department of Finance, Henry B. Tippie College of Business, University of Iowa.
- Rosenbloom, E. S., & Notz, W. 2006. Statistical Tests of Real-Money versus Play-Money Prediction Markets. **Electronic Markets**, 16(1): 63-69.
- Schmidt, C., & Werwatz, A. 2002. How accurate do markets predict the outcome of an event? The Euro 2000 soccer championships experiment: Max Planck Institute for Research into Economic Systems.
- Schrieber, J. M. 2004. **The Application of Prediction Markets to Business**. Unpublished Master of Engineering in Logistics, MIT.
- Servan-Schreiber, E., Wolfers, J., Pennock, D. M., & Galebach, B. 2004. Prediction Markets: Does Money Matter? **Electronic Markets**, 14(3): 243-251.
- Sherrick B., Irwin S. and Forster L. (1996). "An examination of S&P 500 futures price distributions." **The Financial Review**, Vol. 31, No. 3, pp.667-694.
- Síma. J. and Cervenka, J. (2000), 'Neural Knowledge Processing in Expert Systems', in Ian Cloete and Jacek M. Zurada, editors, **Knowledge-Based Neurocomputing**, MIT Press, 2000.
- Simkins, S. P. 1999. Promoting Active-Student Learning Using the World Wide Web in Economics Courses. **Journal of Economic Education**, Summer 1999: 278-291.
- Skiera, B., & Spann, M. 2004. Opportunities of Virtual Stock Markets to Support New Product Development. In S. Albers (Ed.), **Cross-functional Innovation Management**: 227-242. Wiesbaden: Verlag Gabler.
- Smith V. (2002). "Constructivist and Ecological Rationality in Economics." Nobel Prize Lecture, December 8.
- Smith, M. A., Paton, D., & Williams, L. V. 2005. Market Efficiency in Person-to-Person Betting. **Economica**.
- Snowberg, E., Wolfers, J., & Zitzewitz, E. 2005. Information (in)efficiency in prediction markets. In L. V.

- Williams (Ed.), **Information Efficiency in Financial and Betting Markets**. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Snowberg, E., Wolfers, J., & Zitzewitz, E. 2006. Partisan Impacts on the Economy: Evidence from Prediction Markets and Close Elections: National Bureau of Economic Research Inc.
- Soukhoroukova, A., & Spann, M. 2005. **New Product Development with Internet-Based Information Markets: Theory and Empirical Application**, Regensburg, Germany.
- Soukhoroukova, A., & Spann, M. 2006. Informationsmaerkte. **Wirtschaftsinformatik**, 48(1): 61-64.
- Spann, M., & Skiera, B. 2003. Internet-Based Virtual Stock Markets for Business Forecasting. **Management Science**, 49(10).
- Spann, M., & Skiera, B. 2003. Taking Stock of Virtual Markets. How can Internet-Based Virtual Stock Markets be Applied or Business Forecasting and Other Forecasting Issues?, **Operations Research Management Science Today**, Vol. 30: 20-24.
- Spann, M., & Skiera, B. 2004. Einsatzmöglichkeiten virtueller Börsen in der Marktforschung. **Zeitschrift für Betriebswirtschaft**, 74: 25-48.
- Sunstein, C. R. 2004. Group Judgments: Deliberations, Statistical Means, and Information Markets: AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies
- Sunstein, C. R. 2006. Deliberation and Information Markets. In R. W. Hahn, & P. C. Tetlock (Eds.), **Information Markets: A New Way of Making Decisions**: 67-100. Washington D.C.: AEI Press.
- Sunstein, C. R. 2006. **Infotopia: How Many Minds Produce Knowledge**. USA: Oxford University Press.
- Surowiecki, J. 2004. **The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Nations**. New York: Doubleday.
- Tetlock, P., & Hahn, R. 2006. Optimal Liquidity Provision for Decision Makers: AEI Brookings Joint Center for Regulatory Studies.
- Tetlock, P., Hahn, R., & Lien, D. 2005. Designing Information Markets for Decision Making: AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies.
- Tetlock, P. C. 2004. How Efficient Are Information Markets? Evidence from an Online Exchange: Department of Finance, University of Texas, Austin.
- Tziralis, G., & Tatsiopoulos, I. 2006. **Prediction Markets: Aspects on Transforming a Business Game into a Valuable Information Aggregation Tool**. Paper presented at the 3rd Future Business Technology Conference,, Athens, Greece.
- U.S. Securities and Exchange Commission (2006). "The Investor's Advocate: How the SEC Protects Investors, Maintains Market Integrity, and Facilitates Capital Formation." At <http://www.sec.gov/about/whatwedo.shtml> (last visited March 20, 2006)
- Waddell D. and Sohal A. (1994). "Forecasting: The key to Managerial Decision Making." **Management Decision**, Vol. 32, No. 1, pp.41-49.
- Wang, S.-C., Li, S.-P., Tai, C.-C., & Chen, S.-H. 2005. Statistical properties of an experimental political futures market: Institute of Physics, Academia Sinica, Taiwan & Department of Economics, National Chengchi University, Taiwan.
- Williams, L. V. 2005. Models, markets, polls and pundits: a case study of information efficiency. In L. V. Williams (Ed.), **Information Efficiency in Financial and Betting Markets**. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Wolfers, J., & Leigh, A. 2002. Three Tools for Forecasting Federal Elections: Lessons from 2001. **Australian Journal of Political Science**, 37(2): 223-240.
- Wolfers, J., & Zitzewitz, E. 2004. Prediction Markets. **Journal of Economic Perspectives**, 18(2): 107-126.
- Wolfers, J., & Zitzewitz, E. 2004. Using Markets to Inform Policy: The Case of the Iraq War: University of Pennsylvania.
- Wolfers, J., & Zitzewitz, E. 2006. Five Open Questions about Prediction Markets. In R. W. Hahn, & P. C. Tetlock (Eds.), **Information Markets: A New Way of Making Decisions**: 13-36. Washington D.C.: AEI Press.
- Wolfers, J., & Zitzewitz, E. 2006. Interpreting Prediction Market Prices as Probabilities: National Bureau of Economic Research Inc.
- Wolfers, J., & Zitzewitz, E. 2006. Prediction Markets in Theory and Practice. In S. Durlauf, & L. Blume (Eds.), **The New Palgrave Dictionary of Economics**, 2nd ed.: forthcoming: McMillan.

Yang, A. 2005. Information Markets: A Tool for Effective Decision Making.  
Zhang, G., Patuwo, E. and Hu, M. (1998) 'Forecasting with artificial neural networks: The state of the art', ***International Journal of Forecasting***, Vol. 14, pp.35-62.

# Στοιχεία Επικοινωνίας

Για οποιαδήποτε παρατήρηση, διόρθωση, σχόλια ή και οτιδήποτε σχετικό, μπορείτε να επικοινωνήσετε με τον συγγραφέα στα ακόλουθα.

Γεώργιος Τζιραλής

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου 157 80

gtzi@central.ntua.gr

Τηλ. +30 210 772 2383

Fax. +30 210 772 3570