



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΤΩΝ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Τεχνικές Δυναμικής Απόδοσης Τιμής από Πωλητές που
δρουν σε Ηλεκτρονικές Αγορές**

Δημήτριος Ε. Ήμερος

**Επιβλέποντες: Ευστάθιος Χατζηευθυμιάδης, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΚΠΑ
Κωνσταντίνος Κολομβάτσος, Διδάκτωρ ΕΚΠΑ**

ΑΘΗΝΑ

ΜΑΙΟΣ 2013

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Τεχνικές Δυναμικής Απόδοσης Τιμής από Πωλητές που δρουν σε Ηλεκτρονικές
Αγορές**

Δημήτριος Ε. Ήμερος

A.M.: ΜΟΠ10311

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ: Ευστάθιος Χατζηευθυμιάδης, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΚΠΑ

ΜΑΙΟΣ 2013

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι αυτόματες διαπραγματεύσεις που διεξάγονται στα πλαίσια των Ηλεκτρονικών Αγορών αποτελούν ερευνητικό αντικείμενο με αρκετό ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια. Ένα σύνολο ερευνητών έχουν προτείνει μεθόδους για την αποδοτική διαχείριση των συμπεριφορών των οντοτήτων που συμμετέχουν σε αυτές. Μέθοδοι που έχουν προταθεί στο πεδίο της υπολογιστικής νοημοσύνης μπορούν να προσφέρουν τεχνικές για την επίλυση προβλημάτων που προκύπτουν κατά την αλληλεπίδραση των οντοτήτων.

Στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας προσπαθήσαμε να καταγράψουμε και να ερευνήσουμε τεχνικές δυναμικού προσδιορισμού τιμής από τους πωλητές. Αξιοποιήσαμε χαρακτηριστικά όπως οι ταυτόχρονοι χρήστες, οι γύροι, μέγιστο και το ελάχιστο ποσοστό που θέλουμε να κερδίσουμε, την τιμή του αγοραστή/τιμή κόστος προϊόντος, το πηλίκιο που προτείνει ο αγοραστής προς την κάθε φορά προτεινόμενη τιμή του πωλητή. Αυτές οι τιμές εισάγονται μέσα στο νευρωνικό δίκτυο και αξιοποιούνται με κάθε καινούργια εισαγωγή ενός αγοραστή. Στο τέλος θα την εφαρμόσουμε σε μία εικονική αγορά που θα την ορίσουμε εμείς όσο το δυνατόν πιο ρεαλιστικά.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Υπολογιστική Νοημοσύνη

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αυτόματες Διαπραγματεύσεις, Αυτόνομες Οντότητες, Συσταδοποίηση, Πρόβλεψη, Νευρωνικά Δίκτυα, μέθοδος Simplex

ABSTRACT

Automatic negotiations under the Electronic Markets are research issues. A set of researchers have proposed methods for the efficient management of behaviors of the entities involved in them. They have proposed a lot of methods to the field of artificial intelligence providing techniques for solving problems that arise when interacting entities.

Within this thesis we tried to record and investigate techniques Dynamic value from vendors. We utilized features such as concurrent users, rounds, maximum and minimum we want to win, the price the buyer / price cost product, quotient proposed by the buyer to each seller's price proposed. These values are used in the neural network is developed with each new introduction of a buyer. In the end you apply this in a virtual market that will define us as realistic as possible.

SUBJECT AREA: artificial Intelligence

KEYWORDS: auto-negotiation, autonomous entities, clustering, prediction, Neural Networks, Simplex method

Αφιερώνω τη διπλωματική εργασία στην οικογένειά μου και στους φίλους μου.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Κώστα Κολομβάτσο για την βοήθειά του και τον χρόνο που αφιέρωσε μέσω συνεχών mails και μέρος του προσωπικού του χρόνου όπως και τον καθηγητή μου που με βοήθησε στο να μου δοθεί το συγκεκριμένο αντικείμενο διπλωματικής εργασίας. Έπειτα θα ήθελα να ευχαριστήσω τα άτομα που μου συμπαραστάθηκαν αυτό το χρονικό διάστημα την οικογένειά μου, τους φίλους μου για τη μεγάλη στήριξη που μου έδωσαν καθώς αφιέρωνα χρόνο για την εκτέλεση της διπλωματικής μου εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	13
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
1.1 Περιγραφή.....	14
1.2 Κίνητρο	14
1.3 Επιδιωκόμενοι Στόχοι	15
1.4 Επίλογος	15
2. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ - ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	16
2.1 Δυναμική Τιμολόγηση	16
2.2 Ιστορική σταθερή τιμολόγηση	16
2.2.1 Εκπτώσεις ποσότητας	16
2.2.2 Έκπτωση μετρητών	16
2.2.3 Τοποθεσία.....	17
2.2.4 Συσχέτιση χρόνου - ζήτησης	17
2.2.5 Τρόπος Παράδοσης	17
2.2.6 Επιλογές.....	17
2.3 Μοντέρνα τιμολόγηση.....	18
2.3.1 Δημοπρασίες.....	18
2.3.2 Παρουσία συλλογικής αγοράς.....	19
2.3.3 Μαζική εξατομίκευση	19
2.4 Ηλεκτρονικές αγορές	19
2.5 Αρχιτεκτονική	22
2.6 ΕΞΥΠΝΟΙ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	23
3. ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ	28
3.1.1 Δυναμική τιμολόγηση για καταναλωτές που ακολουθούν συγκεκριμένες στρατηγικές.....	28
3.1.2 Σύγκριση Δυναμικής τιμολόγησης και στατικής.....	28
3.1.3 Δυναμική τιμολόγηση με βάση τη "φήμη"	28
3.1.4 Δυναμική τιμολόγηση για περιορισμένα αγαθά	29
3.1.5 Δυναμική τιμολόγηση στο διαδίκτυο: Θεωρία και προσομοιώσεις	29
3.1.6 Ένα μεταβλητό τιμολογιακό μοντέλο για δέσμευση φάσματος συχνότητας	30
3.1.7 Παράδειγμα προσομοίωσης δυναμικής τιμολόγησης	31
4. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ	34
4.1.1 Νευρωνικό Δίκτυο	34
4.1.2 Γραμμικός Προγραμματισμός - Μέθοδος Simplex	34
4.2 Περιγραφή Μοντέλου	35
4.2.1 Στοιχεία που μπορούμε να αξιολογήσουμε	35
4.2.2 Σύστημα προσομοίωσης αγοραστή.....	36
4.2.3 Αντιστοίχιση ποσοστού με τιμή πώλησης	37

4.2.4	Όρια ποσοστών κέρδους	37
4.2.5	Γενική περιγραφή παραμέτρων.....	38
4.2.6	Εκπαίδευση Συστήματος	38
4.3	Στατική Τιμολόγηση.....	40
5.	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ.....	41
5.1	Παράμετροι Εισόδου	41
5.1.1	Αγοραστής	41
5.1.2	Πωλητής.....	41
5.2	Μετρικές.....	41
5.2.1	Σύνολο - Ποσοστό επιτυχημένων συμφωνιών	41
5.2.2	Σύνολο κερδών προς συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών	42
5.2.3	Σύνολο ουσιαστικού όφελους προς συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών	42
5.2.4	Μέσος όρος ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία	42
5.3	Πλαίσιο πειράματος	43
5.3.1	Σχέση δυναμικής προς στατική τιμολόγηση.....	43
5.4	Καθορισμός σεναρίων	43
5.5	Πειραματικά Αποτελέσματα.....	44
5.5.1	Σύνολο - Ποσοστό επιτυχημένων συμφωνιών	44
5.5.2	Σύνολο κερδών προς συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών	51
5.5.3	Σύνολο ουσιαστικού όφελους προς συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών	59
5.5.4	Μέσος όρος ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία	67
5.6	Εργαλεία Προγραμματισμού	74
5.6.1	Eclipse Juno	75
5.6.2	Commons-math	75
5.6.3	Neuroph-2.6.jar, encog-engine-2.5.0.jar	75
6.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΕΚΤΑΣΕΙΣ.....	76
6.1	Συμπεράσματα	76
6.2	Μελλοντικές προεκτάσεις.....	76
	ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ	78
	ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ	79
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	80
	ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	82

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Γράφημα επιτυχημένων συμφωνιών 1ου σεναρίου	46
Σχήμα 2: Γράφημα επιτυχημένων συμφωνιών 2ου σεναρίου	48
Σχήμα 3: Γράφημα επιτυχημένων συμφωνιών 3ου σεναρίου	50
Σχήμα 4: Γράφημα κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου.....	53
Σχήμα 5: Γράφημα κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου.....	55
Σχήμα 6: Γράφημα κέρδους ανά συμφωνία 3ου σεναρίου.....	58
Σχήμα 7: Γράφημα JU ανά συμφωνία 1ου σεναρίου	61
Σχήμα 8: Γράφημα JU ανά συμφωνία 2ου σεναρίου	63
Σχήμα 9: Γράφημα JU ανά συμφωνία 3ου σεναρίου	66
Σχήμα 10: Γράφημα μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου	69
Σχήμα 11: Γράφημα μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου	71
Σχήμα 12: Γράφημα μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία ανά συμφωνία 3ου σεναρίου	74

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Σχηματική απεικόνιση μιας παραδοσιακής αγοράς.....	20
Εικόνα 2: Σχηματική απεικόνιση μιας ηλεκτρονικής αγοράς.	20
Εικόνα 3: Στάδια διεξαγωγής μιας συναλλαγής από την πλευρά του αγοραστή.....	26
Εικόνα 4: Σχηματική απεικόνιση μιας αγοράς διαπραγμάτευσης.....	80

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Σύγκριση της παραδοσιακής και ηλεκτρονικής αγοράς πληροφορίας από την πλευρά του αγοραστή.....	21
Πίνακας 2: Σύγκριση της παραδοσιακής και ηλεκτρονικής αγοράς πληροφορίας από την πλευρά του πωλητή.....	22
Πίνακας 3: Κατηγοριοποίηση των έξυπνων πρακτόρων λογισμικού	24
Πίνακας 4: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 1ου σεναρίου με μέγιστο κέρδος 20% .	44
Πίνακας 5: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 1ου σεναρίου με μέγιστο κέρδος 90% .	44
Πίνακας 6: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 1ου σεναρίου με μέγιστο κέρδος 160%	45
Πίνακας 7: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%	46
Πίνακας 8: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%	47
Πίνακας 9: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%	47
Πίνακας 10: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%	48
Πίνακας 11: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%	49
Πίνακας 12: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%	49
Πίνακας 13: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20% .	51
Πίνακας 14: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90% .	52
Πίνακας 15: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%	52
Πίνακας 16: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20% .	54
Πίνακας 17: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90% .	54
Πίνακας 18: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%	55
Πίνακας 19: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20% .	56
Πίνακας 20: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90% .	56
Πίνακας 21: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%	57
Πίνακας 22: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%.....	59
Πίνακας 23: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%.....	59
Πίνακας 24: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%.....	60
Πίνακας 25: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%.....	61
Πίνακας 26: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%.....	62
Πίνακας 27: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%.....	62

Πίνακας 28: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%.....	64
Πίνακας 29: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%.....	64
Πίνακας 30: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%:.....	65
Πίνακας 31: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%	67
Πίνακας 32: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%	67
Πίνακας 33: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%	68
Πίνακας 34: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%	69
Πίνακας 35: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%	70
Πίνακας 36: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%	70
Πίνακας 37: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%	72
Πίνακας 38: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%	72
Πίνακας 39 Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%	73

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι να μελετήσουμε τη συμπεριφορά πωλητών σε σχέση με τους αγοραστές που επιθυμούν να αγοράσουν ένα συγκεκριμένο προϊόν μέσα σε μία ηλεκτρονική αγορά. Για αυτόν τον λόγο προσπαθήσαμε να βρούμε το μοντέλο που θα αξιοποιούσε ο πωλητής ώστε να γίνει πιο αποτελεσματική και πιο "προσοδοφόρα" η αγορά του προϊόντος, να βρούμε τα στοιχεία εκείνα που θα αξιοποιήσουμε για να κάνουμε πιο συμφέρουσες τις αγορές από τη πλευρά του πωλητή.

Μελετήσαμε ένα σύνολο άρθρων που υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία ώστε να μπορέσουμε να δούμε τα ανοιχτά ερευνητικά θέματα της περιοχής. Στην παρούσα εργασία προτείνουμε συγκεκριμένες τεχνικές για να φτιάξουμε ένα όσο το δυνατόν ρεαλιστικό μοντέλο με σκοπό πάντα να διεξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα. Το μοντέλο αυτό θα χρησιμοποιήσει τα νευρωνικά δίκτυα τα οποία μετά την εκπαίδευσή τους με τιμές που εκτιμούμε ως βασικές για το μοντέλο μας όπως για παράδειγμα, η τιμή μπορεί να εξαρτάται από το πλήθος των ενδιαφερόμενων πελατών για το συγκεκριμένο προϊόν, κ.λπ.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αρχικά θα προσπαθήσουμε να ορίσουμε το πρόβλημα που εξετάζουμε δηλαδή να περιγράψουμε με πιο λεπτομέρειες το μοντέλο που θα αναπτύξουμε. Θα αναφέρουμε το κίνητρο που είχαμε και τους επιδιωκόμενους στόχους.

1.1 Περιγραφή

Αν προσπαθούσαμε να κατανοήσουμε τι εννοούμε με τον όρο δυναμική τιμολόγηση θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι ο διαχωρισμός τιμής σε επίπεδο μοναδικού κωδικού προϊόντος. Η δυναμική τιμολόγηση, στην οποία οι τιμές απευθύνονται στις πιέσεις της προσφοράς και της ζήτησης σε πραγματικό ή σχεδόν πραγματικό χρόνο, χρησιμοποιείται εδώ και αρκετά χρόνια από τις αεροπορικές εταιρίες και τα ξενοδοχεία. Σήμερα όμως έχει αρχίσει να κάνει την εμφάνισή της και σε πολλούς άλλους τομείς της αγοράς, όπως η αυτοκινητοβιομηχανία, η ηλεκτρονική βιομηχανία, η προσωπική εξυπηρέτηση πελατών, οι τηλεπικοινωνίες και οι αγορές από δεύτερο χέρι.

Είναι κοινά αποδεκτό γεγονός πως σε βιομηχανίες, τουρισμό ή υπηρεσίες μεταφοράς, η δραστηριότητα αυξάνεται ή μειώνεται σε μεγάλο βαθμό υπό συνθήκες. Η δυναμική τιμολόγηση επιτρέπει σε μια επιχείρηση να μεγιστοποιήσει τα κέρδη της, διότι είναι σε καλύτερη θέση να εκχωρήσει τιμές που λαμβάνουν υπόψη τα επίπεδα μετατόπισης της ζήτησης και την προθυμία των αγοραστών να πληρώσουν.

1.2 Κίνητρο

Το κύριο πρόβλημα που αντιμετωπίζουμε στις αγορές πληροφορίας είναι το γεγονός πως δεν είναι τόσο εύκολη η αναζήτηση και η απόκτηση των κατάλληλων πληροφοριών από τους ίδιους τους χρήστες. Οι χρήστες θα πρέπει να καταναλώσουν πολύ χρόνο στην αναζήτηση και εύρεση του κατάλληλου προϊόντος πληροφορίας μέσα σε εκατομμύρια πηγές. Η χρησιμοποίηση αυτόνομων οντοτήτων για την αναζήτηση και την εύρεση τέτοιου είδους αγαθών φαντάζει να είναι πιο αποδοτική. Όμως, αυτές οι αυτόνομες οντότητες θα πρέπει με κάποιο τρόπο να μπορούν να λειτουργούν σαν να ήταν οι ίδιοι οι χρήστες ώστε να έχουν την υψηλότερη δυνατή απόδοση. Οι έξυπνοι πράκτορες λογισμικού μπορούν να προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα σε ένα τέτοιο σενάριο. Επίσης, μια βάση γνώσης θα μπορούσε να προσφέρει τον κατάλληλο μηχανισμό συμπεριφοράς τέτοιων οντοτήτων. Αυτή η βάση γνώσης μπορεί να περιέχει την αντίδραση που πρέπει η αυτόνομη οντότητα να έχει σε διάφορες καταστάσεις που μπορεί να αντιμετωπίσει σε ένα δυναμικό περιβάλλον μιας ηλεκτρονικής αγοράς.

Μια Ηλεκτρονική Αγορά είναι ένα σύστημα όπου οντότητες που δεν γνωρίζονται εκ των προτέρων διαπραγματεύονται πάνω στην αγοραπωλησία προϊόντων. Πιθανοί αγοραστές αλληλεπιδρούν με πωλητές προϊόντων ώστε να συμφωνήσουν πάνω στην αγορά του προϊόντος. Αυτή η αλληλεπίδραση ορίζεται ως διαπραγμάτευση. Οι συμφωνίες βασίζονται κυρίως στην τιμή του προϊόντος. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει το σενάριο όπου οι πωλητές ξεκινώντας από μια συγκεκριμένη τιμή μπορούν να καθορίζουν δυναμικά σε πραγματικό χρόνο την τιμή του προϊόντος ώστε να κλείσουν όσο το δυνατόν περισσότερες συμφωνίες.

Έτσι λοιπόν στόχος της εργασίας αυτής είναι η πλήρης καταγραφή τεχνικών δυναμικού καθορισμού της τιμής ενός προϊόντος που βασίζεται σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, η τιμή μπορεί να εξαρτάται από το πλήθος των ενδιαφερόμενων πελατών για το συγκεκριμένο προϊόν, κ.λπ. Στα πλαίσια της εργασίας θα καταγραφούν τα μαθηματικά και άλλα μοντέλα που έχουν προταθεί κατά καιρούς αλλά και συστήματα

όπου ακολουθούνται παραπλήσιες τεχνικές. Έτσι θα προσπαθήσουμε να αξιολογήσουμε τα πλεονεκτήματα έναντι των μειονεκτημάτων τεχνικών σε σχέση με ένα συγκεκριμένο τύπο προϊόντος.

1.3 Επιδιωκόμενοι Στόχοι

Στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας θα προσπαθήσουμε να καταγράψουμε και να ερευνήσουμε τεχνικές δυναμικού προσδιορισμού τιμής από τους πωλητές. Θα ερευνήσουμε το πρόβλημα όπου θα εμπλέκονται αγοραστών πωλητών. Έπειτα θα καταγράψουμε τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους. Στη συνέχεια θα προσπαθήσουμε να εμβαθύνουμε στην έννοια των δυναμικών τιμών σχολιάζοντας παραδείγματα σχημάτων δυναμικών τιμών. Αφού κάνουμε μία βιβλιογραφική έρευνα, θα προσπαθήσουμε να εντοπίσουμε πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της δυναμικής τιμολόγησης, θα προτείνουμε ένα νέο μοντέλο που θα συνδυάζει καινούργια στοιχεία. Στο τέλος θα προτείνουμε μία νέα τεχνική με την οποία θα κάνουμε πιο ισχυρή και πιο δυνατή με βάση κάποιες τεχνικές τις οποίες θα εξετάσουμε πιο κάτω.

1.4 Επίλογος

Σαν επίλογο σε αυτό το εισαγωγικό κεφάλαιο θα κάνουμε μία σύντομη παρουσίαση των όσων θα ακολουθήσουν. Πιο συγκεκριμένα στο κεφάλαιο 2 θα παρουσιάσουμε κάποια εισαγωγικά πράγματα για τις ηλεκτρονικές αγορές και τους πράκτορες λογισμικού. Στο 3ο κεφάλαιο θα κάνουμε σύγκριση κάποιων άρθρων με σκοπό να σχολιάσουμε κάποια άρθρα και να βρούμε κάποια στοιχεία τα οποία μπορούν να μας βοηθήσουν στη σύνθεση του μοντέλου μας. Στο 4ο κεφάλαιο θα κάνουμε ανάλυση του προγράμματος του πράκτορα – πωλητή που υλοποιούμε και πως φτιάξαμε για να προσομοιώσουμε την εικονική αγορά. Στο 5ο κεφάλαιο θα σχολιάσουμε τα πειράματά μας και θα αναλύσουμε τις γραφικές παραστάσεις που δημιουργήσαμε. Τέλος, στο 6ο κεφάλαιο θα αναφέρουμε κάποιες μελλοντικές προεκτάσεις και θα διεξάγουμε τα τελικά συμπεράσματά μας.

2. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ - ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

2.1 Δυναμική Τιμολόγηση

Με τον όρο **τιμολόγηση** χαρακτηρίζεται η οποιαδήποτε επιχειρηματική διαδικασία καθορισμού της τιμής πώλησης ενός αγαθού, ή της παροχής υπηρεσίας, σε αντιδιαστολή με την διατίμηση που επιβάλλει κρατικός φορέας. Σε γενικές γραμμές η τιμολόγηση θα πρέπει να καλύπτει τόσο το μέσο κόστος παραγωγής όσο και το επιπλέον κέρδος του επιχειρηματία. Θεωρητικά η τιμή προσδιορίζεται σε οριακά επίπεδα κόστους και εσόδων. Επ' αυτού, στην ελεύθερη αγορά ακολουθούνται διάφορες τεχνικές και στρατηγική.

Αν προσπαθούσαμε να κατανοήσουμε τι εννοούμε με τον όρο δυναμική τιμολόγηση θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι μια μορφή διάκρισης με βάση την τιμή όπου μια εταιρεία μεταβάλλει την τιμή ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας, ανάλογα με κάποιο σύνολο παραγόντων. Είναι κοινά αποδεκτό γεγονός πως σε βιομηχανίες, τουρισμό ή υπηρεσίες μεταφοράς, η δραστηριότητα αυξάνεται ή μειώνεται σε μεγάλο βαθμό υπό συνθήκες. Η δυναμική τιμολόγηση επιτρέπει σε μια επιχείρηση να μεγιστοποιήσει τα κέρδη της όπως και να αυξήσει τον αριθμό των πελατών μέσω μειωμένων τιμών, διότι είναι σε καλύτερη θέση να εκχωρήσει τιμές που λαμβάνουν υπόψη τα επίπεδα μετατόπισης της ζήτησης και την προθυμία των αγοραστών να πληρώσουν.

2.2 Ιστορική σταθερή τιμολόγηση

Όταν οι εμπορικές σχέσεις έγιναν πολύ πιο ανταγωνιστικές με το πέρασμα του χρόνου, ξεκίνησαν να δημιουργούνται πολλές μορφές τιμολόγησης που συνδέονται με διάφορες τεχνικές προώθησης. Έτσι δημιουργήθηκαν εξειδικευμένες τεχνικές τιμολόγησης που οδήγησαν τα συστήματα τιμολόγησης με το Customer Relationship Management (CRM). Στόχος τους είναι να τιμολογούν τις τιμές των προϊόντων και υπηρεσιών από το να κατανοούν τη συμπεριφορά, τις αξίες, τις ανάγκες και τις επιθυμίες του πελάτη. Στην παραδοσιακή αγορά ένας αγοραστής (buyer) πρέπει να ψάξει το προϊόν που θέλει. Αποκτά πληροφορίες γι' αυτό όπως η τιμή, η ποιότητα και λοιπά χαρακτηριστικά. Αφού ψάξει ανάμεσα σε αρκετούς πωλητές (sellers) αποφασίζει να αγοράσει. Η αγοραπωλησία και η μεταφορά του προϊόντος είτε γίνεται από τον ίδιο τον αγοραστή ή από ένα δίκτυο εξυπηρέτησης που συνήθως είναι μια μεταφορική εταιρεία. Θα παρουσιάσουμε πιο κάτω κάποια στοιχεία που χαρακτηρίζουν τη στατική τιμολόγηση.

2.2.1 Εκπτώσεις ποσότητας

Με τον όρο έκπτωση ποσότητας εννοούμε όταν κάνουμε έκπτωση στην ποσότητα ενός προϊόντος. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι μπορούμε να προσφέρουμε μεγαλύτερη ποσότητα προϊόντος στην ίδια τιμή, ή το αντίστροφο. Οι εκπτώσεις ποσότητας δικαιολογούνται μέσω των οικονομιών στην επεξεργασία, τη μεταφορά, και προ πάντων, στη βοήθεια των προμηθευτών να επιτευχθεί ο ισορροπημένος προϋπολογισμός με γνώμονα την εξίσωση: τελική τιμή ισούνται με το κόστος συν το κέρδος του προϊόντος.

2.2.2 Έκπτωση μετρητών

Οι εκπτώσεις μετρητών υπάρχουν στις χώρες όπου οι χρόνοι πληρωμής είναι πολύ μεγάλοι.

2.2.2.1 Εξοντωτική τιμολόγηση

Μερικοί προμηθευτές είναι τόσο επιθετικοί και πλούσιοι που δεν θέλουν να μειώσουν το κόστος τους. Αυτό μπορεί να γίνεται για μια αρχική περίοδο ως μέσο αρπαγής ενός σημαντικού μεριδίου μιας αγοράς. Πολλές χώρες έχουν εισαγάγει τη νομοθεσία για να σταματήσουν τέτοιες πρακτικές.

2.2.2.2 Έκπτωση για νέους πελάτες

Οι εκπτώσεις έχουν ως στόχο να προσελκύσουν νέους πελάτες. Συχνά δίνονται από τους προμηθευτές για να κερδίσουν το μερίδιο αγοράς που μειώνεται με στόχο τον ανταγωνισμό και έπειτα επιτρέπεται μια επόμενη αύξηση τιμών και υπερβολικά κέρδη. Τέτοια ήταν η έκταση αυτής της πρακτικής σε μερικούς τομείς όταν οι νόμοι αντιτράστ έπρεπε να επαναδιατυπωθούν σε πολλές βιομηχανικές χώρες. Οι νέες εκπτώσεις πελατών μπορούν να οδηγήσουν στις προσδοκίες πελατών ότι το προϊόν έχει το ικανοποιητικό περιθώριο να δικαιολογήσει τις τρέχουσες εκπτώσεις ακόμα κάτω από μια διαφορετική ετικέτα. Ο προμηθευτής εντούτοις, πρέπει να επιστρέψει τις τιμές το συντομότερο δυνατόν σε "κανονική" κατάσταση. Υπάρχει ο κίνδυνος ότι πολλοί από αυτούς τους νέους πελάτες θα γίνουν σύντομα νέοι πελάτες για έναν άλλο προμηθευτή.

2.2.3 Τοποθεσία

Η τοποθεσία που πουλιέται το προϊόν είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τα έξοδα μεταφοράς και με τη τελική τιμή πώλησης. Για αυτόν το λόγο κάποιες τοποθεσίες όταν είναι απομακρυσμένες έχουν συνήθως μια προσαύξηση παράδοσης ενώ η ελεύθερη παράδοση είναι συνήθως περιορισμένη σε μια ορισμένη απόσταση. Εκτός αυτών των άκρων, οι επιχειρήσεις τείνουν να χρησιμοποιήσουν μια μέση τιμή ακόμα κι αν οι δαπάνες παράδοσης ποικίλουν σημαντικά λόγω της συμφόρησης, να βρουν τις θέσεις, δυσκολίες στην εκφόρτωση.

2.2.4 Συσχέτιση χρόνου - ζήτησης

Όταν η τιμολόγηση βασισμένη στο χρόνο συνδυάζεται με τιμολόγηση βασισμένη στη ζήτηση και όταν το προϊόν βασίζεται στο κεφάλαιο και είναι φθαρτό, τότε μια επιχείρηση μπορεί να επεκτείνει μια στρατηγική τιμολόγησης παραγωγής.

2.2.5 Τρόπος Παράδοσης

Συνδέεται η έννοια της θέσης (Location) με τον τρόπο παράδοσης. Παραδείγματος χάριν, η απόμακρη θέση που συνδυάζεται με την επείγουσα ανάγκη μπορεί να οδηγήσει σε χρησιμοποίηση των αεροπορικών μεταφορών, ένας δηλαδή ακριβός τρόπος που υφίσταται μια προσαύξηση παράδοσης. Η επιλογή ενός τρόπου παράδοσης παρέχει στα διαφορετικά σημεία τιμών που παρέχει στον πελάτη την επιλογή. Αυτό απλοποιεί επίσης την τιμολόγηση και την υπηρεσία συλλογής.

2.2.6 Επιλογές

Οι επιλογές (options) παρέχουν έναν τρόπο για μια επιχείρηση να προσφέρει επιλογή στους πελάτες έτσι ώστε οι πελάτες να μπορούν σε ένα βαθμό να μεγιστοποιήσουν την αξία μιας προσφοράς.

2.2.6.1 Παράδειγμα

Μπορεί να είναι επιλογή σε ένα αυτοκίνητο το ύφασμα καθισμάτων, ρόδες, χρώμα, ακουστικός εξοπλισμός, πλοήγηση. Οι επιλογές μπορούν να περιλάβουν τα στοιχεία υπηρεσιών. Στην πραγματικότητα, για οποιοδήποτε πρότυπο, ο κατασκευαστής περιορίζει συνήθως την επιλογή να σταματήσουν οι πελάτες τα πρότυπα βάσεων και να φέρουν την προδιαγραφή μέχρι το επίπεδο ενός πιο ακριβού προτύπου.

Πάρα πολλές επιλογές μπορούν να συγχύσουν τους αγοραστές, να καταστήσουν την απόφαση αγοράς τους δύσκολη και να δημιουργήσουν την πιθανότητα των λαθών όπου μερικές επιλογές έρχονται αμοιβαία σε σύγκρουση. Μερικές επιχειρήσεις έχουν κατηγορηθεί για τη χρησιμοποίηση της επιλογής και των σύνθετων κανόνων στους «ταραγμένους» πελάτες και για να καταστήσουν τις αγορές σύγκρισης δύσκολες (συχνά αναφερόμενοι ως σύγχυση που εμπορεύεται). Η σειρά των επιλογών μπορεί επίσης να προσαρμοστεί στους διαύλους διανομής με απευθείας γραμμές που προσφέρουν τα βασικά προϊόντα χωρίς ή λίγες επιλογές, παραδίνοντας κατευθείαν στον πράκτορα τα κανάλια που προσφέρουν μια μεγάλη έκταση που πωλήθηκε από το εκπαιδευμένο και καταρτισμένο προσωπικό.

2.3 Μοντέρνα τιμολόγηση

2.3.1 Δημοπρασίες

Οι δημοπρασίες είναι ιδιαίτερα χρήσιμες όταν δεν μπορεί να προσδιοριστεί με σαφή τρόπο η τιμή και χρειάζεται να απευθυνθούμε σε συγκεκριμένο σύνολο αγοραστών.

Οι δημοπρασίες είναι συνδεδεμένη με μια αληθινή αγορά. Παρέχοντας στους πλειοδότες καλή γνώση της πώλησης των προϊόντος προσφέροντας την τρέχουσα τιμή εμπορίου. Στην περίπτωση των εμπορικών στοιχείων πλεονάσματος οι πλειοδότες θα πρέπει να αφήσουν ένα περιθώριο για την επαναπώληση του αποθέματος.

Οι δημοπρασίες είναι ιδανικές για τη διάθεση του αποθέματος πλεονάσματος, που θα περιλάβει τα αγαθά. Οι διανομείς και οι λιανοπωλητές έχουν συχνά το απόθεμα πλεονάσματος και πρέπει να βρουν τον τρόπο με καινούργιες δυνατότητες για πώληση. Μερικοί προμηθευτές έχουν καθιερώσει δικές τους δημοπρασίες.

Παράδειγμα: Μία ομάδα γιατρών έκτακτης ανάγκης του Χάμπσαϊρ αποτελείται πάνω από 100 γιατρούς στο βόρειο Χάμπσαϊρ στην Αγγλία. Καθιερώθηκε λοιπόν να παρέχει ιατρικές υπηρεσίες κάποιες ώρες (δηλ. βράδια, ολονυκτίς και τα Σαββατοκύριακα). Στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι γιατροί συμβάλλονται από την κυβέρνηση για να παρέχουν την υπηρεσία 24 ώρες το 24ωρο και το σχέδιο HantsDOC τους επιτρέπει να το υλοποιήσουν. Οι γιατροί βρίσκονται στις κλινικές και συνήθως σε συνεργασία με άλλους γιατρούς. Για να χρησιμοποιήσουν την υπηρεσία, οι κλινικές καταβάλλουν μια μηνιαία αμοιβή βασισμένη στον αριθμό ασθενών, στην πρακτική τους και έπειτα μια αμοιβή για κάθε ασθενή που χρησιμοποιεί πραγματικά την υπηρεσία HantsDOC. Από την άλλη πλευρά, οι γιατροί μπορούν να κερδίσουν τα χρήματα δουλεύοντας με HantsDOC. Αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί η μεταβλητή τιμολόγηση για τις αμοιβές και για τις αποδοχές. Υπήρξαν 3 τύποι υπηρεσιών: τηλεφωνικές συμβουλές ή ο ασθενής να παρευρίσκεται σε μια κεντρική κλινική να επισκέπτεται ο γιατρός τον ασθενή στο σπίτι του. Υπήρξε ανάλογη δαπάνη για μεμονωμένες συγκεκριμένες περιόδους.

2.3.2 Παρουσία συλλογικής αγοράς

Η συλλογική αγορά χρησιμοποιεί τη δύναμη των διαταγών όγκου για να κερδίσει μείωση τιμών. Είναι μια τεχνική που έχει χρησιμοποιηθεί από τις λέσχες για πολλά έτη. Τα μέλη συμφωνούν να αγοράσουν ένα ιδιαίτερο στοιχείο και έπειτα ο αγοραστής λεσχών επιδιώκει έναν προμηθευτή που είναι πρόθυμος να πωλήσει με μία έκπτωση. Μερικοί προμηθευτές προωθούν ενεργά αυτήν την μέθοδο. Η PriceLine^[2] προτείνει μια απλή καταναλωτική πρόταση - «ονομάστε την τιμή σας». Διατυπώνουν τις προσφορές για τα γενικά αγαθά (π.χ. μια παραμονή Σαββατοκύριακου στο Παρίσι) για τα οποία προσκαλούν διάφορους προμηθευτές. Οι μεμονωμένοι καταναλωτές θέτουν έπειτα την τιμή τους που εγγυώνται από μια πίστωση ή μια χρεωστική κάρτα. Συμφωνούν επίσης να κρατήσουν τις προσφορές τους ανοικτές για μια καθορισμένη χρονική περίοδο κατά τη διάρκεια της οποίας οι προμηθευτές αποκρίνονται μέσω Priceline. Κατόπιν οι προμηθευτές μπορούν να αποκριθούν στην τιμή χωρίς να αναστατώσουν τους υπάρχοντες διαύλους διανομής ή τις δομές λιανικής τιμολόγησής τους.

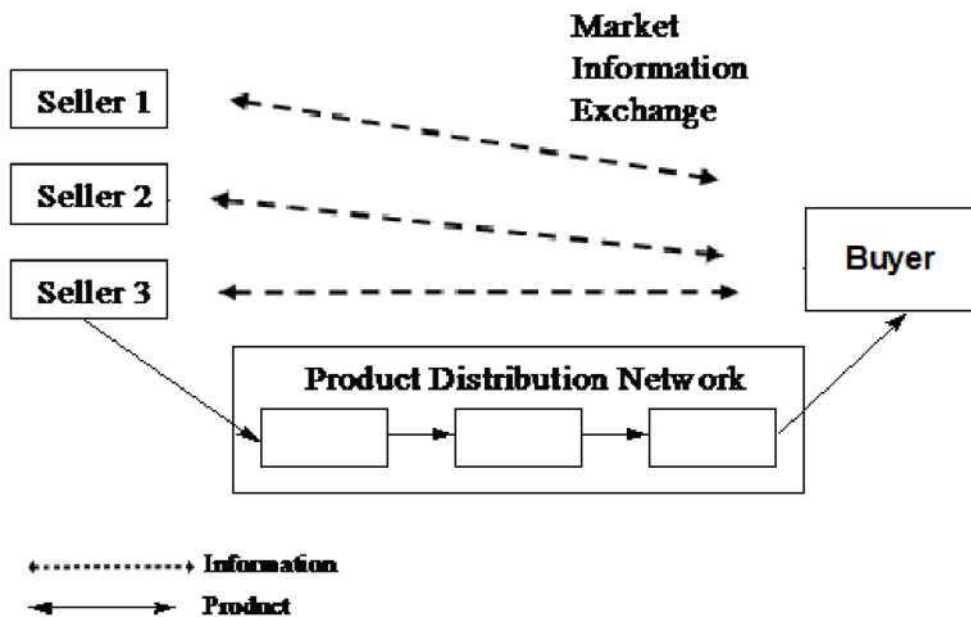
2.3.3 Μαζική εξατομίκευση

Η μαζική προσαρμογή είναι απάντηση των προμηθευτών σε δύο τύπους απαιτήσεων από τους πελάτες που έχουν επικρατήσει. Κατ' αρχάς, οι πελάτες απαιτούν τη χαμηλότερη αξία προϊόντων. Αυτό απεικονίζει μια φυσική αντίδραση μιας κοινωνίας που για δεκαετίες έχουν πλημμυρίσει με τις προωθήσεις προμηθευτών που προτρέπουν τους ανθρώπους για να αποκτήσουν όλο και περισσότερα, στη χρήση και να διαφημίσουν τον τρόπο ζωής τους. Μέχρι τώρα αυτή η δεύτερη απαίτηση έχει ικανοποιηθεί από την αυτοματοποίηση και την παγκοσμιοποίηση, τα τελευταία δε παρέχουν την πρόσβαση στις χώρες και τις υψηλές εντάσεις χαμηλότερου κόστους δηλαδή το χαμηλό κόστος μονάδας μέσω πρόσβαση στις ευρύτερες αγορές. Το μειονέκτημα είναι ότι οι προμηθευτές παραδίδουν τα προϊόντα και τις υπηρεσίες που εκθέτουν σχεδόν τα ίδια χαρακτηριστικά γνωρίσματα. Σήμερα κάποιος πρέπει να εξετάσει το διακριτικό και το όνομα στο πίσω μέρος ενός αυτοκινήτου για να πει ποιο ιδιαίτερο πρότυπο είναι.

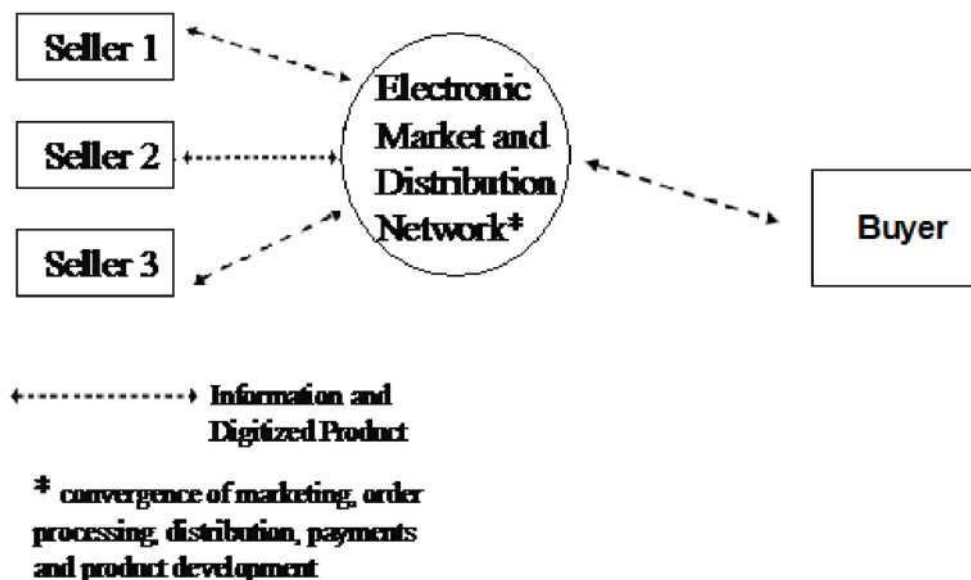
Η μαζική προσαρμογή είναι η απάντηση ενός προμηθευτή που ικανοποιεί και τις δύο αυτές τις απαιτήσεις. Παράγει τα προσαρμοσμένα προϊόντα και τις υπηρεσίες με δαπάνες μαζικής παραγωγής. Απαιτεί από τον πελάτη να διευκρινίσει τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του και σε αντάλλαγμα ο προμηθευτής αναφέρει μια τιμή που είναι συγκεκριμένη για εκείνη την απαίτηση. Με την ποικιλία των απαιτήσεών τους, οι πελάτες είναι σε θέση να λάβουν μια απόφαση αξίας. Στο «στιγμιαίο» κόσμο στον οποίο ζούμε, ο προμηθευτής πρέπει συνήθως να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία πληροφοριών για να είναι σε θέση να αναφέρει αμέσως μια τιμή. Για να μεγιστοποιήσει την αποδοτικότητα και να κατανοήσει ακόμα περισσότερο την πώληση, συνεπάγεται ότι καταλαβαίνει την αξία διάρκειας ζωής του πελάτη.

2.4 Ηλεκτρονικές αγορές

Οι πληροφορίες στις ηλεκτρονικές αγορές αποτελούν ένα σύστημα που περιλαμβάνει τις λειτουργίες της διαφήμισης, της παραγγελίας, της παραλαβής και της πληρωμής προϊόντων. Δεν διαφέρουν πολύ από τις παραδοσιακές αγορές τις οποίες γνωρίζουμε. Η έννοια της αγοραπωλησίας μεταξύ δυο μερών (αγοραστή - πωλητή / buyer - seller) υφίσταται και στις δυο. Στις εικόνες που ακολουθούν (Εικόνα 1 και 2) παρουσιάζεται σχηματικά η λειτουργία τόσο μιας παραδοσιακής όσο και μιας ηλεκτρονικής αγοράς.



Εικόνα 1: Σχηματική απεικόνιση μιας παραδοσιακής αγοράς



Εικόνα 2: Σχηματική απεικόνιση μιας ηλεκτρονικής αγοράς.

Στην παραδοσιακή αγορά (βλέπε Εικόνα 1) ένας αγοραστής (buyer) πρέπει να ψάξει το προϊόν που θέλει. Αποκτά πληροφορίες γι' αυτό όπως η τιμή, η ποιότητα και λοιπά χαρακτηριστικά. Αφού ψάξει ανάμεσα σε αρκετούς πωλητές (sellers) αποφασίζει να αγοράσει.

Από την άλλη, μια ηλεκτρονική αγορά (βλέπε Εικόνα 2) μπορεί να συσταθεί μέσα στο Web και να αναπτύξει όλες τις λειτουργίες της εκεί (αναζήτηση, πληρωμή, μεταφορά). Ο αγοραστής μπορεί ευκολότερα να βρει και να συγκρίνει περισσότερα προϊόντα, μιας και δεν χρειάζεται να κινηθεί. Ακόμη τις πληρωμές μπορεί να τις κάνει ηλεκτρονικά, για παράδειγμα μέσω πιστωτικής κάρτας, μιας και υπάρχουν μηχανισμοί κρυπτογραφίας που μπορούν να εγγυηθούν την ασφάλεια της συναλλαγής. Μερικά ακόμη χαρακτηριστικά των ηλεκτρονικών αγορών που δεν φαίνονται στο σχήμα είναι ότι σε μια

δεδομένη αγορά δεν είναι δεσμευτικό για κάποιον αγοραστή ή πωλητή να μείνει μόνιμα εκεί. Ακόμη, η τιμή ενός προϊόντος σε μια αγοραπωλησία δεν είναι σταθερή αλλά μπορεί να αλλάζει ανάλογα με τις παραδοχές που κάνουμε στο σενάριο μας. Συμπεραίνουμε λοιπόν πως οι ηλεκτρονικές αγορές χαρακτηρίζονται από μια δυναμικότητα.

Στους δυο επόμενους πίνακες (Πίνακας 1 και 2) εξετάζουμε από την σκοπιά του αγοραστή και του πωλητή τα οφέλη και τις αδυναμίες των παραδοσιακών και ηλεκτρονικών αγορών.

Πίνακας 1: Σύγκριση της παραδοσιακής και ηλεκτρονικής αγοράς πληροφορίας από την πλευρά του αγοραστή.

	Παραδοσιακή αγορά	Ηλεκτρονική αγορά
Τιμή αγαθού	Υψηλό	Χαμηλό
Κόστος αναζήτησης	Υψηλό	Χαμηλό
Ρίσκο	Χαμηλό	Υψηλό
Κόστος παραλαβής	Χαμηλό	Χαμηλό
Φόροι	Υψηλό	Χαμηλό
Κόστος της αγοράς	Χαμηλό	Υψηλό

Παρατηρώντας τον Πίνακα 1, στις ηλεκτρονικές αγορές ένας αγοραστής μπορεί να ψάξει αρκετά για να βρει αυτό που θέλει σε χαμηλή τιμή. Αντίθετα στις παραδοσιακές αγορές δεν θα μπορούσε να αφιερώσει τόσο χρόνο και θα αρκούσαν στην πρώτη ή τη δεύτερη προσφορά. Μια ακόμη παράμετρος που συμβάλει στην αύξηση της τιμής του αγαθού είναι η ύπαρξη μεσάζοντα. Στις παραδοσιακές αγορές αυτό είναι σύνηθες μιας και κανείς δεν αγοράζει χονδρικής. Το κόστος αναζήτησης στις παραδοσιακές αγορές δεν είναι τίποτα άλλο από τα έξοδα μετακίνησης του αγοραστή σε διαφορετικές τοποθεσίες. Στις ηλεκτρονικές αγορές αυτό το κόστος δεν υφίσταται! Το ρίσκο αποτελεί τον κίνδυνο που υπάρχει να παραπλανηθεί ο αγοραστής από αναξιόπιστους πωλητές και να χάσει τα χρήματα του ή να υποκλέψει κάποιος τα προσωπικά του στοιχεία. Το κόστος παραλαβής στις παραδοσιακές αγορές είναι ελάχιστο έως μηδαμινό, όπως και στις ηλεκτρονικές αγορές όπου συγκεκριμένα για προϊόντα πληροφορίας, ο χρήστης απλά επιδιώκει να "κατεβάσει", δηλαδή να έχει πρόσβαση στην πληροφορία που επιθυμεί. Το κόστος της αγοράς που αφορά στην πληρωμή συμμετοχής σε μια αγορά, υπάρχει στις ηλεκτρονικές αγορές όταν κάποιος πρέπει να εγγραφεί σε αυτές.

Πίνακας 2: Σύγκριση της παραδοσιακής και ηλεκτρονικής αγοράς πληροφορίας από την πλευρά του πωλητή.

	Παραδοσιακή αγορά	Ηλεκτρονική αγορά
Κόστος προώθησης	Υψηλό	Χαμηλό
Πάγια έξοδα	Υψηλό	Χαμηλό
Κόστος παραγωγής	Υψηλό	Χαμηλό
Κόστος παραλαβής	Χαμηλό	Χαμηλό

Από την άλλη, στον Πίνακα 2 βλέπουμε ότι στις παραδοσιακές αγορές ο πωλητής προκειμένου να κάνει γνωστά τα προϊόντα του πρέπει να δαπανήσει αρκετά χρήματα για διαφήμιση. Αντιθέτως, στο Web η διαφήμιση δεν είναι τόσο ακριβή, όπως στην τηλεόραση. Ένας πωλητής που δραστηριοποιείται σε μια παραδοσιακή αγορά, έχει κάποια πάγια έξοδα που αφορούν το κατάστημα του (μισθοί, ενοίκιο, λογαριασμοί). Αντίθετα, στις ηλεκτρονικές αγορές το «κατάστημα» είναι κάποιος διαδικτυακός τόπος, όπου εκεί γίνονται και οι παραγγελίες των πελατών. Τα προϊόντα των ηλεκτρονικών αγορών είναι ψηφιακά, άρα η παραγωγή τους γίνεται από πολλές αντιγραφές. Αντίθετα, τα προϊόντα των παραδοσιακών αγορών έχουν κόστος παραγωγής όπως πρώτες ύλες, εργαστήρια κλπ. Το κόστος παραλαβής είναι το ίδιο με το «κόστος της αγοράς» που αναφέραμε πιο πάνω στους αγοραστές.

Σε καμία περίπτωση δεν μπορούμε να πούμε πως οι ηλεκτρονικές αγορές με βάση τις παραδοσιακές πρέπει να αντικαταστήσουν τις παραδοσιακές. Η κύρια διαφορά μεταξύ τους είναι ότι στις ηλεκτρονικές αγορές που βασίζονται συγκεκριμένα στις κατηγορίες αγορών πληροφορίας είναι ότι τα αγαθά είναι ψηφιακά αρχεία. Συμφέρει στην συγκεκριμένη περίπτωση πιο πολύ να γίνεται για παράδειγμα η αγορά «ψηφιακών βιβλίων» από ηλεκτρονικές αγορές από ότι να το αγοράσουμε από ένα κατάστημα. Όμως δεν ισχύει το ίδιο και σε μία κοινή αγορά προϊόντος που δεν μπορεί να αποκτήσει ηλεκτρονική μορφή. Εδώ η μόνη λύση είναι οι παραδοσιακές αγορές. Στην επόμενη ενότητα θα εξετάσουμε τις ηλεκτρονικές αγορές όσον αφορά τα πρόσωπα τα οποία συμμετέχουν σε αυτές και το τι λειτουργίες επιτελούν.

2.5 Αρχιτεκτονική

Στις ηλεκτρονικές αγορές συναντάμε τρεις βασικές οντότητες. Τους αγοραστές, τους πωλητές και κάποιους μεσολαβητές. Για κάθε μια από αυτές τις οντότητες μπορεί να υπάρχει ένας ή περισσότεροι πράκτορες που υλοποιούν τις προδιαγραφές που αναφέραμε παρακάτω. Στην επόμενη ενότητα θα ορίσουμε την έννοια του πράκτορα.

- **Οι αγοραστές**

Μπαίνουν σε μια αγορά με στόχο να αποκτήσουν ένα προϊόν σε συμφέρουσα τιμή. Με βάση τη γνώση και τις απαιτήσεις που τους έχει δώσει ο χρήστης, λαμβάνουν απόφαση για το αν θα κλείσει μια συμφωνία. Πολλές φορές καθοριστικό ρόλο παίζουν και χρονικοί περιορισμοί για τη λήψη αποφάσεων. Το δικό μας πρότυπο αγοραστή θα περιγράψουμε και θα υλοποιήσουμε στα επόμενα κεφάλαια.

- **Οι πωλητές**

Παρέχουν προϊόντα πληροφορίας στους επίδοξους αγοραστές. Η τιμή που πωλούν δεν είναι σταθερή, αλλά προσαρμόζεται ανάλογα με μια στρατηγική που ακολουθεί ο χρήστης στον οποίο ανήκουν ή από την διαμόρφωση του περιβάλλοντος όπου δραστηριοποιούνται. Για παράδειγμα, ένας πωλητής μπορεί να αποφασίσει να πουλήσει ένα προϊόν σε χαμηλότερη τιμή εάν διαπιστώσει ότι υπάρχει αυξημένη ζήτηση για αυτό το προϊόν.

- **Οι μεσολαβητές**

Κύριος ρόλος τους είναι να φέρουν σε επαφή τις δύο «πλευρές». Ανάλογα με την υλοποίηση και το περιβάλλον ανάπτυξης λειτουργούν και αυτοί σε μια αγορά. Οι κύριες μορφές μεσολαβητών είναι οι εξής:

- **blackboard agents:** σε αυτούς οι αγοραστές δηλώνουν την παρουσία τους στην αγορά με στόχο την απόκτηση αγαθών. Ακόμη, τους συμβουλεύονται οι πωλητές για να πουλήσουν τα προϊόντα τους σε αγοραστές.
- **brokers:** σε αυτούς δηλώνουν το ενδιαφέρον τους τόσο οι αγοραστές όσο και οι πωλητές. Οι brokers κάνουν το «ταίριασμα» για την επίτευξη μιας αγοραπωλησίας και τη παράδοση του προϊόντος στους αγοραστές, κρατώντας μυστική την ταυτότητα των δύο μερών.
- **matchmakers:** ενημερώνουν τους αγοραστές για τις προσφορές που υπάρχουν. Οι αγοραστές και οι πωλητές από μόνοι τους κλείνουν μετά μια συμφωνία.

2.6 ΕΞΥΠΝΟΙ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Σε γενικές γραμμές ένας πράκτορας είναι ένα πρόγραμμα. Γιατί όμως το λέμε πράκτορα και όχι πρόγραμμα; Ο λόγος είναι ότι ένας πράκτορας δεν θέλουμε να κάνει απλά υπολογισμούς ή να τυπώνει μηνύματα της μορφής “Hello World!”, αλλά θέλουμε να συμπεριφέρεται όπως εμείς οι άνθρωποι. Στην περίπτωση των ηλεκτρονικών αγορών, θέλουμε να κάνει αγοραπωλησίες με άλλους πράκτορες.

Ένας έξυπνος πράκτορας μπορεί να οριστεί σαν μια αυτόνομη οντότητα που καθορίζει τους στόχους της και μέσα από την παρατήρηση και δράση σε ένα περιβάλλον προσπαθεί να τους επιτύχει [1]. Μια γενική περιγραφή των δυνατοτήτων του, μας κάνει να αντιληφθούμε τι είναι αυτό το επιπλέον που έχει πέρα του ότι είναι πρόγραμμα. Έτσι λοιπόν, ένας πράκτορας:

- Είναι αυτόνομος. Ξεκινά η εκτέλεση του όπως ένα συνηθισμένο πρόγραμμα και τρέχει από κει και πέρα χωρίς την παρέμβαση του χρήστη - προγραμματιστή.

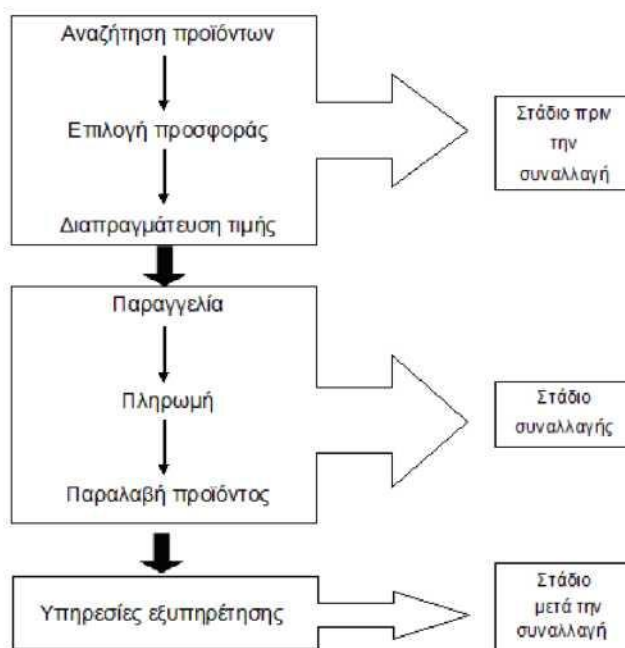
- Έχει την δυνατότητα να ανιχνεύει το περιβάλλον του και να αντιδρά στα μηνύματα που λαμβάνει.
- Έχει την ικανότητα να προσαρμόζεται η συμπεριφορά του σε διαφορετικές καταστάσεις του περιβάλλοντος που επιδρά.
- Είναι φτιαγμένος έτσι ώστε να επικοινωνεί με άλλους πράκτορες.
- Μέσω διαφόρων τεχνικών μάθησης, υπό επίβλεψη ή όχι (supervised, unsupervised), μπορεί να προσδιορίσει τη συμπεριφορά του.

Ανάλογα με τα παραπάνω χαρακτηριστικά, οι πράκτορες μπορούν να χωριστούν σε επιμέρους κατηγορίες. Ο ακόλουθος πίνακας (Πίνακας 3) παρουσιάζει όλες τις κατηγορίες πρακτόρων και περιγράφει συνοπτικά τη λειτουργικότητά τους.

Πίνακας 3: Κατηγοριοποίηση των έξυπνων πρακτόρων λογισμικού

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΚΙΝΗΤΡΑ
Συνεργατικοί πράκτορες	Αυτονομία, κοινωνικότητα	Όταν η χρήση ενός πράκτορα δεν είναι αρκετή. Χρήσιμος σε καταναμημένα περιβάλλοντα.
Πράκτορες διεπαφής	Αυτονομία, μάθηση	Κάνει όλες τις κοπιαστικές και «ανιαρές» εργασίες. Παίζει ρόλο βοηθού για αρχάριους χρήστες.
Κινητοί πράκτορες	Αυτονομία, συνεργασία, κινητικότητα	Φθηνός τρόπος για να μεταφέρει μεγάλο όγκο δεδομένων. Υπερτερεί σε καταναμημένες αρχιτεκτονικές έναντι στατικών πρακτόρων.
Πράκτορες πληροφορίας	συνεργασία, κοινωνικότητα, μάθηση	Αναζητά πηγές στο internet με βάση ένα προφίλ προτιμήσεων του χρήστη.
Αντιδραστικοί πράκτορες	Προσαρμοστικότητα, ανίχνευση περιβάλλοντος	Δείχνει ανοχή σε λάθη από άλλους πράκτορες.
Υβριδικοί πράκτορες	Διασταύρωση δύο ή περισσότερων από τις παραπάνω κατηγορίες	--
Νοήμονες πράκτορες	Όλα	Ένας πράκτορας που τα κάνει όλα τέλεια!

Πέρα από την ύπαρξη των ηλεκτρονικών αγορών, μια ακόμη εξέλιξη είναι η χρήση έξυπνων πρακτόρων σε αυτές. Μπορούν πλέον τόσο οι αγοραστές όσο και οι πωλητές, που αποτελούν φυσικά πρόσωπα, να αφήνουν ένα πράκτορα να συμμετέχει σε μια αγοραπωλησία και να τους εκπροσωπεί. Οι συναλλαγές αυτοματοποιούνται χωρίς την συμμετοχή ή την επίβλεψη ενός φυσικού προσώπου. Στην εικόνα παρακάτω (Εικόνα 3) βλέπουμε ένα διάγραμμα που παρουσιάζει τα στάδια που περνά ένας αγοραστής όταν κάνει μια συναλλαγή σε ηλεκτρονική αγορά. Όλες οι επιμέρους ενέργειες μπορούν να εκτελεστούν πλήρως από ένα έξυπνο πράκτορα.



Εικόνα 3: Στάδια διεξαγωγής μιας συναλλαγής από την πλευρά του αγοραστή.

Ο χρήστης πωλητής έχει κατασκευάσει έναν έξυπνο πράκτορα για να αναλάβει αυτός να κάνει μια αγορά. Επικεντρωνόμαστε στο στάδιο πριν την συναλλαγή. Στο στάδιο αυτό ο χρήστης δίνει στον πράκτορα τη γνώση για το ποιες είναι οι ανάγκες του. Ο πράκτορας περιηγείται αυτόνομα μέσα στο διαδίκτυο και αναζητά προϊόντα με συγκεκριμένες προδιαγραφές. Επιλέγει ανάμεσα σε αυτά εκείνο που ικανοποιεί τις επιθυμίες του και στη συνέχεια διαπραγματεύεται την τιμή με τον πωλητή. Και τα επόμενα στάδια της αγοραπωλησίας μπορούν να υλοποιηθούν από τον ίδιο πράκτορα, η εξέταση τους όμως δεν είναι αναγκαία για το δικό μας σενάριο.

Ο χρήστης πωλητής έχει κατασκευάσει έναν έξυπνο πράκτορα για να αναλάβει αυτός να κάνει μια πώληση. Επικεντρωνόμαστε στο στάδιο πριν την συναλλαγή. Στο στάδιο αυτό ο χρήστης δίνει στον πράκτορα τη γνώση για το ποιες είναι οι ανάγκες του. Ο πράκτορας περιηγείται αυτόνομα μέσα στο διαδίκτυο και αναζητά προϊόντα με συγκεκριμένες προδιαγραφές. Επιλέγει ανάμεσα σε αυτά εκείνο που ικανοποιεί τις επιθυμίες του και στη συνέχεια διαπραγματεύεται την τιμή με τον εκάστοτε αγοραστή. Και τα επόμενα στάδια της αγοραπωλησίας μπορούν να υλοποιηθούν από τον ίδιο πράκτορα, η εξέταση τους όμως δεν είναι αναγκαία για το δικό μας σενάριο.

Οι "έξυπνοι" πράκτορες μπορούν να εκπροσωπήσουν και να αντικαταστήσουν πλήρως έναν χρήστη. Πολλές φορές είναι πιο αποδοτικοί, μιας και έχουν την δυνατότητα:

- Να κάνουν εκτενή αναζήτηση μέσα στο web και να βρουν έτσι καλύτερες προσφορές.
- Να επικοινωνούν εύκολα με άλλους πράκτορες.
- Να συναλλάσσονται με πολλές πλευρές ταυτόχρονα.
- Να ανιχνεύσουν επιθέσεις από κακόβουλους πράκτορες.
- Να παρέχουν ασφάλεια και προστασία ευαίσθητων δεδομένων.

Βλέπουμε πως οι ίδιες οι προδιαγραφές και τα χαρακτηριστικά του πράκτορα μπορούν να «κολλήσουν» μέσα σε περιβάλλοντα ηλεκτρονικών αγορών. Το Web αποτελεί φυσικό χώρο γι' αυτούς και οι προδιαγραφές τους είναι κατάλληλες για να εξυπηρετούν τους στόχους τόσο των αγοραστών όσο και των πωλητών.

3. ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ

Σε αυτό το σημείο θα προσπαθήσουμε κάνουμε μία βιβλιογραφική έρευνα και να συνθέσουμε χαρακτηριστικά από άλλα παραδείγματα αντίστοιχων μοντέλων με σκοπό να εξάγουμε πληροφορίες που μπορούν να μας βοηθήσουν στο να φτιάξουμε το δικό μας μοντέλο.

3.1.1 Δυναμική τιμολόγηση για καταναλωτές που ακολουθούν συγκεκριμένες στρατηγικές

Σύμφωνα με το [3], ερευνούνται κάποια χαρακτηριστικά μοντέλου με βέλτιστο κέρδος χρησιμοποιώντας τη δυναμική τιμολόγηση σε ένα μονοπωλιακό προϊόν. Χαρακτηριστικά δυναμικής τιμολόγησης είναι εκπτώσεις ποσότητας, διαφοροποίησης χρόνου (παράδειγμα σε αεροπλάνο), Yield Management (διαφοροποίηση τιμής για να κερδίσουμε όσο το δυνατόν περισσότερους στρατηγικούς πελάτες). Διαπιστώνουμε ότι το σημείο ισορροπίας της αγοράς θα είναι το ίδιο με όποιο χαρακτηριστικό δυναμικής τιμολόγησης χρησιμοποιηθεί. Το θέμα είναι πως πρέπει να βρεθούν τρόποι για να κρυφτούν οι πληροφορίες των πωλήσεων.

3.1.2 Σύγκριση Δυναμικής τιμολόγησης και στατικής

Σύμφωνα με το [4], η δυναμική τιμολόγηση υπερτερεί έναντι της στατικής στον τρόπο που γίνεται η χρέωση με σκοπό την αύξηση του κέρδους. Όμως μπορεί να μειωθεί η εμπιστοσύνη των καταναλωτών όταν βλέπουν διαφορετικές τιμές σε μαζικό επίπεδο. Έτσι το πλεονέκτημα της στατικής τιμολόγησης είναι μεγαλύτερο από ότι της δυναμικής κατά το άρθρο και καταλήγει πως πρέπει να βρεθεί κάποιο σωστό και αποτελεσματικό μοντέλο για να ενισχυθεί η αντίθετη άποψη. Έτσι λοιπόν οι καταναλωτές διαπραγματεύονται διαφορετικές τιμές για κάθε προϊόν και έτσι να μη μπορούν να αντιστοιχήσουν τη σχέση του προϊόντος με την τιμή.

3.1.3 Δυναμική τιμολόγηση με βάση τη "φήμη"

Σύμφωνα με το [5], ο πωλητής χρησιμοποιεί τεχνικές για να εξάγει συμπεράσματα ως προς την πώληση του προϊόντος. Μελετάει δυναμικές προσεγγίσεις στην τιμολόγηση με βάση τη σκέψη των αγοραστών, το επίπεδο στην ελαστικότητα τιμής, στους παράγοντες της αγοράς και το επίπεδο της ανεργίας στην αγορά και εξετάζει τι ισορροπίες επικρατούν. Έτσι δημιουργείται ένας αλγόριθμος τιμολόγησης που αξιοποιεί τα παραπάνω χαρακτηριστικά.

Έστω ότι έχουμε τον ίδιο αριθμό πωλητών και αγοραστών. Εξετάζει την πιθανότητα του πόσο σημαντική είναι η εκάστοτε αγορά. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα είναι πως οι πωλητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το προϊόν ακόμα και αν δεν το έχουν ακόμα στη κατοχή τους. Από την άλλη οι αγοραστές μπορούν να αγοράσουν το προϊόν και να πληρώσουν λιγότερα. Για αυτό οι αγοραστές θα έπρεπε να φανερώσουν την τιμολογιακή στρατηγική τους. Συνδυάζοντας ότι κάθε φορά που κάποιος πουλάει, παίρνει έναν βαθμολογικό χαρακτηρισμό από τον αγοραστή του, σε συνδυασμό με τη φήμη. Αυτό μπορεί να θεωρηθεί μία μετρική που διαφοροποιεί το προϊόν μας σχετικά με κάθε αγοραστή. Ο πωλητής από την άλλη προσπαθεί να μεγιστοποιήσει τη συνάρτηση χρησιμότητας του αγοραστή. Οι πωλητές, από την άλλη, ακολουθούν τεχνικές οι οποίες βασίζονται στην επιτυχία της προηγούμενης διαπραγμάτευσης για να αποφασιστεί η τιμή της επόμενης διαπραγμάτευσης. Έτσι, οι πωλητές κάνουν προτάσεις από χαμηλές τιμές και αυξάνουν διαδοχικά την τιμή με σκοπό το κέρδος.

Ένας πωλητής αναμένει ότι οι αγοραστές θα αγοράσουν το προϊόν. Αυτό γίνεται μόνο όταν ικανοποιείται η ανίσωση $p * B > S$, όπου S είναι ο αριθμός των πωλητών, B είναι ο

αριθμός των αγοραστών και p είναι η πιθανότητα δημιουργίας μίας διαπραγμάτευσης. Οι πωλητές οι οποίοι δεν συμπεριφέρονται καλά δημιουργούν αντίστοιχη άσχημη "φήμη".

3.1.4 Δυναμική τιμολόγηση για περιορισμένα αγαθά

Σύμφωνα με το [6], προτείνεται ένα σύστημα που ωθεί τους αγοραστές, να αναζητούν online προϊόντα και αντίστοιχα οι προμηθευτές να προσφέρουν προϊόντα της επιλογής τους. Έτσι δοκιμάζεται η τεχνική του να διαφοροποιηθούν προϊόντα με βάση την καμπύλη ζήτησης, κατά πόσο δηλαδή είναι ελαστική ή ανελαστική. Έτσι λοιπόν βρίσκεται ένας αλγόριθμος που υπολογίζει την προτεινόμενη τιμή του αγαθού, έτσι ώστε ο προμηθευτής να μπορεί να βρει την καλύτερη δυνατή ισοτιμία έπειτα από διαπραγμάτευση με τους αγοραστές. Από την άλλη πλευρά, οι πωλητές διαπραγματεύονται την ανταλλαγή σε ένα σημείο που βελτιώνεται τόσο πολύ τα κέρδη του προμηθευτή, σε σύγκριση με το σημείο ανταλλαγής χωρίς καν διαπραγμάτευση.

Τα προϊόντα που πραγματεύεται το συγκεκριμένο άρθρο αφορούν καινούργιες παραγωγές όπως, ηλεκτρική ενέργεια, εισιτήρια παραστάσεων και γενικά πληροφόρηση. Αυτά τα αγαθά αξίζουν μέχρι κάποια συγκεκριμένη χρονική στιγμή και μετά η τιμή αρχίζει και πέφτει. Ερευνάται πως θα πουλήσουμε αγαθά πριν κάποια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Έτσι προκύπτουν δύο ενδεχόμενα: Πρώτον ο προμηθευτής δεν μπορεί να υπολογίσει την ταχύτητα με την οποία αλλάζει η «καμπύλη» του αγοραστή λόγω του ότι λήγει το προϊόν. Προσφέρει τότε μία τιμή που μεγιστοποιεί το σύνολο του άμεσου οφέλους του προμηθευτή για τη συγκεκριμένη «καμπύλη» του αγοραστή και της εκτιμώμενης αξίας του παραπάνω στοκ που έχει και δεν μπορεί να πουλήσει στην αγορά. Στη δεύτερη περίπτωση ο προμηθευτής αναλύει την καμπύλη του αγοραστή και χρησιμοποιεί την καμπύλη ζήτησης για να διαπραγματευτεί το σημείο που συνεχώς βελτιώνεται το κόστος του προμηθευτή και τη χρησιμότητα του αγοραστή με στόχο να συγκρίνεται την τιμή δίχως την ανάγκη της διαπραγμάτευσης.

3.1.5 Δυναμική τιμολόγηση στο διαδίκτυο: Θεωρία και προσομοιώσεις

Σύμφωνα με το [7], στο διαδίκτυο οι πωλητές δεν γνωρίζουν την καμπύλη ζήτησης των πελατών τους. Πρέπει να κατακτήσουν τη γνώση αυτή ώστε να ρυθμίζουν δυναμικά τις τιμές τους. Για αυτόν τον λόγο χρησιμοποιούν εμπειρικά τις τιμές τους. Έτσι εξετάζουν κάθε φορά το πόσο όφελος έχουν σε κάθε πώληση. Όλες οι μελέτες βασίζονται σε αλγόριθμους όπως (Q-learning, derivative algorithms) που δεν είναι βέλτιστοι από οικονομικής πλευράς. Απλά βεβαιώνουν πως αυτός που θα πάρει την απόφαση θα είναι «λογικός» και μεγιστοποιεί την συνάρτηση χρησιμότητάς του. Κάποια θεωρητικά μοντέλα όρισαν τη βέλτιστη τιμολογική στρατηγική. Πιο συγκεκριμένα, επεκτείνουν το δίπλευρο μοντέλο της τιμολόγησης του Rothschild [12] για να συμφωνεί με το πρόβλημα τιμολόγησης ενός χώρου αποθήκευσης στο διαδίκτυο, όπου οι δηλαδή ο πωλητής χρεώνει με διαφορετικές τιμές τους πελάτες του. Υπάρχει η βέλτιστη στρατηγική και μπορεί να καθοριστεί θεωρητικά με βάση την επανάληψη τιμής. Ωστόσο, είναι γνωστό ότι μια τέτοια προσέγγιση βασίζεται σε δυναμικές εξισώσεις του Bellman που είναι υπολογιστικά δυσεπίλυτες όταν θεωρούμε ένα μεγάλο σύνολο εναλλακτικών λύσεων. Για να παρακάμψουμε αυτή την υπολογιστική δυσκολία, χρησιμοποιούμε ορισμένα πρόσφατα αποτελέσματα που επιτρέπουν να πραγματοποιούν ορισμένες προσομοιώσεις από τις συμπεριφορές που επέδειξαν σε ιντερνετικά καταστήματα χρησιμοποιώντας μια βέλτιστη στρατηγική τιμολόγησης.

Το ηλεκτρονικό κατάστημα χρησιμοποιεί ως παράμετρο τη μετρική της φήμης από τους πελάτες του και είναι αρκετά μεγάλο για να θεωρηθεί άοριστο. Οι πελάτες έρχονται με

σταθερό ρυθμό και αγοράζουν ένα μόνο αγαθό τη φορά. Το κατάστημα μπορεί να χρεώσει τον κάθε πελάτη διακριτές τιμές. Οι πελάτες δεν μπορούν να διαπραγματευτούν τις τιμές του καταστήματος. Η ανταπόκριση των πελατών είναι στατική και ο πληθυσμός είναι ομογενοποιημένος. Το κατάστημα έχει Bayesian λογική δηλαδή βασίζει τη συνάρτηση χρησιμότητας στα πιστεύω του πελάτη.

Στις περισσότερες περιπτώσεις επιχειρήσεων, οι πωλητές δεν γνωρίζουν ακριβώς με ποιο τρόπο οι πελάτες αντιδρούν σε προσφορές. Ειδικότερα, φαίνεται μία βέλτιστη τακτική τιμολόγησης ενός μοντέλου εμπνευσμένο από το Rothschild με προσέγγιση σχετική με το περιβάλλον του διαδικτύου. Επιπλέον, είναι φανερό ότι οι πωλητές δίνουν όχι απαραίτητα τις πιο αποδοτικές τιμές από την άποψη της αποθήκευσης στον Web-χώρο. Στην πραγματικότητα η καλύτερη τιμή (δηλαδή, η τιμή που θα εμφανίζεται από το Web-κατάστημα) συχνά δεν είναι πραγματική για τον πελάτη. Στόχος είναι να βρεθεί η καλύτερη τιμή (το οποίο είναι δαπανηρό) για να μεγιστοποιηθεί η αναμενόμενη καθαρή παρούσα αξία των κερδών.

3.1.6 Ένα μεταβλητό τιμολογιακό μοντέλο για δέσμευση φάσματος συχνότητας

Σύμφωνα με το [8], το οικονομικό μοντέλο των προϊόντων και υπηρεσιών επηρεάζει το διαδικτυακό εμπόριο. Το μοντέλο που θα εξετάσουμε επιτρέπει στους χρήστες να ορίσουν το επίπεδο της ποιότητας υπηρεσιών (quality of service) δηλώνοντας μία γκάμα επιπέδου υπηρεσιών. Εισάγει ένα επεκτάσιμο μοντέλο, βάζοντας τον χρήστη να κάνει σχόλια και στο τέλος να κάνει μία προσομοίωση.

Το μοντέλο έχει τα εξής χαρακτηριστικά: κόστος (C), τη συνάρτηση χρησιμότητας και τη συνάρτηση της απόδοσης του συστήματος που χρησιμοποιείται για την προσομοίωση. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιεί έναν αξιοκρατικό τρόπο για να υπολογίζει την τελική τιμή Ps. Χρησιμοποιεί ένα είδος 'τιμωρίας' για τα προϊόντα τα οποία οι πελάτες είναι δυσαρεστημένοι. Τέλος δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες να ορίσουν το μεγαλύτερο και μικρότερο όριο στις τιμές που προτείνουν. Έτσι όσοι χρήστες δεν το επιθυμούν το πραγματικό εύρος δυναμικά τους αφαιρείται.

Χρησιμοποιείται η συνάρτηση κόστους με συγκεκριμένες μεταβλητές όπως το κόστος συνδεσιμότητας, το κάτω και άνω όριο προκαθορισμένο από τον χρήστη, τη τιμή της συνδεσιμότητας το οποίο είναι σταθερό για κάθε εύρος και τέλος η τιμή για κάθε επεκτάσιμη περιοχή (ενδιάμεση τιμή από αυτή που έχει ορίσει ο χρήστης και της τιμής της συνδεσιμότητας που αναφέραμε πιο πάνω. Ένα πρόβλημα είναι ότι η τιμή μειώνεται όσο το επιλεγμένο εύρος αυξάνεται. Ο χρήστης μπορεί να εκμεταλλευτεί αυτή τη πολιτική όσο η συμφόρηση του δικτύου είναι χαμηλή.

Από την άλλη ο παράγοντας μείωσης (Reduction factor) είναι η παράμετρος που ορίζει αυτή τη μέγιστη έκπτωση της μοναδιαίας τιμής που κερδίζεται αν ο χρήστης ζητήσει το μέγιστο διάστημα εύρους.

Από την άλλη η Συνάρτηση Χρησιμότητας είναι ένα μέτρο για την ικανοποίηση του χρήστη σχετικά με το εύρος και για την υπηρεσία όπου μία μονάδα από την χρησιμότητα μπορεί μεταφραστεί σε έκπτωση χρημάτων.

Μέθοδοι σχετικοί με Χρονική διάρκεια και συσχετιζόμενοι με τον χρόνο πρέπει να οριστούν ως ένα κάτω και άνω χρονικό όριο για κάθε αίτηση αποδοχής που η υπηρεσία αρχίζει (διατίθεται) και τελειώνει. Γνωρίζοντας αυτά τα όρια από πριν το σύστημά μπορεί να καθορίσει ποιες αιτήσεις θα επικαλυφθούν και τότε ένας πόρος θα αποδεσμευτεί.

Αποδοχή πολιτικής ελέγχου: Χρησιμοποιείται για απλές παραδοχές. Κάθε νέος χρήστης παίρνει ένα εύρος χ για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Ο βασικός στόχος αυτής

της πολιτικής είναι να μεγιστοποιήσει τα έσοδα για τους παρόχους υπηρεσιών διατηρώντας την ποιότητα υπηρεσίας στο ίδιο επίπεδο.

Διαχωρίζονται 2 μοντέλα, στο μοντέλο του πελάτη και του εξυπηρετητή. Ο αριθμός των πελατών είναι τυχαίος και μεταβλητός, το εύρος αυξομειώνεται βάση τυχαιότητας. Αυτές οι μεταβλητές δίνονται από ένα γραφικό περιβάλλον που έχει φτιαχτεί συγκεκριμένα για τον εξυπηρετητή.

3.1.7 Παράδειγμα προσομοίωσης δυναμικής τιμολόγησης

Σύμφωνα με το [9], Σε αυτό το άρθρο, οι πωλητές έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν τα έσοδά τους από την πώληση των προϊόντων τους σε τιμές προσαρμοσμένες στη ζήτηση των αγοραστών και το περιβάλλον της αγοράς. Όπως η δυναμική τιμολόγηση γίνεται απαραίτητη και οι μηχανισμοί της αγοράς ενδυναμώνονται, υπάρχει μια αυξανόμενη ανάγκη για τους πράκτορες λογισμικού να αυτοματοποιήσουν την υλοποίηση στις μεταβολές τιμών. Η καμπύλη μάθησης δείχνει ένα προσομοιωτή σχεδιασμένο για την ανάλυση των στρατηγικών τιμολόγησης στις αγορές σύμφωνα με πεπερασμένο χρονικό ορίζοντα και διακύμανση ζήτησης του αγοραστή.

Όταν σε μία εξέδρα πωλούνται εισιτήρια μπέιζμπολ, χρεώνεται ίδια τιμή για τα εισιτήρια όλη τη σεζόν. Ωστόσο, η ζήτηση για τα εισιτήρια μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου, ανάλογα με το χρονικό διάστημα πριν από το παιχνίδι, την επιτυχία της ομάδας κατά τη διάρκεια της σεζόν, και απρόβλεπτους παράγοντες όπως ο καιρός. Σε ένα σενάριο λοιπόν, ένα πάγκο πωλεί το σύνολο των θέσεων για κάθε παιχνίδι σε μια βέλτιστη σταθερή τιμή εισιτηρίου, δηλαδή σε ένα πιο ρεαλιστικό σενάριο άσχετα με το κατά πόσο έχει ή δεν έχει ζήτηση το κάθε παιχνίδι.

3.1.7.1 Ηλεκτρονικές αγορές και δυναμική τιμολόγηση

Οι Ηλεκτρονικές αγορές έχουν μειώσει δραματικά το κόστος τους. Ως απόδειξη, πολλές on-line επιχειρήσεις προσαρμόζουν συνέχεια τις τιμές τους. Ένα παράδειγμα είναι η Buy.com. Η Buy.com χρησιμοποιεί πράκτορες λογισμικού για την αναζήτηση ανταγωνιστικών ιστοσελίδων και έτσι η Buy.com μειώνει την τιμή που της ταιριάζει με σκοπό το κέρδος. Η τιμολογιακή στρατηγική τους βασίζεται στην υπόθεση ότι οι πελάτες είναι εξαιρετικά ευαίσθητοι στις τιμές και θα επιλέξουν να αγοράσουν. Η Buy.com έχει καταφέρει να συγκεντρώσει τεράστιες πωλήσεις, αλλά τα κέρδη τους είναι εξαιρετικά χαμηλά, ή ακόμη και αρνητικά. Το παράδειγμα του Buy.com αναδεικνύει δύο πράγματα. Πρώτον, η αυτοματοποιημένη δυναμική τιμολόγηση είναι εφικτή επιλογή για τις επιχειρήσεις σήμερα. Δεύτερον, μία υπερβολικά απλοϊκή ή λανθασμένη συμπεριφορά, μπορεί να αναπαράγει ανεπιθύμητα αποτελέσματα.

3.1.7.2 Διαχείριση εσόδων

Η αεροπορική βιομηχανία παρέχει ένα πιο εξελιγμένο παράδειγμα της δυναμικής των τιμών στη σημερινή οικονομία. Οι αεροπορικές εταιρείες χρησιμοποιούν την τεχνική της διαχείρισης των εσόδων ώστε να προσαρμοστούν δυναμικά στις τιμές από την προσαρμογή του αριθμού των διαθέσιμων θέσεων. Η μέθοδος αυτή είναι εξαιρετικά επικερδής για τις αεροπορικές εταιρείες. Επίσης χρησιμοποιείται σε άλλες βιομηχανίες, όπως δωμάτια ξενοδοχείων, κρουαζιέρες, ενοικιάσεις και αυτοκίνητα. Επιπλέον, οι τεχνικές των εσόδων διαχείρισης απαιτούν από τον πωλητή να προβλέπει τη συμπεριφορά της αγοράς. Για παράδειγμα, όταν η χαμηλότερη κατηγορία ναύλου ζητείται από πολύ κόσμο, η ζήτηση για τη δεύτερη χαμηλότερη αύξηση ναύλου

αυξάνεται. Παρά από αυτές τις διαφορές, φαίνεται ότι υπάρχει η δυνατότητα να κερδίσουν περισσότερα έσοδα από τη χρέωση βασιζόμενη στο μοτίβο «το δικαίωμα του πελάτη, η σωστή τιμή, τη κατάλληλη στιγμή».

3.1.7.3 Αγοραστές στις ηλεκτρονικές αγορές

Ενώ το κόστος αναζήτησης της εύρεσης προϊόντων μέσω του Διαδικτύου είναι χαμηλότερο σε σχέση με τους αγοραστές εκτός διαδικτύου, η αύξηση της ευαισθησίας των αγοραστών ως προς τις τιμές δεν είναι η ίδια. Μια άλλη ενδιαφέρουσα παρατήρηση είναι ότι η διασπορά των τιμών, προκαλεί υψηλή αναζήτηση κόστους. Μπορεί να εξακολουθεί να είναι υψηλό σε μία αναζήτηση ενός χαμηλού κόστους.

Σε αυτό το σημείο θα αναλύσουμε 2 στρατηγικές την Goal-Directed και τη Derivative-Following στρατηγική.

3.1.7.3.1 Goal-Directed (GD)

Η GD στρατηγική προσαρμόζει την τιμή με την προσπάθεια να επιτευχθεί ο στόχος της πώλησης μέχρι την τελευταία ημέρα της αγοράς, και όχι πιο πριν. Με τη μείωση των τιμών όταν οι πωλήσεις είναι χαμηλές και η αύξηση των τιμών όταν οι πωλήσεις είναι υψηλές, αυτή τη στρατηγική αυξάνει τις πωλήσεις της στην αγορά, με στόχο να πουλήσει στους περισσότερους δυνατούς αγοραστές κάθε μέρα.

Η στρατηγική υπολογίζει την τιμή τη συγκεκριμένη ημέρα με αναπροσαρμογή της τιμής του πωλητή προσφέροντας στην αρχή της αγοράς τιμή ίση με την αναλογία του αριθμού των εμπορευμάτων που έχουν πωληθεί μέχρι τώρα στην αγορά από τον αριθμό των εμπορευμάτων που αναμένεται να πουληθούν στην αγορά μία συγκεκριμένη μέρα. Αυτή η προσαρμογή κλιμακώνεται κατά έναν λόγο των ημερών στην αγορά με τον αριθμό των ημερών που παραμένουν στην αγορά. Ο GD αλγόριθμος έχει τροποποιηθεί με τη προσθήκη αυτού ενός παράγοντα κλιμάκωσης, που βελτιώνει την ικανότητα της στρατηγικής με προσαρμογές των τιμών στο τέλος της αγοράς. Με την ενσωμάτωση της γνώσης σχετικά με την πρόοδο μέσω της αγοράς, η στρατηγική έχει πλέον τη δυνατότητα να κάνει δραματικές αλλαγές των τιμών κατά τη διάρκεια των τελευταίων ημερών, όταν οι πωλήσεις είναι πιο σημαντικές. Η GD στρατηγική αποδίδει καλύτερα με υψηλή διακύμανση μεταξύ του πληθυσμού και αγοραστή, όταν οι πωλήσεις είναι λιγότερο κρίσιμες κατά τη διάρκεια των πρώτων ημερών της αγοράς.

3.1.7.3.2 Derivative-Following (DF)

Η (DF) στρατηγική προσαρμόζει την τιμή ελέγχοντας το ποσό των εσόδων που έχουν εισπραχθεί την προηγούμενη ημέρα, ως αποτέλεσμα της προηγούμενης μεταβολής των εσόδων της σημερινής μέρας σε σχέση με της προηγούμενης. Αν ο λόγος αυτός της αλλαγής των τιμών της χθεσινής μέρας δημιουργούν περισσότερα έσοδα ανά αγαθό από αυτά της προηγούμενης ημέρας, τότε η στρατηγική κάνει μια παρόμοια αλλαγή στην τιμή. Η αναλογική αυτή κλιμάκωση λαμβάνεται υπόψη την ημέρα της αγοράς. Με βάση τη στρατηγική αυτή έχει προσαρμοστεί για ένα πεπερασμένο αγοράς, ενσωματώνοντας την κλιμάκωση αναλογικά. Η αλλαγή είναι είτε θετική είτε αρνητική, ανάλογα με το συνδυασμό στην τιμή της χθεσινής αλλαγής (yestChange) και τα έσοδα του χθες (yestSuccess).

Οι πωλητές πρέπει να συνεχίσουν να προσφέρουν δυναμικά τιμές της on-line εκτέλεσης τιμολόγησης διάφορων πειραμάτων. Δηλώνουν ότι κάνοντας μικρές προσαρμογές στην τιμή, οι πωλητές μπορούν να ανακαλύψουν τα επίπεδα ζήτησης των αγοραστών τους. Παρά την πληθώρα των θεωρητικών μοντέλων και τη στρατηγική τιμολόγηση, το να κάνει κανείς προβλέψεις της ζήτησης του αγοραστή δεν είναι καθόλου απλό. Με τη χρήση ενός προσομοιωτή πριν από τη τιμολόγηση, οι πωλητές θα μπορούσαν να αναπτύξουν μια διαισθητική κατανόηση των θεωρητικών συμπερασμάτων και να χρησιμοποιούν αυτή τη γνώση για να αναπτύξουν μια πιο σύνθετη στρατηγική εφαρμογή.

4. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

4.1 Ορισμός

Αρχίζοντας την περιγραφή σε αυτήν την ενότητα θα εξηγήσουμε τι είναι το νευρωνικό Δίκτυο(neural network) και τι ο γραμμικός προγραμματισμός (μέθοδος Simplex)

4.1.1 Νευρωνικό Δίκτυο

Νευρωνικά δίκτυα, ειδικά στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης σύμφωνα με το [10] έχουν παραδοσιακά θεωρηθεί ως απλοποιημένα μοντέλα προς νευρική επεξεργασία στον εγκέφαλο. Ένα αντικείμενο της τρέχουσας έρευνας στην υπολογιστική νευροεπιστήμη είναι το ερώτημα γύρω από την πολυπλοκότητα και τις ιδιότητες των μεμονωμένων νευρικών στοιχείων που θα πρέπει να αναπαράγουν κάτι που μοιάζει με γνώση.

Ένα νευρωνικό δίκτυο είναι ένα μία ομάδα διασυνδεδεμένων φυσικών ή τεχνητών νευρώνων που χρησιμοποιεί ένα μαθηματικό ή υπολογιστικό μοντέλο για την επεξεργασία των πληροφοριών που βασίζεται σε μία συνδεδεμένη προσέγγιση υπολογισμού. Στις περισσότερες περιπτώσεις, ένα NN είναι ένα προσαρμοζόμενο σύστημα που αλλάζει τη δομή του βασίζεται σε εξωτερικές ή εσωτερικές πληροφορίες που ρέουν μέσω του δικτύου.

Σε πιο πρακτικό επίπεδο τα νευρωνικά δίκτυα μπορούν να υπολογιστούν ως μία μη-γραμμική στατιστική μοντελοποίηση των δεδομένων ή εργαλεία λήψης αποφάσεων. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μοντελοποιήσουν πολύπλοκες σχέσεις μεταξύ εισροών και εκροών ή να βρουν μοτίβα στα δεδομένα.

Έτσι η λογική που θα προσπαθήσουμε να ακολουθήσουμε είναι να εισάγουμε ένα σύνολο από εισόδους σε ένα σύστημα συνδυσασμένο με μία έξοδο. Αφού "εκπαιδεύσουμε" το σύστημα μας, οι αγοραστές αλληλεπιδρούν με τον πράκτορα πωλητή και αφού συμβουλευτεί το σύστημά μας, προτείνεται στον εκάστοτε αγοραστή μία τιμή ως έξοδο την τιμή που θα ξαναδώσουμε πίσω στο σύστημά μας όπως θα εξηγήσουμε πιο κάτω.

4.1.2 Γραμμικός Προγραμματισμός - Μέθοδος Simplex

Η πλέον γνωστή και περισσότερο χρησιμοποιημένη μέθοδος για την επίλυση ενός γενικού προβλήματος γραμμικού προγραμματισμού, είναι η μέθοδος Simplex η οποία αναπτύχθηκε από τον George Dantzig σύμφωνα με το [15]. Η μέθοδος αυτή αποτελεί μια αλγεβρική επαναληπτική διαδικασία η οποία επιλύει ακριβώς, κάθε πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού, σε ένα πεπερασμένο πλήθος βημάτων. Ο πίνακας Simplex είναι ο επαναλαμβανόμενος πίνακας που αποτελείται από σειρές με στοιχεία τους συντελεστές των μεταβλητών των εξισώσεων των περιορισμών, η τελευταία του σειρά αποτελείται από τους συντελεστές της αντικειμενικής συνάρτησης και η τελευταία του στήλη από τις σταθερές τους.

Στόχος είναι να μεγιστοποιήσουμε μία συνάρτηση προσπαθώντας να ικανοποιήσουμε ένα αριθμό από ανισώσεις. Έτσι θα δείξουμε παρακάτω πως μπορούμε να αξιοποιήσουμε αυτή τη μέθοδο για να καταλήξουμε στην προτεινόμενη τιμή από τη πλευρά του πωλητή.

4.2 Περιγραφή Μοντέλου

Από όσα έχουμε αναφέρει ως τώρα, πρέπει να βρούμε τρόπους να καταφέρουμε να μεγιστοποιήσουμε το κέρδος μας και να κερδίσουμε όσο το δυνατόν περισσότερες συμφωνίες πετυχαίνοντας περισσότερες δυνατές διαπραγματεύσεις.

Αρχικά, θα προσπαθήσουμε να εξετάσουμε κάποιες παραμέτρους τις οποίες θα αξιοποιήσουμε μετά για να εκπαιδεύσουμε το σύστημα μας έτσι ώστε να μας δίνει απαντήσεις για τις προτάσεις που θα κάνει ο πωλητής στον αγοραστή.

4.2.1 Στοιχεία που μπορούμε να αξιολογήσουμε

Αρχικά προσπαθήσαμε να σκεφτούμε πιο γραμμικές λύσεις όπως να προτείνουμε τιμές στον αγοραστή $(R_H + P_L)/2$ η οποία όμως δεν μας προσφέρει ιδιαίτερη δυναμικότητα (R_H η μεγαλύτερη προτεινόμενη τιμή και P_L η μικρότερη προτεινόμενη τιμή) όπου δεν μας φάνηκε πολύ καλή ιδέα αφού δεν αξιοποιούσε την δυναμική τιμολογιακή πολιτική. Έπρεπε να σκεφτούμε πώς να αυξήσουμε το sensitivity του προϊόντος μας.

Μία ιδέα θα ήταν να μπορέσουμε να εισάγουμε την παράμετρο της φήμης του προϊόντος μας (valuable price) στις ήδη παραμετροποιημένες τιμές, κάνοντας ένα είδος διαφοροποίησης (Dynamic pricing by software agent paper). Επομένως θα μπορούσαμε να παραμετροποιήσουμε το γεγονός πόσο γρήγορα απαντάει ο χρήστης – πχ από το έναν γύρο στο άλλο. Αυτό θα σήμαινε πως θέλει πολύ το προϊόν μας.. Αυτό δεν θα το εξετάσουμε σε αυτό το κομμάτι της διπλωματικής γιατί έχουμε υποθέσει ότι οι χρήστες που έρχονται δεν έχουν κάποια "ταυτότητα" και είναι όλοι καινούργιοι ανεξάρτητοι μεταξύ τους.

Μπορούμε να δώσουμε την αίσθηση στον αγοραστή πως αυτός είναι υπεύθυνος για την διεξαγωγή της δημοπρασίας. Αυτό θα πετυχαίνεται αξιοποιήσουμε το μήνυμα που χρειάζεται να δώσουμε την αίσθηση είναι πως πρέπει να αντιστρέψουμε την έννοια της δημοπρασίας. Πρέπει να δοθεί το μήνυμα πως ο αγοραστής θέτει την τιμή που είναι πρόθυμος να πληρώσει και έπειτα ο πωλητής ακολουθεί αντιπροτείνοντας τη δική του. Αυτή είναι μία καινούργια τακτική που ακολουθείται στο διαδίκτυο και θα προσπαθήσουμε και εμείς με τη σειρά μας να υιοθετήσουμε.

Ας προσπαθήσουμε να καταγράψουμε τι θα συναντήσουμε:

- Το κόστος του προϊόντος θα είναι σταθερό.
- Ως reduction θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε το πότε έρχονται οι χρήστες, πόσες φορές διαπραγματεύονται (πχ 1 έως 3) και ένα άνω όριο πότε η τιμή δεν είναι συμφέρουσα.
- D - ζήτηση - κατανομή poisson (θα μπορούσε να ήταν λίγο πιο μεταβλητό. Ορίζουμε τις διακυμάνσεις και τη μέση τιμή) ή Uniform , δική μας επιλογή.
- Από τις μορφές διαφοροποίησης: Θεωρώ ότι αν κάποιος μου κοστίζει ένα ποσοστό λιγότερο για να κατασκευάσω το προϊόν μου; 10% για 10 προϊόντα; 2 ευρώ το προϊόν μου, 20% τα 20 και 40% πάνω από 50; Με αυτόν τον τρόπο μπορώ να έχω πιο μεταβλητή τιμή που μπορώ να κερδίσω και προτείνω στον αγοραστή μία πιο χαμηλή τιμή. Στα πλαίσια αυτής της

διπλωματικής το κόστος είναι σταθερό θεωρώντας ότι ζητείται από τον αγοραστή μόνο ένα προϊόν.

- Ο αγοραστής διαρκώς αντιπροτείνει τιμές με βάση μία λογική προγραμματισμένη που θα μας δοθεί.
- Οι αγοραστής έρχονται με μία συγκεκριμένη συχνότητα και εξυπηρετούνται από τον seller Agent. Κάθε δευτερόλεπτο η πιθανότητα να έρθει ένας αγοραστής είναι συγκεκριμένη και ορίζεται για τα πειράματά μας στο 20%.
- Θέτουμε μία τεχνητή καθυστέρηση σε ms σε κάθε συναλλαγή που κάνει ο αγοραστής με σκοπό να προσομοιώσουμε την κατάσταση όπου πολλούς αγοραστής βρίσκονται στο σύστημά μας.
- Καθώς θα έρχονται οι χρήστες στον χρόνο T_s θα κοιτάξουμε να μεγιστοποιήσουμε το $P - C$ ανάλογα με αυτά που μου ζητούν, μιλήσαμε για κατανομή uniform.
- Συγκεκριμένες φορές που θα ρωτάμε τον χρήστη ή θα βάλουμε κάποιο άνω όριο μέχρι να φτάσουμε σε ένα συγκεκριμένο κέρδος από κάποιο πελάτη
- Πρέπει να αναρωτηθούμε αν υπάρχει κάποιο μειονέκτημα στη συγκεκριμένη μεθοδολογία. Πράγματι και από τη μελλοντική μελέτη καταλαβαίνουμε πως η συγκεκριμένη προσέγγιση (reinforcement learning) έχει δύο μειονεκτήματα: Πρώτον, το training και δεύτερον ότι δεν εμπλέκει στη προσέγγισή του την εμπειρία που αποκτούμε από τους χρήστες. Επομένως χρειάζεται να μπορούμε να συνδυάσουμε ένα belief μοντέλο.

4.2.2 Σύστημα προσομοίωσης αγοραστή

Ο αγοραστής του συστήματός μας συμπεριφέρεται με βάση την ακόλουθη συνάρτηση:

$$P = P_0 + (V - P_0)(t/T_b)^k \quad (1),$$

όπου P_0 η 1η τιμή που δίνει ο αγοραστής, V η μέγιστη τιμή που θα ζητήσει ο αγοραστής στο τελευταίο γύρο, t ο εκάστοτε γύρος, T_b ο συνολικός αριθμός των γύρων, C_{st} η διαφορά $(V - P_0)$ και k δηλώνει το πόσο "επιθετική" είναι η πολιτική του αγοραστή. Όσο πιο μεγάλη είναι η τιμή του k τόσο πιο επιθετική γίνεται η τιμολογιακή πολιτική. Έτσι όταν $k = 1$, η τιμολογιακή πολιτική είναι γραμμική, όταν είναι μεγαλύτερη της μονάδας σημαίνει ότι σε κάθε γύρο η τιμή που προτείνει ο αγοραστής αυξάνεται λογαριθμικά ενώ όταν είναι μικρότερο της μονάδας αυξάνεται εκθετικά.

Έτσι για παράδειγμα όταν:

$$t = 1,$$

$$P_1' = P_0 + (V - P_0) \cdot (1/T_b)^k$$

$$t = 2,$$

$$P_2' = P_0 + (V - P_0) \cdot (2/T_b)^k, \text{ κοκ}$$

Το πρόβλημα που υπάρχει σε μία τέτοια συναλλαγή είναι πως δεν είναι αδύνατο να υπολογίσουμε τον αριθμό των γύρων που θα τελειώσει η διαπραγμάτευση του αγοραστή με τον πωλητή - πράκτορα, δηλαδή πρακτικά είναι αδύνατο να υπολογίσουμε το V ή το T_b .

4.2.3 Αντιστοίχιση ποσοστού με τιμή πώλησης

Σε αυτό το σημείο θα προσπαθήσουμε να φτιάξουμε ένα σύστημα εξισώσεων που θα έχει ως στόχο να μεγιστοποιήσουμε το κέρδος μας για ένα συγκεκριμένο ποσοστό. Θα χρησιμοποιήσουμε την Simplex μέθοδο εισάγοντας τις ακόλουθες παραμέτρους στο σύστημά μας:

Έχοντας ως δεδομένο το κόστος C , θέλουμε να μεγιστοποιήσουμε το $P-C$, και πότε $(1+\text{ποσοστό κέρδους}) \cdot C > P$.

Αυτό συμβαίνει γιατί $(1+\text{ποσοστό κέρδους}) \cdot C$ είναι το ποσό που τελικά θα πρέπει να προτείνουμε στον αγοραστή για να είμαστε κερδισμένοι. Έτσι ψάχνουμε το

$\text{Max } (P - C)$

$P - C > 0$

$(1+\text{ποσοστό κέρδους}) \cdot C > P$ συνεπάγεται $P < (1+\text{ποσοστό κέρδους}) \cdot C$

Ο πωλητής υπολογίζει πρώτη φορά τη τιμή P σύμφωνα με την Simplex μέθοδο.

4.2.4 Όρια ποσοστών κέρδους

Το ποσοστό αυτό είναι μεταβλητό και υπολογίζεται συναρτήσει των ατόμων που είναι ταυτόχρονα στο σύστημά μας. Έτσι βάζουμε ένα κάτω φράγμα ενός ποσοστού που θέλουμε να κερδίζουμε πάντα. Βάση αυτού του ποσοστού βάζουμε δυναμικά ένα κάτω ποσοστό που θέλουμε να κερδίσουμε και ένα άνω ποσοστό που θέλω να κερδίσω.

Το βασικό μας σκεπτικό είναι πως όσο αυξάνονται οι ταυτόχρονοι χρήστες στο σύστημά μας τόσο πιο πολύ αυξάνεται το ποσοστό κέρδους που έχουμε.

Ο υπολογισμός γίνεται ως εξής: Βάζουμε ως κατώφλι το κέρδος του 10%. Συναρτήσει των ταυτόχρονων χρηστών του συστήματός μας, έστω N , υπολογίζουμε το κατώτατο κέρδος από $5\% \cdot N$ μέχρι $1\% \cdot N$ πάνω από το κατώφλι που έχουμε βάλει. Σε περίπτωση λοιπόν που οι ταυτόχρονοι αγοραστές ($\text{concurrentTotalBuyers} = 1$) είναι μόνο ένας στο σύστημά μας, τότε το άνω κέρδος είναι 15% και το κάτω όριο είναι 11%. Για αυτό ποσοστιαία το έχω επεκτείνει ώστε να φαίνεται ότι πραγματικά μειώνεται η τιμή σε αυτό που θέλουμε να κερδίσουμε. Στην αρχή σκεφτήκαμε να μειώνεται η απόσταση συμμετρικά δηλαδή διαιρεμένο με το σύνολο των φορών που έχουμε βάλει ως άνω όριο για να ρωτάμε τον χρήστη. Όμως αυτό δεν είναι ιδιαίτερα δίκαιο γιατί ο πωλητής δεν πρέπει να μειώνει συμμετρικά την τιμή αφού η σιγμοειδής καμπύλη προσομοιώνει πολύ καλύτερα την φθορά στη φύση.

Τέλος επειδή φοβόμαστε πως αυτό το ποσοστό μπορεί να τείνει στο άπειρο θέτουμε μία μεταβλητή η οποία το φράζει. Αυτό το μέγιστο ποσοστό κέρδους το εξετάζουμε σαν μεταβλητή παράμετρο στα γραφήματα τα οποία θα ακολουθήσουν πιο κάτω.

Θέλαμε όμως στο σύστημα που θα φτιάξουμε με κάποιο τρόπο να λάβουμε υπόψη μας τις τιμές που προτείνει ο αγοραστής. Δηλαδή αν ο αγοραστής προτείνει μία τιμή που είναι μεγαλύτερη από αυτή που του προτείνουμε πρέπει να τη δεχτούμε. Έτσι λοιπόν αποφασίσαμε να τοποθετούμε δεδομένα για κάθε αγοραστή τις τιμές που μας προτείνει ο αγοραστής μέσα σε ένα νευρωνικό δίκτυο. Για να το κάνουμε πιο σχετική και όχι τόσο απόλυτη την αναλογία τιμή αποφασίσαμε να εισάγουμε το πηλίκο του ποσοστού του αγοραστή προς την αρχική τιμή που προτείνεται από τον πωλητή.

4.2.5 Γενική περιγραφή παραμέτρων

4.2.5.1 Ταυτόχρονος αριθμός αγοραστών

Αυτή η παράμετρος εξετάζει πόσοι είναι οι ταυτόχρονοι αγοραστές στο σύστημά μας τη δεδομένη χρονική στιγμή. Κάθε φορά που εισέρχεται ένας αγοραστής ο αριθμός αυτός αυξάνεται κατά έναν και όταν τελειώνει η διαπραγμάτευση επιτυχώς ή ανεπιτυχώς μειώνεται κατά έναν.

4.2.5.2 Αριθμός γύρου

Αυτή η παράμετρος εξετάζει τον αριθμό του γύρου που εκτελείται στο σύστημά μας τη δεδομένη χρονική στιγμή. Όταν τελειώσει ένας γύρος, δηλαδή προτείνει κάποια τιμή ο πωλητής, αντιπροτείνει ο αγοραστής χωρίς να αποδεκτεί η να απορρίψει το προϊόν δίνοντας στον πωλητή τη δυνατότητα να αντιπροτείνει μία καινούργια τιμή, τότε περνάμε στον επόμενο γύρο διαπραγμάτευσης.

4.2.5.3 Επιπλέον ποσοστό κέρδους

Το επιπλέον ποσοστό που θέλουμε να κερδίσουμε τη συγκεκριμένη στιγμή - αυτό το ποσοστό υπολογίζεται συναρτήσει του αριθμού γύρου και το dead line του πωλητή.

4.2.5.4 Πηλίκο τιμής αγοραστή προς προτεινόμενη τιμή πωλητή

Το πηλίκο που υπολογίζεται από τη τιμή που προτείνει ο αγοραστής προς την αρχική προτεινόμενη τιμή του πωλητή. Αυτό το πηλίκο μας δείχνει ότι όσο πιο κοντά είμαστε στη μονάδα τόσο πιο πολύ πετυχαίνουμε τον στόχο μας.

4.2.5.5 Πηλίκο προτεινόμενης τιμής αγοραστή προς προτεινόμενης τιμής πωλητή

Το πηλίκο που υπολογίζεται από τη τιμή που προτείνει ο αγοραστής προς την κάθε φορά προτεινόμενη τιμή του πωλητή. Αυτό το πηλίκο υπολογίζεται σαν ένα είδος ανατροφοδότησης αφού η τιμή που προτείνει ο πωλητής έρχεται ως μία καινούργια είσοδος κάθε φορά στο σύστημά μας. Είναι παρόμοια μέτρηση όπως η προηγούμενη είσοδος απλά λειτουργεί σε πιο στιγμιαίο χρόνο.

4.2.5.6 Κανονικοποιημένο ποσοστό

Το κανονικοποιημένο ποσοστό όπως υπολογίζεται κάθε φορά (με βάση το μέγιστο και ελάχιστο ποσοστό που θέλουμε να κερδίσουμε εκείνη τη στιγμή). Η κανονικοποίηση ως προς την έξοδο είναι απαραίτητη αφού η έξοδος βρίσκεται πάντα στο διάστημα $[0, 1]$. Για αυτόν το λόγο, η κανονικοποίηση γίνεται με βάση το εκάστοτε ποσοστό που υπολογίζεται πως κερδίζουμε την κάθε στιγμή.

4.2.6 Εκπαίδευση Συστήματος

Εμείς θα προσπαθήσουμε να εκπαιδεύσουμε ένα νευρωνικό δίκτυο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούμε στο συγκεκριμένο σύστημά μας. Έτσι με βάση τον ορισμό που δώσαμε πιο πάνω θα προσπαθήσουμε να το εκπαιδεύσουμε με τις εξής παραμέτρους:

Σαν εισόδους θα χρησιμοποιήσουμε τις εξής:

- Τον ταυτόχρονο αριθμό αγοραστών μία συγκεκριμένη στιγμή.
- Αριθμός γύρου που εκτελείται εκείνη τη στιγμή
- Το επιπλέον ποσοστό που θέλουμε να κερδίσουμε τη συγκεκριμένη στιγμή - αυτό το ποσοστό υπολογίζεται συναρτήσει του αριθμού γύρου και το dead line του πωλητή.
- Το πηλίκο που υπολογίζεται από τη τιμή που προτείνει ο αγοραστής προς την αρχική προτεινόμενη τιμή του πωλητή. Αυτό το πηλίκο μας δείχνει ότι όσο πιο κοντά είμαστε στη μονάδα τόσο πιο πολύ πετυχαίνουμε τον στόχο μας.
- Το πηλίκο που υπολογίζεται από τη τιμή που προτείνει ο αγοραστής προς την κάθε φορά προτεινόμενη τιμή του πωλητή. Αυτό το πηλίκο υπολογίζεται σαν ένα είδος ανατροφοδότησης αφού η τιμή που προτείνει ο πωλητής έρχεται ως μία καινούργια είσοδος κάθε φορά στο σύστημά μας. Είναι παρόμοια μέτρηση όπως η προηγούμενη είσοδος απλά λειτουργεί σε πιο στιγμιαίο χρόνο.

Ως έξοδο θα υπολογίσουμε:

- το κανονικοποιημένο ποσοστό όπως υπολογίζεται κάθε φορά (με βάση το μέγιστο και ελάχιστο ποσοστό που θέλουμε να κερδίσουμε εκείνη τη στιγμή).

Η εκπαίδευση του συστήματος ακολουθεί την εξής διαδικασία:

- Έχοντας γνώση για τη προσομοίωση του αγοραστή και ξέροντας ότι το από την 3.2.1 παράγραφο ότι το k καθορίζει το πόσο "επιθετική" είναι η πολιτική που ακολουθεί ο αγοραστής, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας τον αριθμό του k , κατά πόσο είναι ίσος, μεγαλύτερος ή μικρότερος της μονάδας κατά την εκπαίδευσή μας.
- Ένας δείκτης 'διατρέχει' τους "ταυτόχρονους χρήστες", αναθέτοντάς του διαδοχικές τιμές.
- Ένας άλλος δείκτης διατρέχει τον αριθμό των γύρων (rounds) που εκτελείται εκείνη τη στιγμή.
- Υπολογίζουμε το μέγιστο και το ελάχιστο ποσοστό που θέλουμε να κερδίσουμε όπως συζητήσαμε πιο πάνω.
- Η τιμή του αγοραστή/τιμή κόστος προϊόντος, όπου δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η τιμή κόστος προϊόντος είναι ίση με το άθροισμα του αρχικού κόστους του προϊόντος και του επιπλέον κέρδους του προϊόντος.
- Τέλος υπολογίζουμε ως είσοδο το πηλίκο που προτείνει ο αγοραστής προς την κάθε φορά προτεινόμενη τιμή του πωλητή. Αυτό το πηλίκο υπολογίζεται σαν ένα είδος ανατροφοδότησης αφού η τιμή που προτείνει ο πωλητής έρχεται ως μία καινούργια είσοδος κάθε φορά στο σύστημά μας. Είναι παρόμοια μέτρηση όπως η προηγούμενη είσοδος.

Η διαρκής αυτή διαδικασία της διαπραγμάτευσης μεταξύ αγοραστή και πωλητή σταματάει είτε από την πλευρά του αγοραστή είτε από την πλευρά του πωλητή όταν:

- Από την πλευρά του αγοραστή σταματάει μόνο όταν ο αριθμός γύρων υπερβεί έναν μέγιστο αριθμό γύρων ή όταν το ποσό που υπολογίζεται από το σύστημα προσομοίωσης είναι μεγαλύτερο από αυτό το ποσό που προτείνει ο πωλητής.
- Από την πλευρά του πωλητή σταματάει μόνο όταν το ποσό που υπολογίζεται από το επόμενο σετ εξόδου από το νευρωνικό δίκτυο είναι μεγαλύτερο από αυτό το ποσό που προτείνει ο αγοραστής.

Άρα καταλήγουμε πως ο πωλητής θα σταματήσει να διαπραγματεύεται μόνο όταν δεχτεί ο αγοραστής την πρόταση ή όταν υπερβεί κάποιο συγκεκριμένο χρονικό περιθώριο. Σε αντίθετη περίπτωση ο πωλητής προχωράει σε επόμενη πρόταση (accept και processing status) ενώ ο αγοραστής μπορεί να δεχτεί, να αρνηθεί ή να προχωρήσει σε επόμενη πρόταση (accept, processing και denied status).

Έτσι στο τέλος αφού τελειώσουν όλες οι διαπραγματεύσεις υπολογίζεται το σύνολο των αγοραστών που δέχτηκαν και το σύνολο των αγοραστών που δεν δέχτηκαν. Τέλος, υπολογίζεται η ο μέσος αριθμός του κέρδους ανά επιτυχών διαπραγματεύσεων.

4.3 Στατική Τιμολόγηση

Αφού εξηγήσουμε τι είναι η στατική τιμολόγηση θα προσπαθήσουμε να εκμεταλλευτούμε την ύπαρξή του στο σύστημά μας.

Ξεκινάει ένα thread όπως εξηγήσαμε και πριν απλά η διαφορά είναι ότι ο "πωλητής" έχει τελείως διαφορετική συμπεριφορά. Η τιμή που θα προτείνει ο πωλητής ξέρουμε ότι σίγουρα είναι μία. Σε αυτήν την τιμή, κατά τον ορισμό της στατικής τιμολόγησης θα παραμείνει η ίδια μέχρι να τελειώσει η διαπραγματεύση. Αφού προτείνει το σύστημά μας μία τιμή, ο αγοραστής ακολουθεί την ίδια διαπραγματευτική πορεία όπως την εξηγήσαμε πιο πάνω αφού δεν θα μπορούσε να γνωρίζει τι ακριβώς στρατηγική ακολουθεί ο πωλητής. Ο πωλητής μένει ανένδοτος στην αρχική του πρόταση.

Έτσι έχουμε να συνδυάσουμε τις ακόλουθες 2 καταστάσεις:

- Ο πωλητής υπολογίζει την προτεινόμενη τιμή με βάση τη μέγιστο ποσοστό που επιθυμεί να κερδίσει χωρίς να λαμβάνει καμία άλλη παράμετρο υπόψη του.
- Από την άλλη ο αγοραστής υπολογίζει την τιμή με βάση την εξίσωση όπως την ορίσαμε πιο πάνω:

$$P = P_o + C_{st}(t/T_s)^k(2)$$

Ανάλογα με το deadline που θέτει ο αγοραστής και ο πωλητής, υπολογίζεται η τελική τιμή που θα προτείνει ο αγοραστής. Αν αυτή η τιμή υπερβεί την τιμή του πωλητή, τότε η συμφωνία "κλείνει" βασισμένη στην τιμή του πωλητή επειδή ο αγοραστής έχει τον "δεύτερο" λόγο στην τιμή που προτείνει ο πωλητής. Από την άλλη αν η τιμή που διατίθεται να δώσει ο αγοραστής είναι μικρότερη από του πωλητή τότε ο αγοραστής απορρίπτει την πρόταση του πωλητή.

Έτσι στο τέλος αφού τελειώσουν όλες οι διαπραγματεύσεις υπολογίζονται κάποια στατιστικά τα οποία θα αναλύσουμε παρακάτω.

5. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ

5.1 Παράμετροι Εισόδου

Αφού έχουμε ολοκληρώσει την υλοποίηση - προγραμματισμό της διπλωματικής μας εργασίας, θα προσπαθήσουμε να προσομοιώσουμε την διαδικασία κατά την οποία γίνονται διαπραγματεύσεις αγοραστών με το σύστημά μας. Έχοντας ως βάση την εξίσωση (1), φτιάχνουμε ένα σύστημα με τις ακόλουθες προδιαγραφές:

5.1.1 Αγοραστής

- T_b : Παράγει τυχαίες τιμές όσον αφορά τον μέγιστο αριθμό γύρων, $T_b = [30,60]$.
- V : Επιλέγεται τυχαία στο διάστημα $[100, V]$. Το V ανήκει στο $\{120, 140, 160, \dots, 300\}$. Έτσι θα προσπαθήσουμε να παρατηρήσουμε τη συμπεριφορά του συστήματος όταν οι αγοραστές γίνονται πιο "ευέλικτοι" στις τιμές τους. Θα εξετάσουμε τι αλλαγές μπορούμε να παρατηρήσουμε.
- P_0 : Η αρχική τιμή που προτείνει ο αγοραστής παράγεται στο τυχαίο διάστημα από $[0, V/5]$.
- Χρόνος αναμονής αγοραστών: Σε περίπτωση που θέλουμε να προσομοιώσουμε ένα σύστημα που πολλοί ταυτόχρονοι χρήστες κάνουν διαπραγματεύσεις, κατά τη διάρκεια που μπαίνουν οι αγοραστές στο σύστημά μας, δημιουργούμε μία "τεχνητή καθυστέρηση", σε τυχαίο διάστημα από $[0, 100]$ ms ώστε να μπορέσουμε να εξετάσουμε τι γίνεται όταν το σύστημά μας είναι "σε ζήτηση" και ταυτόχρονοι αγοραστές. Αυτή η παράμετρος εισάγεται μόνο για να δημιουργήσουμε ένα σενάριο που ένα προϊόν είναι αρκετά δημοφιλές και το ζητάνε πολλοί χρήστες κάνοντας διαπραγματεύσεις.

5.1.2 Πωλητής

- Μέγιστο Κέρδος: Θα προσπαθήσουμε να φράξουμε το μέγιστο δυνατό κέρδος του συστήματός μας. Αυτό σημαίνει ότι παρόλο που οι προτεινόμενες τιμές από την πλευρά του πωλητή είναι δυναμικές, δεν μπορούν να υπερβούν την μέγιστο κέρδος που το φράζουμε.
- T_s : Παράγει τυχαίες τιμές όσον αφορά τον μέγιστο επιτρεπόμενο αριθμό γύρων από την πλευρά του συστήματός μας, $T_s = [30,60]$.

Μετά από αυτούς τους πειραματισμούς θα βγάλουμε κάποια συμπεράσματα αφού τοποθετήσουμε τα συμπεράσματά μας σε γραφικές παραστάσεις.

5.2 Μετρικές

Οι μετρικές τις οποίες θα εξετάσουμε θα είναι οι ακόλουθες:

5.2.1 Σύνολο - Ποσοστό επιτυχημένων συμφωνιών

Στους υπολογισμούς μας θα εξετάσουμε σε ένα σύνολο συμφωνιών που πειραματιζόμαστε, πόσες επιτυχημένες συμφωνίες έκλεισαν. Η μετρική αυτή είναι πολύ σημαντική ανεξάρτητα με το πόσα χρήματα θα κερδίσουμε γιατί - τουλάχιστον στην

αρχή των πωλήσεων ενός προϊόντος - μας είναι απαραίτητο να πετυχαίνουμε πολλές συμφωνίες ακόμα και αν δεν κερδίζουμε τόσα πολλά χρήματα γιατί έτσι μπορούμε να κάνουμε πιο γνωστό το προϊόν μας.

5.2.2 Σύνολο κερδών προς συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών

Θα εξετάσουμε το πηλίκο του συνολικού αριθμού των κερδών που έχουμε στο συγκεκριμένο πείραμά μας προς το συνολικό αριθμό των επιτυχημένων συμφωνιών.

5.2.3 Σύνολο ουσιαστικού όφελους προς συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών

Αρχικά θα εξηγήσουμε την έννοια του συνολικού όφελους (Joint Utility). Η συγκεκριμένη μετρική υπολογίζεται ως εξής:

$$J_u = ((V - P_A) * (P_A - C)) / (V - C)^2 \quad (3)$$

όπου,

V: η τελική τιμή που μπορεί να δώσει ο αγοραστής στο τέλος,

P_A: η τιμή η οποία τελικά συμφωνήσαμε με τον αγοραστή

C: το κόστος του προϊόντος μας.

Η μετρική αυτή του ουσιαστικού όφελους παρέχει την πληροφορία πόσο κοντά είμαστε στην βέλτιστη τιμή από το κόστος του προϊόντος έως τη τιμή V. Στόχος είναι να βρεθούμε στο μέσο της απόστασης [c, V]. Όσο μικρότερη είναι αυτή η τιμή τόσο πιο "συμβιβαστική" και "αρμονική" λύση έχουμε βρει, βάση της συγκεκριμένης τιμής που τελικά έκλεισε η συμφωνία. Θα μπορούσαμε να σημειώσουμε ότι μεγαλύτερη τιμή που μπορεί να πάρει αυτή η μετρική είναι 0.25.

Η μετρική που θα εξετάσουμε λοιπόν θα υπολογιστεί υπολογίζοντας τον μέσο όρο των ουσιαστικού όφελους.

5.2.4 Μέσος όρος ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία

Σε αυτό το σημείο θα υπολογίσουμε το μέσο όρο ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενο κέρδος ανά συμφωνία που αποκομίσαμε από την συμφωνία που κλείσαμε προς το κέρδος που θα είχαμε αν ο αγοραστής δεχόταν τελικά τη συμφωνία. Η μεγαλύτερη τιμή που μπορεί να πάρει αυτή η μετρική είναι 1 και η μικρότερη μεγαλύτερη αλλά όχι ίση με το 0.

Όσο πιο κοντά είναι αυτή η μετρική στη μονάδα σημαίνει ότι η πρόταση που κάναμε στην αρχή γίνεται όλο και πιο πετυχημένη αφού δεν χρειάστηκε να υποχωρήσουμε στον αγοραστή - και τελικά πετύχαμε μία συμφωνία. Μπορούμε να πούμε ακόμα ότι όσο πιο κοντά στη μονάδα είμαστε τόσο πιο "επιθετικοί" και "δύσκαμπτοι" γινόμαστε στις προτάσεις μας και δεν υποχωρούμε στις τιμές που μας δίνει ο αγοραστής. Αντίθετα όσο πιο μακριά είμαστε από τη μονάδα δείχνει ότι είμαστε πιο "ελαστικοί" και ότι ο αγοραστής μπορεί πιο εύκολα να μας πείσει. Η πρώτη σκέψη που μας έρχεται είναι

πως σε περίπτωση που το προϊόν μας είναι σε αρχική φάση είμαστε σχετικά ελαστικοί τις τιμές μας και προσπαθούμε να πείσουμε τους αγοραστές να αγοράσουν το προϊόν μας. Όσο πιο γνωστό γίνεται το προϊόν μας, τόσο πιο ανταγωνιστικοί γινόμαστε άρα είμαστε πιο δύσκαμπτοι στις προτάσεις που κάνουμε σε οικονομικό επίπεδο.

5.3 Πλαίσιο πειράματος

Για να μπορέσουμε να υπολογίσουμε τις παραπάνω μετρικές θα πρέπει να εξετάσουμε τι γίνεται καθώς το V παίρνει τιμές μεταξύ 100 έως 300 και όταν το ποσοστό μέγιστου κέρδους που μπορούμε να ζητήσουμε είναι στις τιμές 20%, 90% και 160%. Η τιμή του V αποφασίσαμε να ξεκινάει από 100 αφού το κόστος που διαπραγματευόμαστε είναι 100 - δεν θα είχε νόημα πιο κάτω - μέχρι 300 δηλαδή 200% παραπάνω του κέρδους.

5.3.1 Σχέση δυναμικής προς στατική τιμολόγηση

Για να μπορέσουμε να εξετάσουμε καλύτερα το πόσο πετυχημένη ή μη είναι η κάθε δυναμική τιμολόγηση έναντι της στατικής στα πειράματά μας, θα μελετήσουμε κατά πόσο υπερτερεί η δυναμική τιμολόγηση της στατικής δηλαδή πόσο μεγαλύτερη είναι η δυναμική της στατικής τιμολόγησης σε μορφή ποσοστού. Έτσι θα εξετάσουμε το πηλίκο: $(dynamic - static) / static$.

5.4 Καθορισμός σεναρίων

Σε αυτό το σημείο θα προσπαθήσουμε να πειραματιστούμε βγάζοντας κάποιες γραφικές παραστάσεις και αναλύοντας τα επιμέρους συμπεράσματά μας. Έτσι θα προσπαθήσουμε να εξετάσουμε τις παραπάνω μετρικές με βάση 3 σενάρια:

Σε κάθε σενάριο:

- Για κάθε αγοραστή, παράγονται τιμές στο διάστημα τιμών από 100 έως 300.
- Το μέγιστο ποσοστό κέρδους αλλάζει στα διαστήματα τιμών [20%, 90%, 160%].

Τα σενάρια είναι τα εξής:

- Σενάριο 1: Στην αρχή το σύστημά μας δεν έχει καθόλου χρήστες. Σε κάθε γύρο (round) με πιθανότητα 20% μπαίνει ένα σύνολο από τυχαίους αριθμούς αγοραστών από 1 έως 10.
- Σενάριο 2: Στην αρχή το σύστημά μας έχει 1000 χρήστες. Σε κάθε γύρο (round) με πιθανότητα 20% μπαίνει ένα σύνολο από τυχαίους αριθμούς αγοραστών από 1 έως 10.
- Σενάριο 3: Στην αρχή το σύστημά μας έχει 1000 χρήστες. Σε κάθε γύρο (round) μπαίνουν αγοραστές και σε κάθε συναλλαγή το σύστημα "περιμένει" για έναν τυχαίο αριθμό ms (από 0 έως 100ms).

5.5 Πειραματικά Αποτελέσματα

5.5.1 Σύνολο - Ποσοστό επιτυχημένων συμφωνιών

5.5.1.1 Σενάριο 1

Στους παρακάτω πίνακες θα παρουσιάσουμε τη πειραματική εξέλιξη του ποσοστού επιτυχημένων συμφωνιών του 1ου σεναρίου με μέγιστο αναμενόμενο κέρδος 20%, 90% και 160%. Έπειτα θα βγάλουμε μία γραφική παράσταση που θα συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V. Έτσι λοιπόν:

Πίνακας 4: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 1ου σεναρίου με μέγιστο κέρδος 20%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0,12211	0	0
140.0	0,36983	0,27009	0,369284313
160.0	0,51803	0,45963	0,127058721
180.0	0,61067	0,59353	0,028878069
200.0	0,61277	0,63048	-0,028089709
220.0	0,70798	0,6499	0,089367595
240.0	0,72822	0,69697	0,044836937
260.0	0,74853	0,73996	0,011581707
280.0	0,78168	0,7521	0,039329876
300.0	0,77178	0,7249	0,064670989

Πίνακας 5: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 1ου σεναρίου με μέγιστο κέρδος 90%

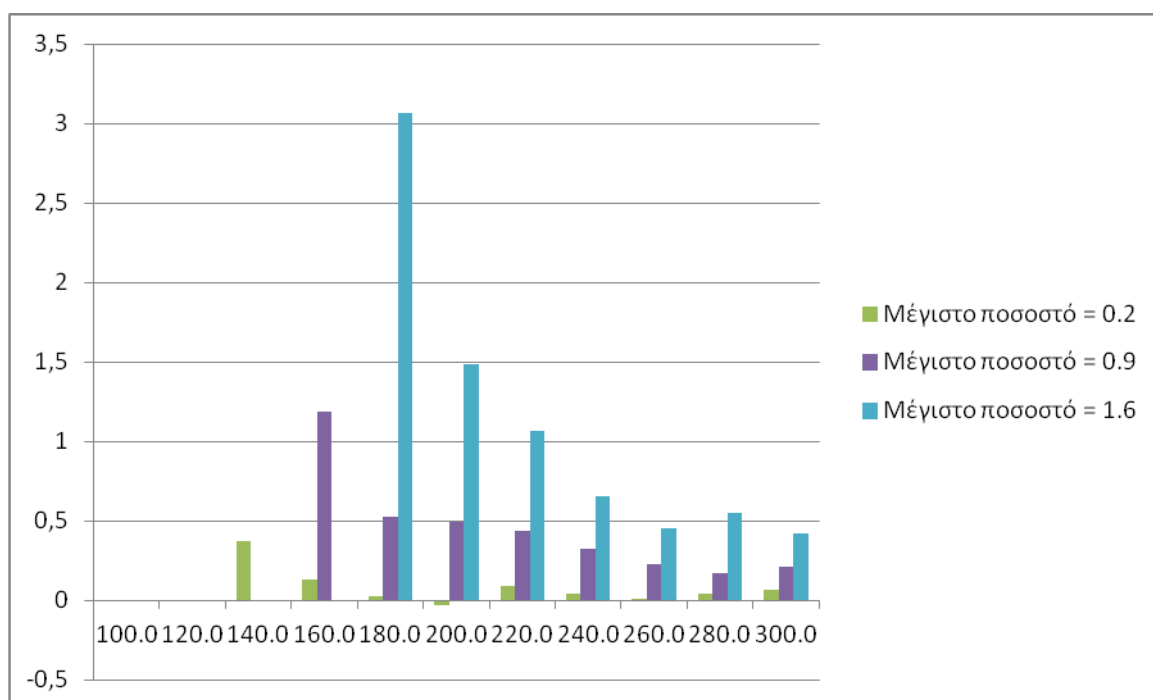
V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0,10039	0	0
140.0	0,38402	0	0
160.0	0,49248	0,22517	1,187147489
180.0	0,56311	0,37011	0,521466591
200.0	0,69414	0,46444	0,494574111
220.0	0,68125	0,47545	0,432853087

240.0	0,72461	0,54745	0,323609462
260.0	0,73663	0,6	0,227716667
280.0	0,74031	0,63048	0,174200609
300.0	0,79842	0,66151	0,206965881

Πίνακας 6: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 1ου σεναρίου με μέγιστο κέρδος 160%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0,12162	0	0
140.0	0,32778	0	0
160.0	0,47026	0	0
180.0	0,55932	0,13771	3,06157868
200.0	0,66603	0,26789	1,486207025
220.0	0,69822	0,33817	1,064701186
240.0	0,72764	0,43967	0,654968499
260.0	0,73084	0,50439	0,448958147
280.0	0,75724	0,48767	0,552771341
300.0	0,79051	0,5575	0,417955157

Ακολουθεί η γραφική παράσταση που συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V.



Σχήμα 1: Γράφημα επιτυχημένων συμφωνιών 1ου σεναρίου

5.5.1.2 Σενάριο 2

Στους παρακάτω πίνακες θα παρουσιάσουμε τη πειραματική εξέλιξη του ποσοστού επιτυχημένων συμφωνιών του 2ου σεναρίου με μέγιστο αναμενόμενο κέρδος 20%, 90% και 160%. Έπειτα θα βγάλουμε μία γραφική παράσταση που θα συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V. Έτσι λοιπόν:

Πίνακας 7: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0,095796	0	0
140.0	0,37723	0,32003	0,178733
160.0	0,51569	0,46159	0,117204
180.0	0,61755	0,5612	0,10041
200.0	0,64503	0,62828	0,02666
220.0	0,70946	0,6616	0,07234
240.0	0,73681	0,69952	0,053308
260.0	0,76204	0,72498	0,051119
280.0	0,77666	0,74082	0,048379

300.0	0,77733	0,78299	-0,00723
-------	---------	---------	----------

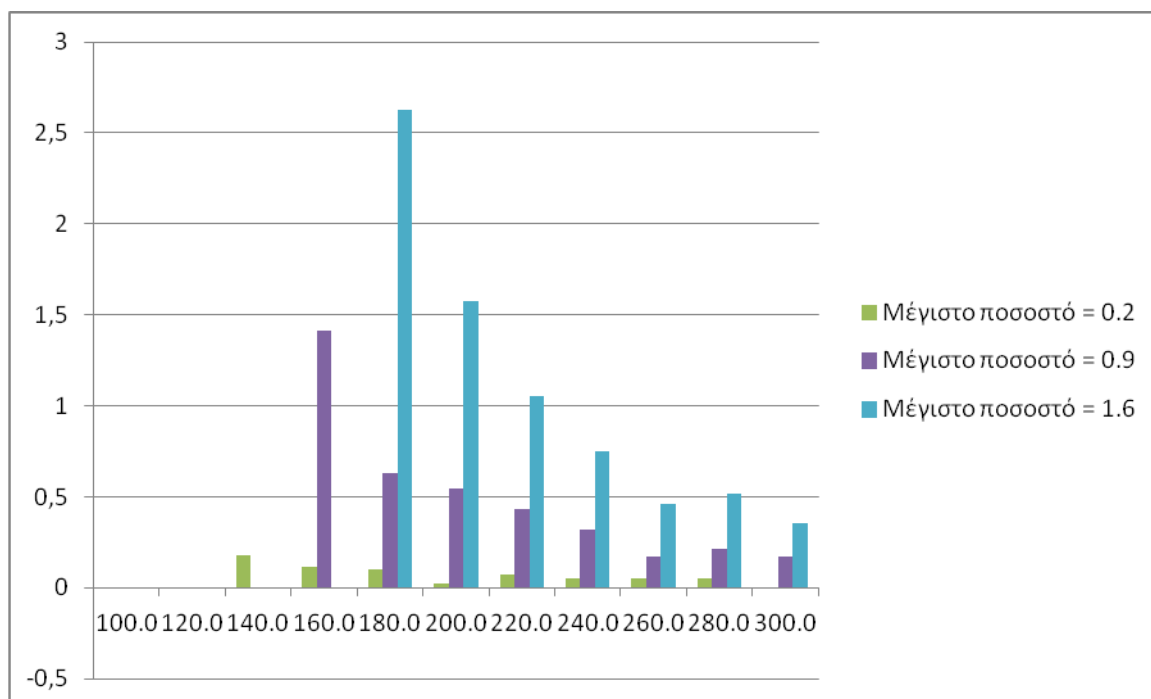
Πίνακας 8: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0,13292	0	0
140.0	0,3618	0	0
160.0	0,49934	0,2071	1,411106
180.0	0,58328	0,35752	0,631461
200.0	0,66667	0,43073	0,547768
220.0	0,70797	0,49367	0,434096
240.0	0,7391	0,55882	0,322608
260.0	0,7138	0,60945	0,17122
280.0	0,78425	0,64557	0,214818
300.0	0,77587	0,66358	0,169218

Πίνακας 9: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0,13966	0	0
140.0	0,36613	0	0
160.0	0,51038	0	0
180.0	0,59438	0,16388	2,626922
200.0	0,66217	0,25678	1,578744
220.0	0,71044	0,34555	1,055969
240.0	0,71958	0,41069	0,752124
260.0	0,74869	0,51197	0,462371
280.0	0,78152	0,51409	0,520201
300.0	0,78485	0,57961	0,3541

Ακολουθεί η γραφική παράσταση που συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσεως του V .



Σχήμα 2: Γράφημα επιτυχημένων συμφωνιών 2ου σεναρίου

Παρατηρούμε ότι στα δύο παραπάνω σενάρια όσο το V μεγαλώνει πάντα ο συντελεστής αναλογίας δυναμικής προς στατική τιμολόγηση γίνεται πιο μεγάλος όσο το μέγιστο ποσοστό κέρδους είναι μεγαλύτερο. Αυτό σημαίνει ότι όσο μεγαλώνει ο συντελεστής αναλογίας, τόσο πιο πολύ η δυναμική τιμολόγηση γίνεται πιο συμφέρουσα συγκριτικά με το ποσοστό κέρδους που βάζουμε ως πύλη. Από την άλλη βλέπουμε ότι όσο το V μεγαλώνει και φτάνει μέχρι τα 180 με το ίδιο μέγιστο ποσοστό κέρδους, ο συντελεστής αυτός μεγαλώνει. Όμως όταν το V υπερβεί τα 180, παρατηρούμε ότι ο συντελεστής αυτός μικραίνει και φαίνεται να πέφτει αναλογικά, συνεχίζοντας να παραμένει θετικός. Δηλαδή μας συμφέρει και πάλι η δυναμική έναντι της στατικής τιμολόγησης αλλά αρχίζει να μη μας συμφέρει τόσο όσο το V μεγαλώνει περισσότερο.

5.5.1.3 Σενάριο 3

Στους παρακάτω πίνακες θα παρουσιάσουμε τη πειραματική εξέλιξη του ποσοστού επιτυχημένων συμφωνιών του 3ου σεναρίου με μέγιστο αναμενόμενο κέρδος 20%, 90% και 160%. Έπειτα θα βγάλουμε μία γραφική παράσταση που θα συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσεως του V . Έτσι λοιπόν:

Πίνακας 10: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική
-----	---------------------	--------------------	---------------------------------

			τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0	0	0
140.0	0,23241	0,32107	-0,27614
160.0	0,39882	0,48767	-0,18219
180.0	0,49632	0,57537	-0,13739
200.0	0,56815	0,61657	-0,07853
220.0	0,63392	0,67445	-0,06009
240.0	0,68927	0,70665	-0,02459
260.0	0,70919	0,729	-0,02717
280.0	0,73476	0,74538	-0,01425
300.0	0,75179	0,7548	-0,00399

Πίνακας 11: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%

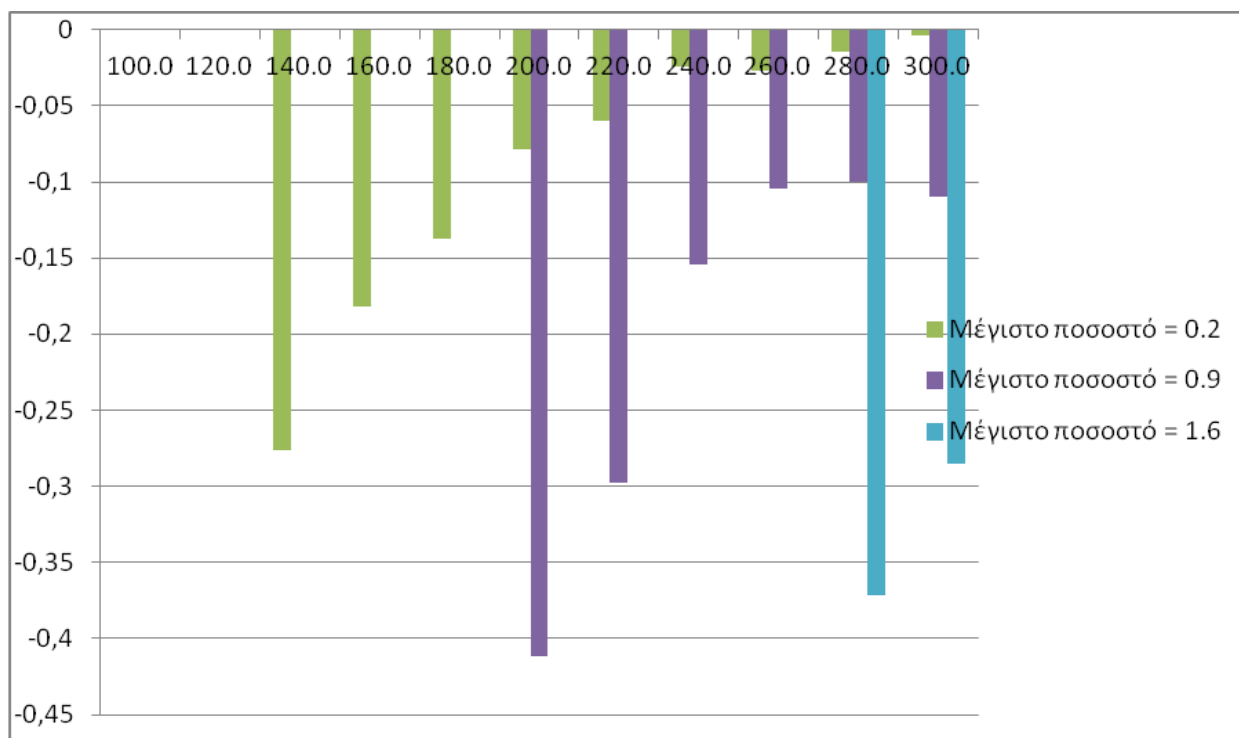
V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0	0	0
140.0	0	0	0
160.0	0	0	0
180.0	0,00064683	0	0
200.0	0,033311	0,056604	-0,41151
220.0	0,11362	0,16179	-0,29773
240.0	0,20336	0,24048	-0,15436
260.0	0,27395	0,30576	-0,10404
280.0	0,33246	0,36948	-0,10019
300.0	0,36572	0,41079	-0,10972

Πίνακας 12: Στοιχεία επιτυχημένων συμφωνιών 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική
---	---------------------	--------------------	---------------------------------

				τιμολόγηση
100.0		0		0
120.0		0		0
140.0		0		0
160.0		0		0
180.0		0		0
200.0	0,00067385			0
220.0		0		0
240.0		0		0
260.0		0		0
280.0	0,036536		0,058132	-0,3715
300.0	0,089009		0,12459	-0,28558

Ακολουθεί η γραφική παράσταση που συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V.



Σχήμα 3: Γράφημα επιτυχημένων συμφωνιών 3ου σεναρίου

Στο 3ο σενάριο, τα πράγματα είναι κάπως διαφορετικά. Πολλοί ταυτόχρονοι χρήστες στο σύστημά μας, αρχίζουν να κάνουν συναλλαγές ενώ το ποσοστό κέρδους είναι χαμηλό. Όσο πιο πολλοί είναι οι χρήστες η διαπραγματευτική ισχύ του πωλητή είναι μεγάλη οπότε η στατική τιμολόγηση κερδίζει έδαφος και ο συντελεστής αναλογίας

δυναμικής προς στατική τιμολόγηση είναι αρνητικός. Όσο το V μεγαλώνει ο συντελεστής, παρόλο που είναι αρνητικός αρχίζει και μικραίνει, με αποτέλεσμα όταν το μέγιστο ποσοστό κέρδους είναι 1.6 και το $V=300$ να μην υπάρχει καμία διαφορά μεταξύ της στατικής και της δυναμικής τιμολόγησης.

5.5.1.4 Σχολιασμός μετρικής

Σε αυτό το σημείο συγκρίνοντας τα διαγράμματα βλέπουμε τα εξής:

Στο γράφημα του σεναρίου 3 βλέπουμε ότι η πιθανότητα επιτυχίας στην στατική τιμολόγηση είναι μεγαλύτερη από την δυναμική. Αυτό το παρατηρούμε αφού σε όλα τα σημεία ο συντελεστής αναλογίας δυναμικής προς στατική τιμολόγησης που εξετάζουμε είναι αρνητικός, άρα η στατική τιμολόγηση είναι καλύτερη. Σε αυτό το σενάριο έχει γίνει συνωστισμός από πολλούς χρήστες οπότε το μοντέλο μας έχει αρχίσει να γίνεται πιο 'αυστηρό' και πιο απόλυτο οπότε δεν υπάρχει χώρος να εκμεταλλευτούμε τα οφέλη της λόγω του τεράστιου αριθμού των χρηστών. Έτσι - όπως το έχουμε περιγράψει και πιο πάνω, περισσότεροι ταυτόχρονοι χρήστες συνεπάγεται αυτόματα και πιο υψηλή προτεινόμενη τιμή επομένως το ποσοστό επιτυχιών συμφωνιών στη δυναμική τιμολόγηση αρχίζει να εξισώνεται με την στατική - απόλυτη τιμή σύμφωνα με το μέγιστο ποσοστό κέρδους.

Αντίθετα στις άλλες δύο τιμολογήσεις η δυναμική τιμολόγηση είναι σαφώς καλύτερη στη μετρική αυτή αφού πετυχαίνει πολύ μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχίας της δυναμικής από ότι η στατική, αφού εκμεταλλεύεται τις προτεινόμενες τιμές του αγοραστή και το πόσοι παράλληλοι χρήστες βρίσκονται στο σύστημά μας. Οι ταυτόχρονοι αγοραστές και στις δύο περιπτώσεις, ακόμα και στη δεύτερη μετά από λίγη ώρα, καταλήγουν να είναι το πολύ 2 με 3 στο σύστημά μας.

5.5.2 Σύνολο κερδών προς συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών

5.5.2.1 Σενάριο 1

Στους παρακάτω πίνακες θα παρουσιάσουμε τη πειραματική εξέλιξη του συνόλου των κερδών προς το συνολικό αριθμό επιτυχημένων συμφωνιών του 1ου σεναρίου με μέγιστο αναμενόμενο κέρδος 20%, 90% και 160%. Έπειτα θα βγάλουμε μία γραφική παράσταση που θα συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V . Έτσι λοιπόν:

Πίνακας 13: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	12,204	0	0
140.0	12,782	30,893	-0,58625
160.0	13,181	41,463	-0,6821

180.0	12,869	50,589	-0,74562
200.0	12,744	64,664	-0,80292
220.0	12,821	72,079	-0,82213
240.0	12,795	82,739	-0,84536
260.0	13,262	93,161	-0,85764
280.0	13,526	102,78	-0,8684
300.0	14,74	118,83	-0,87596

Πίνακας 14: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%

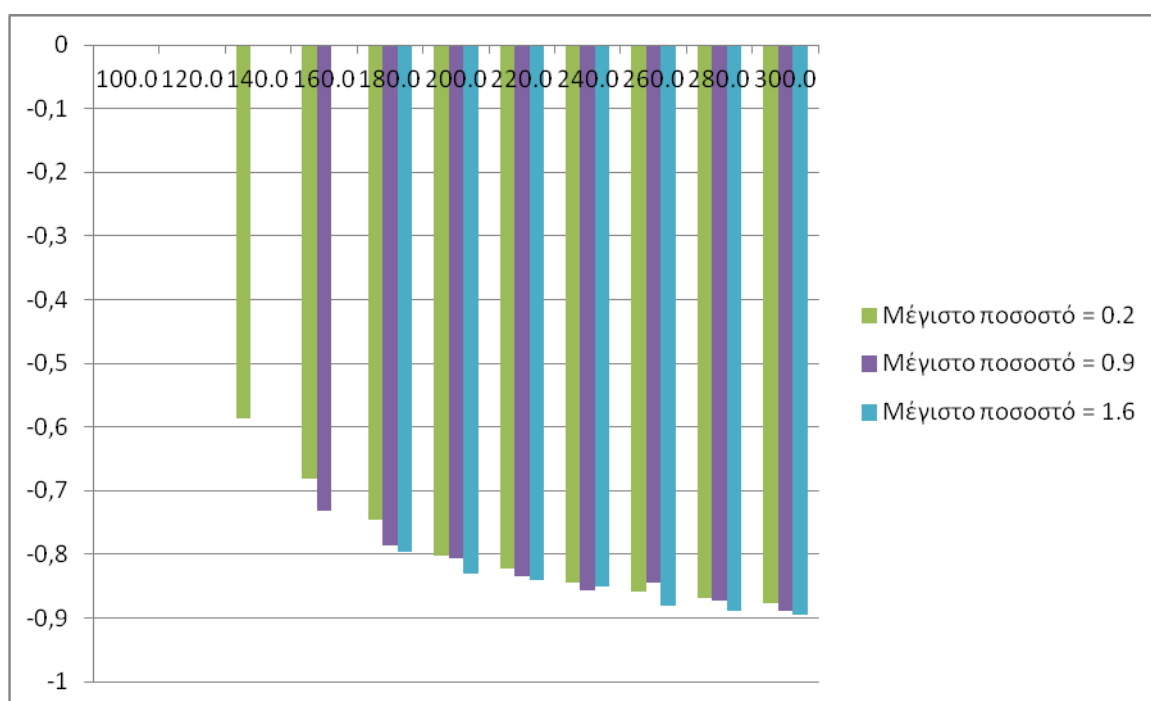
V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	12,965	0	0
140.0	13,728	0	0
160.0	13,423	50,062	-0,73187
180.0	13,368	62,473	-0,78602
200.0	13,777	71,184	-0,80646
220.0	13,592	81,856	-0,83395
240.0	13,537	94,653	-0,85698
260.0	15,737	101,03	-0,84423
280.0	14,745	115,05	-0,87184
300.0	14,146	127,89	-0,88939

Πίνακας 15: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	12,714	0	0
140.0	13,646	0	0
160.0	13,549	0	0

180.0	14,565	71,326	-0,7958
200.0	13,917	81,577	-0,8294
220.0	14,744	92,26	-0,84019
240.0	15,057	101,08	-0,85104
260.0	13,622	114,72	-0,88126
280.0	13,693	122,55	-0,88827
300.0	14,068	132,74	-0,89402

Ακολουθεί η γραφική παράσταση που συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσε του V .



Σχήμα 4: Γράφημα κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου

Παρατηρώντας αυτή τη μετρική βλέπουμε ότι ο συντελεστής δυναμικής προς στατική τιμολόγηση είναι πάντα αρνητικός. Όσο μεγαλώνει το V και το μέγιστο ποσοστό κέρδους που θέλουμε να αποκομίσουμε, τόσο ο συντελεστής μικραίνει κάνοντας τη διαφορά του συνόλου κερδών προς συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών στατικής προς δυναμική τιμολόγηση μεγαλύτερη.

5.5.2.2 Σενάριο 2

Στους παρακάτω πίνακες θα παρουσιάσουμε τη πειραματική εξέλιξη του συνόλου των κερδών προς το συνολικό αριθμό επιτυχημένων συμφωνιών του 2ου σεναρίου με μέγιστο αναμενόμενο κέρδος 20%, 90% και 160%. Έπειτα θα βγάλουμε μία γραφική παράσταση που θα συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσε του V . Έτσι λοιπόν:

Πίνακας 16: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	12,434	0	0
140.0	12,32	20	-0,384
160.0	12,553	20	-0,37235
180.0	13,158	20	-0,3421
200.0	13,296	20	-0,3352
220.0	13,113	20	-0,34435
240.0	13,221	20	-0,33895
260.0	13,365	20	-0,33175
280.0	13,332	20	-0,3334
300.0	13,585	20	-0,32075

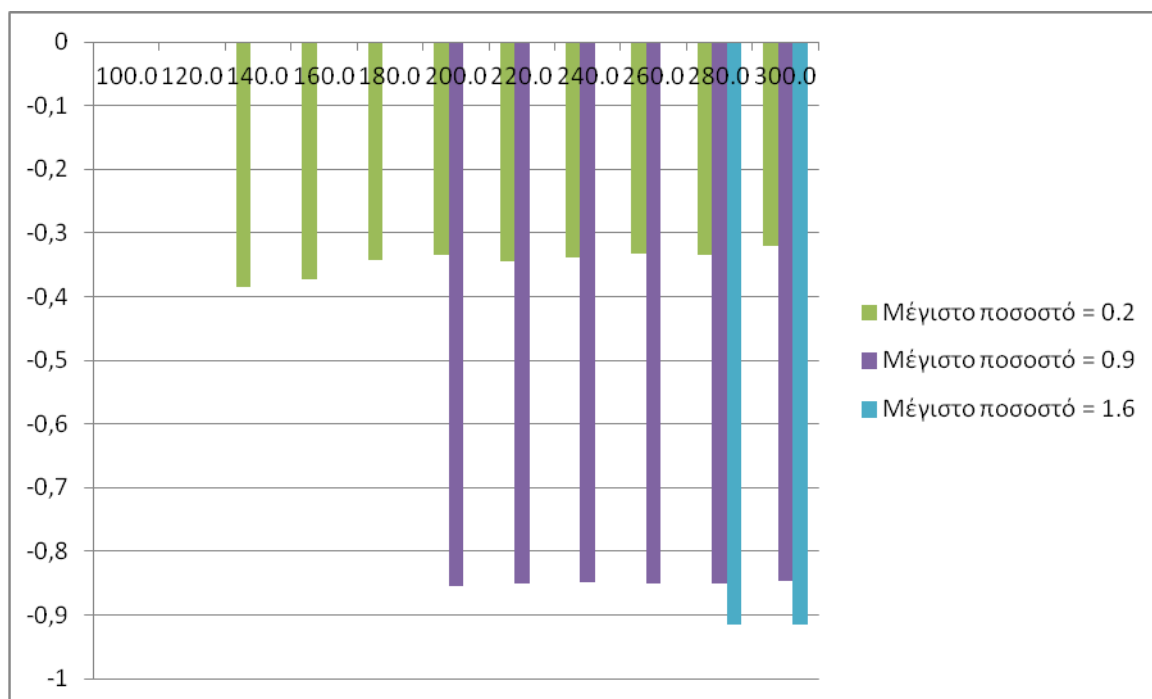
Πίνακας 17: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	12,669	0	0
140.0	12,905	0	0
160.0	13,003	0	0
180.0	13,422	0	0
200.0	13,103	90	-0,85441
220.0	13,409	90	-0,85101
240.0	13,65	90	-0,84833
260.0	13,507	90	-0,84992
280.0	13,427	90	-0,85081
300.0	13,898	90	-0,84558

Πίνακας 18: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση	
100.0	0	0	0	0
120.0	12,767	0	0	0
140.0	12,82	0	0	0
160.0	12,975	0	0	0
180.0	13,214	0	0	0
200.0	13,708	0	0	0
220.0	13,561	0	0	0
240.0	13,28	0	0	0
260.0	13,537	0	0	0
280.0	13,564	160	160	-0,91523
300.0	13,687	160	160	-0,91446

Ακολουθεί η γραφική παράσταση που συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V.



Σχήμα 5: Γράφημα κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου

Παρατηρώντας αυτή τη μετρική βλέπουμε ότι ο συντελεστής δυναμικής προς στατική τιμολόγηση είναι πάντα αρνητικός.

Όταν το μέγιστο ποσοστό κέρδους είναι το ίδιο και το V αυξάνεται, βλέπουμε ότι ο συντελεστής παραμένει αρνητικός και σταθερός. Συνολικά όμως με την αλλαγή του μέγιστου ποσοστού η συντελεστής μεγαλώνει.

5.5.2.3 Σενάριο 3

Στους παρακάτω πίνακες θα παρουσιάσουμε τη πειραματική εξέλιξη του συνόλου των κερδών προς το συνολικό αριθμό επιτυχημένων συμφωνιών του 3ου σεναρίου με μέγιστο αναμενόμενο κέρδος 20%, 90% και 160%. Έπειτα θα βγάλουμε μία γραφική παράσταση που θα συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V . Έτσι λοιπόν:

Πίνακας 19: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0	0	0
140.0	20	20	0
160.0	20	20	0
180.0	20	20	0
200.0	20	20	0
220.0	20	20	0
240.0	20	20	0
260.0	20	20	0
280.0	20	20	0
300.0	20	20	0

Πίνακας 20: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%

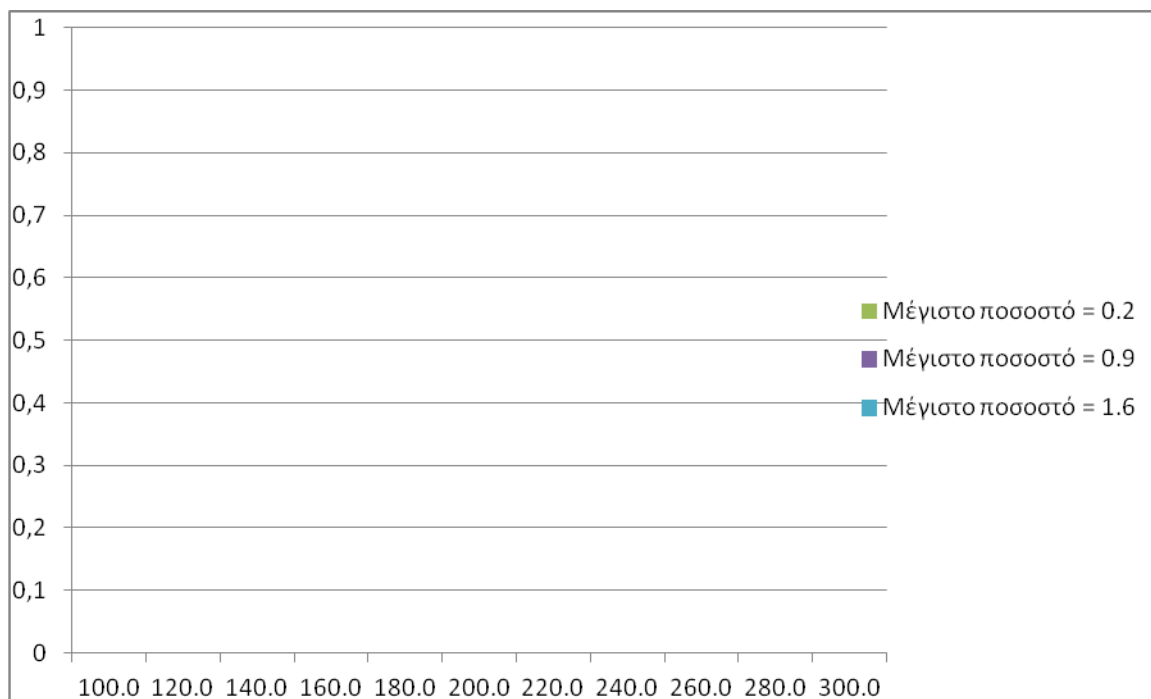
V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0

120.0	0	0	0
140.0	0	0	0
160.0	0	0	0
180.0	56,014	0	0
200.0	90	90	0
220.0	90	90	0
240.0	90	90	0
260.0	90	90	0
280.0	90	90	0
300.0	90	90	0

Πίνακας 21: Στοιχεία κέρδους ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0	0	0
140.0	0	0	0
160.0	0	0	0
180.0	0	0	0
200.0	91,577	0	0
220.0	0	0	0
240.0	0	0	0
260.0	0	0	0
280.0	157,01	160	-0,01869
300.0	160	160	0

Ακολουθεί η γραφική παράσταση που συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V.



Σχήμα 6: Γράφημα κέρδους ανά συμφωνία 3ου σεναρίου

Δεν μπορούμε να προβούμε σε συγκρίσεις γιατί ο ο συντελεστής αναλογίας δυναμικής προς στατική τιμολόγηση είναι μηδέν. Αυτό συμβαίνει γιατί σε όλα τα πειράματά μας η δυναμική τιμολόγηση είναι πάνω κάτω ίση με τη στατική ή η στατική τιμολόγηση είναι μηδέν.

5.5.2.4 Σχολιασμός μετρικής

Στα γραφήματα αυτά παρατηρούμε ότι στα δύο πρώτα σενάρια ο συντελεστής δυναμικής προς στατική τιμολόγηση όσον αφορά το σύνολο κερδών ανά συμφωνία στη δυναμική τιμολόγηση είναι κατά λίγο μικρότερο της στατικής όσο περνάει ο χρόνος αλλά και όσο ανεβαίνει το V και το μέγιστο ποσοστό κέρδους. Αυτό το αντιλαμβανόμαστε αφού ο συντελεστής είναι μικρός (0.1 έως 0.9). Αυτό είναι λογικό να συμβαίνει αφού η προτεινόμενη τιμολόγηση ενώ είναι μικρή πολύ λίγοι χρήστες είναι ταυτόχρονα συνδεδεμένοι στο σύστημά μας και όσοι δέχονται τη προσφορά μας τη δέχονται σε χαμηλή τιμή. Από την άλλη η στατική τιμολόγηση δείχνει να είναι καλύτερη αφού ο πήχης είναι πολύ ψηλά, κερδίζουμε πιο λίγες συμφωνίες με πιο ψηλές τιμές άρα η μετρική αυτή είναι λογικό να είναι πολύ μεγάλη.

Από την άλλη στο 3ο σενάριο φαίνεται στο γράφημα ότι το σύνολο κερδών ανά συμφωνία μεγαλώνει σχεδόν αναλογικά με το μέγιστο ποσοστό κέρδους που του έχουμε θέσει ως όριο. Συμπεριφέρεται πολύ καλύτερα συγκριτικά με τα δύο πρώτα σενάρια και τείνει να προσεγγίσει πολύ τη στατική τιμολόγηση.

5.5.3 Σύνολο ουσιαστικού όφελους προς συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών

5.5.3.1 Σενάριο 1

Στους παρακάτω πίνακες θα παρουσιάσουμε τη πειραματική εξέλιξη του συνόλου του ουσιαστικού όφελους προς συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών του 1ου σεναρίου με μέγιστο αναμενόμενο κέρδος 20%, 90% και 160%. Έπειτα θα βγάλουμε μία γραφική παράσταση που θα συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V. Έτσι λοιπόν:

Πίνακας 22: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0,18471	0	0
140.0	0,22998	0,19738	0,165164
160.0	0,21147	0,21543	-0,01838
180.0	0,19081	0,21724	-0,12166
200.0	0,17165	0,20289	-0,15398
220.0	0,15572	0,18626	-0,16396
240.0	0,14616	0,18034	-0,18953
260.0	0,13299	0,16615	-0,19958
280.0	0,13019	0,16314	-0,20197
300.0	0,12455	0,15413	-0,19192

Πίνακας 23: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%

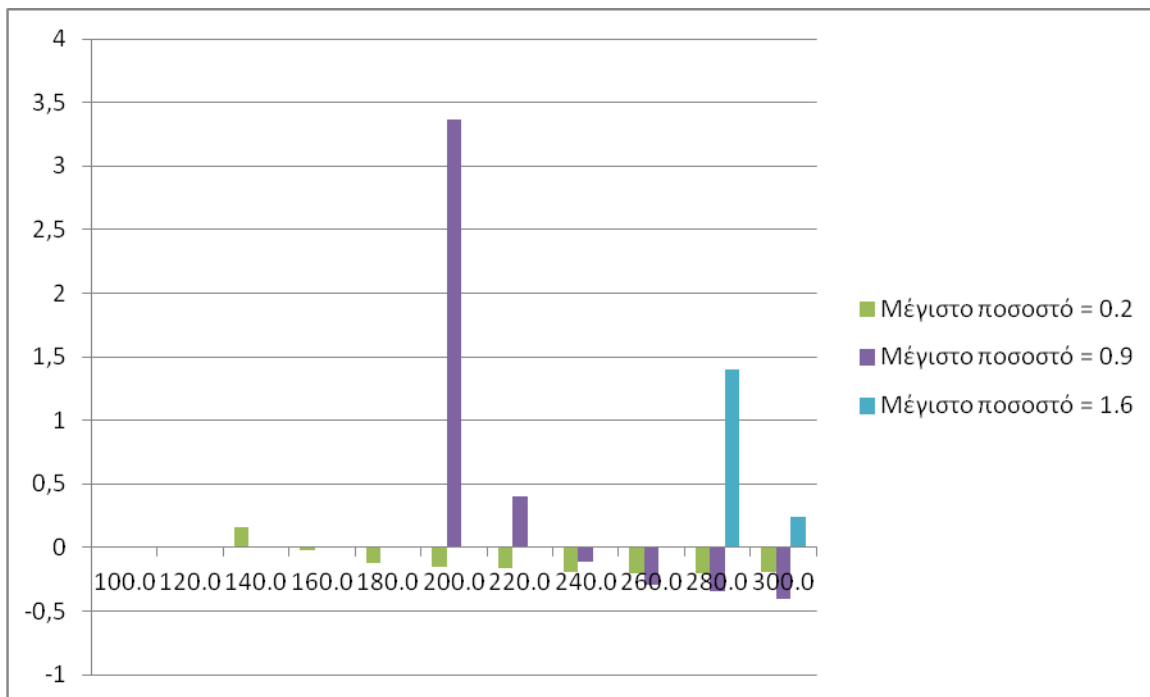
V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0,18911	0	0
140.0	0,22713	0	0
160.0	0,20878	0	0

180.0	0,1906	0	0
200.0	0,1752	0,040155	3,363093
220.0	0,15596	0,11114	0,403275
240.0	0,14878	0,16716	-0,10995
260.0	0,1367	0,19409	-0,29569
280.0	0,13167	0,20073	-0,34404
300.0	0,12342	0,20569	-0,39997

Πίνακας 24: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0,16922	0	0
140.0	0,22715	0	0
160.0	0,21161	0	0
180.0	0,18916	0	0
200.0	0,1785	0	0
220.0	0,15846	0	0
240.0	0,14668	0	0
260.0	0,1422	0	0
280.0	0,13768	0,057234	1,405563
300.0	0,12772	0,10252	0,245806

Ακολουθεί η γραφική παράσταση που συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V.



Σχήμα 7: Γράφημα JU ανά συμφωνία 1ου σεναρίου

Φαίνεται πως υπάρχει μία αναλογικότητα στη γραφική παράσταση χωρίς όμως να μπορούμε να πούμε ότι το σύνολο ουσιαστικού οφέλους προς το συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών είναι καλύτερο στη δυναμική ή στη στατική τιμολόγηση. Έτσι όταν πχ το μέγιστο ποσοστό κέρδους είναι 0.2, στο $V=140$, ο συντελεστής αναλογίας είναι θετικός και αφού περάσει το $V = 180$ γίνεται αρνητικός και όλο μικραίνει. Με την ίδια λογική όταν το μέγιστο ποσοστό είναι 0.9, το $V = 200, 220$ ο συντελεστής είναι θετικός και έπειτα πέφτει και γίνεται αρνητικός. Επομένως στην αρχή η μετρική αυτή ξεκινάει από μία συγκεκριμένη θετική ή αρνητική τιμή και όλο πέφτει.

5.5.3.2 Σενάριο 2

Στους παρακάτω πίνακες θα παρουσιάσουμε τη πειραματική εξέλιξη του συνόλου του ουσιαστικού όφελους προς συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών του 2ου σεναρίου με μέγιστο αναμενόμενο κέρδος 20%, 90% και 160%. Έπειτα θα βγάλουμε μία γραφική παράσταση που θα συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V . Έτσι λοιπόν:

Πίνακας 25: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0

120.0	0,19242	0	0
140.0	0,22891	0,20371	0,123705
160.0	0,20772	0,22421	-0,07355
180.0	0,18895	0,21356	-0,11524
200.0	0,17473	0,20416	-0,14415
220.0	0,15728	0,19036	-0,17378
240.0	0,14473	0,17944	-0,19344
260.0	0,14016	0,17078	-0,17929
280.0	0,12821	0,15883	-0,19278
300.0	0,12072	0,15273	-0,20959

Πίνακας 26: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%

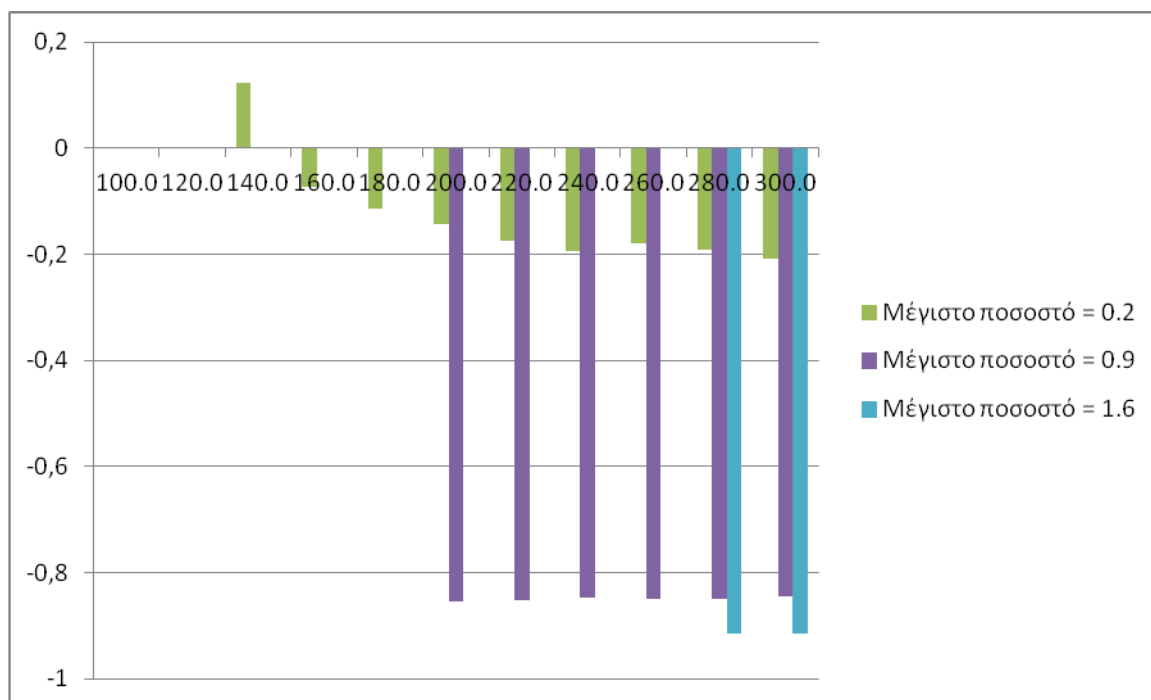
V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0,18168	0	0
140.0	0,22739	0	0
160.0	0,20789	0	0
180.0	0,19134	0	0
200.0	0,17086	0,051575	2,312845
220.0	0,16149	0,1151	0,403041
240.0	0,14591	0,1588	-0,08117
260.0	0,13883	0,17593	-0,21088
280.0	0,12873	0,20757	-0,37982
300.0	0,12618	0,21252	-0,40627

Πίνακας 27: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0

120.0	0,18299	0	0
140.0	0,2292	0	0
160.0	0,20931	0	0
180.0	0,18819	0	0
200.0	0,17591	0	0
220.0	0,15896	0	0
240.0	0,14649	0	0
260.0	0,13887	0	0
280.0	0,12949	0,056579	1,288658
300.0	0,12438	0,095606	0,300964

Ακολουθεί η γραφική παράσταση που συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V.



Σχήμα 8: Γράφημα JU ανά συμφωνία 2ου σεναρίου

Φαίνεται πως υπάρχει και σε αυτό το σενάριο μία αναλογικότητα στη γραφική παράσταση χωρίς όμως να μπορούμε να πούμε ότι το σύνολο ουσιαστικού οφέλους προς το συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών είναι καλύτερο στη δυναμική ή στη στατική τιμολόγηση. Στο μόνο σημείο που μπορούμε να πούμε ότι είναι θετικός αριθμός ο συντελεστής είναι όταν το μέγιστο ποσοστό κέρδους είναι 0.2 και $V = 140$. Έπειτα αρχίζει και φθίνει. Η ίδια λογική ισχύει και σε όλα τα δυνατά σενάρια.

5.5.3.3 Σενάριο 3

Στους παρακάτω πίνακες θα παρουσιάσουμε τη πειραματική εξέλιξη του συνόλου του ουσιαστικού όφελους προς συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών του 3ου σεναρίου με μέγιστο αναμενόμενο κέρδος 20%, 90% και 160%. Έπειτα θα βγάλουμε μία γραφική παράσταση που θα συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V. Έτσι λοιπόν:

Πίνακας 28: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0	0	0
140.0	0,21504	0,20299	0,059363
160.0	0,22906	0,22365	0,02419
180.0	0,21902	0,21328	0,026913
200.0	0,2052	0,20082	0,021811
220.0	0,19386	0,19356	0,00155
240.0	0,18014	0,17898	0,006481
260.0	0,17115	0,16902	0,012602
280.0	0,15996	0,16033	-0,00231
300.0	0,15239	0,15023	0,014378

Πίνακας 29: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%

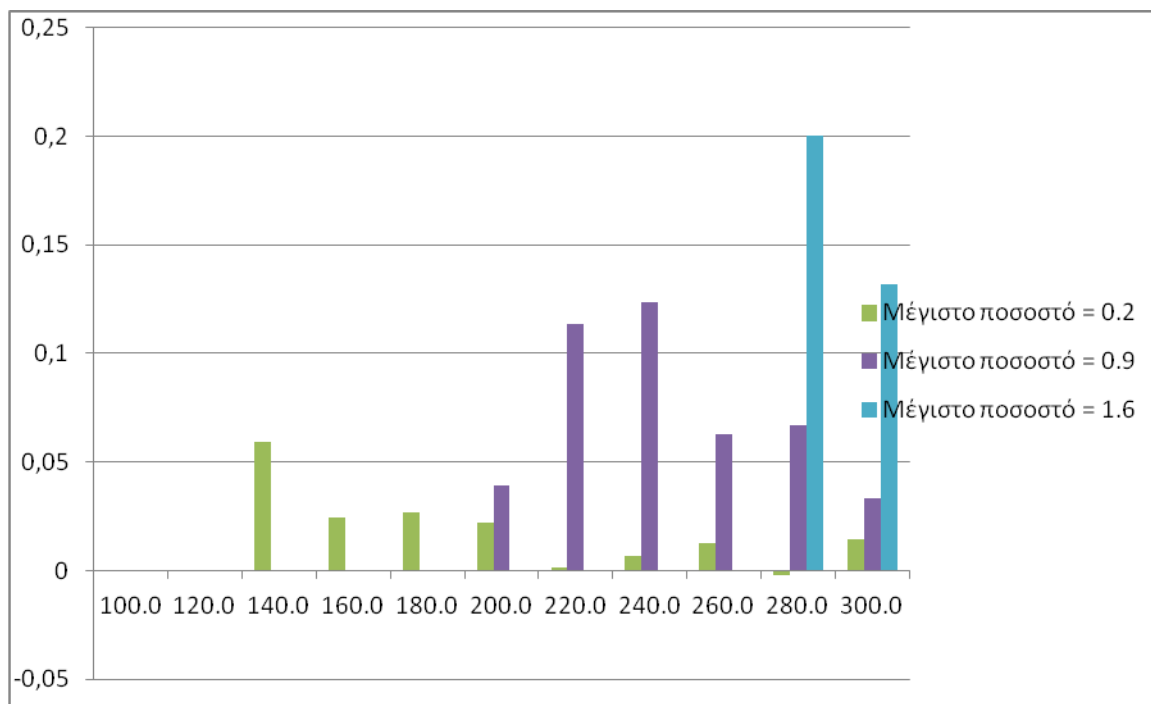
V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0	0	0
140.0	0	0	0
160.0	0	0	0
180.0	0,041124	0	0
200.0	0,061641	0,05931	0,039302
220.0	0,13023	0,11698	0,113267
240.0	0,17645	0,15706	0,123456

260.0	0,19639	0,18478	0,062831
280.0	0,21238	0,19906	0,066914
300.0	0,22021	0,21309	0,033413

Πίνακας 30: Στοιχεία JU ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%:

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0	0	0
140.0	0	0	0
160.0	0	0	0
180.0	0	0	0
200.0	0,028236	0	0
220.0	0	0	0
240.0	0	0	0
260.0	0	0	0
280.0	0,067988	0,056632	0,200523
300.0	0,10803	0,095449	0,131809

Ακολουθεί η γραφική παράσταση που συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V.



Σχήμα 9: Γράφημα JU ανά συμφωνία 3ου σεναρίου

Η αλήθεια είναι πως σε αυτό το σενάριο δεν μπορούμε να βγάλουμε πολλά συμπεράσματα για το αν αυξάνεται ο συντελεστής αναλογίας δυναμικής προς στατική τιμολόγηση. Άρα η δυναμική τιμολόγηση είναι καλύτερη από ότι η στατική. Όμως βλέπουμε ότι σε όλα τα σημεία συνεχίζει να είναι θετικός.

5.5.3.4 Σχολιασμός μετρικής

Το σύνολο του ουσιαστικού όφελους προς συνολικό αριθμό πετυχημένων συμφωνιών στο πρώτο διάγραμμα, όταν το μέγιστο ποσοστό είναι 0,2 και 0,9 και όταν το V είναι 140 η δυναμική τιμολόγηση είναι καλύτερη και όσο μεγαλώνει το V το μέγιστο ποσοστό αυτό αρχίζει και φθίνει σε πολύ μικρό βαθμό (0.3). Η ίδια λογική ισχύει και στα υπόλοιπα μέγιστα ποσοστά απλά η διαφορά είναι ότι το κατά πόσο καλύτερη είναι η δυναμική τιμολόγηση εξαρτάται από το V και το μέγιστο ποσοστό. Όσο μεγαλύτερα τόσο πιο μεγαλύτερο ΣJU/πετυχημένη συναλλαγή έχουμε. Άρα όσο μεγαλώνει το ποσοστό κέρδους όλο και περισσότερο φαίνεται ότι βρίσκεται 'συμβιβαστική' λύση μεταξύ αγοραστή και πωλητή.

Το 3ο σενάριο με τους ταυτόχρονους χρήστες δείχνει να συμπεριφέρεται πολύ διαφορετικά. Από την άλλη στο 3ο σενάριο δεν μπορούμε να βγάλουμε κάποιο συμπέρασμα για αυτή τη μετρική αφού δεν φαίνεται να υπάρχει καμία ομοιομορφία. Παρόλα αυτά αυτή η μετρική στη δυναμική τιμολόγηση φαίνεται να είναι μεγαλύτερη από ότι η στατική.

5.5.4 Μέσος όρος ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία

5.5.4.1 Σενάριο 1

Στους παρακάτω πίνακες θα παρουσιάσουμε τη πειραματική εξέλιξη αυτής της μετρικής του 1ου σεναρίου με μέγιστο αναμενόμενο κέρδος 20%, 90% και 160%. Έπειτα θα βγάλουμε μία γραφική παράσταση που θα συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V. Έτσι λοιπόν:

Πίνακας 31: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0,61951	0	0
140.0	0,62562	0,68383	-0,08512
160.0	0,68057	0,53465	0,272926
180.0	0,63594	0,43029	0,477933
200.0	0,64662	0,39431	0,639877
220.0	0,63909	0,34612	0,846441
240.0	0,63985	0,29587	1,162605
260.0	0,65004	0,28991	1,242213
280.0	0,68279	0,26127	1,61335
300.0	0,67741	0,24102	1,810597

Πίνακας 32: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%

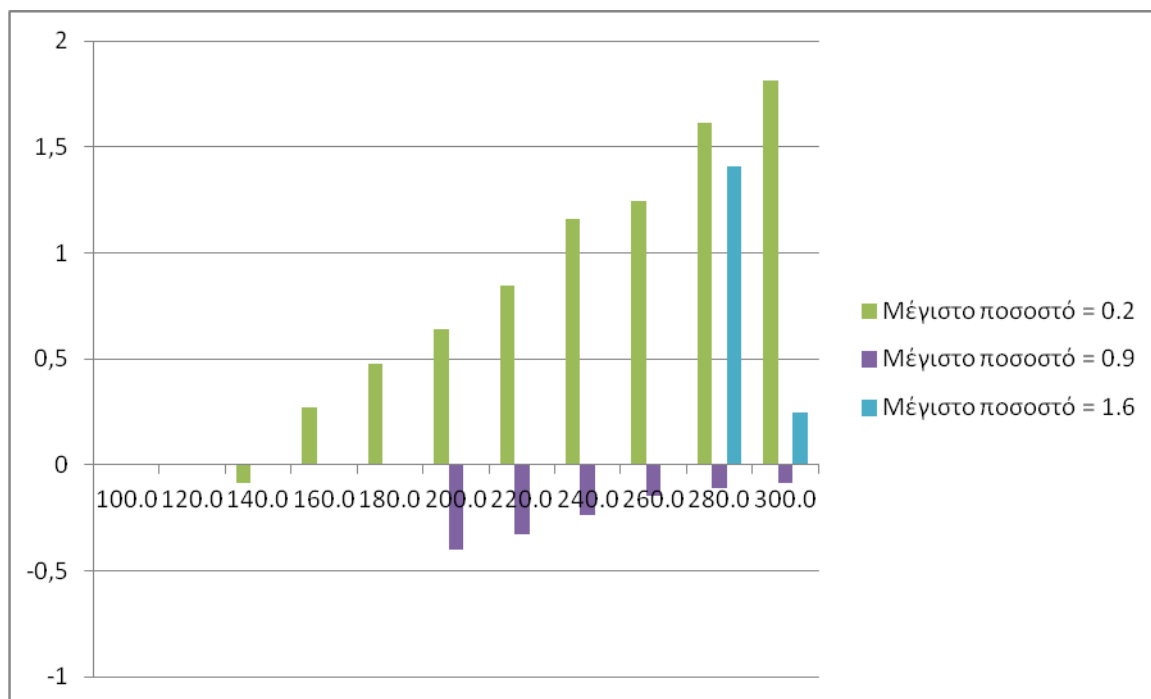
V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0,55788	0	0
140.0	0,5435	0	0
160.0	0,5735	0	0
180.0	0,54791	0	0
200.0	0,57399	0,95735	-0,40044

220.0	0,57958	0,86493	-0,32991
240.0	0,58981	0,77108	-0,23509
260.0	0,60604	0,70938	-0,14568
280.0	0,60579	0,67921	-0,1081
300.0	0,58633	0,64301	-0,08815

Πίνακας 33: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0,53007	0	0
140.0	0,52663	0	0
160.0	0,5562	0	0
180.0	0,56952	0	0
200.0	0,56276	0	0
220.0	0,57624	0	0
240.0	0,59093	0	0
260.0	0,56543	0	0
280.0	0,5597	0,93788	-0,40323
300.0	0,6084	0,88027	-0,30885

Ακολουθεί η γραφική παράσταση που συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V.



Σχήμα 10: Γράφημα μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 1ου σεναρίου

Σε αυτή τη μετρική βλέπουμε δύο συμπεριφορές. Βλέπουμε ότι όταν το μέγιστο ποσοστό κέρδους είναι 0.2 και 0.9 και καθώς αυξάνεται το V ο συντελεστής έχει ανοδική τάση, στην πρώτη περίπτωση ο συντελεστής είναι αρνητικός όταν το $V=140$ και μετά αυξάνεται σε αρκετά μεγάλο βαθμό, στην δεύτερη πάντα είναι αρνητικός αριθμός αλλά διαρκώς αυξάνεται. Τότε η στατική τιμολόγηση δεν είναι καλύτερη. Στην 3η περίπτωση όμως σε πολύ μεγάλο V ο συντελεστής αναλογίας είναι πάντα θετικός αλλά μειώνεται καθώς μεγαλώνει το V. Η δυναμική τιμολόγηση σε αυτό το σημείο είναι καλύτερη.

5.5.4.2 Σενάριο 2

Στους παρακάτω πίνακες θα παρουσιάσουμε τη πειραματική εξέλιξη αυτής της μετρική του 2ου σεναρίου με μέγιστο αναμενόμενο κέρδος 20%, 90% και 160%. Έπειτα θα βγάλουμε μία γραφική παράσταση που θα συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V. Έτσι λοιπόν:

Πίνακας 34: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0	0	0
140.0	0,21504	0,20299	0,059363
160.0	0,22906	0,22365	0,02419

180.0	0,21902	0,21328	0,026913
200.0	0,2052	0,20082	0,021811
220.0	0,19386	0,19356	0,00155
240.0	0,18014	0,17898	0,006481
260.0	0,17115	0,16902	0,012602
280.0	0,15996	0,16033	-0,00231
300.0	0,15239	0,15023	0,014378

Πίνακας 35: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%

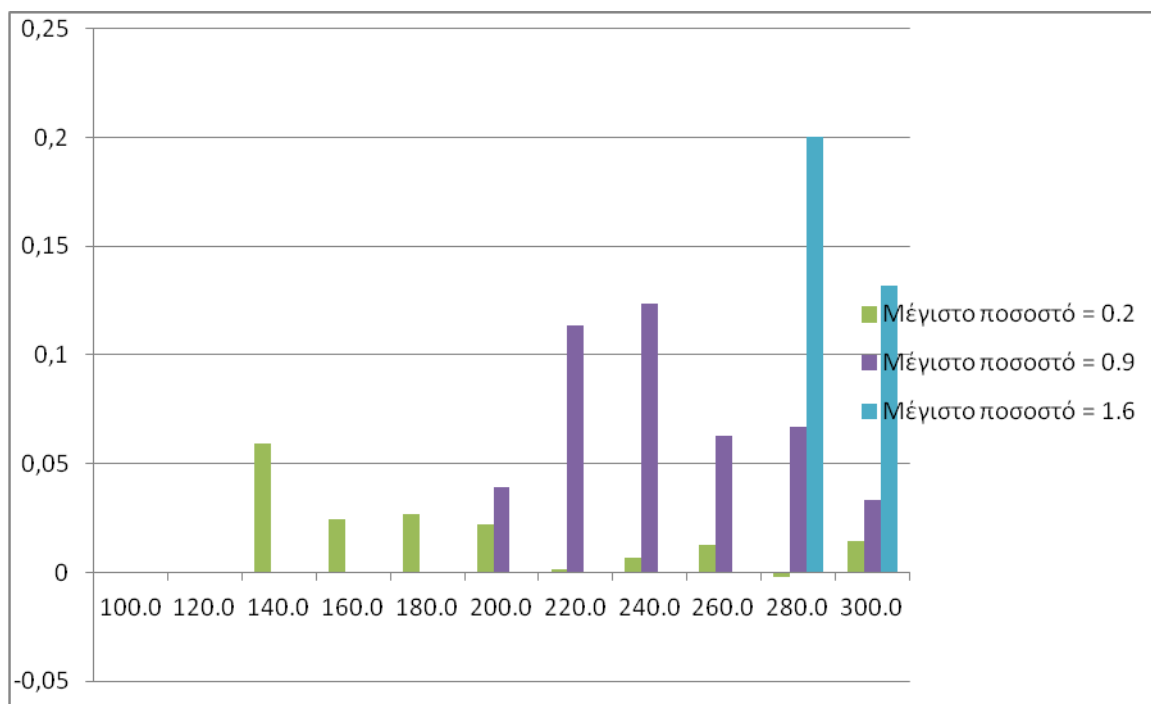
V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0	0	0
140.0	0	0	0
160.0	0	0	0
180.0	0,041124	0	0
200.0	0,061641	0,05931	0,039302
220.0	0,13023	0,11698	0,113267
240.0	0,17645	0,15706	0,123456
260.0	0,19639	0,18478	0,062831
280.0	0,21238	0,19906	0,066914
300.0	0,22021	0,21309	0,033413

Πίνακας 36: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0	0	0
140.0	0	0	0

160.0	0	0	0
180.0	0	0	0
200.0	0,028236	0	0
220.0	0	0	0
240.0	0	0	0
260.0	0	0	0
280.0	0,067988	0,056632	0,200523
300.0	0,10803	0,095449	0,131809

Ακολουθεί η γραφική παράσταση που συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσεως του V.



Σχήμα 11: Γράφημα μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 2ου σεναρίου

Σε αυτή τη μετρική δεν μπορούμε να βγάλουμε συμπέρασμα για το πως αυξάνεται και το πως μειώνεται ο συντελεστής αναλογίας αλλά σίγουρα μπορούμε να πούμε ότι ο συντελεστής αναλογίας είναι θετικός αριθμός. Άρα η δυναμική τιμολόγηση κερδίζει έδαφος.

5.5.4.3 Σενάριο 3

Στους παρακάτω πίνακες θα παρουσιάσουμε τη πειραματική εξέλιξη αυτής της μετρική του 3ου σεναρίου με μέγιστο αναμενόμενο κέρδος 20%, 90% και 160%. Έπειτα θα βγάλουμε μία γραφική παράσταση που θα συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V. Έτσι λοιπόν:

Πίνακας 37: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 20%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0	0	0
140.0	1	0,67045	0,491536
160.0	1	0,51665	0,935546
180.0	1	0,44022	1,271591
200.0	1	0,37323	1,679313
220.0	1	0,33373	1,996434
240.0	1	0,29517	2,387878
260.0	1	0,27604	2,622663
280.0	1	0,24941	3,009462
300.0	1	0,23472	3,260395

Πίνακας 38: Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 90%

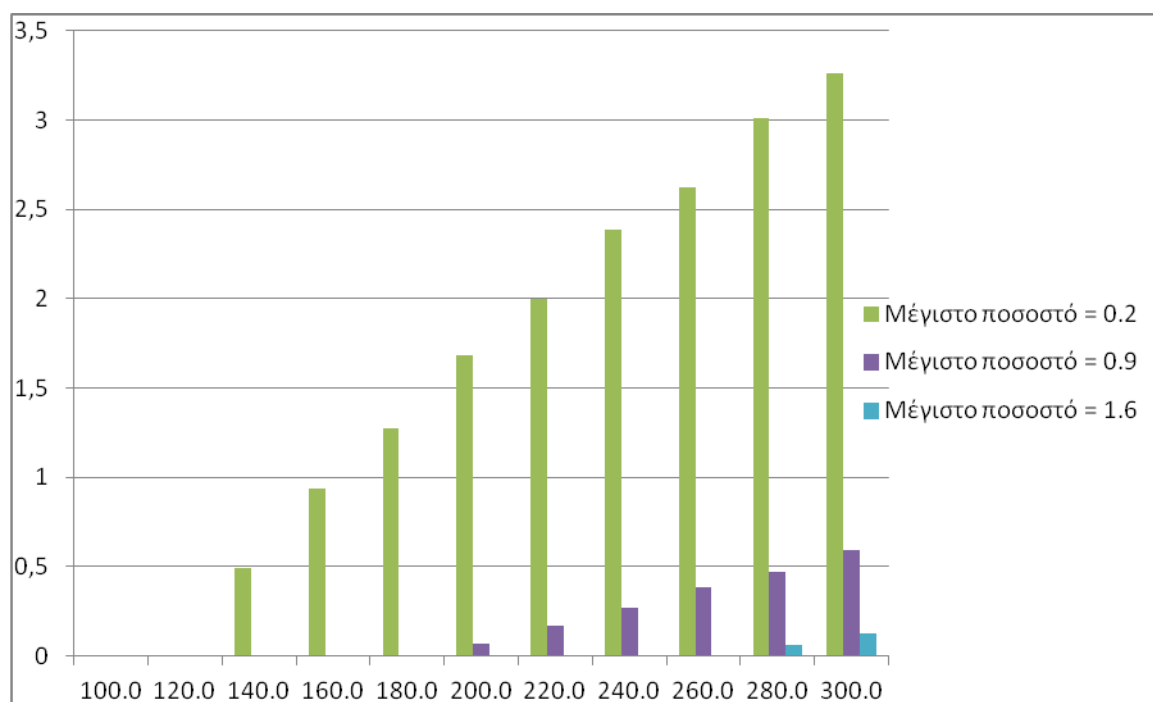
V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0	0	0
140.0	0	0	0
160.0	0	0	0
180.0	0,62238	0	0
200.0	1	0,93596	0,068422

220.0	1	0,85763	0,166004
240.0	1	0,78785	0,269277
260.0	1	0,72406	0,381101
280.0	1	0,6787	0,473405
300.0	1	0,62811	0,592078

Πίνακας 39 Στοιχεία μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία 3ου σεναρίου με μέγιστο ποσοστό 160%

V	Δυναμική τιμολόγηση	Στατική τιμολόγηση	Αναλογία Δυναμικής προς Στατική τιμολόγηση
100.0	0	0	0
120.0	0	0	0
140.0	0	0	0
160.0	0	0	0
180.0	0	0	0
200.0	0,57235	0	0
220.0	0	0	0
240.0	0	0	0
260.0	0	0	0
280.0	0,99638	0,93862	0,061537
300.0	1	0,88862	0,12534

Ακολουθεί η γραφική παράσταση που συγκρίνει τη δυναμική με τη στατική τιμολόγηση συναρτήσει του V.



Σχήμα 12: Γράφημα μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία ανά συμφωνία 3ου σεναρίου

Σε αυτή τη μετρική βλέπουμε ότι όσο αυξάνεται το V και το μέγιστο ποσοστό που πειραματιζόμαστε, αυξάνεται και ο συντελεστής αναλογίας. Η δυναμική τιμολόγηση είναι πολύ καλύτερη σε αυτή τη μετρική. Μπορούμε να προσθέσουμε ακόμα ότι όσο μεγαλώνει το μέγιστο ποσοστό ο συντελεστής μειώνεται αλλά πάλι είναι θετικός. Η δυναμική τιμολόγηση είναι πάλι καλύτερη αλλά λιγότερη καλή από ότι όταν το μέγιστο ποσοστό κέρδους είναι μικρότερο.

5.5.4.4 Σχολιασμός μετρικής

Η μετρική μέσου όρου ποσοστού κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους ανά συμφωνία φαίνεται στα 2 πρώτα σενάρια να μεγαλώνει καθώς αυξάνεται το V στα μέγιστα ποσοστά 0.2 και 1.6. Όταν το μέγιστο ποσοστό είναι 0.9 η στατική τιμολόγηση είναι καλύτερα αλλά όσο μεγαλώνει το V η διαφορά αυτή μικραίνει. Φαίνεται ότι στη στατική τιμολόγηση δεν υποχωρεί το σύστημα. Από την άλλη στο τρίτο σενάριο η δυναμική τιμολόγηση γίνεται πολύ καλύτερη καθώς αυξάνεται το V είτε 1, αυξάνεται αναλογικά η διαφορά αυτής της μετρικής καθιστώντας κοντά τη διαφορά της τιμή που προτείνουμε τη πρώτη φορά έναντι της τιμής που συμφωνεί το σύστημα.

5.6 Εργαλεία Προγραμματισμού

Στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας χρησιμοποιήσαμε Java 7 ως γλώσσα προγραμματισμού.

5.6.1 Eclipse Juno

Η πλατφόρμα στην οποία γράψαμε αυτή τη διπλωματική εργασία είναι σε Eclipse Juno. Οι εξωτερικές βιβλιοθήκες που χρησιμοποιήθηκαν είναι εξής:

5.6.2 Commons-math

Χρησιμοποιήσαμε τη βιβλιοθήκη commons-math3-3.0.jar. Αυτή η βιβλιοθήκη μας επιτρέπει να κάνουμε μαθηματικές πράξεις και μας προμηθεύει με μαθηματικά μοντέλα. Πιο συγκεκριμένα, μας βοηθάει στο να κάνουμε πράξεις δυναμικές όπως να υπολογίζουμε δυνάμεις εκθετικές βασιζόμενες στην $\exp((1/(1 + \text{Math.pow}(\text{Math.E}, (-1*x))))))$. Μας βοηθάει να χρησιμοποιήσουμε την Simplex μέθοδο για να μπορούμε να βρίσκουμε εύκολα την αντιστοιχία του ποσοστού του κέρδους με το πραγματικό ποσό του πωλητή.

5.6.3 Neuroph-2.6.jar, encog-engine-2.5.0.jar

Οι βιβλιοθήκες αυτές μας δίνουν ένα framework σε Java που έχει ως σκοπό την ανάπτυξη νευρωνικών δικτύων. Η Neuroph αποτελείται από βιβλιοθήκες της Java και από βιβλιοθήκες διεπαφής χρήστη (GUI). Μπορούμε να πειραματιστούμε με τη δημιουργία νευρωνικών δικτύων σε αρχιτεκτονικές easyNeurons. Μας δίνει τις πληροφορίες εκείνες όπου μπορούμε να φτιάξουμε, ένα trainingSet, ένα learningSet και να το εκπαιδεύσουμε κλπ

Η encog-engine είναι μίας υψηλής απόδοσης βιβλιοθήκη νευρωνικού δικτύου που παρέχει υποστήριξη για τις προηγμένες τεχνολογίες όπως τον Encog υψηλής απόδοσης σε νευρωνικό δίκτυο. Η Neuroph παρέχει εύκολη ενσωμάτωση με Encog χρησιμοποιώντας έναν απλό διακόπτη για την ενεργοποίηση / απενεργοποίηση του. Πρακτικά αυτό σημαίνει πως φιλικό, εύκολο σε χρήση Neuroph API για έρευνα και την ανάπτυξη, και στη συνέχεια, μπορούμε να ενεργοποιήσουμε την Encog για υποστήριξη Πολλαπλών Layer Perceptrons με Ελαστικές Backpropagation, αλλά στο μέλλον θα πρέπει να παραταθεί για άλλες αρχιτεκτονικές για τη μάθηση των κανόνων. Με απλά λόγια η βιβλιοθήκη είναι προαπαιτούμενη για τη σωστή χρήση της βιβλιοθήκης Neuroph-2.6.jar.

Στην επόμενη ενότητα θα προσπαθήσουμε να αλλάξουμε κάποιες παραμέτρους και να δούμε κατά πόσο κάποιες μετρικές μεγαλώνουν.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΕΚΤΑΣΕΙΣ

6.1 Συμπεράσματα

Έτσι λοιπόν, συνδυάζοντας τα πειράματα από την προηγούμενη ενότητα μπορούμε να καταλήξουμε στα εξής συμπεράσματα:

Παρόλο που η στατική τιμολόγηση φαίνεται να είναι ο κατεξοχήν τρόπος διαπραγμάτευσης, η δυναμική τιμολόγηση φαίνεται να έχει περισσότερα πλεονεκτήματα κάτω από κάποιες συνθήκες. Διαπιστώσαμε λοιπόν ότι

- Το ποσοστό των επιτυχημένων συμφωνιών στη δυναμική τιμολόγηση είναι μεγαλύτερο έναντι της στατικής τιμολόγησης μόνο όταν το σύστημα βρίσκεται σε αρχικό στάδιο, δηλαδή μόνο όταν έχουμε λίγους ταυτόχρονους αγοραστές στο σύστημά μας. Όσο οι ταυτόχρονοι χρήστες αυξάνονται, δηλαδή το προϊόν μας ζητείται από τους χρήστες, δεν έχει τόσο σημασία αν θα χρησιμοποιήσουμε δυναμική ή στατική τιμολόγηση για το πόσα άτομα θα κερδίσουμε.
- Η στατική τιμολόγηση δείχνει να κερδίζει έδαφος στο κατά πόσα χρήματα κερδίζουμε ανά πετυχημένη συμφωνία ειδικά στα πρώτα στάδια ανάπτυξης του προϊόντος.
- Όσο πιο μικρό είναι το μέγιστο ποσοστό σε μεγάλη ζήτηση του προϊόντος μας, το σύνολο κέρδους προς αναμενόμενου κέρδους φαίνεται να είναι αρκετά μεγαλύτερο της στατικής γεγονός που μας κάνει πιο φερέγγυους ως πωλητές του προϊόντος μας.

Επομένως μας συμφέρει στην αρχή που μπαίνει στην αγορά ένα προϊόν να χρησιμοποιούμε τη δυναμική τιμολόγηση όπως την παρουσιάσαμε πιο πάνω και αφού το προϊόν μας συγκεντρώσει τη κρίσιμη μάζα που χρειάζεται και ζητείται ευρέως στην αγορά να πηγαίνουμε σε στατική τιμολόγηση. Εκείνη τη στιγμή το προϊόν μας έχει γίνει ιδιαίτερα γνωστό και το κέρδος μας δεν είναι τόσο μεγάλο τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Δηλαδή για παράδειγμα αν έχουμε στη κατοχή μας κάποιο site που πουλάει ένα αγαθό εποχιακό γνωρίζουμε ότι μία εποχή του χρόνου θα ζητείται πολύ άρα θα έχει ταυτόχρονους διεκδικητές του προϊόντος. Θα μπορούσαμε να προτείνουμε στην πρώτη περίπτωση το σύστημα να προτείνει δυναμική τιμολόγηση και τη δεύτερη στατική.

6.2 Μελλοντικές προεκτάσεις

Παρόλο που καταλήξαμε σε ένα συμπέρασμα, έχουν τεθεί σίγουρα κάποιες βάσεις που θα μπορούσαν να γίνουν περαιτέρω πειράματα και να εξελιχθούν ακόμη περισσότερο ώστε να βγάλουμε συμπεράσματα για πιο σύνθετα μοντέλα. Θα μπορούσαμε να λάβουμε υπόψη μας την ποσότητα του προϊόντος και να αξιοποιείται η παράμετρος του πόσα προϊόντα αγοράζει ο αγοραστής. Ένας αγοραστής που αγοράζει πολλά προϊόντα θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με διαφορετικό τρόπο και να του γίνεται κάποια σχετική έκπτωση και με αυτόν τον τρόπο θα κερδίσουμε περισσότερα χρήματα κλπ.

Θα μπορούσαμε να λάβουμε υπόψη μας παραμέτρους όπως το πόσο γνωστό είναι, τη φάση ανάπτυξης του προϊόντος, τη γεωμετρική του τοποθεσία πχ Αθήνα Θεσσαλονίκη και από τη πλευρά του προϊόντος αλλά και από τη πλευρά του αγοραστή, πχ δεν θα μας κοστίζει το ίδιο να μεταφέρουμε ένα προϊόν από Αθήνα Θεσσαλονίκη και το ίδιο από έναν δήμο της Αθήνας σε έναν άλλον δήμο της Αθήνας - μεταφορικά έξοδα. Το σίγουρο είναι ότι εξετάσαμε κάποιες παραμέτρους που μπορούμε να ισχυριστούμε ότι κάναμε μία πρόταση που θα προσφέρει περισσότερα κέρδη βραχυπρόθεσμα (

οικονομικά οφέλη) ή μακροπρόθεσμα (περισσότερες οικονομικές συμφωνίες) στον πωλητή φτιάχνοντας ένα σύστημα που θα διαπραγματεύεται αυτές τις συμφωνίες.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ξενόγλωσσος όρος	Ελληνικός Όρος
Quality of Service	Ποιότητα Υπηρεσιών
Dynamic Pricing Schemes	Δυναμικά Σχήματα
Neural Network	Νευρωνικά Δίκτυα
Reduction Factor	Παράγοντας Μείωσης
Joint Utility	Ουσιαστικό Όφελος

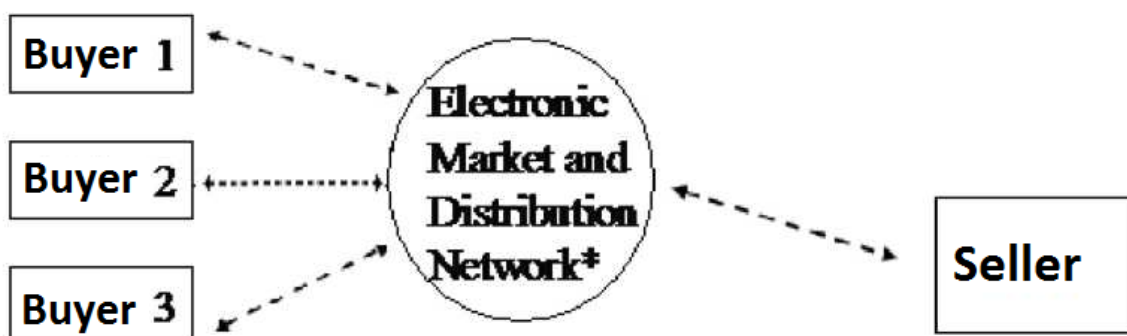
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

NN	Neural Network
QOS	Quality of Service
RF	Reduction Factor
GD	Goal-Directed
DF	Derivative-Following
JU	Joint Utility

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Σε αυτό το σημείο θα παραθέσουμε την αρχιτεκτονική άποψη που δομήσαμε την εργασία μας όπως και τις κλάσεις και τον κώδικα που χρησιμοποιήσαμε για τον προγραμματισμό αυτής της εργασίας.

Όπως εξηγήσαμε πιο πάνω θέλαμε να δομήσουμε ένα σύστημα όπου οι αγοραστές θα διαπραγματεύονται τη τιμή ενός προϊόντος με έναν πράκτορα – εξυπηρετητή ο οποίος θα παίζει τον ρόλο του πωλητή. Αυτός ο πράκτορας θα πρέπει να έχει τη γνώση όλου του συστήματος για να μπορεί να υπολογίζει τις τιμές για όλους τους αγοραστές αλλά από την άλλη να έχει την αίσθηση ο αγοραστής ότι είναι μόνος του στο σύστημα και διαπραγματεύεται την τιμή του προϊόντος. Έτσι το σύστημα που θα υλοποιήσουμε θα είναι ως εξής:



Εικόνα 4: Σχηματική απεικόνιση μιας αγοράς διαπραγμάτευσης.

Στο πρόγραμμα SellerPriceCounter αρχικά στην ResourceMngr.java δίνεται η δυνατότητα να ξεκινήσει η δημιουργία των αγοραστών. Κάθε αγοραστής αντιπροσωπεύεται από ένα thread, E που αφού κάνει τις διαπραγματεύσεις του, ολοκληρώνεται. Τα σημαντικότερα σημεία του προγράμματος είναι τα εξής:

Ο πράκτορας εκπαιδεύει το σύστημα όπως έχουμε συζητήσει πιο πάνω λαμβάνοντας υπόψη τις παραμέτρους (τον ταυτόχρονο αριθμό αγοραστών, τον αριθμό γύρου, το επιπλέον ποσοστό που θέλουμε να κερδίσουμε, το πηλίκο που υπολογίζεται από τη τιμή που προτείνει ο αγοραστής προς την αρχική προτεινόμενη τιμή του πωλητή, το πηλίκο που υπολογίζεται από τη τιμή που προτείνει ο αγοραστής προς την κάθε φορά προτεινόμενη τιμή του πωλητή και ως έξοδο το κανονικοποιημένο ποσοστό όπως υπολογίζεται κάθε φορά.

Μετά την εκπαίδευση ξεκινάει η δημιουργία των αγοραστών. Αυτή η λογική βρίσκεται στη BuyerController.java. Μέσα σε αυτή τη μέθοδο αποφασίζεται ανάλογα με τη κατάληξη του κάθε γύρου αν πρέπει να τελειώσει το thread με αποτυχημένη κατάληξη, με επιτυχημένη κατάληξη ή αν πρέπει να ξανακάνει πρόταση στον πράκτορα. Ο πράκτορας με τη σειρά του ρωτάει αν έχει υπερβεί κάποια χρονικά όρια, το εκπαιδευμένο δίκτυο κάθε φορά και δίνει την απάντηση στη διαπραγμάτευση που θα γίνει.

Στο τέλος, στη `ResourceMgr` τυπώνονται κάποια αποτελέσματα στη μέθοδο `printResults` η οποία έχει ως στόχο να περιμένει όλα τα `threads` του αγοραστών να τελειώσουν και υπολογίζει κάποιες στατιστικές τιμές. Βάση αυτών των στατιστικών τιμών έχουμε φτιάξει τους πίνακες που παραθέσαμε πιο πάνω και διεξήγαμε τα συγκεκριμένα αποτελέσματα.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Dynamic Pricing Schemes; <http://www.managingchange.com/dynamic/schemes.htm> [Προσπελάστηκε 12/05/13]
- [2] http://www.priceline.com/promo/hotel_winning_bids.html [Προσπελάστηκε 12/05/13]
- [3] Sriram Dasu, Chunyang Tong, " Dynamic pricing when consumers are strategic: Analysis of a posted pricing scheme"
- [4] Gérard P. Cachon, Prina Feldman, " Dynamic versus Static Pricing in the Presence of Strategic Consumers"
- [5] Giorgos Zacharia, Theodoros Evgeniou¹, Pattie Maes, "Dynamic Pricing in a Reputation-Brokered Agent-Mediated Marketplace"
- [6] PRITHVIRAJ DASGUPTA, LOUISE E. MOSER, "Dynamic Pricing for Time-Limited Goods in a Supplier-Driven Electronic Marketplace"
- [7] Benoît Leloup, Laurent Deveaux, "Dynamic Pricing on the Internet: Theory and Simulations"
- [8] ADEL S. ELMAGHRABY, ANUP KUMAR, MEHMED M. KANTARDZIC, MOSTAFA GAMAL MOSTAFA, "A Scalable Pricing Model for Bandwidth Allocation"
- [9] JOAN MORRIS DIMICCO and PATTIE MAES, AMY GREENWALD, "Learning Curve: A Simulation-Based Approach to Dynamic Pricing"
- [10] "Νευρωνικό δίκτυο", http://en.wikipedia.org/wiki/Neural_network [Προσπελάστηκε 12/05/13]
- [11] Τιμολόγηση", <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%B9%CE%BC%CE%BF%CE%BB%CF%8C%CE%B3%CE%B7%CF%83%CE%B7> [Προσπελάστηκε 12/05/13]
- [12] "Η ιστορία των Rothschild...", http://thesecretrealtruth.blogspot.com/2012/01/rothschild_26.html [Προσπελάστηκε 12/05/13]
- [13] "Γραμμικός Προγραμματισμός - Μέθοδος Simplex", <http://www.math.ntua.gr/~coletsos/Documents/method%20Simplex.pdf> [Προσπελάστηκε 12/05/13]
- [14] Καλλιρόη Χ. Αράπογλου, ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ, Αυτόματος Προσδιορισμός Κανόνων Ασαφούς Λογικής για Ευφυείς Πράκτορες που Συμμετέχουν σε Ηλεκτρονικές Αγορές
- [15] George Dantzig, http://en.wikipedia.org/wiki/George_Dantzig [Προσπελάστηκε 12/05/13]