



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Μοντελοποίηση ζήτησης, προσφοράς και ισορροπίας μιας δυναμικής αγοράς κλειστής οικονομίας

Διπλωματική Εργασία

Του

Σπυρίδωνα Π. Τσουκαλά

Επιβλέπων Καθηγητής: Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτιος 2016



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Μοντελοποίηση ζήτησης, προσφοράς και ισορροπίας μιας δυναμικής αγοράς κλειστής οικονομίας

Διπλωματική Εργασία

Του

Σπυρίδωνα Π. Τσουκαλά

Επιβλέπων Καθηγητής: Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή τον Μάρτιο του 2016.

.....
Ψαρράς Ιωάννης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Ασκούνης Δημήτριος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Χάρης Δούκας
Επ. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Σπυρίδων Π. Τσουκαλάς

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.



Εργασία με Ανοιχτή Άδεια

Αυτή η εργασία χορηγείται με άδεια Creative Commons Αναφορά Δημιουργού 3.0 Ελλάδα. Για χρήση αυτής της εργασίας είναι απαραίτητη η αναφορά τόσο στον συγγραφέα (Τσουροπλής Ρωμανός - Δημόκριτος) όσο και στη Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Η συγκεκριμένη άδεια επιτρέπει την ελεύθερη χρήση αυτής της εργασίας για Διανομή (αναπαραγωγή, διανομή, παρουσίαση στο κοινό του έργου) και Διασκευή (για να τροποποιήσετε το έργο).

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την άδεια που συνοδεύει την παρούσα εργασία, παρακαλώ επισκεφθείτε τον ακόλουθο σύνδεσμο: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/gr/>

Ο συγγραφέας προτείνει και υποστηρίζει τη διάδοση και καθιέρωση χρήσης ανοιχτών αδειών.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάλυση και μοντελοποίηση του θεωρητικού υποβάθρου μίας εφαρμογής η οποία θα καλεί τους χρήστες της να διαχειριστούν μία επιχείρηση, ελέγχοντας μεγάλο πλήθος παραμέτρων, και ταυτόχρονα να ανταγωνιστούν άλλους χρήστες ρυθμίζοντας την ισορροπία της αγοράς με τις κινήσεις τους. Η δημιουργία ενός τέτοιου παιχνιδιού στηρίζεται στην κατανόηση και κατάλληλη μοντελοποίηση πολλών εργαλειών και εννοιών που χρησιμοποιούνται για να διοικηθεί μία επιχείρηση. Σε κάθε κεφάλαιο παρουσιάζεται η αξιοποίηση μιας διαφορετικής ομάδας εργαλειών και εννοιών. Σε πρώτη φάση, αναλύεται το μέρος του θεωρητικού υποβάθρου που κρίνεται απαραίτητο, ενώ στη συνέχεια ακολουθεί συνήθως ένα εφαρμοσμένο παράδειγμα, όπου αυτό χρειάζεται.

Κυρίαρχο ρόλο στη μοντελοποίηση του παιχνιδιού διαδραματίζει η τεχνική της προσομοίωσης. Η περιγραφή του κόσμου των επιχειρήσεων με μαθηματικές σχέσεις είναι εξαιρετικά περίπλοκη, καθώς οι περισσότερες παράμετροι χαρακτηρίζονται από αβεβαιότητα. Η τεχνική της προσομοίωσης απλοποιεί αυτή τη δυσκολία, γι' αυτό και χρησιμοποιείται κατά κόρον.

Στα πρώτα κεφάλαια παρουσιάζεται το υπόβαθρο που απαιτείται και μία επιφανειακή περιγραφή του παιχνιδιού. Στη συνέχεια, αναλύονται εκτενώς οι περισσότεροι παρασκηναϊκοί μηχανισμοί του, οι οποίοι συνοδεύονται από κατάλληλα παραδείγματα. Το υπόλοιπο μέρος της εργασίας είναι αφιερωμένο στον τρόπο εφαρμογής των διοικητικών λειτουργιών στο παιχνίδι. Για κάθε μία γίνεται μία σύντομη θεωρητική παρουσίαση που ακολουθείται από την περιγραφή του τρόπου εφαρμογής της στο παιχνίδι. Τέλος, συνοψίζεται η διαδικασία προσομοίωσης και παρατίθενται ορισμένες πιθανές επεκτάσεις.

Λέξεις κλειδιά: παίγνιο, επιχειρηματικός κόσμος, προσομοίωση, αξιολόγηση προϊόντων, εκπαίδευση, διοικητικές λειτουργίες, μοντελοποίηση

ABSTRACT

The aim of this dissertation is the analysis and modeling of the theoretical background of an application, whose users manage some enterprises, controlling a large number of parameters, and at the same time compete with other users by adjusting the balance of the market with their choices. The creation of such a game is based on proper understanding and modeling of many tools and concepts which are used in order to manage an enterprise. In each chapter a different set of tools is presented. Firstly, the necessary part of the theoretical background is analyzed, followed by an applied example, when needed.

The technique of simulation has a dominant role in the modeling of the game. The description of the business world with mathematical equations is really complicated, as most parameters are characterized by uncertainty. The technique of simulation simplifies this difficulty, and that's why it is used extensively.

In the first chapters we present the necessary background and a brief description of the game. Then, most of the mechanisms that act on the background are analyzed, followed by the appropriate examples. The rest of the thesis is devoted on how the administrative functions of an enterprise are applied in the game. Finally, we summarize the use of the technique of simulation and list some potential extensions.

Keywords: management game, business world, simulation, product valuation, educational, Business administration, modeling

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	11
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ.....	13
ΟΡΙΣΜΟΙ.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ.....	15
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	15
ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΑΡΤΙΔΑΣ.....	15
ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ.....	18
ΣΥΝΔΕΣΗ ΡΟΛΩΝ ΜΕ ΜΑΘΗΜΑΤΑ.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ.....	22
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	22
ΟΡΙΣΜΟΣ.....	22
ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ.....	24
Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΝΟΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ.....	24
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ.....	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΒΑΣΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ.....	30
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	30
ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	30
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΖΗΤΗΣΗΣ.....	33
ΠΡΟΣΕΛΕΥΣΗ ΑΓΟΡΑΣΤΩΝ.....	36
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	37
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ.....	38
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΩΝ.....	39
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΙΜΗΣ.....	40
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.....	41
ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΑΓΟΡΑ.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: MARKETING.....	44
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	44
ΟΡΙΣΜΟΣ.....	44
ΤΟ MARKETING ΣΑΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.....	44
ΤΜΗΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΣΤΟΧΕΥΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ.....	44
ΤΟ ΜΙΓΜΑ MARKETING.....	45
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ MARKETING ΣΤΟ ΠΑΙΓΝΙΟ.....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ.....	50

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ	50
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	52
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ, ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	57
ΟΙΚΟΜΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ	57
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ	67
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	68
Π.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΟΛΕΩΝ	68
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	71

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τρέχουσα εργασία αποτελεί το πρώτο μέρος ενός μεγαλύτερου έργου. Πρόκειται για τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού στα πλαίσια του οποίου οι χρήστες θα διαχειρίζονται ανταγωνιστικές μεταξύ τους επιχειρήσεις ελέγχοντας μεγάλο πλήθος παραμέτρων. Οι αποφάσεις τους σε κάθε βήμα του παιχνιδιού προσομοιώνονται και δίνουν τις αρχικές συνθήκες του επόμενου βήματος.

Το πρώτο βήμα, που λαμβάνει χώρα σε αυτή τη διπλωματική εργασία, αφορά την ανάλυση και μοντελοποίηση του θεωρητικού υποβάθρου του παιχνιδιού. Στη συνέχεια, έπονται η ακριβής περιγραφή και ποσοτικοποίηση όλου του παιχνιδιού και η υλοποίησή του με τη χρήση κάποιων εργαλείων προγραμματισμού.

Η δημιουργία μιας τέτοιας εφαρμογής είναι πολύ χρήσιμη, ειδικά σε εκπαιδευτικά πλαίσια. Μεγάλο μέρος των φοιτητών της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου ενδιαφέρονται για τη δημιουργία και ανάπτυξη προϊόντων και επιχειρήσεων. Αυτό διαφαίνεται ήδη από την ακαδημαϊκή τους σταδιοδρομία, αφού επιλέγουν τη ροή Ο, που αφορά τη διοίκηση. Παρόλα αυτά τόσο η πρακτική εφαρμογή των θεωρητικών γνώσεων που αποκομίζονται, όσο και η συμμετοχή σε μία δραστηριότητα που προσομοιώνει τη λειτουργία μιας επιχείρησης, είναι ιδιαίτερα προσοδοφόρα για τον εκπαιδευόμενο, ειδικά όσον αφορά τη νοοτροπία και τον τρόπο σκέψης. Σίγουρα μια προσομοίωση απέχει από τον πραγματικό κόσμο, αλλά στόχος είναι η καλλιέργεια του απαραίτητου τρόπου σκέψης, πριν ο φοιτητής βγει στην αγορά εργασίας. Έτσι λοιπόν όταν ολοκληρωθεί η εφαρμογή, θα μπορεί να χρησιμοποιείται ως διδακτικό εργαλείο. Κάτι αντίστοιχο γίνεται ήδη στο μάθημα Παίγνια Αποφάσεων του 9^{ου} εξαμήνου.

Στα πλαίσια της εισαγωγής πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι η περιγραφή και η μοντελοποίηση μίας εφαρμογής είναι δύσκολη διαδικασία, καθώς απέχει αρκετά βήματα από την υλοποίησή της. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει ένα πλήθος παραμέτρων οι οποίες πρέπει να είναι σαφώς καθορισμένες κατά τη φάση της υλοποίησής της, οι οποίες όμως ποικίλουν αρκετά όσον αφορά τις διαφορετικές τιμές που μπορούν να λάβουν σε θεωρητικό επίπεδο. Προκειμένου, λοιπόν, η παρούσα εργασία να καταστεί πιο γενική, σε ορισμένα σημεία αποφεύγεται η λεπτομερής και πρακτική περιγραφή κάποιων διαδικασιών, καθώς αυτό αποτελεί κυρίως σχεδιαστική επιλογή της υλοποίησης του παιχνιδιού. Το ίδιο ισχύει και με τα παρουσιαζόμενα παραδείγματα. Αυτά είναι επαρκώς σύνθετα ώστε να γίνει κατανοητή η θεωρία και επαρκώς απλοποιημένα έτσι ώστε να μην αναλώνονται με τεχνικά θέματα που περιγράφονται με πολύ μεγαλύτερη απλότητα όταν οι εμπλεκόμενοι παράμετροι έχουν καθορισμένες τιμές.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί το αποτέλεσμα της συνεργασίας μου με το Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντά μου, Ρωμανό Τσουροπλή για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και την καθοδήγησή του κατά την ενασχόλησή μου με την εργασία.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τη Ζαμπέτα Λεγάκη από τη Μονάδα Προβλέψεων και Στρατηγικής για την προθυμία της να με βοηθήσει με όλα τα προβλήματα που αντιμετώπισα.

Επιπλέον ευχαριστώ όλους όσους συνέβαλαν στην πορεία μου μέχρι εδώ τα τελευταία πέντε χρόνια. Χωρίς τους γονείς μου, Ειρήνη και Πάνο, το μεγάλο μου φίλο, Νίκο, αλλά και τη «δεύτερη μαμά» μου, Νέλλα, θα ήμουν ένα τελείως διαφορετικό άτομο. Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους τους φίλους μου. Με την παρουσία τους στη ζωή μου και τη στήριξή τους με βοήθησαν να αντιμετωπίσω όλες τις δύσκολες στιγμές, αλλά και να απολαύσω όλες τις καλές.

Ευχαριστώ πολύ.

Σπύρος Τσουκαλάς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

ΟΡΙΣΜΟΙ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ονομάζεται η εικονική ομάδα ανθρώπων που υπό συντονιστική ηγεσία και χρήση υλικών και άυλων πόρων επιδιώκει την επίτευξη έργου με βάση την οικονομική αρχή. Είναι ένα φανταστικό σύνολο ανθρώπων που συνεργάζονται για την παραγωγή και διανομή αγαθών και υπηρεσιών που αγοράζονται από τους άλλους για την ικανοποίηση διαφορετικών αναγκών τους.

Στις επιχειρήσεις που αναφέρονται στο κείμενο αυτό η διοίκηση θα εφαρμόζεται από τους χρήστες της εφαρμογής και θα έχει ως σκοπό την επίτευξη κέρδους στον εικονικό κόσμο στον οποίο δραστηριοποιούνται.

ΠΑΙΧΝΙΔΙ ή ΠΑΙΓΝΙΟ ή ΕΦΑΡΜΟΓΗ. Όπως προαναφέρθηκε, η εργασία αφορά την αναλυτική περιγραφή και μοντελοποίηση μίας εφαρμογής λογισμικού που θα προσομοιώνει τις δραστηριότητες μιας επιχείρησης. Με αυτές τις έννοιες θα αναφερόμαστε από εδώ και πέρα στο περιβάλλον του λογισμικού με το οποίο αλληλεπιδρούν οι χρήστες του.

Κάθε διαφορετική εκτέλεση του παιχνιδιού αποτελείται από ορισμένα βήματα. Αυτά είναι η αρχική παραμετροποίησή του και από εκεί και πέρα ένα συγκεκριμένο πλήθος σταδίων, στο πρώτο μέρος των οποίων οι χρήστες λαμβάνουν ορισμένες επιλογές και τις υποβάλλουν στο σύστημα, ενώ στο δεύτερο μέρος λαμβάνει χώρα η προσομοίωση των αποφάσεων αυτών. Έτσι, οδηγούμαστε στον επόμενο ορισμό.

ΠΑΡΤΙΔΑ ονομάζεται η εκτέλεση ενός συγκεκριμένου σεναρίου του παιχνιδιού. Η παρτίδα αρχίζει με τη ρύθμιση των παραμέτρων του παιχνιδιού και την έναρξη των επιλογών των παικτών στο πρώτο στάδιο και ολοκληρώνεται με την ολοκλήρωση και του τελευταίου σταδίου του.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ονομάζεται ο άνθρωπος ή η ομάδα ανθρώπων που θέτει τις βασικές παραμέτρους μιας παρτίδας του παιχνιδιού. Ορίζει δηλαδή ένα σύνολο επιλογών προκειμένου η παρτίδα που διαχειρίζεται να έχει κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Οι επιλογές αυτές κυμαίνονται από πολύ απλές και βασικές όπως το πλήθος των παικτών μέχρι πολύ σύνθετες όπως για παράδειγμα ο ρυθμός αύξησης μιας αγοράς ή η ισοτιμία των νομισμάτων.

ΠΑΙΚΤΗΣ ονομάζεται ο άνθρωπος ή η ομάδα ανθρώπων που αναλαμβάνει να διαχειριστεί μία από τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε μία συγκεκριμένη παρτίδα της εφαρμογής.

ΚΟΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ή ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ. Με τις έννοιες αυτές θα γίνεται αναφορά στον κόσμο στον οποίο λαμβάνει χώρα μία παρτίδα του παιχνιδιού. Πρόκειται για ένα φανταστικό υποσύνολο του κόσμου μας του οποίου δομικές μονάδες είναι συγκεκριμένες χώρες και πόλεις, ένα πλήθος ανθρώπων με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά καθώς και συγκεκριμένοι τρόποι λήψης αποφάσεων και αλληλεπίδρασης μεταξύ αυτών.

ΣΕΝΑΡΙΟ. Πρόκειται για τις βασικές ρυθμίσεις που έχουν επιλεγεί για μία συγκεκριμένη παρτίδα του παιχνιδιού. Δεν αποτελεί βασικό δομικό κομμάτι του σχεδιασμού της εφαρμογής, αλλά μία έκφραση της λειτουργίας της. Η βασική ιδέα είναι ίδια σε όλες τις παρτίδες και θα παρουσιαστεί εκτενώς στην επόμενη ενότητα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κεντρική ιδέα είναι ότι οι παίκτες διαχειρίζονται επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην αγορά της τεχνολογίας ή σε ένα συγκεκριμένο υποσύνολό της. Κάθε παρτίδα έχει μία προκαθορισμένη και συγκεκριμένη διάρκεια μετρούμενη σε κάποια χρονική μονάδα, για παράδειγμα χρόνια, και χωρισμένη σε ένα επίσης συγκεκριμένο πλήθος διαστημάτων ίσης διάρκειας, για παράδειγμα τετράμηνα. Στο τέλος κάθε σταδίου προσομοιώνονται οι επιλογές των παικτών και έτσι λαμβάνουν χώρα ορισμένα γεγονότα στον κόσμο της εφαρμογής, τα οποία με τη σειρά τους προσφέρουν στους παίκτες ορισμένα δεδομένα για τις επιλογές του επόμενου σταδίου.

Ο τόπος και η χρονική στιγμή στην οποία λαμβάνει χώρα το εκάστοτε σενάριο αποτελεί μέρος της παραμετροποίησης της εφαρμογής και σχετίζεται άμεσα με τους στόχους του διαχειριστή και των παικτών της. Για παράδειγμα, η ίδια εφαρμογή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί τόσο για εκπαιδευτικούς όσο και για ψυχαγωγικούς σκοπούς.

Κάθε επιχείρηση εδρεύει σε μία συγκεκριμένη πόλη και πουλά τα προϊόντα της σε ένα πλήθος άλλων. Μέσω επιλογών του διαχειριστή καθορίζονται τόσο οι υποψήφιες πόλεις πώλησης υπολογιστών, όσο και οι υποψήφιες πόλεις-έδρες των εταιρειών.

ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΑΡΤΙΔΑΣ

Πριν την έναρξη κάθε παρτίδας αλλά και κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της, και ανάλογα με τους στόχους κυρίως του διαχειριστή αλλά και των παικτών πρέπει να καθοριστούν ορισμένες παράμετροι. Κάθε τέτοια παράμετρος δεσμεύεται από κάποιους περιορισμούς που αφορούν την εκάστοτε υλοποίηση όμως η ανάλυση τους ξεφεύγει από τους στόχους της παρούσας εργασίας. Εδώ εξηγούνται σύντομα αυτές οι παράμετροι.

- ΠΛΗΘΟΣ ΠΑΙΚΤΩΝ. Το πλήθος των παικτών που θα συμμετάσχουν στις προσομοιώσεις.
- ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ. Η ημερομηνία στην οποία ξεκινά να κυλά ο χρόνος για τις συμμετέχουσες επιχειρήσεις. 1/1/YYYY. Δεν έχει ιδιαίτερη σημασία, καθώς το παίγνιο δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα, απλά χρειάζεται μία αρχική χρονική στιγμή ως αφετηρία μέτρησης.
- ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΤΑΔΙΟΥ. Η διάρκεια του κάθε σταδίου της παρτίδας.
- ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΠΟΙΗΣΗΣ. Οι πόλεις και οι χώρες στις οποίες δραστηριοποιούνται οι επιχειρήσεις.
- ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΓΟΡΩΝ. Ο καθορισμός του μεγέθους των αγορών στις οποίες δρουν οι παίκτες.
- ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ ΑΝΘΡΩΠΩΝ. Η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων στην οποία απεικονίζονται με σαφήνεια οι αγοραστικές προτιμήσεις των ανθρώπων που αποτελούν τον κόσμο της εφαρμογής.
- ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ. Τα είδη των προϊόντων που μπορούν να διαθέσουν οι επιχειρήσεις, για παράδειγμα ηλεκτρονικούς υπολογιστές ή κινητά τηλέφωνα.
- ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ. Ο διαχωρισμός των προϊόντων σε βασικές ποιοτικές κατηγορίες.
- ΟΙΚΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ. Ίσως η σημαντικότερη παράμετρος την οποία μπορεί να ελέγξει ο διαχειριστής προκειμένου να πετύχει διαφορετικούς στόχους. Πρόκειται για ένα σύνολο επιλογών που αφορούν οικονομικά μεγέθη και συνθήκες όπως:
 - Η συνάρτηση μεταβολής της συνολικής ζήτησης της παγκόσμιας ή της κάθε επιμέρους αγοράς
 - Η ρύθμιση της φορολογίας
 - Η ισοτιμία των νομισμάτων

Οι επιλογές αυτές αναλύονται στη συνέχεια του κειμένου.

- **ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.** Η δημιουργία διευκολύνσεων ή εμποδίων στους παίκτες, για παράδειγμα η επιβολή κακών καιρικών συνθηκών σε κάποιο σημείο του πλανήτη με στόχο τη δημιουργία προβλημάτων στις μεταφορές εμπορευμάτων.

Η ευελιξία του διαχειριστή σε αυτό το σημείο του παιχνιδιού είναι απαραίτητο συστατικό της επιτυχημένης σχεδίασης του παιχνιδιού. Για παράδειγμα, αν το παιχνίδι χρησιμοποιηθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς είναι αβέβαιο το πλήθος των παικτών από παρτίδα σε παρτίδα. ^[16]

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Ακολουθεί ένα παράδειγμα καθορισμού των βασικών παραμέτρων του παιχνιδιού.

ΠΛΗΘΟΣ ΠΑΙΚΤΩΝ: 10

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΑΡΞΗΣ ΠΡΩΤΟΥ ΣΤΑΔΙΟΥ ΠΑΡΤΙΔΑΣ: 1/1/YYYY

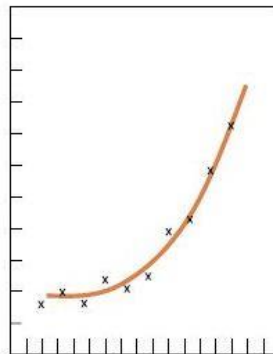
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΠΑΡΤΙΔΑΣ: 4 χρόνια

ΧΡΟΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ: Τρίμηνο

ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ: Ηλεκτρονικοί υπολογιστές, τόσο σταθεροί όσο και φορητοί

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΘΡΩΠΩΝ: σύντομο παράδειγμα αυτής της παραμέτρου υπάρχει στην υποενότητα που αναλύεται η βάση δεδομένων

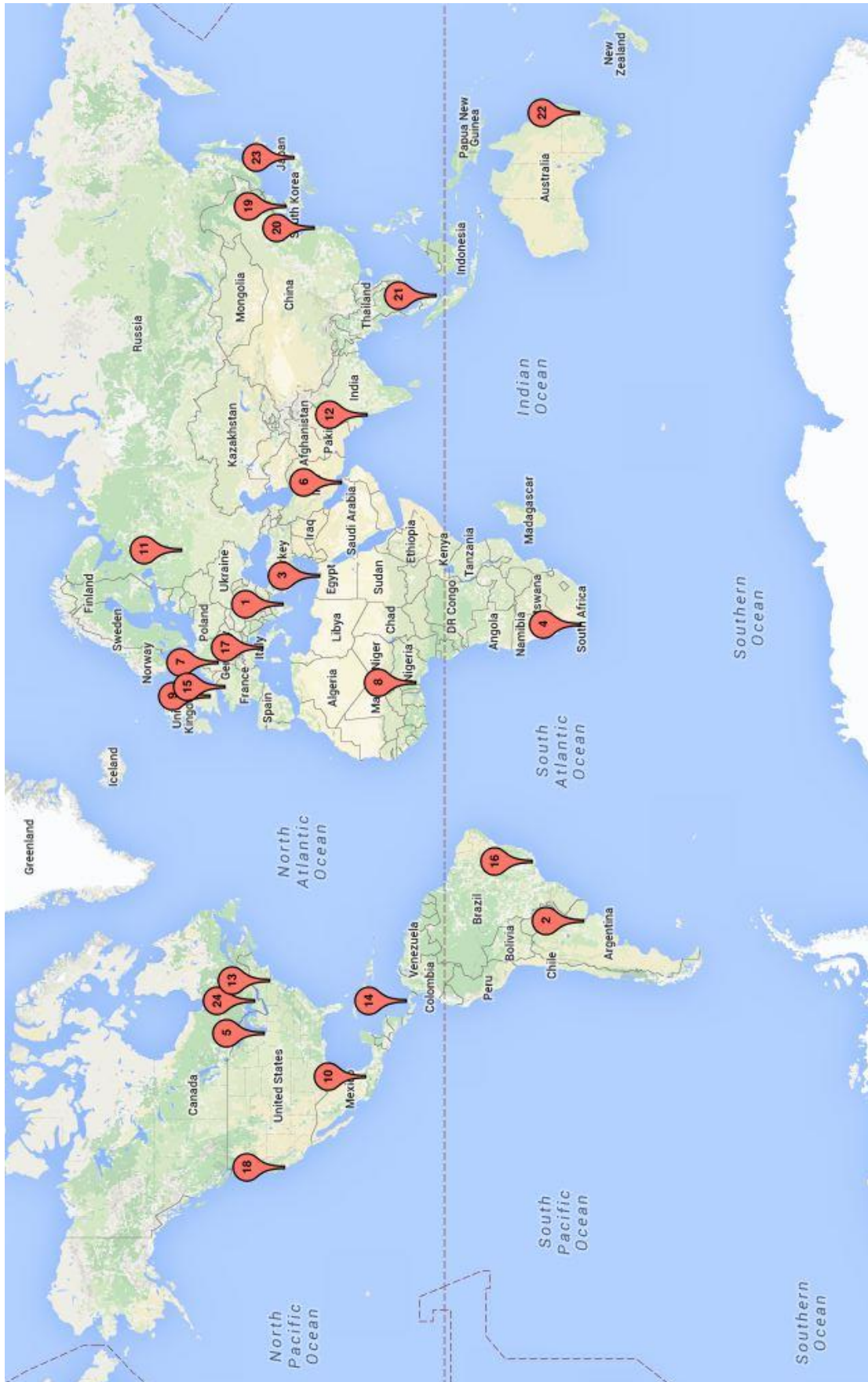
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ: Θα αναλυθούν αργότερα. Η συνάρτηση ζήτησης θα μπορεί να όπως η καμπύλη της εικόνας. ^[13] Φορολογία ανά περιοχή, για παράδειγμα 23%.



Σκόπιμα παραλείπεται η παράθεση παραδείγματος για την παράμετρο ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ και την ισοτιμία των νομισμάτων, καθώς πρόκειται για οικονομικά μεγέθη, η ανάλυση των οποίων αφήνεται για την ανάλυση των προδιαγραφών του παιχνιδιού.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

Στο χάρτη^[17] του παιχνιδιού υπάρχουν συγκεκριμένες πόλεις της Γης, οι οποίες έχουν επιλεγεί με κριτήριο το τρέχον μέγεθος της αγοράς καταναλωτών τους αλλά και της οικονομικής δραστηριότητας που λαμβάνει χώρα εκεί, καθώς και με κριτήριο την ισομερή κατανομή κέντρων πιθανής δραστηριοποίησης των παικτών σε όλο τον κόσμο.



Number	City	Potential PC Market
1	Athens	279,077
2	Buenos Aires	222,906
3	Cairo	278,202
4	Cape Town	270,065
5	Chicago	1,861,359
6	Dubai	225,554
7	Frankfurt	391,175
8	Lagos	99,762
9	London	4,541,269
10	Mexico City	965,904
11	Moscow	1,479,630
12	Mumbai	159,883
13	New York	5,863,261
14	Panama City	32,447
15	Paris	1,213,075
16	Rio De Janeiro	593,693
17	Rome	1,552,876
18	San Francisco	588,647
19	Seoul	5,213,153
20	Shanghai	929,861
21	Singapore	2,516,351
22	Sydney	2,732,035
23	Tokyo	7,284,411
24	Toronto	1,613,603

Αναλυτική τεκμηρίωση για την επιλογή των πόλεων παρουσιάζεται στο κεφάλαιο Π1 του παραρτήματος. Η εκτενής επεξεργασία πραγματικών στατιστικών έγινε σε αυτό το σημείο για να αναδειχθούν δύο πράγματα, αφενός η δυσκολία αναπαράστασης του πραγματικού κόσμου τόσο λόγω της πολυπλοκότητας του όσο και λόγω έλλειψης στατιστικών στοιχείων, αφετέρου η έντονη διαφορά της θεωρητικής περιγραφής του παιχνιδιού σε σχέση με την προτυποποίησή του και τον αναλυτικό σχεδιασμό του. ^[22]

ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ

Κάθε παίκτης στην αρχή μιας παρτίδας θα δημιουργεί μία επιχείρηση θέτοντας κάποια βασικά, δημόσια για τον κόσμο της εφαρμογής, στοιχεία όπως επωνυμία, διεύθυνση, πόλη-έδρα. Θα θέτει επίσης τα ονόματα των βασικών διοικητικών στελεχών, ενώ θα γίνεται και η διανομή των αρμοδιοτήτων τους. Οι αρμοδιότητες αυτές θα αφορούν:

- Τη διεύθυνση της επιχείρησης
- Τη διοίκηση παραγωγής της επιχείρησης
- Τη διοίκηση του εφοδιασμού
- Τη διοίκηση πωλήσεων και διανομής
- Τη διοίκηση marketing
- Τη διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού
- Τη χρηματοοικονομική διοίκηση
- Τη διοίκηση έρευνας και ανάπτυξης

Οι ρόλοι διανέμονται ανάλογα με το πλήθος των μελών της ομάδας που συμμετέχει. Κάθε μέλος αναλαμβάνει τουλάχιστον έναν ρόλο. Οι ρόλοι μπορούν να ομαδοποιηθούν διαφορετικά κατά την υλοποίηση του παιχνιδιού, για παράδειγμα εφικτή είναι η ενοποίηση της διοίκησης εφοδιασμού υπό τη διοίκηση παραγωγής. Εδώ παρουσιάζονται όλες οι δυνατές θέσεις.

Πιο αναλυτικά, ακολουθεί μία εκτενέστερη περιγραφή των αρμοδιοτήτων των επικεφαλών των παραπάνω τμημάτων:

- **ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ.** Ο διευθύνων σύμβουλος ή Chief Executive Officer (CEO) είναι υπεύθυνος για τη διαμόρφωση της πολιτικής της επιχείρησης, για τον καθορισμό της κουλτούρας και του οράματός της καθώς και για την εποπτεία όλων των τμημάτων της. Γίνεται συχνά η εικόνα της επιχείρησης σε παρουσιάσεις.
- **ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.** Πρόκειται για μία από τις ουσιαστικότερες θέσεις της επιχείρησης. Ο υπεύθυνος αυτού του τμήματος έχει στην αρμοδιότητά του το σχεδιασμό, τον προγραμματισμό, τη λειτουργία και τη βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας. Ο ρόλος αυτός είναι πολύ στενά συνδεδεμένος με το εργοστάσιο της επιχείρησης. Πιο συγκεκριμένα, μέρος της προσπάθειας του θα αφορά τη μείωση του χρόνου παραγωγής των προϊόντων, την καλλιέργεια ευελιξίας και προσαρμοστικότητας, ώστε να μπορούν να παραχθούν έγκαιρα όλα τα απαιτούμενα προϊόντα, τη βελτίωση της ποιότητας και τη συμμόρφωση με τα σχετικά περιβαλλοντικά και νομικά πλαίσια.
- **ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ.** Αυτή η αρμοδιότητα αφορά κυρίως τον προγραμματισμό υλικών και τη διαχείριση των αποθηκών των πρώτων υλών της επιχείρησης. Εμπλέκεται επίσης στην αλλαγή των γραμμών παραγωγής, οπότε ο αρμόδιος πρέπει να συνεργάζεται στενά με τον υπεύθυνο της διοίκησης παραγωγής.
- **ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ.** Και αυτός ο ρόλος είναι ιδιαίτερα σημαντικός για την επιχείρηση. Φροντίζει για την επάρκεια και την αποθήκευση των προϊόντων στα καταστήματά της. Επίσης, ο διοικητής αυτού του τμήματος είναι υπεύθυνος για τη διανομή των προϊόντων αλλά και τη διαχείριση των πωλητών της επιχείρησης.
- **ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΑΓΟΡΑΛΟΓΙΑΣ.** Ίσως ο πιο σημαντικός ρόλος στην επιχείρηση, αν εξαιρεθεί ο διευθύνοντας σύμβουλος. Το τμήμα αυτό είναι υπεύθυνο τόσο για το σχεδιασμό των προϊόντων όσο και για τον τρόπο προώθησης τους στους πελάτες. Ασχολείται δηλαδή με την ικανοποίηση των αναγκών των πελατών μέσω του σχεδιασμού προϊόντων, της τιμολόγησης αυτών καθώς και με το σχεδιασμό και την τοποθέτηση των διαφημίσεων.
- **ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ.** Ο υπεύθυνος αυτού του τμήματος αναλαμβάνει τη διαχείριση όλων των παραγόντων που αφορούν το ανθρώπινο δυναμικό της επιχείρησης, όπως ο μισθός, η σύνταξη, οι ώρες εργασίας, η εκπαίδευση του δυναμικού και η παραγωγικότητά τους.
- **ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ.** Πρόκειται για ένα τμήμα που καταπιάνεται κυρίως με τους διάφορους δείκτες και την οικονομική επίδοση της επιχείρησης. Καθορίζει τον προϋπολογισμό, εγκρίνει τις επενδύσεις, συναλλάσσεται με τις τράπεζες και διαχειρίζεται τις ταμειακές ροές.
- **ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ.** Αυτό το τμήμα είναι αρμόδιο για την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, οι οποίες κατοχυρώνονται πνευματικά και χρησιμοποιούνται στα προϊόντα της επιχείρησης. Η ανάπτυξη τους καθίσταται δυνατή μετά το πέρας των πρώτων σταδίων μιας παρτίδας.

Εκτός αυτών, ο κάθε παίκτης θα πρέπει να θέσει και ορισμένα στοιχεία που αφορούν το στρατηγικό σχεδιασμό της επιχείρησης, όπως:

- Οι αγορές που στοχεύει
- Η κοινωνική εικόνα που θέλει να διαμορφώσει
- Η επιχειρησιακή της αποστολή

- Ο καθορισμός αντικειμενικών στόχων
- Ο τρόπος λήψης αποφάσεων
- Οι βασικές στρατηγικές της

Οι επιλογές αυτές δεν κοινοποιούνται στους άλλους παίκτες, απαιτούνται όμως προκειμένου ο κάθε παίκτης να ξεκινήσει έστω και υποσυνείδητα τη διαμόρφωση ενός στρατηγικού πλάνου. ^{[12][13][15][9][1]}

Στη συνέχεια, οι παίκτες θα ξεκινούν, ανάλογα με την παραμετροποίηση του παιχνιδιού, τις διαδικασίες που πρέπει να πραγματοποιηθούν για να λάβουν την αρχική τους χρηματοδότηση. Με εξαίρεση ίσως τα πρώτα στάδια, οι επιλογές που θα πρέπει να λάβουν οι παίκτες σε κάθε βήμα θα είναι μεταξύ των παρακάτω.

- **ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ Ή/ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.** Κατά το σχεδιασμό ή την αναβάθμιση των προϊόντων ο παίκτης καλείται να επιλέξει τα κατάλληλα τεχνικά χαρακτηριστικά με σκοπό να ικανοποιήσει με τον καλύτερο τρόπο τις ανάγκες των πελατών του.
- **ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ.** Καθορίζεται πλήρως η τιμολόγηση ανά χώρα και πόλη και ελέγχονται οι εκπτώσεις και οι προσφορές.
- **ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ Ή/ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΩΝ.** Ο παίκτης ελέγχει το σχεδιασμό των διαφημίσεων, την επιλογή των μέσων προβολής και της συχνότητας εμφάνισης.
- **ΑΝΟΙΓΜΑ Ή/ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΩΝ.** Ο παίκτης διαχειρίζεται σε ποιες πόλεις θα ανοίξει φυσικά καταστήματα και σε ποιες θα διαθέσει τα προϊόντα μέσω του διαδικτύου.
- **ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΕΠΕΚΤΑΣΗ Ή/ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.** Επιλέγεται η τοποθεσία του εργοστασίου και γίνεται διαχείριση της ανάπτυξης και της λειτουργίας του.
- **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.** Πραγματοποιείται ποιοτικός έλεγχος των παραγόμενων προϊόντων με σκοπό την ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων της παραγωγικής διαδικασίας.
- **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ.** Ο παίκτης καθορίζει τις παραμέτρους που αφορούν τη διαχείριση του δυναμικού της επιχείρησης, τόσο ως προς τα οικονομικά μεγέθη όσο και ως προς την αποδοτικότητα.
- **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ.** Επενδύονται χρήματα στην ανάπτυξη και διαχείριση νέων τεχνολογιών και στην κατοχύρωση των πνευματικών τους δικαιωμάτων.
- **ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΕΡΕΥΝΑΣ ΑΓΟΡΑΣ.** Επιλέγονται οι λεπτομέρειες των ερευνών που πραγματοποιεί η επιχείρηση προκειμένου να συλλέξει δεδομένα για το αγοραστικό της κοινό.

ΣΥΝΔΕΣΗ ΡΟΛΩΝ ΜΕ ΜΑΘΗΜΑΤΑ

Στην υλοποίηση που σκιαγραφείται σε αυτή την εργασία εντάσσονται στους διάφορους μηχανισμούς του παιχνιδιού στοιχεία ορισμένων μαθημάτων που διδάσκονται στη Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, προκειμένου οι παίκτες, πέρα από τη θεωρία, να εφαρμόσουν και στην πράξη πολλά από αυτά που μαθαίνουν.

- **ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ.** Στοιχεία αυτού του μαθήματος βρίσκουν εφαρμογή από τους αρμόδιους της διοίκησης παραγωγής αλλά και της διοίκησης εφοδιασμού. Αφορούν κυρίως τη διαχείριση αποθεμάτων, τον προγραμματισμό παραγωγής και υλικών, τη διοίκηση ποιότητας και τη διαχείριση των αποθηκών της επιχείρησης.
- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ.** Τεχνικές αυτού του μαθήματος εφαρμόζονται από τον αρμόδιο της χρηματοοικονομικής διοίκησης.
- **ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ.** Μέθοδοι αυτού του μαθήματος χρησιμοποιούνται από τον υπεύθυνο της χρηματοοικονομικής διοίκησης, για παράδειγμα στην αξιολόγηση επενδύσεων.
- **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ.** Τεχνικές που διδάσκονται σε αυτό το μάθημα θα χρησιμοποιούνται εκτενώς από τον παίκτη για την εξαγωγή προβλέψεων που αφορούν τη ζήτηση αλλά και τα οικονομικά της επιχείρησης σε κάθε βήμα.

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ. Παρότι δε χρησιμοποιείται ρητά από τους παίκτες κάποιο εργαλείο που διδάσκεται στο μάθημα, όλο το υπόβαθρο του παιχνιδιού στηρίζεται στην τεχνική της προσομοίωσης, που αποτελεί ένα από τα βασικά μέρη της ύλης του μαθήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε ένα αρκετά μεγάλο εύρος κλάδων απαιτείται η ανάλυση της δυναμικής συμπεριφοράς σύνθετων συστημάτων. Οι μαθηματικές σχέσεις και οι εξισώσεις που περιγράφουν τις αλλαγές κατάστασης ενός τέτοιου συστήματος κάτω από την επίδραση των ανάλογων παραγόντων είναι συχνά δύσκολες και η λύση τους είναι ιδιαίτερα περίπλοκη, γι' αυτό η χρήση αναλυτικών μεθόδων όπως ο γραμμικός ή ο δυναμικός προγραμματισμός είναι πολύ περίπλοκη. Οι δυσκολίες μεγεθύνονται ακόμα περισσότερο όταν το σύστημα που χρειάζεται περιγραφή εμπεριέχει παράγοντες που είτε δεν είναι πλήρως γνωστοί, είτε λειτουργούν απρόβλεπτα. Ούτε εδώ η χρήση εξισώσεων είναι εξυπηρετική γι' αυτό η αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων χρειάζεται την επιστράτευση άλλου είδους εργαλείων, όπως η τεχνική της προσομοίωσης.

Στην τρέχουσα εργασία υπάρχουν πολλά σημεία του παιχνιδιού που αναλύουμε στα οποία το σύστημα που περιγράφουμε έχει ιδιαίτερα δυναμική συμπεριφορά, οπότε η ενδελεχής ανάλυση του με εξισώσεις είναι ένα ιδιαίτερα δύσκολο έργο. Αντίθετα, όπως θα φανεί και παρακάτω, η τεχνική της προσομοίωσης βοηθά όχι μόνο στην καλύτερη περιγραφή του συστήματος αλλά κυρίως στην αποτελεσματική μοντελοποίησή του. Το παρόν κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στη θεωρητική ανάλυση και περιγραφή της τεχνικής της προσομοίωσης, πράγμα που κρίνεται απαραίτητο προτού παρουσιαστεί ο τρόπος ένταξης της στο παιχνίδι. ^[3]

ΟΡΙΣΜΟΣ

Η προσομοίωση αποτελεί μία μεθοδολογία που χρησιμοποιεί το μοντέλο ενός συστήματος και το επεξεργάζεται για να μιμηθεί τη συμπεριφορά του κατά τη διάρκεια του χρόνου, με σκοπό την αξιολόγηση εναλλακτικών αποφάσεων. Η επεξεργασία του μοντέλου γίνεται συνήθως με τη βοήθεια υπολογιστή, και σπανιότερα χωρίς αυτή.

Μια άλλη περιγραφή της προσομοίωσης έχει ως εξής:

Έστω ότι το σύστημα ευρίσκεται σε κάποια αρχική κατάσταση. Εάν είναι γνωστοί οι κανόνες σύμφωνα με τους οποίους το σύστημα αλλάζει καταστάσεις, θα ήταν δυνατό να υπολογιστούν τα στάδια από τα οποία θα «περάσει» το σύστημα με την πάροδο του χρόνου και έτσι να εκτιμηθεί η τελική του κατάσταση.

Για παράδειγμα, έστω ότι ενδιαφέρει η μελέτη μίας ουράς αναμονής που δημιουργείται στο ταμείο ενός καταστήματος, προκειμένου να αποφασιστεί αν θα πρέπει να λειτουργήσει ή όχι και δεύτερο ταμείο. Ως κατάσταση ορίζεται το μέγεθος της ουράς αναμονής, ενώ οι κανόνες με βάση τους οποίους αλλάζει η κατάσταση είναι η άφιξη ενός νέου πελάτη, αύξηση της κατάστασης κατά ένα, και η ολοκλήρωση της εξυπηρέτησης ενός πελάτη, μείωση της κατάστασης κατά ένα. Εάν ο χρόνος άφιξης και η διάρκεια εξυπηρέτησης κάθε πελάτη ήταν εκ των προτέρων γνωστά μεγέθη, τότε η συμπεριφορά του συστήματος θα μπορούσε να προσδιοριστεί επακριβώς.

Επειδή κατά τη βηματική ανάλυση της κατάστασης του συστήματος οι υπολογισμοί προοδεύουν ταυτόχρονα με τη χρονική πρόοδο του αληθινού συστήματος η τεχνική μπορεί να χαρακτηριστεί ως μία αντιγραφή ή προσομοίωση της συμπεριφοράς του πραγματικού συστήματος. Αυτό επιτυγχάνεται ακόμα περισσότερο με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών, καθώς η μηχανή προσομοιώνει το σύστημα γρήγορα και με ακρίβεια, πάντα με βάση του κανόνες που το διέπουν.

Η βασική ιδέα λοιπόν της προσομοίωσης είναι η κατασκευή ενός πειραματικού μοντέλου το οποίο μιμείται το πραγματικό σύστημα στις λειτουργίες που ενδιαφέρουν. Στο μοντέλο αυτό μπορούν στη

συνέχεια να εφαρμοστούν πειραματικές πολιτικές προκειμένου να αξιολογηθεί και να επιλεγθεί η καταλληλότερη.

Συνεπώς, αντίθετα με τα αναλυτικά μοντέλα, το μοντέλο της προσομοίωσης είναι ένα πρόγραμμα το οποίο εμπεριέχει:

- Ένα σύνολο μεταβλητών που αναπαριστούν τα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος. Στο παραπάνω παράδειγμα αυτές είναι το μήκος της ουράς αναμονής, η καθυστέρηση κάθε πελάτη κλπ.
- Ένα σύνολο λογικών εντολών που εφαρμόζονται πάνω σε αυτές τις μεταβλητές σύμφωνα με τους κανόνες που διέπουν το σύστημα. Στο παραπάνω παράδειγμα μία τέτοια εντολή είναι η άφιξη ενός πελάτη στην ουρά.

Είναι φανερό ότι ένα ορθό μοντέλο προσομοίωσης που προβλέπει με ακρίβεια τα χαρακτηριστικά και τη συμπεριφορά ενός συστήματος είναι ένα πολύ ισχυρό εργαλείο αξιολόγησης και επιλογής στρατηγικής για μία επιχείρηση ή για την αντιμετώπιση ενός προβλήματος.

Είναι σημαντικό σε αυτό το σημείο να διευκρινίσουμε ότι η τεχνική της προσομοίωσης δεν περιορίζεται σε προβλήματα υπό συνθήκες βεβαιότητας. Αντιθέτως, παίζει σημαντικό ρόλο και στην ανάλυση προβλημάτων με αβεβαιότητα. Σε αυτά οι αβέβαιοι παράγοντες περιγράφονται στατιστικά από πιθανοτικές κατανομές, ενώ απαιτείται και η δημιουργία τεχνητών παρατηρήσεων με τη χρήση τυχαίων αριθμών. Η διαδικασία αυτή περιγράφεται εκτενώς σε επόμενη υποενότητα, όμως στην ουσία ρόλος της είναι η στατιστική πρόβλεψη των τιμών που θα λάβει διαχρονικά ο εκάστοτε απρόβλεπτος παράγοντας. Μία άλλη διαδικασία που χρησιμοποιείται είναι η «προσαύξηση του χρόνου». Με βάση αυτή κυλούν και συντονίζονται τα γεγονότα στο μοντέλο που χρησιμοποιείται. Η χρήση της προσομοίωσης σε προβλήματα αβεβαιότητας αναφέρεται συχνά και ως προσομοίωση «Monte Carlo».

Τέλος, η γενικότητα της δεν πρέπει να οδηγεί στην αλόγιστη χρήση της. Παρότι οι περιπτώσεις στη διοικητική επιστήμη στις οποίες δε θα μπορούσε να εφαρμοστεί η προσομοίωση είναι περιορισμένες, κάθε σύστημα ή πρόβλημα διέπεται από διαφορετικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν την καταλληλότερη μέθοδο για την ανάλυση και λύση του.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Ως παράδειγμα, ας εξετάσουμε τη λειτουργία μιας γέφυρας, η οποία βρίσκεται σε μία πολυπληθή πόλη και εξυπηρετεί πολλά οχήματα. Το πρόβλημα που μελετάται αφορά την ελαχιστοποίηση των καθυστερήσεων που οφείλονται σε αυξημένη κίνηση στη γέφυρα. Το πλήθος των λωρίδων συνολικά είναι 6, αλλά ανά κατεύθυνση είναι μεταβαλλόμενο ανάλογα με τις ανάγκες που υπάρχουν.

Οι καθυστερήσεις οφείλονται τόσο στην κίνηση που δημιουργείται λόγω του πλήθους των οχημάτων αλλά και στις ουρές αναμονής που προκύπτουν για την πληρωμή των διοδίων. Η πολυπλοκότητα της ανάλυσης αυξάνει ακόμα περισσότερο αν λάβει κανείς υπόψιν του ότι διόδια υπάρχουν μόνο στη μία κατεύθυνση της γέφυρας, μέρος των οδηγών πληρώνουν μέσω ασύρματων μηχανισμών, ενώ οι υπόλοιποι πληρώνουν τοις μετρητοίς.

Η βασική παράμετρος που πρέπει να καθορίσει η διοίκηση της γέφυρας είναι το πλήθος των λωρίδων που θα καθιστά διαθέσιμο σε κάθε κατεύθυνση ανάλογα με τη μέρα και την ώρα.

Για παράδειγμα, πόσες λωρίδες χρειάζεται να καταστούν διαθέσιμες στην κατεύθυνση που εισέρχεται στην πόλη αν είναι βράδυ Σαββάτου, που περισσότερος κόσμος θα προσέρχεται στην πόλη, ή αν είναι Δευτέρα απόγευμα, όπου πολλοί επιστρέφουν από τη δουλειά τους. Το πρόβλημα αυτό δεν μπορεί να αντιμετωπισθεί με τη χρήση αναλυτικών μεθόδων. Αντίθετα, με τη χρήση της προσομοίωσης όλοι οι εμπλεκόμενοι παράγοντες μπορούν να συμπεριληφθούν, κάθε στρατηγική

μπορεί να αξιολογηθεί, ενώ ακόμα και πολύ ειδικές περιστάσεις, για παράδειγμα η διεξαγωγή μίας δημοφιλούς συναυλίας, μπορεί να εξεταστεί.

Ένα μεγάλο μέρος των μοντέλων προσομοίωσης συνδέεται με τη μελέτη προβλημάτων συμφόρησης σε συστήματα κυκλοφορίας, οδικής, θαλάσσιας ή εναέριας, σε συστήματα μεταφορών ή παραγωγής και έχουν ως στόχο την αποτελεσματικότερη διεξαγωγή τους. Άλλα προβλήματα που μπορούν να μελετηθούν αντίστοιχα αφορούν συστήματα εξυπηρέτησης ή διανομής σε νοσοκομεία κλπ.

Τέλος, μία από τις σημαντικότερες εφαρμογές της προσομοίωσης είναι στη μελέτη, αξιολόγηση και ανασχεδιασμό των επιχειρησιακών διαδικασιών μίας επιχείρησης ή ενός οργανισμού με στόχο την αποτελεσματικότερη λειτουργία των υπαρχόντων ή εναλλακτικών διαδικασιών.

ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Τα κύρια χαρακτηριστικά που αναδεικνύουν την προσομοίωση σε ένα ισχυρό εργαλείο και τη διαφοροποιούν σε σχέση με τις αναλυτικές μεθόδους είναι τα εξής:

- Απαιτεί λιγότερες απλουστεύσεις της πραγματικότητας. Με τη χρήση της μπορούν να περιγραφούν διεξοδικά σύνθετα συστήματα και να χρησιμοποιηθούν οι περίπλοκες πιθανοτικές κατανομές που πιθανώς να αντιπροσωπεύουν ένα μέγεθος. Επομένως, μπορεί να αντιμετωπίσει πιο περίπλοκα συστήματα.
- Αξιολογεί και δεν υποδεικνύει μία λύση. Οι αναλυτικές μέθοδοι όπως ο γραμμικός προγραμματισμός οδηγούν στον εντοπισμό μιας άριστης στρατηγικής ή μιας καλής πρότασης. Αντίθετα, στην προσομοίωση στόχος είναι η αξιολόγηση στρατηγικών και η ανάλυση των επιπτώσεων των εκάστοτε επιλογών ανάλογα με τα αντίστοιχα κριτήρια.
- Επιτρέπει τη χρήση πολλών κριτηρίων αξιολόγησης. Όλοι οι στόχοι παρακολουθούνται και έτσι δεν υπάρχει η ανάγκη ιεράρχησης των επιλογών ή η λήψη αποφάσεων πριν διερευνηθεί όλο το εύρος τους.
- Είναι σχετικά απλή στη χρήση της, ειδικά με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή ή κάποιας γλώσσας προγραμματισμού.

Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΝΟΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Απαραίτητη για την κατασκευή ενός μοντέλου προσομοίωσης είναι η καλή κατανόηση της δομής και των κανόνων που απεικονίζουν τη συμπεριφορά πραγματικού συστήματος. Πρόκειται δηλαδή για την τυποποιημένη διατύπωση της δομής και των κανόνων λειτουργίας του. Η κατασκευή του μοντέλου αποτελείται από τα εξής στάδια:

- Καθορισμός των στοιχείων του συστήματος. Στο παράδειγμα της γέφυρας στοιχεία είναι τα οχήματα και οι σταθμοί διοδίων.
- Περιγραφή της λειτουργίας κάθε στοιχείου και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των στοιχείων ή αλλιώς των δραστηριοτήτων του συστήματος. Διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:
 - Αυτές που η εκτέλεσή τους μπορεί να αρχίσει να εκτελείται ανεξάρτητα από την κατάσταση του συστήματος τη δεδομένη στιγμή, για παράδειγμα η άφιξη ενός οχήματος στη γέφυρα. Οι δραστηριότητες αυτού του τύπου ορίζονται ως B-δραστηριότητες, bound activities.
 - Αυτές που δεν είναι ανεξάρτητες από την κατάσταση του συστήματος και η εκτέλεσή τους εξαρτάται από ορισμένες συνθήκες. Για παράδειγμα, η διέλευση ενός οχήματος με πληρωμή τοις μετρητοίς δεν μπορεί να γίνει αν δεν υπάρχει διαθέσιμος υπάλληλος για να εξυπηρετήσει τον οδηγό. Οι δραστηριότητες αυτού του τύπου ορίζονται ως C-δραστηριότητες, conditional activities.
- Προσδιορισμός της χρονικής διάρκειας κάθε δραστηριότητας και των κανόνων συνεργασίας των στοιχείων μεταξύ τους για την εκτέλεση των C-δραστηριοτήτων.

Ο προσδιορισμός της χρονικής διάρκειας είναι χρήσιμος για τη λογική εξέλιξη της προσομοίωσης με την έννοια ότι κάθε δραστηριότητα που αρχίζει πρέπει επίσης να ολοκληρωθεί μετά από κάποιο συγκεκριμένο, αν και τυχαιοκρατικά επιλεγμένο, χρονικό διάστημα.

Τα παραπάνω στάδια δεν είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής και της επαλήθευσης του μοντέλου είναι αναγκαία η επανάληψη του παραπάνω κύκλου μέχρι να επαληθευτεί ότι λειτουργεί σωστά.

ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Η εσωτερική προσαύξηση του χρόνου είναι ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά ενός συστήματος. Επιτρέπει όχι μόνο το συντονισμό όλων των επιμέρους δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα στην προσομοίωση, αλλά και τη δυνατότητα προσομοίωσης του πραγματικού συστήματος για μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι βασικές έννοιες με βάση τις οποίες λειτουργεί το «εσωτερικό ρολόι» του μοντέλου είναι:

- Ο Τωρινός Χρόνος Προσομοίωσης, ΤΧΠ, είναι η τωρινή χρονική στιγμή στην οποία εκτελείται μία δραστηριότητα, για παράδειγμα η έναρξη ή λήξη της εξυπηρέτησης ενός οδηγού στη γέφυρα.
- Η Χρονική Διάρκεια Δραστηριότητας, $X\Delta_i$, είναι η χρονική διάρκεια που απαιτείται για την ολοκλήρωση μίας δραστηριότητας i , για παράδειγμα η διάρκεια εξυπηρέτησης του παραπάνω οχήματος.
- Ο Χρόνος Λήξης Δραστηριότητας, $X\Lambda_i$, η οποία μόλις άρχισε είναι:
$$X\Lambda_i = T\chi\pi + X\Delta_i$$
- Ο Νέος Χρόνος Προσομοίωσης, ΝΧΠ, είναι ο νωρίτερος χρόνος λήξης μίας δραστηριότητας:
$$N\chi\pi = \min\{X\Lambda_i\}$$

ΦΑΣΗ 1: ΕΝΑΡΞΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Όλες οι C-δραστηριότητες εξετάζονται σειριακά προκειμένου να διαπιστωθεί ποιες είναι σε θέση να εκκινήσουν, δηλαδή για ποιες ικανοποιούνται οι απαραίτητες προϋποθέσεις έναρξης. Οι αντίστοιχες εντολές εκτελούνται και προσδιορίζονται η χρονική διάρκειά τους, $X\Delta_i$, και ο χρόνος λήξης τους, $X\Lambda_i$.

ΦΑΣΗ 2: ΛΗΞΗ ΝΩΡΙΤΕΡΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Εξετάζονται οι χρόνοι λήξης των εν εξελίξει δραστηριοτήτων, $X\Lambda_i$, και επιλέγεται ο μικρότερος. Ο χρόνος αυτός είναι ο Νέος Χρόνος Προσομοίωσης, ΝΧΠ. Οπότε τίθεται:

$$T\chi\pi = N\chi\pi$$

ΦΑΣΗ 3: ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΠΑΚΟΛΟΥΘΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Όλες οι εν εξελίξει δραστηριότητες εξετάζονται και επιλέγονται εκείνες για τις οποίες ισχύει:

$$X\Lambda_i = N\chi\pi$$

Η εκτέλεση αυτών των δραστηριοτήτων έχει πλέον ολοκληρωθεί και πρέπει να λήξουν. Σε αυτό το σημείο εκτελούνται επίσης οι αντίστοιχες εντολές που συνεπάγεται η λήξη της.

Στη συνέχεια, οι τρεις φάσεις επαναλαμβάνονται από την αρχή μέχρι να ξεπεραστεί ο επιθυμητός χρόνος λήξης της προσομοίωσης.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ

Όπως στην παρούσα εργασία, στις περισσότερες περιπτώσεις εφαρμογής της προσομοίωσης, πρέπει να ληφθούν υπόψιν μερικά στοιχεία ή γεγονότα τα οποία είναι αβέβαια, δηλαδή τα στοιχεία εμφάνισης τους δεν μπορούν να προσδιοριστούν επακριβώς εκ των προτέρων. Για παράδειγμα, δεν μπορεί να προσδιοριστεί επακριβώς ο χρόνος άφιξης ενός οχήματος στη γέφυρα. Ένα τέτοιο γεγονός θα καλείται από εδώ και πέρα ως τυχαίο ή στοχαστικό γεγονός.

Για να αντιμετωπιστούν τέτοιου είδους προβλήματα, δημιουργείται μία σειρά τεχνητών παρατηρήσεων αυτού του φαινομένου οι οποίες στατιστικά συμπεριφέρονται όπως και οι πρωτογενείς παρατηρήσεις, αντιπροσωπεύονται δηλαδή από τις ίδιες πιθανοτικές κατανομές. Κάθε φορά λοιπόν που ένα τυχαίο γεγονός πρέπει να λάβει χώρα, δημιουργείται η αντίστοιχη τεχνητή παρατήρηση και συνεχίζεται η διαδικασία. Η δημιουργία τεχνητών παρατηρήσεων γίνεται με τη χρήση της θεωρίας τυχαίων αριθμών.

ΤΥΧΑΙΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ

Για να κατανοηθεί καλύτερα η έννοια των τυχαίων αριθμών παρουσιάζεται το ακόλουθο παιχνίδι τύχης ως παράδειγμα. Σε μία γυάλα είναι τοποθετημένες 100 μπάλες, αριθμημένες από το 0 έως το 99. Ο κανόνας του παιχνιδιού είναι ο εξής: ο παίκτης επιλέγει στην τύχη μία μπάλα από τη γυάλα, καταγράφει τον αριθμό της και την τοποθετεί και πάλι στη γυάλα. Εάν ο αριθμός που επιλέγει βρίσκεται μεταξύ 0 και 34, ο παίκτης κερδίζει 100€. Εάν ο αριθμός είναι μεταξύ 35 και 70, τότε διατηρεί το κεφάλαιο του, αλλιώς εάν ο αριθμός είναι μεταξύ 71 και 99, χάνει 130€. Το παιχνίδι επαναλαμβάνεται 100 φορές και τα αποτελέσματα καταγράφονται σε ένα πίνακα. Το αρχικό κεφάλαιο του παίκτη είναι 200€.

Στο πείραμα που εξετάζεται όλοι οι αριθμοί αντιπροσωπεύονται από μία μπάλα που μπορεί να επιλεγεί ισοπίθανα με τις άλλες, εφόσον αφού επιλεγούν οι μπάλες επανατοποθετούνται στη γυάλα. Επομένως, οι αριθμοί που καταγράφονται είναι στην ουσία μία σειρά τυχαίων αριθμών.

Στην προσομοίωση με υπολογιστή μπορούν να ληφθεί μία σειρά τυχαίων αριθμών που ανήκουν σε ένα συγκεκριμένο διάστημα, έστω $[0, K)$, χρησιμοποιώντας τυχαίους αριθμούς που παράγει η μηχανή και παίρνοντας το υπόλοιπο της διαίρεσης τους με το K . Το σύνηθες διάστημα που χρησιμοποιείται είναι το $[0, 1)$. Γι' αυτό το σκοπό λαμβάνονται με την παραπάνω μέθοδο αριθμοί στο διάστημα $[0, 99)$, όπως στο παράδειγμα, και στη συνέχεια διαιρούνται με το 100, ώστε να ανήκουν στο επιθυμητό διάστημα.

Ένα παράδειγμα εκτέλεσης του παραπάνω παιχνιδιού είναι το εξής:

ΦΟΡΑ	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΤΥΧΑΙΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	ΝΕΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ
1	200	12	ΚΕΡΔΟΣ	300
2	300	26	ΚΕΡΔΟΣ	400
3	400	89	ΖΗΜΙΑ	270
4	270	67	ΙΔΙΟ	270
5	270	45	ΙΔΙΟ	270
6	270	99	ΖΗΜΙΑ	140
7	140	41	ΙΔΙΟ	140
8	140	2	ΚΕΡΔΟΣ	240
9	240	16	ΚΕΡΔΟΣ	340
10	340	78	ΖΗΜΙΑ	210
11	210	28	ΚΕΡΔΟΣ	310
12	310	37	ΙΔΙΟ	310
13	310	80	ΖΗΜΙΑ	180
14	180	21	ΚΕΡΔΟΣ	280
15	280	64	ΙΔΙΟ	280
16	280	16	ΚΕΡΔΟΣ	380
17	380	74	ΖΗΜΙΑ	250
18	250	6	ΚΕΡΔΟΣ	350
19	350	11	ΚΕΡΔΟΣ	450
20	450	50	ΙΔΙΟ	450

Το παραπάνω παράδειγμα είναι στην ουσία ένα απλό παράδειγμα εφαρμογής της προσομοίωσης «με το χέρι». Αξίζει να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι η σειρά επιλογής των τυχαίων αριθμών επηρεάζει το αποτέλεσμα, γι' αυτό προτού εξαχθεί κάποιο συμπέρασμα ή ληφθεί κάποια απόφαση πρέπει η διαδικασία να επαναληφθεί αρκετές φορές.

Η χρήση μιας σειράς τυχαίων αριθμών προϋποθέτει την τήρηση δύο βασικών ιδιοτήτων κατά τη δημιουργία τους:

- οι αριθμοί χαρακτηρίζονται από μία ομοιόμορφη κατανομή
- οι όροι της σειράς είναι ανεξάρτητοι

ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ

Ολόκληρη η διαδικασία στηρίζεται στην υπόθεση ότι οι αριθμοί που δημιουργούνται είναι ομοιόμορφα κατανομημένοι στο διάστημα που καλύπτουν, δηλαδή το $[0, 100]$ ή το $[0, 1]$. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχουν αριθμοί που εμφανίζονται πιο συχνά από όσο αναμένεται σε σχέση με την κανονική εναλλαγή της τύχης.

Για να ελεγχθεί αν όντως η σειρά που έχει δοθεί είναι ομοιόμορφα κατανομημένη στο αντίστοιχο διάστημα ακολουθείται η εξής διαδικασία:

Έστω N αριθμοί που ανήκουν σε ένα διάστημα $[A, B]$. Το διάστημα διαιρείται σε K ίσα συνεχόμενα υποδιαστήματα και υπολογίζεται το πλήθος των αριθμών σε κάθε υποδιάστημα. Σε μία ομοιόμορφη κατανομή θα πρέπει σε κάθε διάστημα να αντιστοιχούν N/K αριθμοί. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται στατιστικός έλεγχος με τη χρήση του χ^2 τεστ ή και άλλων παρόμοιων κριτηρίων.

χ² ΤΕΣΤ

Το στατιστικό κριτήριο χ² είναι μία δοκιμασία που χρησιμοποιείται για να εξεταστεί αν τα δεδομένα προέρχονται από μία ορισμένη κατανομή, έστω F. Τα δεδομένα είναι m στο πλήθος και ταξινομούνται σε n κλάσεις. Έστω p_i η πιθανότητα μίας τυχαίας παρατήρησης να ανήκει στην κατηγορία i υπό τη δοθείσα συνάρτηση κατανομής και O_i, ο αριθμός των παρατηρήσεων στην i-οστή κλάση. Τότε ο αναμενόμενος αριθμός παρατηρήσεων στην κατηγορία i, ορίζεται από τη σχέση:

$$E_i = mp_i$$

Η στατιστική συνάρτηση για τον έλεγχο είναι η:

$$T = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Από τον ορισμό της στατιστικής συνάρτησης T προκύπτει ότι μεγάλες τιμές της συνάρτησης αυτής αποτελούν ένδειξη ότι οι παρατηρήσεις δεν ακολουθούν την επιθυμητή κατανομή. ^[4]

ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΙ ΟΡΟΙ

Οι όροι της σειράς τυχαίων αριθμών πρέπει να είναι στατιστικά ανεξάρτητοι προκειμένου να αποφευχθεί κάθε πιθανή συσχέτιση μεταξύ συνεχόμενων όρων.

Για να εξεταστεί αυτό οι αριθμοί χωρίζονται σε ομάδες των 2, 3 ή περισσότερων όρων και εφαρμόζεται τεστ συχνότητας, προκειμένου να ελεγχθεί αν υπάρχουν συνδυασμοί συνεχόμενων όρων που εμφανίζονται με διαφορετική συχνότητα από το στατιστικά αναμενόμενο.

Εάν οι δύο παραπάνω προϋποθέσεις ισχύουν, τότε η ακολουθία αριθμών που δίνεται είναι όντως τυχαία και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για δειγματοληψία.

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΑΠΟ ΜΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ

Έστω ότι πρέπει να δημιουργηθεί μία σειρά από τεχνητές παρατηρήσεις που ακολουθούν την πιθανοτική κατανομή F. Η διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί είναι η εξής:

1. Παράγεται μία σειρά τυχαίων αριθμών R_i που ανήκουν στο διάστημα [0, 1].
2. Σε κάθε όρο R_i θέτουμε F(X_i) = R_i και λύνουμε ως προς X_i.

Η ακολουθία X_i είναι η ζητούμενη ακολουθία αριθμών που ακολουθούν την κατανομή F.

Ακολουθούν ορισμένα παραδείγματα της παραπάνω διαδικασίας.

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΥΧΑΙΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ ΑΠΟ ΔΙΑΚΡΙΤΕΣ ΤΥΧΑΙΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Έστω ότι οι τεχνητές παρατηρήσεις πρέπει να ακολουθούν τη διακριτή τυχαία μεταβλητή X, η οποία αφορά τη ρίψη ενός νομίσματος.

$$X = \begin{cases} K, & \text{αν το αποτέλεσμα της ρίψης είναι κορώνα, } P(K) = 0.5 \\ \Gamma, & \text{αν το αποτέλεσμα της ρίψης είναι γράμματα } P(\Gamma) = 0.5 \end{cases}$$

Σε κάθε τιμή της τυχαίας μεταβλητής αντιστοιχίζουμε ένα διάστημα τυχαίων αριθμών, έτσι ώστε η πιθανότητα εμφάνισης τυχαίου αριθμού στο διάστημα αυτό να είναι ίση με την πιθανότητα της αντίστοιχης τιμής της τυχαίας μεταβλητής.

Στο παράδειγμα, αντιστοιχίζουμε στην τιμή K το διάστημα {1, 2, 3, 4, 5} και στην τιμή Γ το διάστημα {6, 7, 8, 9, 0}. Επειδή η πιθανότητα εμφάνισης ενός από τα παραπάνω ψηφία είναι $\frac{1}{10}$, η πιθανότητα εμφάνισης ενός αριθμού που ανήκει τόσο στο πρώτο όσο και στο δεύτερο διάστημα είναι $\frac{1}{2}$.

Για να προσομοιώσουμε τώρα τη ρίψη του νομίσματος παίρνουμε μια ακολουθία τυχαίων μονοψήφιων αριθμών, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα, και τους αντιστοιχίζουμε στις τιμές της μεταβλητής Χ. Έτσι έχουμε:

ΑΡΙΘΜΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΡΙΨΗΣ
5	Κ
7	Γ
4	Κ
2	Κ
6	Γ
9	Κ
1	Γ
1	Γ
0	Γ
7	Κ

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΥΧΑΙΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ ΑΠΟ ΣΥΝΕΧΕΙΣ ΤΥΧΑΙΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Έστω ότι οι τεχνητές παρατηρήσεις πρέπει να αντιπροσωπεύονται από τη διακριτή τυχαία μεταβλητή Χ, η οποία ακολουθεί την εκθετική κατανομή με συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας

$$f(x) = be^{-bx}$$

Η συνάρτηση κατανομής πιθανότητας είναι ίση με:

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt = \int_0^x be^{-bt} dt = 1 - e^{-bx}$$

Η συνάρτηση αυτή έχει την ιδιότητα $0 < F(x) < 1$. Θέτουμε τώρα $F(x) = R$ και λύνουμε ως προς x. Η τιμή του x είναι η τυχαία παρατήρηση που ζητείται.

$$x = \frac{-\ln(1 - R)}{b}$$

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΠΑΙΓΝΙΟ

Στην τρέχουσα εργασία η τεχνική της προσομοίωσης χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση μεγάλου πλήθους λειτουργιών που αφορούν κυρίως το υπόβαθρο του παιχνιδιού. Μέσω αυτής επιτυγχάνεται η ανά ημέρα βηματική προσομοίωση κάθε σταδίου. Σε αυτή την περίπτωση η μονάδα επαύξησης του χρόνου είναι η ημέρα. Σε κάθε βήμα πολλές παράμετροι λαμβάνουν τιμές σύμφωνα με τις τεχνικές που περιγράφηκαν παραπάνω. Η χρήση της όμως δε σταματάει εκεί. Διαδραματίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στον καθορισμό όλων σχεδόν των χαρακτηριστικών κάθε παρτίδας, πράγμα που γίνεται κατά κύριο λόγο στην αρχή κάθε παρτίδας με τη δημιουργία της βάσης δεδομένων του παιχνιδιού. Η διαδικασία αυτή εξηγείται αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

Πηγές Κεφαλαίου: [2] [3] [7]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΒΑΣΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφεται αναλυτικά το θεωρητικό υπόβαθρο που απαιτείται για την εκτέλεση των βασικών δομικών λειτουργιών του παιχνιδιού. Για καθεμία από αυτές υπάρχουν σαφώς περισσότεροι από ένας τρόποι με τους οποίους μπορεί να υλοποιηθεί, γι' αυτό καθίσταται αδύνατη η κάλυψη όλων των δυνατών επιλογών. Επίσης, στόχος της εργασίας είναι να δοθεί επαρκής ελευθερία στο άτομο ή την ομάδα που θα αναλάβει την υλοποίηση του παιχνιδιού, γι' αυτό σε αυτή την ενότητα η περιγραφή περιορίζεται σε αρκετά θεωρητικό επίπεδο. Κάθε υποενότητα όμως συνδέεται με ένα αντίστοιχο εφαρμοσμένο παράδειγμα. Κάθε παράδειγμα συνδράμει τόσο στην κατανόηση της θεωρίας όσο και στην παρουσίαση μίας πλήρους πρότασης για τις παραμέτρους του παιχνιδιού που απεικονίζει όσο το δυνατόν καλύτερα και αποτελεσματικά τον πραγματικό κόσμο.

ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Κατά την εκκίνηση και την αρχική παραμετροποίηση κάθε παρτίδας δημιουργείται και η βάση δεδομένων του παιχνιδιού. Όλες οι πληροφορίες που χρειάζεται το παιχνίδι σε οποιαδήποτε φάση των προσομοιώσεων βρίσκονται αποθηκευμένες σε αυτή τη βάση.

- **ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.** Οι περιοχές και οι πόλεις που επιλέγονται σε κάθε παρτίδα προκύπτουν από ένα σύνολο επιλογών, το οποίο έχει καθοριστεί κατά την υλοποίηση. Για κάθε πόλη τα δεδομένα που δίνονται είναι τα εξής:
 - Πληθυσμός
 - Εκτίμηση μεγέθους αγοράς σε πλήθος προϊόντων που είναι πιθανόν να αγοραστούνΤα μεγέθη αυτά μπορούν να επιλεχθούν κατά την υλοποίηση του παιχνιδιού ή να λογιστούν σαν παράμετροι του συστήματος που θα καθορίζονται από το διαχειριστή της εκάστοτε παρτίδας.
- **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ ΑΓΟΡΑΣΤΩΝ.** Κάθε πόλη αποτελείται από ένα σύνολο πιθανών αγοραστών. Κάθε αγοραστής έχει συγκεκριμένη προτίμηση όσον αφορά τα προϊόντα που πρόκειται να αγοράσει και την τιμή τους. Η προτίμηση αυτή είναι προκαθορισμένη και βρίσκεται στη βάση δεδομένων του παιχνιδιού. Στη συνέχεια, αυτού του κεφαλαίου θα αναλυθεί αναλυτικά ο τρόπος αξιολόγησης των προϊόντων από την πλευρά των αγοραστών.

Τα χαρακτηριστικά που δίνονται για κάθε πιθανό αγοραστή είναι τα εξής:

- Ποιοτική κατηγορία προϊόντων την οποία προτιμά
- Προτιμώμενη τιμή
- Χαρακτηριστικά προτιμητέου προϊόντος
- Παράμετρος επανεπίσκεψης της αγοράς
- Παράμετρος που εκφράζει την πιθανότητα να αγοράσει προϊόντα
- Προτιμώμενα χαρακτηριστικά διαφημίσεων
- Προτιμώμενο μέσο προβολής διαφημίσεων
- Παράμετρος που εκφράζει το ενδιαφέρον για τις διαφημίσεις
- Παράμετρος που εκφράζει το ενδιαφέρον για τις εκπτώσεις

Καθένα από αυτά τα χαρακτηριστικά προκύπτει μέσω της τεχνικής της προσομοίωσης, όπως αυτή περιγράφηκε παραπάνω, με βάση κάποιες συναρτήσεις κατανομής πιθανότητας κατά την έναρξη της παρτίδας, οι οποίες μπορούν είτε να καθορίζονται κατά την παραμετροποίηση της παρτίδας από το διαχειριστή ή να έχουν επιλεχθεί από το σχεδιαστή κατά την υλοποίηση του παιχνιδιού.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

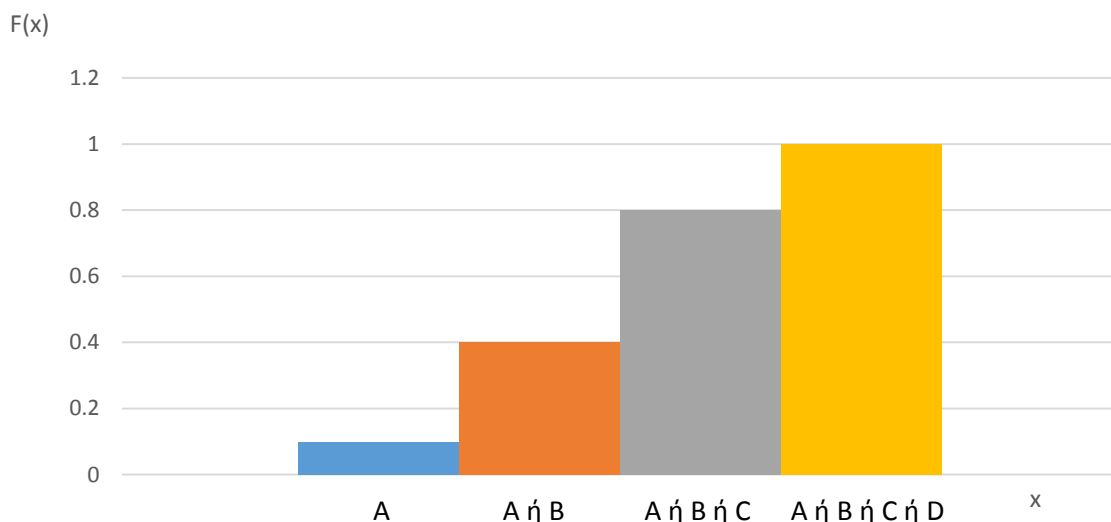
Έστω ότι το σύστημα βρίσκεται στη φάση καθορισμού της ποιοτικής κατηγορίας προϊόντων που προτιμά ο κάθε πελάτης και έστω X η τυχαία μεταβλητή που την αντιπροσωπεύει. Έστω επίσης ότι αυτές οι κατηγορίες είναι οι A, B, C και D με αντίστοιχο μερίδιο αγοράς επιλεγμένο από το διαχειριστή: p_a, p_b, p_c και p_d με $p_i \in [0, 1]$ και $\sum_i p_i = 1$.

Από τη σχετική συχνότητα προκύπτει η συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας:

$$f(x) = \begin{cases} p_a, & x = A \\ p_b, & x = B \\ p_c, & x = C \\ p_d, & x = D \end{cases}$$

Η συνάρτηση κατανομής πιθανότητας είναι:

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt = \begin{cases} p_a, & x = A \\ p_a + p_b, & x = A \text{ ή } x = B \\ p_a + p_b + p_c, & x = A \text{ ή } x = B \text{ ή } x = C \\ p_a + p_b + p_c + p_d, & x = A \text{ ή } x = B \text{ ή } x = C \text{ ή } x = D \end{cases}$$



Με βάση όσα περιγράφηκαν στην προηγούμενη ενότητα προκύπτει η παρακάτω σχέση μεταξύ της τυχαίας μεταβλητής X και του τυχαίου αριθμού R , όπου $R \in [0, 1]$.

$$x = \begin{cases} A, & 0 \leq R < p_a \\ B, & p_a \leq R < p_a + p_b \\ C, & p_a + p_b \leq R < p_a + p_b + p_c \\ D, & p_a + p_b + p_c \leq R \leq 1 \end{cases}$$

Η διαδικασία καθορισμού ποιοτικής κατηγορίας έχει σχεδόν ολοκληρωθεί. Για κάθε αγοραστή παράγεται ένας τυχαίος αριθμός που ανήκει στο διάστημα $[0, 1]$ και με βάση την προηγούμενη σχέση καθορίζεται η μεταβλητή x , άρα και η ποιοτική κατηγορία του αγοραστή.

Στη συνέχεια, λαμβάνει χώρα η ίδια διαδικασία για τον καθορισμό της προτιμώμενης τιμής. Για κάθε ποιοτική κατηγορία A, B, C και D έχει καθοριστεί μία συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας για την τυχαία μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την τιμή. Αυτό αρκεί για την εφαρμογή της τεχνικής προσομοίωσης.

Τέλος, με όμοιο τρόπο καθορίζονται και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά της βάσης. Αντιπροσωπεύονται από τυχαίες μεταβλητές οι οποίες χαρακτηρίζονται εκ νέου από ορισμένες συναρτήσεις πυκνότητας πιθανότητας, οι οποίες με τη σειρά τους χρησιμοποιούνται κατά την τεχνική της προσομοίωσης.

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Για λόγους απλότητας το παράδειγμα θα περιοριστεί σε μία πόλη, έστω την Αθήνα. Τα παραγόμενα προϊόντα είναι σταθεροί και φορητοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές που διακρίνονται στις εξής κατηγορίες^[18]:

- Σταθεροί Υπολογιστές
 - A, για πρόσβαση στο διαδίκτυο, ταινίες και επεξεργασία εγγράφων
 - B, για όχι πολύ απαιτητικούς επαγγελματίες
 - Γ, για gamers και επαγγελματίες
 - Δ, για υψηλής ποιότητας gaming και overclocking
- Φορητοί Υπολογιστές
 - E, για πρόσβαση στο διαδίκτυο, ταινίες και επεξεργασία εγγράφων
 - Z, για επαγγελματίες όπως προγραμματιστές
 - H, για gaming και απαιτητικούς επαγγελματίες

Ορίζουμε ότι η κατανομή των προϊόντων σε ποιοτικές κατηγορίες είναι:

- 50% σταθεροί υπολογιστές εκ των οποίων
 - A = 40%
 - B = 38%
 - Γ = 15%
 - Δ = 5%
- 50% φορητοί υπολογιστές εκ των οποίων
 - E = 55 %
 - Z = 35%
 - H = 10%

Οι τιμές αυτές αφορούν την Αθήνα και είναι το αναμενόμενο ποσοστό κάθε κατηγορίας. Οι τιμές που θα τοποθετηθούν στη βάση θα προκύψουν μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης. Χρειάζεται προσοχή, μόνο το ποσοστό έξι κατηγοριών θα προσδιοριστεί, καθώς το ποσοστό της έβδομης θα είναι ότι απομένει για να συμπληρωθεί το 100% της αγοράς. Έστω επίσης ότι έχουμε την παρακάτω λίστα ανθρώπων:

ΑΝΘΡΩΠΟΣ
1
2
3

Για λόγους απλότητας στο παράδειγμα υποτίθεται ότι υπάρχουν τρεις κατηγορίες A, B και Γ, με αντίστοιχα ποσοστά ίσα με 38.17%, 21.09% και 40.74%. Μέσω της τεχνικής της προσομοίωσης θα αντιστοιχηθεί κάθε άνθρωπος σε μία ποιοτική κατηγορία. Παραλείπονται τα πρώτα βήματά της, μιας και έχει αναλυθεί εκτενώς. Η συνάρτηση η οποία θα δεχτεί σαν είσοδο τους τυχαίους αριθμούς και θα δώσει ως έξοδο την ποιοτική κατηγορία κάθε ανθρώπου είναι:

$$x = \begin{cases} A, & 0 \leq R \leq 0.3817 \\ B, & 0.3817 < R \leq 0.5926 \\ \Gamma, & 0.5926 < R \leq 1 \end{cases}$$

Έστω τυχαίο δείγμα αριθμών, στον πίνακα απεικονίζεται η ποιοτική κατηγορία στην οποία εντάσσεται κάθε άνθρωπος.

R	x
0.4489	B
0.6932	Γ
0.0254	A

ΑΝΘΡΩΠΟΣ	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
1	B
2	Γ
3	A

Με παρόμοιο τρόπο προσδιορίζονται και η προτιμώμενη τιμή, η παράμετρος επανεπίσκεψης της αγοράς, η παράμετρος που εκφράζει την πιθανότητα να αγοράσει προϊόντα, τα προτιμώμενα χαρακτηριστικά διαφημίσεων και το προτιμώμενο μέσο προβολής διαφημίσεων.

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΖΗΤΗΣΗΣ

Η συνάρτηση που καθορίζει το μέγεθος της ζήτησης σε κάθε αγορά και σε κάθε στάδιο του παιχνιδιού είναι από τις πιο σημαντικές παραμέτρους. Καθορίζεται από τους στόχους του διαχειριστή και συνδέεται άμεσα με το σενάριο της εκάστοτε παρτίδας. Για παράδειγμα, αν μία αγορά βρίσκεται σε περίοδο ύφεσης αντίστοιχα η ζήτηση πρόκειται να είναι χαμηλή, ενώ αν βρίσκεται σε περίοδο ανάπτυξης αντίστοιχα η ζήτηση αναμένεται να είναι υψηλή.

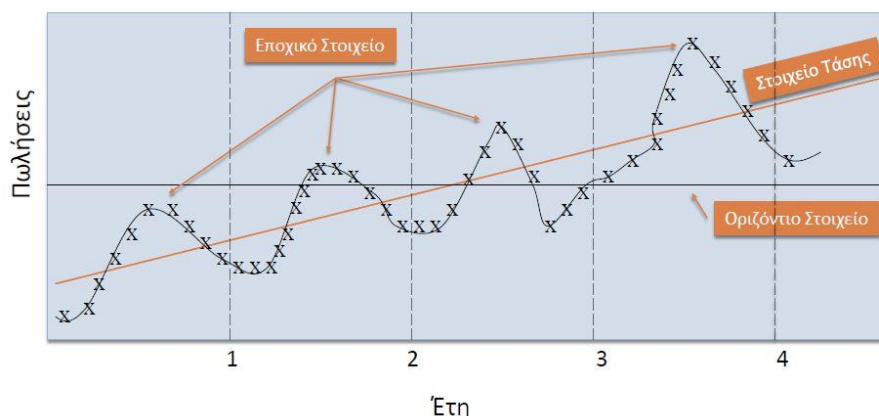
Και πάλι η ακριβής ζήτηση ανά αγορά προκύπτει μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης και της χρήσης τυχαίων μεταβλητών, που αντιπροσωπεύουν το πλήθος των αγοραστών ανά αγορά που θα προσέλθουν για να αγοράσουν προϊόντα σε κάθε στάδιο. Αυτό που πρέπει όμως να καθοριστεί πολύ προσεκτικά είναι οι συναρτήσεις βάσης των μεταβλητών αυτών, με την έννοια των τιμών γύρω από τις οποίες θα λαμβάνεται η τιμή της ζήτησης κάθε σταδίου σύμφωνα με κάποια προκαθορισμένη διακύμανση.

Αν και ο κάθε διαχειριστής θα μπορούσε να παραμετροποιήσει αυτές τις καμπύλες κατά βούληση, εγκυμονεί πάντα ο κίνδυνος η λειτουργία και η έκβαση της παρτίδας να μην είναι η επιθυμητή. Γι' αυτό κρίνεται εδώ απαραίτητο να αναλυθούν τα βασικά χαρακτηριστικά τους και ο τρόπος απεικόνισής τους στο παίγνιο.

Η ζήτηση για προϊόντα ή υπηρεσίες αναλύεται στα εξής βασικά στοιχεία^[11]:

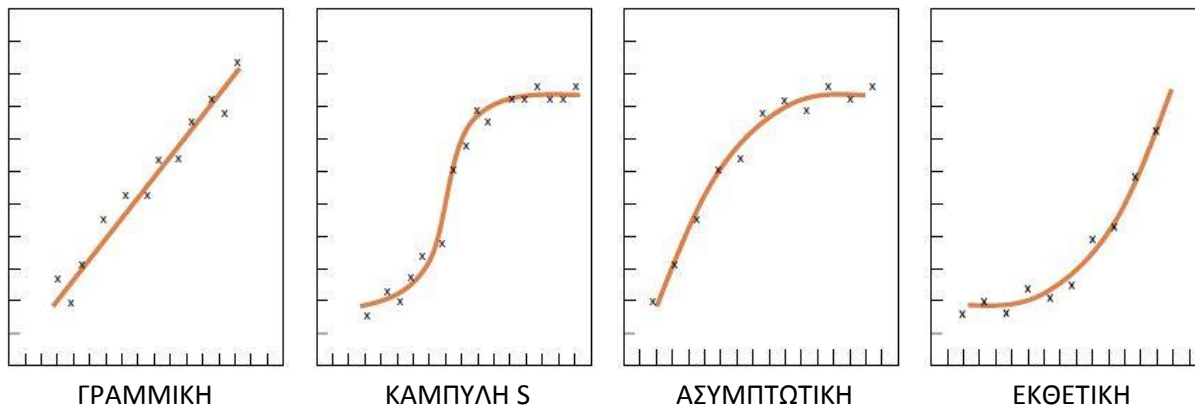
- την τάση, που ορίζεται ως μία μακροπρόθεσμη μεταβολή του μέσου επιπέδου της ζήτησης
- την κυκλικότητα, που εκφράζει μία κυματοειδή μεταβολή που εμφανίζεται κατά περιόδους και συνήθως οφείλεται σε εξωγενείς παράγοντες. Οι περίοδοι αυτοί δεν είναι έχουν σταθερή διάρκεια, αλλά κατά κανόνα διαρκούν περισσότερο από ένα έτος
- την εποχιακότητα, που ορίζεται ως μία περιοδική διακύμανση με μήκος σταθερό και μικρότερο του ενός έτους
- τις ασυνέχειες, που απεικονίζουν τις απότομες αλλαγές στο πρότυπο συμπεριφοράς της ζήτησης
- την τυχαία μεταβλητότητα, που στην ουσία είναι ό,τι απομένει, εάν έχουν απομονωθεί τα υπόλοιπα στοιχεία της καμπύλης ζήτησης

Για παράδειγμα^[10]:



Από τα παραπάνω χαρακτηριστικά, αυτά που πρέπει να καθοριστούν με ιδιαίτερη προσοχή είναι η τάση και η εποχιακότητα. Η κυκλικότητα αποκτά μικρότερη σημασία λόγω της διάρκειας του παιχνιδιού, ενώ η τυχαία μεταβλητότητα εκφράζεται μέσα από τη διαδικασία της προσομοίωσης. Οι ασυνέχειες είναι ένα μέγεθος η αξιοποίηση του οποίου επαφίεται στην κρίση του διαχειριστή της παρτίδας.

Όμως, όσον αφορά την τάση και την εποχιακότητα, οι επιλογές που θα γίνουν είναι κρίσιμες. Οι βασικές συναρτήσεις τάσης είναι οι εξής:



Στο παράδειγμα στον οριζόντιο απεικονίζεται ο χρόνος, ενώ στον κατακόρυφο οι πωλήσεις ενός προϊόντος.

Η γραμμική τάση εκφράζει μία συνεχή ευθεία σχέση μεταξύ των του χρόνου και της ζήτησης του προϊόντος.

Η καμπύλη S συνδέεται συνήθως με ένα προϊόν που εισέρχεται στην αγορά με μεγάλο ρυθμό και σταθεροποιείται γύρω από ένα συγκεκριμένο μερίδιο της.

Η ασυμπτωτική τάση παρουσιάζει αρχικά δυναμική αύξηση της ζήτησης, η οποία σταδιακά ελαττώνεται και πάλι σε ένα συγκεκριμένο μερίδιο αγοράς.

Τέλος, η εκθετική τάση συνδέεται με προϊόντα που παρουσιάζουν εκρηκτική ανάπτυξη σε κάποια χρονική περίοδο. ^{[14][13]}

Για την περίπτωση όπου πρόκειται να επιβληθεί αρνητική τάση, προτείνεται η χρήση των συμμετρικών συναρτήσεων.

Η γενική μορφή των καμπυλών είναι:

- ΓΡΑΜΜΙΚΗ

$$D(t) = at + b$$

- ΚΑΜΠΥΛΗ S

$$S(t) = \frac{L}{1 + e^{-k(t-t_0)'}}$$

όπου L η μέγιστη τιμή της καμπύλης και k η κλίση της

- ΑΣΥΜΠΤΩΤΙΚΗ

$$D(t) = \frac{1}{at - b} + c$$

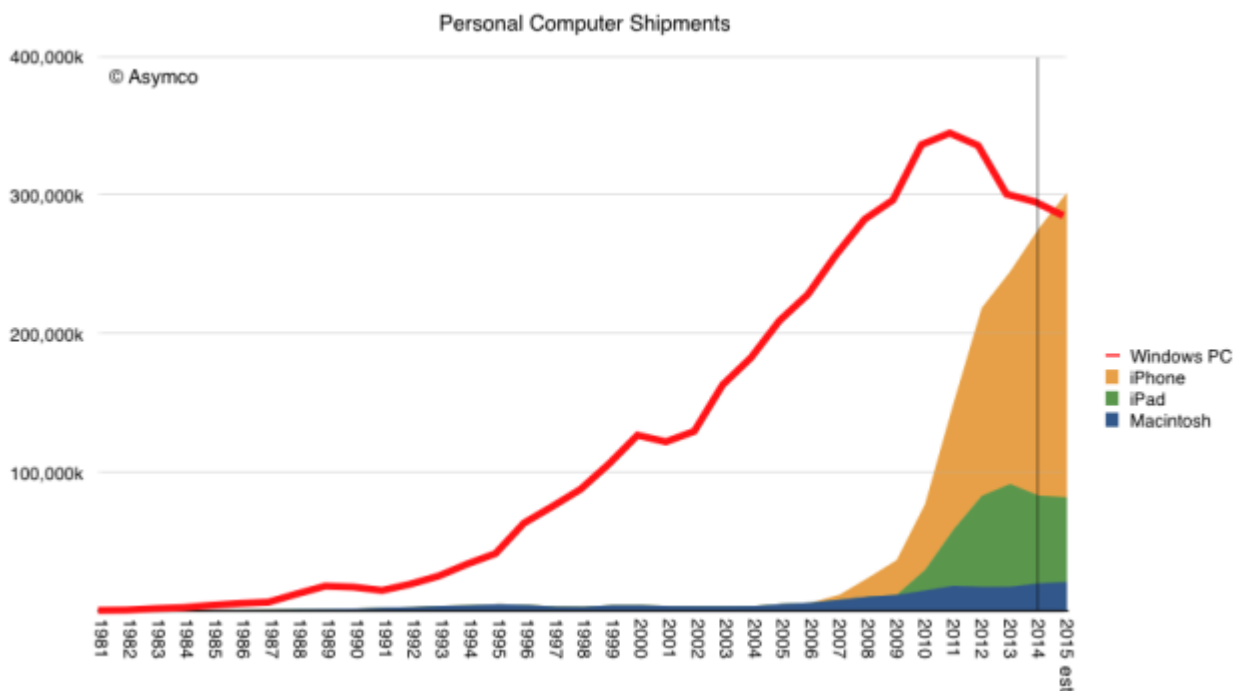
- ΕΚΘΕΤΙΚΗ

$$D(t) = ae^{bt} + c$$

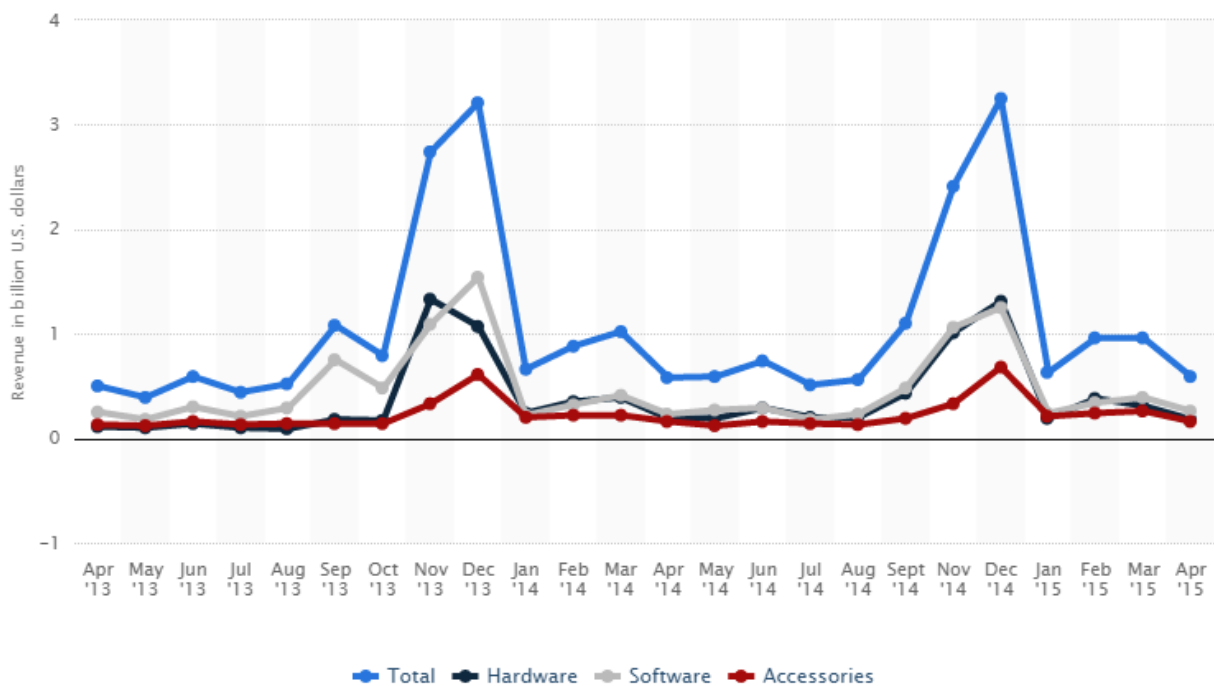
Ο διαχειριστής καλείται να επιλέξει πως θα συνδυάσει τις παραπάνω καμπύλες για να εκφράσει τη ζήτηση των προϊόντων ανά αγορά και ανά στάδιο μιας παρτίδας.

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Η ζήτηση ηλεκτρονικών τα τελευταία 35 χρόνια ήταν έντονα ανοδική σύμφωνα με την παρακάτω καμπύλη. Βέβαια στόχος δεν είναι η ακριβής αναπαράσταση της πραγματικής αγοράς αλλά η επίτευξη των στόχων του διαχειριστή και των παικτών, είτε αυτοί είναι εκπαιδευτικοί είτε ψυχαγωγικοί. Οι καμπύλες τόσο στο συγκεκριμένο παράδειγμα όσο και στα επόμενα παρατίθενται ενδεικτικά, ενώ προτείνεται να χρησιμοποιηθούν ως βάσεις για τις επιλεγθείσες καμπύλες. ^[19]



Όσον αφορά, την εποχιακότητα μία καμπύλη ενδεικτική των προϊόντων τεχνολογίας είναι ^[20]:



Εκφράζει τις πωλήσεις της αγοράς των ηλεκτρονικών παιχνιδιών, τόσο του σχετικού υλικού όσο και του λογισμικού, ανά μήνα. Παρατηρείται έντονη αύξηση της ζήτησης την περίοδο των Χριστουγέννων.

Εν κατακλείδι, αφού καθοριστούν οι καμπύλες ζήτησης, πρέπει να καθοριστεί και η σχετική διακύμανση των τιμών τους, το μέγεθος δηλαδή που θα εκφράζει πόσο απέχει η πραγματική ζήτηση μιας αγοράς σε ένα στάδιο από τη ζήτηση που εκφράζεται στην καμπύλη ζήτησης.

ΠΡΟΣΕΛΕΥΣΗ ΑΓΟΡΑΣΤΩΝ

Όπως τα προηγούμενα στάδια, έτσι και η προσέλευση των αγοραστών προκύπτει μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης. Το μέγεθος της ζήτησης στην εξεταζόμενη αγορά έχει ήδη καθοριστεί για το τρέχον στάδιο, οπότε απομένει η κατανομή των αγοραστών σε ημέρες. Εδώ χρειάζεται να γίνει εκ νέου μία μελέτη αντίστοιχη με αυτή της προηγούμενης υποενοτήτας που αναλύει την κατανομή της ζήτησης ανάλογα με τη μέρα της εβδομάδας. Στη συνέχεια, αφού καθοριστούν οι συναρτήσεις πυκνότητας πιθανότητας των απαιτούμενων τυχαίων μεταβλητών εκτελείται η διαδικασία της προσομοίωσης. Χρειάζεται να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην ανάλυση του συστήματος της προσέλευσης των αγοραστών καθώς εμπεριέχει αρκετές περιπτώσεις που χρήζουν ειδικής ανάλυσης, δεδομένου ότι η προσομοίωση τρέχει ανά ημέρα.

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Στην παρακάτω καμπύλη αποτυπώνεται ενδεικτικά η δαπάνη χρημάτων που λαμβάνει χώρα ανά ημέρα σύμφωνα με σχετική έρευνα. Παρατηρείται ότι η Παρασκευή και το Σάββατο έχουν σαφώς μεγαλύτερη ημερήσια δαπάνη από τις άλλες μέρες.^[21]

Average Daily Spending, by Day of the Week

Jan. 2-Oct. 21, 2009



Ενδεικτικά θα μπορούσε να έχει προκύψει ο ακόλουθος πίνακας:

ΔΕΥΤΕΡΑ	0.13
ΤΡΙΤΗ	0.12
ΤΕΤΑΡΤΗ	0.13
ΠΕΜΠΤΗ	0.14
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	0.17
ΣΑΒΒΑΤΟ	0.17
ΚΥΡΙΑΚΗ	0.13

Οπότε, αν η ζήτηση ήταν R και το πλήθος των εβδομάδων του σταδίου k , τότε κατά μέσο όρο θα προσέρχονται $0.13 \frac{R}{k}$ αγοραστές κάθε Δευτέρα. Η ακριβής προσέλευση θα προσδιορίζεται μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Για κάθε αγοραστή που πραγματοποιεί μία αγορά έχει προηγηθεί μία διαδικασία αξιολόγησης όλων των πωλούμενων προϊόντων. Αφού καθοριστεί η μέρα που ο αγοραστής θα προσέλθει στην αγορά και αφού λάβει χώρα η αξιολόγηση, τα υποψήφια προϊόντα λαμβάνουν μία σειρά προτίμησης. Ο αγοραστής προσέρχεται στην αγορά και προσπαθεί να τα αγοράσει με βάση αυτή τη σειρά, η τελική του όμως απόφαση εξαρτάται και από τη διαθεσιμότητα των προϊόντων στο σημείο πώλησης. Αν δεν υπάρχει απόθεμα από την πρώτη προτίμησή του, τότε οδηγείται στη δεύτερη κοκ, με βάση έναν αλγόριθμο που έχει επιλεγεί κατά την υλοποίηση.

Όμως, ανάλογα με την ποιοτική κατηγορία προϊόντων στην οποία απευθύνεται ο αγοραστής παρουσιάζει διαφορετική ευαισθησία ως προς διαφορετικές παραμέτρους.

Έστω $P_j^k \in [0, 100]$ η αξιολόγηση του προϊόντος j από τον αγοραστή k . Οι παράγοντες που επηρεάζουν την αξιολόγηση του προϊόντος είναι:

1. τα τεχνικά χαρακτηριστικά του
2. οι διαφημίσεις
3. η τιμή
4. η φήμη της επιχείρησης και η ποιότητα των προϊόντων της

Κάθε τέτοιος παράγοντας συμβάλλει με ένα διαφορετικό ποσοστό ανάλογα με την ευαισθησία που παρουσιάζει ο αγοραστής. Έστω, a_l , όπου $l = 1, 2, 3, 4$ σε αντιστοιχία με την παραπάνω λίστα οι ευαισθησία αυτή με $\sum_l a_l = 1$. Η ευαισθησία μπορεί να αποτελεί παράμετρο του συστήματος ή να προκύπτει με τη διαδικασία της προσομοίωσης.

Στη συνέχεια, για κάθε αγοραστή αξιολογούνται οι παραπάνω παράγοντες στην κλίμακα [0, 100], και προκύπτει η συνολική αξιολόγηση. Έστω $\pi_l^{k,j}$ η αξιολόγηση του παράγοντα l του προϊόντος j από τον αγοραστή k .

$$P_j^k = a_1\pi_1^{k,j} + a_2\pi_2^{k,j} + a_3\pi_3^{k,j} + a_4\pi_4^{k,j}$$

Ακολουθεί διεξοδική ανάλυση της αξιολόγησης των παραγόντων $\pi_l^{k,j}$. Διευκρινίζεται σε αυτό το σημείο ότι έχει επιλεγθεί γραμμικό μοντέλο έκφρασης κάθε παράγοντα σε συνάρτηση με το χαρακτηριστικό στο οποίο αναλογεί. Αυτό έχει γίνει συνειδητά, καθώς το γραμμικό μοντέλο είναι πιο εύκολα διαχειρίσιμο ειδικά κατά την πειραματική αξιολόγηση του παιχνιδιού. Κατά το σχεδιασμό του όμως μπορεί να κριθεί σκόπιμη η χρήση διαφορετικών μοντέλων. Όπως το εκθετικό, για την αξιολόγηση κάποιου παράγοντα. Τονίζεται επίσης εκ νέου ότι σκοπός της ανάλυσης δεν αποτελεί η ακριβής αναπαράσταση της πραγματικής αγοράς, αλλά η δημιουργία μιας μοντελοποίησης ικανής να οδηγήσει στη δημιουργία ενός άρτιου παιγνίου, που εξυπηρετεί τους στόχους των δημιουργών του.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

Δοθέντων των τεχνικών χαρακτηριστικών που προτιμάει ένας αγοραστής k καθώς και των αντίστοιχων χαρακτηριστικών ενός πωλούμενου προϊόντος j προκύπτει ο παράγοντας $\pi_1^{k,j}$.

Έστω ότι τα διαφορετικά τεχνικά χαρακτηριστικά οποιουδήποτε προϊόντος είναι τα A, B, C, D, E. Καθένα από αυτά έχει διαφορετικές ποιοτικές επιλογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις επιχειρήσεις κατά το σχεδιασμό του, για παράδειγμα αν οι επιχειρήσεις παράγουν υπολογιστές και το A χαρακτηριστικό αντιστοιχεί στις οθόνες, τότε υπάρχουν μικρές και μεγάλες οθόνες κοκ. Κάθε πελάτης έχει συγκεκριμένη προτίμηση για το προϊόν που θέλει να αγοράσει και οποιαδήποτε απόκλιση από αυτό μετράει αρνητικά στην αξιολόγηση του. Επίσης, κάθε προϊόν έχει συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά. Τέλος, ανάλογα με την ποιοτική κατηγορία του αγοραστή κάθε επιμέρους χαρακτηριστικό έχει διαφορετική βαρύτητα για αυτόν. Έτσι, καταλήγουμε στο ακόλουθο παράδειγμα:

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ i	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ				ΒΑΡΥΤΗΤΑ b_i	
A		ΚΑΚΟ	ΜΕΤΡΙΟ	ΚΑΛΟ	a	
B	ΠΟΛΥ ΚΑΚΟ	ΚΑΚΟ	ΜΕΤΡΙΟ	ΚΑΛΟ	ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	b
C		ΚΑΚΟ		ΚΑΛΟ	c	
D		ΚΑΚΟ	ΜΕΤΡΙΟ	ΚΑΛΟ	d	
E	ΠΟΛΥ ΚΑΚΟ	ΚΑΚΟ		ΚΑΛΟ	ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	e

Για λόγους απλότητας προτείνεται το άθροισμα των μονάδων βαρύτητας να είναι διαιρέτης του 100, δηλαδή $100 \% \sum_i b_i = 0$, έτσι ώστε να προκύπτει ακέραια αξιολόγηση και να μη χρειάζεται στρογγυλοποίηση.

Η μπλε γραμμή αναπαριστά τις προτιμήσεις του πελάτη και η πράσινη τα χαρακτηριστικά του προϊόντος. Ανάλογα με τη σχετική θέση των δύο γραμμών, προκύπτει η αξιολόγηση του αγοραστή για το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, έστω $c_i \in [0, 1]$. Έτσι, ο παράγοντας $\pi_1^{k,j}$ προκύπτει ως:

$$\pi_1^{k,j} = \sum_i b_i c_i$$

Τα c_i προκύπτουν ως εξής:

Έστω m το πλήθος των διαβαθμίσεων κάθε χαρακτηριστικού και n η απόλυτη τιμή της απόκλισης της προτιμητέας από τον αγοραστή διαβάθμισης σε σχέση με την παρεχόμενη από το προϊόν. Αν ένα επιθυμητό χαρακτηριστικό δεν υπάρχει στο προϊόν, τότε $m = n$. Αν από την άλλη υπάρχει, κάποια που δεν επιθυμεί ο πελάτης, τότε $b_i = 0$. Στο παραπάνω παράδειγμα:

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ i	m_i	n_i
A	3	2
B	5	0
C	2	1
D	3	1
E	4	4

$$c_i = \sum_i \left(1 - \frac{n_i}{m_i}\right)$$

Άρα:

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ	c_i	$b_i c_i$
A	0.33	0.33a
B	1	b
C	0.5	0.5c
D	0.67	0.67d
E	0	0

$$\pi_1^{k,j} = (0.33a + b + 0.5c + 0.67d) \frac{100}{\sum_i b_i}$$

Με αυτό τον τρόπο προκύπτει ο παράγοντας $\pi_1^{k,j}$, ο οποίος ανήκει στο διάστημα $[0, 100]$.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΩΝ

Η αξιολόγηση των διαφημίσεων γίνεται με παρεμφερή τρόπο. Δοθέντων των διαφημιστικών χαρακτηριστικών που προτιμάει ένας αγοραστής k καθώς και των αντίστοιχων χαρακτηριστικών μιας διαφήμισης που αφορά ένα προϊόν j προκύπτει ο παράγοντας $\pi_2^{k,j}$. Τονίζεται εδώ ότι κάθε αγοραστής βαθμολογεί όλα τα διαθέσιμα προϊόντα που πωλούνται στην περιοχή του, ανεξάρτητα της κατηγορίας αγοραστών στην οποία απευθύνονται. Σημειώνεται εδώ ότι η αξιολόγηση των διαφημίσεων είναι πλήρως αποσυνδεδεμένη από το προϊόν αυτό καθαυτό. Η σχέση διαφήμισης και προϊόντος λαμβάνεται υπόψιν στον παράγοντα $\pi_4^{k,j}$, μαζί με τη φήμη της επιχείρησης και την ποιότητα των προϊόντων της. Εδώ εξετάζεται κατά πόσο οι διαφημίσεις που προβάλλονται είναι ελκυστικές για κάθε αγοραστή.

Όπως και τα τεχνικά χαρακτηριστικά, έτσι και οι δυνατές επιλογές χαρακτηριστικών των διαφημίσεων είναι προκαθορισμένες από την υλοποίηση του συστήματος. Επίσης, κάθε επιλογή είναι συνδεδεμένη με συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά και αντίστοιχες ποιοτικές διαβαθμίσεις των προϊόντων. Για παράδειγμα, η χρήση της επιλογή X των διαφημίσεων για να θεωρείται έγκυρη μπορεί να προϋποθέτει την ύπαρξη του χαρακτηριστικού A στη διαβάθμιση «ΚΑΛΟ» ή σε καλύτερη κοκ. Σε περίπτωση που μία επιχείρηση χρησιμοποιεί μία μη έγκυρη διαφήμιση, οι άλλες επιχειρήσεις

θα μπορούν να την καταγγείλουν στην αντίστοιχη ελεγκτική αρχή του παιχνιδιού, και στη συνέχεια θα μπορεί να τιμωρηθεί ακόμα και με χρηματικά πρόστιμα, που φυσικά καθορίζονται από το διαχειριστή.

Κάθε πελάτης από την άλλη, έχει συγκεκριμένες απαιτήσεις από κάθε διαφήμιση ανάλογα πάντα με την ποιοτική κατηγορία που τον ενδιαφέρει. Για παράδειγμα, ένας πελάτης που επιθυμεί να αγοράσει ένα προϊόν, έστω ότι πωλούνται ηλεκτρονικοί υπολογιστές, της χαμηλότερης ποιοτικής κατηγορίας δεν ενδιαφέρεται αν η διαφήμιση αναφέρεται στις υψηλές επιδόσεις τους, αλλά δίνει έμφαση σε παράγοντες όπως η χαμηλή τιμή.

Έτσι, προκύπτει ένας πίνακας χαρακτηριστικών αντίστοιχος με αυτόν των τεχνικών χαρακτηριστικών, ενώ ο υπολογισμός του παράγοντα $\pi_2^{k,j}$ γίνεται ακριβώς με τον ίδιο τρόπο, δηλαδή χρησιμοποιώντας την απόκλιση των προτιμήσεων του αγοραστή από αυτές τις διαφήμισης κοκ. Έτσι, προκύπτει ο παράγοντας $\pi_2^{k,j}$, ο οποίος ανήκει στο διάστημα $[0, 100]$.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΙΜΗΣ

Δοθείσας της τιμής που προτιμάει ένας αγοραστής, p_d , και της τιμής πώλησης ενός προϊόντος, p_s , προκύπτει ο παράγοντας $\pi_3^{k,j}$.

Σε αυτό το σημείο, προκύπτει η ανάγκη προσθήκης ενός νέου χαρακτηριστικού στους αγοραστές, ενός άνω ορίου χρημάτων που είναι πρόθυμοι να δαπανήσουν προκειμένου να αγοράσουν το προϊόν που επιθυμούν. Το χαρακτηριστικό αυτό θα σχετίζεται άμεσα με την επιθυμητή τιμή και θα εκφράζεται ως ποσοστό της. Για παράδειγμα, αν για κάποιο αγοραστή το χαρακτηριστικό αυτό έχει την τιμή 150%, αυτό σημαίνει ότι ο αγοραστής δεν πρόκειται να αγοράσει που κοστίζει περισσότερο από $1.5p_d$. Ο καθορισμός αυτού του χαρακτηριστικού προκύπτει και πάλι μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης και με βάση ορισμένες κατανομές που είτε καθορίζονται κατά την υλοποίηση, είτε από το διαχειριστή.

Αντίστοιχα, η ελεγκτική αρχή του παιχνιδιού επιβάλλει μία ελάχιστη τιμή στην οποία επιτρέπει να πωλούνται τα προϊόντα κάθε κατηγορίας για να καταπολεμήσει το φαινόμενο του μη υγιούς ανταγωνισμού.

Έστω p_l η τιμή αυτή για δεδομένη κατηγορία προϊόντων και έστω ω το παραπάνω ποσοστό που εκφράζει το άνω όριο χρημάτων για έναν αγοραστή.

Τότε,

$$\text{αν } p_s > \omega p_d, \pi_3^{k,j} = 0.$$

Επίσης,

$$\text{αν } p_l \leq p_s \leq p_d, \pi_3^{k,j} = 1.$$

Τέλος, οι ενδιάμεσες τιμές αξιολογούνται γραμμικά δηλαδή,

$$\text{αν } p_d < p_s \leq \omega p_d, \pi_3^{k,j} = 1 + \frac{p_s - p_d}{p_d(1 - \omega)}.$$

Με αυτό τον τρόπο προκύπτει ο παράγοντας $\pi_3^{k,j}$, ο οποίος αναγάγεται με έναν απλό πολλαπλασιασμό στο διάστημα $[0, 100]$.

Για παράδειγμα, έστω ότι η προτιμητέα τιμή ενός αγοραστή είναι 1000€, η ελάχιστη τιμή πώλησης είναι 500€ και $\omega = 2$. Αυτό σημαίνει ότι $p_{max} = \omega p_d = 2000€$.

Η αξιολόγηση των τιμών των προϊόντων για αυτόν τον αγοραστή προκύπτει ως:

$$\pi_3^{k,j} = \begin{cases} 1, & \text{για } 500 \leq p_s \leq 1000 \\ 1 - \frac{p_s - 1000}{1000}, & \text{για } 1000 < p_s \leq 2000 \\ 0, & \text{για } p_s > 2000 \end{cases}$$

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Η φύση αυτού του παράγοντα είναι λίγο διαφορετική από τους προηγούμενους γιατί πρέπει να εκφράζει την ποσοτικοποίηση ενός συνόλου ποιοτικών μεγεθών. Τα μεγέθη αυτά είναι:

- η ποιότητα των προϊόντων
- η συνολική φήμη της επιχείρησης στην περιοχή
- η σχέση των διαφημίσεων με τα πωλούμενα προϊόντα, αν δηλαδή τα χαρακτηριστικά που διαφημίζονται όντως υπάρχουν και στο προϊόν
- οι εκπτώσεις που παρέχει η επιχείρηση

Η αξιολόγηση της ποιότητας του προϊόντος k από τον αγοραστή j υπολογίζεται μέσω της φόρμουλας:

$$\pi_4^{k,j} = \sum_i d_i e_i$$

Όπου e_i η αξιολόγηση του κάθε παράγοντα από τους παραπάνω, $e_i \in [0, 100]$, και d_i η ευαισθησία που έχει επιλεχτεί για τον παράγοντα e_i , $d_i \in [0, 1]$, $\sum_i d_i = 1$.

Πιο συγκεκριμένα, κάθε πελάτης ξεκινά την αξιολόγηση της ποιότητας κάθε επιχείρησης από τη μέση τιμή του διαστήματος, δηλαδή την τιμή 50. Αν αγοράσει το προϊόν μιας επιχείρησης, τότε με βάση την προσδοκώμενη διάρκεια ζωής του προϊόντος ο πελάτης βαθμολογεί το προϊόν. Για όσο διάστημα το προϊόν είναι λειτουργικό και δεν παρουσιάζει βλάβες, η τιμή αυτή γίνεται 100. Αν το προϊόν χαλάσει, τότε ανάλογα με το διάστημα που έχει περάσει από την αγορά του ο πελάτης βαθμολογεί το προϊόν. Το μοντέλο που έχει επιλεχτεί είναι γραμμικό. Αν L η προσδοκώμενη διάρκεια ζωής του προϊόντος σε μήνες και L' η χρήση που του έχει κάνει ο χρήστης σε μήνες, τότε

$$e_1 = \frac{100 L'}{L}$$

Η συνολική φήμη της επιχείρησης προκύπτει ως ο μέσος όρος της αξιολόγησης της ποιότητας της επιχείρησης από όλους τους αγοραστές σε μία δεδομένη πόλη. Στην αρχική εκτίμηση, η φήμη λαμβάνεται ίση με 50, δηλαδή ουδέτερη κατά μία έννοια.

$$e_2 = \sum_{k,j} \pi_4^{k,j} \frac{1}{\text{Πλήθος Καταναλωτών στην Πόλη}}$$

Η σχέση των διαφημίσεων με τα πωλούμενα προϊόντα και η παροχή εκπτώσεων έχει διαφορετική βαρύτητα για τον κάθε αγοραστή ανάλογα με την ποιοτική κατηγορία στην οποία ανήκει.

Η σχέση των διαφημίσεων με τα πωλούμενα προϊόντα έχει δύο τιμές 0 και 100. Αν οι διαφημίσεις και τα προϊόντα βρίσκονται σε αντιστοιχία και ο αγοραστής ενδιαφέρεται για αυτές, τότε $e_3 = 100$, αλλιώς $e_3 = 0$. Αν ο αγοραστής δεν ενδιαφέρεται, τότε η παράμετρος e_3 παραλείπεται πλήρως και η ευαισθησία της κατανέμεται στις εναπομένουσες παραμέτρους.

Με όμοιο τρόπο αξιολογείται και η ύπαρξη εκπτώσεων. Αν ο αγοραστής ενδιαφέρεται για αυτές, δηλαδή αν υπάρχουν εκπτώσεις, τότε $e_4 = 100$, αλλιώς $e_4 = 0$. Αν ο αγοραστής δεν ενδιαφέρεται, τότε η παράμετρος e_4 παραλείπεται πλήρως και η ευαισθησία της κατανέμεται στις εναπομένουσες παραμέτρους.

Προτείνεται εδώ η χρήση ορίων αξιολόγησης των εκπτώσεων ανάλογα με τη σχέση τους με την τιμή πώλησης, καθώς και χρήση ενός μεγέθους που εκφράζει το βαθμό συσχέτισης των προϊόντων με τις διαφημίσεις.

Για παράδειγμα, έστω ότι η φήμη μιας επιχείρησης είναι 65, οι διαφημίσεις ενδιαφέρουν τον αγοραστή και ανταποκρίνονται στο προϊόν που έχει αγοράσει. Το προϊόν παρουσίασε βλάβη 180 μέρες μετά την αγορά του, ενώ η προσδοκώμενη διάρκεια ζωής του ήταν 360 μέρες. Ο αγοραστής δεν ενδιαφέρεται για τις εκπτώσεις. Οι ευαισθησίες ακολουθούν τον παρακάτω πίνακα:

d_1	70%
d_2	20%
d_3	10%
d_4	0%

Άρα,

$$\pi_4^{k,j} = 0.7 * 100 * \frac{180}{360} + 0.2 * 65 + 0.1 * 100 = 58.$$

ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΑΓΟΡΑ

Στην τελευταία υποενότητα αυτού του κεφαλαίου αναλύουμε πως κατανέμεται η ζήτηση μεταξύ των ανταγωνιστών σε μία αγορά. Όλη η παραπάνω ανάλυση έλαβε χώρα προκειμένου να μπορεί να υλοποιηθεί αυτό το βήμα στο παιχνίδι.

Καθώς, λοιπόν, κατά την εκτέλεση μιας ακόμα προσομοίωσης οι αγοραστές προσέρχονται στην αγορά προκειμένου να αγοράσουν προϊόντα έχουν ήδη λάβει χώρα τα εξής:

- Έχει καθοριστεί η συνολική ζήτηση για κάθε κατηγορία προϊόντος στην περιοχή τους.
- Έχει καθοριστεί πόσοι και ποιοι αγοραστές θα προσέλθουν ανά ημέρα στην αγορά.
- Έχουν αξιολογηθεί όλα τα πωλούμενα προϊόντα από κάθε αγοραστή.

Το μόνο που απομένει είναι η ταξινόμηση με βάση την αξιολόγηση των προϊόντα που βρίσκονται εντός των ορίων χρημάτων που μπορούν να διαθέσουν και ανταποκρίνονται στις ανάγκες τους, δηλαδή ανήκουν στην κατηγορία προϊόντων που τους ενδιαφέρει. Για παράδειγμα, αν οι επιχειρήσεις παράγουν υπολογιστές και κάποιος αγοραστής επιθυμεί να αγοράσει ένα φορητό υπολογιστή, θα αποκλείσει από τη λίστα του όλους τους σταθερούς υπολογιστές.

Τέλος, κάθε αγοραστής εξετάζει τα εναπομείναντα στη λίστα του προϊόντα σε σειρά φθίνουσας αξιολόγησης και αγοράζει το πρώτο προϊόν που είναι διαθέσιμο στην αγορά, δεν έχει δηλαδή εξαντληθεί. Αν δεν υπάρχει κάποιο από τα υποψήφια, τότε με βάση την παράμετρο επανεπίσκεψης της αγοράς αποφασίζεται αν και πότε ο αγοραστής θα προσέλθει ξανά στην αγορά.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΕΠΑΝΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ

Πρόκειται για μία παράμετρο μέσω της οποίας εκφράζεται η πρόθεση του κάθε αγοραστή να προσέλθει εκ νέου στην αγορά, αφού έχει ήδη αποτύχει να αγοράσει κάποιο προϊόν.

Κάθε κατηγορία αγοραστών έχει διαφορετικό κίνητρο για την αγορά του προϊόντος που την ενδιαφέρει. Για παράδειγμα, ένας αγοραστής που θέλει να αγοράσει ένα πολύ ακριβό προϊόν, αν δεν το βρει διαθέσιμο, πιθανόν να μην προβεί στην αγορά ενός άλλου. Από την άλλη, ένας αγοραστής που έχει ανάγκη να αγοράσει ένα προϊόν, σίγουρα θα επιστρέψει στην αγορά σύντομα.

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Έστω ότι οι ποιοτικές κατηγορίες είναι αυτές που περιγράφηκαν στο εφαρμοσμένο παράδειγμα της βάσης δεδομένων στο κεφάλαιο 4. Ενδεικτικά οι δείκτες α_i και d_i λαμβάνουν τις παρακάτω τιμές:

ΠΡΟΪΟΝ	α_1	α_2	α_3	α_4
A	10%	50%	30%	10%
B	15%	40%	30%	15%
Γ	40%	30%	10%	20%
Δ	50%	20%	0%	30%
E	10%	50%	30%	10%
Z	25%	35%	20%	20%
H	45%	20%	0%	25%

ΠΡΟΪΟΝ	d_1	d_2	d_3	d_4
A	40%	30%	15%	15%
B	58%	15%	15%	12%
Γ	75%	10%	10%	5%
Δ	90%	10%	0	0
E	40%	30%	15%	15%
Z	60%	30%	10%	0
H	80%	20%	0	0

Οι δείκτες αυτοί προέκυψαν εμπειρικά καθώς δεν υπήρχαν τα απαραίτητα στατιστικά δεδομένα, ώστε ο προσδιορισμός τους να γίνει με ακρίβεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: MARKETING

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο όρος «marketing» προκαλεί ευρέως μία εννοιολογική σύγχυση ως προς τη φύση και το περιεχόμενό του. Πολλοί τον χρησιμοποιούν προκειμένου να αναφερθούν σε ένα τμήμα της επιχείρησης, για παράδειγμα το «τμήμα marketing». Άλλοι τον χρησιμοποιούν για να περιγράψουν ένα σύνολο λειτουργιών, όπως οι δημόσιες σχέσεις και η διαφήμιση. Ο όρος όμως είναι αρκετά ευρύτερος από αυτή την περιγραφή και περιλαμβάνει και άλλες λειτουργίες, όπως η τιμολογιακή πολιτική, ο σχεδιασμός προϊόντων, η έρευνα και ανάπτυξη κλπ.

ΟΡΙΣΜΟΣ

Κατά καιρούς έχουν δοθεί πολλοί και διαφορετικοί ορισμοί. Μερικοί ακολουθούν.

«Marketing» είναι η διακεκριμένη, η μοναδική λειτουργία της επιχείρησης που έχει σκοπό να γνωρίσει και να κατανοήσει τον πελάτη τόσο καλά ώστε το προϊόν ή η υπηρεσία να πωλούνται από μόνα τους. (Druckler)

«Marketing» είναι η εκτέλεση των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων οι οποίες κατευθύνουν τη ροή των αγαθών και υπηρεσιών από τον παραγωγό στον καταναλωτή, με σκοπό την ικανοποίηση των καταναλωτών και την επίτευξη των στόχων της επιχείρησης. (McCarthy)

«Marketing» είναι ένα συνολικό σύστημα επιχειρησιακών δραστηριοτήτων σχεδιασμένο έτσι ώστε να προγραμματίζει, να τιμολογεί, να προβάλλει και να διανέμει προϊόντα και υπηρεσίες που ικανοποιούν ανάγκες σε παρόντες και σε δυνητικούς πελάτες. (Stanton)

Βάσει του τελευταίου ορισμού θα γίνει η περαιτέρω ανάλυση της έννοιας και του τρόπου που αυτή εφαρμόζεται στο παίγνιο.

ΤΟ MARKETING ΣΑΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Το marketing μπορεί να θεωρηθεί μία διαρκής ακολουθία δράσης και αντίδρασης μεταξύ των αγοραστών και της επιχείρησης, η οποία έχει ως στόχο την ικανοποίηση των αναγκών τους. Οι αγοραστές αντιμετωπίζουν ορισμένα προβλήματα, τα οποία γνωστοποιούν στην επιχείρηση, που με τη σειρά της συγκεντρώνει αυτές τις πληροφορίες, επενδύει πόρους και προσπαθεί να λύσει τα προβλήματα αυτά και να ικανοποιήσει τις ανάγκες των πελατών. Οι λύσεις αυτές γνωστοποιούνται στους πελάτες μέσω των διαφημίσεων και των πωλητών.

Για παράδειγμα, μία αλυσίδα παραγωγής γαλακτοκομικών παρατηρεί ότι ορισμένοι πελάτες της επιθυμούν να καταναλώσουν σοκολατούχο γάλα. Παρατηρεί, επίσης, ότι το σοκολατούχο γάλα που κυκλοφορεί στην αγορά δεν επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες όλων των πολιτών. Έτσι, αποφασίζει να σχεδιάσει ένα νέο προϊόν, γι' αυτό επενδύει χρήματα στην έρευνα και ανάπτυξη. Μετά από κάποιο διάστημα, το νέο προϊόν είναι σχεδόν έτοιμο προς παραγωγή. Έτσι, η επιχείρηση αποφασίζει να ξεκινήσει να διαφημίζει το προϊόν και να το προωθεί στα σούπερ μάρκετ. Μόλις η παραγωγή ξεκινήσει το προϊόν διανέμεται στα σημεία πώλησης, από όπου οι καταναλωτές μπορούν πλέον να το προμηθευτούν.

ΤΜΗΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΣΤΟΧΕΥΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ

Προτού μία επιχείρηση ξεκινήσει την πώληση ενός προϊόντος οφείλει να καθορίσει σε ποιο τμήμα των αγοραστών απευθύνεται. Οι αντιλήψεις, οι ανάγκες και οι πόροι που έχει στη διάθεσή του κάθε πελάτης δεν είναι ίδιοι, πράγμα που αβίαστα οδηγεί στην έννοια της τμηματοποίησης της αγοράς. Θα πρέπει δηλαδή να τμηματοποιήσει το σύνολο της αγοράς σε υποσύνολα τα οποία

χαρακτηρίζονται από παρόμοιες ανάγκες και καταναλωτικά χαρακτηριστικά. Δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη μοναδικά σωστή ομαδοποίηση. Στόχος όμως της επιχείρησης είναι να εντοπίσει τμήματα της αγοράς που χαρακτηρίζονται από ομοιογένεια ως προς συγκεκριμένες παραμέτρους, όπως η κυκλοφορία ενός προϊόντος ή μια διαφημιστική καμπάνια, και που τα μέλη τους είναι πιθανόν να ανταποκριθούν με παρόμοιο τρόπο απέναντι σε μία στρατηγική marketing. Αυτό σημαίνει ότι θα έχουν παρόμοια αντίδραση απέναντι σε ένα συγκεκριμένο προϊόν που διαφημίζεται και προωθείται με ένα συγκεκριμένο τρόπο σε μία συγκεκριμένη τιμή. Οι αγοραστές των προϊόντων μιας επιχείρησης συνήθως τμηματοποιούνται με βάση γεωγραφικά, δημογραφικά, ψυχογραφικά ή συμπεριφορικά κριτήρια.

Αφού ολοκληρωθεί η τμηματοποίηση της αγοράς, η επιχείρηση οφείλει να επιλέξει σε ποια από τα παραπάνω τμήματα της αγοράς θα στοχεύσει. Πρέπει να πραγματοποιήσει μία έρευνα αγορά, να αξιολογήσει τους ανταγωνιστές της, να εντοπίσει τους κατάλληλους προμηθευτές όπως και κάθε άλλον παράγοντα που θα επηρεάσει με κάποιο τρόπο τη ζήτηση των προϊόντων της. Αφού επιλεγθούν τα τμήματα-στόχοι, η επιχείρηση μπορεί να εφαρμόσει κατά βάση τρεις στρατηγικές στόχευσης:

- το μη διαφοροποιημένο marketing, σύμφωνα με το οποίο ολόκληρη η αγορά αντιμετωπίζεται σαν ένα τμήμα
- το διαφοροποιημένο marketing, σύμφωνα με το οποίο γίνεται προσπάθεια να διεισδυθεί σε περισσότερα από ένα τμήματα της αγοράς χρησιμοποιώντας διαφορετική στρατηγική marketing
- το στοχευμένο marketing, σύμφωνα με το οποίο υπάρχει συγκέντρωση του μεγαλύτερου μέρους των πόρων της επιχείρησης στην ικανοποίηση ενός μικρού τμήματος των πελατών και στην κατάληψη ενός μεγάλου μεριδίου της αγοράς αυτού του τμήματος, αντί για μικρότερα μερίδια άλλων αγορών.

Αφού ολοκληρωθεί η τμηματοποίηση της αγοράς σε τμήματα και η στόχευση σε συγκεκριμένα από αυτά, η επιχείρηση είναι σε θέση λάβει αποφάσεις όσον αφορά το μίγμα marketing.

ΤΟ ΜΙΓΜΑ MARKETING

Πρόκειται για τον κατάλληλο συνδυασμό των τεσσάρων στοιχείων που αποτελούν τη στρατηγική marketing της επιχείρησης, δηλαδή το προϊόν, τη τιμή, το διανομή και την προώθηση. Το μίγμα marketing είναι επίσης γνωστό ως το «4Ps», που προκύπτει από τις αγγλικές λέξεις Product, Price, Place, Promotion.

Κανένα προϊόν ή υπηρεσία δεν μπορεί να κινηθεί αποτελεσματικά στην αγορά, αν ένα από αυτά τα συστατικά λείπει ή έχει σχεδιαστεί λανθασμένα. Οι αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν για κάθε επιμέρους στοιχείο είναι πολλές και καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την εικόνα που σχηματίζουν οι πελάτες της επιχείρησης. Πιο αναλυτικά:

- Προϊόν. Οι αποφάσεις που σχετίζονται με το προϊόν αφορούν μεταξύ άλλων την ονομασία του, την εμφάνιση και τη συσκευασία του, τη λειτουργικότητα και την ποιότητά του, την εγγύηση και την τεχνική υποστήριξη, τα πρόσθετα εξαρτήματα και τις πρόσθετες υπηρεσίες.
- Τιμή. Οι αποφάσεις που σχετίζονται με την τιμή αφορούν μεταξύ άλλων την ευρεία τιμολογιακή πολιτική με υποκατηγορίες όπως η εποχιακή τιμολόγηση, οι εκπτώσεις και οι προσφορές, η χονδρική τιμολόγηση, η ελαστικότητα της τιμής και η λιανική τιμή.
- Διανομή. Οι αποφάσεις που σχετίζονται με τη διανομή αφορούν μεταξύ άλλων τον τρόπο μεταφοράς και αποθήκευσης των εμπορευμάτων, τη διαχείριση των αποθηκών και των αποθεμάτων, τη διαχείριση των παραγγελιών, την προμήθεια της αγοράς, τα κέντρα διανομής και τις παραγγελίες.

- Προώθηση. Οι αποφάσεις που σχετίζονται με την προώθηση αφορούν μεταξύ άλλων τις διαφημίσεις, τους πωλητές και το δυναμικό πωλήσεων όπως οι ταμίες, τη δημόσιες σχέσεις και τη διαχείριση της δημοσιότητας και των μέσων ενημέρωσης.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ MARKETING ΣΤΟ ΠΑΙΓΝΙΟ

Στην τελευταία υποενότητα αυτού του κεφαλαίου αναλύεται ο τρόπος εφαρμογής του marketing στο παιχνίδι. Πρόκειται στην ουσία για το εφαρμοσμένο παράδειγμα αυτής της ενότητας.

ΕΡΕΥΝΑ ΑΓΟΡΑΣ

Το πρώτο βήμα που πραγματοποιούν οι παίκτες προκειμένου να θέσουν τη στρατηγική marketing της επιχείρησής τους είναι η πραγματοποίηση μίας έρευνας αγοράς. Αρχικά, δεν έχουν καμία πληροφορία για την αγορά πέρα από το είδος των προϊόντων που πρόκειται να παράγουν και την ποιοτική τους διαβάθμιση. Γι' αυτό πρέπει να κάνουν τις κατάλληλες επιλογές στην παραμετροποίηση της έρευνάς τους, έτσι ώστε να εξαγάγουν τις μέγιστες δυνατές πληροφορίες. Τα αποτελέσματα της έρευνας θα αφορούν:

- Τα μεγέθη των αγορών που τους ενδιαφέρουν ως προς τον πληθυσμό, τόσο γεωγραφικά όσο και ως προς την ποιότητα των προϊόντων
- Τις τεχνικές, τις τιμολογιακές και τις διαφημιστικές προτιμήσεις των αγοραστών. Οι διαφημιστικές προτιμήσεις διαχωρίζονται στις προτιμήσεις που αφορούν το περιεχόμενο της διαφήμισης, αλλά και σε αυτές που αφορούν τα μέσα προβολής

Όσον αφορά τους στόχους του παιχνιδιού, δίνεται εδώ στο διαχειριστή μία καλή ευκαιρία να μνησεί τους παίκτες στη διαδικασία σχεδιασμού μίας έρευνας αγοράς. Ασφαλώς κάτι τέτοιο δεν είναι απλό, ούτε διδάσκεται τόσο σύντομα, όμως η πραγματοποίηση μιας επιτυχούς έρευνας αγοράς είναι μία πρόκληση για τους παίκτες. Πρόκληση που είναι άμεσα συνδεδεμένη με το πλήθος των παραμέτρων που θα επιτρέπεται να καθορίσουν οι παίκτες από το διαχειριστή ή την υλοποίηση. Είναι φανερό πως εάν οι επιλογές είναι λίγες και συγκεκριμένες, η διαδικασία είναι πιο απλή. Αντίθετα, ένα οι παίκτες είναι υπεύθυνοι για την πλήρη παραμετροποίηση της έρευνας, ο σχεδιασμός της είναι σαφώς πιο δύσκολος.

Η πρώτη περίπτωση είναι πρακτικά υποσύνολο της δεύτερης, γι' αυτό θα αναλυθεί κατευθείαν η δεύτερη. Η τεχνική της προσομοίωσης θα χρησιμοποιηθεί και πάλι προκειμένου να πραγματοποιηθεί η έρευνα. Για κάθε στοιχείο που θέλουν να διερευνήσουν οι παίκτες πρέπει να επιλέξουν και το αντίστοιχο δείγμα στο οποίο θέλουν να απευθυνθούν, μέγεθος που είναι ανάλογο του κόστους της έρευνας, δηλαδή όσο μεγαλώνει το δείγμα ακριβαίνει και το κόστος. Η ακριβής ανάλυση του εν λόγω κόστους, όπως και άλλων παρακάτω, ξεφεύγει από τους στόχους της τρέχουσας εργασίας, καθώς εξαρτάται από κάποια δεδομένα οικονομικά μεγέθη, τα οποία έχουν επιλεχθεί με ακρίβεια για το σχεδιαζόμενο παιχνίδι.

Για να εκτιμηθεί το μέγεθος των αγορών, τόσο γεωγραφικά όσο και ως προς το μέγεθος των τοπικών ποιοτικών κατηγοριών, η διαδικασία της προσομοίωσης επιλέγει τυχαία ένα δείγμα των αγοραστών, μεγέθους ίσου με αυτό που επέλεξαν οι παίκτες. Στη συνέχεια, εξετάζει έναν προς έναν τους αγοραστές και καταμετρά την ποιοτική κατηγορία στην οποία ανήκουν καθώς και την πιθανότητα να αγοράσουν προϊόν. Αυτή η πιθανότητα εκφράζεται μέσω μίας παραμέτρου που χαρακτηρίζει κάθε πολίτη, όπως αναφέρθηκε στην περιγραφή της βάσης δεδομένων. Η ποιοτική κατηγορία όμως είναι ένα σίγουρο μέγεθος, παρότι εν κατακλείδι ένας αγοραστής μπορεί να αγοράσει και προϊόν διαφορετικής κατηγορίας, αν βρεθεί ψηλά στη λίστα αξιολόγησής του.

Έστω ότι η παραπάνω πιθανότητα για έναν αγοραστή είναι p , $0 \leq p \leq 1$.

Οι παίκτες πρέπει να έχουν καθορίσει ένα φράγμα, έστω φ , $0 \leq \varphi \leq 1$, με το οποίο θα συγκρίνουν το κάθε p και θα εκτιμήσουν την πρόθεση του αγοραστή. Αν $\varphi > p$, τότε στην έρευνα αυτός ο αγοραστής θα λογίζεται ότι δε θα αγοράσει προϊόν, ενώ αν $\varphi \leq p$, ο αγοραστής θα λογίζεται ότι θα αγοράσει. Ο μόνος τρόπος που διαθέτουν οι παίκτες για να βελτιώσουν ή όχι την εκτίμηση αυτού του μεγέθους είναι η προσεκτική επιλογή του μεγέθους φ . Και πάλι όμως, δεν υπάρχει σωστή και λανθασμένη επιλογή, αφού η ζήτηση της αγοράς καθορίζεται μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης, η διεξαγωγή της οποίας σε αυτή την περίπτωση βασίζεται σε πιθανοτικές κατανομές, πράγμα που απεικονίζει κατά μία έννοια και την συμπεριφορά της πραγματικής αγοράς.

Για να εκτιμηθούν οι τεχνικές, οι τιμολογιακές και οι διαφημιστικές προτιμήσεις των αγοραστών η διαδικασία που ακολουθείται είναι λίγο διαφορετική.

Για την τιμή λαμβάνεται ο μέσος όρος των προτιμώμενων τιμών των εξεταζόμενων αγοραστών ανά κατηγορία. Σημειώνεται εδώ ότι η προτιμώμενη τιμή είναι διαφορετική για κάθε αγοραστή.

Οι τεχνικές προτιμήσεις εκφράζονται επίσης ως η μέση προτίμηση των αγοραστών ανά κατηγορία. Αν για παράδειγμα, οι περισσότεροι αγοραστές που ενδιαφέρονται για την ποιοτική κατηγορία Α προτιμούν τη Β ποιοτική διαβάθμιση του χαρακτηριστικού Γ, τότε στην έρευνα η διαβάθμιση Β θα εμφανίζεται ως η προτιμώμενη της ποιοτικής κατηγορίας Α για το χαρακτηριστικό Γ. Με όμοιο τρόπο προκύπτουν και τα δύο είδη των διαφημιστικών προτιμήσεων.

Οι παίκτες αφού πραγματοποιήσουν την έρευνα καλούνται ερμηνεύσουν τα στοιχεία της, έτσι ώστε να τμηματοποιήσουν την αγορά και να στοχεύσουν σε ποια τμήματά της θέλουν να διαθέσουν τα προϊόντα τους. Από την τελευταία αυτή απόφασή τους, εξαρτάται στην ουσία ο σχεδιασμός της υπόλοιπης στρατηγικής marketing της επιχείρησής τους.

Υπάρχει άλλο ένα είδος έρευνας αγοράς που οι παίκτες μπορούν να πραγματοποιήσουν. Αυτό καθίσταται διαθέσιμο από το στάδιο στο οποίο ξεκινά η κυκλοφορία των προϊόντων και έπειτα, και αφορά τις αξιολογήσεις που λαμβάνουν τα προϊόντα τους από τους αγοραστές. Οι παίκτες δηλαδή διερευνούν κατά πόσο τα προϊόντα που διέθεσαν, οι τιμές τους και οι διαφημίσεις που πρόβαλαν στην αγορά αξιολογήθηκαν καλά ή κακά και πώς αξιολογήθηκαν σε σχέση με άλλους ανταγωνιστές τους. Τα στοιχεία που παρέχονται είναι ένα υποσύνολο των στοιχείων αξιολόγησης των προϊόντων από τους αγοραστές. Σε αυτό το σημείο προτείνεται η χρήση του μέσου όρου των τιμών των αξιολογήσεων των αγοραστών που αγόρασαν ή προσπάθησαν να αγοράσουν το κάθε προϊόν. Με τις κατάλληλες επιλογές κατά το σχεδιασμό της έρευνας θα γίνονται γνωστά, επίσης, και τα χαρακτηριστικά των προϊόντων και των διαφημίσεων των ανταγωνιστών τους.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Η δεύτερη πρόκληση με την οποία έρχονται αντιμέτωποι οι παίκτες είναι ο σχεδιασμός των προϊόντων τους. Έχοντας εξαγάγει τα συμπεράσματά τους αναφορικά με τις προτιμήσεις των πελατών που θέλουν να ικανοποιήσουν, καλούνται να μετατρέψουν τις πληροφορίες αυτές σε προϊόντα.

Αρχικά επιλέγουν το όνομα του προϊόντος τους. Έπειτα, μέσα από μία εκτενή λίστα χαρακτηριστικών διαλέγουν αυτά που θα τοποθετήσουν στο σχεδιαζόμενο προϊόν. Υπάρχουν περιορισμοί συμβατότητας για ορισμένα χαρακτηριστικά, όπως και διαφορετικές επιλογές για ορισμένα άλλα εκ των οποίων μία μόνο μπορεί να επιλεγεί. Κρίνεται όμως ότι τόσο βαθιά και εφαρμοσμένη ανάλυση δεν είναι απαραίτητη σε αυτό το σημείο. Παράλληλα με την επιλογή των εξαρτημάτων, οι παίκτες μπορούν να παρατηρούν και το κόστος παραγωγής του προϊόντος τους ανάλογα με το πλήθος που παράγεται, αυτή η λεπτομέρεια θα αναλυθεί όμως κατά την ανάλυση της διοίκησης παραγωγής.

Στη συνέχεια του παιχνιδιού, τόσο στο στάδιο δημιουργίας όσο και σε επόμενα, οι παίκτες θα μπορούν να αλλάζουν τα χαρακτηριστικά των προϊόντων τους με το ανάλογο κόστος. Για παράδειγμα, αλλαγές που λαμβάνουν χώρα κατά το τρίμηνο δημιουργίας του προϊόντος δεν έχουν κόστος, καθώς από το παιχνίδι θεωρείται ότι υποβάλλονται μόνο οι τελικές επιλογές για την προσομοίωση, ενώ αντίθετα αλλαγές σε επόμενα τρίμηνα συνδέονται με το αντίστοιχο κόστος.

ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ

Για κάθε προϊόν που δημιουργείται από μια επιχείρηση πρέπει να ληφθούν ορισμένες αποφάσεις. Σε ποιες αγορές θα διατεθεί; Με τι προτεραιότητα; Και το βασικότερο, σε τι τιμή;

Σε αυτό το σημείο, λοιπόν, οι παίκτες καλούνται να λάβουν τις προαναφερθείσες επιλογές στηριζόμενοι στα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποίησαν. Σαφώς, η κατανομή της ζήτησης επηρεάζεται και από τις επιλογές των ανταγωνιστών τους, γι' αυτό το δεύτερο είδος έρευνας αγοράς είναι πολύ χρήσιμο.

ΠΡΩΩΘΗΣΗ

Κάθε επιχείρηση διαθέτει τα προϊόντα της στις επιλεγθείσες αγορές μέσα από συγκεκριμένα κανάλια διανομής. Στο παίγνιο οι επιλογές είναι δύο, φυσικά καταστήματα και διαδικτυακά καταστήματα. Εκτενέστερη ανάλυση για τη διαχείριση και τη στελέχωση των καταστημάτων θα γίνει στην ενότητα που αφορά τη διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού. Επίσης, ανάλυση για τον τρόπο διανομής και αποθήκευσης των προϊόντων θα λάβει χώρα στην ενότητα που αφορά τη διοίκηση διανομής στο επόμενο κεφάλαιο.

Το βασικό σε αυτό το σημείο είναι ότι οι παίκτες επιλέγουν τα καταστήματά τους οποία θα διαθέσουν τα προϊόντα τους και ανοίγουν νέα καταστήματα ή κλείνουν τα υπάρχοντα.

Επίσης, μέρος του μίγματος marketing είναι και οι διαφημίσεις της επιχείρησης. Όπως έλαβε χώρα η επιλογή των τεχνικών χαρακτηριστικών των προϊόντων, έτσι σχεδιάζονται και οι διαφημίσεις. Οι παίκτες διαλέγουν ένα όνομα για τη διαφημιστική τους καμπάνια και τη συνδέουν με ένα προϊόν. Στη συνέχεια, υπάρχει μία λίστα διαθέσιμων χαρακτηριστικών από την οποία οι παίκτες διαλέγουν ορισμένα και τα θέτουν σε σειρά προτεραιότητας, με την έννοια ότι επιλέγουν σε ποια θα δοθεί περισσότερη έμφαση. Στο τελευταίο βήμα, γίνεται η επιλογή των μέσων στα οποία θα προβληθεί η διαφημιστική καμπάνια και του πλήθους εμφανίσεών της. Και τα μέσα προβολής, δηλαδή επιλογές που εμπλέκουν την τηλεόραση, τον τύπο ή το διαδίκτυο, προκύπτουν μεταξύ συγκεκριμένων επιλογών. Από πλευρά κόστους όλες αυτές οι επιλογές έχουν προκαθορισμένο μέγεθος κατάλληλα επιλεγμένο για το σχεδιαζόμενο παίγνιο. Τονίζεται επίσης ότι οι αλλαγές στις διαφημιστικές καμπάνιες κοστίζουν με παρόμοιο τρόπο με τις αλλαγές στα τεχνικά χαρακτηριστικά των προϊόντων.

ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Τέλος, μία ακόμη επιλογή που συνδράμει στη διαμόρφωση του μίγματος marketing κάθε επιχείρησης αφορά τις επενδύσεις στην έρευνα και ανάπτυξη των προϊόντων της. Στην πράξη, αυτή είναι μια πολύ δαπανηρή και χρονοβόρα διαδικασία, καθώς πρέπει να διατεθούν πόροι στη διερεύνηση υπάρχοντων προβλημάτων και την ανάπτυξη νέων τρόπων επίλυσής τους, διαδικασία που από τη φύση της εμπεριέχει πολλούς παράγοντες αβεβαιότητας. Στο παίγνιο η διαδικασία αυτή λαμβάνει χώρα υπό κάποιες παραδοχές.

Κάθε επιχείρηση θα μπορεί, αν διαθέτει το κατάλληλο κεφάλαιο, να επενδύσει στην έρευνα και την ανάπτυξη. Η έρευνα θα αφορά τη βελτίωση συγκεκριμένων τεχνικών χαρακτηριστικών και οι επιλογές αυτές θα είναι προκαθορισμένες από την υλοποίηση ή το διαχειριστή. Το διάστημα ανάπτυξης θα είναι επίσης προκαθορισμένο και ανάλογο του κεφαλαίου που επενδύεται. Αφού

παρέλθει η περίοδος αυτή η πρόοδος της έρευνας και ανάπτυξης κάθε επιχείρησης θα κατοχυρώνεται με τη μορφή πατεντών.

Τέλος, οι επιχειρήσεις θα μπορούν να μοιράζονται μεταξύ τους τα χαρακτηριστικά που εφευρίσκουν. Αυτό θα συμβαίνει είτε μέσω ανταλλαγής πατεντών είτε με το αντίστοιχο χρηματικό αντίτιμο είτε με συνδυασμό των προηγούμενων επιλογών.

Πηγές Κεφαλαίου: [\[14\]](#) [\[5\]](#) [\[6\]](#)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

Η διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού είναι η επιτελούμενη λειτουργία στην επιχείρηση στην οποία υπεισέρχεται οτιδήποτε αφορά τους ανθρώπους της επιχείρησης. Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει θέματα όπως:

- η επιλογή και πρόσληψη του προσωπικού καθώς και η αμοιβή του
- η προσαρμογή των εργαζομένων στην επιχείρηση αλλά και στην εργασία τους, καθώς και οι εργασιακές σχέσεις
- το περιβάλλον εργασίας τους
- οι δράσεις που έχουν στόχο τη βελτίωση των εργαζομένων και την εκπαίδευσή τους
- η αξιολόγηση των επιδόσεων και της καταλληλότητας των εργαζομένων
- η παραγωγικότητα των εργαζομένων και τα κίνητρα για την αύξησή της

Η επιλογή και πρόσληψη του ανθρώπινου δυναμικού μιας επιχείρησης είναι μία διαδικασία που έχει ως αφετηρία τη δημιουργία ορισμένων θέσεων εργασίας από την επιχείρηση με σκοπό να ικανοποιήσει συγκεκριμένες ανάγκες της. Η ορθολογική πρόσληψη προσωπικού ακολουθεί κάποια συγκεκριμένα βήματα:

- υποβολή αιτήσεων από τους ενδιαφερόμενους ανθρώπους
- αξιολόγηση των εργαζομένων από το τμήμα ανθρώπινου δυναμικού, τόσο μέσω των αιτήσεών τους όσο και μέσω συνεντεύξεων
- πρόσληψη του επιλεγμένου εργαζόμενου

Η μόρφωση και η εκπαίδευση του προσωπικού μπορεί να λάβει χώρα με πολλούς τρόπους. Οι βασικότεροι είναι τρεις, η εκπαίδευση νέων ατόμων και η καλλιέργεια συγκεκριμένων δεξιοτήτων, απαραίτητων για κάποια θέση εργασίας, τα σεμινάρια σε παλαιότερους εργαζόμενους με σκοπό την προσαρμογή τους στις νέες, τεχνικές συνήθως, ανάγκες της επιχείρησης και η εξειδίκευση στελεχών μέσα από ειδικές εκπαιδεύσεις με στόχο την κατάληψη ηγετικών θέσεων.

Τέλος, η παραγωγικότητα των εργαζομένων εξαρτάται συνήθως από πολλές παραμέτρους και σχετίζεται έντονα με την ικανοποίηση βασικών αναγκών τους, όπως η αμοιβή, το εργασιακό περιβάλλον, η ιατροφαρμακευτική κάλυψη, οι επιπλέον παροχές κλπ.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΠΑΙΓΝΙΟ

Οι παίκτες εμπλέκονται ενεργά με τις τρεις παραμέτρους που αναλύθηκαν εκτενέστερα, ενώ δεν ασχολούνται καθόλου με το εργασιακό περιβάλλον, την επιλογή του προσωπικού και την προσαρμογή του, καθώς και την αξιολόγησή του. Η επιλογή αυτή στηρίζεται στο σκοπό του παιχνιδιού, που δεν είναι άλλος από την προσομοίωση της λειτουργίας μίας πραγματικής επιχείρησης αλλά και του οικονομικού περιβάλλοντος, και όχι η δημιουργία ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού.

Από την άλλη, οι παίκτες πραγματοποιούν ενέργειες οι οποίες σχετίζονται με την επιλογή προσωπικού, τη βελτίωσή του, τη μισθοδοσία, την αύξηση της παραγωγικότητας, τις συντάξεις και τις παροχές. Κάθε επιχείρηση έχει πρακτικά τρία ήδη εργαζομένων, τους εργάτες στο εργοστάσιο, το προσωπικό των καταστημάτων και τα ηγετικά στελέχη, που δεν είναι άλλα από τους ίδιους τους παίκτες. Οπότε οι επιλογές που λαμβάνονται αφορούν μόνο τους εργάτες και τους υπαλλήλους των καταστημάτων. Πιο συγκεκριμένα, οι ενέργειες που πραγματοποιούν οι παίκτες και αφορούν τη διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού περιλαμβάνονται στις παρακάτω.

Η μισθοδοσία των εργαζομένων ρυθμίζεται απευθείας από τους παίκτες με την επιλογή των κατάλληλων μισθών. Το ίδιο συμβαίνει και με τις παροχές ή τις επιλογές που αφορούν την

ιατροφαρμακευτική περίθαλψη, τις άδειες, τη σύνταξη ή τα bonus. Κάθε επιλογή επιβαρύνει ανάλογα τον ισολογισμό της επιχείρησης.

Οι ανάγκες που έχει η επιχείρηση τόσο ως προς τη δυναμικότητα του εργοστασίου, όσο και ως προς το μέγεθος των πωλήσεων και των παρεχόμενων υπηρεσιών στα καταστήματα, φυσικά και μη, συνδέονται άμεσα με το πλήθος του προσωπικού. Για παράδειγμα, όσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος των πελατών που εξυπηρετεί ένα κατάστημα, τόσο περισσότερους υπαλλήλους χρειάζεται για τεχνική υποστήριξη. Με βάση, λοιπόν, τις ανάγκες της επιχείρησης τους οι παίκτες προσλαμβάνουν ή απολύουν εργαζομένους. Σημειώνεται εδώ ότι οι απολύσεις ή οι προσλήψεις λαμβάνονται υπόψη από τους πελάτες της επιχείρησης αλλά επηρεάζουν και την παραγωγικότητα των εργαζομένων.

Όσον αφορά το πρώτο σκέλος, προτείνεται να υπάρχει ένα ποσοστό σε σχέση με το μέγεθος του προσωπικού της θέσης αυτής, εργάτες ή υπάλληλοι, της επιχείρησης που αν ξεπεραστεί σε μέγεθος ως προσλήψεις ή απολύσεις ανά στάδιο, θα επιδρά θετικά ή αρνητικά αντίστοιχα στη συνολική φήμη της επιχείρησης.

Όσον αφορά το δεύτερο σκέλος, προτείνεται η προσθήκη μιας νέας παραμέτρου στη βάση δεδομένων του παιχνιδιού, η οποία εκφράζει το ποσοστό των εργαζομένων που θα αντιδράσουν θετικά ή αρνητικά απέναντι σε απολύσεις μεγαλύτερες ενός συγκεκριμένου αριθμού, που εκφράζεται και εδώ ως ποσοστό επί του συνόλου του προσωπικού που αντιστοιχεί στη θέση αυτή. Υπάρχει μία μερίδα εργαζομένων που αν λάβουν χώρα απολύσεις, θα αντιδράσουν θετικά αυξάνοντας την παραγωγικότητά τους. Κύριο κίνητρο τους είναι η διατήρηση της εργασίας τους. Από την άλλη, υπάρχουν και οι εργαζόμενοι που αν λάβουν χώρα απολύσεις θα επηρεαστούν αρνητικά και η παραγωγικότητά τους θα μειωθεί κατά ένα συγκεκριμένο ποσοστό. Η παραπάνω παράμετρος θα επιλέγεται κατά τη διαδικασία της προσομοίωσης κάθε σταδίου, καθώς η αντίδραση των εργαζομένων είναι διαφορετική απέναντι σε κάθε νέα ενέργεια των στελεχών.

Έστω p η παραγωγικότητα των εργαζομένων, $p \in [0, 100]$, α ο βαθμός στον οποίο επηρεάζεται η παραγωγικότητα από τις απολύσεις, $\alpha \in [-100, 0]$, και έστω επίσης ότι το πλήθος των απολύσεων ξεπέρασε το ποσοστό-φράγμα, οπότε η παραγωγικότητα θα επηρεαστεί. Κατά την προσομοίωση καταμετρώνται οι εργαζόμενοι της συγκεκριμένης κατηγορίας που αντιδρούν αρνητικά στις απολύσεις, έστω p_a . Η νέα παραγωγικότητα διαμορφώνεται ως εξής:

$$p' = (1 - p_a)p + (1 - \alpha)p_a p$$

Απομένει να εξηγηθεί πως η παραγωγικότητα επηρεάζει τους εργαζομένους. Έστω p η παραγωγικότητα των εργατών, $p \in [0, 100]$, αυτό σημαίνει ότι το εργοστάσιο λειτουργεί στο $p\%$ της δυναμικότητάς του. Από την άλλη, αν p η παραγωγικότητα των υπαλλήλων ενός καταστήματος, $p \in [0, 100]$, αυτό σημαίνει ότι για κάθε πώληση στην οποία εμπλέκεται κάθε υπάλληλος υπάρχει $p\%$ πιθανότητα επιτυχίας, αντίστοιχα για την τεχνική υποστήριξη και το κέντρο εξυπηρέτησης του διαδικτυακού καταστήματος. Η ακριβής ρύθμιση των παραμέτρων αυτών είναι κομμάτι της υλοποίησης ή της παραμετροποίησης του παιχνιδιού από το διαχειριστή.

Τέλος, η βελτίωση των εργαζομένων επιτυγχάνεται μέσω σεμιναρίων που πραγματοποιούνται από την επιχείρηση. Υπάρχει μία προκαθορισμένη λίστα σεμιναρίων, που βελτιώνουν συγκεκριμένες δεξιότητες των υπαλλήλων και επιδρούν αντίστοιχα με θετικό τρόπο στην παραγωγικότητα τους. Φυσικά κάθε τέτοιο σεμινάριο συνδέεται με το αντίστοιχο κόστος. Οι παίκτες καλούνται λοιπόν να εκτιμήσουν τη σχέση αυτή μεταξύ αύξησης της παραγωγικότητας και του κόστους και να λάβουν τις επιλογές που επιθυμούν.

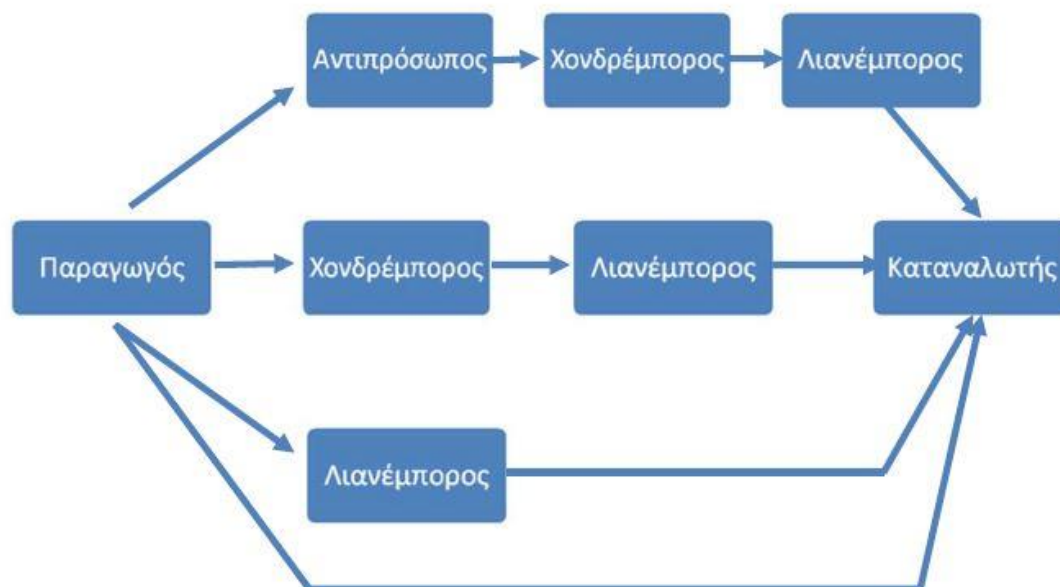
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Παρότι η διανομή αναφέρθηκε στην υποενότητα που αφορά το μίγμα marketing, κρίθηκε σκόπιμο να μεταφερθεί σε αυτό το κεφάλαιο η περαιτέρω ανάλυση της καθώς συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με αποφάσεις που αφορούν την παραγωγή των προϊόντων.

Με την έννοια διανομή γίνεται αναφορά στο δίκτυο που εμπλέκεται από τη στιγμή που το προϊόν παράγεται μέχρι αυτό να φτάσει στα χέρια του τελικού καταναλωτή. Περιλαμβάνει όλους τους ενδιαμέσους, τους πωλητές χονδρικής και λιανικής, την αποθήκευση των προϊόντων στα διάφορα στάδια μεταφοράς τους καθώς και τη φυσική διανομή.

Σαν διαδικασία δε λαμβάνει πάντα χώρα με τον ίδιο τρόπο, καθώς εξαρτάται από τις επιλογές του παραγωγού του προϊόντος και όχι μόνο. Για παράδειγμα, μία επιχείρηση παραγωγής γαλακτοκομικών μπορεί να επιλέξει να αποκτήσει πρόσβαση στην αγορά μέσω αλυσίδων σούπερ μάρκετ. Από την άλλη όμως μπορεί να επιλέξει να ανοίξει η ίδια φυσικά καταστήματα, για να έρχεται σε επαφή κατευθείαν με τους καταναλωτές, παραλείποντας πολλά από τα βήματα της άλλης επιλογής όπως τους μεσάζοντες.

Ένα παράδειγμα των εναλλακτικών επιλογών φαίνεται στο σχήμα^[14]:



Οι πωλήσεις διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- Τις απευθείας πωλήσεις που διακρίνονται σε:
 - Πωλήσεις μέσω φυσικών καταστημάτων λιανικής
 - Ταχυδρομικές και τηλεφωνικές πωλήσεις
 - Πωλήσεις από πόρτα σε πόρτα
 - Πωλήσεις μέσω τηλεμαρκετινγκ
 - Πωλήσεις με αυτόματες μηχανές
 - Πωλήσεις μέσω διαδικτύου
- Τις πωλήσεις μέσω ενδιαμέσων που διακρίνονται σε:
 - Πωλήσεις στους λιανέμπορους
 - Πωλήσεις μέσω χονδρεμπόρων και αντιπροσώπων

Καθεμία από τις επιλογές χαρακτηρίζεται από διαφορετικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Για παράδειγμα, η χρησιμοποίηση χονδρέμπωρων έχει μειωμένο κόστος καθώς τα προϊόντα

προωθούνται μαζί με ένα σύνολο άλλων, οπότε το κόστος μεταφοράς μειώνεται αναλογικά. Αντίθετα, η διατήρηση δικτύου φυσικών καταστημάτων προϋποθέτει την ύπαρξη μεγάλου κεφαλαίου για επενδύσεις.

Η επιχείρηση πρέπει να λάβει υπόψιν της μία σειρά παραγόντων προκειμένου να επιλέξει τον πιο συμφέρον τρόπο διανομής και κατ' επέκταση πώλησης. Αυτοί είναι:

- Η φύση των προϊόντων, δηλαδή χαρακτηριστικά τους όπως όγκος, βάρος κλπ
- Ο γεωγραφικός εντοπισμός της αγοράς σε σχέση με το μέρος παραγωγής των προϊόντων
- Η κατάσταση ορισμένων παραγόντων στις εν λόγω αγορές όπως ο βαθμός προβολής των προϊόντων, η επικοινωνία με τους πελάτες, η γνώση των αναγκών των πελατών.
- Το κόστος μεταφοράς
- Η ύπαρξη ανταγωνιστών και οι αντίστοιχες επιλογές τους όσον αφορά τους προαναφερθέντες παράγοντες
- Τα κανάλια διανομής που εμπλέκουν ενδιαμέσους
- Η γενικότερη οικονομική κατάσταση της αγοράς

Οι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψιν όσον αφορά τη διανομή είναι:

- Η ποιότητα των μεταφορικών υπηρεσιών, που συνδέεται με τις καταστροφές και τα ελαττώματα που προκύπτουν στα προϊόντα λόγω της μεταφοράς
- Η ταχύτητα παράδοσης, που συνδέεται άμεσα και με τη διαχείριση των αποθεμάτων στα καταστήματα
- Το κόστος

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΠΑΙΓΝΙΟ

Οι μορφές που μπορεί να έχει η διαδικασία της διανομής στο παίγνιο είναι ένα υποσύνολο των διαθέσιμων επιλογών. Οι επιχειρήσεις έχουν απευθείας πρόσβαση στην αγορά μέσω του διαδικτυακών ή των φυσικών καταστημάτων τους. Από εκεί, οι πελάτες τους αγοράζουν απευθείας τα προϊόντα που θέλουν.

Οι παίκτες θα μπορούν να ανοίξουν ένα ή περισσότερα φυσικά καταστήματα σε κάθε πόλη και ένα διαδικτυακό κατάστημα σε κάθε χώρα.

Κάθε επιχείρηση αμέσως μόλις λάβει τα αποτελέσματα της έρευνας αγοράς αποφασίζει πού θα δημιουργήσει το εργοστάσιο της, όπου θα παράγει όλα τα προϊόντα της. Σε κάθε στάδιο του παιχνιδιού οι παίκτες θα μπορούν να αυξήσουν την ημερήσια δυνατότητα παραγωγής του εργοστασίου, καθώς και να επέμβουν ρυθμίζοντας και άλλες παραμέτρους, που θα αναλυθούν εκτενέστερα στην ενότητα που αφορά τη διοίκηση παραγωγής.

Η πιο δύσκολη απόφαση που καλούνται να πάρουν σε αυτό το σημείο αφορά τη μεταφορά των προϊόντων από το εργοστάσιο στα σημεία διανομής, φυσικά ή διαδικτυακά. Θα έχουν στη διάθεσή τους ένας πλήθος επιλογών μεταφοράς και αντίστοιχου κόστους ανάλογα με τη γεωγραφική του εργοστασίου τους. Μερικές επιλογές είναι η χρήση πλοίων, τρένων, φορτηγών ή εναέριων μέσων, καθένα με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά του.

Τέλος, στο παίγνιο υπάρχουν ορισμένοι προκαθορισμένοι υποψήφιοι μεταφορείς, ο καθένας με τα δικά του χαρακτηριστικά όσον αφορά την ποιότητα, την ταχύτητα και το κόστος μεταφοράς, καθώς και το μέγεθος των παρτίδων. Μεταξύ αυτών θα πρέπει να επιλέξουν οι παίκτες.

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ, ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Η διοίκηση παραγωγής περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που ρυθμίζουν το σχεδιασμό, τον προγραμματισμό, την οργάνωση και τον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας όπου εισροές όπως πρώτες ύλες, μηχανήματα και κεφάλαια μετατρέπονται σε τελικά προϊόντα και υπηρεσίες. Έτσι, η παραγωγή προϊόντων ή υπηρεσιών δημιουργεί χρησιμότητα για τον καταναλωτή.

Οι βασικές λειτουργίες της διοίκησης παραγωγής είναι:

- ο σχεδιασμός της παραγωγής, δηλαδή ο καθορισμός των προδιαγραφών των προϊόντων που θα παραχθούν, η επιλογή των απαραίτητων μηχανημάτων και η συντήρησή τους
- ο καθορισμός της εργασίας στην παραγωγή, δηλαδή ο τρόπος εμπλοκής των εργαζομένων στην παραγωγική διαδικασία
- ο προγραμματισμός της παραγωγής με την έννοια του προσδιορισμού των αποτελεσματικότερων τεχνικών αξιοποίησης του εξοπλισμού και των ανθρώπων. Ένα βασικό παράδειγμα είναι η διάταξη του εξοπλισμού
- η διασφάλιση της ποιότητας και ο έλεγχος της παραγωγικής διαδικασίας. Ελέγχεται αν η ποιότητα των προϊόντων ανταποκρίνεται στις επιθυμητές προδιαγραφές, αν παρατηρούνται αποκλίσεις ή ελαττωματικά προϊόντα σε όλα τα στάδια της παραγωγής.
- ο έλεγχος των αποθεμάτων και των προμηθειών, δηλαδή η διαχείριση των επιπέδων των πρώτων υλών, η προμήθειά τους και η ροή τους εντός της παραγωγικής διαδικασίας
- η αποθήκευση των προϊόντων, μέσω της οποίας εξασφαλίζεται η συνεχής και ομαλή ροή των προϊόντων από την παραγωγή μέχρι τον τελικό καταναλωτή

Υπάρχουν ορισμένοι βασικοί τρόποι διαχείρισης των αποθεμάτων:

- σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας. Με βάση κάποιες παραδοχές καθορίζονται η οικονομικότερη ποσότητα παραγγελίας, το διάστημα παραγγελιών και το κόστος των αποθεμάτων. Ανάλογα με την πρόβλεψη για τη ζήτηση βελτιστοποιούνται ώστε να ελαχιστοποιηθεί το κόστος για την επιχείρηση.
- σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας με εκπτώσεις. Είναι ίδιο με το παραπάνω, όμως επιδέχεται έκπτωση στο ανά μονάδα κόστος, όταν αυξάνεται πάνω από ένα όριο η ποσότητα παραγγελίας.
- σύστημα σταθερής περιόδου παραγγελίας. Καθορίζεται σταθερή ποσότητα παραγγελίας ανά συγκεκριμένη περίοδο. Έντονες μεταβολές της ζήτησης μπορούν να οδηγήσουν σε αποτυχία του συστήματος. Απαιτείται καλή πρόβλεψη. Στην ουσία, πρόκειται για μία ανταλλαγή μεταξύ του μικρότερου κόστους των παραγγελιών σε συνδυασμό με μεγαλύτερο ρίσκο ως προς την επιτυχία του συστήματος.
- σύστημα Just-In-Time (JIT). Το συγκεκριμένο σύστημα έχει ως στόχο την ελαχιστοποίηση των διατηρούμενων αποθεμάτων στις αποθήκες, γιατί αυτό έχει σημαντικό κόστος. Το σύστημα μεταφοράς πρέπει να είναι πολύ αποτελεσματικό καθώς σε αυτό στηρίζεται η επιτυχής λειτουργία όλου αυτού του τρόπου.

Η βεβαιότητα για τη ζήτηση παίζει σημαντικό ρόλο στην προσπάθεια καθορισμού του πιο αποτελεσματικού τρόπου πραγματοποίησης των παραγγελιών, γι' αυτό η πρόβλεψή της πρέπει να γίνει με όση μεγαλύτερη ακρίβεια είναι εφικτή.

Στη συνέχεια αυτής της υποενότητας θα αναλυθούν εκτενώς οι τρόποι που οι παίκτες επηρεάζουν τις διαφορετικές παραμέτρους της παραγωγικής διαδικασίας.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΠΑΙΓΝΙΟ

Η πρώτη σχετική επιλογή που λαμβάνουν οι παίκτες είναι η επιλογή της τοποθεσίας του εργοστασίου τους. Η επιλογή λαμβάνεται μέσα από μία λίστα υποψήφιων τοποθεσιών και δεν είναι τυχαία. Καταρχάς πραγματοποιούν μία έρευνα αγοράς, όπως περιγράφηκε στο κεφάλαιο 4, προκειμένου να

τμηματοποιήσουν την αγορά και να στοχεύσουν στα τμήματα που θέλουν. Στη συνέχεια, πρέπει να λάβουν υπόψιν τους τα μεταφορικά κόστη μεταξύ των υποψήφιων τοποθεσιών του εργοστασίου και των αγορών στόχων τους καθώς και το ύψος της μισθοδοσίας της αντίστοιχης χώρας, που τους δίνονται με τη μορφή διαγραμμάτων ως δεδομένα ή ως μέρος της έρευνας αγοράς. Κάθε διαφορετική επιλογή στην ουσία προσθέτει ένα διαφορετικό πάγιο κόστος ανά μονάδα προϊόντος, το οποίο πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψιν.

Κατά την κατασκευή του εργοστασίου οι παίκτες επιλέγουν τη δυναμικότητα του και το μέγεθος των αποθηκών πρώτων υλών. Δεν εμπλέκονται καθόλου με το πλήθος των γραμμών παραγωγής και το χρόνο παραγωγής ως παραμέτρους για λόγους απλότητας, παρότι μπορούν να επηρεάσουν την παραγωγικότητα του εργοστασίου ως μέτρο αποδοτικότητας. Με την πάροδο των σταδίων οι παίκτες θα μπορούν να αυξήσουν τη δυναμικότητα της παραγωγής, όπως και θα μπορούν να αναβαθμίσουν και τον εξοπλισμό τους, από μία δεδομένη λίστα υποψήφιων αναβαθμίσεων, δοσμένων σε συνάρτηση με το αντίστοιχο κόστος και όφελος ως προς την παραγωγικότητα των εργαζομένων και την ποιότητα των προϊόντων για την επιχείρηση.

Το μέγεθος των αποθηκών συνδέεται άμεσα με τις πρώτες ύλες που είναι απαραίτητες για τα παραγόμενα προϊόντα. Κατά το σχεδιασμό των τελευταίων επιλέγονται συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά. Παράλληλα, οι παίκτες έχουν εποπτεία του κόστους ανά μονάδα προϊόντος ανάλογα με το πλήθος των προϊόντων που παράγουν ανά στάδιο, μέγεθος που είναι καθοριστικό για την επιλογή του μεγέθους των αποθηκών. Οι παίκτες πρέπει να φροντίσουν οι αποθήκες τους να επαρκούν για τις πρώτες ύλες που απαιτούνται διαθέσιμες ώστε να επιτευχθεί ο επιθυμητός ρυθμός παραγωγής. Για τις πρώτες ύλες τα κόστη δίνονται ως δεδομένα μαζί με τις επιλογές κατασκευής του εργοστασίου.

Αφού τα προϊόντα παραχθούν, ξεκινά η διανομή τους από το εργοστάσιο προς τις περιοχές κατανάλωσης. Το εν λόγω ζήτημα έχει αναλυθεί εκτενέστερα στην υποενότητα που αφορά τη διοίκηση διανομής. Εν κατακλείδι, τα προϊόντα φτάνουν στις εγκαταστάσεις των καταστημάτων, φυσικών ή διαδικτυακών, και τοποθετούνται στις αποθήκες τους. Από εκεί θα καταλήξουν στα χέρια του τελικού καταναλωτή.

Ο ρυθμός τροφοδοσίας των καταστημάτων, ο τρόπος αλλαγής του παραγόμενου προϊόντος στο εργοστάσιο και ο τρόπος διαχείρισης αποθεμάτων είναι σημαντικοί παράμετροι, που πρέπει να ρυθμιστούν από τους παίκτες. Για τις δύο πρώτες θα υπάρχει διαθέσιμο ένα σύνολο κανόνων με βάση τους οποίους οι παίκτες θα μπορούν να ρυθμίσουν τη συμπεριφορά της παραγωγής κατά τη διαδικασία της προσομοίωσης. Η διαχείριση αποθεμάτων θα πρέπει να επιλεγεί μεταξύ αυτών που αναλύθηκαν στο θεωρητικό κομμάτι αυτής της υποενότητας ανάλογα με τις ανάγκες της εκάστοτε επιχείρησης.

Το ύψος της παραγωγής κάθε προϊόντος ανά στάδιο καθορίζεται από τους παίκτες μετά από πρόβλεψη της αντίστοιχης ζήτησης. Για να επιτευχθεί αυτό, οι παίκτες θα πρέπει να λάβουν υπόψιν τους τη ζήτηση κατά το παρελθόν όπως και τις εκτιμήσεις για την προβλεπόμενη συμπεριφορά της αγοράς που θα τους παρέχεται ως πληροφόρηση μέσω για παράδειγμα εφημερίδων ή με τη μορφή ειδήσεων. Σε περίπτωση που ένα προϊόν σταματήσει να παράγεται, αλλά παρόλα αυτά υπάρχει ακόμα διαθέσιμο απόθεμα, θα μπορεί να αξιοποιηθεί είτε για να καλύψει την ανικανοποίητη ζήτηση του διαδόχου του έως ότου τελειώσει, είτε ως σκάρτα προϊόντα, τα οποία θα πουληθούν σε χαμηλότερη τιμή.

Η βελτίωση της ποιότητας και η εκτίμηση της αξιοπιστίας κάθε επιχείρησης είναι ζητήματα για τα οποία επίσης μεριμνούν οι παίκτες. Από τη μία μπορούν να βελτιώνουν διαρκώς τον εξοπλισμό τους έτσι ώστε να παράγονται καλύτερα προϊόντα. Από την άλλη, μπορούν να πραγματοποιούν

επιθεωρήσεις έτσι ώστε να εντοπίσουν τα προβληματικά προϊόντα και τα αντίστοιχα εξαρτήματα. Στη συνέχεια, θα μπορούν να αναβαθμίσουν την αντίστοιχη πρώτη ύλη, έτσι ώστε να περιοριστεί το πρόβλημα. Ασφαλώς, οι βελτιώσεις αυτές έχουν κάποιο κόστος, το οποίο είναι γνωστό στους παίκτες πριν τις επιλέξουν.

Τέλος, απομένει να εξηγηθεί πώς προσομοιώνεται ακριβώς η παραγωγική διαδικασία. Χρησιμοποιείται η τεχνική της προσομοίωσης, ενώ η προσαύξηση χρόνου λαμβάνει χώρα ανά ημέρα. Μέσω της τεχνικής προσδιορίζεται το επίπεδο παραγωγής κάθε ημέρας και ξεκινάει η προσομοίωση. Κάθε μέρα παράγονται όσα προϊόντα έχουν προσδιοριστεί στο προηγούμενο βήμα, αν οι πρώτες ύλες επαρκούν. Αν οι πρώτες ύλες δεν επαρκούν, παράγονται όσα προϊόντα καλύπτονται από πλευράς πρώτων υλών. Στη συνέχεια, τα προϊόντα αποστέλλονται προς τα καταστήματα. Τα τελευταία παραλαμβάνουν τα προϊόντα ανάλογα με τη διάρκεια κάθε αποστολής, που επίσης προσδιορίζεται κατά τη διαδικασία της προσομοίωσης. Τονίζεται εδώ και πάλι ότι η συμπεριφορά της παραγωγής εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό τους κανόνες ρύθμισής της.

Πηγές Κεφαλαίου: [14] [10] [1]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Προκειμένου τα στελέχη μίας επιχείρησης να έχουν μια καλύτερη εικόνα για την οικονομική κατάστασή της, χρησιμοποιούνται ορισμένα εργαλεία όπως:

- ο ισολογισμός
- η κατάσταση αποτελεσμάτων χρήσης
- η έκθεση αδιανέμητου κεφαλαίου
- η κατάσταση ταμειακών ροών

Τα εργαλεία αυτά είναι διαθέσιμα στους παίκτες του παιχνιδιού σε μορφή πινάκων και χρησιμοποιούνται έντονα στη λήψη αποφάσεων καθώς και στην επίβλεψη των διαφόρων οικονομικών μεγεθών.

ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Είναι η χρηματοοικονομική κατάσταση η οποία εμφανίζει τα στοιχεία του ενεργητικού, του παθητικού και της καθαρής θέσης μιας επιχείρησης σε δεδομένη χρονική στιγμή σε ενιαίο νόμισμα. Εκφράζει τη θέση της επιχείρησης, που είναι ανεξάρτητη οντότητα από τους ιδιοκτήτες της και προετοιμάζεται με την παραδοχή ότι η επιχείρηση θα συνεχίσει να λειτουργεί.

Το ενεργητικό διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες με βάση το κριτήριο της ρευστότητας:

- το διαθέσιμο ενεργητικό, δηλαδή τα μετρητά που βρίσκονται στο ταμείο της επιχείρησης, καθώς και κάθε στοιχείο που μπορεί να ρευστοποιηθεί αμέσως, για παράδειγμα καταθέσεις όψεως
- το κυκλοφορούν ενεργητικό, δηλαδή τα στοιχεία που προβλέπεται ότι θα ρευστοποιηθούν εντός μιας λογιστικής χρήσης, όπως επιταγές εισπρακτέες, εμπορεύματα, απαιτήσεις έναντι πελατών, γραμμάτια εισπρακτέα
- το πάγιο ενεργητικό, δηλαδή τα στοιχεία που δεν πρόκειται να ρευστοποιηθούν εντός μίας λογιστικής χρήσης, όπως τεχνικός εξοπλισμός, ακίνητα, μακροπρόθεσμες απαιτήσεις

Το παθητικό διακρίνεται σε δύο κατηγορίες με βάση το κριτήριο της λήξης των υποχρεώσεων:

- το βραχυπρόθεσμο παθητικό, δηλαδή τις υποχρεώσεις που λήγουν εντός μίας λογιστικής χρήσης, για παράδειγμα οφειλόμενοι φόροι ή δόσεις δανείων, υποχρεώσεις προς τους προμηθευτές, γραμμάτια πληρωτέα
- το μακροπρόθεσμο παθητικό, δηλαδή τις υποχρεώσεις που λήγουν μετά την πάροδο μιας λογιστικής χρήσης όπως ομολογιακά δάνεια, υποχρεώσεις για μακροπρόθεσμα δάνεια

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΧΡΗΣΗΣ

Είναι η λογιστική κατάσταση η οποία εμφανίζει το αποτέλεσμα το οποίο πέτυχε μία επιχείρηση κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου, καθώς και τους προσδιοριστικούς παράγοντες του αποτελέσματος αυτού. Το λογιστικό αποτέλεσμα μπορεί να είναι θετικό, που καλείται κέρδος, ή αρνητικό που καλείται ζημία. Οι προσδιοριστικοί παράγοντες του αποτελέσματος χρήσης είναι τα έσοδα, τα έξοδα, τα έκτακτα κέρδη και οι έκτακτες ζημίες και η βασική εξίσωση στην οποία στηρίζεται η εξής:

$$\text{Έσοδα} - \text{Έξοδα} = \text{Κέρδη}$$

Ως έσοδο ορίζεται κάθε αύξηση της καθαρής θέσης μιας επιχείρησης, η οποία προέρχεται από τις δραστηριότητές της, όπως η πώληση προϊόντων ή η παροχή υπηρεσιών. Οι αυξήσεις της καθαρής θέσης που προέρχονται από νέες εισφορές κεφαλαίου, δε θεωρούνται έσοδα.

Ως έξοδο ορίζεται κάθε μείωση της καθαρής θέσης μιας επιχείρησης, η οποία προέρχεται από τις δραστηριότητές της, όπως η παραγωγή προϊόντων ή η πληρωμή του προσωπικού. Οι μειώσεις της καθαρής θέσης που οφείλονται σε αναλήψεις του φορέα δε θεωρούνται έξοδα. Ως

Ως έκτακτο κέρδος ορίζεται κάθε αύξηση της καθαρής θέσης μιας επιχείρησης, η οποία δεν προέρχεται από τις δραστηριότητες της, όπως για παράδειγμα κέρδη από λαχείο. Εκτός από την αύξηση της καθαρής θέσεως, λαμβάνει χώρα ταυτόχρονα και ισόποση αύξηση σε κάποιο στοιχείο του ενεργητικού ή μείωση σε κάποιο σημείο του παθητικού, είτε συνδυασμός και των δύο.

Ως έκτακτη ζημία ορίζεται κάθε μείωση της καθαρής θέσης μιας επιχείρησης, η οποία δεν προέρχεται από τις δραστηριότητές της. Οι έκτακτες ζημίες οφείλονται σε ανεπιθύμητα γεγονότα, όπως μία φυσική καταστροφή ή κλοπή.

Η βασική μορφή της κατάστασης αποτελεσμάτων χρήσης είναι η εξής^[13]:

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΧΡΗΣΗΣ	
+	Κύκλος εργασιών
-	Κόστος πωληθέντων
	ΜΙΚΤΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
+	Άλλα λειτουργικά Έξοδα
-	Άλλα λειτουργικά Έσοδα
	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ
+	Μη λειτουργικά Έξοδα
-	Μη λειτουργικά Έσοδα
+	Έκτακτα Έσοδα
-	Έκτακτα Έξοδα
	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΧΡΗΣΕΩΣ

Η κατάσταση αποτελεσμάτων χρήσης συνδέεται με τον ισολογισμό ως εξής^[13]:



ΕΚΘΕΣΗ ΑΔΙΑΝΕΜΗΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Όταν η επιχείρηση έχει κάποιο κέρδος, η διοίκηση καλείται να αποφασίσει αν θα αποδώσει όλα τα κέρδη ή τμήμα τους στους μετόχους ως μερίσματα ή αν θα τα διαθέσει ως επένδυση ή για την κάλυψη άλλων υποχρεώσεών της.

Η έκθεση αδιανέμητου κεφαλαίου εκφράζει την ποσότητα του καθαρού του εισοδήματος που θα επανεπενδύσει ή θα αποπληρώσει σε μερίσματα για τη δεδομένη περίοδο. Προκύπτει απλά ως εξής:

Έστω AK τα αδιανέμητα κέρδη μιας επιχείρησης στην αρχή της εξεταζόμενης περιόδου, KE το καθαρό εισόδημά της που υπολογίστηκε στην κατάσταση αποτελεσμάτων χρήσης και M τα μερίσματα προς τους ιδιοκτήτες, αν έχουν διανεμηθεί. Τα αδιανέμητα κέρδη, AK' , στο τέλος της περιόδου προκύπτουν ως:

$$AK' = AK + KE - M$$

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΡΟΩΝ

Είναι η ανάλυση που εκφράζει τους λόγους που προκάλεσαν αλλαγές στο ταμειακό υπόλοιπο μέσα στην εξεταζόμενη περίοδο, καταγράφοντας αναλυτικά τις πηγές και τις χρήσεις των μετρητών στις διάφορες δραστηριότητες της επιχείρησης.

Οι καθαρές λειτουργικές ταμειακές ροές, έστω $ΚΛΤΡ$, προκύπτουν από τις καθημερινές δραστηριότητες της επιχείρησης. Αποτελούν το αλγεβρικό άθροισμα των εισπρακτέων λογαριασμών, για παράδειγμα από πωλήσεις προϊόντων, των πληρωτέων λογαριασμών σε προμηθευτές, φόρους και άλλα έξοδα, των αποσβέσεων και των αποθεμάτων.

Οι ταμειακές ροές από επενδυτικές δραστηριότητες, έστω $ΤΡΕΔ$, σχετίζονται με τις δαπάνες κεφαλαίου που λαμβάνουν χώρα στην εξεταζόμενη περίοδο και θα παράγουν στο μέλλον λειτουργικές ταμειακές ροές όπως εισροές από πώληση εξοπλισμού ή εκροές από αγορά γης ή εργοστασίου.

Οι ταμειακές ροές από τις χρηματοοικονομικές δραστηριότητες, έστω $ΤΡΧΔ$, είναι οι ροές που σχετίζονται με τους εξωτερικούς επενδυτές. Για παράδειγμα, είναι εισροές από έκδοση μετοχών ή χρεογράφων, ή εκροές από πληρωμή μερισμάτων στους επενδυτές.

Έστω $ΤΥ$ το ταμειακό υπόλοιπο στην αρχή της εξεταζόμενης περιόδου, το οποίο είναι ίσο με το ταμειακό υπόλοιπο στο τέλος της προηγούμενης περιόδου. Το τελικό ταμειακό υπόλοιπο, έστω $ΤΤΥ$, υπολογίζεται ως:

$$ΤΤΥ = ΤΥ + ΚΛΤΡ + ΤΡΕΔ + ΤΡΧΔ$$

Στην ουσία, η κατάσταση ταμειακών ροών εκφράζει πόσο επιτυχημένα εξισορροπεί η επιχείρηση τις πηγές εισροών της.

Όλα τα παραπάνω εργαλεία θα είναι διαθέσιμα στο παίγνιο, τόσο με σκοπό τη βαθύτερη κατανόησή τους από την πλευρά των παικτών, όσο και για τη χρησιμοποίησή τους στην επίβλεψη της χρηματοοικονομικής κατάστασης της επιχείρησης και στη λήψη στρατηγικών αποφάσεων.

ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Οι πηγές χρηματοδότησης μιας επιχείρησης διακρίνονται σε βραχυπρόθεσμες, αυτές δηλαδή που έχουν διάρκεια μέχρι το τέλος της επόμενης χρήσεως και μακροπρόθεσμες, αυτές δηλαδή που διαρκούν και μετά το τέλος της επόμενης χρήσεως.

Η μακροπρόθεσμη χρηματοδότηση διακρίνεται σε:

- Αύξηση μετοχικού κεφαλαίου, που πραγματοποιείται είτε με μετρητά, είτε με κεφαλαιοποίηση της υπεραξίας των παγίων περιουσιακών στοιχείων, των αποθεματικών και των κερδών χρήσεως
- Ομολογιακά δάνεια, που είναι μακροπρόθεσμα δάνεια μεγάλου ύψους, το κεφάλαιο των οποίων αναλαμβάνεται από πολλούς δανειστές

Η βραχυπρόθεσμη χρηματοδότηση διακρίνεται σε:

- Τραπεζικά δάνεια, τα οποία λόγω της βραχυπρόθεσμης φύσης τους έχουν μικρότερο κόστος από τα μακροπρόθεσμα
- Εμπορικές πιστώσεις, που βοηθούν την επιχείρηση να ανταποκριθεί σε ορισμένες υποχρεώσεις της άμεσα αποκτώντας, για παράδειγμα, ορισμένα εμπορεύματα και πληρώνοντας αργότερα

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η αξιολόγηση της κάθε επιχείρησης με τη χρήση οικονομικών δεικτών είναι τόσο ένας τρόπος επίβλεψης της πορείας της από την πλευρά των παικτών, όσο και ένας τρόπος αξιολόγησης των επιχειρήσεων από την πλευρά της διαχείρισης του παιχνιδιού. Η ανάλυση όμως των χρηματοοικονομικών δεικτών χαρακτηρίζεται από κάποιους περιορισμούς. Επειδή οι δείκτες βασίζονται σε λογιστικά δεδομένα, καλές τιμές δε συνεπάγονται απαραίτητα καλή πορεία της επιχείρησης. Εξάλλου η καλή διοίκηση εκφράζεται και με άλλους τρόπους εκτός των λογιστικών φύλλων. Για παράδειγμα, η υψηλή κυκλοφοριακή ταχύτητα αποθεμάτων μπορεί να ερμηνευτεί τόσο ως αποδοτική διαχείριση των αποθεμάτων και ισχυρή κεφαλαιακή επάρκεια, όσο και ως ακριβώς το αντίθετο.

Ανάλογα με το είδος της πληροφορίας που παρέχουν οι δείκτες διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Δείκτες ρευστότητας
- Δείκτες δραστηριότητας
- Δείκτες χρηματοοικονομικής μόχλευσης/χρέους
- Δείκτες αποδοτικότητας
- Δείκτες αποτίμησης/ανάπτυξης

Στη συνέχεια, παρατίθενται όλοι οι διαφορετικοί δείκτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

ΔΕΙΚΤΕΣ ΡΕΥΣΤΟΤΗΤΑΣ

Υπολογίζουν την ικανότητα της επιχείρησης να ανταποκριθεί στις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της.

$$\text{Δείκτης Κυκλοφοριακής Ρευστότητας} = \frac{\text{Κυκλοφορούν Ενεργητικό}}{\text{Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις}}$$

Εκφράζει την ικανότητα της επιχείρησης να καλύψει τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της. Για να μπορεί να τις καλύψει, πρέπει να λαμβάνει τιμές μεγαλύτερες της μονάδας. Όσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης, τόσο μεγαλύτερο και το περιθώριο ασφαλείας της επιχείρησης. Ένα αρνητικό στοιχείο αυτού του δείκτη είναι ότι λαμβάνει υπόψιν του στο κυκλοφορούν ενεργητικό αντικείμενα που μπορεί να μη ρευστοποιούνται γρήγορα. Για να λυθεί αυτό το πρόβλημα χρησιμοποιείται ο επόμενος δείκτης.

$$\text{Δείκτης Άμεσης Ρευστότητας} = \frac{\text{Κυκλοφορούν Ενεργητικό} - \text{Αποθέματα}}{\text{Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις}}$$

Μοιάζει πολύ με το δείκτη κυκλοφοριακής ρευστότητας, όμως έχουν αφαιρεθεί τα αποθέματα, δηλαδή στο κυκλοφορούν ενεργητικό έχουν ληφθεί υπόψιν μετρητά, εισπρακτέοι λογαριασμοί και εισπρακτέα γραμμάτια.

$$\text{Δείκτης Μετρητών} = \frac{\text{Μετρητά} + \text{Ισοδύναμα Μετρητών}}{\text{Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις}}$$

Είναι ο συντηρητικότερος δείκτης ρευστότητας. Λαμβάνει υπόψιν του μόνο το ρευστό τμήμα του κυκλοφορούντος ενεργητικού.

ΔΕΙΚΤΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Εκφράζουν το βαθμό την αποτελεσματικότητα χρησιμοποίησης των διαφόρων κατηγοριών περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης.

$$\text{Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Απαιτήσεων} = \frac{\text{Ετήσιες Πιστωτικές Πωλήσεις}}{\text{Εισπρακτέοι Λογαριασμοί}}$$

Ο δείκτης υπολογίζει τη συχνότητα συλλογής των απαιτήσεων της επιχείρησης.

$$\text{Μέση Διάρκεια Είσπραξης Απαιτήσεων} = \frac{365}{\text{Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Απαιτήσεων}}$$

Στην ουσία, αποτελεί αναγωγή του προηγούμενου δείκτη σε αριθμό ημερών. Όσο πιο μεγάλη τιμή λάβει, τόσο πιο μεγάλος είναι ο κίνδυνος δημιουργίας επισφαλών απαιτήσεων.

$$\text{Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Αποθεμάτων} = \frac{\text{Κόστος Πωληθέντων}}{\text{Αποθέματα}}$$

Ο δείκτης εκφράζει την ταχύτητα μετατροπής των αποθεμάτων των εμπορευμάτων σε εισπρακτέους λογαριασμούς μέσω των πωλήσεων.

$$\text{Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Παγίου} = \frac{\text{Πωλήσεις}}{\text{Πάγια Περιουσιακά Στοιχεία}}$$

Ο δείκτης υπολογίζει πόσο καλά αξιοποιούνται τα πάγια περιουσιακά στοιχεία της επιχείρησης ώστε να οδηγηθεί σε πωλήσεις. Όσο πιο μεγάλος είναι ο δείκτης, τόσο καλύτερο το αποτέλεσμα διότι είναι λιγότερα τα χρήματα που είναι δεσμευμένα σε πάγια στοιχεία του ενεργητικού για κάθε χρηματική μονάδα εσόδων από πωλήσεις.

$$\text{Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Ενεργητικού} = \frac{\text{Πωλήσεις}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

Με παρεμφερή τρόπο με τον προηγούμενο, ο δείκτης εκφράζει πόσο καλά αξιοποιούνται όλα τα περιουσιακά στοιχεία της επιχείρησης ώστε να οδηγηθεί σε πωλήσεις. Όσο μεγαλύτερος, τόσο το καλύτερο.

ΔΕΙΚΤΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΟΧΛΕΥΣΗΣ/ΧΡΕΟΥΣ

Εκφράζουν το βαθμό χρηματοδότησης της επιχείρησης με ξένα κεφάλαια, δηλαδή την ικανότητά της να είναι συνεπής με τις υποχρεώσεις της ή αλλιώς το βαθμό προστασίας των πιστωτών της.

$$\text{Δείκτης Χρέους} = \frac{\text{Δάνεια}}{\text{Δάνεια} + \text{Σύνολο Ίδιων Κεφαλαίων}}$$

Εκφράζει το ποσοστό του χρέους της εταιρείας σε σχέση με τα περιουσιακά της στοιχεία. Αν η τιμή του είναι μικρότερη από τη μονάδα, αυτό σημαίνει ότι τα περισσότερα στοιχεία του ενεργητικού της χρηματοδοτούνται με ίδια κεφάλαια, ενώ αν είναι μεγαλύτερη ότι αντίστοιχα τα περισσότερα χρηματοδοτούνται μέσω χρέους.

$$\text{Δείκτης Χρέους προς Ίδια Κεφάλαια} = \frac{\text{Δάνεια}}{\text{Σύνολο Ίδιων Κεφαλαίων}}$$

Πρακτικά, υπολογίζει πόσα χρήματα έχει τη δυνατότητα η επιχείρηση να δανειστεί με ασφάλεια για μια μεγάλη χρονική περίοδο. Υψηλές τιμές του δείκτη συνεπάγονται μεγαλύτερο ρίσκο.

$$\text{Δείκτης Κάλυψης Τόκων} = \frac{\text{Κέρδη Προ Τόκων Και Φόρων}}{\text{Φόροι}}$$

Ο δείκτης εκφράζει σε τι βαθμό τα κέρδη της επιχείρησης καλύπτουν τις πληρωμές των τόκων των δανείων.

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Μετρούν το βαθμό επιτυχίας ή αποτυχίας μιας επιχείρησης σε μία δεδομένη χρονική περίοδο.

$$\text{Δείκτης Μικτού Περιθωρίου Κέρδους} = \frac{\text{Πωλήσεις} - \text{Κόστος Πωληθέντων}}{\text{Πωλήσεις}}$$

Εκφράζει τη σχέση μεταξύ των καθαρών εσόδων από τις πωλήσεις και το κόστος των πωληθέντων αγαθών. Μεγάλη τιμή του δείκτη σημαίνει μεγάλο περιθώριο κέρδους για λογικά λειτουργικά έξοδα.

$$\text{Δείκτης Καθαρού Περιθωρίου Κέρδους} = \frac{\text{Καθαρό Εισόδημα}}{\text{Πωλήσεις}}$$

Στην ουσία, καλύπτει το πρόβλημα του προηγούμενου δείκτη και εκφράζει το κέρδος της επιχείρησης ανά χρηματική μονάδα εσόδων.

$$\text{Αποδοτικότητα Επενδυμένων Κεφαλαίων} = \frac{\text{Καθαρό Εισόδημα}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

Ο δείκτης υπολογίζει την αποτελεσματικότητα της επιχείρησης στη διαχείριση των περιουσιακών της στοιχείων για την παραγωγή κερδών.

$$\text{Αποδοτικότητα Ιδίων Κεφαλαίων} = \frac{\text{Καθαρό Εισόδημα}}{\text{Σύνολο Ιδίων Κεφαλαίων}}$$

Εκφράζει το καθαρό εισόδημα που επιστρέφεται ως ποσοστό των ιδίων κεφαλαίων.

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Οι δείκτες αυτοί συσχετίζουν το πλήθος των μετοχών μιας επιχείρησης και τη χρηματιστηριακή τους τιμή με τα κέρδη, τα μερίσματα και τα άλλα περιουσιακά στοιχεία της.

$$\text{Δείκτης P/E} = \frac{\text{Τιμή Μετοχής}}{\text{Κέρδη ανά μετοχή}}$$

Ο δείκτης εκφράζει πόσο ακριβή είναι η μετοχή της επιχείρησης.

$$\text{Δείκτης P/BV} = \frac{\text{Τιμή Μετοχής}}{\text{Λογιστική Αξία}}$$

όπου

$$\text{Λογιστική Αξία} = \frac{\text{Ιδία Κεφάλαια}}{\text{Αριθμός Μετοχών σε κυκλοφορία}}$$

Συγκρίνει στην ουσία την αγοραία τιμή της μετοχής με τη λογιστική της αξία.

$$\text{Δείκτης Μερίσματος} = \frac{\text{Μέρισμα ανά Μετοχή}}{\text{Τιμή Μετοχής}}$$

Εκφράζει το ποσό που αποδίδεται ως μέρισμα ανά μετοχή με την τρέχουσα τιμή της μετοχής της επιχείρησης.

$$\text{Μερισματική Πολιτική} = (P/E) \text{ Δείκτης Μερίσματος}$$

Ο δείκτης υπολογίζει το ποσοστό των κερδών αποδίδονται στους μετόχους ως μέρισμα και εκφράζει στην ουσία πόσο καλά τα κέρδη εκφράζουν τις καταβολές μερισμάτων. ^[14]

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΠΑΙΓΝΙΟ

Όσον αφορά τις χρηματοοικονομικές εισροές, στα πρώτα στάδια του παιχνιδιού κάθε επιχείρηση επιδέχεται αύξηση μετοχικού κεφαλαίου. Υπάρχει ένα στάδιο στο τέλος του οποίου κάθε επιχείρηση δέχεται μία επένδυση καθορισμένη από το διαχειριστή, προκειμένου να επενδύσει στην έρευνα και ανάπτυξη. Από εκεί και πέρα δε λαμβάνει άλλη τέτοιου είδους οικονομική βοήθεια, μπορεί όμως σε κάθε περίπτωση να χρησιμοποιήσει τους εναπομείναντες τρόπους χρηματοδότησης, δηλαδή τα ομολογιακά δάνεια, τα τραπεζικά δάνεια και τις εμπορικές πιστώσεις προκειμένου να μεγαλώσει τη ρευστότητά της και να πετύχει τους στόχους της. Υπάρχουν περιορισμοί στη χρησιμοποίηση καθένα από αυτούς τους τρόπους, καθώς κάθε πιστωτής της επιχείρησης επιδιώκει να διασφαλίσει την ασφάλεια των χρημάτων που δανείζει.

Στο πρότυπο παίγνιο^[16] τα συμβατικά τραπεζικά δάνεια περιορίζονται από ένα δείκτη που καλείται ικανότητα χρέους σε κάθε τρίμηνο και ορίζεται ως:

$$\text{Ικανότητα Χρέους} = 1.5 \cdot (\text{Μετοχικό Κεφάλαιο} + \text{Αδιανέμητα Κέρδη})$$

Όπου το μετοχικό κεφάλαιο και τα αδιανέμητα κέρδη περιέχονται στον ισολογισμό του προηγούμενου τριμήνου. Το μέγιστο ποσό δανεισμού εκφράζεται ως:

$$\text{Μέγιστο Δυνατό Ποσό Δανεισμού} = \text{Ικανότητα Χρέους} - (\text{Προηγούμενα} + \text{Τρέχοντα Δάνεια})$$

Το επιτόκιο καθορίζεται από το ποσοστό της ικανότητας χρέους που χρησιμοποιείται ήδη.

Η λήψη μακροπρόθεσμου δανείου λαμβάνει χώρα με τη πώληση πενταετών ομολογιών σε οικονομικά ιδρύματα, τα οποία αγοράζουν τα γραμμάτια της επιχείρησης με μεγαλύτερο επιτόκιο σε σχέση με τα συμβατικά δάνεια. Η ικανότητα χρέους είναι:

$$\text{Ικανότητα Χρέους} = 2 \cdot (\text{Μετοχικό Κεφάλαιο} + \text{Αδιανέμητα Κέρδη})$$

Το μέγιστο δυνατό ποσό δανεισμού υπολογίζεται με τον ίδιο τρόπο. Παρατηρείται ότι το μακροπρόθεσμο δάνειο επιτρέπει μεγαλύτερη ικανότητα χρέους από το συμβατικό δάνειο, όμως το επιτόκιο είναι υψηλότερο. Επίσης, προτείνεται και η χρήση προθεσμιακών καταθέσεων. Στο πρότυπο παίγνιο μπορούν με αυτό τον τρόπο να επενδυθούν χρήματα που αποφέρουν κέρδη έως και 1.5% ανά τρίμηνο.

Αν η επιχείρηση ολοκληρώσει ένα τρίμηνο με αρνητικό ταμειακό υπόλοιπο, η τράπεζα έχει τη δικαιοδοσία να λάβει εκ μέρους της επιχείρησης δάνειο από τοκογλύφο για να διορθώσει την κατάσταση. Το επιτόκιο που χρεώνεται σε αυτή την περίπτωση είναι πολύ μεγάλο και μπορεί να φτάσει μέχρι και το 25%. Ο τοκογλύφος απαιτεί εξόφληση στο επόμενο τρίμηνο, ενώ επίσης αποκτά και μετοχές στην επιχείρηση. Το έκτακτο δάνειο εξοφλείται αυτόματα μόλις η επιχείρηση παρουσιάσει θετικό ταμειακό υπόλοιπο.

Σε αυτό το σημείο προτείνεται να χρησιμοποιηθεί παρεμφερές σκεπτικό με το πρότυπο παίγνιο. Αφού επιλεγθούν οι τρόποι χρηματοδότησης της επιχείρησης, πρέπει να τεθούν και οι αντίστοιχοι περιορισμοί. Η ακριβής επιλογής τους επαφίεται στους σκοπούς του σχεδιαστή και αφήνεται ως ανοιχτό θέμα για το επόμενο βήμα σχεδιασμού.

Τέλος, πέρα από την εποπτεία που παρέχουν οι δείκτες αξιολόγησης στους παίκτες, ο πιο χρήσιμος ρόλος τους είναι η σύγκριση των επιχειρήσεων του παιγνίου ως προς συγκεκριμένες παραμέτρους από την πλευρά της διαχείρισης. Ειδικά αν το παιχνίδι χρησιμοποιείται για εκπαιδευτικούς λόγους η σύγκριση αυτή είναι χρήσιμη για την αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων. Προτείνεται η χρησιμοποίηση μίας φόρμουλας της μορφής:

$$A = \sum_i p_i r_i,$$

όπου A η συνολική αξιολόγηση κάθε παίκτη για ένα στάδιο, r_i η επίδοση του παίκτη για δεδομένο δείκτη, $p_i \in [0, 1]$ η ευαισθησία του A ως προς το δείκτη r_i , ενώ το i διατρέχει τους επιλεγμένους δείκτες. Ανάλογα με τους σκοπούς του διαχειριστή πρέπει να επιλεγθεί ο κατάλληλος συνδυασμός των δεικτών που αναλύθηκαν παραπάνω.

Με βάση την πηγή [16], προτείνεται αυτή η φόρμουλα αξιολόγησης των επιχειρήσεων ανά τρίμηνο:

$$\text{ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΔΟΣΗ} = a * b * c * d * e * f * g * h * i$$

όπου

$$a = \text{Οικονομική Επίδοση} = \frac{\text{Κέρδη από Τρέχουσα Λειτουργία} + \text{Επενδύσεις}}{\text{Πλήθος Μετοχών}}$$

$$b = \text{Επίδοση αγοράς}$$

$$= \frac{\text{Μερίδιο Αγοράς στις Στοχευμένες Αγορές}}{100} * \frac{\text{Ποσοστό Ικανοποίησης Ζήτησης}}{100}$$

$$c = \text{Αποδοτικότητα Marketing}$$

$$= \frac{1}{2} * \left(\frac{\text{Μέση Αξιολόγηση Προϊόντος}}{100} + \frac{\text{Μέση Αξιολόγηση Διαφήμισης}}{100} \right)$$

$$d = \text{Επένδυση στο Μέλλον} = \frac{\text{Επενδύσεις}}{\text{Έσοδα}} * 10 + 1$$

$$e = \text{Πλούτος} = \frac{\text{Καθαρή Θέση}}{\text{Συνολικό Κεφάλαιο Επενδυτών}}$$

$$f = \text{Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού}$$

$$= \frac{1}{2} * \left(\frac{\text{Παραγωγικότητα Υπαλλήλων Καταστημάτων}}{100} + \frac{\text{Παραγωγικότητα Εργατών}}{100} \right)$$

$$g = \text{Διαχείριση Περουσιακών Στοιχείων} = \text{Ενεργητικό} * \left(1 - \frac{\text{Τελικό Απόθεμα}}{\text{Παραγωγή}} \right)$$

$$h = \text{Παραγωγικότητα Παραγωγής}$$

$$= \frac{\text{Δείκτης Αξιοπιστίας}}{100} * \frac{\text{Χρησιμοποιούμενη Δυναμικότητα}}{\text{Δυναμικότητα}} * \frac{1}{100}$$

$$i = \text{Οικονομικό Ρίσκο} = \sqrt{\frac{\text{Συνολική Θέση}}{\text{Συνολικό Κεφάλαιο}}}$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Στην ενότητα αυτή συνοψίζονται τα βήματα που γίνονται σε κάθε προσομοίωση του παιχνιδιού.

Κατά την εκκίνηση μιας παρτίδας και αφού ο διαχειριστής θέσει όλες τις απαραίτητες παραμέτρους εκτελείται μία διαδικασία προσομοίωσης που αφορά κυρίως τη δημιουργία της βάσης δεδομένων του παιχνιδιού. Λαμβάνουν τιμές όλα τα μεγέθη που αφορούν κάθε περιοχή δραστηριοποίησης αλλά και κάθε αγοραστή, όπως αυτά αναφέρονται στο κεφάλαιο 4.

Μεγαλύτερη προσοχή χρειάζεται στη διαδικασία προσομοίωσης που εκτελείται μετά την υποβολή των αποφάσεων των παικτών σε κάθε στάδιο του παιχνιδιού. Σε κάθε βήμα η διαδικασία προσομοιώνει διαφορετικές λεπτομέρειες σε διαφορετικά μέτωπα, τα οποία όμως τελικά αλληλοεπηρεάζονται. Το χρονικό βήμα είναι η μία μέρα.

Αρχικά, κάθε αγοραστής αξιολογεί όλα τα διαθέσιμα προϊόντα της αγοράς στην οποία θα απευθυνθεί. Στη συνέχεια, καθορίζεται η ζήτηση που θα υπάρξει σε κάθε αγορά, καθώς και η κατανομή της ανά ημέρα και ποιοτική κατηγορία, ενώ επίσης καθορίζεται ποιοι αγοραστές θα είναι αυτοί που θα επισκεφτούν την αγορά ανά ημέρα. Οι αγοραστές προσέρχονται πλέον στην αγορά και προσπαθούν να αγοράσουν τα προϊόντα που ικανοποιούν τις ανάγκες αλλά και τους χρηματικούς περιορισμούς τους. Αν εντοπίσουν και αγοράσουν κάποιο προϊόν, τότε ο αγοραστής αυτός δεν «λειτουργεί» ξανά σε αυτή τη διαδικασία. Αν δεν εντοπίσουν όμως τα προϊόντα που επιθυμούν, λόγω έλλειψης ζήτησης, τότε με βάση την παράμετρος επανεπίσκεψης της αγοράς καθορίζεται αν και πότε ο αγοραστής θα προσέλθει ξανά στην αγορά.

Από την πλευρά των καταστημάτων των επιχειρήσεων, η διαδικασία είναι λίγο πιο απλή. Παραλαμβάνουν τα προϊόντα που τους αποστέλλονται από το εργοστάσιο και τα διαθέτουν στους πελάτες. Η επιτυχία μιας πώλησης εξαρτάται από την παραγωγικότητα των εργαζομένων.

Στο εργοστάσιο τα μεγέθη που πρέπει να προσδιοριστούν είναι οι ημέρες παραλαβής αποθεμάτων, η παραγωγικότητα κάθε ημέρα, ανάλογα και με την προκύπτουσα ζήτηση και η αποστολή των εμπορευμάτων. Η παραγωγικότητα προκύπτει ως συνδυασμός των διαθέσιμων πρώτων υλών, της ζήτησης και των κανόνων που έχουν θέσει οι παίκτες. Παράλληλα, διεξάγονται οι επιλεγμένοι έλεγχοι ποιότητας.

Το μεγαλύτερο μέρος της προσομοίωσης έχει ολοκληρωθεί. Στο τελευταίο βήμα υπολογίζονται όλα τα στοιχεία που πρέπει να είναι διαθέσιμα στους παίκτες στην αρχή του επόμενου σταδίου. Διεξάγονται οι έρευνες αγοράς που έχουν σχεδιαστεί και υπολογίζονται όλα τα οικονομικά μεγέθη και στοιχεία που χρειάζονται για τον ισολογισμό και τα άλλα εργαλεία διαχείρισης που είναι διαθέσιμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

Σε αυτό το κεφάλαιο καταγράφονται ορισμένες ιδέες που μπορούν να εφαρμοστούν στο παιχνίδι προσθέτοντάς του και άλλες διαστάσεις. Ο βασικός λόγος που δεν έχουν ενοποιηθεί με την υπόλοιπη περιγραφή είναι ότι λόγω της γενικότητας του παιχνιδιού, οι δυνατότητες επέκτασής του δεν έχουν κάποιο φράγμα, οπότε έπρεπε να επιβληθεί ένα όριο στην περιγραφή και όλα τα επιπλέον κομμάτια να παρουσιαστούν με τη μορφή επεκτάσεων.

Προτείνονται, λοιπόν, τα ακόλουθα.

- Κάθε επιχείρηση λειτουργεί σχετικά απομονωμένα με την έννοια ότι δεν αναπτύσσει παρά ελάχιστες συνεργασίες με άλλες επιχειρήσεις. Μια τέτοια διάσταση θα μπορούσε να προστεθεί στο παιχνίδι για να πλησιάσει η μοντελοποίηση ακόμα περισσότερο τον πραγματικό κόσμο, αλλά και για λόγους ψυχαγωγίας.
- Από το παιχνίδι λείπει η έννοια του outsourcing. Θα μπορούσε να προστεθεί όσον αφορά την παραγωγή των προϊόντων με το αντίστοιχο κόστος. Πρόκειται για μία συνήθη τακτική στην πραγματική αγορά.
- Οι περισσότερες μεγάλες επιχειρήσεις έχουν παραπάνω από ένα σημεία παραγωγής προϊόντων στον κόσμο. Θα μπορούσε να δίνεται στους παίκτες η επιλογή να κατασκευάσουν περισσότερα από ένα εργοστάσια, πράγμα που θα μεγάλωνε το εύρος των στρατηγικών αποφάσεων που έχουν να λάβουν.
- Οι ισοτιμίες των νομισμάτων και η επιρροή τους στο διεθνές εμπόριο είναι μία χρηματοοικονομική επέκταση που θα μπορούσε να προστεθεί για να εκθέσει τους παίκτες και σε αυτή τη διάσταση της πραγματικής αγοράς
- Το χρηματιστήριο είναι μία ακόμη έννοια που θα μπορούσε να προστεθεί στο παιχνίδι για να παρουσιάσει τη σύνδεση της επιχείρησης με τους μετόχους της, τον τρόπο σκέψης τους και την ιδιοκτησιακή πλευρά της
- Η πιο περίπλοκη πρόταση αφορά το βαθμό επιρροής του διαχειριστή στο παιχνίδι. Θα μπορούσε λοιπόν να γίνει ο κατάλληλος σχεδιασμός έτσι ώστε ο διαχειριστής να επεμβαίνει αλλάζοντας τις ισορροπίες. Αυτό αποτελεί μια μεγάλη πρόκληση για τους παίκτες καθώς θα καλούνται να ανταποκριθούν σε απρόβλεπτες καταστάσεις, όπως αυτές που αντιμετωπίζει κάθε πραγματική επιχείρηση. Για παράδειγμα, η βύθιση ενός πλοίου που μεταφέρει εμπορεύματα θα προκαλούσε σημαντικά προβλήματα στην πληγείσα επιχείρηση, η μαγεία και η εκπαιδευτική ουσία όμως του παιχνιδιού βρίσκεται στο σχεδιασμό της στρατηγικής αντιμετώπισης τέτοιων κρίσεων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Π.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΟΛΕΩΝ

Οι δέκα χώρες αγορές με τους περισσότερους υπολογιστές στον κόσμο είναι οι εξής^[23]:

1. Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (ΗΠΑ)
2. Κίνα
3. Ιαπωνία
4. Γερμανία
5. Ινδία
6. Ηνωμένο Βασίλειο
7. Ρωσία
8. Γαλλία
9. Βραζιλία
10. Ιταλία

Ενώ οι μεγαλύτερες χώρες όσον αφορά το μέγεθος της καταναλωτικής αγοράς τους συνολικά αλλά και κατά ήπειρο είναι^[25]:

ΚΟΣΜΟΣ

1. ΗΠΑ
2. Κίνα
3. Ιαπωνία
4. Γερμανία
5. Ηνωμένο Βασίλειο
6. Γαλλία
7. Βραζιλία
8. Ιταλία
9. Ινδία
10. Ρωσία

ΕΥΡΩΠΗ

1. Γερμανία
2. Ηνωμένο Βασίλειο
3. Γαλλία
4. Ιταλία
5. Ρωσία

ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ

1. Κίνα
2. Ιαπωνία
3. Ινδία
4. Αυστραλία
5. Νότια Κορέα

ΒΟΡΕΙΑ ΚΑΙ ΝΟΤΙΑ ΑΜΕΡΙΚΗ

1. ΗΠΑ
2. Βραζιλία
3. Καναδάς
4. Μεξικό
5. Αργεντινή

ΑΦΡΙΚΗ ΚΑΙ ΔΥΤΙΚΗ ΑΣΙΑ

1. Νιγηρία
2. Τουρκία
3. Σαουδική Αραβία
4. Νότια Αφρική
5. Αίγυπτος

Τέλος, τα δέκα μεγαλύτερα οικονομικά κέντρα είναι^{[24] [26]}:

1. Λονδίνο, Ηνωμένο Βασίλειο
2. Νέα Υόρκη, ΗΠΑ
3. Χονγκ Κονγκ, Χονγκ Κονγκ
4. Σιγκαπούρη, Σιγκαπούρη
5. Τόκιο, Ιαπωνία
6. Σεούλ, Νότια Κορέα
7. Ζυρίχη, Ελβετία
8. Τορόντο, Καναδάς
9. Σαν Φρανσίσκο, ΗΠΑ
10. Ουάσιγκτον, ΗΠΑ

Οι πόλεις αυτές συνοδεύονται από τα στατιστικά στοιχεία που παρουσιάζονται στον πίνακα για τις αγορές τους. Η εκτίμηση για το μέγεθος της αγοράς υπολογιστών σε κάθε πόλη έχει γίνει σύμφωνα με την εξίσωση:

$$Potential\ PC\ Market = \frac{City\ Population}{Country\ Population} Country\ PCs$$

Κάποια στοιχεία του πίνακα προέρχονται από εκτιμήσεις του 2016, ενώ άλλα από εκτιμήσεις του 2004. Γι' αυτό στην πρότυπη παραμετροποίηση του παιχνιδιού επιλέχτηκε ως ημερομηνία αφετηρίας της παρτίδας, η 1/1/2004. Η εξίσωση πάντως μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για πιο επίκαιρο δεδομένα όσον αφορά τον αριθμό των υπολογιστών μιας χώρας. Αυτό συμβαίνει ο λόγος του πληθυσμού κάθε πόλης προς το συνολικό πληθυσμό κάθε χώρας δεν απόλυτο μέγεθος αλλά ποσοστό, οπότε παρουσιάζει μεγαλύτερη σταθερότητα με την πάροδο του χρόνου.

Number	City	Country	City Population - 2016	Country Population - 2016 (million)	PCs per 1000 people	Country's PCs - 2004 (million)	Potential PC Market
1	Athens	Greece	3,090,508	10.919	89.14	0.986	279,077
2	Buenos Aires	Argentina	3,054,300	43.847	83.39	3.20	222,906
3	Cairo	Egypt	9,278,441	93.384	37.82	2.80	278,202
4	Cape Town	South Africa	3,740,026	54.979	84.58	3.97	270,065
5	Chicago	United States	2,695,598	324.119	762.15	223.81	1,861,359
6	Dubai	United Arab Emirates	2,459,068	9.267	196.76	0.85	225,554
7	Frankfurt	Germany	701,350	80.682	545.35	45.00	391,175
8	Lagos	Nigeria	21,516,000	186.988	6.28	0.87	99,762
9	London	United Kingdom	8,238,689	65.111	599.82	35.89	4,541,269
10	Mexico City	Mexico	8,874,724	128.632	135.81	14.00	965,904
11	Moscow	Russia	12,197,596	143.440	121.58	17.40	1,479,630
12	Mumbai	India	12,478,447	1,326.802	15.53	17.00	159,883
13	New York	United States	8,491,079	324.118	762.15	223.81	5,863,261
14	Panama City	Panama	880,691	3.990	45.60	0.15	32,447
15	Paris	France	2,241,346	64.668	574.97	35.00	1,213,075
16	Rio De Janeiro	Brazil	6,429,923	209.568	105.21	19.35	593,693
17	Rome	Italy	4,321,244	59.801	366.61	21.49	1,552,876
18	San Francisco	United States	852,469	324.118	762.15	223.81	588,647
19	Seoul	South Korea	10,048,850	50.503	544.92	26.20	5,213,153
20	Shanghai	China	24,256,800	1,382.323	40.88	52.99	929,861
21	Singapore	Singapore	5,535,000	5.697	620.91	2.59	2,516,351
22	Sydney	Australia	4,840,600	24.309	682.86	13.72	2,732,035
23	Tokyo	Japan	13,297,629	126.324	541.63	69.20	7,284,411
24	Toronto	Canada	2,615,060	36.286	699.93	22.39	1,613,603

Πηγές Στατιστικών Στοιχείων: [27] [28] [29]

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] ΑΡΧΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ, ΟΕΔΒ, ΑΘΗΝΑ 1999
- [2] ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ: ΛΗΨΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ, ΓΡΗΓΟΡΗΣ ΠΡΑΣΤΑΚΟΣ, ΑΘΗΝΑ 2006
- [3] ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΚΑΙ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ, Jacobs, Chase, 2012
- [4] ΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ, Ε. ΞΕΚΑΛΑΚΗ, 2001
- [5] ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ-ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ, ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ, Ε. ΖΙΓΚΙΡΙΔΗΣ, 2008
- [6] ΒΑΣΙΚΟ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ, ΕΡΕΥΝΑ ΑΓΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΩΛΗΣΕΩΝ, Β. ΓΑΛΑΝΗΣ
- [7] ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ, Μ. ΣΑΜΟΥΗΛΙΔΗΣ, Κ. ΒΛΑΧΟΣ, Γ. ΨΑΡΑΣ, 1986-87
- [8] Διαφάνειες μαθήματος: «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ», 2015-16
- [9] ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ, Γ. ΨΑΡΑΣ, Δ. ΑΣΚΟΥΝΗΣ, ΑΘΗΝΑ 2001
- [10] Διαφάνειες μαθήματος: «ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ», 2015-16
- [11] ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ, Φ. ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ, Β. ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, 2011
- [12] ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ, Δ. ΑΣΚΟΥΝΗΣ, 2012
- [13] Διαφάνειες μαθήματος: «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ», 2015-16
- [14] ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΠΑΙΓΝΙΟΥ, 2015-16
- [15] Διαφάνειες μαθήματος: «ΠΑΙΓΝΙΑ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ», 2015-16
- [16] ΠΡΟΤΥΠΟ ΠΑΙΓΝΙΟ: <https://game.ilsworld.com/marketplace6/>
- [17] ΧΑΡΤΗΣ: <https://www.zeemaps.com>
- [18] ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ: <http://www.pcsteps.gr>
- [19] ΣΧΗΜΑ: <http://bgr.com/2015/04/15/iphone-sales-vs-pc-sales-2015/>
- [20] ΣΧΗΜΑ: <http://www.investopedia.com/articles/investing/061115/how-game-video-game-industry.asp>
- [21] ΣΧΗΜΑ: <http://www.gallup.com/poll/123839/consumers-spend-more-weekends-payday-weeks.aspx>
- [22] ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: www.statisticbrain.com/
- [23] ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: www.mapsofworld.com/world-top-ten/world-top-ten-personal-computers-users-map.html
- [24] ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: https://en.wikipedia.org/wiki/Global_Financial_Centres_Index
- [25] ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_largest_consumer_markets
- [26] ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: http://www.longfinance.net/images/GFCI18_23Sep2015.pdf
- [27] ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: <http://www.worldometers.info/world-population/population-by-country/>
- [28] ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: <http://www.nationmaster.com/country-info/stats/Media/Personal-computers>
- [29] ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: <http://www.nationmaster.com/country-info/stats/Media/Personal-computers/Per-capita>