



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΠΑΤΡΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ : ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ : ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΜΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ  
ΜΕ ΤΗ ΓΛΩΣΣΑ UML**



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:  
ΓΛΕΖΟΣ ΗΛΙΑΣ  
ΜΠΕΡΟΥΚΑ ΚΑΤΕΡΙΝΑ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:  
ΓΚΟΥΜΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ**

**ΠΑΤΡΑ-ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ-2008**



3.6 Τύπος ισχύος (powertypes).....	44
3.7 Δομή του τραπεζικού συστήματος μέσα από τα διαγράμματα κλάσεων....	45
3.8 Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης (Use-Case Diagrams).....	51
3.9 Διαγράμματα Συνεργασίας (Collaboration Diagrams).....	59
3.10 Διαγράμματα Ακολουθίας (Sequence Diagrams).....	63
3.11 Διαγράμματα Καταστάσεων (State chart diagrams).....	65
3.12 Διαγράμματα Δραστηριοτήτων (Activity diagrams).....	68
3.13 Διαγράμματα Συστατικών (Component diagrams).....	71
3.14 Διαγράμματα Διανομής (Deployment diagrams).....	73
<b>Μέρος II: Μοντελοποίηση της αρχιτεκτονικής επιχειρήσεων - Μηχανισμοί επέκτασης της UML</b>	
<b>Κεφάλαιο 4 Αρχιτεκτονική επιχειρήσεων και οι επεκτάσεις της UML....</b>	<b>75</b>
4.1 Σχεδιάζοντας την αρχιτεκτονική των επιχειρήσεων.....	75
4.2 Τα μετά-μοντέλα.....	78
4.3 Eriksson-Penker Business Extensions.....	81
4.4 Διεργασίες επιχειρήσεων.....	82
<b>Κεφάλαιο 5 Επιχειρηματικές απόψεις της Eriksson–Penker Business Extensions .....</b>	<b>95</b>
5.1 Μοντελοποίηση βασισμένη σε τέσσερις επιχειρηματικές απόψεις.....	95
5.2 Το επιχειρηματικό όραμα.....	97
5.3 Το διάγραμμα δραστηριότητας ως διάγραμμα διεργασίας.....	115
5.4 Διάγραμμα γραμμής συναρμολόγησης.....	122
5.5 Άποψη επιχειρηματικής δομής.....	126
5.6 Επιχειρηματική συμπεριφορά.....	131
5.7 Διαγράμματα ακολουθίας και συνεργασίας.....	134
<b>Κεφάλαιο 6 Επιχειρηματικοί κανόνες.....</b>	<b>139</b>
6.1 Προσδιορισμός επιχειρηματικών κανόνων.....	139
6.2 Συντακτικό επιχειρηματικού κανόνα.....	140
6.3 Κανόνες στην UML.....	141

6.4 Γλώσσα προσδιορισμού αντικειμένου (ΓΠΑ).....	142
Επίλογος .....	156
Παράρτημα I .....	157
Βιβλιογραφία.....	163

## Πρόλογος

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία θα ασχοληθούμε με την μοντελοποίηση των διαδικασιών που δομούν μια επιχείρηση και πιο συγκεκριμένα, θα παρουσιάσουμε με την βοήθεια της UML τις σημαντικότερες διαδικασίες στη λειτουργία μιας Τράπεζας.

Η Ενοποιημένη Γλώσσα Μοντελοποίησης (UML) αποτελεί την πιο σύγχρονη, ολοκληρωμένη, τυποποιημένη και ευρέως διαδεδομένη μεθοδολογία για τη σχεδίαση επιχειρηματικών διαδικασιών που υποστηρίζεται από κατάλληλα εργαλεία σχεδίασης συστημάτων (Computer Aided Software Engineering- CASE tools). Η UML ανήκει στις αντικειμενωστρεφείς μεθοδολογίες ανάπτυξης λογισμικού, παρουσιάζει όμως καθαρά την μοντελοποίηση όχι την διαδικασία ανάπτυξης. Τα εργαλεία CASE που την υποστηρίζουν παρέχουν την τεκμηρίωση της μοντελοποίησης και την υποστήριξη της στον υπολογιστή.

Η δομή της παρούσας πτυχιακής είναι βασισμένη στο βιβλίο του Magnus Penker και Hans-Erik Eriksson, “Business Modeling with UML: Business Patterns at Work” (2000). Επίσης αποτελεί εισαγωγή στην Eriksson–Penker Business Extensions που προσδιορίζεται με τη χρήση των διαμορφωμένων μηχανισμών επέκτασης της UML, με στόχο την διευκόλυνση του σχεδιασμού επιχειρήσεων.

Η UML χρησιμοποιήθηκε τα πρώτα χρόνια κυρίως στο σχεδιασμό λογισμικού, είναι όμως κατάλληλη και ως γλώσσα σχεδιασμού επιχειρήσεων. Στην πτυχιακή αυτή αναλύουμε την ικανότητα της UML να περιγράφει τόσο τις δομικές πλευρές της επιχείρησης, όπως η οργάνωση, η ιεράρχηση στόχων, ή οι δομές των αποθεματικών καθώς και τους επιχειρηματικούς κανόνες που επηρεάζουν τόσο την δομή όσο και την συμπεριφορά της. Παρουσιάζουμε επίσης το σημαντικό πλεονέκτημα χρήσης ίδιας γλώσσας σχεδιασμού τόσο στις επιχειρήσεις όσο και στο σχεδιασμό λογισμικού. Ο σχεδιασμός με τη χρήση της UML διασφαλίζει πως τα δεδομένα έχουν συνέπεια ενώ διευκολύνεται και η επικοινωνία μεταξύ σχεδιαστών επιχειρήσεων και σχεδιαστών λογισμικού.

## Περίληψη

Σκοπός αυτής της Πτυχιακής εργασίας είναι να δείξει πως μπορεί να κάνει κάποιος χρήση της γλώσσας UML για να μπορέσει, να αναπαραστήσει διαγραμματικά τις διαδικασίες μιας επιχείρησης. Πιο συγκεκριμένα με την βοήθεια των αρχών που διέπουν την αντικειμενοστρεφή φιλοσοφία, μοντελοποιήσαμε τις βασικές διαδικασίες του πληροφοριακού συστήματος μιας οποιασδήποτε τράπεζας.

Η πτυχιακή αυτή αποτελείται από έξι κεφάλαια και είναι χωρισμένη σε δύο μέρη πιο συγκεκριμένα :

Το 1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο «Εισαγωγή» κάνουμε μια αναφορά στις Αντικειμενοστρεφής Τεχνολογίες Λογισμικού και Μοντελοποίησης που ανήκει η UML. Επίσης πέρα από την σύντομη ιστορία δημιουργίας της UML κάνουμε και μια αναφορά στη χρηστικότητα της ως προς την σχεδίαση λογισμικού.

Το 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο «Μοντελοποίηση και σχεδιασμός επιχειρήσεων» παρουσιάζει το ρόλο των μοντέλων και την έννοια του σχεδιασμού επιχειρήσεων καθώς και τους στόχους σχεδιασμού τους. Επίσης, δίνουμε επιχειρήματα σχετικά με το γιατί η UML είναι κατάλληλη για σχεδιασμό επιχειρήσεων και ποια στοιχεία απαιτούνται στην UML για το σχεδιασμό επιχειρήσεων.

*Μέρος I :* Είναι η εισαγωγή στη UML, με μια σειρά από διαγραμματικές τεχνικές όπως είναι τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης (use-case diagrams), δραστηριοτήτων (activity diagrams), κλάσεων (class diagrams), ακολουθίας (sequence diagrams), αλληλεπίδρασης (interaction diagrams) και συνεργασίας (collaboration diagrams). Το εργαλείο Case που έχει χρησιμοποιηθεί για την σχεδίαση των διαγραμμάτων είναι το Visio UML Design της Microsoft.

Το 3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο «Η γλώσσα μοντελοποίησης και μια διαδικασία εφαρμογής». Αποτελεί μια συνοπτική εξέταση της γλώσσας UML. Χρησιμοποιώντας τα εννέα είδη διαγραμμάτων που ενσωματώνει η UML εφαρμόζουμε τις τεχνικές στην πράξη. Με την βοήθεια των εργαλείων παρουσιάζουμε τις σημαντικότερες διαδικασίες στη λειτουργία μιας Τράπεζας.

*Μέρος II :* «Επεκτάσεις της UML και η Γλώσσα Προσδιορισμού Αντικειμένου» γίνεται μια εισαγωγή στις ονομαζόμενες επέκτασης Eriksson–Penker Business Extensions και στην Γλώσσα Προσδιορισμού Αντικειμένου (ΓΠΑ).

Το 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο «Αρχιτεκτονική επιχειρήσεων και οι επεκτάσεις της UML» Προσδιορίζει τις πιο σημαντικές έννοιες που χρησιμοποιούνται στο σχεδιασμό επιχειρήσεων όπως δραστηριότητες, στόχοι, αποθέματα και κανόνες. Αποτελεί επίσης εισαγωγή στην Eriksson –Penker Business Extensions που προσδιορίζεται με τη χρήση των διαμορφωμένων μηχανισμών επέκτασης της UML με στόχο την διευκόλυνση του σχεδιασμού επιχειρήσεων.

Το 5<sup>ο</sup> Κεφάλαιο «Επιχειρηματικές απόψεις της Eriksson–Penker Business Extensions» περιγράφει τις διαφορετικές απόψεις ενός μοντέλου επιχείρησης. Προσδιορίζει τις τεχνικές και τα διαγράμματα που χρησιμοποιούνται για να συλλάβουν μια συγκεκριμένη άποψη μιας επιχείρησης και δίνουμε παραδείγματα που απεικονίζουν τον τρόπο που χρησιμοποιούνται γενικά αλλά και στο Τραπεζικό σύστημα που εξετάζουμε.

Το 6<sup>ο</sup> Κεφάλαιο «Επιχειρηματικοί κανόνες» περιγράφει πως μπορεί να προσδιοριστούν οι κανόνες μιας επιχείρησης χρησιμοποιώντας την Γλώσσα Περιορισμού Αντικειμένου (ΓΠΑ), μέρος της UML. Γίνετε χρήση ενός αριθμού κατασκευών που ενσωματώνει η (ΓΠΑ), για τον προσδιορισμό σταθερών, προγενέστερων και μεταγενέστερων αναγκών και εκφράσεων πλοήγησης.

Τέλος στο παράρτημα 1 παρουσιάζουμε σε ένα συγκεντρωτικό πίνακα τις πιο σημαντικές έννοιες της UML και της Eriksson–Penker Business Extensions εννοιολογικά και διαγραμματικά.

## Κεφάλαιο 1

### *Εισαγωγή*

#### 1.1 Εισαγωγή στην Αντικειμενοστρεφή Τεχνολογία Λογισμικού

Η Αντικειμενοστρεφής Τεχνολογία Λογισμικού (Object – Oriented Software Technology) βασίζεται στην ιδέα των αντικειμένων με τα οποία μπορούμε να περιγράψουμε τον κόσμο και επομένως τον εκάστοτε χώρο προβλήματος που αντιμετωπίζει ένας μηχανικός λογισμικού.

Τα τελευταία 25 χρόνια έχει αναπτυχθεί πολύ μια προσέγγιση στην Τεχνολογία Λογισμικού που βασίζεται στο μοντέλο των αντικειμένων. Αρχικά εμφανίστηκαν οι αντικειμενοστρεφείς γλώσσες προγραμματισμού όπως η Simula και η Smalltalk και αργότερα η ιδέα των αντικειμένων ωρίμασε περισσότερο ώστε να δημιουργηθούν τεχνικές Αντικειμενοστρεφούς Ανάλυσης και Σχεδιασμού, κάπου εδώ εμφανίστηκαν πολλές γλώσσες μοντελοποίησης.

#### 1.2 Ιστορία των αντικειμενοστρεφών μεθοδολογιών

Στις αρχές της δεκαετίας του '90 υπήρχαν πολλές μεθοδολογίες με αποτέλεσμα αυτή η εποχή να χαρακτηρίζεται από τη φράση **πόλεμος μεθοδολογιών**.

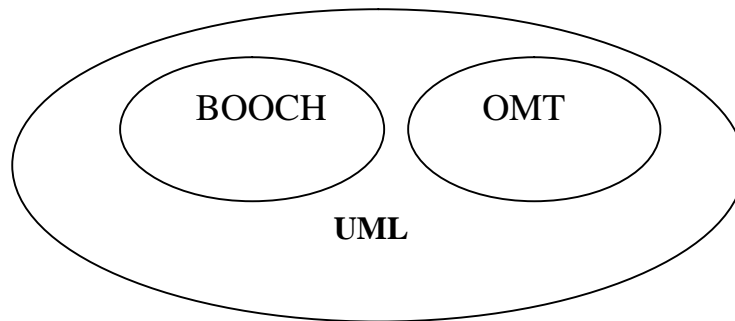
Οι επικρατέστερες μεθοδολογίες ήταν:

1. **Η μεθοδολογία Booch** του Grandy Booch το 1991.  
Πολύ καλή στο **σχεδιασμό** και λιγότερο στην ανάλυση
2. **Η μεθοδολογία OMT** του James Rumbaugh.  
Πολύ καλή στην **ανάλυση** και λιγότερο στο σχεδιασμό.
3. **Η μεθοδολογία OOSE** Ivar Jacobson.  
Πολύ καλή στην **ανάλυση συμπεριφοράς**.



Οι τρεις μεθοδολογίες άρχισαν να συγκλίνουν όταν εκδόθηκαν οι δεύτερες εκδόσεις της μεθοδολογίας Booch και OMT. Η δεύτερη έκδοση της μεθοδολογίας Booch υιοθέτησε πολλές από τις καλές τεχνικές ανάλυσης του Rumbaugh και του Jacobson. Η δεύτερη έκδοση της OMT η OMT-2 υιοθέτησε πολλές από τις καλές τεχνικές σχεδιασμού της μεθοδολογίας Booch. Όμως οι μέθοδοι είχαν διαφορετικούς συμβολισμούς για τα ίδια πράγματα με αποτέλεσμα να προκαλείται σύγχυση.

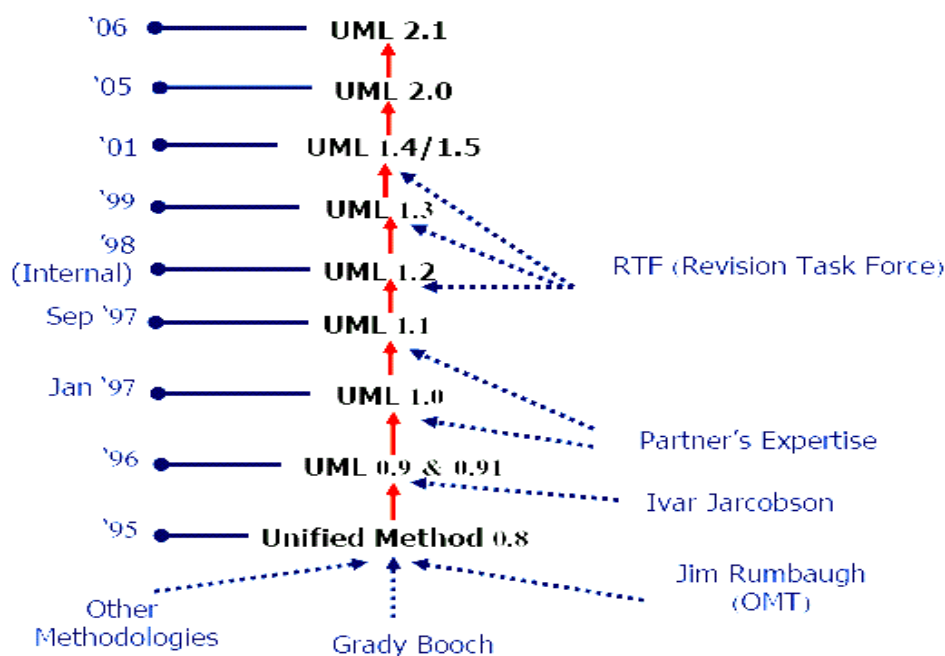
Μια εξέλιξη που αποσκοπούσε στη λύση αυτού του προβλήματος ήταν η δημιουργία της γλώσσας μοντελοποίησης UML (Unified Modeling Language). Η UML ενοποιεί τους συμβολισμούς Booch και OMT και ενσωματώνει και άλλα στοιχεία από άλλες μεθοδολογίες.



Σχήμα 1.1 Η UML υπερέσυνολο των συμβολισμών Booch, OMT

Η γλώσσα UML αναπτύχθηκε από τους κύριους συντελεστές των μεθοδολογιών που προαναφέρθηκαν δηλ. από τον G. Booch, τον J. Rumbaugh και τον I. Jacobson περιέχει όμως στοιχεία και από άλλες μεθοδολογίες όπως οι:

- Mever (προϋπόθεσης και αποτελέσματα)
- Gamma (πρότυπα σημειώσεις)
- Odell (ταξινόμηση)
- Harel (διαγράμματα καταστάσεων)
- Fusion (περιγραφές και λειτουργίες)



Σχήμα 1.2 Ιστορία της UML μέσα στο χρόνο

### 1.3 Σύντομη ιστορία της UML

Η UML εκδόθηκε από μια σύμπραξη εταιριών της οποίας ηγήθηκε η εταιρία **Rational Software Corporation**. Η UML επιβεβαιώθηκε ως “industry standard” από την **OMG (Object Management Group)** το Νοέμβριο 1997. Η πρώτη δοκιμαστική έκδοση έγινε τον Οκτώβριο του 1995. Τον Ιούλιο και τον Οκτώβριο 1996 έγιναν οι δύο επόμενες εκδόσεις οι οποίες ενσωμάτωναν τα σχόλια του Jacobson και του κοινού. Τέλος το Σεπτέμβριο 1997 έγινε η έκδοση 1.1.

Από τη στιγμή που η UML έκανε την εμφάνισή της τον Νοέμβριο του 1997, εξελίχθηκε γρήγορα στην πάγια γλώσσα σχεδιασμού στον τομέα της ανάπτυξης του λογισμικού. Πολλοί χρήστες άλλων μεθόδων, (Booch, OMT, Fusion) υιοθέτησαν την UML, πολλά βιβλία γράφτηκαν γύρω από αυτήν και τα περισσότερα εργαλεία σχεδιασμού εισήγαγαν υποστήριξη για τη γλώσσα αυτή. Όλες οι προβλέψεις για το μέλλον της δείχνουν πως θα κυριαρχήσει ακόμη περισσότερο και θα γίνει πιο σημαντική, ενώ ο εξοπλισμός στήριξης της παραγωγής και ανταλλαγής μοντέλων UML θα γίνει ακόμη πιο εξελιγμένος.

## 1.4 Τι ορίζει η UML

Οι Booch, Rumbaugh και Jacobson οι <<τρεις amigos>> όπως αποκαλούνται στην κοινότητα της (Τεχνολογίας Λογισμικού) λένε ρητώς ότι: Η UML είναι **γλώσσα μοντελοποίησης** και όχι μεθοδολογίας.

Η μεθοδολογία αποτελείται από μια γλώσσα μοντελοποίησης και μια διαδικασία. Η UML ορίζει μόνο τη γλώσσα μοντελοποίησης και όχι τη διαδικασία. Η γλώσσα μοντελοποίησης βοηθάει στην περιγραφή του σχεδιασμού. Η διαδικασία ορίζει τον τρόπο δημιουργίας του σχεδιασμού.

Από την στιγμή που η OMG (Ομάδα Διαχείρισης Αντικειμένου), όρισε την Ενοποιημένη Γλώσσα Μοντελοποίησης (UML), αυτή είχε τρομερό αντίκτυπο στον τρόπο με τον οποίο αναπτύχθηκαν τα συστήματα λογισμικού, πολλοί λένε ότι από τη στιγμή που ορίστηκε σήμανε το τέλος στους πολέμους μοντελοποίησης αλλά παράλληλα σήμανε και την αρχή στους πόλεμους για την διαδικασία. Με την αποδοχή της UML , μια νέα γενιά εργαλείων και διαδικασιών που κάνουν χρήση της UML έχουν αναδειχθεί, και σημαντικές έννοιες και τεχνικές, όπως ο ρόλος της αρχιτεκτονικής, των απαιτήσεων της μηχανικής και της αφομοίωσης των εργαλείων έχουν επισημανθεί με νέα έμφαση.

Η UML στοχεύει στο σχεδιασμό αντικειμενοστρεφών συστημάτων. Το σχέδιο είναι μια απλοποιημένη παράσταση της πραγματικότητας. Ένα αντικειμενοστραφές σύστημα μοντελοποιείται ως μία συλλογή αντικειμένων που αλληλεπιδρούν για την εκτέλεση μιας λειτουργίας η οποία είναι τελικά αξιοποιήσιμη από τον χρήστη του συστήματος.

Η UML καθορίζει τις έννοιες περιγραφής μιας διεργασίας, μια καλά διαρθρωμένη σειρά ενεργειών, το σύνολο των αντικειμένων που παράγονται και τους τρόπους καταγραφής και ελέγχου της εργασίας. Στην ουσία, η UML μπορεί να χρησιμοποιηθεί από πολλές διαφορετικές αναπτυξιακές διαδικασίες, οι οποίες λίγο ή πολύ προσδιορίζονται τυπικά. Αποτελείται από εννέα διαφορετικούς διαγραμματικούς τύπους. Κάθε διάγραμμα δείχνει μια συγκεκριμένη στατική ή δυναμική άποψη του συστήματος. Οι βασικές αρχές της μαθαίνονται εύκολα ενώ πολύ ισχυρές κατασκευές της, όπως τα στερεότυπα και οι τύποι ισχύος είναι στη διάθεση του πιο προχωρημένου σχεδιαστή.

## 1.5 Η χρηστικότητα της UML στη σχεδίαση πακέτων λογισμικού

Ένα πολύ συνηθισμένο πρόβλημα που εντοπίζεται στα πακέτα λογισμικού είναι ότι δεν στηρίζουν με τον κατάλληλο τρόπο τις επιχειρήσεις των οποίων υποτίθεται πως αποτελούν ένα αφομοιωμένο τμήμα. Υπάρχουν πολλοί λόγοι για κάτι τέτοιο:

- δεν υπάρχει ένας σωστός προσδιορισμός των απαραίτητων προϋποθέσεων
- η ομάδα δημιουργίας του λογισμικού δεν κατανοεί σωστά την επιχείρηση
- ή οι επιχειρήσεις αλλάζουν τόσο γρήγορα που τα συστήματα λογισμικού αδυνατούν να παρακολουθήσουν τους ρυθμούς τους.

Με την εμφάνιση του ηλεκτρονικού εμπορίου, οι λύσεις του αύριο πρέπει να είναι ένας συνδυασμός τεχνολογίας και επιχειρήσεων γιατί προκειμένου να παραχθεί πραγματική υπεροχή είναι απαραίτητη η κατανόηση και των δύο. Η μοντελοποίηση (modeling) των επιχειρήσεων βοηθά στην καλύτερη κατανόηση με την διαμόρφωση της πραγματικής επιχείρησης και των στόχων της, των δραστηριοτήτων της, των αποθεματικών της (εργατικού δυναμικού, μηχανημάτων και πρώτων υλών) και κανόνων.

Αν και η UML χρησιμοποιήθηκε τα πρώτα χρόνια κυρίως στο σχεδιασμό λογισμικού, είναι κατάλληλη και ως γλώσσα σχεδιασμού επιχειρήσεων. Διαθέτει την ικανότητα να περιγράφει τόσο τις δομικές πλευρές της επιχείρησης όπως η οργάνωση, η ιεράρχηση στόχων, ή οι δομές των αποθεματικών, τους τρόπους με τους οποίους φέρεται μια επιχείρηση (οι δραστηριότητές της), και τους επιχειρηματικούς κανόνες που επηρεάζουν τόσο την δομή όσο και την συμπεριφορά της. Πολλοί έχουν ήδη εξοικειωθεί με την UML εφόσον την χρησιμοποίησαν για τον σχεδιασμό του λογισμικού. Η χρήση ίδιας γλώσσας σχεδιασμού τόσο στις επιχειρήσεις όσο και στο σχεδιασμό λογισμικού, διασφαλίζει πως τα δεδομένα έχουν συνέπεια ενώ διευκολύνεται και η επικοινωνία μεταξύ σχεδιαστών επιχειρήσεων και σχεδιαστών λογισμικού. Επιπλέον, ένας μεγάλος αριθμός εργαλείων έχουν γίνει πλέον διαθέσιμα προς χρήση στο σχεδιασμό επιχειρήσεων όταν χρησιμοποιείται η UML.

Όπως προαναφέραμε η UML μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια σχεδιασμού μιας επιχείρησης και πως ο σχεδιασμός αυτός μπορεί να ενταχθεί στην ανάπτυξη του λογισμικού της, εμείς όμως θα ασχοληθούμε με την αναπαράσταση των διαδικασιών μιας επιχείρησης με την γλώσσα UML.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### *Μοντελοποίηση των λειτουργιών μιας επιχείρησης*

#### 2.1 Ο ρόλος των μοντέλων

Η παγκοσμιοποίηση των διεθνών αγορών, συνέπεια της τεχνολογίας γενικότερα και του διαδικτύου πιο συγκεκριμένα απαιτεί από τους ανθρώπους των επιχειρήσεων να προσαρμοστούν στη νέα επιχειρηματική λογική. Οποιοσδήποτε δεν προσπαθεί διαρκώς να βελτιώσει την λειτουργία τα προϊόντα και τις υπηρεσίες της επιχείρησής του θα ανακαλύψει πως είναι δύσκολο να επιτύχει σε αυτό το γεμάτο προκλήσεις περιβάλλον. Είναι λοιπόν βασικό να κάνουμε ένα μοντέλο, ένα υπόδειγμα της επιχείρησης, ένα είδος απλοποιημένης εκδοχής μιας περίπλοκης πραγματικότητας.

Οποιοσδήποτε έχει παίξει σκάκι ξέρει πως χρειάζεται κάποια στρατηγική και σχέδιο, και πως ακόμη και ένα κακό σχέδιο είναι προτιμότερο από το ανύπαρκτο. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού δεν εκτυλίσσονται τα πάντα σύμφωνα με το σχέδιο, όμως το σχέδιο παρόλα αυτά παραπέμπει σε μια κατεύθυνση, κάνοντας τη λήψη αποφάσεων απλούστερη και πιο γρήγορη. Ένας πιο ικανός παίκτης θα αλλάξει το σχέδιό του κατά την εξέλιξη του παιχνιδιού, είτε εν μέρει είτε στο σύνολό του, και θα σχεδιάσει εκ των προτέρων τις εναλλακτικές κινήσεις που θα πρέπει να κάνει ως συνέπεια των πιθανών κινήσεων των αντιπάλων τους.

Το μοντέλο της επιχείρησης λειτουργεί ως το πλάνο διεύθυνσης της επιχείρησης. Λειτουργεί ως βάση για τη λήψη αποφάσεων και επηρεάζει τις αποφάσεις σχετικά με την ιεράρχηση των στόχων, την απόκτηση των κατάλληλων πηγών και τις διαπραγματεύσεις με τους συνεργάτες του. Λειτουργεί επίσης ως ένας επίκαιρος απολογισμός των επιδόσεων της επιχείρησης και επιτρέπει να γίνουν αλλαγές και βελτιώσεις στην πορεία, όπως περικοπές κόστους, βελτίωση της ποιότητας ή μείωση του χρόνου προς αγορά. Το μοντέλο μπορεί να προβλέψει εκ των προτέρων τις αλλαγές που είναι απαραίτητες για να παραμείνει η επιχείρηση στην πρώτη γραμμή του ανταγωνισμού. Βεβαίως δεν μπορεί να παράσχει όλες τις απαντήσεις αλλά, όπως και για τον σκακιστή, προσφέρει μια βασική στρατηγική και

ένα σχέδιο. Ένα πλεονέκτημα του σχεδιασμού σε γλώσσες όπως η UML είναι πως παρουσιάζει οπτικά λειτουργίες και σχέσεις που συνήθως είναι δύσκολο να τα δει κανείς ξεκάθαρα.

Ιδανικά, το επιχειρηματικό μοντέλο αποτελείται από ένα διάγραμμα που περιλαμβάνει όλες τις σημαντικές πλευρές μιας επιχείρησης. Αυτό, βέβαια, δεν είναι ποτέ πλήρως εφικτό, εφόσον μια επιχείρηση είναι τόσο σύνθετη και έχει τόσες όψεις που ένα μόνο διάγραμμα δεν μπορεί να περιλάβει όλα αυτά τα στοιχεία. Αντί για αυτό, το μοντέλο επιχείρησης αποτελείται από τα εξής:

1. **Απόψεις.** Κάθε επιχειρηματικό μοντέλο απεικονίζεται ανάγλυφα με έναν αριθμό διαφορετικών απόψεων, κάθε μια από τις οποίες περιλαμβάνει στοιχεία για μια ή περισσότερες πλευρές της επιχείρησης. Αυτές οι απόψεις είναι ένα είδος αφαίρεσης από ένα συγκεκριμένο σημείο αναφοράς, αφού έχουν αφαιρεθεί οι λεπτομέρειες που είναι άσχετες με το συγκεκριμένο σημείο αναφοράς. Πολλαπλές απόψεις είναι απαραίτητες για τον διαχωρισμό των στόχων και των προοπτικών με ελεγχόμενο τρόπο, έτσι ώστε να μην χάνονται σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την επιχείρηση.
2. **Διαγράμματα.** Κάθε άποψη αποτελείται από έναν συγκεκριμένο αριθμό διαγραμμάτων, καθένα από τα οποία δείχνει ένα συγκεκριμένο τμήμα της δομής της επιχείρησης ή μια συγκεκριμένη κατάσταση. Το διάγραμμα μπορεί να παρουσιάσει μια δομή (πχ. την οργάνωση της επιχείρησης) ή μια σημαντική συνεργασία (ενός αριθμού αντικειμένων και τις αλληλεπιδράσεις τους προκειμένου να καταδείξουν μια συγκεκριμένη διεργασία) Τα διαγράμματα περιέχουν και εκφράζουν τα αντικείμενα, τις διεργασίες, τους κανόνες και τα οράματα που περιλαμβάνει μια επιχειρηματική κατάσταση.
3. **Αντικείμενα και διεργασίες.** Διάφορες έννοιες σχετίζονται στα διαγράμματα μέσω της χρήσης διαφορετικών αντικειμένων και διεργασιών. Τα αντικείμενα είναι τα «πράγματα» στις επιχειρήσεις. Μπορεί να είναι φυσικά, όπως άνθρωποι, μηχανήματα, προϊόντα και ύλες ή πιο αφηρημένα όπως χρέη, οδηγίες, και υπηρεσίες. Τα αντικείμενα μπορεί να αντιπροσωπεύουν άλλα αντικείμενα όταν περιλαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με άλλα που συνθέτουν την επιχείρηση. Οι διεργασίες είναι οι λειτουργίες των επιχειρήσεων που καταναλώνουν, βελτιώνουν ή

χρησιμοποιούν αντικείμενα που έχουν επιπτώσεις ή παράγουν άλλα αντικείμενα.

4. **Στόχοι.** Το μοντέλο κινητοποιείται από τους στόχους. Για παράδειγμα ο στόχος του σχεδιασμού ενός κτηρίου μπορεί να είναι η κατασκευή του, ή αργότερα, η πώληση των διαμερισμάτων του. Ο στόχος του σχεδιασμού μιας επιχείρησης μπορεί να είναι η κατανόηση ή η βελτίωση της λειτουργικότητάς της .

Είναι σημαντικό να διαχωρίζουμε τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται ως διερευνητικά εργαλεία από εκείνα που χρησιμοποιούνται ως εργαλείο καθορισμού και συγκεκριμενοποίησης (ο σχεδιασμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τα δυο). Για να χτίσουμε ένα υποστηρικτικό σύστημα πληροφοριών, όπως κάποιο σύστημα πωλήσεων, η επιχείρηση που το περιβάλλει έχει σχεδιαστεί προκειμένου να το κατανοεί και από αυτήν την κατανόηση, μπορεί να προκύψει ο σχεδιασμός του κατάλληλου συστήματος.

Τα μοντέλα διευκολύνουν την κατανόηση και την επικοινωνία σχετικά με τα συστήματα, όμως αυτό γίνεται μόνον όταν παραμένει υπόψη μας ο στόχος του μοντέλου. Αν ο στόχος μας είναι να κατανοήσουμε μια επιχείρηση τόσο καλά ώστε να προσδιορίσουμε το ανάλογο σύστημα υποστήριξης, τότε δεν είναι απαραίτητο να σχεδιάσουμε ολόκληρη την επιχείρηση με κάθε λεπτομέρεια. Η παραγωγή ενός τέτοιου λεπτομερούς μοντέλου είναι, απλούστατα, πολύ χρονοβόρα και πολύ ακριβή σε σχέση με το σκοπό της. Όμως, αν ο στόχος του σοβαρού σχεδιασμού της διαδικασίας ανανέωση μιας επιχείρησης είναι να επαναπροσδιορίσει τον τρόπο με τον οποίο διοικείται ολόκληρη η επιχείρηση και να βρει νέους και βελτιωμένους τρόπους διαχείρισής της, τότε, ίσως να είναι απαραίτητη μια πιο σύνθετη προσπάθεια. Σε κάθε περίπτωση, είναι σημαντικό να μην εξαντλούμε τα όρια των μοντέλων. Αν έχουμε διαρκώς υπόψη μας το σκοπό του μοντέλου, τότε θα έχουμε κέρδος από το σχεδιασμό της επιχείρησης.

### 2.1.1 Πλεονεκτήματα ενός μοντέλου

Για ποιους λόγους είναι σημαντικό να μοντελοποιούμε τις διαδικασίες λειτουργίας μίας επιχείρησης:

- Η μοντελοποίηση των λειτουργιών βοηθά στην απλοποίηση μιας πολύπλοκης επιχείρησης και προσφέρει μια κοινή βάση κατανόησης μεταξύ των μετόχων της επιχείρησης (π.χ. ιδιοκτητών, διεύθυνσης, εργαζομένων και πελατών).
- Καλύτερη κατανόηση των λειτουργιών μιας επιχείρησης διευκολύνει την πιθανή της βελτίωση και βοηθά στο να αναγνωρίζονται οι νέες ευκαιρίες (π.χ. βελτιώσεις στην επιχείρηση ή προσπάθειες ανανέωσης).
- Ακριβής καθορισμός των απαιτήσεων έτσι ώστε όλοι οι εμπλεκόμενοι να τις κατανοούν με κοινό τρόπο από την οπτική γωνία που τους ενδιαφέρει.
- Τα μοντέλα επιχειρήσεων χρησιμοποιούνται στην ανεύρεση των σωστών προϋποθέσεων για την δημιουργία λογισμικού που στηρίζει τις επιχειρήσεις.
- Ένα μοντέλο μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας εισάγοντας διάφορα επίπεδα αφαίρεσης, αποκρύπτοντας τον τεράστιο όγκο των λεπτομερειών.

Ένα ακόμη πλεονέκτημα είναι ότι μπορούμε να δώσουμε απαντήσεις μετά την μοντελοποίηση σε κάποια καθημερινά ερωτήματα που αφορούν την λειτουργία μιας επιχείρησης, όπως:

1. είναι ομαλή η εσωτερική λειτουργία της επιχείρησης;
2. μπορεί να βελτιώσει τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τις με κάποιον τρόπο;
3. η παραγωγή γίνεται όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικά;
4. μπορεί να επεκτείνει τη διάθεση των προϊόντων και των υπηρεσιών τις έτσι ώστε να προσεγγίσει νέες αγορές και πελάτες;

## **2.2 Σχεδιασμός των διαδικασιών μιας επιχείρησης**

Κάθε επιχείρηση αποτελεί ένα σύνθετο σύστημα το οποίο συντελείται από την ιεραρχική οργάνωση των τμημάτων της και των λειτουργιών της. Κάποιες από αυτές τις λειτουργίες όμως δεν περιορίζονται σε ένα μόνο τμήμα αλλά διατρέχουν οριζοντίως αρκετά τμήματα. Η παραδοσιακή μέθοδος για την οργάνωση των εγγράφων μιας επιχείρησης έγκειται στην κατάρτιση ενός οργανωτικού πίνακα που



θα διαιρεί την επιχείρηση σε έναν συγκεκριμένο αριθμό τμημάτων ή τομέων (π.χ. έρευνα και ανάπτυξη, μάρκετινγκ, πωλήσεις, κατασκευή κλπ) και θα τα απεικονίζει κάθετα. Αυτή η μέθοδος περιορίζεται στο πως έχει κτιστεί και οργανωθεί η επιχείρηση. Δεν καταγράφει όμως τις δραστηριότητες της επιχείρησης που την διαπερνούν οριζόντια και επηρεάζουν όλα τα κάθετα τμήματα (πχ η ανάπτυξη ενός καινούργιου προϊόντος θα επηρεάσει όλα τα τμήματα. )

Άλλες δομές στην επιχείρηση, όπως οι διαδικασίες, οι πηγές που χρησιμοποιούνται κατά την διαδικασία παραγωγής και τα προβλήματα που απειλούν την πραγματοποίηση αυτών των στόχων, διαφεύγουν από αυτήν την παραδοσιακή οργανωτική αντίληψη. Το καλό επιχειρηματικό μοντέλο πρέπει να εμπεριέχει όλες αυτές τις πληροφορίες. Η συγκέντρωση και πιστοποίηση αυτών των πληροφοριών μπορεί από μόνη της να αποτελέσει τη βάση για τη λήψη καλύτερων αποφάσεων που οδηγούν σε μια επιχείρηση που λειτουργεί πιο αποτελεσματικά και σε καλύτερη προετοιμασία για την αναζήτηση και ταυτοποίηση των απαιτήσεων που έχει το σύστημα πληροφοριών.

Στο πεδίο σχεδιασμού των διεργασιών μιας επιχείρησης, πολλές διαφορετικές θεωρίες μάχονται να εξηγήσουν και να βελτιώσουν τον τρόπο δόμησης και διαχείρισης μιας επιχείρησης. Ελάχιστες σταθερές, ή έστω και μέθοδοι, υπάρχουν σε αυτό το πεδίο, και το μεγαλύτερο τμήμα της φιλολογίας επικεντρώνεται κυρίως στο πως περιγράφεται μια επιχείρηση και όχι τόσο στις καλά προσδιορισμένες τεχνικές σχετικά με την πραγματική διαχείριση μιας επιχείρησης. Η βασική έννοια που χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό των διαδικασιών είναι η λεγόμενη επιχειρηματική διαδικασία που περιγράφει δραστηριότητες στα πλαίσια της επιχείρησης και πως συνδέονται και αλληλεπιδρούν με το διαθέσιμο υλικό της επιχείρησης για την επίτευξη του στόχου της διαδικασίας.

Το επιχειρηματικό μοντέλο δεν μπορεί ποτέ να είναι εξολοκλήρου ακριβές ή πλήρες, απλούστατα επειδή δυο ή περισσότεροι παρατηρητές μιας επιχείρησης δεν μπορούν ποτέ να έχουν μια ταυτόσημη αντίληψη της επιχείρησης και να συμφωνούν σε ένα ακριβές πρότυπο. Όπως σημειώθηκε νωρίτερα, το επιχειρηματικό μοντέλο δεν μπορεί και δεν πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις λεπτομέρειες της επιχείρησης. Ένα μοντέλο που προσπαθεί να κάνει κάτι τέτοιο ρισκάρει να γίνει τόσο σύνθετο και ακατανόητο όσο και η ίδια η επιχείρηση. Δεν μπορεί να συμπεριληφθεί κάθε λεπτομέρεια λόγω των περιορισμών της γλώσσας σχεδιασμού ή και των εννοιών που χρησιμοποιούνται για το κτίσιμο του μοντέλου. Συνεπώς, το μοντέλο θα πρέπει να

επικεντρώνεται στα καίρια καθήκοντα της επιχείρησης και στους μηχανισμούς-κλειδιά. Η επισήμανση των καίριων καθηκόντων της επιχείρησης και η απόφαση σχετικά με το τι πρέπει να απεικονιστεί στο μοντέλο αποτελεί ευθύνη του σχεδιαστή.

Παρομοίως, από το επιχειρηματικό μοντέλο μιας μελλοντικής όψης της επιχείρησης δεν είναι σωστό να περιμένει κανείς να πραγματοποιηθεί ποτέ ακριβώς όπως έχει σχεδιαστεί. Οι αλλαγές στον πραγματικό κόσμο μπορούν να επηρεάσουν τη βάση πάνω στο οποίο το μοντέλο έχει δημιουργηθεί, ακυρώνοντας εν μέρει την εγκυρότητα του μοντέλου. Επιπλέον, κατά τη διάρκεια της εφαρμογής, το μοντέλο μπορεί να συναντήσει ενεργητική ή παθητική αντίσταση είτε από την διεύθυνση της επιχείρησης είτε από τους εργαζομένους της. Ακόμη και με αυτούς τους περιορισμούς, όμως, τα ακόλουθα επιχειρήματα για την κατασκευή επιχειρηματικών μοντέλων είναι πολύ ισχυρά:

1. Συντελούν στην καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών-κλειδί μιας υπάρχουσας επιχείρησης. Με το να δίνουν μια ξεκάθαρη εικόνα των ρόλων τους και των καθηκόντων τους στα πλαίσια της συνολικής οργάνωσης, τα μοντέλα μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση των ανθρώπων, μπορεί δηλαδή να χρησιμοποιηθούν τόσο σε ιεραρχικού τύπου οργάνωση όσο και σε αυτή που προσανατολίζεται προς την διαδικασία.
2. Λειτουργούν ως βάση για την δημιουργία κατάλληλων συστημάτων πληροφοριών που στηρίζουν την επιχείρηση. Οι περιγραφές της επιχείρησης χρησιμοποιούνται για να προσδιοριστεί η απαραίτητη στήριξη των συστημάτων πληροφοριών. Τα μοντέλα χρησιμοποιούνται επίσης ως βάση για την πιστοποίηση των προϋποθέσεων –κλειδί αυτών των συστημάτων. Ιδανικά, μεγάλα τμήματα του επιχειρηματικού μοντέλου μπορούν να χαρτογραφηθούν απευθείας πάνω σε αντικείμενα των συστημάτων λογισμικού. Καθώς προστίθενται περισσότερα συστήματα υποδομής λογισμικού.
3. Λειτουργούν ως βάση για την βελτίωση της παρούσας δομής και λειτουργίας της επιχείρησης. Τα μοντέλα δείχνουν τις αλλαγές στην παρούσα επιχείρηση που είναι απαραίτητο να συμπεριληφθούν στο βελτιωμένο επιχειρηματικό μοντέλο.
4. Δείχνουν τη δομή μιας αναδιάρθρωμένης επιχείρησης. Το μοντέλο γίνεται η βάση για το σχέδιο δράσης. Η αναδιάρθρωση παραπέμπει σε ριζική

αλλαγή των επιχειρηματικών διαδικασιών και όχι σε αλλαγή επιμέρους στοιχείων.

5. Πειραματίζονται με μια καινούργια επιχειρηματική άποψη ή μελετούν μια εκδοχή που έχει χρησιμοποιηθεί από κάποια ανταγωνιστική εταιρεία. Το ανεπτυγμένο μοντέλο γίνεται ένα προσχέδιο μιας πιθανής αναπτυξιακής κατεύθυνσης της επιχείρησης. Το μοντέλο μπορεί να γίνει μια νέα ιδέα, εμπνευσμένη από το σχεδιασμό άλλων επιχειρήσεων, ή να εκμεταλλευθεί τις νέες τεχνολογίες, όπως το διαδίκτυο.
6. Προσδιορίζουν ευκαιρίες από εξωτερικές πηγές. Στοιχεία της επιχείρησης που δεν θεωρούνται μέρος του «πυρήνα» δίνονται σε εξωτερικούς προμηθευτές. Τα μοντέλα χρησιμοποιούνται ως προσδιορισμοί των προμηθευτών.

Θα αναλύσουμε παρακάτω κάθε ένα από αυτά τα κίνητρα για επιχειρηματικό σχεδιασμό και θα εντοπίσουμε τα σημεία που διαφέρουν.

### **2.3 Κατανοώντας την επιχείρηση**

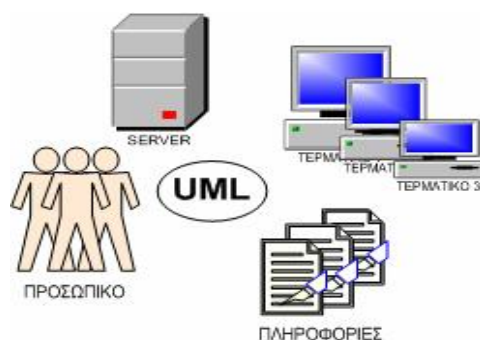
Ένα από τα βασικά κίνητρα για την ανάπτυξη κάθε μοντέλου είναι η βαθύτερη κατανόηση της επιχείρησης και η διευκόλυνση της επικοινωνίας που την αφορά. Ένα οπτικό μοντέλο είναι πιο εύκολο στην κατανόηση και συζήτηση από μια περιγραφή σε κείμενο ή από καμία εντελώς περιγραφή (κάτι που συμβαίνει συχνά). Το μοντέλο είναι μια επίκαιρη απεικόνιση του πως οι σχεδιαστές βλέπουν την επιχείρηση. Το μοντέλο θα αλλάξει και θα εξελιχθεί είτε επειδή οι σχεδιαστές στην πορεία κατανοούν καλύτερα την επιχείρηση είτε γιατί η ίδια η επιχείρηση αλλάζει. Από τη στιγμή που τα μοντέλα είναι αρκετά σταθερά, επειδή δίνουν μια ξεκάθαρη εικόνα των ρόλων και των καθηκόντων της συνολικής οργάνωσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση των ανθρώπων.

### **2.4 Στήριξη του συστήματος πληροφοριών**

Σήμερα, οι περισσότερες επιχειρήσεις κάνουν χρήση κάποιου είδους συστήματος πληροφορικής. Στην ουσία, μπορεί κανείς να πει πως η πληροφορία είναι ένα αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής λειτουργίας πολλών, ίσως των περισσότερων επιχειρήσεων. Η τάση αυτή εξακολουθεί να κερδίζει έδαφος αυτήν τη

στιγμή που είναι αποδεκτό πως η αποτελεσματική χρήση των συστημάτων πληροφορικής θα ενδυναμώσει κάθε επιχείρηση. Σε κάποιους τομείς, τα συστήματα πληροφορικής είναι απαραίτητα για την διαχείριση των τεράστιων ποσοτήτων των πληροφοριών και για την ανταπόκριση στην υπάρχουσα ανάγκη για γρήγορη και αξιόπιστη επικοινωνία με άλλες εταιρείες και πελάτες. Με το Διαδίκτυο ως τεχνική υποδομή για επικοινωνιακές και οικονομικές ανταλλαγές βλέπουμε ν' αναδεικνύεται μια πληθώρα επαγγελματικών ευκαιριών. Τα υπάρχοντα επιχειρηματικά μοντέλα πρέπει να εκμεταλλεύονται τις νέες δυνατότητες που προσφέρει το Διαδίκτυο. Όσο και αν είναι ευρέως διαδεδομένη αυτή η τάση, όμως, πολλές εταιρείες είναι δυσαρεστημένες με την ποιότητα των συστημάτων πληροφορικής, επισημαίνοντας πως η επαγγελματική στήριξη που προσφέρουν είναι ανεπαρκής ή αναποτελεσματική και ασύμβατη με άλλα συστήματα. Σε πολλές περιπτώσεις, αυτό οφείλεται στο γεγονός πως τα συστήματα δεν έχουν αναπτυχθεί με βάση τη σωστή κατανόηση της επιχείρησης που στηρίζουν. Η ανάπτυξη των σημερινών πακέτων λογισμικού για τα συστήματα πληροφορικής εξακολουθεί να είναι μια δουλειά για πιστοποιημένους ειδικούς των υπολογιστών που είναι εξοικειωμένοι με όλες τις περίπλοκες λεπτομέρειες των γλωσσών προγραμματισμού, των λειτουργικών συστημάτων και των βάσεων δεδομένων. Για το λόγο αυτό, η ανάπτυξη των συστημάτων λογισμικού συχνά καθοδηγείται από την τεχνολογία παρά από τις ανάγκες της επιχείρησης.

Η λύση είναι η δημιουργία ενός μοντέλου του συνόλου της επιχείρησης που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αποφασιστεί ποια συστήματα πληροφορικής είναι απαραίτητα, πως αυτά θα αναπτυχθούν και ποια λειτουργικότητα θα πρέπει να διαθέτουν .



Εικόνα 2.1 Μια επιχείρηση έχει πολλούς χρήστες, πολλά τερματικά, πολλές πληροφορίες που επιβάλλουν την κοινή χρήση ενός μοντέλου, που πραγματοποιείται με τη χρήση της UML.

Αν ο καθορισμός των αναγκών βασίζεται σε ένα καλό επιχειρηματικό μοντέλο, υπάρχει μια πολύ μεγαλύτερη πιθανότητα το σύστημα πληροφορικής να στηρίξει επαρκώς την επιχείρηση. Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα στο να βασίζεται κανείς όλα τα συστήματα πληροφορικής στο ίδιο βασικό επιχειρηματικό μοντέλο.

- Τα συστήματα πληροφορικής γίνονται ένα αφομοιωμένο τμήμα του συνόλου της επιχείρησης, στηρίζοντας την επιχείρηση και ενισχύοντας την δουλειά και τα αποτελέσματα.
- Τα συστήματα είναι συμβατά μεταξύ τους και μπορούν να μοιράζονται ή να ανταλλάζουν πληροφορίες.
- Τα συστήματα είναι ευκολότερο να αναβαθμιστούν και να τροποποιηθούν ανάλογα με τις αλλαγές στο επιχειρηματικό μοντέλο, οι οποίες είναι συνέπεια των αλλαγών στο περιβάλλον τους, στους στόχους των επιχειρήσεων, στις βελτιώσεις ή καινοτομίες του επιχειρηματικού μοντέλου. Αυτό, με τη σειρά του, μειώνει το κόστος της συντήρησης των συστημάτων πληροφορικής και της διαρκούς διατήρησής τους στην επικαιρότητα.
- Το επιχειρηματικό λογισμικό μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε πολλά συστήματα.

Ιδανικά, τα αντικείμενα στα επιχειρηματικά μοντέλα μεταφράζουν ή χαρτογραφούν αντικείμενα του συστήματος πληροφορικής. Συνήθως, δεν πρόκειται για χαρτογράφηση ένα προς ένα. Παρόλα αυτά, ακόμη και αν αυτού του είδους η πιστή αντιστοιχία είναι αδύνατη, ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί η επιχείρηση, η λειτουργικότητα και ο σχεδιασμός του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται για την στήριξή της είναι στενά συνδεδεμένα. Αυτό συμβαίνει επειδή ένα σύστημα πληροφορικής που έχει κατασκευαστεί για να στηρίξει τις ανάγκες μιας διεργασίας θα προσφέρει τις σωστές υπηρεσίες. Χρησιμοποιώντας τεχνικές που στρέφονται γύρω από το αντικείμενο, οι αρχές για το σχεδιασμό και τις δομές που χρησιμοποιούνται στο επιχειρηματικό μοντέλο μπορεί να είναι οι ίδιες με εκείνες που χρησιμοποιούνται στα μοντέλα ανάλυσης των συστημάτων πληροφορικής. Επιπλέον, το σύστημα πληροφορικής μπορεί να εφαρμοσθεί με τη χρήση των ίδιων αρχών.

Η χρήση των επιχειρηματικών μοντέλων ως βάση για τα συστήματα πληροφορικής δίνει επίσης την ευκαιρία για ανακύκλωση λογισμικού. Αν υπάρχουν περισσότερα του ενός συστήματα πληροφορικής που στηρίζουν την ίδια επιχείρηση,

συχνά συμβαίνει πολλά αντικείμενα να υπερκαλύπτονται. Για παράδειγμα, πολλά συστήματα πληροφορικής που λειτουργούν μέσα στην ίδια διεργασία μπορεί να κάνουν χρήση των ίδιων ακριβώς αντικειμένων του επιχειρηματικού μοντέλου. Τα αντικείμενα αυτά χρειάζεται να εφαρμοστούν μόνο μια φορά και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά και σε άλλα συστήματα πληροφορικής. Συχνά, τα αντικείμενα ενός επιχειρηματικού μοντέλου υπάρχουν σε πολλαπλές διεργασίες, και τα συστήματα πληροφορικής που στηρίζουν διαφορετικές διεργασίες μπορούν μετά να ξαναχρησιμοποιήσουν, αντικείμενα που επανεμφανίζονται. Είναι δύσκολη η επιτυχία με αυτού του είδους την επαναχρησιμοποίηση αν το σύστημα έχει αναπτυχθεί έχοντας κατά νου μόνο ένα σύστημα λογισμικού. Τα αντικείμενα είναι πολύ προσκολλημένα τεχνολογικά σε ένα συγκεκριμένο σύστημα γιατί δεν έχουν διαμορφωθεί με τη δυνατότητα να καλύπτουν τις απαιτήσεις της επιχείρησης αλλά του λογισμικού .

Το πλεονέκτημα της επαναχρησιμοποίησης αφορά επίσης και στα μοντέλα. Αν το ίδιο επιχειρηματικό μοντέλο μπορεί να λειτουργήσει ως βάση για πολλαπλά συστήματα πληροφορικής, μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί ως ένας καθοριστικός παράγοντας για τον προσδιορισμό των απαιτήσεων κάθε συστήματος. Χωρίς ένα κοινό επιχειρηματικό μοντέλο κάθε ομάδα ανάπτυξης συστημάτων δημιουργεί το δικό της μοντέλο ανάλυσης προκειμένου να κατανοήσει τον πραγματικό κόσμο. Όχι μόνο αυτή η εργασία είναι πλεονάζουσα αλλά αυξάνεται και ο κίνδυνος διαφορετικές ομάδες να δώσουν διαφορετικές ερμηνείες της ίδιας πραγματικότητας και συνεπώς να δώσουν ασύμβατα συστήματα. Η τάση για επαναχρησιμοποίηση στα πλαίσια της ανάπτυξης των συστημάτων τείνει περισσότερο σε μια υψηλού επιπέδου επαναχρησιμοποίηση μέσω αρχιτεκτονικών πλαισίων και σχημάτων, αντί της απλής επαναχρησιμοποίησης του κώδικα (που δεν τήρησε τις υποσχέσεις του). Η επαναχρησιμοποίηση των επιχειρηματικών μοντέλων είναι άλλο ένα βήμα σε αυτήν την κατεύθυνση.

Επιπρόσθετα στα νέα συστήματα πληροφορικής, οι περισσότερες επιχειρήσεις έχουν έναν αριθμό συστημάτων πληροφορικής που είναι γνωστά ως «συστήματα κληρονομιάς» (legacy systems) που είναι πολύ ακριβά και αντικαθίστανται δύσκολα. Αυτά τα συστήματα είναι λειτουργικά μέρη της επιχείρησης και γίνονται τελικά μέρος του τρέχοντος επιχειρηματικού μοντέλου. Σε πολλές περιπτώσεις, αυτά τα συστήματα είναι τμήματα της επιχείρησης που είναι πιθανότερο να βρίσκεται στο επίκεντρο ενός

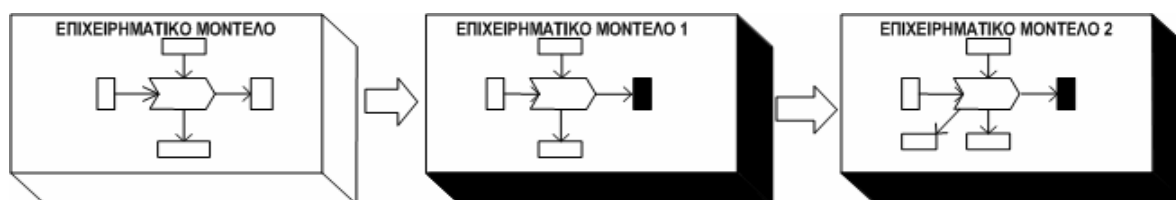
σχεδίου βελτίωσης ή αναδιάρθρωσης (πχ. να αντικαταστήσει ή να αφαιρέσει κάποια από αυτά τα παλιά συστήματα).

## 2.5 Βελτίωση

Για την βελτίωση μιας επιχείρησης μπορεί να γίνει χρήση ενός επιχειρηματικού μοντέλου. Η τεχνική αυτή, η οποία ονομάζεται μερικές φορές *διεργασία βελτίωσης επιχείρησης* (ΔΒΕ), χρησιμοποιείται για να ταυτίσει τους πιθανούς τρόπους με τους οποίους η επιχείρηση μπορεί να γίνει πιο αποτελεσματική. Η κατάσταση της επιχείρησης σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή καταγράφεται και μετά αναλύεται σε αναζήτηση ευκαιριών για ενίσχυση και βελτίωση. Το τμήμα βελτίωσης του ΔΒΕ υποστηρίζει πως η επιχείρηση αλλάζει καλύτερα βαθμιαία (πχ βελτιώσεις βήμα-βήμα) παρά με άμεσα και δραστικά μέσα. Όταν διαφανεί μια ευκαιρία βελτίωσης, δημιουργείται ένα νέο επιχειρηματικό μοντέλο προκειμένου να δείξει πως η επιχείρηση θα πρέπει να είναι μετά την εφαρμογή αυτών των αλλαγών.

Προκειμένου ν' αλλάξει η επιχείρηση και να εφαρμοστεί το νέο επιχειρηματικό μοντέλο θα πρέπει να διεκπεραιωθεί ένας αριθμός δραστηριοτήτων:

- Να δημιουργηθούν νέες ρουτίνες και να εξασφαλιστεί η διοικητική τους στήριξη
- Να εκπαιδευτούν οι άνθρωποι που επηρεάζονται από τις αλλαγές, δηλ. να διδαχθούν τις νέες διαδικασίες και να βρουν κίνητρα ώστε να γίνουν τμήμα των αλλαγών
- Να αλλάξουν τα συστήματα πληροφορικής της επιχείρησης για να υποστηριχθεί αυτή καλύτερα και να ενισχυθεί η λειτουργία της.
- Να διαπραγματευθούν με συνεργάτες που θα πρέπει να προσαρμοστούν στις αλλαγές.



Σχήμα 2.2 Η επιχειρησιακή βελτίωση σημαίνει ότι οι αλλαγές γίνονται σταδιακά

Ανάλογα με την έκταση των αλλαγών, η βελτίωση της λειτουργίας της επιχείρησης μπορεί να είναι εύκολη ή δύσκολη υπόθεση. Οι αλλαγές γίνονται με μικρά βήματα, τα οποία όμως εφαρμόζονται χωρίς διακοπή, επενεργώντας στις μεταβολές του επαγγελματικού περιβάλλοντος όπως οι διαφορετικές ανάγκες των πελατών (πχ κάθε φορά που η ανάγκη του πελάτη μεταβάλλεται γίνεται ένα μικρό βήμα στην κατεύθυνση αυτής της αλλαγής στην επιχείρηση).

## 2.6 Καινοτομία

*Η επιχειρηματική καινοτομία* περιλαμβάνει την ανάλυση της επιχείρησης σε δεδομένη χρονική στιγμή και την αναζήτηση ενός μοντέλου που θα περιλαμβάνει τους νέους τρόπους δράσης. Το επιχειρηματικό μοντέλο και οι διαδικασίες του αλλάζουν σημαντικά προκειμένου να δημιουργήσουν διαφορετικές και βελτιωμένες διεργασίες. Συχνά, διάφορες ρουτίνες σε μια επιχείρηση υπάρχουν για ιστορικούς λόγους ή επειδή η υποδομή απαιτεί να γίνουν με συγκεκριμένο τρόπο (τα έγγραφα ή τα συστήματα πληροφορικής δεν τους επιτρέπει να γίνονται με κάποιον άλλο τρόπο). Η καινοτομία στις επιχειρήσεις είναι ακόμη πιο απαιτητική απ' ό,τι η βελτίωση σε ότι αφορά στην σωστή εφαρμογή της. Η παροχή κινήτρων και η επιμόρφωση του προσωπικού καθώς και η διασφάλιση πως οι νέες εργασίες έχουν αφομοιωθεί από την ήδη υπάρχουσα επιχείρηση είναι απαραίτητα συστατικά στοιχεία της επιτυχίας. Σίγουρα η καινοτομία έχει μεγαλύτερο ρίσκο από την βελτίωση, όμως αν πετύχει, η επιχείρηση που θα προκύψει μπορεί να έχει πολύ μεγαλύτερα κέρδη σε επιχειρηματικότητα. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται τυπικά σε εταιρείες που χρειάζονται ριζική αλλαγή λόγω κακών επιδόσεων, άστοχων προϋπολογισμών και ανεπαρκούς παραγωγικότητας.

Μια ακραία μορφή καινοτομίας είναι η *επιχειρηματική διεργασία αναδιοργάνωσης* (ΕΔΑ). Αυτή εισηγείται ριζοσπαστικές αλλαγές στις διεργασίες των επιχειρήσεων, δηλ. οτιδήποτε σχετικά με τον υπάρχοντα τρόπο διαχείρισης της επιχείρησης τίθεται υπό αμφισβήτηση και συνεπώς, συνήθως αλλάζει. Στόχος της είναι να επιτύχει δραματική βελτίωση στην αποτελεσματικότητα στην κατάσταση πολλών εκατοντάδων ποσοστιαίων πόντων, σε σύγκριση με την βελτίωση των διεργασιών και την παραδοσιακή εκλογίκευση όπου αλλαγές του 5 με 10% κρίνονται ικανοποιητικές.



Τα συστήματα πληροφορικής είναι στοιχεία-κλειδί για να επιτύχει η διεργασία καινοτομίας ή η ΕΔΑ. Βέβαια, η εισαγωγή των νέων συστημάτων πληροφορικής δεν αποτελεί πάντοτε εγγύηση της καινοτομίας. Συνήθως, τα νέα συστήματα πληροφορικής σχεδιάζονται με βάση το παρόν, αναποτελεσματικό επιχειρηματικό μοντέλο, το οποίο παγιώνει σε ικανοποιητικό βαθμό τον παρόντα τρόπο δράσης και κάνει αδύνατη την επιτυχία της καινοτομίας. Η πραγματική καινοτομία πραγματοποιείται πρώτα στο μυαλό των σχεδιαστών, πριν περιγραφεί και γίνει επιχειρηματικό μοντέλο. Τότε μόνο μπορούν να χτιστούν νέα συστήματα πληροφορικής, είτε ως κεντρικό και απαιτούμενο τμήμα αυτού του νέου επιχειρηματικού μοντέλου ή απλώς ως στήριγμά του.

Η διαμάχη σχετικά με το αν η βελτίωση και η καινοτομία θα πρέπει να χρησιμοποιείται όταν γίνονται αλλαγές αφορά ένα άλλο κομμάτι, εμείς θα ασχοληθούμε με πως η τεχνική περιγραφής των διαδικασιών μιας επιχείρησης χρησιμοποιεί και τις δύο πλευρές.

## **2.7 Σχεδιασμός νέων διεργασιών**

Ο σχεδιασμός επιχειρήσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην δημιουργία νέων μοντέλων τα οποία δεν ήταν πριν μέρος των επιχειρήσεων, προκειμένου να πειραματιστούμε σε σχέση με το πώς οι νέες επιχειρηματικές αντιλήψεις ταιριάζουν στο ήδη υπάρχον μοντέλο. Τα μοντέλα χρησιμοποιούνται για να προσδιοριστεί αν η παρούσα οργάνωση τα αποθεματικά και τα συστήματα πληροφορικής μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ευκολία ή να προσαρμοστούν στις νέες διεργασίες. Τα επιχειρηματικά μοντέλα χρησιμοποιούνται στην αντιγραφή και την μελέτη των επιχειρηματικών μοντέλων των ανταγωνιστών προκειμένου να προσμετρήσει κανείς την επιχείρησή του σε σχέση με τον ανταγωνισμό.

Συχνά, οι νέες διεργασίες σχεδιάζονται με βάση ένα όραμα νέων ευκαιριών. Ο σχεδιασμός αυτού του οράματος ή ιδέας δημιουργεί μια «πρώτη προσπάθεια» που δοκιμάζει την βιωσιμότητα του μοντέλου. Προφανώς, και άλλες δραστηριότητες πρέπει να διεκπεραιωθούν πριν γίνει η εφαρμογή της διεργασίας, συμπεριλαμβανομένων του υπολογισμού των κερδών, την ανάλυση του κόστους και τις μελέτες των αγορών. Οι δραστηριότητες αυτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το νέο μοντέλο διεργασιών για να προσδιορίσουν τους προβαλλόμενους στόχους των

νέων διεργασιών και τις απαραίτητες πηγές και για να υποδείξουν τον τρόπο εφαρμογής της νέας διεργασίας στην υπάρχουσα επιχείρηση

Νέες ευκαιρίες απορρέουν από την ανεύρεση νέων συνδυασμών ή από προσθήκες σε αντικείμενα που υπάρχουν ήδη στην οργάνωση. Για παράδειγμα, η επιχείρηση μπορεί να βρει νέους τρόπους χρήσης των πληροφοριών για τους πελάτες που έχει ήδη στην κατοχή της, ή νέες υπηρεσίες που θα προσθέσει στα προϊόντα που πουλά η επιχείρηση. Με το να βλέπει κανείς τις διεργασίες πάνω στα μοντέλα, είναι πιο εύκολο να διαπιστώσει τα δυνατά σημεία και τις αδυναμίες της επιχείρησης, τους τρόπους που θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει τα δυνατά σημεία και να εξαφανίσει τις αδυναμίες προκειμένου να κάνει τις ευκαιρίες επιτυχείς.

## **2.8 Διαχείριση δευτερογενών λειτουργιών**

Μια κοινή πρακτική μεταξύ των κορυφαίων των επιχειρήσεων σήμερα είναι η εστίαση στον πυρήνα της επιχείρησης, στις θεμελιώδεις διεργασίες στις οποίες η εταιρεία διαπρέπει και την κάνει πιο ανταγωνιστική. Οι διεργασίες που δεν είναι μέρος του πυρήνα είναι καλές υποψήφιοι για να ανατεθούν σε δευτερογενή διαχείριση. Οι εταιρείες προσλαμβάνουν συνεργάτες για να διαχειριστούν τις υποστηρικτικές λειτουργίες ή ακόμη και ολόκληρα τμήματα αντί να τα διαχειρίζονται οι ίδιοι. Τα συστήματα πληροφορικής δεν είναι οι μόνοι τέτοιοι υποψήφιοι. Υπάρχουν και άλλοι τομείς της επιχείρησης που δεν θεωρούνται ζωτικής σημασίας, όπως το μάρκετινγκ, η συντήρηση των οπείων ή η διαχείριση μπορεί να ανατεθεί σε εξωτερικούς συνεργάτες.

Ο σχεδιασμός επιχειρήσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνον για να αναγνωρίσει και να προσδιορίσει τις βασικές διεργασίες αλλά και για τον προσδιορισμό των διεργασιών που είναι υποψήφιος να δοθούν σε εξωτερικούς συνεργάτες. Το επιχειρηματικό μοντέλο λειτουργεί ως χάρτης που συνταιριάζει τις διεργασίες μεταξύ τους, υποδεικνύοντας τον τόπο που οι διεργασίες διεκπεραιώνονται από διαφορετικές εταιρίες και συνεργάτες.

## **2.9 Σχεδιασμός επιχειρήσεων με την UML**

Γιατί θα πρέπει να χρησιμοποιούμε τεχνικές σχεδιασμού που προσανατολίζονται γύρω από το αντικείμενο για να περιγράψουμε μια επιχείρηση; Ο

σχεδιασμός και προγραμματισμός που κινείται γύρω από το αντικείμενο δεν περιορίζεται στην ανάλυση των προγραμμάτων για υπολογιστές; Η απάντηση είναι πως υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα στην χρήση εννοιών και τεχνικών που στρέφονται γύρω από το αντικείμενο για το σχεδιασμό μιας επιχείρησης.

1. **Παρόμοιες έννοιες.** Μια επιχείρηση μπορεί να περιγραφεί με όρους διεργασιών που επιτυγχάνουν στόχους με την συνεργασία με διαφορετικούς τύπους αποθεματικών αντικειμένων. Οι κανόνες προσδιορίζουν συνθήκες και περιορισμούς σε σχέση με το πώς οι διεργασίες και τα αποθεματικά μπορούν να συσχετιστούν και με ποιο τρόπο μπορούν να φερθούν. Όλα αυτά μπορούν να απεικονιστούν σε αντικείμενα, σχέσεις μεταξύ αντικειμένων και αλληλεπιδράσεις μεταξύ αντικειμένων. Για παράδειγμα, με τη δημιουργία στατικών και δυναμικών μοντέλων που κινούνται γύρω από αντικείμενα.
2. **Ευρέως αποδεδειγμένες παγιωμένες τεχνικές.** Ο σχεδιασμός και προγραμματισμός που στρέφεται γύρω από αντικείμενα χρησιμοποιείται εδώ και πολλά χρόνια και έχει αποδείξει πως μπορεί να διαχειριστεί μεγάλα και σύνθετα συστήματα. Νέες τεχνικές, όπως τα πρότυπα εισήχθησαν στο πεδίο του σχεδιασμού γύρω από αντικείμενα και ένας μεγάλος αριθμός από πρότυπα είναι διαθέσιμος για τον σχεδιασμό επιχειρήσεων.
3. **Σταθερή σήμανση.** Οι μέθοδοι και οι τεχνικές σχεδιασμού επιχειρήσεων χρειάζονται μια σταθερή μέθοδο χρήσης συμβολισμών. Κάθε μέθοδος χρησιμοποιεί τα δικά της σημάδια και εργαλεία, εφόσον η σήμανση είναι απαραίτητη. Ο σχεδιασμός που στρέφεται γύρω από τα αντικείμενα έχει επιτέλους ένα σταθερό σύστημα συμβολισμών, τη UML. Αυτό σημαίνει πως τα εργαλεία υπάρχουν ήδη και πως τα ίδια εργαλεία που χρησιμοποιούνται για το σχεδιασμό των συστημάτων πληροφορικής μπορούν να προσαρμοστούν και να χρησιμοποιηθούν για την περιγραφή των επιχειρηματικών μοντέλων.
4. **Σύντομη καμπύλη μάθησης.** Είναι μεγάλο πλεονέκτημα όταν οι ίδιες βασικές έννοιες χρησιμοποιούνται για την περιγραφή συστημάτων πληροφορικής που στηρίζουν την επιχείρηση ως σύνολο. Όπως τα μοντέλα που στρέφονται γύρω από το αντικείμενο έχουν μειώσει το χάσμα σήμανσης μεταξύ εκείνων που αναλύουν και σχεδιάζουν συστήματα και εκείνους που τα προγραμματίζουν. Η χρήση αυτών των τεχνικών και η

σήμανση θα μειώσει το χάσμα μεταξύ των σχεδιαστών επιχειρήσεων και συστημάτων πληροφορικής (εφόσον υποτεθεί πως έχουν προγενέστερη γνώση του προσανατολισμού στο αντικείμενο)

5. **Νέοι και ευκολότεροι τρόποι εξέτασης ενός οργανισμού ή επιχείρησης.** Ο παραδοσιακός τρόπος περιγραφής και εξέτασης ενός οργανισμού δεν δείχνει σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης. Οι τεχνικές που στρέφονται γύρω από το αντικείμενο μπορούν να δείξουν εύκολα αυτές τις διεργασίες καθώς και την παραδοσιακή οργανωτική δομή.

Υπάρχουν φυσικά, πολλοί τρόποι δημιουργίας επιχειρηματικών μοντέλων, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που χρησιμοποιούν άλλα σημάδια όπως το IDEF0. Επίσης είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν οι γλωσσικές περιγραφές των διεργασιών. Όμως η UML είναι διαδομένη καθορισμένη με ακρίβεια και έχει τη στήριξη πολλών εργαλείων. Είναι η κυρίαρχη γλώσσα σχεδιασμού που χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό συστημάτων πληροφορικής που στρέφονται γύρω από το αντικείμενο.

## 2.10 Μελέτη Περίπτωσης

Η μελέτη περίπτωσης αφορά το σχεδιασμό των διαδικασιών ενός Ομίλου τραπεζών χρησιμοποιώντας τους μηχανισμούς της UML για τον καθορισμό των διεργασιών, της δομής και της καινοτόμος λειτουργίας του συστήματος πληροφορικής. Στα ακόλουθα κεφάλαια θα αναλύσουμε διαγραμματικά τις λειτουργίες ενός καταστήματος του Ομίλου και στο παράδειγμα θα εξετάσουμε νέες τεχνικές προσέγγισης πελατών μέσω της αναβάθμισης του δικτύου τηλεπικοινωνιών.

**Η ενοποιημένη γλώσσα μοντελοποίησης  
Unified Modeling Language (UML)**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### *Η γλώσσα μοντελοποίησης UML και μια διαδικασία εφαρμογής*

#### 3.1 Κρητική της UML

Από τη στιγμή που η UML παγιώθηκε από το Object Management Group (OMG) το 1997 πολλοί άνθρωποι και επιχειρήσεις συνεισέφεραν στο να γίνει η UML η κατεξοχήν γλώσσα για τον σχεδιασμό των συστημάτων πληροφορικής που είναι σήμερα. Οι περισσότεροι αναλυτές πιστεύουν ότι μπορούν να χρησιμοποιήσουν άνετα την UML ως γλώσσα μοντελοποίησης καθώς διαθέτει ένα πλήρες και πλούσιο σύστημα αναπαράστασης των αντικειμένων, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών στα πλαίσια σχεδιασμού μιας επιχείρησης. Πολλές εταιρείες αποφάσισαν πως όλο τους το σύστημα λογισμικού θα πρέπει να σχεδιαστεί με την UML. Όλη αυτή η πρόοδος και η σημασία της ως γενική γλώσσα σχεδιασμού είναι ακόμη στην αρχή ενώ η χρήση της αναμένεται να αναπτυχθεί σε πολύ μεγάλο βαθμό μέσα στα προσεχή χρόνια. Καθώς γράφονται βιβλία για τη UML και παράγονται εργαλεία που την υποστηρίζουν θα γίνεται πιο κατανοητή και εύχρηστη. Ήδη η διεθνή βιβλιογραφία έχει εμπλουτιστεί πολύ.

#### 3.2 Ο συμβολισμός της UML

Κάθε γλώσσα σχεδιασμού έχει ένα σύστημα σήμανσης-τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στα μοντέλα και ένα σύνολο κανόνων που ρυθμίζουν τη γλώσσα. Οι κανόνες αυτοί είναι *συντακτικοί*, *σημασιολογικοί* και *πραγματικοί*. Οι συντακτικοί κανόνες υπαγορεύουν την μορφή των συμβόλων και το πώς μπορούν να συνδυαστούν. Το συντακτικό μπορεί να συγκριθεί με τις λέξεις μιας φυσικής γλώσσας και όπως σε μια φυσική γλώσσα πρέπει να ξέρει κανείς πώς να τις γράφει σωστά και να τις συνδυάζει για να κάνει προτάσεις. Οι κανόνες της σημασιολογίας μας λένε τι σημαίνει κάθε σύμβολο και πως πρέπει να ερμηνεύεται είτε μόνο του είτε στο πλαίσιο άλλων συμβόλων. Οι κανόνες αυτοί μπορούν να συγκριθούν με τους ορισμούς των λέξεων (τι σημαίνει κάθε λέξη). Οι πραγματικοί κανόνες εξηγούν τον τρόπο με τον

οποίο χρησιμοποιείται η γλώσσα. Προσδιορίζουν τις προθέσεις των συμβόλων μέσω των οποίων καταρτίζεται ο στόχος του μοντέλου και αυτό γίνεται κατανοητό από τους άλλους.

Στη UML τα σύμβολα είναι γεωμετρικά, δηλ. ορθογώνια, κύκλοι και γραμμές. Η UML διαθέτει ένα καλά προσδιορισμένο σύστημα συντακτικών και σημασιολογικών κανόνων που προσδιορίζουν τι σημαίνουν τα σύμβολα και πως μπορούν να συνδυαστούν. Δεν έχει όμως πραγματικούς κανόνες, δηλ. συγκεκριμένες οδηγίες χρήσης τους. Στο κεφάλαιο αυτό θα εξετάσουμε τα βασικά σύμβολα καθώς και τους συντακτικούς και σημασιολογικούς κανόνες της UML.

Η UML ορίζει δύο εργαλεία :

- 1) Ένα **συμβολισμό**.
- 2) Ένα **μεταμοντέλο**.

Ο συμβολισμός ορίζει τα διαγράμματα της UML. Το μεταμοντέλο είναι ο ορισμός του συμβολισμού. Για να αναπαραστήσει τις διαφορετικές απόψεις μοντελοποίησης η UML έχει 9 είδη διαγραμμάτων:

### **1) Διαγράμματα τάξεων (Class Diagrams):**

Αναπαριστούν τη στατική δομή όσον αφορά στις τάξεις και τις σχέσεις τους. Οι τάξεις μπορούν να αντιπροσωπεύουν και τις πληροφορίες δομής, τα προϊόντα, τα δεδομένα και τους οργανισμούς.

### **2) Διαγράμματα αντικειμένων (Object Diagrams):**

Αναπαριστούν αντικείμενα και τις σχέσεις τους και αντιστοιχούν σε απλοποιημένα διαγράμματα συνεργασίας που δεν αναπαριστούν μετάδοση μηνυμάτων. Χρησιμοποιείται συνήθως ως υπόδειγμα του διαγράμματος τάξης.

### **3) Διαγράμματα συνεργασίας (Collaboration Diagrams):**

Η αναπαράσταση των αντικειμένων, συνδέσεων και αλληλεπιδράσεων. Περιγράφει δηλαδή μια πλήρη συνεργασία μεταξύ των αντικειμένων μιας ομάδας.

### **4) Διαγράμματα ακολουθίας (Sequence Diagrams):**

Χρονική αναπαράσταση των αντικειμένων και των αλληλεπιδράσεων του

Τα **διαγράμματα συνεργασίας** και **διαγράμματα ακολουθίας** μπορούν να ομαδοποιηθούν κάτω από τον τίτλο **διαγράμματα αλληλεπίδρασης**.

**5) Διαγράμματα καταστάσεων (State chart diagrams):**

Αναπαριστούν τη συμπεριφορά της τάξης όσον αφορά στις καταστάσεις της.

**6) Διαγράμματα δραστηριοτήτων (Activity diagrams):**

Αναπαριστούν τη συμπεριφορά μιας λειτουργίας ως σύνολο ενεργειών.

**7) Διαγράμματα συστατικών (Component diagrams):**

Αναπαριστούν τα φυσικά συστατικά μιας εφαρμογής.

**8) Διαγράμματα διανομής (Deployment diagrams):**

Αναπαριστούν τη διανομή των συστατικών σε συγκεκριμένα τεμάχια του hardware (υλικού).

**9) Διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης (Use case diagrams):**

Αναπαριστούν τις λειτουργίες ενός συστήματος από την οπτική γωνία του χρήστη.

Τα διαγράμματα αυτά συλλαμβάνουν τις τρεις σημαντικές πλευρές του συστήματος δηλ. τη δομή, τη συμπεριφορά και τη λειτουργικότητα. Λόγω της μοναδικής ικανότητας της UML να προσαρμόζει και να επεκτείνει, είναι δυνατόν να προστεθούν νέα διαγράμματα και στοιχεία στη UML, καθιστώντας την μια πολύ ευέλικτη γλώσσα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλές καταστάσεις.

### 3.3 Στοιχεία της UML

Τα στοιχεία της UML είναι:

**1. Στοιχεία μοντέλων (Model Elements):**

Αναπαριστούν τις αφαιρέσεις του συστήματος που μοντελοποιείται.

**2. Οπτικά στοιχεία (Visual Elements):**

Διευκολύνουν την διαχείριση των στοιχείων των μοντέλων και παρέχουν γραφικά και κείμενο.



Τα στοιχεία ομαδοποιούνται σε πακέτα τα οποία είτε περιέχουν στοιχεία μοντέλα είτε αναφέρονται σε αυτά. Ένα μοντέλο είναι μια αφαίρεση ενός συστήματος που αναπαριστάται από μια ιεραρχία πακέτων.

### 3.4 Μηχανισμοί της UML

Η UML ορίζει ένα μικρό αριθμό από μηχανισμούς που διασφαλίζουν την εννοιολογική ακεραιότητα του συμβολισμού. Αυτοί οι μηχανισμοί περιλαμβάνουν τα εξής :

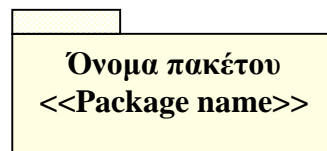
1. Στερεότυπα (Stereotypes)
2. Συσχετισμένες τιμές (Tagged values)
3. Σημειώσεις (Notes)
4. Περιορισμούς (Constraints)
5. Εξαρτήσεις (Dependencies)
6.
  - Διχοτομίες τύπος { στιγμιότυπο
  - Διχοτομίες τύπος { τάξη

Τα στερεότυπα, οι συσχετισμένες τιμές και οι περιορισμοί διευκολύνουν την επέκταση της UML. Πιο συγκεκριμένα :

- Τα στερεότυπα εξειδικεύουν τις τάξεις του μεταμοντέλου.
- Οι συσχετισμένες τιμές επεκτείνουν τα χαρακτηριστικά των τάξεων του μεταμοντέλου.
- Οι περιορισμένες τιμές επεκτείνουν την σημασιολογία του μεταμοντέλου.

#### 3.4.1 Πακέτα (Packages)

Τα πακέτα χρησιμοποιούνται για να οργανωθεί η πολυπλοκότητα των μεγάλων μοντέλων. Τα πακέτα ομαδοποιούν τα στοιχεία των μοντέλων, όπως οι τάξεις, οι καταστάσεις και οι δραστηριότητες και ονομάζει αυτές τις ομάδες έτσι ώστε να μπορούμε να αναφερόμαστε στο πακέτο σαν σύνολο. Το κάθε πακέτο είναι μια ομαδοποίηση στοιχείων με βάση λογικά κριτήρια και μόνο. Κάθε πακέτο αναπαριστάται γραφικά όπως φαίνεται στο σχήμα 3.1.



Σχήμα 3.1 Γραφική αναπαράσταση του πακέτου

Η αρχιτεκτονική του συστήματος εκφράζεται από μια **ιεραρχία πακέτων** και ένα **δίκτυο σχέσεων εξάρτησης μεταξύ των πακέτων**.

Τα στερεότυπα **<<κατηγορία>>** και **<<υποσύστημα>>** επιτρέπουν στο διαχωρισμό μεταξύ πακέτων της **λογικής άποψης** και **πακέτων της άποψης υλοποίησης**, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.2.

Σχήμα 3.2 Τα στερεότυπα **<<κατηγορία>>** και **<<υποσύστημα>>**

- Η **λογική άποψη** εστιάζει στον τρόπο με τον οποίο το σύστημα θα υλοποιήσει τη συμπεριφορά στις περιπτώσεις χρήσης. Παρέχει μια λεπτομερή εικόνα των κομματιών του συστήματος, και περιγράφει πώς τα κομμάτια συσχετίζονται. Η λογική άποψη περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τις συγκεκριμένες τάξεις που θα απαιτηθούν, τα διαγράμματα τάξεων, και τα διαγράμματα καταστάσεων. Με αυτά τα λεπτομερή στοιχεία, οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη μπορούν να κατασκευάσουν ένα λεπτομερή σχεδιασμό για σύστημα.

Η λογική άποψη περιλαμβάνει:

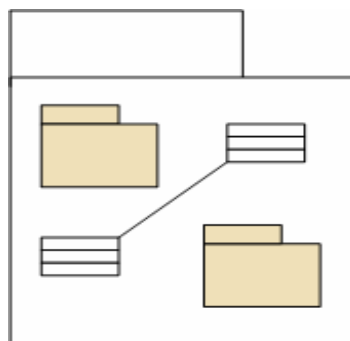
- Τάξεις, οι οποίες είναι οι δομικές μονάδες για ένα σύστημα. Μια τάξη αποτελείται από πληροφορίες (οι ιδιότητές της) και συμπεριφορά (οι διαδικασίες της), που συγκεντρώνονται μαζί. Παραδείγματος χάριν, η τάξη των υπαλλήλων μπορεί να αποθηκεύει τις πληροφορίες για το όνομα του υπαλλήλου, τη διεύθυνση, και την αριθμό κοινωνικής ασφάλισης, και να περιλαμβάνει συμπεριφορές όπως η πρόσληψη ή η απόλυση ενός υπαλλήλου.

- ▣ Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι εικονιδίων που χρησιμοποιούνται για τους διαφορετικούς τύπους τάξεων.



Πακέτα, τα οποία είναι ομάδες συσχετιζόμενων τάξεων ή άλλων στοιχείων μοντελοποίησης. Η πακετοποίηση δεν είναι υποχρεωτική, αλλά συστήνεται. Ένα τυπικό σύστημα μπορεί να έχει εκατό τάξεις ή περισσότερες. Η πακετοποίηση των τάξεων μπορεί να βοηθήσει στην μείωση της πολυπλοκότητας του μοντέλου. Για να πάρουμε μια γενική εικόνα του συστήματος, μπορούμε να εξετάσουμε τα πακέτα. Για να δούμε μια πιο λεπτομερή άποψη, μπορούμε να πάμε σε οποιαδήποτε από τα πακέτα και να δούμε τις τάξεις μέσα σ' αυτά.

- Τα **πακέτα της άποψης υλοποίησης** δεν έχουν συγκεκριμένη δομή, εξαρτάται από τον τρόπο μοντελοποίησης γιατί πρώτα προσδιορίζουν τις *τάξεις ανάλυσης*. Εστιάζοντας πρώτα στις τάξεις ανάλυσης, η ομάδα μπορεί να αρχίσει να βλέπει τη δομή του συστήματος χωρίς να κολλήσουν σε συγκεκριμένες λεπτομέρειες υλοποίησης.



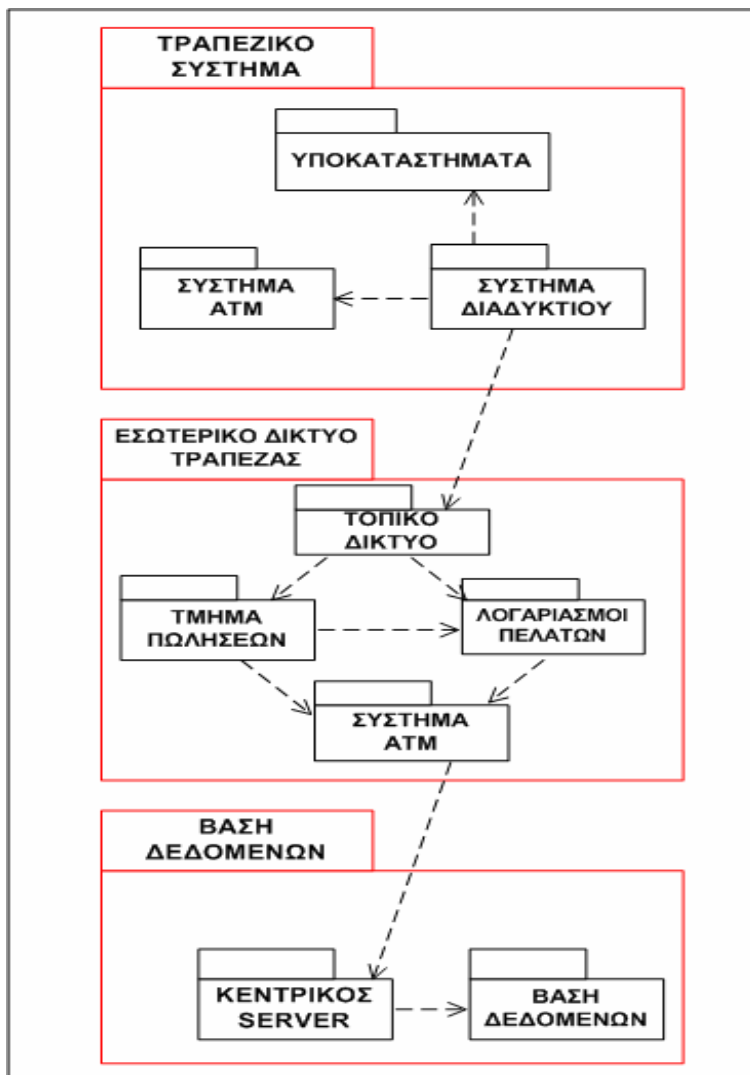
Σχήμα 3.3 Εμφωλευμένα πακέτα

Ένα πακέτο μπορεί να περιέχει και άλλα πακέτα χωρίς όριο στην εμφώλευση όπως τα directories περιέχουν άλλα directories και files σχήμα 3.3.

- Κάθε στοιχείο ανήκει σε ένα πακέτο. Το πακέτο που βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο είναι το **πακέτο ρίζα** όλου του μοντέλου.
- Μια τάξη που εμφανίζεται σε ένα πακέτο μπορεί να εμφανιστεί και σε άλλο πακέτο ως εισαγόμενο στοιχείο.

Εισαγωγές μεταξύ πακέτων αναπαρίστανται στα διαγράμματα τάξεων, διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης και διαγράμματα συστατικών με τη χρήση μιας σχέσης

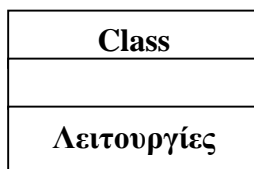
εξάρτησης. Μεταξύ των πακέτων γίνεται χρήση των εξαρτήσεων για να φανεί ο τρόπος με τον οποίο τα πακέτα αλληλεξαρτώνται (σχήμα 3.4)



Σχήμα 3.4 Τρία πακέτα με υποπακέτα μέσα. Αναπαράσταση των σχέσεων εξάρτησης.

### 3.5 Διαγράμματα τάξεων (Class diagram)

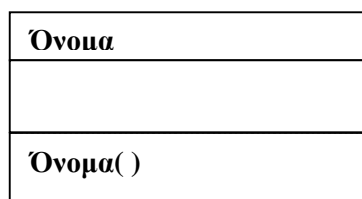
Οι τάξεις αναπαρίστανται ως ορθογώνια τα οποία περιέχουν διαχωρισμούς. Το πρώτο τμήμα του ορθογωνίου περιέχει το όνομα της τάξης, το δεύτερο περιέχει τα χαρακτηριστικά της τάξης, το τρίτο τις λειτουργίες.



Σχήμα 3.5 Παράδειγμα τάξης

Η σύνταξη για τα χαρακτηριστικά προβλέπει τα εξής:

Όνομα χαρακτηριστικού:  $\text{Τύπος\_χαρακτηριστικού} = \text{Αρχική τιμή}$ , όπως φαίνεται στο σχήμα 3.6



Σχήμα 3.6 Σύνταξη για τα χαρακτηριστικά

Τα ονόματα των ιδιοτήτων και μεθόδων της κλάσης μπορούν να έχουν ένα πρόθεμα ανάλογα με την ορατότητά τους:

- *Δημόσιο (public)*:  
Το στοιχείο είναι ορατό από όλους τους πελάτες της τάξης.  
Συμβολίζεται με ( + )
- *Προστατευόμενο (protected)*:  
Το στοιχείο είναι ορατό στις υποτάξεις της τάξης.  
Συμβολίζεται με ( # )
- *Ιδιωτικό (private)*:  
Το στοιχείο είναι ορατό μόνο στη τάξη.  
Συμβολίζεται με ( - )

Μερικά χαρακτηριστικά και λειτουργίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από την τάξη και κάθε παράγωγο (εξειδίκευση) της τάξης. Οι ιδιότητες μπορούν επίσης να χαρακτηριστούν ως **σφαιρικός σκοπός τάξης** υπογραμμίζοντας την ιδιότητα. Αυτό ορίζει πως η ιδιότητα έχει μόνο μια τιμή κοινή με όλα τα αντικείμενα. Αυτά τα στοιχεία ονομάζονται **μεταβλητές τάξης** (class variables) και **λειτουργίες τάξης** (class operations). Μια μεταβλητή τάξης μοιάζει σαν ένα αντικείμενο το οποίο μοιράζονται τα στιγμιότυπα μιας τάξης.

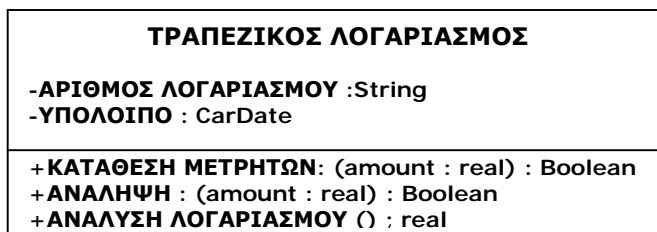
Ένα παράδειγμα ιδιότητας τάξης σφαιρικού σκοπού είναι μια καταμέτρηση, όπως ο αριθμός των παραστατικών πληρωμής η είσπραξης που εκδίδει μια Τράπεζα, το σχήμα 3.7 δείχνει την τάξη Ταμιακό παραστατικό με τα τμήματα του ονόματος και των ιδιοτήτων (το τμήμα των λειτουργιών έχει παραληφθεί). Το παραστατικό περιλαμβάνει τις επιμέρους ιδιότητες ποσό, ημερομηνία, πελάτης, ειδίκευση, ταμίας, αριθμός παραστατικού και κατάσταση. Η ιδιότητα «ποσό» ακολουθεί τον τύπο πραγματικός (real number), η ιδιότητα «ημερομηνία» τον τύπο ημερομηνία με αρχική τιμή την ημερομηνία της συγκεκριμένης ημέρας, το οποίο σημαίνει πως όταν ένα νέο αντικείμενο της τάξης Παραστατικό προκύπτει, η ημερομηνία της ιδιότητας του αντικειμένου θα λάβει την τρέχουσα ημερομηνία (current date). Η ιδιότητα «αριθμός παραστατικού» ακολουθεί τον τύπο (integer) ακέραιος, η ιδιότητα «κατάσταση» ακολουθεί τον τύπο (unpaid,paid) απλήρωτο ή πληρωμένο ενώ οι ιδιότητες «πελάτης», «ειδίκευση» και «ταμίας» ακολουθούν τον τύπο (string) αλφαριθμητικό.

<b>ΤΑΜΙΑΚΟ ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΟ</b>	
+ ΠΟΣΟ	: Real
+ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	:Date=Current date
+ ΠΕΛΑΤΗΣ	: String
+ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ	: String
- ΤΑΜΙΑΣ	: String="ΑΝΕΙΔΙΚΕΥΤΟΣ"
- <u>ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΟΥ</u>	: Integer
+ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	: Status=unpaid{unpaid,paid}

Σχήμα 3.7 Μια τάξη με τις ιδιότητες ενός ταμιακού παραστατικού

Οι τάξεις έχουν επίσης *λειτουργίες*, υπηρεσίες που εξασφαλίζουν οι τάξεις. Οι λειτουργίες είναι παρόμοιες με τις λειτουργίες των γλωσσών προγραμματισμού αλλά οι λειτουργίες σε μια τάξη έχουν μοναδική πρόσβαση σε όλα τα κατηγορήματα της τάξης. Μια λειτουργία έχει όνομα, ορατότητα, λίστα παραμέτρων και έναν τύπο επιστροφής. Μια λειτουργία εκτελεί μια υπηρεσία που παρέχεται από την τάξη. Μερικές φορές απαιτεί επιμέρους τιμές και ανταποδίδει ένα αποτέλεσμα του τύπου επιστροφής. Το σχήμα 3.8 δείχνει την τάξη Τραπεζικός Λογαριασμός με τις λειτουργίες κατάθεση μετρητών, ανάληψη, ανάλυση λογαριασμού.

Δύο παραδείγματα λειτουργιών που είναι πάντοτε σφαιρικές (για τάξη) είναι η δημιουργία και η καταστροφή (μερικές φορές αναφέρονται ως ο κατασκευαστής και ο καταστροφέας της τάξης).

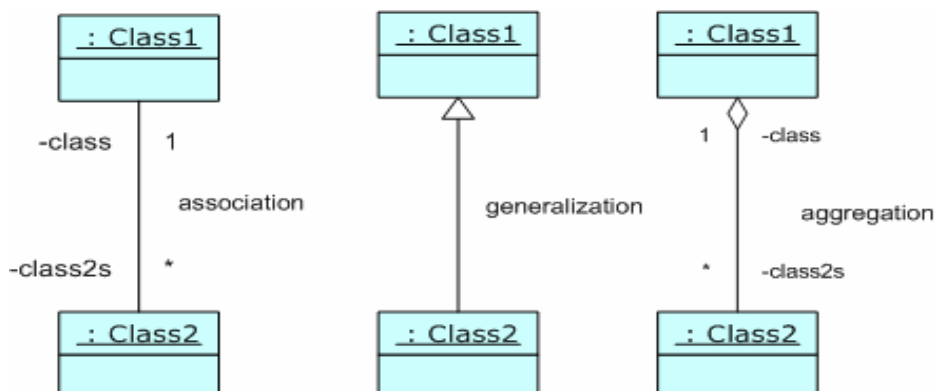


Σχήμα 3.8 Τραπεζικός λογαριασμός με τις λειτουργίες του σε μορφή τάξης

### 3.5.1 Σχέσεις τάξεων

Οι σχέσεις μεταξύ των τάξεων μπορεί να είναι τριών ειδών:

1. Συσχετισμοί (associations)
2. Συναθροίσεις (aggregations)
3. Γενικεύσεις (generalizations)



Σχήμα 3.9 Συμβολισμός συσχετισμού, συναθροίσης και γενίκευσης

#### 3.5.1.1 Συσχετισμοί (association)

Οι συσχετισμοί αναπαριστούν δομικές σχέσεις μεταξύ τάξεων των αντικειμένων. Όταν δύο κλάσεις είναι συνδεδεμένες μπορεί κανείς να μεταβεί από αντικείμενα της μιας σε αντικείμενα της άλλης. Η σύνδεση παριστάνεται με μια ευθεία γραμμή ανάμεσα στα δύο αντικείμενα. Για τους συσχετισμούς χρησιμοποιούμε ονόματα που σχετίζονται με ρήματα στην ενεργητική ή παθητική φωνή, ενώ η κατεύθυνση του συσχετισμού μπορεί να δηλωθεί με ένα τρίγωνο ► ή με ένα από τα σύμβολα <, >. Το όνομα εμφανίζεται κοντά στη γραμμή συσχετισμού και τα ονόματα πολλαπλότητας και ρόλου εμφανίζονται σε κάθε άκρο της, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.10. Οι περισσότεροι συσχετισμοί είναι δυαδικοί δηλαδή συνδέουν δύο τάξεις. Η

πολλαπλότητα (*multiplicity*) εμφανίζεται ως εύρος όπως 1..5 ή 0..\* ή ως ένας συγκεκριμένος αριθμός, όπως το 4. Ο αστερίσκος \* υποδεικνύει μηδέν ή περισσότερα. Η πολλαπλότητα 1..\* υποδηλώνει το ένα ή περισσότερα. Για παράδειγμα, το σχήμα 3.10 δείχνει πως η τάξη εταιρία έχει από ένα μέχρι κάποιον αριθμό ατόμων και στο τέλος συσχετισμού εντοπίζουμε τις ονομασίες των ρόλων. Ο ρόλος περιγράφει το πώς βλέπει η μια τάξη μια άλλη τάξη μέσω ενός συσχετισμού. Με αυτό τον τρόπο ονομάζουμε τους ρόλους.



Σχήμα 3.10 Συμβολισμός συσχετισμού, όνομα συσχετισμού και ονομασίες ρόλων

- Άλλες ονομασίες ρόλων



Σχήμα 3.11 Συσχετισμός με δυο ρόλους

Οι ρόλοι μπορεί να προσδιορίζουν εντελώς διαφορετικά ένα συσχετισμό, στο παράδειγμα μας ένα άτομο μπορεί να είναι και υπάλληλος και πελάτης σε μία τράπεζα.

- Πλήθος στους συσχετισμούς και άλλοι τύποι

Κάθε ρόλος ενός συσχετισμού έχει μια τιμή πλήθους που δείχνει πόσα αντικείμενα μίας δεδομένης τάξης μπορούν να συνδεθούν με ένα αντικείμενο της άλλης τάξης.

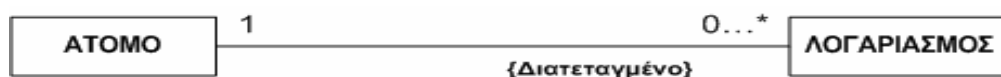
1	Ένα και μόνο ένα
0..1	Μηδέν ή Ένα
M..N	Από M μέχρι N(φυσικοί αριθμοί)
*	Από μηδέν μέχρι κάποιον ακέραιο
0..*	Από μηδέν μέχρι κάποιον ακέραιο
1..*	Από ένα μέχρι κάποιον ακέραιο



Οι πιο συνήθεις τιμές πλήθους που χρησιμοποιούνται είναι οι 1 προς 1, 1 προς πολλά και πολλά προς πολλά

- **Περιορισμοί στους συσχετισμούς**

Πολλά είδη περιορισμών μπορούν να οριστούν σε συσχετισμούς. Οι περιορισμοί συμβολίζονται με εκφράσεις οι οποίες βρίσκονται σε άγκιστρα. Ο περιορισμός {διατεταγμένο} μπορεί να τοποθετηθεί στο ρόλο για να προσδιορίσει μία διατεταγμένη σχέση, που περιγράφει τα αντικείμενα τα οποία είναι μέρος μιας συλλογής. Το μοντέλο δεν προσδιορίζει **πώς** θα διατάσσονται τα στοιχεία αλλά μόνο ότι η διάταξη θα πρέπει να τηρείται. π.χ. όταν γίνεται πρόσθεση ή η καταστροφή αντικειμένων.



Σχήμα 3.12 Περιορισμός διάταξης

Ο περιορισμός {υποσύνολο} δείχνει ότι η συλλογή περιέχεται σε άλλη συλλογή. Για παράδειγμα οι εκπρόσωποι των υπαλλήλων είναι και αυτοί υπάλληλοι (σχήμα 3.13)



Σχήμα 3.13 Οι εκπρόσωποι είναι υποσύνολο των υπαλλήλων

- **Τάξεις συσχετισμών**

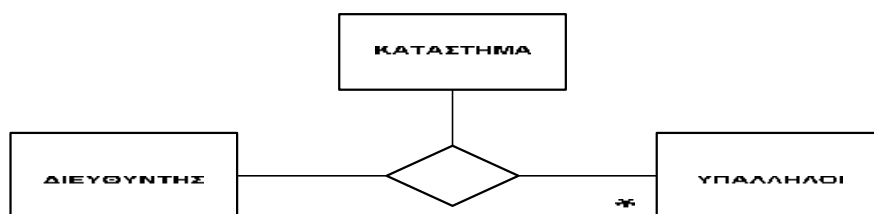
Ένας συσχετισμός μπορεί να αναπαρασταθεί από μία τάξη έτσι ώστε να έχει χαρακτηριστικά και λειτουργίες (π.χ σχήμα 3.14)



Σχήμα 3.14 Η εκτέλεση της εργασίας από τον υπάλληλο έχει το χαρακτηριστικό “Μισθός

- **Νιαδικοί συσχετισμοί**

Οι περισσότεροι συσχετισμοί είναι δυαδικοί διότι συνδέουν δύο τάξεις. Μια τάξη μπορεί να συνδεθεί με περισσότερες από μία τάξεις με τους νιαδικούς συσχετισμούς. Συσχετισμοί αυτής της μορφής αναπαριστώνται με ένα ρόμβο στον οποίο καταλήγουν τα διάφορα μέρη του συσχετισμού (σχήμα 3.15).



Σχήμα 3.15 Ο νιαδικός συσχετισμός συμβολίζεται με ένα κενό διαμάντι

### 3.5.1.2 Συναθροίσεις (aggregation)

Μια συνάθροιση αναπαριστά έναν ασύμμετρο συσχετισμό όπου το ένα άκρο παίζει σημαντικότερο ρόλο από το άλλο άκρο. Μια συνάθροιση συμβολίζεται με ένα μικρό ρόμβο δίπλα στην τάξη που συναθροίζει, όπως φαίνεται στην σχήμα 3.16. Ο λευκός ρόμβος που εμφανίζεται στην εικόνα αυτής της συνάθροισης αποκαλύπτει πως μια διανομή συγκεντρώνει πολλά προϊόντα (τα τμήματα). Μια διανομή αποτελείται από έναν αριθμό προϊόντων. Ο περιορισμός υποδηλώνει πως υπάρχει μια συγκεκριμένη τάξη μεταξύ των διαφορετικών προϊόντων.



Σχήμα 3.16 Σχέση συνάθροισης

### 3.5.1.3 Σύνθεση (Composition)

Η σύνθεση είναι μια ειδική μορφή όπου το περιεχόμενο είναι φυσικό. Φυσικό περιεχόμενο έχουμε όταν η συναθροίζουσα τάξη αποτελείται από τις τάξης-μέρη. Για

παράδειγμα ένα κτίριο αποτελείται από το σκελετό, τις πόρτες, τα παράθυρα. Αντίθετα ένας μέτοχος έχει μετοχές αλλά δεν αποτελείται από αυτές. Η σύνθεση συμβολίζεται με ένα μαυρισμένο ρόμβο.



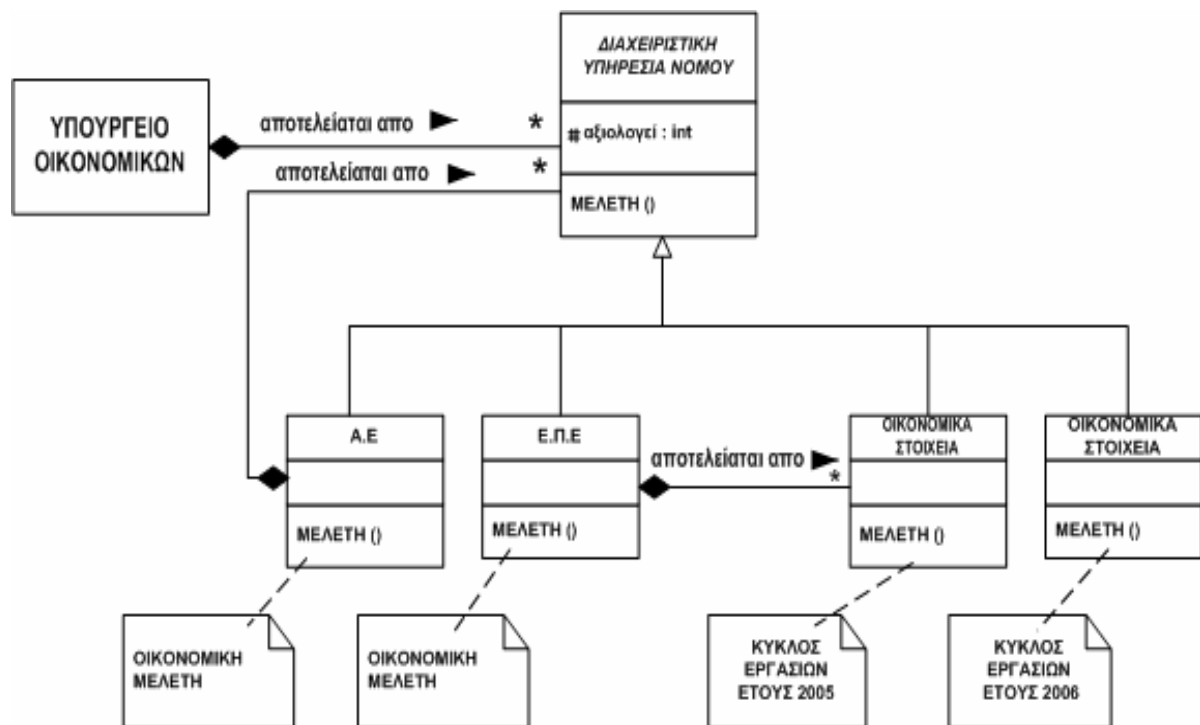
Σχήμα 3.17 Σχέση-Σύνθεση

### 3.5.1.4 Γενίκευση (Generalization)

Η UML χρησιμοποιεί τον όρο “γενίκευση” για να προσδιορίσει μία ταξινόμηση μεταξύ ενός γενικού στοιχείου και ενός πιο ειδικού. Ο μηχανισμός γενίκευσης χρησιμοποιείται για την οργάνωση των αντικειμένων σε ιεραρχίες. Αν θυμηθούμε πως η τάξη είναι απλούστατα μια σειρά αντικειμένων (πχ το σύνολο όλων των κόκκινων αυτοκινήτων). Κάθε σύνολο μπορεί να διαιρεθεί σε υποκατηγορίες ή να γενικευθεί. Για παράδειγμα, το σύνολο όλων των κόκκινων αυτοκινήτων μπορεί να

διαιρεθεί στις υποκατηγορίες κόκκινα δίπορτα αυτοκίνητα και κόκκινα αυτοκίνητα με περισσότερες από δυο πόρτες.

Η UML εμφανίζει επίσης τον όρο εξειδίκευση, είναι η πιο γενική σχέση και εφαρμόζεται σε όλα τα στοιχεία του μοντέλου. Οι εξειδικεύσεις γίνονται πάντοτε με βάση μια ή περισσότερες ιδιότητες (χαρακτηριστικά ή λειτουργίες), όπως ο αριθμός των πορτών, στο παράδειγμα αυτό, ή την διαφορετική συμπεριφορά των κόκκινων αυτοκινήτων. Μια τάξη μπορεί να γενικευθεί σε μια υπέρ-τάξη (ή και σε πολλές υπέρ-τάξεις αν χρησιμοποιούνται πολλαπλές γενικεύσεις) και να εξειδικευθεί σε υποκατηγορίες.



Σχήμα 3.18 Διάγραμμα τάξης με τον όρο γενίκευση, προστατευμένες ιδιότητες, επαναπροσδιορισμένες διαδικασίες και τις σημειώσεις

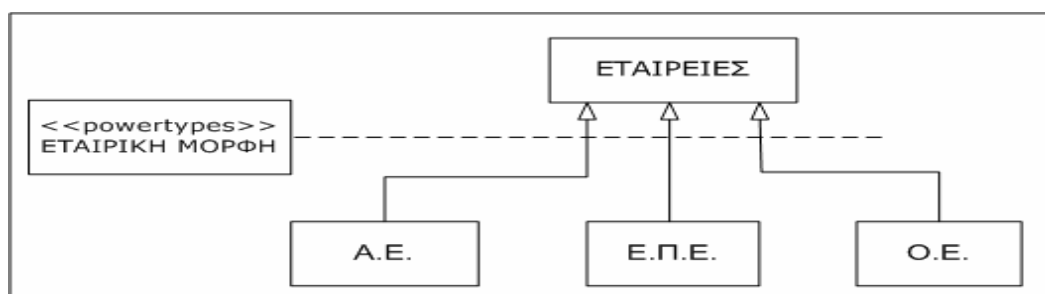
Το σχήμα 3.18 δείχνει μια ιεραρχία γενίκευσης που αφορά σε εταιρικές μορφές. Όλες οι εταιρικές μορφές έχουν διαφορετική υποδομή και πρέπει να πληρούν κάποιες προϋποθέσεις για να είναι επιλέξιμες, οι οποίες επαναπροσδιορίζονται για κάθε εξειδίκευση. Τα σχήματα έχουν επίσης την ιδιότητα της θέσης που προστατεύεται (με την έννοια πως μόνον αυτοί από την ίδια την τάξη και τις εξειδικεύσεις της μπορούν να την χρησιμοποιήσουν). Το σύμβολο που μοιάζει με «τσακισμένη την δεξιά γωνία» χρησιμοποιείται για το σχολιασμό στη λειτουργία της υποκατηγορίας ( ). Η γενίκευση εφαρμόζεται σε **τάξεις**, **πακέτα** και **περιπτώσεις χρήσης**.

### 3.6 Τύπος ισχύος (powertypes)

Συχνά είναι επιθυμητό να σχεδιάζεται ένα μοντέλο γενικά, για παράδειγμα, για τον χειρισμό των διαφόρων ειδών, του εξοπλισμού παραγωγής και του συστήματος πωλήσεων. Ένα κοινό πρόβλημα που εγείρεται όταν δημιουργούνται τα γενικά μοντέλα είναι το πώς μπορούμε να διαχειριστούμε νέους τύπους αντικειμένων που προστίθενται με το πέρασμα του χρόνου. Είναι ένα σύστημα που έχει χτιστεί για τη διοργάνωση και καταγραφή, για παράδειγμα, αυτοκινήτων, πλοίων, αεροπλάνων, ελικοπτέρων, ποδηλάτων. Όμως, τι θα γίνει αν εμφανιστούν νέοι τύποι αυτοκινήτων στο μέλλον; Είναι πολύ δύσκολο, πέρα από το ότι δεν είναι πρακτικό ή και ίσως αδύνατον, να πρέπει ν' ανακαλύψουμε και να συμπεριλάβουμε όλους τους τύπους αντικειμένων σ' ένα σύστημα που να τα περιέχει όλα εκ των προτέρων χωρίς να γνωρίζει με ακρίβεια τους τύπους που θα χρειαστούν. Αντί γι' αυτό τα αντικείμενα και οι τύποι μπορούν να διαχωριστούν σε τάξεις και η τάξη στη συνέχεια να διαιρεθεί σε υποκατηγορίες. Οι υποκατηγορίες αυτές δεν είναι τίποτε περισσότερο από αντικείμενα της ομάδας και της τάξης "Είδος".

Οι τύποι ισχύος χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό των τύπων των αντικειμένων. Τα αντικείμενα από μόνα τους δεν έχουν καμία γνώση όλων των αντικειμένων σε καμία τάξη. Οι τύποι ισχύος χρησιμοποιούνται ευρέως σε πιο σύνθετα επιχειρηματικά μοντέλα και σε πολλές εφαρμογές των εμπορικών βάσεων δεδομένων, στις βάσεις δεδομένων η οντότητα αυτή συχνά αποκαλείται μετά – δεδομένα.

Το σχήμα 3.19 δείχνει πώς οι τύποι ισχύος της UML μπορούν να σχεδιαστούν οπτικά. Σ' αυτήν, ο τύπος ισχύος Εταιρική μορφή είναι μια τάξη από μόνη της, μια στερεοτυπική τάξη όπου τα στερεότυπα θα εξηγηθούν περισσότερο στο τμήμα για τις επεκτάσεις της UML.



Σχήμα 3.19 Δείχνει πως οι τύποι ισχύος αφορούν τις τάξεις

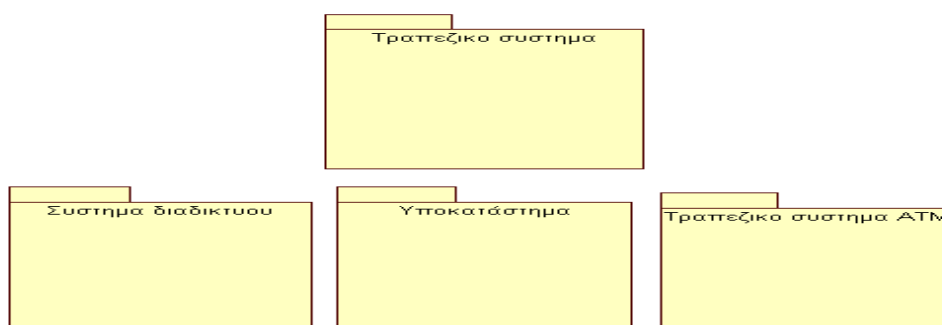
### 3.7 Δομή του τραπεζικού συστήματος μέσα από τα διαγράμματα κλάσεων

Στην ενότητα αυτή θα περιγράψουμε την δομή του τραπεζικού συστήματος έτσι όπως αυτή παρουσιάζεται μέσα από τα διαγράμματα των κλάσεων που όπως έχουμε πει αναπαριστούν την στατική δομή όσον αφορά τις κλάσεις και τις σχέσεις τους. Αρχικά θα αναζητήσουμε τα “πακέτα” τα οποία στην συνέχεια θα κατανείμουμε σε “τάξεις”. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνουμε την μελέτη τόσο των κλάσεων όσο και των αλληλεπιδράσεων τους οι οποίες καθορίζουν την δομή και την λειτουργία του συστήματος.

Συγκεκριμένα έχουμε τέσσερα πακέτα τα οποία είναι:

- Τραπεζικό σύστημα
- Υποκατάστημα
- Σύστημα διαδικτύου
- Σύστημα ATM

Τα συγκεκριμένα πακέτα φαίνονται παρακάτω



Σχήμα 3.20 Πακέτα του συστήματος

Τα πακέτα αυτά δεν είναι άσχετα μεταξύ τους. Θεωρούμε ότι τα τρία πακέτα Υποκατάστημα, Σύστημα διαδικτύου και Σύστημα ATM περιέχονται μέσα στο πακέτο Τραπεζικό σύστημα που είναι και το πακέτο ρίζα του μοντέλου. Επιπλέον τα τρία υποπακέτα σχετίζονται μεταξύ τους. Συγκεκριμένα το Υποκατάστημα σχετίζεται τόσο με το Σύστημα διαδικτύου όσο και με το Σύστημα ATM στην ουσία έχουμε ένα πακέτο

ρίζα με υποπακέτα μέσα. Τα όσα αναφέραμε προηγουμένως φαίνονται καλύτερα στο παρακάτω σχήμα, όμως λεπτομερέστερη εξέταση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των πακέτων θα γίνει στα διαγράμματα συστατικών.



Σχήμα 3.21 Πακέτο ρίζα με υποπακέτα μέσα και οι σχέσεις τους

Κάθε ένα από τα τρία υποπακέτα περιέχει έναν αριθμό κλάσεων.

1. Συγκεκριμένα το Υποκατάστημα περιέχει τις εξής κλάσεις (μερικές κλάσεις είναι εικονικές και δεν θα τις σημειώσουμε καθόλου):

- Συναλλαγές
- Δόσεις
- Δάνεια
- Προσωπικό
- Ρόλοι
- Λογαριασμοί
- Τράπεζα
- Υποκαταστήματα

Οι παραπάνω κλάσεις με τα χαρακτηριστικά και τις μεθόδους τους φαίνονται καλύτερα στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 3.22 Οι κλάσεις μαζί με τα χαρακτηριστικά και τις μεθόδους για το πακέτο Υποκατάστημα



## 2. Το υποπακέτο **Σύστημα διαδικτύου** περιλαμβάνει τις έξι κλάσεις:

- Web Based Εφαρμογή
- Κεντρικός Server

Οι παραπάνω κλάσεις με τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες εμφανίζονται στο παρακάτω σχήμα



Σχήμα 3.23 Διάγραμμα κλάσεων για το πακέτο Σύστημα διαδικτύου

## 3. Το υποπακέτο Τραπεζικό σύστημα ATM περιλαμβάνει την κλάση Μηχάνημα ATM η οποία φαίνεται στο επόμενο σχήμα

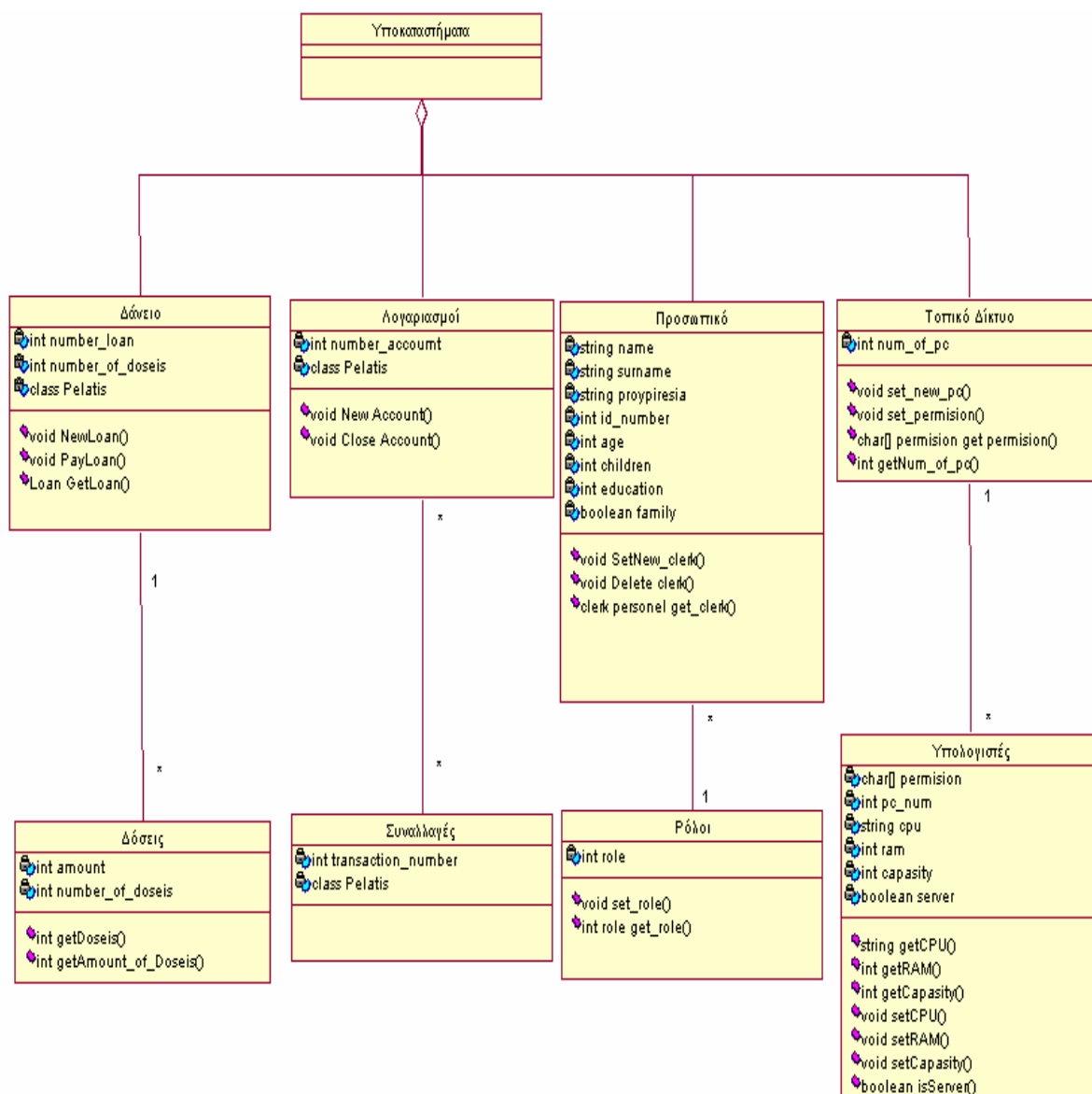


Σχήμα 3.24 Διάγραμμα κλάσεων για το πακέτο Τραπεζικό σύστημα ATM

Οι κλάσεις που βρίσκονται μέσα στα τρία υποπακέτα συνδέονται μεταξύ τους με διάφορους τρόπους. Σχετικά με την σύνδεση των κλάσεων έχουμε πάρει κάποιους περιορισμούς που προκύπτουν από την ανάλυση απαιτήσεων και είναι:

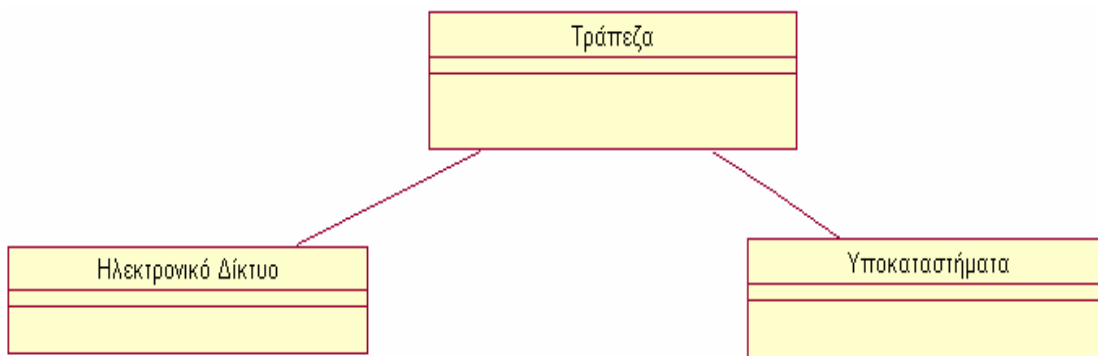
1. Μια τράπεζα έχει ένα τοπικό δίκτυο που αποτελείται από πολλούς υπολογιστές.
2. Ένας υπάλληλος έχει έναν ρόλο και ένας ρόλος μπορεί να ανήκει σε πολλούς υπάλληλους.
3. Ένα δάνειο έχει πολλές δόσεις και μια δόση ανήκει σε ένα μόνο δάνειο
4. Ένας λογαριασμός έχει πολλές συναλλαγές και μια συναλλαγή αφορά πολλούς λογαριασμούς.

Στην συνέχεια παραθέτουμε το γενικό μοντέλο των κλάσεων. Έτσι μας δίνεται η ευκαιρία να πάρουμε μια σφαιρική άποψη για τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται τα συστατικά που ορίσαμε παραπάνω.



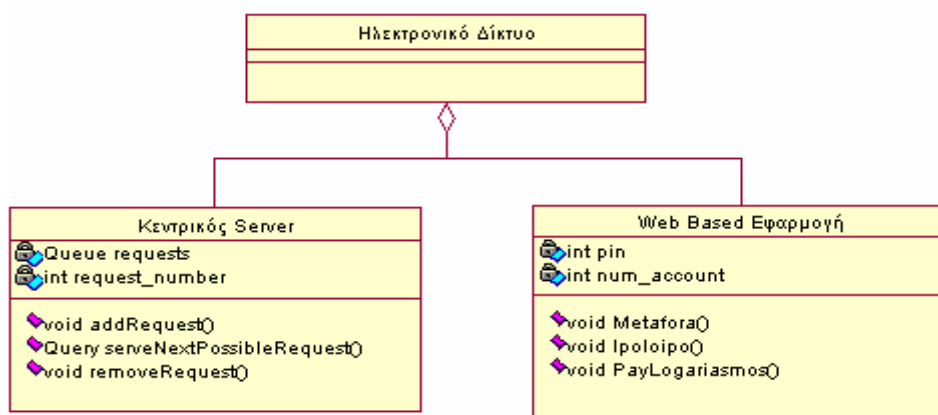
Σχήμα 3.25 Γενικό μοντέλο κλάσεων

Στο σημείο αυτό για να κατανοήσουμε καλύτερα το γενικό μοντέλο κλάσεων θα το παρουσιάσουμε τμηματικά. Έτσι λοιπόν μια τράπεζα αποτελείται από ένα ηλεκτρονικό δίκτυο και από υποκαταστήματα. Αυτό φαίνεται καλύτερα στο παρακάτω σχήμα.



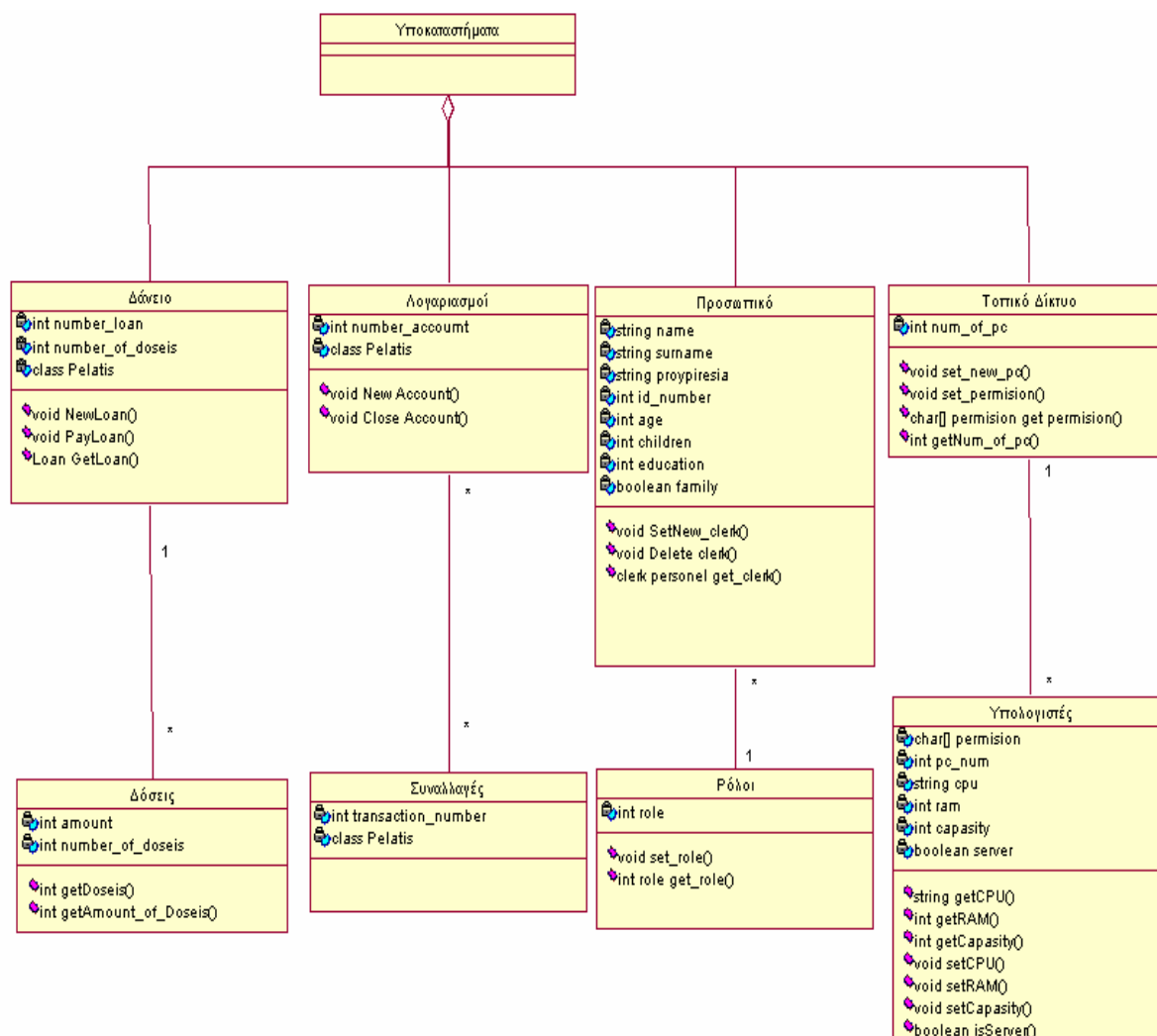
Σχήμα 3.26 Σύνδεση των κλάσεων Τράπεζα, Υποκαταστήματα και Ηλεκτρονικό Δίκτυο

Το ηλεκτρονικό δίκτυο αποτελείται από μια Web Based Εφαρμογή και από έναν κεντρικό Server. Αυτό φαίνεται καλύτερα στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 3.27 Ηλεκτρονικό Δίκτυο αποτελείται από τον κεντρικό Server και την Web Based Εφαρμογή

Η κλάση υποκαταστήματα αποτελείται από προσωπικό, λογαριασμούς, δάνεια, ένα μηχάνημα ATM και από τοπικό δίκτυο. Με την σειρά τους οι λογαριασμοί συνδέονται με τις συναλλαγές, τα δάνεια με τις δόσεις και το προσωπικό με τους ρόλους όπως φαίνεται και στο επόμενο σχήμα.



Σχήμα 3.28 Τα Υποκαταστήματα αποτελούνται από τα Δάνεια, τους Λογαριασμούς, το Προσωπικό και το Τοπικό Δίκτυο

### 3.8 Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης (Use-Case Diagrams)

Οι περιπτώσεις χρήσης εφευρέθηκαν από τον Ivan Jacobson. Περιγράφουν τη συμπεριφορά ενός συστήματος από την οπτική γωνία ενός χρήστη. Μια περίπτωση χρήσης αντιστοιχεί σε ένα συγκεκριμένο είδος του συστήματος. Είναι μια εικόνα της λειτουργικότητας ενός συστήματος το οποίο ενεργοποιείται για να ανταποκριθεί σε ένα εξωτερικό χειριστή (actor).

Το μοντέλο περιπτώσεων χρήσης περιλαμβάνει:

1. Τις ίδιες τις περιπτώσεις χρήσης
2. Τους χειριστές (actors)

Το σύνολο τις λειτουργικότητας ενός δεδομένου συστήματος καθορίζεται διαμέσου της μελέτης των **λειτουργικών απαιτήσεων κάθε χειριστή**. Αυτές εκφράζονται με τις περιπτώσεις χρήσης σε μορφή οικογενειακών διεπαφών. Οι χειριστές συμβολίζονται με ανθρωπάκια που ενεργοποιούν τις περιπτώσεις χρήσης. Οι περιπτώσεις χρήσης συμβολίζονται με ελλείψεις.

Υπάρχουν 4 κύριες κατηγορίες χειριστών :

**1. Κύριοι χειριστές :**

Άνθρωποι που χρησιμοποιούν τις κύριες λειτουργίες του συστήματος . Για παράδειγμα οι κύριοι χειριστές σε ένα ATM είναι πελάτες.

**2. Δευτερεύοντες χειριστές :**

Άνθρωποι που εκτελούν δουλειές διοίκησης ή συντήρησης. Στην περίπτωση του ATM είναι οι άνθρωποι που τροφοδοτούν το μηχάνημα με χρήματα και χαρτί.

**3. Εξωτερικό hardware :**

Συσκευές hardware που αποτελεί μέρος της εφαρμογής χωρίς να είναι ο κύριος υπολογιστής π.χ εκτυπωτής στο ATM

**4. Άλλα συστήματα τα οποία αλληλεπιδρούν με το σύστημα :** π.χ στο ATM το σύστημα του τραπεζικού δικτύου.

### 3.8.1 Σχέσεις μεταξύ περιπτώσεων – χρήσης

Τα διαγράμματα περιπτώσεων–χρήσης αναπαριστούν περιπτώσεις χρήσης, χειριστές και σχέσεις μεταξύ τους.

Η UML ορίζει 3 τρόπους συνδέσμων μεταξύ χειριστών και περιπτώσεων - χρήσης :

1. Η σχέση “επικοινωνεί”
2. Η σχέση “χρησιμοποιεί” ή “περιλαμβάνει”
3. Η σχέση “επεκτείνει”

#### **Η σχέση επικοινωνεί (communicates)**

Η συμμετοχή του χειριστή σηματοδοτείται από μια γραμμή μεταξύ του ενεργοποιού και της περίπτωσης χρήσης .

### Η σχέση χρησιμοποιεί (uses)

Η σχέση αυτή ορίζεται μεταξύ περιπτώσεων χρήσης και σημαίνει ότι ένα στιγμιότυπο της πηγής (περίπτωσης χρήσης) συμπεριλαμβάνει τη συμπεριφορά του στόχου (περίπτωσης χρήσης). Η σχέση <<uses>> χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις όπου περισσότερες από μια περιπτώσεις χρήσης μοιράζονται στοιχεία από την ίδια λειτουργικότητα.

### Η σχέση επεκτείνει (extends)

Μια σχέση extends μεταξύ δύο περιπτώσεων χρήσης σημαίνει ότι η πηγή (περίπτωση χρήσης) επεκτείνει τη συμπεριφορά του στόχου (περίπτωση χρήσης)

Μια σχέση **extends** χρησιμοποιείται για να δείξει :

1. Προαιρετική συμπεριφορά.
2. Συμπεριφορά που υπάρχει μόνο κάτω από ορισμένες συνθήκες, όπως το κτύπημα ενός συναγερμού.
3. Αρκετές διαφορετικές ροές που μπορεί να υπάρχουν βασισμένες σε επιλογές χειριστών.

Για παράδειγμα, μια περίπτωση χρήσης που παρακολουθεί τη ροή των πακέτων σε μια σειρά χειριστών μπορεί να επεκταθεί σε μια περίπτωση χρήσης π.χ. μπλοκάρισμα κάρτας στο ATM σε περίπτωση που ο κωδικός δεν είναι σωστός.

## 3.8.2 Διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης στο τραπεζικό σύστημα

Προτού παρουσιάσουμε τα συγκεκριμένα διαγράμματα θα πρέπει να προσδιορίσουμε επακριβώς ποιοι είναι οι χειριστές και ποιες οι περιπτώσεις χρήσης στο συγκεκριμένο σύστημα που μελετούμε, δηλαδή ποια είναι η λειτουργικότητα για το σύστημα.

Στο συγκεκριμένο σύστημα που μελετάμε έχουμε καθορίσει δυο είδη χειριστών:

1) *Οι κύριοι χειριστές καθώς και οι λειτουργίες που αυτοί επιτελούν είναι οι εξής:*

- **Πελάτης:** ένα άτομο που έρχεται σε επαφή με το κατεξοχήν τραπεζικό σύστημα για τη διεκπεραίωση προσωπικών αναγκών (π.χ αίτηση για δάνειο, εξόφληση λογαριασμών κ.τ.λ.).

- **Ταμίας:** υπάλληλος τράπεζας με αρμοδιότητες για ανάληψη, κατάθεση, μεταφορά υπόλοιπου και ερώτηση υπόλοιπου.
- **Υπάλληλος λογαριασμών:** υπάλληλος τράπεζας υπεύθυνος για το άνοιγμα και το κλείσιμο λογαριασμών.
- **Υπάλληλος δανείων:** υπάλληλος τράπεζας υπεύθυνος για την αποπληρωμή των δόσεων όπως δανείου, καθώς και για την παροχή καινούργιων δανείων.
- **Προϊστάμενος:** υπάλληλος τράπεζας υπεύθυνος για την ανάληψη, την κατάθεση, την μεταφορά υπόλοιπου, την αξιολόγηση των υπάλληλων, την καταχώρηση των στοιχείων όπως πελάτη, για τα παράπονα των πελατών σχετικά με την λειτουργία όπως τράπεζας, καθώς και για το άνοιγμα και το κλείσιμο λογαριασμού.
- **Administrator:** υπάλληλος τράπεζας υπεύθυνος για την καταχώρηση των στοιχείων των υπάλληλων, καθώς και για τον καθορισμό των ρόλων.

2) *Οι δευτερεύοντες χειριστές καθώς και οι λειτουργίες που αυτοί επιτελούν είναι οι εξής:*

- **Διαχειριστής ATM:** είναι υπεύθυνος για την συντήρηση του ATM, καθώς και για την τροφοδότηση του με χρήματα και χαρτί.

*Τα συστήματα που αλληλεπιδρούν με το κατεξοχήν τραπεζικό σύστημα είναι:*

1. **ATM:** ηλεκτρονικό σύστημα που αλληλεπιδρά με το υπόλοιπο τραπεζικό σύστημα για την εξυπηρέτηση των αναγκών όπως πελάτη.
2. **Internet:** σύστημα δικτύων που αλληλεπιδρά με το κατεξοχήν τραπεζικό σύστημα για την εξυπηρέτηση πελατών μιας τράπεζας από απόσταση.

*Το εξωτερικό hardware είναι:*

1. **Εκτυπωτής:** συσκευή ενσωματωμένη στο σύστημα ATM απαραίτητη για την εκτύπωση αποδείξεων πληρωμής στους πελάτες.

(Οι χειριστές διαγραμματικά αναπαριστώνται με ένα ανθρωπάκι).

Αφού καθορίσαμε τους χειριστές τώρα είναι σειρά να προσδιορίσουμε τις περιπτώσεις χρήσης που οι πρώτοι ενεργοποιούν.

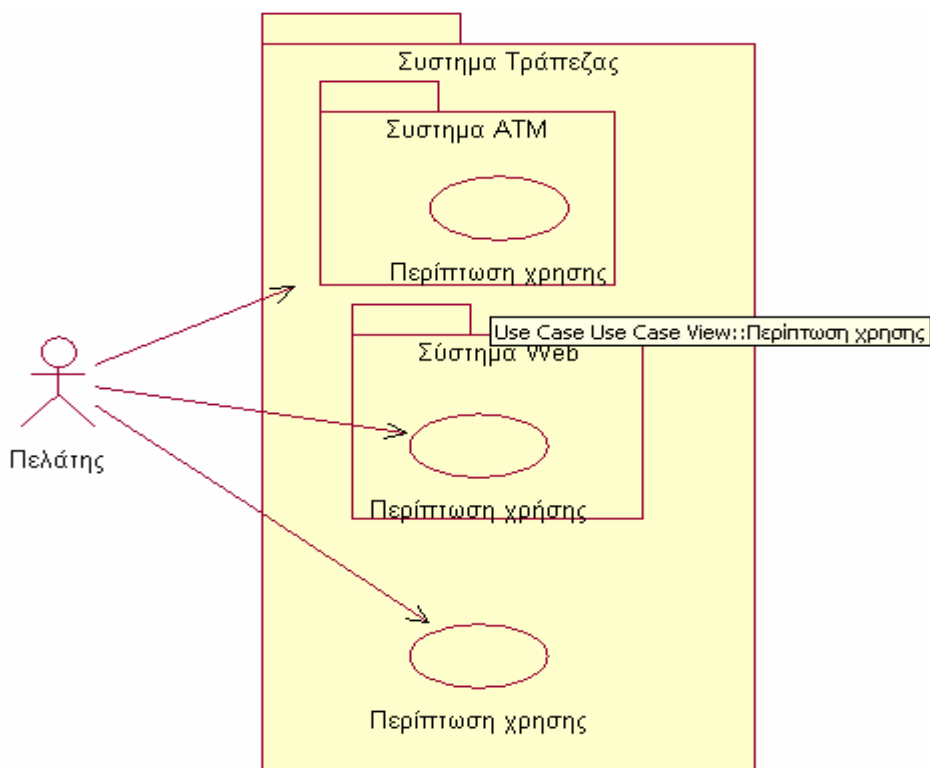
Οι **περιπτώσεις χρήσης** στο υπό μελέτη σύστημα είναι:

- **Μεταφορά Υπόλοιπου:** με την εντολή του πελάτη μεταφέρεται ένα πόσο χρημάτων από έναν λογαριασμό σε έναν άλλο.
- **Ερώτηση Υπόλοιπου:** ενημερώνεται ο πελάτης για το πόσο των χρημάτων που βρίσκονται στον λογαριασμό του.
- **Ανάληψη:** ανάληψη ποσού χρημάτων από τον λογαριασμό όπως χρηστή.
- **Κατάθεση:** κατάθεση ποσού χρημάτων στον λογαριασμό χρηστή.
- **Άνοιγμα Λογαριασμού:** δημιουργία όπως νέου λογαριασμού για έναν πελάτη.
- **Κλείσιμο Λογαριασμού:** κλείσιμο προϋπάρχοντος λογαριασμού πελάτη.
- **Εξόφληση Λογαριασμού:** αποπληρωμή λογαριασμών όπως πελάτη.
- **Νέο Δάνειο:** παροχή καινούργιου δανείου σε έναν πελάτη.
- **Αποπληρωμή Δανείου:** εξόφληση των δόσεων ενός Δανείου.
- **Ενημέρωση Βάσης Δεδομένων:** διαδικασία ενημέρωσης της βάσης μιας τράπεζας για το σύνολο των συναλλαγών που τελούνται σε αυτήν.
- **Καθορισμός Ρόλων:** καθορισμός των ρόλων που συμβάλουν στη διεκπεραίωση των διαδικασιών.
- **Προσθήκη στοιχείων Υπάλληλων:** προσθήκη στοιχείων για τους υπαλλήλους μιας τράπεζας στην βάση δεδομένων.
- **Προσθήκη στοιχείων Πελατών:** προσθήκη των στοιχείων των πελατών στην βάση δεδομένων.
- **Αξιολόγηση Υπάλληλων:** διαδικασία αξιολόγησης των επιδόσεων των υπάλληλων μιας τράπεζας όπως όφελος
- **Τροφοδότηση ATM:** τροφοδότηση του ATM με χρήματα και χαρτί.
- **Συντήρηση ATM:** συντήρηση του ATM
- **Εκτύπωση:** διαδικασία εκτύπωσης αποδείξεων σε ένα μηχάνημα ATM.
- **Παράπονα:** διαδικασία υποβολής παράπονων για τυχόν Δυσλειτουργίες μιας τράπεζας.
- **Αυθεντικοποίηση ID Χρηστή:** επαλήθευση του κωδικού όπως χρηστή.
- **Αυθεντικοποίηση ID Λογαριασμού:** επαλήθευση του Κωδικού όπως λογαριασμού.



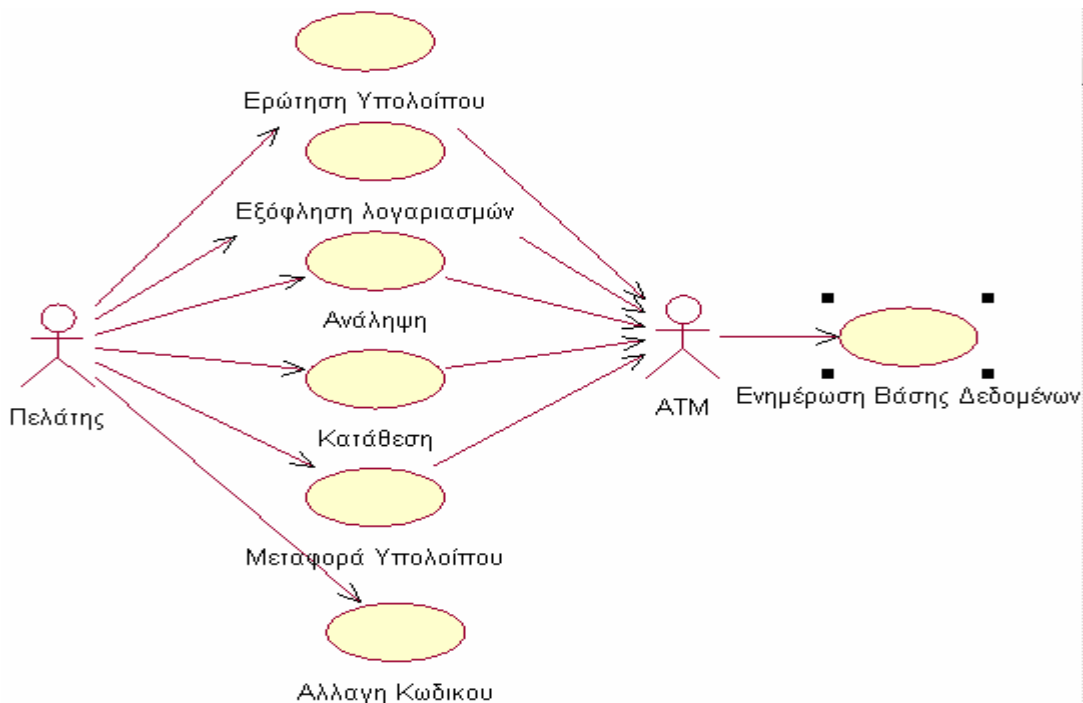
Στο σημείο αυτό θα παρουσιάσουμε ενδεικτικά διαγράμματα περίπτωσης χρήσης. Τα συγκεκριμένα διαγράμματα είναι ιδιαίτερα σημαντικά διότι όπως έχουμε είδη αναφέρει αφορούν και ένα μέρος όπως ανάλυσης απαιτήσεων.

Αρχικά θα περιγράψουμε την αλληλεπίδραση του πελάτη με συστήματα που δεν είναι στο «εσωτερικό» του τραπεζικού συστήματος, όπως το ATM και το Internet, αλλά αλληλεπιδρούν με αυτό (σχήμα 3.29).



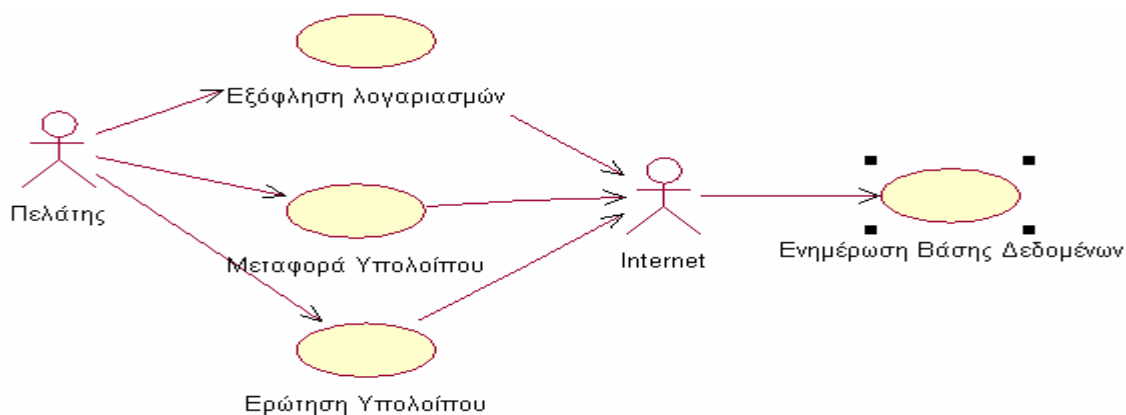
Σχήμα 3.29 Περίπτωση χρήσης

Στο παρακάτω σχήμα περιγράφουμε την αλληλεπίδραση του πελάτη-ενεργοποιού με το σύστημα ATM μιας τράπεζας. Συγκεκριμένα ο πελάτης μπορεί μέσω του ATM μπορεί να κάνει ερώτηση υπόλοιπου εξόφληση λογαριασμών, ανάληψη, κατάθεση ,μεταφορά υπόλοιπου και τέλος αλλαγή κωδικού. Μετά την τέλεση των συγκεκριμένων λειτουργιών το ATM ενημερώνει την βάση δεδομένων της τράπεζας (σχήμα 3.30).



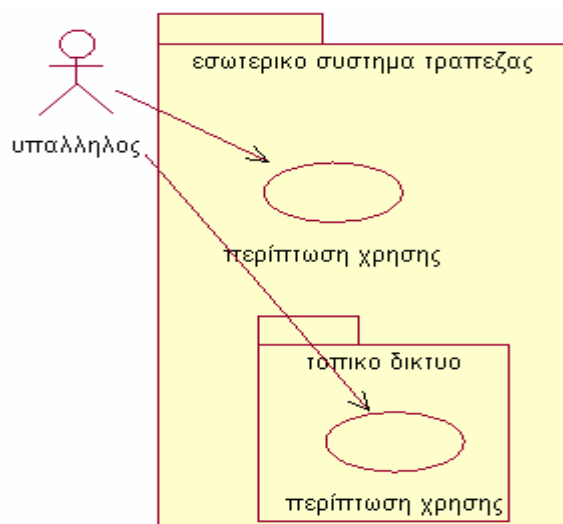
Σχήμα 3.30 Περίπτωση χρήσης για το ATM

Στο επόμενο σχήμα παρατηρούμε την αλληλεπίδραση ενός πελάτη με το Internet όσον αφορά ζητήματα της τράπεζας. Συγκεκριμένα ο πελάτης μέσω του Internet μπορεί να κάνει εξόφληση λογαριασμών, μεταφορά υπόλοιπου και ερώτηση υπόλοιπου. Στο τέλος το διαδίκτυο πρέπει να ενημερώσει την βάση δεδομένων της τράπεζας (σχήμα 3.31).



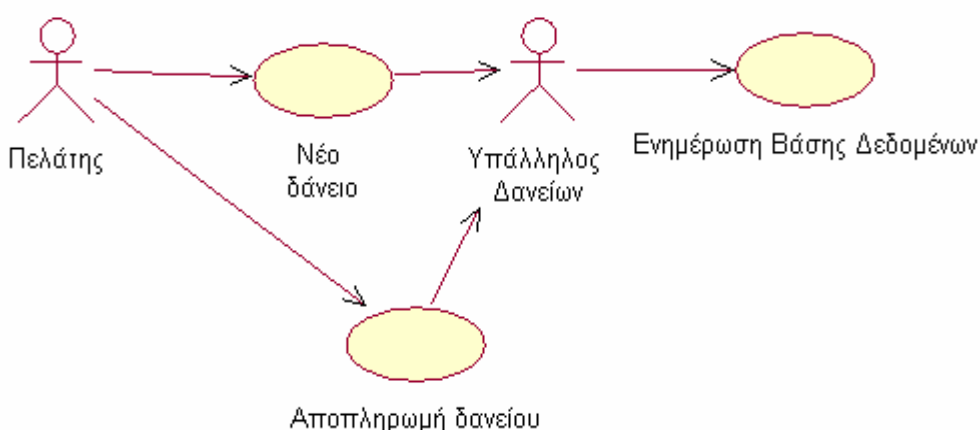
Σχήμα 3.31 Περίπτωση χρήσης για το Internet

Στο παρακάτω σχήμα περιγράφουμε την αλληλεπίδραση του πελάτη με το «εσωτερικό» σύστημα μιας τράπεζας δηλαδή με τους κατεξοχήν υπάλληλους της τράπεζας.



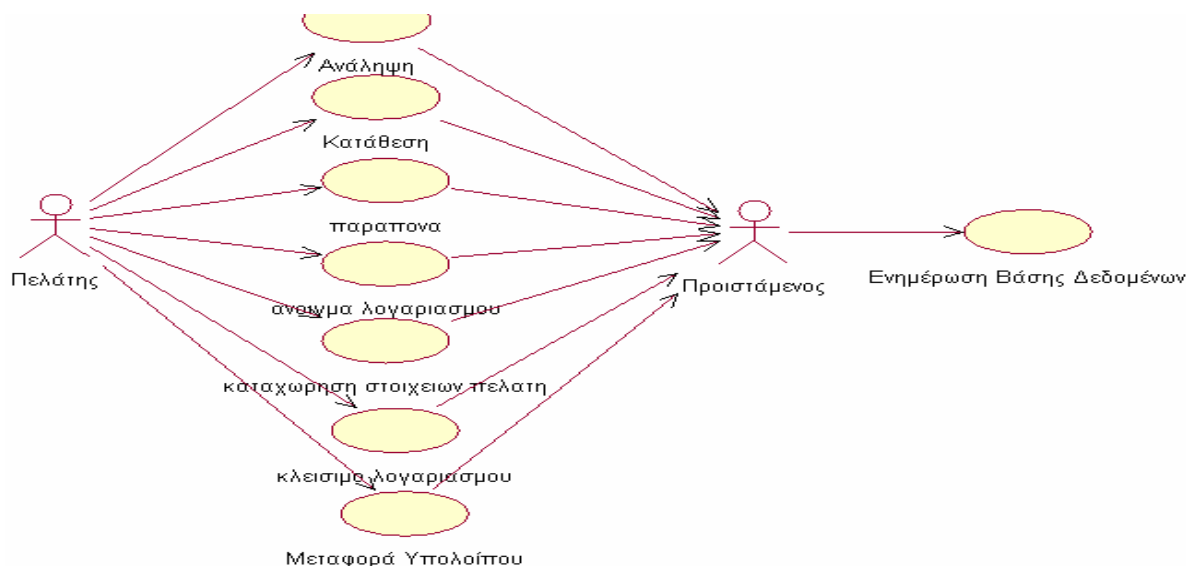
Σχήμα 3.32 Περίπτωση χρήσης για τον υπάλληλο

Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε τον πελάτη να αλληλεπιδρά με τον υπάλληλο δανείων. Συγκεκριμένα ο πελάτης μπορεί είτε να κάνει αίτηση για ένα νέο δάνειο, είτε να αποπληρώσει ένα παλαιότερο. Ανάλογα με την περίπτωση ο υπάλληλος δανείων κάνει τις κατάλληλες ενέργειες και στο τέλος ενημερώνει και την βάση δεδομένων.



Σχήμα 3.33 Περίπτωση χρήσης για τα δάνεια

Στο επόμενο σχήμα 3.34 παρατηρούμε την αλληλεπίδραση του πελάτη με τον ταμιά της τράπεζας. Συγκεκριμένα ο πελάτης απευθύνεται στον ταμιά είτε για ανάληψη, είτε για κατάθεση, είτε για ερώτηση, είτε για μεταφορά υπόλοιπου, είτε για εξόφληση λογαριασμού. Στο τέλος ο ταμίας ενημερώνει την βάση δεδομένων για τις αλλαγές που προέκυψαν.



Σχήμα 3.34 Περίπτωση χρήσης για τις Συναλλαγές

### 3.9 Διαγράμματα Συνεργασίας (Collaboration Diagrams)

Τα διαγράμματα συνεργασίας απεικονίζουν τις αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στα αντικείμενα, χρησιμοποιώντας μια στατική χωρική δομή που διευκολύνει την αναπαράσταση της συνεργασίας ενός συνόλου αντικειμένων. Τα διαγράμματα συνεργασίας εκφράζουν τόσο το περιβάλλον ενός συνόλου αντικειμένων (μέσω των αντικειμένων και των συνδέσμων) όσο και την αλληλεπίδραση ανάμεσα στα αντικείμενα (αναπαριστώντας εκπομπές μηνυμάτων) και αποτελούν επέκταση των διαγραμμάτων αντικειμένων.

### 3.9.1 Αναπαράσταση των Αλληλεπιδράσεων

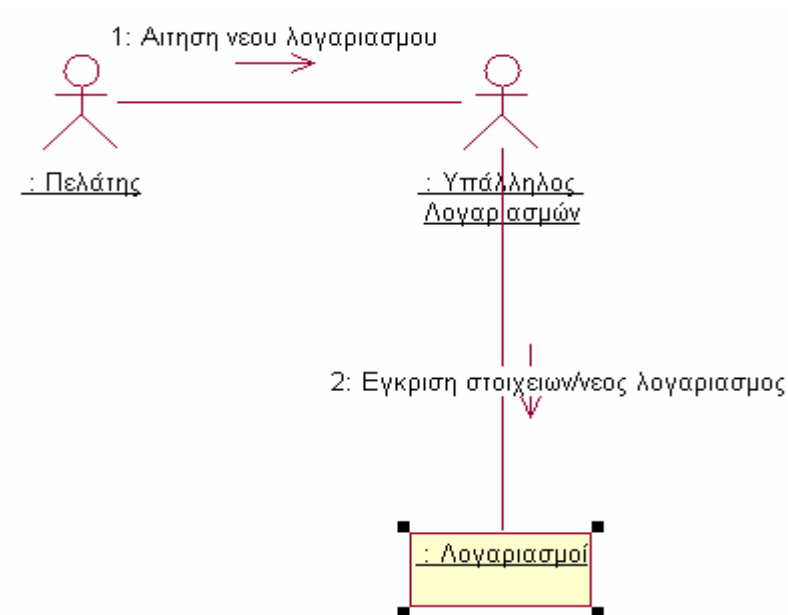
Το περιεχόμενο μιας αλληλεπίδρασης περιλαμβάνει τα ορίσματα, τις τοπικές μεταβλητές που δημιουργήθηκαν κατά την διάρκεια της εκτέλεσης και τους συνδέσμους ανάμεσα στα αντικείμενα που συμμετέχουν στην αλληλεπίδραση.

Μια αλληλεπίδραση εκτελείται από ένα σύνολο αντικειμένων που συνεργάζονται ανταλλάσσοντας μηνύματα. Αυτά τα μηνύματα εμφανίζονται κατά μήκος των συνδέσμων που συνδέουν τα αντικείμενα, χρησιμοποιώντας βέλη που δείχνουν προς τον παραλήπτη του μηνύματος. Μέσω συγκεκριμένων συμβολισμών όπως θα δούμε και παρακάτω στα διαγράμματα μπορούμε να αναπαραστήσουμε εμφωλευμένα, επαναλαμβανόμενα μηνύματα καθώς και μηνύματα που στέλνονται κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες.

Όπως θα δούμε και στην συνέχεια ο συμβολισμός επιτρέπει ένας χειριστής να εμφανίζεται σε ένα διάγραμμα συνεργασίας, προκείμενου να αναπαραστήσει την ενεργοποίηση αλληλεπιδράσεων από ένα στοιχείο που είναι εξωτερικό στο σύστημα. Με την βοήθεια αυτής της αναπαράστασης, η αλληλεπίδραση μπορεί να περιγράψει με έναν περισσότερο αφηρημένο τρόπο, χωρίς να μπαίνουμε σε λεπτομέρειες για τα αντικείμενα του μέσου αλληλεπίδρασης του χρηστή. Το πρώτο μήνυμα στέλνεται από τον χειριστή που αναπαριστάται είτε με το γραφικό σύμβολο των χειριστή του μοντέλου περιπτώσεων χρήσης ή με ένα αντικείμενο που έχει ένα στερεότυπο που καθορίζει το ρόλο του σαν χειριστή.

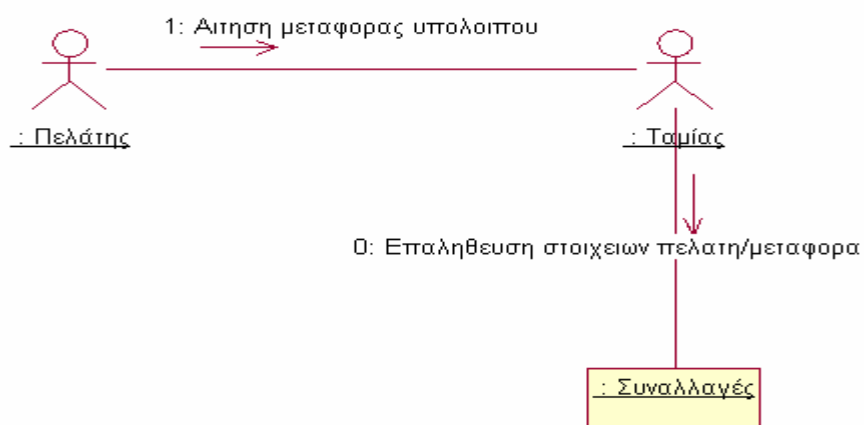
### 3.9.2 Απεικόνιση των διαγράμματα συνεργασίας

Στο παρακάτω σχήμα 3.35 περιγράφεται η διαδικασία αίτησης νέου λογαριασμού. Συγκεκριμένα ο πελάτης στέλνει ένα μήνυμα στον υπάλληλο λογαριασμού με το οποίο ζητά να ανοίξει γι αυτόν ένας νέος λογαριασμός. Στην συνέχεια αφού ο υπάλληλος λάβει το μήνυμα προχωρεί στην διαδικασία έγκρισης των στοιχείων του πελάτη και ανοίγει τον καινούργιο λογαριασμό για αυτόν με την Αποστολή μηνύματος στους λογαριασμούς. Η διαδικασία απάντησης του υπάλληλου λογαριασμών στον πελάτη με την οποία κλείνει και τυπικά και η όλη διαδικασία θα περιγράψει με περισσότερη λεπτομέρεια στην επόμενη ενότητα στα Διαγράμματα Ακολουθίας.

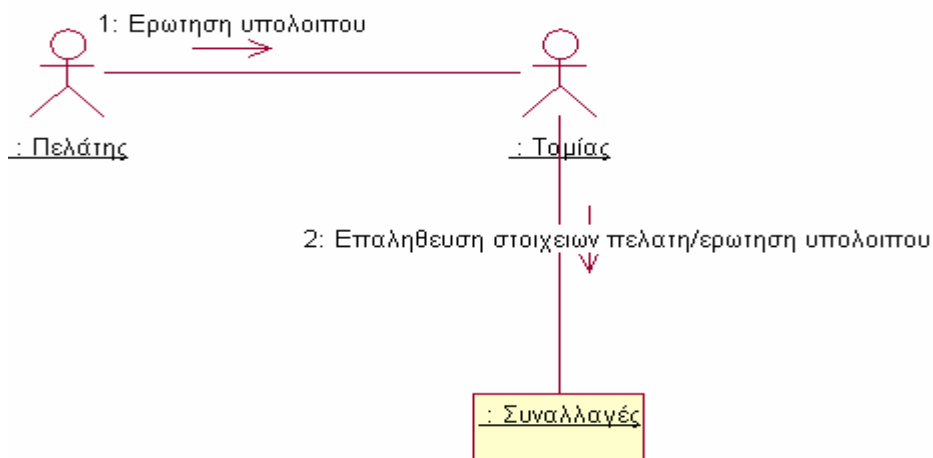


Σχήμα 3.35 Διάγραμμα συνεργασίας για την αίτηση νέου λογαριασμού

Στα επόμενα δυο σχήματα φαίνεται η διαδικασία μεταφοράς υπολοίπου και ερώτησης υπόλοιπου, σύμφωνα με την οποία ο πελάτης στέλνει ένα μήνυμα στον ταμία για ερώτηση/μεταφορά υπόλοιπου και ο τελευταίος αφού επαληθεύσει τα στοιχεία του πελάτη, στέλνει μήνυμα στις συναλλαγές για την πραγματοποίηση της ερώτησης/μεταφοράς του υπολοίπου.

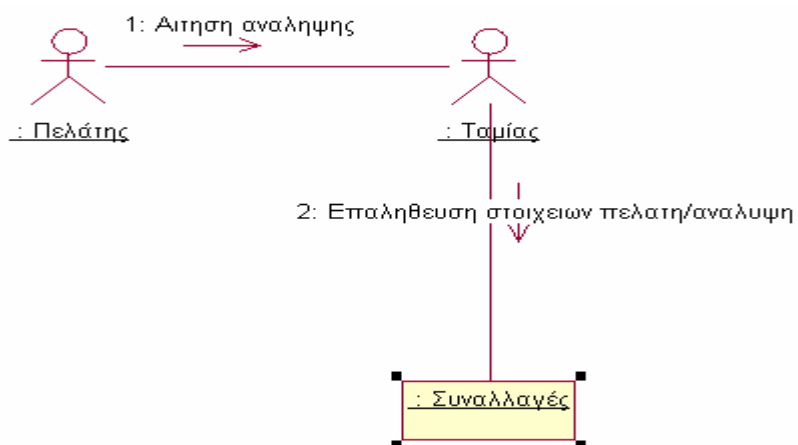


Σχήμα 3.36 Διάγραμμα συνεργασίας για την μεταφορά υπολοίπου



Σχήμα 3.37 Διάγραμμα συνεργασίας για την ερώτηση υπολοίπου

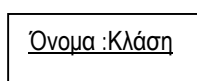
Στο επόμενο διαγράμμα περιγράφονται οι διαδικασίες ανάληψης μέσω του συστήματος ATM. Συγκεκριμένα ο πελάτης στέλνει ένα μήνυμα στο ATM για κάποιο ποσό ανάληψης και το τελευταίο στέλνει ένα μήνυμα στις συναλλαγές για την πραγματοποίηση της συναλλαγής.



Σχήμα 3.38 Διάγραμμα συνεργασίας για την ανάληψη μέσω ATM

### 3.10 Διαγράμματα Ακολουθίας (Sequence Diagrams)

Τα Διαγράμματα Ακολουθίας αναπαριστούν αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στα αντικείμενα από μια χρονική άποψη. Σε αντίθεση με τα διαγράμματα συνεργασίας, το περιβάλλον των αντικειμένων δεν αναπαρίσταται σαφώς. Η αναπαράσταση επικεντρώνεται στην έκφραση των αλληλεπιδράσεων. Ένα αντικείμενο αναπαρίσταται με ένα ορθογώνιο και μια κάθετη γραμμή, που καλείται γραμμή ζωής του αντικειμένου (σχήμα 3.39).



Σχήμα 3.39 Αναπαράσταση αντικείμενου

Τα αντικείμενα επικοινωνούν ανταλλάσσοντας μηνύματα τα οποία, αναπαριστώνται με οριζόντια βέλη σχεδιασμένα από τον αποστολέα του μηνύματος προς τον παραλήπτη του μηνύματος. Η σειρά αποστολής του μηνύματος καθορίζεται από την θέση του μηνύματος στον κάθετο άξονα. Ο κάθετος άξονας μπορεί να περιγράφεται με ετικέτες για να εκφράζει ακριβώς τους χρονικούς περιορισμούς.

Τα Διαγράμματα Ακολουθίας διακρίνουν δύο κύριες κατηγορίες εκπομπών μηνυμάτων :

- **σύγχρονες εκπομπές** για τις οποίες ο πομπός είναι μπλοκαρισμένος και περιμένει μέχρι το καλούμενο αντικείμενο να τελειώσει την επεξεργασία του μηνύματος.
- **ασύγχρονες εκπομπές** για τις οποίες ο αποστολέας δεν είναι μπλοκαρισμένος και μπορεί να συνεχίσει να εκτελεί.

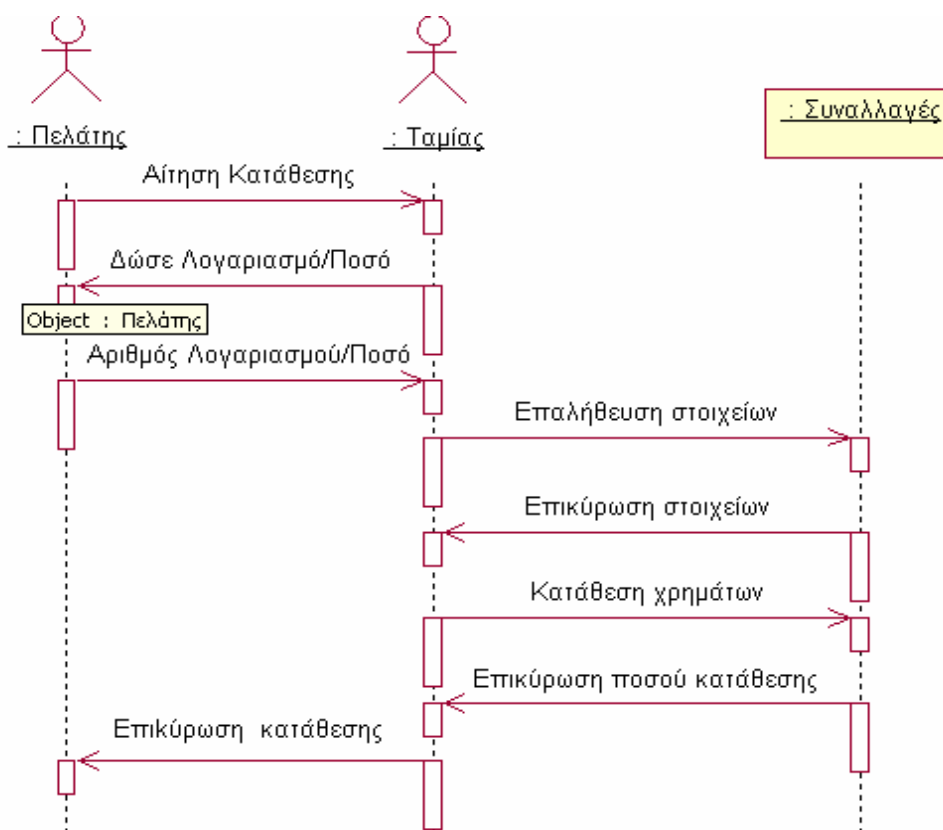
Μια σύγχρονη εκπομπή αναπαρίσταται με ένα βέλος σχεδιασμένο από τον αποστολέα του μηνύματος προς τον παραλήπτη. Μία ασύγχρονη εκπομπή αναπαρίσταται με μισό βέλος.

Όλες οι παραπάνω ιδιότητες αναπαριστώνται στα παρακάτω διαγράμματα.



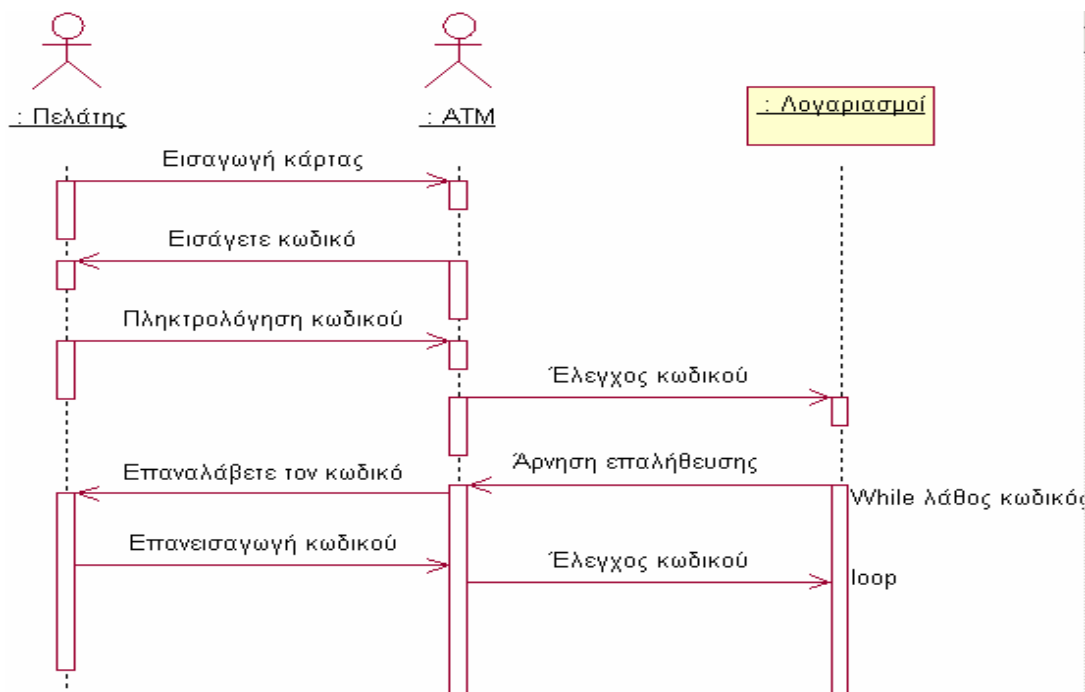
### 3.10.1 Διαγράμματα Ακολουθίας αναπαριστώντας τις αλληλεπιδράσεις στο τραπεζικό σύστημα

Στο επόμενο διάγραμμα παρατηρούμε την διαδικασία της κατάθεσης με περισσότερη λεπτομέρεια στον χρόνο που τελούνται τα γεγονότα της διαδικασίας. Συγκεκριμένα ο πελάτης στέλνει ένα μήνυμα στον ταμία για κατάθεση και ο τελευταίος του ζητάει το πόσο της κατάθεσης και τον αντίστοιχο λογαριασμό στον οποίο θα μπουν τα χρήματα. Όταν ο πελάτης προσκομίσει τα απαραίτητα στοιχεία κάνει την επαλήθευση και αν όλα πάνε καλά γίνεται η κατάθεση των χρημάτων. Όταν πραγματοποιηθεί η επικύρωση της κατάθεσης από το σύστημα τότε ο ταμίας τερματίζει την διαδικασία ενημερώνοντας τον πελάτη για την ολοκλήρωση της κατάθεσης.



Σχήμα 3.40 Διάγραμμα Ακολουθίας για την κατάθεση

Στο επόμενο διάγραμμα 3.41 έχουμε μια πιο λεπτομερή αναπαράσταση της διαδικασίας όσον αφορά την επαλήθευση του κωδικού. Συγκεκριμένα αν ο κωδικός δεν είναι σωστός τότε το ATM πληροφορεί τον πελάτη ότι πρέπει να επανεισάγει τον κωδικό. Όταν δοθεί ο σωστός κωδικός τότε η διαδικασία συνεχίζεται όπως και προηγουμένως.



3.41 Διάγραμμα Ακολουθίας για να φανεί ο έλεγχος λαθών που γίνεται από το μηχάνημα ATM

### 3.11 Διαγράμματα Καταστάσεων (State chart diagrams)

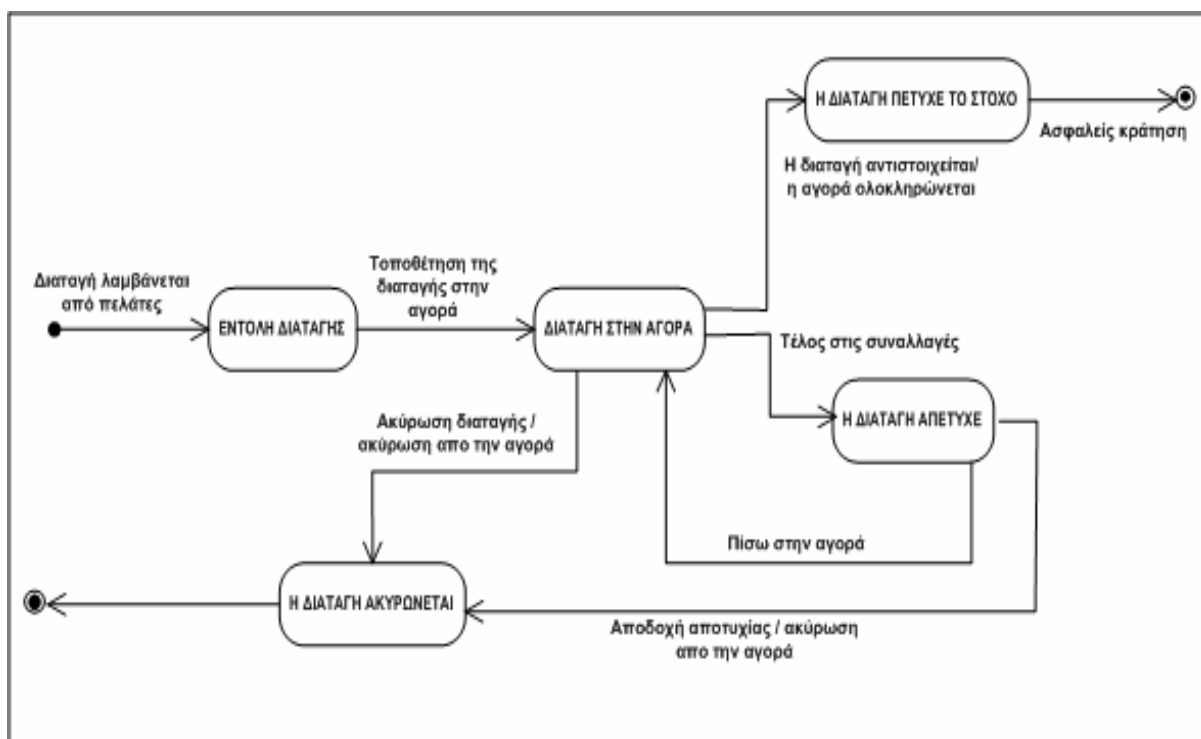
Τα διαγράμματα καταστάσεων αναπαριστούν μηχανές καταστάσεων, από την άποψη των καταστάσεων και των μεταβάσεων. Πιο συγκεκριμένα αναπαριστούν την συμπεριφορά μιας τάξης όσον αφορά τις καταστάσεις της. Κάθε αντικείμενο μιας τάξης είναι σε μια συγκεκριμένη κατάσταση, σε μια δεδομένη χρονική στιγμή χωρίς αυτό να σημαίνει ότι είναι πάντα στην ίδια κατάσταση την δεδομένη χρονική στιγμή ή ότι είναι σε μια άγνωστη ή μη ορισμένη κατάσταση. Οι καταστάσεις είναι εικόνες ενός στιγμιαίου συνδυασμού των τιμών που περιέχονται στα χαρακτηριστικά του και

όπως θα δούμε και παρακάτω αναπαριστώνται ως στρογγυλοποιημένα ορθογώνια και κάθε μια φέρει ένα αναγνωριστικό όνομα.

Κάθε κατάσταση αντιπροσωπεύεται τυπικά από την τιμή που έχουν οι ιδιότητες και τους συνδέσμους με άλλα αντικείμενα. Παραδείγματα των καταστάσεων των αντικειμένων είναι

- Η δόση (αντικείμενο) έχει πληρωθεί (κατάσταση)
- Το αυτοκίνητο (αντικείμενο) είναι ακίνητο (κατάσταση)
- Η μηχανή (αντικείμενο) είναι αναμμένη (κατάσταση)
- Ο Πάνος (αντικείμενο) παίζει το ρόλο του ταμεία (κατάσταση)
- Η Άννα (αντικείμενο) είναι παντρεμένη (κατάσταση)

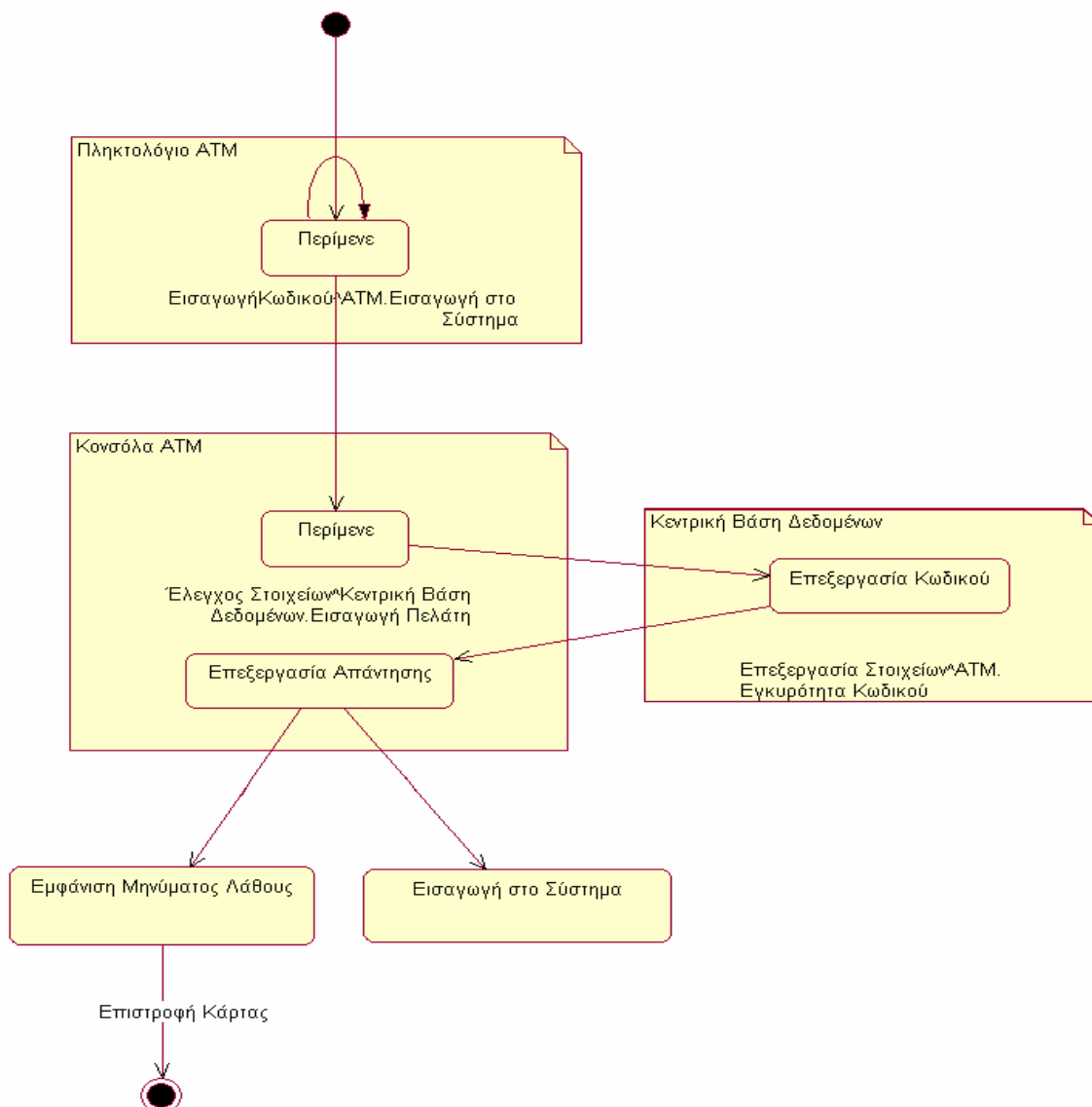
Ένα αντικείμενο αλλάζει κατάσταση όταν συμβαίνει ένα γεγονός. Υπάρχουν δυο διαστάσεις δυναμικής, η *αλληλεπίδραση* και η *αλλαγή της εσωτερικής κατάστασης*. Οι αλληλεπιδράσεις περιγράφουν την εξωτερική συμπεριφορά του αντικειμένου και πως αλληλεπιδρά με άλλα αντικείμενα (με αποστολή μηνυμάτων, με συνδέσεις και αποσυνδέσεις από άλλα αντικείμενα.) Οι αλλαγές της εσωτερικής κατάστασης περιγράφουν πως το αντικείμενο αλλάζει κατάσταση, πχ, οι αξίες των ενδογενών ιδιοτήτων σε διαφορετικές καταστάσεις.



Σχήμα 3.42 Διάγραμμα κατάστασης για την αγορά μετοχών

Στην συνέχεια ακολουθούν ενδεικτικά τρία διαγράμματα καταστάσεων.

Στο επόμενο διάγραμμα 3.43 παρατηρούμε την διαδικασία εισαγωγής στο τραπεζικό σύστημα μέσω του μηχανήματος ATM. Συγκεκριμένα ο πελάτης τοποθετεί την κάρτα στην υποδοχή και περιμένει μέχρι το μηχάνημα να του ζητήσει κάποιο κωδικό. Στην συνέχεια πληκτρολογεί τον κωδικό και το μηχάνημα επικοινωνεί με την βάση της τράπεζας για να εξακριβώσει αν ο κωδικός είναι σωστός. Όταν έλθει η απάντηση την επεξεργάζεται και αν ο κωδικός είναι σωστός ο πελάτης μπαίνει στο σύστημα και το ATM του εμφανίζει τις επιλογές. Αν είναι λανθασμένος τότε το ATM στέλνει μήνυμα λάθους και διακόπτει την διαδικασία (προσωρινά).



Σχήμα 3.43 Διάγραμμα καταστάσεων για την εισαγωγή του χρήστη στο σύστημα

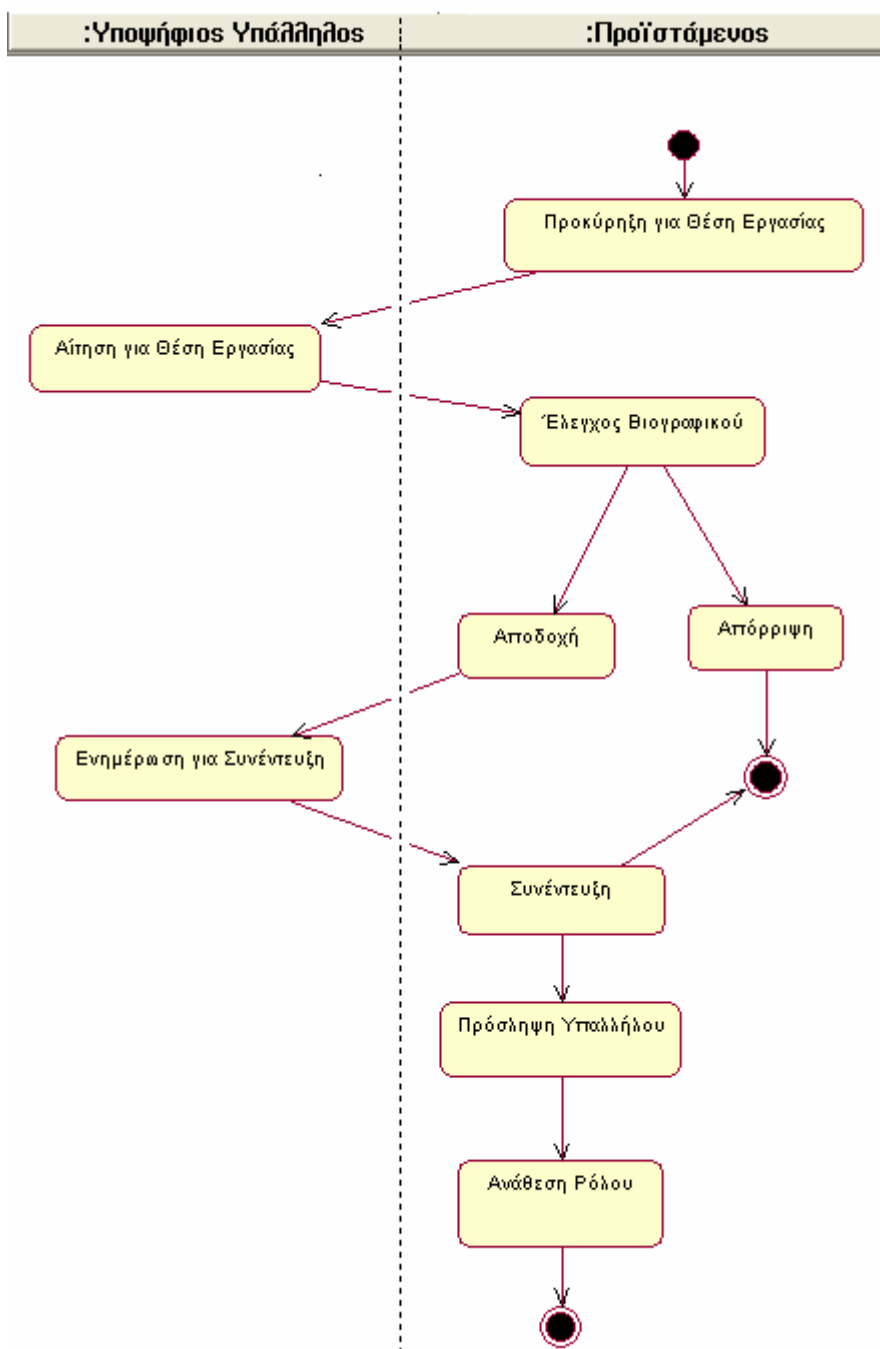
### 3.12 Διαγράμματα Δραστηριοτήτων (Activity diagrams)

Ένα διάγραμμα δραστηριοτήτων είναι μια παραλλαγή των διαγραμμάτων καταστάσεων οργανωμένο σύμφωνα με τις ενέργειες και στοχεύει κυρίως στην αναπαράσταση της εσωτερικής συμπεριφοράς μιας μεθόδου (την υλοποίηση μιας λειτουργίας ) ή μιας περίπτωσης χρήσης.

Ένα διάγραμμα δραστηριοτήτων αναπαριστά την κατάσταση εκτέλεσης ενός μηχανισμού σαν μια σειρά βημάτων που ομαδοποιούνται σειριακά σαν παράλληλες διακλαδώσεις ροής έλεγχου. Μια δραστηριότητα αναπαριστάται με ένα στρογγυλοποιημένο ορθογώνιο με τον ίδιο τρόπο όπως οι καταστάσεις αλλά περισσότερο οβάλ στο σχήμα.

Στην συνέχεια θα ακολουθήσουν ενδεικτικά δύο διαγράμματα καταστάσεων. Το επόμενο διάγραμμα 3.44 αναπαριστά την διαδικασία πρόσληψης ενός υπάλληλου της τράπεζας. Η συγκεκριμένη διαδικασία αποτελείται από τα εξής στάδια:

1. Προκηρύξει της θέσης εργασίας από την τράπεζα.
2. Κατάθεση αίτησης από τον ενδιαφερόμενο για την θέση.
3. Έλεγχος βιογραφικού του υποψήφιου.
  - Αποδοχή - συνέχεια από το βήμα 4.
  - Απόρριψη - τερματισμός διαδικασίας.
4. Ο υποψήφιος ενημερώνεται για την συνέντευξη.
5. Διαδικασία συνέντευξης.
  - Περνάει την συνέντευξη και προσλαμβάνεται – συνέχεια από βήμα 6.
  - Δεν περνάει την συνέντευξη – τερματισμός διαδικασίας.
6. Ανάθεση ρόλου στον υπάλληλο.
7. Τερματισμός διαδικασίας.

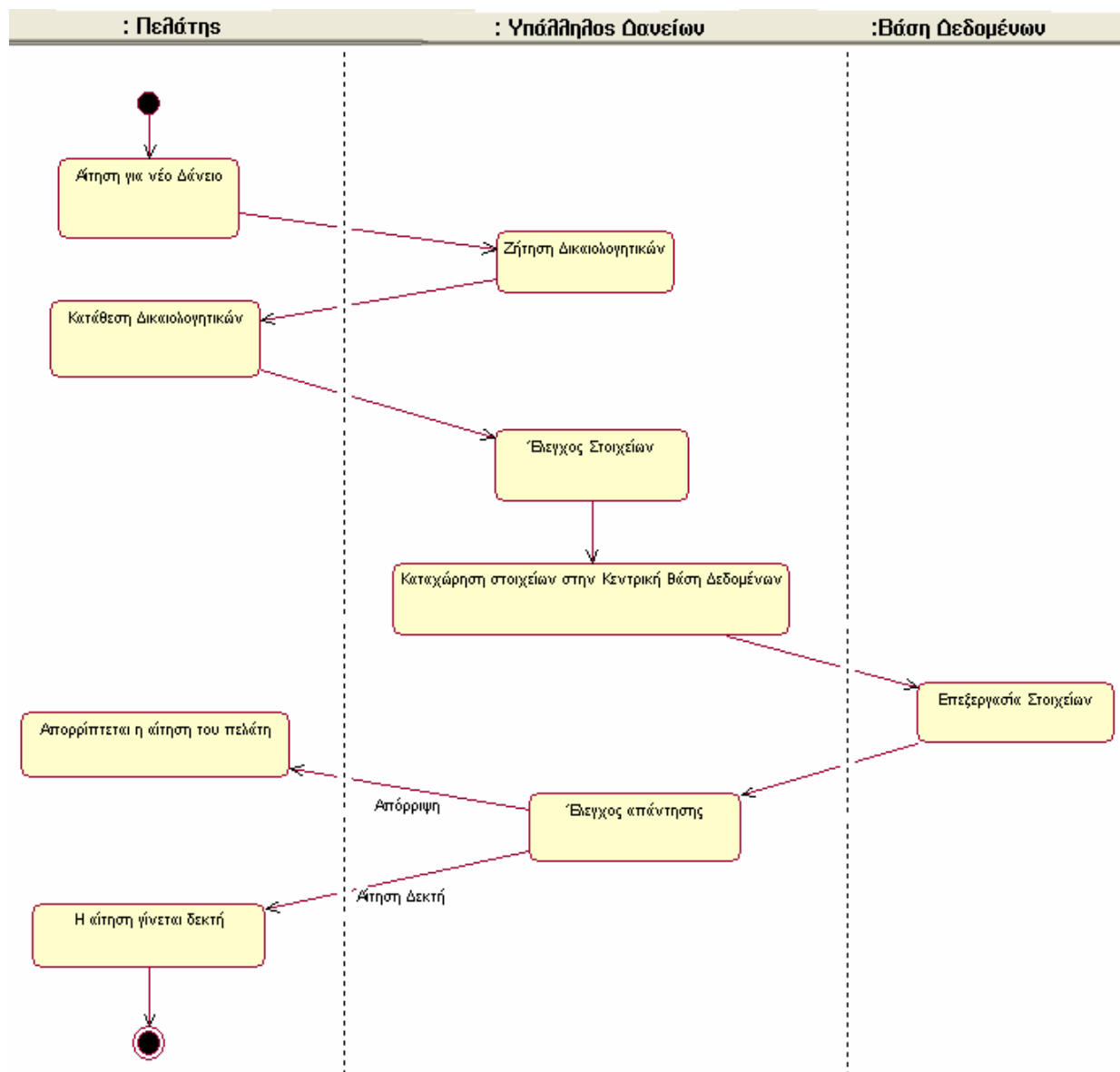


Σχήμα 3.44 Διάγραμμα δραστηριοτήτων πρόσληψης υπαλλήλου

Το επόμενο διάγραμμα 3.45 αναπαριστά την διαδικασία αίτησης για νέο δάνειο. Η συγκεκριμένη διαδικασία αποτελείται από τα εξής στάδια:

1. Αίτηση για νέο δάνειο από τον πελάτη.
2. Ζήτηση δικαιολογητικών από τον υπάλληλο δανείων.
3. Κατάθεση των λογαριασμών από τον πελάτη.
4. Έλεγχος στοιχείων.

5. Καταχώρηση στοιχείων στην κεντρική βάση δεδομένων.
6. Επεξεργασία στοιχείων από την βάση δεδομένων.
7. Έλεγχος της απάντησης από τον υπάλληλο.
  - Απόρριψη της αίτησης – συνέχιση από το στάδιο 8.
  - Έγκριση της αίτησης.
8. Τερματισμός διαδικασίας.



Σχήμα 3.45 Διάγραμμα δραστηριοτήτων για αίτηση νέου δανείου

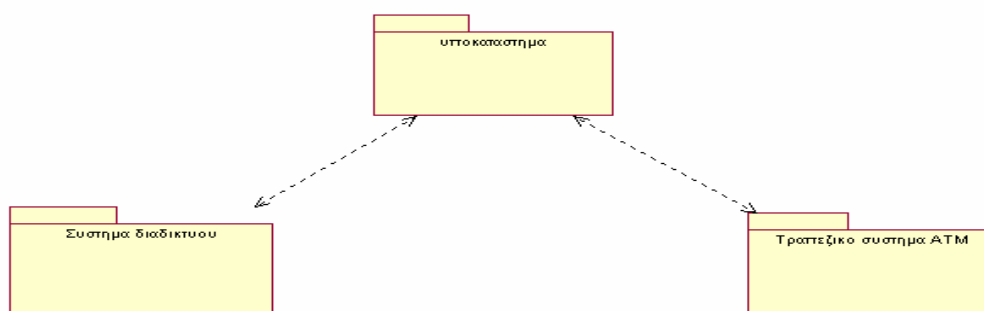
### 3.13 Διαγράμματα Συστατικών (Component diagrams)

Τα εξαρτήματα αναπαριστούν όλα τα είδη των στοιχείων που αναφέρονται στην τμηματοποίηση των εφαρμογών λογισμικού. Μεταξύ άλλων αυτά μπορεί να είναι απλά αρχεία ή βιβλιοθήκες που «διαβάζονται και χρησιμοποιούνται δυναμικά».

Εξ ορισμού κάθε τάξη στο λογικό μοντέλο έχει έναν προσδιορισμό και ένα κυρίως σώμα. Ο προσδιορισμός περιέχει το σύστημα διεπαφή της τάξης και το σώμα περιέχει την υλοποίηση της ίδιας της τάξης. Ο μεν προσδιορισμός αναπαριστάται με ένα μικρό κύκλο που συνδέεται με μια γραμμή με το σώμα της τάξης, το δε σώμα αναπαριστάται με το ίδιο το σύμβολο του εξαρτήματος.

Όπως θα δούμε και στην συνέχεια μεταξύ των συστατικών υπάρχουν κάποιες σχέσεις εξάρτησης οι οποίες υποδηλώνουν ότι ένα εξάρτημα αναφέρεται σε υπηρεσίες που προσφέρονται από άλλα εξαρτήματα. Μια σχέση εξάρτησης αναπαριστάται με ένα βέλος με διακεκομμένη γραμμή σχεδιασμένο από τον πελάτη προς τον προμηθευτή.

Όπως δείξαμε και στο διάγραμμα των κλάσεων, οι κλάσεις του μοντέλου έχουν χωριστεί σε τρία πακέτα: το Υποκατάστημα, το Σύστημα διαδικτύου και το Τραπεζικό σύστημα ATM. Στο επόμενο σχήμα περιγράφεται πως επικοινωνούν αυτά τα πακέτα μεταξύ τους, δηλαδή πως γίνεται η ροή των πληροφοριών μεταξύ των κλάσεων που βρίσκονται στα πακέτα. Έτσι με βάση το επόμενο σχήμα 3.46 παρατηρούμε ότι το Υποκατάστημα ανταλλάσσει πληροφορίες τόσο με το Σύστημα διαδικτύου όσο και με το Τραπεζικό σύστημα ATM.



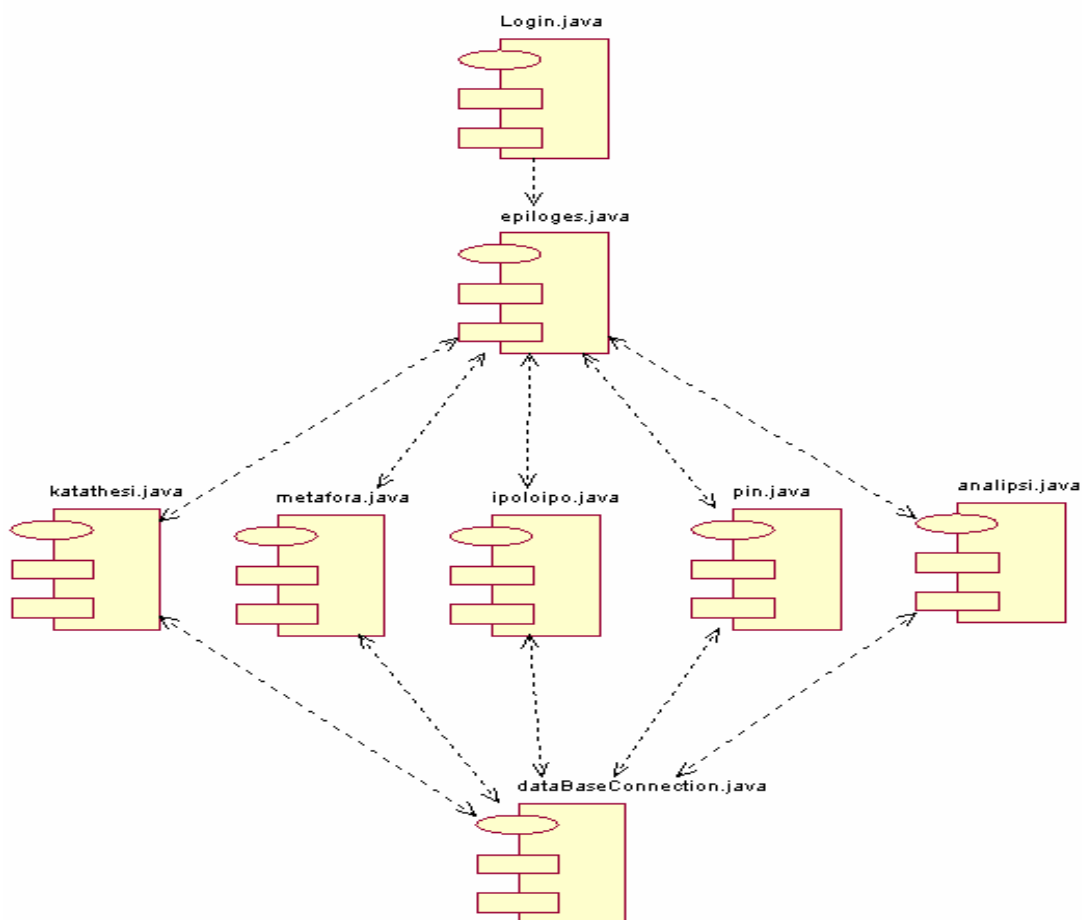
Σχήμα 3.46 Αλληλεπίδραση των πακέτων του συστήματος



Για τις ανάγκες του πρώτου παραδείγματος παραθέτουμε τον τρόπο που διακινείται η πληροφορία ανάμεσα στις κλάσεις που υλοποιήσαμε για το ATM. Αρχικά η πληροφορία μεταφράζεται στον κωδικό pin που δίνει ο χρήστης για να μπορέσει να «μπει» στο σύστημα. Στο συγκεκριμένο διάγραμμα δεν μας ενδιαφέρει ο έλεγχος για το αν θα δώσει σωστά τον κωδικό pin. Στην συνέχεια η πληροφορία μεταφράζεται στις επιλογές που έχει την δυνατότητα να κάνει ο χρήστης. Έτσι κάθε φορά που ο χρήστης βρίσκεται στο κεντρικό μενού επιλογών μπορεί να εκτελέσει τις εξής ενέργειες:

- Ανάλυση (analipsi.java)
- Κατάθεση (katathesi.java)
- Μεταφορά Υπολοίπου (metafora.java)
- Ερώτηση Υπολοίπου (ipoloipo.java)
- Αλλαγή κωδικού pin (pin.java)

Στην συνέχεια κάθε επιλογή επικοινωνεί με την βάση (dataBaseConnection.java) για να ενημερώσει τον λογαριασμό του πελάτη.



Σχήμα 3.47 Επικοινωνία των κλάσεων που υλοποιούν το ATM

### 3.14 Διαγράμματα Διανομής (Deployment diagrams)

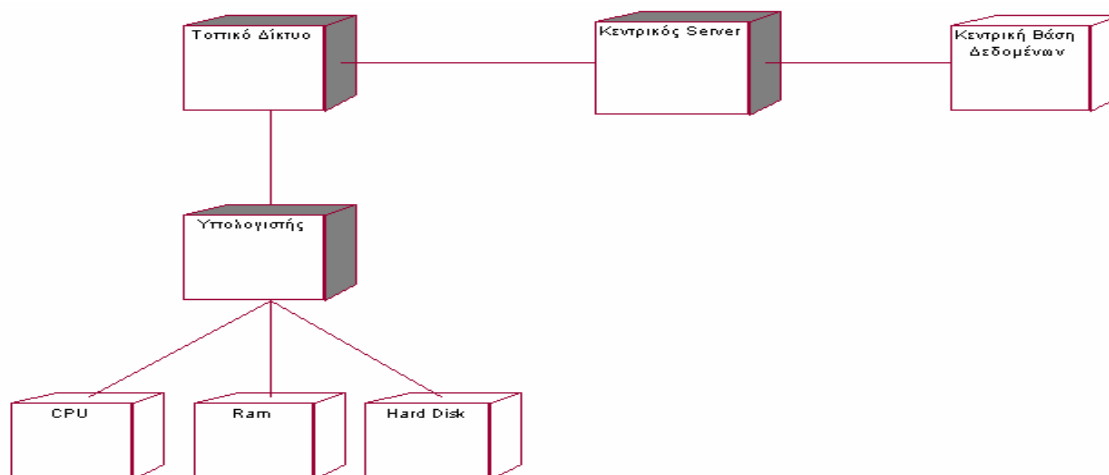
Τα διαγράμματα διανομής δείχνουν την φυσική διάταξη των διάφορων κόμβων υλικού, που αποτελούν ένα σύστημα, όπως και την διανομή των εκτελέσιμων προγραμμάτων σε αυτό το υλικό. Κάθε πόρος υλικού αναπαριστάται με ένα κύβο. Οι διάφοροι κομβοί που εμφανίζονται στο διάγραμμα διανομής συνδέονται μεταξύ τους με απλές γραμμές που αναπαριστούν μια υποδομή επικοινωνίας, η οποία είναι διπλής κατευθύνσεως.

Στο επόμενο σχήμα 3.48 παρατηρούμε ότι η Web Server εφαρμογή συνδέεται με τον κεντρικό Server ο οποίος είναι συνδεδεμένος με την κεντρική βάση δεδομένων.



Σχήμα 3.48 Διάγραμμα διανομής για την Web Based εφαρμογή

Στο επόμενο σχήμα 3.49 βλέπουμε ότι το τοπικό δίκτυο συνδέεται με τον κεντρικό Server ο οποίος στην συνέχεια συνδέεται με την κεντρική βάση δεδομένων. Το Τοπικό αποτελείται από έναν αριθμό υπολογιστών που αποτελούνται από CPU, Ram και Hard Disk.



Σχήμα 3.49 Διάγραμμα διανομής για το τοπικό δίκτυο

**Μοντελοποίηση της αρχιτεκτονικής επιχειρήσεων - Μηχανισμοί επέκτασης της  
UML**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### *Αρχιτεκτονική επιχειρήσεων και οι επεκτάσεις της UML*

#### 4.1 Σχεδιάζοντας την αρχιτεκτονική των επιχειρήσεων

Ο ρόλος της αρχιτεκτονικής στην κατασκευή οποιουδήποτε τύπου δομής είναι καλά οροθετημένος. Μια καλοσχεδιασμένη αρχιτεκτονική σύνθεση καθιστά ικανή την κατανόηση σε βάθος της δομής που έχει χτιστεί και την εκτίμηση του κόστους. Εφόσον η κατασκευή έχει συμπληρωθεί, η καλή αρχιτεκτονική παραμένει ένα είδος καταγραφής της διαδικασίας και του αποτελέσματος, κάνοντας δυνατή την κατανόηση, διατήρηση και επέκταση της δομής.

Παρομοίως, η σημασία της αρχιτεκτονικής στην κατασκευή συστημάτων πληροφορικής έχει αναγνωριστεί εδώ και αρκετό καιρό και είναι επί του παρόντος το επίκεντρο διεξοδικής έρευνας. Μια αρχιτεκτονική συλλαμβάνει τα ζωτικά μέρη μιας δομής με οργανωμένο τρόπο, και αποτελεί ένα πρακτικό εργαλείο για τη διαχείριση ενός περίπλοκου συστήματος, ή επιχείρησης. Η αρχιτεκτονική προσδιορίζει τη δομή της επιχείρησης και έτσι λοιπόν, ο καλός σχεδιασμός αυτής της αρχιτεκτονικής είναι κλειδί για την κατανόηση της επιχείρησης και του πως λειτουργεί.

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλύσουμε τα χαρακτηριστικά και τις έννοιες που χρησιμοποιούνται στον προσδιορισμό της αρχιτεκτονικής των επιχειρήσεων και θα αναφερθούμε στις επεκτάσεις της UML. Οι επεκτάσεις αυτές, που αποκαλούνται Eriksson-Penker Business Extensions, έχουν προσδιοριστεί χρησιμοποιώντας τους ενδογενείς μηχανισμούς που είναι διαθέσιμοι στη UML.

Η αρχιτεκτονική της επιχείρησης είναι η βάση για την περιγραφή και κατανόηση μιας επιχείρησης. Απαριθμεί τα αναγκαία τμήματα που την αποτελούν, πως τα τμήματα αυτά δομούνται και αλληλεπιδρούν, και πως η αρχιτεκτονική θα πρέπει να εξελίσσεται. Αν και είναι δύσκολο να προσδιορίσουμε με σαφήνεια τον όρο, ένας προσδιορισμός της αρχιτεκτονικής της επιχείρησης που είναι αποδεκτός είναι  
*.....μια οργανωμένη ομάδα στοιχείων με ξεκάθαρες σχέσεις μεταξύ τους, που σχηματίζουν όλα μαζί ένα σύνολο που προσδιορίζεται από τη λειτουργικότητά τους*

*...τα στοιχεία αντιπροσωπεύουν την οργανωτική δομή και συμπεριφορά ενός συστήματος επιχείρησης, και δείχνει αφαιρέσεις των διαδικασιών και δομών κλειδί της επιχείρησης*

*(Vernadat 1996)*

Όλες οι επιχειρήσεις έχουν κάποιο είδος αρχιτεκτονικής, όμως επειδή ένας οργανωτικός πίνακας είναι συνήθως η μόνη διαθέσιμη περιγραφή για την επιχείρηση, πολλές από τις καταστάσεις και τις δομές σ' αυτήν δεν έχουν καταγραφεί ή απεικονιστεί ποτέ. Είναι γνωστό πως οι εταιρίες έχουν πολλά σχέδια για τα κτίρια τους και για τα προϊόντα τους αλλά κανένα για το πώς διεξάγεται η επιχείρησή τους.

Με το προσδιορισμό και την καταγραφή του πως διενεργείται μια επιχείρηση, μπορεί κανείς να κεφαλαιοποιήσει τη γνώση για την επιχείρηση που είναι ήδη διαθέσιμη. Η αρχιτεκτονική λειτουργεί σαν βάση ζώνης και είναι στρατηγικής σημασίας περιουσία της επιχείρησης. Η καταγραφή του συστήματος επιχείρησης κάνει πιο εύκολο το να γίνουν βελτιώσεις ή καινοτομίες στην επιχείρηση καθώς και την αναγνώριση των επιχειρηματικών ευκαιριών. Σήμερα, με την τόσο έντονη εξάρτηση από την τεχνολογία των συστημάτων πληροφορικής, το επιχειρηματικό μοντέλο μπορεί να εξασφαλίσει τις σωστές προϋποθέσεις του συστήματος πληροφορικής έτσι ώστε το σύστημα να στηρίξει με τον καλύτερο τρόπο την λειτουργία της επιχείρησης

Είναι σημαντικό να μην συγχέουμε αυτόν τον γενικό όρο με τον πιο εξειδικευμένο όρο *σύστημα πληροφορικής*. Υπάρχουν πολλοί τύποι συστήματος, όπως συστήματα στη φύση και διάφορα δομημένα συστήματα όπως μια επιχείρηση ή μια μηχανή. Ένα σύστημα πληροφορικής είναι μόνον ένας τύπος συστήματος.

#### **4.1.1 Κτίζοντας αρχιτεκτονικά μια επιχείρηση**

Κτίζοντας αρχιτεκτονικά μια επιχείρηση, χρειαζόμαστε μια καλή τεχνική ή γλώσσα για να προσδιορίσουμε τις λειτουργίες τις. Αν και υπάρχουν πολλές αρχιτεκτονικές αναφορές (ISO, CIMOSA, PERA κλπ) που χρησιμοποιούν διαφορετικές τεχνικές για την περιγραφή μιας επιχείρησης, ένας κοινός παράγοντας τις διατρέχει όλες δηλ. η χρήση μοντέλων.

Αν τα μοντέλα πρόκειται να είναι αποτελεσματικά, πρέπει να εκφραστούν σε μια κοινή γλώσσα. Γι' αυτό σκοπός μας είναι να εκμεταλλευτούμε διεργασίες και

σχεδιασμούς προσανατολισμένους γύρω από το αντικείμενο χρησιμοποιώντας τους μηχανισμούς της UML. Όπως έχει δηλωθεί, η UML έχει ήδη καθιερωθεί ως η κατεξοχήν γλώσσα σχεδιασμού των συστημάτων πληροφορικής. Η UML βασίζεται στη ιδέα των αντικειμένων με τα οποία μπορούμε να εκφράσουμε τον κόσμο, δείχνοντας την ικανότητα χρησιμοποιώντας τα να εκφράσει επιχειρηματικά μοντέλα. Με τις τεχνικές που θα παρουσιάσουμε σε αυτό το κεφάλαιο αλλά και στο επόμενο κεφάλαιο, η αρχιτεκτονική των επιχειρήσεων βασίζεται σε τέσσερις απόψεις, καθεμία από τις οποίες συνίσταται από έναν αριθμό διαγραμμάτων που περιλαμβάνουν τα κοινά σημεία στοιχεία και έννοιες.(π.χ. αντικείμενα) των επιχειρήσεων. Οι απόψεις και οι τύποι των διαγραμμάτων δείχνουν τη δομή και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφορετικών πλευρών των επιχειρήσεων.

Μια επιχείρηση, στη περίπτωση που εξετάζουμε μια τράπεζα πολλών συμμετεχόντων, είναι ένα σύνθετο σύστημα που έχει συγκεκριμένο στόχο. Όλες οι λειτουργίες της τράπεζας αλληλεπιδρούν για να επιτύχουν αυτόν το στόχο. Το σύστημα της μπορεί επίσης να συνδέεται εσωτερικά και να επηρεάζεται από τις αποφάσεις και τα γεγονότα που συμβαίνουν σε άλλα συστήματα και, συνεπώς, δεν μπορούν να αναλύονται στην απομόνωση. Για το λόγο αυτό, ο προσδιορισμός των ορίων της μπορεί να είναι δύσκολος. Πολλά από τα σημαντικά στοιχεία σε μια τράπεζα, όπως το Κράτος με τους νόμους και τους κανονισμούς, η οικονομία γενικότερα, οι πελάτες που είναι εξωγενής και δεν προσδιορίζονται εντός των πλαισίων της ίδιας της τράπεζας. Έτσι, το σύστημα της είναι ένα *ανοιχτό σύστημα* του οποίου τα αντικείμενα και τα μέρη είναι επίσης μέρη και άλλων συστημάτων. Ως τέτοια, δεν μπορούμε να το δούμε ως σύστημα *μαύρου κουτιού*, που αναλύεται κοιτάζοντας μόνο στα εισαγόμενα και εξαγόμενα της επιχείρησης, αλλά ως ένα σύστημα τα τμήματα του οποίου είναι ορατά.

Οι έννοιες που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή του συστήματος μιας τράπεζας είναι

1. **Αποθεματικά.** Τ' αντικείμενα εντός της Τράπεζας, όπως οι άνθρωποι, τα υλικά, οι πληροφορίες και τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται ή παράγονται από αυτήν. Τα αποθεματικά έχουν οργανωθεί σε δομές και έχουν σχέσεις μεταξύ τους. Τα αποθεματικά γίνονται το αντικείμενο διαχείρισης (χρησιμοποιούνται, καταναλώνονται, παράγονται) μέσω των διεργασιών. Μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως φυσικές, αφηρημένες και πληροφορικές

2. **Διεργασίες.** Οι δραστηριότητες που διεξάγονται εντός της τράπεζας κατά την διάρκεια των οποίων η κατάσταση των αποθεματικών της αλλάζει. Οι διεργασίες περιγράφουν πως γίνεται η δουλειά εντός του καταστήματος και υπαγορεύονται από κανόνες.
3. **Στόχοι.** Ο στόχος του καταστήματος, ή το αποτέλεσμα που ο Όμιλος ως σύνολο προσπαθεί να επιτύχει. Οι στόχοι μπορεί να διασπαστούν σε επιμέρους στόχους που περιορίζονται σε ξεχωριστά μέρη, όπως οι διεργασίες ή τ' αντικείμενα. Οι στόχοι εκφράζουν την επιθυμητή κατάσταση των αποθεματικών και πραγματοποιούνται με τις διεργασίες. Οι στόχοι μπορούν να εκφραστούν ως ένας ή περισσότεροι κανόνες.
4. **Κανόνες.** Δηλώσεις που προσδιορίζουν ή περιορίζουν κάποια πλευρά της επιχείρησης, και αντιπροσωπεύουν γνώση της επιχείρησης. Οι κανόνες ρυθμίζουν πως πρέπει να διοικείται η Τράπεζα ή πως τ' αποθεματικά μπορούν να δομηθούν και να συσχετιστούν μεταξύ τους.

Όλες αυτές οι έννοιες σχετίζονται μεταξύ τους. Ένας κανόνας μπορεί να επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο μερικά αποθεματικά έχουν δομηθεί. Το αποθεματικό είναι επιμερισμένο σε μια συγκεκριμένη διεργασία. Ο στόχος συνδέεται με την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης διεργασίας. Στόχος του σχεδιασμού είναι να προσδιοριστούν οι έννοιες αυτές και να φανούν οι σχέσεις και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους.

## 4.2 Τα μετά-μοντέλα

Στις επεκτάσεις της UML εμφανίζονται τα *μετά-μοντέλα*, στην ουσία είναι ένα μοντέλο των βασικών επιχειρηματικών εννοιών και των σχέσεών τους. Οι έννοιες που απεικονίζονται στο μοντέλο αυτό χρησιμοποιούνται για την δημιουργία άλλων μοντέλων. Η εικόνα 4.1 είναι ένα μετά-μοντέλο που συνοψίζει τις έννοιες που χρησιμοποιούνται στο σχεδιασμό επιχειρήσεων και τις σχέσεις τους μεταξύ τους. Το μετά-μοντέλο αυτό είναι ένα *διάγραμμα τάξης UML* στο οποίο κάθε έννοια απεικονίζεται ως μια τάξη και οι σχέσεις μεταξύ των εννοιών είναι είτε μια συσχέτιση είτε μια εξειδίκευση. Το μετά-μοντέλο δείχνει επίσης ποιοι παράγοντες θα βοηθούσαν ή θα εμπόδιζαν την επιχείρηση για να επιτύχει τους στόχους της.

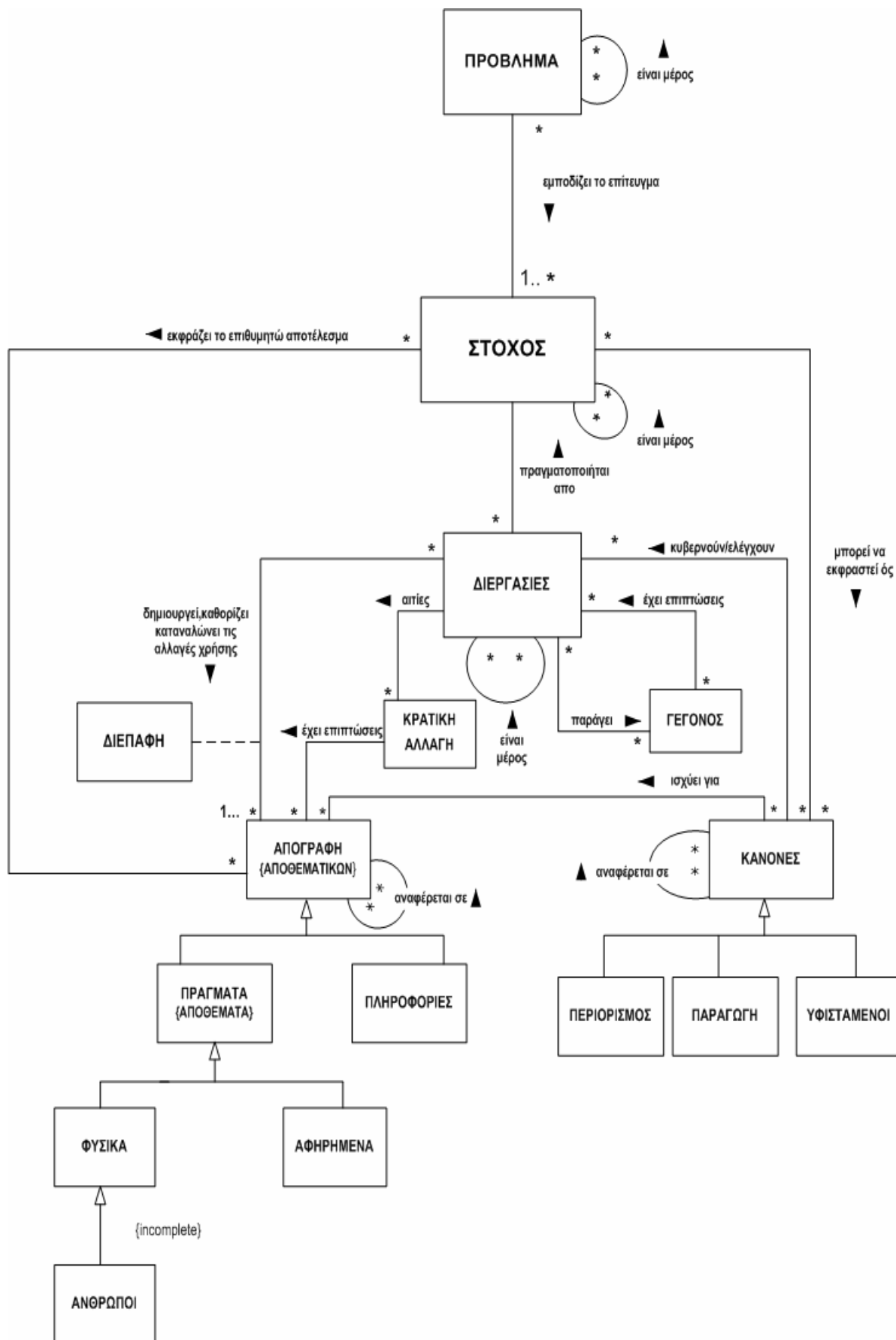
Το μετά-μοντέλο αυτό των βασικών εννοιών δείχνει την δύναμη της χρήσης μοντέλων για την περιγραφή σύνθετων δομών και σχέσεων, όπως οι τάξεις και οι

σχέσεις που φαίνονται στην εικόνα 4.1. Το μοντέλο αυτό θα το αναλύσουμε και σε άλλα διαγράμματα που δείχνουν δυναμική συμπεριφορά και αλληλεπιδράσεις. Οι έννοιες στο μετά-μοντέλο αυτό χρησιμοποιούνται στις απόψεις και τα διαγράμματα που περιγράφουν μια επιχείρηση. Δεν χρησιμοποιούνται όλες οι έννοιες σε κάθε διάγραμμα αλλά εκείνα που στοχεύουν στο επίκεντρο και το στόχο του διαγράμματος.

Το μετά-μοντέλο αυτό δείχνει ποιοι παράγοντες θα βοηθούσαν ή θα εμπόδιζαν την επιχείρηση από το να επιτύχει τους στόχους της. Ο στόχος καθορίζεται για να υπερβούμε ένα ή περισσότερα προβλήματα και εκφράζει την κατάσταση που είναι επιθυμητή για ένα ή περισσότερα αποθεματικά.

Οι στόχοι μπορούν να εκφραστούν ως κανόνες που ελέγχουν τη διεργασία. Μια διεργασία αλληλεπιδρά με τα αποθεματικά μέσω μιας επιφάνειας εργασίας και μπορεί ν' αλλάξει την κατάσταση των αποθεματικών. Μπορεί επίσης ν' αλληλεπιδράσει με άλλες διεργασίες με τη δημιουργία και τον χειρισμό γεγονότων. Τα αποθεματικά μπορεί να είναι φυσικά (άνθρωποι, μηχανές), αφηρημένα (όπως τα ταμιακά παραστατικά και οι λογαριασμοί), ή προγράμματα πληροφορικής που κατέχουν πληροφορίες για κάποιο άλλο αποθεματικό (όπως το αρχείο μιας βάσης δεδομένων σ' ένα σύστημα πληροφορικής). Οι θεμέλιοι λίθοι του μετά-μοντέλου είναι η διεργασία, ο στόχος, τα αποθεματικά και οι τάξεις κανόνων.





Σχήμα 4.1 Βασικό μετά – μοντέλο επιχειρήσεων

### 4.3 Eriksson- Penker Business Extensions

Τα συστήματα επιχειρήσεων έχουν πολλές έννοιες για τις οποίες δεν υπήρχε ποτέ η πρόθεση και ούτε ήταν ποτέ κατάλληλες να εκτελούνται σ' ένα πρόγραμμα, όπως οι άνθρωποι που εργάζονται σε μια επιχείρηση, η κατασκευή εξοπλισμού παραγωγής οι κανόνες και οι στόχοι που καθοδηγούν τις διεργασίες των επιχειρήσεων. Επειδή η UML αναπτύχθηκε αρχικά για να περιγράψει όψεις των συστημάτων σόφτγουεαρ, έπρεπε να επεκταθεί για να ταυτίζει και ν' απεικονίζει πιο ξεκάθαρα τις σημαντικές έννοιες των διεργασιών, στόχων, αποθεματικών και κανόνων ενός συστήματος επιχειρήσεων. Για ν' αντιμετωπιστεί το πρόβλημα αυτό, δημιουργήθηκε μια ομάδα επεκτάσεων που βασίστηκε στα υπάρχοντα στοιχεία μοντέλων της UML. Οι επεκτάσεις αυτές ονομάζονται "Eriksson-Penker Business Extensions". Οι επεκτάσεις αυτές παρέχουν τα σύμβολα για το σχεδιασμό των διαδικασιών, αποθεματικών, κανόνων και στόχων ενός επιχειρηματικού συστήματος. Οι μηχανισμοί επέκτασης είναι κυρίως :

1. **Στερεότυπα.** Μια επέκταση του λεξιλογίου της UML που επιτρέπει την δημιουργία νέων οικοδομικών μπλοκ, ειδικών για το εκάστοτε πρόγραμμα, από εκείνα που υπάρχουν ήδη. (Booch 1998). Τα στερεότυπα μπορεί να έχουν δικές τους εικόνες
2. **Τιμή επικέτας (ιδιότητα).** Μια επέκταση των ιδιοτήτων ενός στοιχείου UML που επιτρέπει την δημιουργία νέων συστημάτων αντίστοιχων με τις ανάγκες του στοιχείου. (Booch 1998)
3. **Περιορισμός.** Μια επέκταση της σημειολογίας ενός στοιχείου UML που σου επιτρέπει να προσθέσεις νέους κανόνες ή να προσαρμόσεις αυτούς που υπάρχουν ήδη. (Booch 1998).

Οι επεκτάσεις έχουν στόχο να λειτουργούν ως βάση πάνω στην οποία μπορεί να επιτευχθεί ευρύτερη ανάπτυξη ή προσαρμογές για ειδικές σχεδιαστικές καταστάσεις ή για τη σχέση της UML για την πρόοδο του σχεδιασμού των επιχειρήσεων. Οι επεκτάσεις συγχωνεύουν τη UML με το σχεδιασμό διεργασιών, έτσι ώστε να είναι πιο εύκολη η χρήση της για τον επιχειρηματικό σχεδιασμό. Με αυτόν το στόχο, οι επεκτάσεις έχουν προσδιοριστεί χρησιμοποιώντας τους σταθερούς μηχανισμούς για τις επεκτάσεις της UML, και είναι εντελώς βατές με τα δεδομένα της.

Η Eriksson-Penker Business Extensions χρησιμοποιεί νέες εικόνες. Γίνεται χρήση του διαγράμματος δραστηριότητας στις επεκτάσεις, που έχει ονομαστεί ξανά *διάγραμμα αλυσίδας συναρμολόγησης* όταν χρησιμοποιείται με τον τρόπο αυτό. Ένα *διάγραμμα αλυσίδας συναρμολόγησης* είναι ένα μοντέλο διεργασίας που εμφανίζεται σε κάποιο διάγραμμα δραστηριότητας στο οποίο έχουν γίνει συνδέσεις με αντικείμενα που έχουν χρησιμοποιηθεί κατά τη διεργασία. Τα αντικείμενα μπορεί να είναι αντικείμενα πληροφοριών σε κάποιο σύστημα πληροφορικής ή άλλα αντικείμενα του αποθεματικού που ενδιαφέρουν την διεργασία.

#### 4.4 Διεργασίες επιχειρήσεων

Οι διεργασίες είναι το ενεργό μέρος των επιχειρήσεων. Περιγράφουν τις λειτουργίες και περιλαμβάνουν αποθεματικά που χρησιμοποιούνται, μεταμορφώνονται ή παράγονται. Δίνει έμφαση στο πως το έργο εκτελείται, παρά στην περιγραφή των προϊόντων ή των επιχειρήσεων που απορρέουν από τη διεργασία. Ένας πιο τυπικός προσδιορισμός της επιχειρηματικής διεργασίας είναι ο ακόλουθος

*Επιχειρηματική διεργασία είναι η συλλογή δραστηριοτήτων που απαιτεί ένα ή περισσότερα είδη εισαγωγής (input) και δημιουργεί μια εξαγωγή (output) που έχει αξία για τον πελάτη. Η επιχειρηματική διεργασία έχει ένα στόχο και επηρεάζεται από γεγονότα που συμβαίνουν στον εξωτερικό κόσμο ή σε άλλες διεργασίες.*

*(Hammer and Champy, 1993)*

Ο Michael Porter δηλώνει πως η βάση για κάθε επιχείρηση είναι η διεργασία λήψης κάποιων αποθεματικών υλικών και διαχείρισης τους με τέτοιο τρόπο που να προστίθεται αξία στα υλικά αυτά (1985). Η διεργασία είναι μια αλυσίδα προσθήκης βημάτων μικρότερης αξίας (μια αλυσίδα αξίας). Η αξία ενός προϊόντος αποφασίζεται από εκείνους που καταναλώνουν ή χρησιμοποιούν το προϊόν, και αποδεικνύεται με αυτό που εκείνοι να είναι πρόθυμοι ν' ανταλλάξουν γι' αυτό (χρήματα). Έτσι λοιπόν, ο Porter προσδιορίζει πως κάθε επιχείρηση δημιουργείται από έναν αριθμό επιχειρηματικών διεργασιών, καθεμία παράγοντας αξία για τον πελάτη.

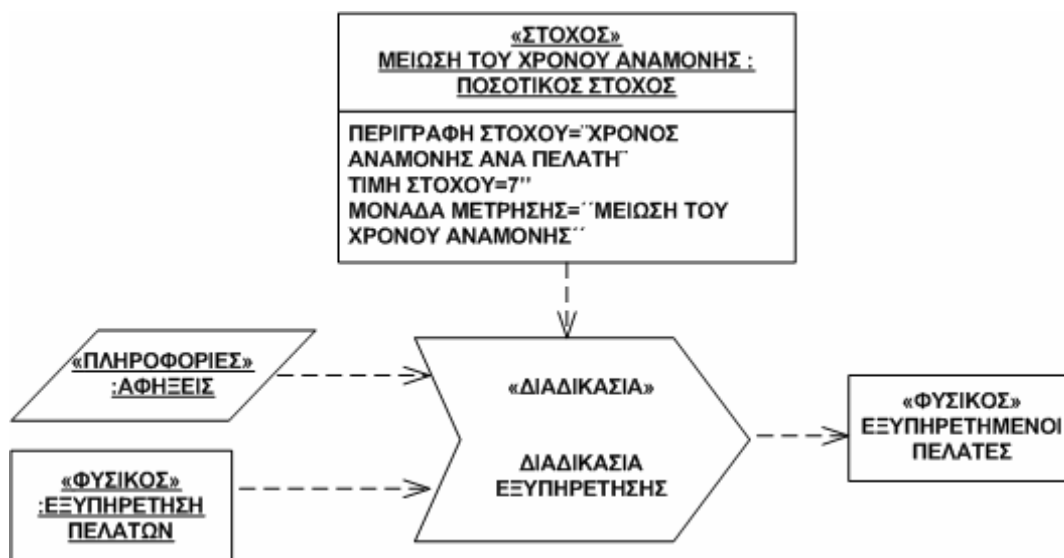
Για να συνοψίσουμε τις ομοιότητες μεταξύ αυτών των διαφορετικών προσδιορισμών, μια επιχειρηματική διεργασία έχει :

- Έναν στόχο
- Συγκεκριμένη εισαγωγή
- Συγκεκριμένη εξαγωγή
- Χρησιμοποιεί αποθεματικά
- Έχει έναν αριθμό δραστηριοτήτων που εκτελούνται με κάποια σειρά, ανάλογα με τις προϋποθέσεις και τα γεγονότα που συμβαίνουν κατά την εκτέλεση των διεργασιών. Οι δραστηριότητες εντός της διαδικασίας μπορούν να θεωρηθούν ως υπο-διεργασίες.
- Επηρεάζει περισσότερες από μια οργανωτικές μονάδες. Είναι περισσότερο οριζόντια παρά κάθετη σε σχέση με την παραδοσιακή διοργάνωση της επιχείρησης
- Δημιουργεί αξία σε κάποιο είδος πελάτη. Ο πελάτης μπορεί να είναι είτε εσωτερικός είτε εξωτερικός στην επιχείρηση.

Μια επιχειρηματική διεργασία έχει έναν σαφή στόχο, μια ομάδα *εισαγωγής αντικειμένων* και μια ομάδα *εξαγωγής αντικειμένων*. Τ' αντικείμενα εισαγωγής είναι αποθεματικά που έχουν μεταμορφωθεί ή καταναλωθεί ως μέρος της διεργασίας, όπως οι πρώτες ύλες σε μια διεργασία κατασκευής. Τ' αντικείμενα εισαγωγής μπορούν επίσης να μεταμορφωθούν από τις διεργασίες, και τότε η διεργασία τους προσθέτει αξία, έτσι ώστε η αξία της εξαγωγής να είναι μεγαλύτερη από την εισαγωγή. Τ' αντικείμενα εξαγωγής αντιπροσωπεύουν την επίτευξη των στόχων και είναι το πρωταρχικό αποτέλεσμα της διεργασίας, όπως το τελειωμένο προϊόν σε μια διεργασία κατασκευής. Το αντικείμενο εξαγωγής μπορεί να είναι ένα εντελώς καινούργιο αντικείμενο, που δημιουργήθηκε κατά τη διάρκεια των διεργασιών ή μπορεί να είναι ένα μεταμορφωμένο αντικείμενο εισαγωγής. Οι μετατροπές από την διαδικασία μπορεί να είναι φυσικές, λογικές, πληροφοριακές ή συναλλαγματικές.

Η Eriksson-Penker Business Extensions αντιπροσωπεύει μια διεργασία σε διάγραμμα τάξης της UML με το σύμβολο διεργασίας που φαίνεται στο σχήμα 4.2 Το σύμβολο αυτό χρησιμοποιείται σε πολλές υπάρχουσες τεχνικές σχεδιασμού διεργασιών και δεν συμπίπτει με κανένα από τα υπάρχοντα σύμβολα στη UML. Στην επίσημη UML, το σύμβολο είναι μια *στερεοτυπική δραστηριότητα* από ένα διάγραμμα

δραστηριότητας. Είναι επίσης το διάγραμμα δραστηριότητας της UML που χρησιμοποιείται για την απεικόνιση των επιχειρηματικών διεργασιών.



Σχήμα 4.2 Σύμβολο διεργασίας, απεικονίζει ένα στόχο και αποθεματικά εισαγωγής και εξαγωγής

Μια διεργασία δηλ. μια δραστηριότητα που έχει στερεοτυπικά καταχωρηθεί ως διεργασία-παίρνει αποθεματικά εισαγωγής από το αριστερό της χέρι και δείχνει τα' αποθεματικά εξαγωγής στο δεξί της. Ο στόχος της επιχείρησης είτε εμφανίζεται ως ένα αντικείμενο στόχος πάνω από το σύμβολο της διεργασίας, ή, πιο ανεπίσημα, προσδιορισμένος στην αξία με την ετικέτα. Αν και ο προσδιορισμός όλων των αξιών αυτών των ετικετών είναι προαιρετικός, ο στόχος και ο σκοπός μιας διεργασίας πρέπει πάντοτε να καθορίζεται.

Οι αξίες με ετικέτα UML που έχουν προσαρμοστεί σε μια διεργασία Eriksson-Penker Business Extensions είναι:

- **Αξίες.** Μια αξία σε κείμενο που περιγράφει τον στόχο της διεργασίας αν ένα αντικείμενο-στόχος δεν έχει συνδεθεί μαζί της ξεκάθαρα
- **Στόχος.** Μια αξία σε κείμενο που περιγράφει άτυπα τη δουλειά της διεργασίας. Για παράδειγμα, τι κάνει μια διεργασία και, στην περίπτωση μιας νέας διαδικασίας, το αναμενόμενο αποτέλεσμα της.

- **Τεκμηρίωση.** Μια αξία σε κείμενο που προσδιορίζει την εργασία της διαδικασίας. Για παράδειγμα, τις δραστηριότητες που διεξάγονται και τα αποθέματα που εμπλέκονται.
- **Ιδιοκτήτες διεργασίας.** Μια αξία σε κείμενο που προσδιορίζει τον ιδιοκτήτη της διεργασίας, το πρόσωπο στην οργάνωση που έχει τη συνολική ευθύνη για τη διεργασία αυτή και που χειρίζεται τις αλλαγές και τα σχέδια των αλλαγών.
- **Δράστες διεργασιών.** Μια αξία σε κείμενο που προσδιορίζει τους ηθοποιούς που χρειάζονται για τη διεξαγωγή της διεργασίας.
- **Προτεραιότητα.** Μια αξία σε κείμενο που περιγράφει την προτεραιότητα αυτής της διεργασίας.
- **Κίνδυνοι.** Μια αξία σε κείμενο που περιγράφει τον κίνδυνο της διεργασίας.
- **Πιθανότητες.** Αξίες σε κείμενο που περιγράφουν το δυναμικό αυτής της διεργασίας.
- **Χρόνος.** Μια σε νούμερο που προσεγγίζει την ώρα εκτέλεσης της διεργασίας.
- **Κόστος.** Μια αξία σε νούμερο που προσεγγίζει το κόστος εκτέλεσης της διεργασίας.

Η έννοια της διεργασίας είναι το επίκεντρο γύρω από το οποίο διεξάγεται ο σχεδιασμός της επιχείρησης. Είναι η εκτέλεση της διεργασίας που μεταμορφώνει τα αποθεματικά, και έτσι δημιουργεί μια αξία. Αυτή η δημιουργία αξίας εκπληρώνει τους στόχους της επιχείρησης.

#### 4.4.1 Βήματα διεργασίας

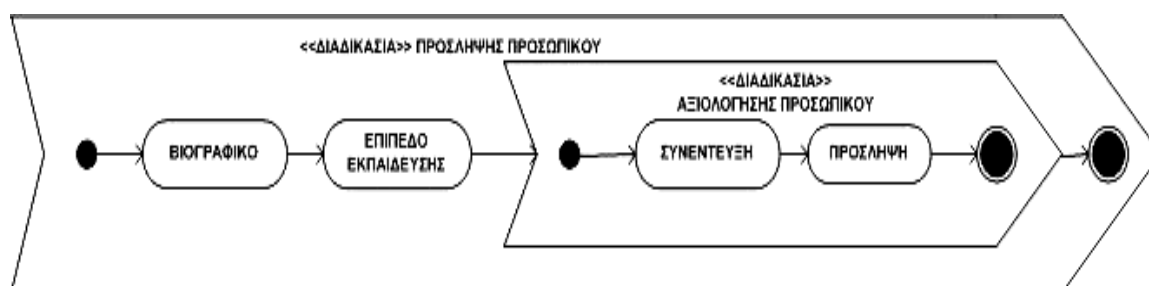
Η διεργασία εμπεριέχει έναν αριθμό βημάτων και δραστηριοτήτων που εκτελούνται ως τμήμα. Καθεμία από αυτές τις δραστηριότητες μπορεί να θεωρηθεί μια αυτούσια διαδικασία αλλά και υπο- διεργασία της διεργασίας που την εμπεριέχει. Οι δραστηριότητες κατηγοριοποιούνται ως εξής

1. **Άμεσες.** Μια δραστηριότητα που εμπλέκεται άμεσα στη δημιουργία του προϊόντος ή της υπηρεσίας, δηλ. την αξία που έχει δημιουργηθεί από τη διεργασία.

2. **Έμμεσες.** Μια δραστηριότητα που στηρίζει τις άμεσες δραστηριότητες και περιλαμβάνει τη συντήρηση, την διοίκηση και το σχεδιασμό δραστηριοτήτων.
3. **Διασφάλιση ποιότητας.** Μια δραστηριότητα που εξασφαλίζει την ποιότητα των άλλων δραστηριοτήτων π.χ επιθεωρήσεις, έλεγχοι, κριτικές.

Τα βήματα της διεργασίας εμφανίζονται ως στεγασμένες δραστηριότητες. Αν θυμηθούμε πως μια δραστηριότητα σ' ένα διάγραμμα δραστηριότητας της UML, μπορεί ν' αναφερθεί σε ένα άλλο διάγραμμα στεγασμένης δραστηριότητας που περιέχει άλλες, πιο λεπτομερείς περιγραφές.

Μια υπό-διεργασία έχει σχεδιαστεί χρησιμοποιώντας το ίδιο σύμβολο με την διεργασία που την εσωκλείει, όπως το σχήμα 4.3. Ωστόσο, αν μια διεργασία δεν περιέχει υπό-διεργασίες, χρησιμοποιείται το δεδομένο σύμβολο δραστηριότητας της UML. Το σύμβολο της δραστηριότητας τότε εκπροσωπεί μια ατομική διεργασία, μια διεργασία που δεν μπορεί να διασπαστεί περαιτέρω σε πιο λεπτομερή βήματα. Το σχήμα 4.3 δείχνει μια διεργασία που περιέχει τρεις υπό-διεργασίες, δυο από τις οποίες είναι ατομικές διεργασίες (δραστηριότητες) και μια που από μόνη της περιέχει δυο ατομικές υπό-διεργασίες.

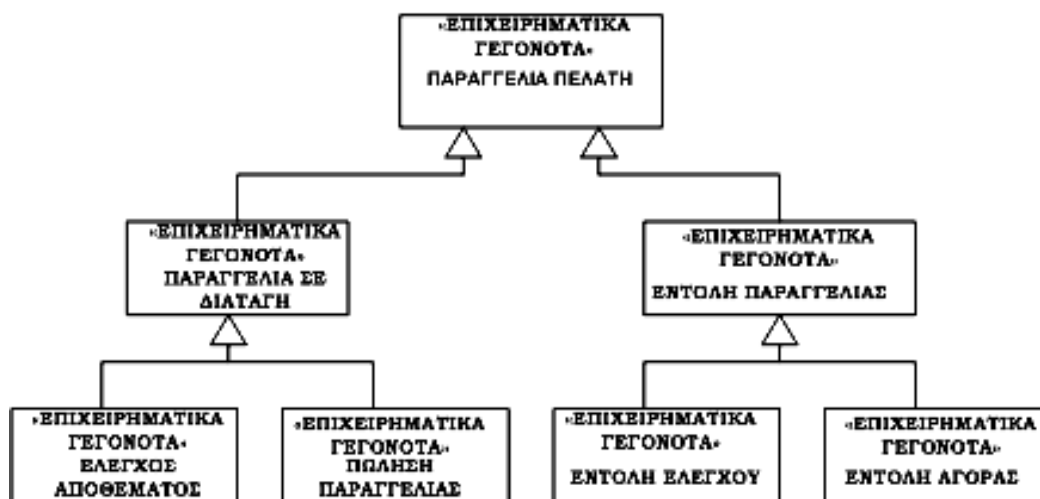


Σχήμα 4.3 Δείχνει μια διεργασία που τρεις υπό-διεργασίες, δυο από τις οποίες είναι ατομικές διεργασίες και μια που από μόνη της περιέχει δυο ατομικές υπό-διεργασίες.

#### 4.4.2 Γεγονότα

Η αλλαγή κατάστασης που σημειώνει πως κάτι έχει αλλάξει στην επιχείρηση. Δημιουργείται από μια διεργασία και προσλαμβάνεται από μια ή και περισσότερες διεργασίες. Συχνά, θα προκύψει από μια διεργασία εκτός επιχείρησης.

Στο πλάνο επιχειρήσεων Eriksson-Penker, ένα επιχειρηματικό γεγονός αντιπροσωπεύεται ως τάξη (ο τύπος γεγονότος) και αντικείμενο (παραδείγματα του τύπου γεγονότος). Οι τάξεις γεγονότος είναι στερεοτυπικά καταχωρημένες ως επιχειρηματικά γεγονότα. Οι σχέσεις τους (ιεραρχίες γενίκευσης) μπορούν ν'απεικονιστούν σε διάγραμμα τάξης, όπως φαίνεται στο σχήμα 4.4



Σχήμα 4.4 Επιχειρηματικά γεγονότα απεικονίζονται σε διάγραμμα τάξης με σχέσεις σε ιεραρχία γενίκευσης

Ενώ στο σχήμα 4.5 το σύμβολο λήψης (κοίλο πεντάγωνο) και το σύμβολο αποστολής (κυρτό πεντάγωνο) χρησιμοποιούνται σε διάγραμμα διεργασίας για τα γεγονότα απεικόνισης και αποστολής αντίστοιχα. Το σύμβολο λήψης μπορεί να σημάνει την αρχή του γεγονότος ή στην περίπτωση ενός σημείου αποφάσεων με πολλές εναλλακτικές. Το σύμβολο αποστολής δηλώνει πως η διεργασία δημιουργεί και στέλνει το γεγονός μεταξύ δυο δραστηριοτήτων. Καθένα από τα σύμβολα γεγονότος (αποστολή ή λήψη) μπορεί να συνδεθεί μ' ένα αντικείμενο με βέλος εξάρτησης, που δείχνει από ποιο αντικείμενο το γεγονός αποστέλλεται ή λαμβάνεται.



Σχήμα 4.5 Αποστολή και λήψη επιχειρηματικών γεγονότων κατά τη διάρκεια διαδικασιών



### 4.4.3 Αποθεματικά

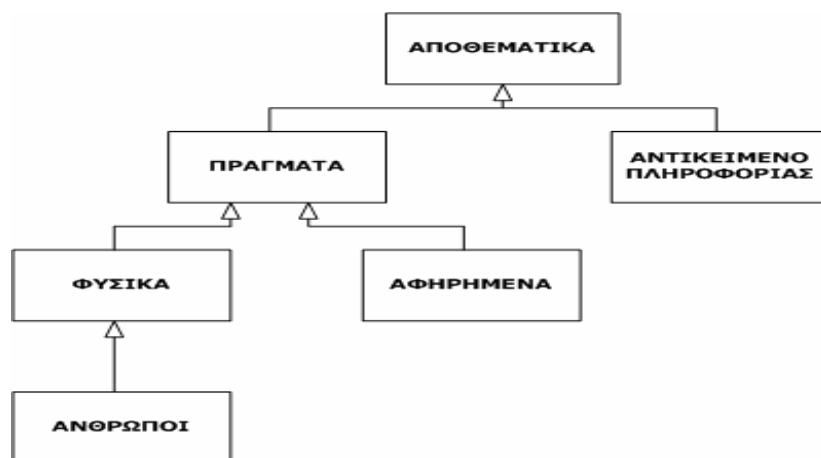
Έννοιες ή «πράγματα» που χρησιμοποιούνται στην επιχείρηση, όπως φυσικά πράγματα (μηχανή), αφηρημένα πράγματα (μια συμφωνία), άνθρωποι, ή αποθεματικά πληροφοριών. Οι πληροφορίες για άλλα αποθεματικά όπως οι βάσεις δεδομένων για έναν εργαζόμενο που έχει καταχωρηθεί σ' ένα σύστημα πληροφοριών. Ο Vernadat προτείνει έναν ορισμό του αποθεματικού.

*Αποθεματικό είναι μια ενότητα που μπορεί να παίξει κάποιο ρόλο στην πραγματοποίηση μιας συγκεκριμένης τάξης καθηκόντων*

*(Vernadat 1996)*

Οι τύποι αποθεματικών αντιπροσωπεύονται ως τάξεις. Τα παραδείγματα αποθεματικών παρουσιάζονται ως αντικείμενα. Η Eriksson–Penker Business Extensions προσδιορίζει κάποια στερεότυπα για να δείξει διαφορετικές κατηγορίες αποθεματικών τύπων. Ένα μετά-μοντέλο αυτών των κατηγοριών αποθεματικών τύπων φαίνεται στο σχήμα 4.6

1. **Φυσικά.** Μια οντότητα με υλική πραγματικότητα που καταλαμβάνει κάποιον όγκο χώρου. Είναι κάτι που είναι ορατό και απτό.
2. **Αφηρημένα.** Μια ιδέα ή έννοια, συχνά ένα συνθετικό άλλων αντικειμένων (μια παραγγελία είναι μια έννοια που συνδέεται με μια συλλογή πραγμάτων).
3. **Αντικείμενο πληροφορίας.** Η αναπαράσταση μιας έννοιας, πράγματος, ή άλλου αντικειμένου πληροφορίας.

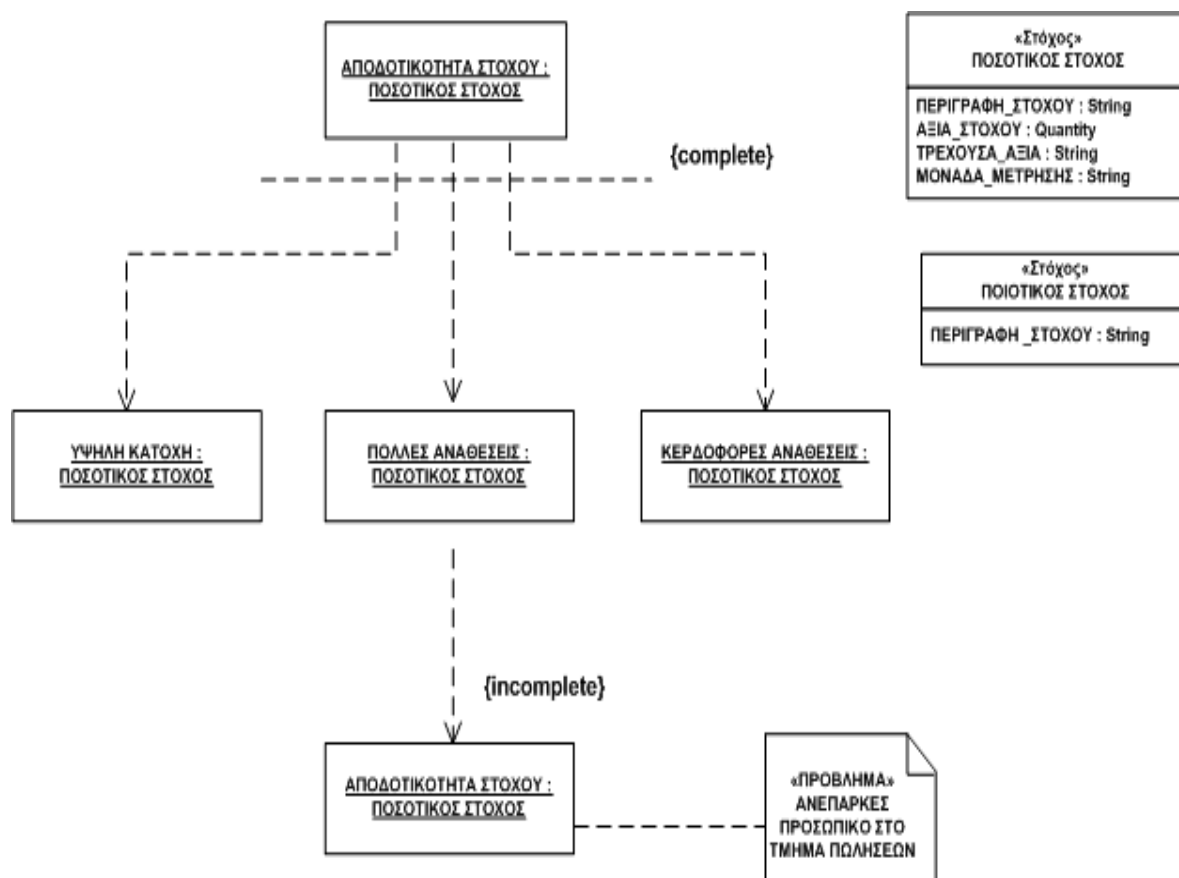


Σχήμα 4.6 Μετά-μοντέλο αναπαριστά σε διάγραμμα ιεραρχικό τα αποθεματικά

#### 4.4.4 Στόχοι

Η κατάσταση που επιθυμούμε να φτάσει ένα ή περισσότερα αποθεματικά. Οι στόχοι συνδέονται με ολόκληρη την επιχείρηση και με διεργασίες εντός των επιχειρήσεων. Ένας στόχος μπορεί να προσδιοριστεί με μετρήσιμους όρους όπως κέρδος, όγκος, χρόνος, ποιότητα ή με ποιοτικούς, όπως «η εταιρεία μας θα θεωρείται ως μια από τις πιο αξιολογούμενες εταιρείες στην πόλη αυτή» ή «η εταιρεία μας θα προσελκύσει πιο ικανό εργατικό δυναμικό». Όσο πιο συγκεκριμένος είναι ένας στόχος, τόσο πιο εύκολο θα είναι να προσδιοριστεί αργότερα αν ο στόχος έχει επιτευχθεί. Ένας στόχος μπορεί να διασπαστεί (ή να συντεθεί) σε υπό-στόχους. Η επίτευξη του ανώτερου στόχου εξαρτάται από την επίτευξη των υπό-στόχων.

Οι στόχοι συνδέονται στενά με τα προβλήματα, επειδή ένα πρόβλημα είναι εμπόδιο για έναν στόχο συνεπώς, είναι σύνηθες να σχεδιάζουμε τα επισυναπτόμενα προβλήματα όταν σχεδιάζουμε τους στόχους. Η αντιπροσώπευση στόχων και προβλημάτων στη UML δεν είναι εύκολη. Η λύση που έχει χρησιμοποιηθεί στο Eriksson- Penker Business Extensions είναι ν' αναπαριστά στόχους ως αντικείμενα, και να χρησιμοποιεί ένα διάγραμμα αντικειμένου για να δείξει τις εξαρτήσεις μεταξύ στόχων και υπό-στόχων. Στο σχήμα 4.7 το πρόβλημα «δυνάμεις πωλήσεων με λιγότερο από το κανονικό προσωπικό» δείχνει έναν περαιτέρω υπό-στόχο, τον «Αύξηση της δύναμης πωλήσεων». Όταν οι εξαρτήσεις μεταξύ ενός στόχου και των υπό-στόχων τους περιορίζονται να είναι πλήρεις, η εκπλήρωση όλων των υπό-στόχων θα εγγυηθεί την εκπλήρωση του στόχου. Αν θεωρηθούν ατελείς, η εκπλήρωση όλων των υπό-στόχων δεν θα εγγυηθεί την εκπλήρωση του απώτερου στόχου.



Σχήμα 4.7 Στόχος, υπό-στόχος και ένα πρόβλημα απεικονίζονται στο διάγραμμα αντικειμένων

#### 4.4.5 Επιχειρηματικοί κανόνες

Μια δήλωση που προσαρμόζει ή περιορίζει κάποια πλευρά της επιχείρησης, και αντιπροσωπεύει γνώση της επιχείρησης. Καθορίζει πως πρέπει να διεξαχθεί η επιχείρηση (πχ πως πρέπει να εκτελεστούν οι διεργασίες)

Ένα επιχειρηματικό μοντέλο περιέχει τους επιχειρηματικούς κανόνες που προσδιορίζουν τους περιορισμούς, τους όρους και τις πολιτικές για το πώς πρέπει να εκτελούνται οι επιχειρηματικές διεργασίες. Οι επιχειρηματικοί κανόνες μπορούν να επηρεάσουν όλες τις άλλες έννοιες. Μπορούν να περιορίσουν την εκτέλεση μιας επιχειρηματικής διεργασίας, τη συμπεριφορά ενός αποθεματικού και τα μέσα για τη εκπλήρωση ενός συγκεκριμένου στόχου. Συχνά ο κανόνας αφορά στις σχέσεις μεταξύ εννοιών, προσδιορίζοντας τον τρόπο με τον οποίο οι έννοιες μπορούν να σχετιστούν μεταξύ τους και ποιες προϋποθέσεις πρέπει να είναι σε τάξη για να είναι έγκυρη σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Ένας πρακτικός προσδιορισμός του επαγγελματικού κανόνα είναι:

Υπάρχουν τρεις τύποι επιχειρηματικών κανόνων

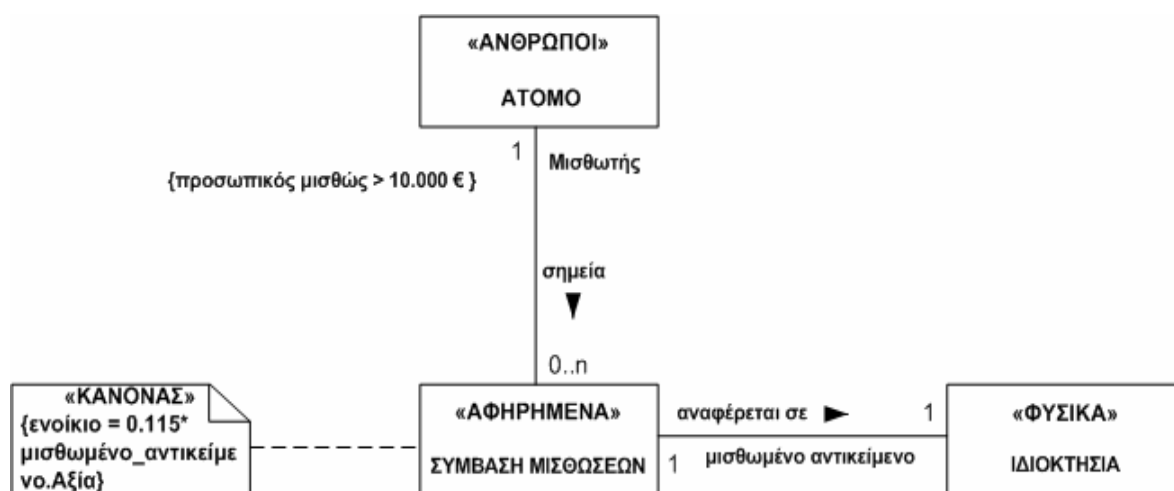
1. **Αποκλίσεις.** Κανόνες που προσδιορίζουν πως η γνώση με μία μορφή μπορεί να μετασχηματιστεί σε άλλη γνώση (πχ πως κάποιες πληροφορίες απορρέουν από άλλες πληροφορίες.) Μια απόκλιση μπορεί να είναι είτε ένας κανόνας υπολογισμού, όπως κάποια φόρμουλα για τον υπολογισμό της αξίας, ή ένας κανόνας συσχέτισης, δηλ. αν ένα συγκεκριμένο γεγονός είναι αληθινό, τότε ένα άλλο ανάλογο γεγονός πρέπει να είναι αληθινό.
2. **Περιορισμοί.** Κανόνες που περιορίζουν είτε την πιθανή δομή ή συμπεριφορά των αντικειμένων ή διεργασιών. Για παράδειγμα, ο τρόπος με τον οποίο τα αντικείμενα σχετίζονται μεταξύ τους ή ο τρόπος με τον οποίο οι αλλαγές της κατάστασης του αντικειμένου ή της διεργασίας συμβαίνουν.
3. **Ύπαρξη.** Οι κανόνες που προσδιορίζουν πότε κάτι μπορεί να υπάρξει και πότε θα πρέπει να δημιουργηθεί ή να καταστραφεί το αντικείμενο.

Οι κανόνες μπορούν να προσδιοριστούν μορφικά σε μια συγκεκριμένη γλώσσα ή άτυπα σε απλά ελληνικά. Μερικές φορές, ένας κανόνας χρειάζεται να προσδιοριστεί και με τους δυο τρόπους, χρησιμοποιώντας τον τυπικό προσδιορισμό για τα συστήματα πληροφορικής και τον άτυπο για τους ανθρώπους της επιχείρησης. Οι κανόνες συμπληρώνουν τα διαγράμματα. Μαζί εμπεριέχουν όλες τις πληροφορίες σχετικά με το πώς θα πρέπει να διαχειρίζεται κανείς την επιχείρηση.

Πολλά από τα διαγράμματα της UML έχουν ενδογενή στήριξη για τον προσδιορισμό των κανόνων, χρησιμοποιώντας τη γενική κατασκευή προσδιορισμού του εκάστοτε περιορισμού. Ένα διάγραμμα τάξης έχει δομικούς προσδιορισμούς στις σχέσεις του (πχ την πολλαπλότητα ενός συσχετισμού). Το διάγραμμα κατάστασης έχει περιορισμούς συμπεριφοράς στην κατάστασή του και στις μεταβάσεις καταστάσεις.(πχ δράσεις που πρέπει να διεξάγονται όταν συμβαίνει μια μετάβαση). Οι κανόνες καταγωγής μπορούν να προσδιοριστούν ως υπολογιστικοί περιορισμοί σ'ένα διάγραμμα UML (πχ πως η τιμή μιας ιδιότητας υπολογίζεται από την τιμή μιας άλλης ιδιότητας). Ένα διάγραμμα δραστηριότητας έχει περιορισμούς συμπεριφοράς στη ροή δραστηριότητάς του (πχ ποια δραστηριότητα πρέπει να γίνεται πριν από μια άλλη ή πια κατάσταση πρέπει να είναι αληθινή πριν διεξαχθεί μια άλλη δραστηριότητα). Όπως έχει σημειωθεί, ένας περιορισμός στη UML εκφράζεται μέσα

σε σπαστά εισαγωγικά τοποθετημένα κοντά στο στοιχείο του μοντέλου που είναι υπό περιορισμό. Η UML έχει μια προτεινόμενη τυπική γλώσσα για τον προσδιορισμό των περιορισμών, το **Αντικείμενο Περιορισμού της Γλώσσας (ΑΠΓ)**. Οι επιχειρηματικοί κανόνες που προσδιορίζονται στην **ΑΠΓ** μπορεί να μεταφερθούν εύκολα σ' ένα σύστημα πληροφορικής που στηρίζει την επιχείρηση, και με τον τρόπο αυτό γίνεται εκτελέσιμο.

Το Eriksson- Penker Business Extensions χρησιμοποιεί μια σημείωση στερεότυπο για να προσδιορίσει κανόνες. Μια τέτοια σημείωση συνδέει με σαφήνεια έναν κανόνα με ένα συγκεκριμένο στοιχείο ή μέρος ενός στοιχείου του διαγράμματος, και περιγράφει πιο άτυπους *χαλαρούς κανόνες* που εκφράζονται μόνον σε απλά κείμενα. Ένας απλός κανόνας μπορεί να είναι ένα αξίωμα, μια αρχή, ή ένας κανόνας που εμπεριέχει τη χρήση της ανθρώπινης κρίσης. Το σχήμα 4.8 δείχνει μια τάξη διαγράμματος με κάποιους ενδογενείς επιχειρηματικούς κανόνες η πολλαπλότητα των συσχετισμών, έναν περιορισμό (που να προσδιορίζει πως ο μισθός ενός ατόμου πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 10.000€ προκειμένου να κάνει ένα συμβόλαιο μίσθωσης) και έναν επιχειρηματικό κανόνα σε ένα σημείωμα (που να προσδιορίζει πως υπολογίζεται το ενοίκιο).



Σχήμα 4.8 Επιχειρηματικοί κανόνες σε ένα διάγραμμα τάξεις με επιχειρηματικούς κανόνες και πολλαπλότητα στις σχέσεις

#### 4.4.6 Σχέσεις

Πρόσθετα στις σχέσεις και τις δομές εντός κάθε κατηγορίας αποθεματικού, υπάρχουν επίσης σχέσεις μεταξύ άλλων κατηγοριών εννοιών. Μια διεργασία επιχείρησης συνδέεται με έναν ή περισσότερους ρόλους, τα αποθεματικά εντάσσονται σε μια διεργασία επιχείρησης, οι διεργασίες μπορούν να έχουν τους δικούς τους ρόλους, και μπορούν να υπάρξουν κανόνες που περιορίζουν τις πιθανές καταστάσεις μιας διεργασίας ή ενός αποθεματικού. Εφόσον τα διαγράμματα που χρησιμοποιούνται στις απόψεις διαφορετικών επιχειρήσεων βασίζονται στα δεδομένα διαγράμματα UML, οι σχέσεις μεταξύ των εννοιών είναι οι συνήθεις σχέσεις που προσανατολίζονται γύρω από αντικείμενα και χρησιμοποιούνται στα διαγράμματα

Οι σχέσεις που χρησιμοποιούνται πιο συχνά στη UML είναι:

- **Μεταβολή κατάστασης/δραστηριότητας.** Μια σχέση μεταξύ δραστηριοτήτων ή καταστάσεων που δείχνει ποια δραστηριότητα ή κατάσταση θ' ακολουθήσει την άλλη. Αυτή ονομάζεται *χρονική σχέση* και δείχνει τη σειρά των δραστηριοτήτων.
- **Γενίκευση.** Μια σχέση ειδίκευσης/γενίκευσης στην οποία αντικείμενα του εξειδικευμένου στοιχείου μπορούν να υποκαταστήσουν αντικείμενα του γενικευμένου στοιχείου (προσαρμογή υπό-τύπου). Η γενίκευση μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για παράδειγμα, για να δείξει την ιεραρχία διαφορετικών αποθεματικών.
- **Συσχετισμός/συσσώρευση.** Μια σχέση που περιγράφει μια ομάδα συνδέσμων, στην οποία ο δεσμός είναι μια σύνδεση μεταξύ αντικειμένων. Για παράδειγμα, ένας πελάτης αντικείμενο έχει έναν συσχετισμό μ' ένα ή περισσότερα αντικείμενα σειράς. Η συσσώρευση είναι μια ειδική περίπτωση συσχετισμού όπου ένα από τ' αντικείμενα περιέχει ή ελέγχει το άλλο αντικείμενο.
- **Εξάρτηση.** Μια σχέση μεταξύ δυο στοιχείων που με κάποιον τρόπο εξαρτώνται το ένα από το άλλο. Μια εξάρτηση μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί μεταξύ μιας δραστηριότητας και ενός αντικειμένου για να δείξει πως ένα αντικείμενο καταναλώνεται ή δημιουργείται από τη δραστηριότητα, ή μεταξύ πακέτων για να δείξει πως τα πακέτα εξαρτώνται μεταξύ τους.

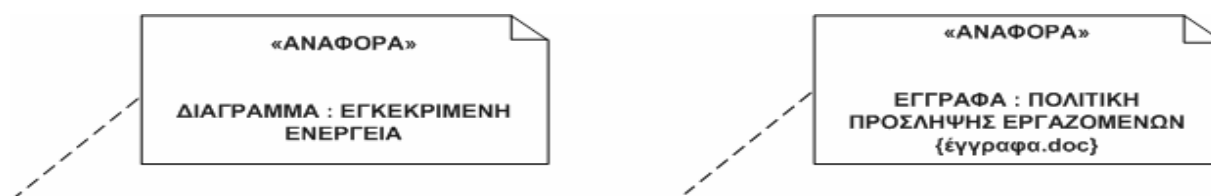
- **Εκλέπτυνση.** Μια σχέση μεταξύ δυο στοιχείων όπου ένα στοιχείο αποτελεί εκλέπτυνση ενός άλλου. Για παράδειγμα, η εκλέπτυνση περιγράφει την ίδια έννοια αλλά μ' έναν πιο λεπτομερή και σαφή τρόπο. Η εκλέπτυνση παρουσιάζεται με μια διακεκομμένη γραμμή με ανοιχτό τόξο. Το τόξο δείχνει κάποιο μη εκλεπτυσμένο στοιχείο. Το αντικείμενο που έχει εκλεπτυνθεί είναι στο άλλο άκρο της γραμμής.

Στην Eriksson –Penker Business Extensions η μετάβαση της δραστηριότητας έχει ένα στερεότυπο «μη-αιτιατό» που θα πρέπει ν' αναγνωστεί ως «η δραστηριότητα στο τέλος του τόξου της μετάβασης που μπορεί να συμβεί». Στον κόσμο των συστημάτων πληροφορικής δεν υπάρχουν τέτοιες σχέσεις επειδή οι υπολογιστές που διαχειρίζονται καλοσχεδιασμένα προγράμματα είναι αξιόπιστοι και το αποτέλεσμα είναι προβλέψιμο. Όμως, στον πραγματικό κόσμο, η αξιοπιστία είναι λιγότερο εξασφαλισμένη.

#### 4.4.7 Γενικός μηχανισμός

Υπάρχει μόνον ένας γενικός μηχανισμός στο Eriksson–Penker Business Extensions, το *σημείωμα αναφοράς*. Ένα σημείωμα αναφοράς είναι ένα σημείωμα στερεότυπο που περιέχει μια αναφορά σε άλλο διάγραμμα ή άλλο έγγραφο όπως φαίνεται στο σχήμα 4.9.

Οι μηχανισμοί που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλα τα διαγράμματα. Το σημείωμα αναφοράς μπορεί να περιέχει το όνομα ενός εξωτερικού ντοκουμέντου ή άλλου διαγράμματος για να δείξει που είναι διαθέσιμες περισσότερες πληροφορίες σχεδιασμού.



Σχήμα 4.9 Μια σημείωση αναφοράς

Το κεφάλαιο αυτό εξηγήσαμε τα συστήματα σημειώσεων που χρησιμοποιείται στη UML και την Eriksson Penker Business Extensions που προσδιορίστηκε για αυτά τα στοιχεία σχεδιασμού, μαζί με παραδείγματα της βασικής εφαρμογής τους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### *Επιχειρηματικές απόψεις της Eriksson–Penker Business Extensions*

#### **5.1 Μοντελοποίηση βασισμένη σε τέσσερις επιχειρηματικές απόψεις**

Ο σχεδιασμός μιας σύνθετης επιχείρησης απαιτεί τη χρήση πολλαπλών απόψεων. Κάθε άποψη επικεντρώνεται σε μια συγκεκριμένη πλευρά της επιχείρησης και περιγράφεται με έναν αριθμό διαγραμμάτων, τα οποία μερικές φορές συμπληρώνονται με ένα ντοκουμέντο σε κείμενο. Σύνδεσμοι με τις πληροφορίες στις διάφορες απόψεις καθιστούν δυνατή την περιήγηση από τη μια άποψη στην άλλη, δίνοντας με τον τρόπο αυτό μια πληρέστερη εικόνα της επιχείρησης

Ο σχεδιασμός ενός μοντέλου μοιάζει πολύ με τη συναρμολόγηση ενός παζλ. Στην αρχή υπάρχουν πολλά μεμονωμένα κομμάτια. Ξεκινάς βάζοντας τα κομμάτια μαζί, εξετάζοντας τυπικά τα κομμάτια και τη δομή τους, το σχήμα και την εμφάνιση. Σταδιακά, μια εικόνα εξελίσσεται μέχρι που όλα τα κομμάτια ενώνονται σε μια πλήρη εικόνα.

Οι απόψεις δεν καταρτίζονται σε απομόνωση καθεμιά, αλλά σταδιακά, καθώς συγκεντρώνονται και γίνονται κατανοητές πληροφορίες για την επιχείρηση. Συνεπώς, ο σχεδιασμός πρέπει να ξεκινήσει με ομαδικές συναντήσεις οι συνεντεύξεις με τους εργαζομένους των επιχειρήσεων και τους διευθυντές. Γενικά διαγράμματα σχεδιάζονται με βάση τις πληροφορίες που έχουν συγκεντρωθεί σε τόσο πρώιμο στάδιο. Καθώς εξελίσσεται η διεργασία σχεδιασμού, οι λεπτομέρειες προστίθενται και τα διαγράμματα εξελίσσονται. Συνήθως υπάρχει μόνο ένα πρόσωπο, ο αρχιτέκτονας επιχειρήσεων, που είναι υπεύθυνος για την επίβλεψη της διεργασίας σχεδιασμού και για τη σύλληψη της εικόνας του αρχιτεκτονήματος όταν θα έχει ολοκληρωθεί.

Μια συνήθης ερώτηση που τίθεται όταν προσδιορίζουμε ένα μοντέλο είναι σε ποιο επίπεδο λεπτομέρειας θα πρέπει να υπεισέρχεται ο προσδιορισμός. Δεν είναι εύκολη ερώτηση. Αν το μοντέλο παρουσιάζει υψηλού επιπέδου επίβλεψη της επιχείρησης, η περιγραφή θα είναι πολύ γενική και εκφράζει μόνον το προφανές. Από την άλλη, αν το μοντέλο προσπαθήσει να συλλάβει τα πάντα με πολλές



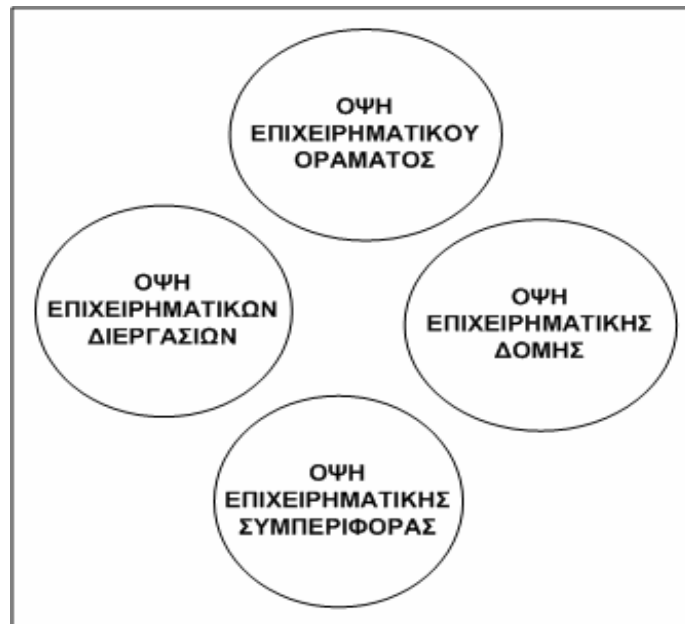
λεπτομέρειες, θα είναι ένα πολύ σύνθετο μοντέλο που χρησιμοποιείται, εξελίσσεται και περιηγείται δύσκολα .

Η Eriksson–Penker Business Extensions χρησιμοποιεί τέσσερις διαφορετικές απόψεις της επιχείρησης. Θα αναλύσουμε τις τέσσερις αυτές απόψεις ως τη βάση για τις περιγραφές, επειδή υπάρχουν πλευρές κοινές στις επιχειρήσεις γενικά και αφομοιώνονται καλά με τις ικανότητες και τους μηχανισμούς της UML. Υπάρχουν και άλλες απόψεις που μπορούν να προσδιοριστούν και να χρησιμοποιηθούν σε διαφορετικές σχεδιαστικές διεργασίες, όπως η εξέταση των οικονομικών επιπτώσεων και αποτελεσμάτων ή η άποψη της ανθρώπινης προοπτικής που υπογραμμίζει τον ανθρώπινο ρόλο και τους στόχους του στην επιχείρηση.

Οι τέσσερις απόψεις που θα αναλύσουμε και θα προσπαθήσουμε να προσαρμόσουμε στο παράδειγμα μας είναι:

- **Το επιχειρηματικό όραμα.** Η συνολική θεώρηση της επιχείρησης-τράπεζας. Η άποψη αυτή περιγράφει μια δομή στόχων για την εταιρεία και απεικονίζει προβλήματα που πρέπει να επιλυθεί προκειμένου να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι.
- **Η επιχειρηματική διεργασία.** Η άποψη που αντιπροσωπεύει τις δραστηριότητες και την αξία που δημιουργούνται στην επιχείρηση και απεικονίζει την αλληλεπίδραση μεταξύ των διεργασιών και των αποθεματικών προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος κάθε διαδικασίας. Η άποψη επίσης δείχνει την αλληλεπίδραση μεταξύ διαφορετικών διεργασιών.
- **Η επιχειρηματική δομή.** Οι δομές μεταξύ των αποθεματικών στην επιχείρηση, όπως η οργάνωση των επιχειρήσεων ή η δομή των προϊόντων που παράγονται.
- **Η επιχειρηματική συμπεριφορά.** Η ατομική συμπεριφορά κάθε σημαντικού αποθεματικού και διεργασίας του επιχειρηματικού μοντέλου.

Οι απόψεις δεν είναι ξεχωριστά μοντέλα αλλά διαφορετικές προοπτικές σε μια ή περισσότερες συγκεκριμένες πλευρές της επιχείρησης. Σε συνδυασμό, οι πλευρές αυτές συνθέτουν το συνολικό μοντέλο των επιχειρήσεων (σχήμα 5.1).



Σχήμα 5.1 Αρχιτεκτονική επιχείρησης

Τα τμήματα που ακολουθούν αναλύουν καθεμία από αυτές τις πλευρές με τη σειρά της, τον συνολικό τους σκοπό, την προσπάθεια σχεδιασμού που απαιτείται για τον προσδιορισμό της κάθε άποψης και τις τεχνικές για τη σύλληψη και τον προσδιορισμό των διαγραμμάτων αυτών χρησιμοποιώντας τη UML. Τα διαγράμματα που παρουσιάσαμε είναι εφαρμοσμένα στο σχεδιασμό επιχείρησης αλλά υπάρχουν και τρία που δεν χρησιμοποιούνται καθόλου δηλ η *χρηστική περίπτωση*, το *συστατικό μέρος* και η *ανάπτυξη*. Αυτά τα τρία χρησιμοποιούνται για την ανάλυση και τον σχεδιασμό συστημάτων πληροφορικής και έχουν έναν λιγότερο σημαντικό στόχο στο σχεδιασμό της επιχείρησης. Το διάγραμμα χρηστικής περίπτωσης εντοπίζει τις προϋποθέσεις του συστήματος πληροφοριών και συνδέει τα επιχειρηματικά μοντέλα με τα μοντέλα του συστήματος πληροφοριών. Τα διαγράμματα συστατικών και ανάπτυξης χρησιμοποιούνται για το σχεδιασμό αρχιτεκτονημάτων σόφτγουεαρ. Οι τέσσερις απόψεις εκπροσωπούνται εδώ με τη σειρά με την οποία προσδιορίζονται συνήθως.

## 5.2 Το επιχειρηματικό όραμα

Το επιχειρηματικό όραμα αποτυπώνει τους στόχους της εταιρείας. Είναι η εικόνα του που κατευθύνεται η επιχείρηση. Η άποψη αυτή διαμορφώνει τη συνολική στρατηγική της επιχείρησης, προσδιορίζει τους στόχους της και λειτουργεί ως στόχος

για το σχεδιασμό των άλλων απόψεων. Πολλοί από τους στόχους αυτής της άποψης δεν θα είναι ορατοί στις άλλες απόψεις ή στα συστήματα πληροφοριών, παρά το γεγονός πως επηρεάζουν έμμεσα τη λειτουργικότητα των συστημάτων πληροφοριών. Αυτό συμβαίνει επειδή οι στόχοι έχουν διασπαστεί σε πιο λεπτομερείς στόχους, ή επειδή το σύστημα πληροφοριών δεν αποθηκεύει ουσιαστικά πληροφορίες σχετικά με τους στόχους (το σύστημα είναι τμήμα μιας μεγαλύτερης επιχειρηματικής διεργασίας που κατευθύνεται προς τον στόχο). Η άποψη καθοδηγεί την διεργασία σχεδιασμού λειτουργώντας ως σημείο αναφοράς για σχεδιαστικές αποφάσεις κατά την κατασκευή των συστημάτων πληροφοριών. Το επιχειρηματικό όραμα χρησιμοποιείται επίσης ως εργαλείο για την εύρεση κινήτρου. Θα πρέπει να μοιράζεται με τους εργαζομένους της επιχείρησης και να εξασφαλίζει πληροφορίες και αποθεματικά, καθώς και να αναθέτει την ευθύνη για την πραγματοποίηση αυτών των στόχων.

Η όψη του επιχειρηματικού οράματος δεν περιέχει κάποια λεπτομερή περιγραφή των στόχων που πρέπει να πραγματοποιηθούν. Αντιθέτως, είναι βασική στρατηγική για να πάει μπροστά η επιχείρηση. Το όραμα συχνά επικεντρώνεται στην διατήρηση και ενδυνάμωση των ισχυρών πλευρών της επιχείρησης και στην βελτίωση ή μείωση των αδυνάτων.

*Υπάρχουν μερικοί σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να σκεφτούμε όταν δημιουργούμε το επιχειρηματικό όραμα., σύμφωνα με τον Geoffrey Darnton  
(Darnton, 1997)*

Το επιχειρηματικό όραμα συνδυάζει στρατηγικές και στόχους από όλα τα τμήματα που αποτελούν μια επιχείρηση όπως το τμήμα μάρκετινγκ, τη διοίκηση, το τμήμα πωλήσεων, το τμήμα προώθησης και ότι άλλο τμήμα έχει μια επιχείρηση. Λειτουργεί ως συνδετικός κρίκος καθώς επικεντρώνεται στα ακόλουθα σημεία:

- **Αποστολή της επιχείρησης.** Ο συνολικός στόχος της επιχείρησης
- **Αντικειμενικοί στόχοι.** Πιο συγκεκριμένοι στόχοι, μετρήσιμοι για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο
- **Δυνατά σημεία.** Οι συγκεκριμένοι τομείς στους οποίους διαπρέπει η επιχείρηση
- **Αδύναμα σημεία.** Οι συγκεκριμένοι τομείς στους οποίους χρειάζεται βελτίωση.
- **Ευκαιρίες.** Τομείς δυνητικής ανάπτυξης της για το μέλλον της επιχείρησης

- **Απειλές.** Εξαιρετικές καταστάσεις που μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την επιχείρηση όπως π.χ ανταγωνιστές, αλλαγές στην τεχνολογία.
- **Κριτικοί παράγοντες.** Στοιχεία που απαιτούνται για την επιτυχία ή και ανάπτυξη της επιχείρησης (σύντομο χρονικό διάστημα μέχρι να φτάσει στην αγορά, καλή προσαρμογή στις νέες τεχνολογίες).
- **Στρατηγικές.** Σχέδια δράσης που, αν εφαρμοστούν, θα συντελέσουν στην επιτυχία των επιχειρήσεων.
- **Βασικές ικανότητες.** Τομείς των επιχειρήσεων που έχουν εξαιρετική σημασία.
- **Ρόλοι.** Οι συγκεκριμένες λειτουργίες των ανθρώπων που εργάζονται στην επιχείρηση.
- **Μονάδες οργάνωσης.** Ομάδες στις οποίες διαιρείται η επιχείρηση.
- **Διεργασίες κλειδί.** Τα βήματα κλειδί για την πραγματοποίηση των στόχων.

Είναι το ίδιο σημαντικό να κοιτάξουμε προσεχτικά τους πελάτες, τις ανταγωνιστικές εταιρείες και το τι συμβαίνει στον κόσμο για να προσδιορίσουμε τις μελλοντικές αλλαγές και τάσεις στη αγορά μεταξύ των ανταγωνιστών, στον τομέα τεχνολογικής εξέλιξης, στους κανονισμούς ή τις πολιτικές. Οι αλλαγές μπορούν είτε να είναι απειλητικές για την επιχείρηση είτε ν' αποδειχθούν πραγματικές ευκαιρίες και πρέπει να συνδυαστούν με αλλαγές στην επίδοση της επιχείρησης. Οικονομικά μέτρα όπως η δυνατότητα κέρδους, η σταθερότητα, η ρευστότητα της επιχείρησης πρέπει επίσης να μελετηθεί και να συγκριθεί με παρόμοιες εταιρείες εντός του ίδιου επιχειρηματικού τομέα.

Έτσι λοιπόν, η δήλωση του οράματος είναι η αναγνώσιμη μορφή του οράματος και το μοντέλο των στόχων/προβλήματος που κάθε εταιρεία έχει. Το επιχειρηματικό όραμα δείχνει τον προσδιορισμό πιο συγκεκριμένων στόχων και υπό- στόχων που μπορεί να προσαρτηθεί στις επιχειρηματικές διεργασίες.

## 5.2.1 Τεχνικές επιχειρηματικού οράματος

Υπάρχουν τρεις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του επιχειρηματικού οράματος

1. **Προσδιορισμός στρατηγικής.** Η θέση της επιχείρησης με αναφορά στον σύγχρονο και μελλοντικό κόσμο, και οι στρατηγικοί στόχοι ή οι απαραίτητες αλλαγές στην επιχείρηση.
2. **Εννοιολογικός σχεδιασμός.** Προσδιορισμός των σημαντικών εννοιών που χρησιμοποιούνται στην επιχείρηση, καθώς και οι μεταξύ τους σχέσεις.
3. **Σχεδιασμός στόχων/ προβλημάτων.** Προσδιορισμός των στόχων της εταιρείας, συμπεριλαμβανόμενης της διάσπασης των στόχων σε υπό-στόχους και τον προσδιορισμό των προβλημάτων που πιθανώς να θέσουν σε κίνδυνο την πραγματοποίηση των στόχων.

Τα αποτελέσματα των τεχνικών αυτών χρησιμοποιούνται και σε άλλες απόψεις, εφόσον προσδιορίζουν τους στόχους της επιχείρησης, τις έννοιες που χρησιμοποιούνται όταν περιγράφεται μια επιχείρηση, οι στρατηγικές που περιγράφουν τις απαραίτητες αλλαγές στην επιχείρησης

### 5.2.1.1 Προσδιορισμός στρατηγικής

Ο προσδιορισμός μιας συνολικής στρατηγικής για το μέλλον σημαίνει πως οι επιχειρήσεις πρέπει να εξεταστούν σε ευρύτερο πλαίσιο, σε σχέση με το περιβάλλον της, προκειμένου να προσδιοριστούν οι απειλές και οι ευκαιρίες που θα απαιτήσουν την αλλαγή της επιχείρησης. Αυτό συμπεριλαμβάνει αποφάσεις σχετικά με την μελλοντική κατεύθυνση της επιχείρησης, εγείροντας την εξής ερώτηση : η διεύθυνση ή οι ιδιοκτήτες θέλουν να επεκτείνουν ή να διατηρήσουν τη θέση τους στην αγορά; Μια επέκταση κανονικά συμπεριλαμβάνει μεγαλύτερο κίνδυνο, και τελικά είναι οι ιδιοκτήτες που θα πρέπει ν' αποφασίσουν αν είναι πρόθυμοι να πάρουν αυτό το ρίσκο.

Η στρατηγική βασίζεται συνήθως σε συμπεράσματα που απορρέουν από την αξιολόγηση των βασικών διεργασιών της επιχείρησης ή δημιουργώντας νέες διαδικασίες που επεκτείνουν την επιχείρηση σε νέους τομείς ή νέους τρόπους εργασίας. Η στρατηγική δείχνει την κατεύθυνση στην οποία κατευθύνεται η

επιχείρηση. Οι επιχειρηματικές διεργασίες καθώς και η οργάνωση θα πρέπει τότε να προσαρμοστούν ανάλογα. Η στρατηγική υποδεικνύει τις απαιτούμενες αλλαγές και παρουσιάζει στρατηγικές ιδέες για τη μετάβαση. Η στρατηγική εξετάζει επίσης τις απαιτούμενες αποτυχίες (όπως χαμένες συμφωνίες ή αποτυχίες προϊόντων) και προσδιορίζει σχέδια για ν' αποφευχθούν τέτοιες διαδικασίες στο μέλλον.

Τα ακόλουθα είναι τυπικές σκέψεις και ερωτήσεις στρατηγικού σχεδιασμού

- **Πελάτης.** Ποιος είναι ο πελάτης και ποια είναι τα χαρακτηριστικά που έχει; Πως είναι η αλληλεπίδραση του πελάτη με την επιχείρηση που αλλάζει;
- **Ανταγωνιστές.** Ποιοι είναι οι ανταγωνιστές και τι κάνουν; Με ποιο τρόπο αλλάζουν το επιχειρηματικό τους μοντέλο;
- **Μέγεθος και θέση στη βιομηχανία.** Ποια θέση έχει η επιχείρηση στη βιομηχανία; Χρειάζεται να επεκταθεί για ν' αυξήσει το κεφάλαιό της στην αγορά; Πως αλλάζει η βιομηχανία;
- **Δυνατότητα κέρδους και ανάπτυξη.** Πως συγκρίνεται η δυνατότητα κέρδους και ανάπτυξης της επιχείρησης σε σχέση με άλλες επιχειρήσεις του ίδιου τομέα;
- **Το περιβάλλον.** Ποιες αλλαγές (ειδικότερα πολιτικές ή τεχνολογικές) συμβαίνουν;
- **Αποδοχή από το κοινό.** Πως αποδέχεται το κοινό την εταιρεία ; Με ποιους τρόπους είναι επιθυμητό ν' αλλάξουμε αυτήν την αποδοχή; Χρειάζεται η εταιρεία νέα δημόσια εικόνα;
- **Επίπεδο υπηρεσιών.** Ποιο είναι το επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών; Θα μπορούσε να βελτιωθεί η να επεκταθεί το επίπεδο των πληροφοριών;

Υπάρχουν δυο τεχνικές που χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν τη στρατηγική: Η **μήτρα TOWS** και η **δήλωση οράματος**.

Η μήτρα TOWS, μια τεχνική που χρησιμοποιείται για ν' ανακεφαλαιώσει την κατάσταση της επιχείρησης είναι η αξιολόγηση των απειλών, ευκαιριών, αδυναμιών και δυνατών σημείων. Οι απειλές και ευκαιρίες είναι εξωγενείς δραστηριότητες της επιχείρησης, οι αδυναμίες και τα δυνατά σημεία είναι ενδογενείς. Οι ιδιότητες αυτές καταγράφονται στην μήτρα Απειλές, Ευκαιρίες, Αδυναμίες, Δυνατά σημεία (TOWS) [Weirich 1982]. Οι ενδογενείς δραστηριότητες φαίνονται κατά μήκος του κάθετου άξονα και τα εξωγενή κατά μήκος του οριζόντιου. Η μήτρα τότε γεμίζει με στρατηγικές

για τη διαχείριση κάθε διασταύρωσης μεταξύ ενδογενούς και εξωγενούς δραστηριότητας. (πχ ένα τμήμα της μήτρας δείχνει πως ν' αξιοποιήσει κανείς τις εσωτερικές δυνάμεις και εξωτερικές ευκαιρίες, ένα άλλο πώς να χειριστεί τις εσωτερικές αδυναμίες που διασταυρώνονται με εξωτερικές ευκαιρίες). Οι στρατηγικές που προτείνονται στη μήτρα είναι η βάση για μια πιο επίσημη στρατηγική. Οι στρατηγικές που επαναλαμβάνονται σε πολλά τμήματα της μήτρας γίνονται πολύ σημαντικές επειδή η επανάληψη υπαινίσσεται πως οι στρατηγικές αυτές θα έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην επιχείρηση. Η μήτρα αυτή χρησιμοποιείται συχνά ως βάση για την διατύπωση του οράματος της επιχείρησης, το έγγραφο σε κείμενο που περιγράφει το μέλλον της επιχείρησης. Η μήτρα TOWS είναι μια υποστηρικτική τεχνική που χρησιμοποιείται πριν από τη σύνθεση της δήλωσης. Στο παράδειγμα μας έχουμε ενσωματώσει την μήτρα TOWS στο τμήμα μάρκετινγκ που λαμβάνει χώρο στα UML διαγράμματα. Το τμήμα μάρκετινγκ έχει αναλύσει τους ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες πριν χρησιμοποιήσει ως το πρωταρχικό μέσο επικοινωνίας με τους πελάτες του Διαδικτύου.

Στόχος της Τράπεζας είναι η αναβάθμιση των λειτουργιών του δικτύου, εσωτερικού και εξωτερικού. Η τράπεζα υιοθετώντας το PCS Found Manager ένα σύστημα διαχείρισης χαρτοφυλακίου. Με μια πλατφόρμα που θα διαμορφώνεται από τους εξωτερικούς χειριστές θα παρέχει την δυνατότητα real-time αποτίμηση χαρτοφυλακίου, με το κύκλωμα cash/ cash flow να έχει ανά πάσα στιγμή εικόνα των τρεχόντων διαθεσίμων, καταχώρηση κίνησης σε καταθετικό λογαριασμό και παρακολούθηση πληθώραν προϊόντων. Η τράπεζα περιμένει με την κίνηση αυτή να αυξήσει τις πωλήσεις στην μετοχή της και τους πελάτες της, προσφέροντας υπηρεσίες υψηλού επιπέδου.

Τρία σημαντικά μέρη της επιχειρηματικής στρατηγικής της Τράπεζας που μπορούμε να διακρίνουμε είναι :

- Η έμφαση στο ότι είναι ένας πλήρης οικονομικός προμηθευτής υπηρεσιών στο Διαδίκτυο. (η στρατηγική που τονίζεται πως είναι μια πλήρης υπηρεσία αναφέρεται σε πολλά μέρη της μήτρας)
- Στοχεύει τους διεθνείς πελάτες καθώς διαθέτη και καταστήματα στο εξωτερικό, που θέλουν να επενδύσουν στην ελληνική αγορά (η διεθνής αγορά αναφέρεται ως εξωτερική ευκαιρία)
- Εξυπηρέτηση καθημερινά όλο το 24 ώρο, 365 ημέρες το χρόνο

Στη δήλωση οράματος, η στρατηγική συνοψίζεται σε ένα έγγραφο σε κείμενο που περιγράφει το μέλλον της επιχείρησης. Περιλαμβάνει περιγραφές του πλαισίου της παρούσας επιχείρησης (τι αλλάζει, τι είναι σημαντικό), τις προϋποθέσεις της επιχείρησης, τα προβλήματα που μπορούμε να προβλέψουμε και πιθανά σενάρια του τι μπορεί να συμβεί. Η δήλωση οράματος είναι μια περιγραφή που θα πρέπει να περιέχει ξεκάθαρα υψηλόβαθμους στόχους που αργότερα θα διασπαστούν σε λειτουργικούς στόχους.

### 5.2.2 Εννοιολογικός σχεδιασμός

Ένα σχεδιαστικό μοντέλο προσδιορίζει τις σημαντικές έννοιες που χρησιμοποιούνται στις επιχειρήσεις. Το μοντέλο αυτό συνθέτει ένα κοινό λεξιλόγιο για όλες τις έννοιες και υποδεικνύει τις σχέσεις μεταξύ των διαφορετικών εννοιών. Οι ξεκάθαροι προσδιορισμοί των βασικών εννοιών είναι θεμελιώδεις για την κατανόηση της επιχείρησης ή τον σχεδιασμό της με μεγαλύτερη λεπτομέρεια. Χωρίς κοινό λεξιλόγιο, τα άτομα μπορεί να κατανοούν και να ερμηνεύουν διαφορετικά τα ίδια πράγματα.

Είναι σημαντικό να επισημάνουμε πως υπάρχει μια διαφορά μεταξύ των όρων που χρησιμοποιούνται για ν' αναφερθούμε σε κάποιο αντικείμενο, την έννοια που περιγράφει το αντικείμενο, και το αντικείμενο στον πραγματικό κόσμο (η θεωρία αυτή ονομάζεται το τρίγωνο του Ogden). Για παράδειγμα, ο όρος «αυτοκίνητο» χρησιμοποιείται για την αναφορά σε ένα αυτοκίνητο. Η έννοια του αυτοκινήτου θα μπορούσε να προσδιοριστεί ως ένα όχημα με μηχανή, σασί, και τέσσερις τροχούς. Ένα αντικείμενο παράδειγμα του αυτοκινήτου στον πραγματικό κόσμο θα μπορούσε να είναι ένα Ford Focus '06. Η ανάμιξη αυτών των διαφορετικών απόψεων σε συζητήσεις ή μοντέλα μπορεί να οδηγήσει σε παρανόηση ή αμφισημία.

Το εννοιολογικό μοντέλο είναι ένα μοντέλο υψηλού επιπέδου των μοντέλων, που δεν έχει καμία σχέση με τον σχεδιασμό της βάσης δεδομένων ή τάξης ενός συστήματος πληροφοριών, ακόμη και αν ένα διάγραμμα τάξης έχει χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ενός εννοιολογικού μοντέλου και οι έννοιες έχουν σχεδιαστεί ως τάξεις.



### 5.2.2.1 Διάγραμμα τάξης για τον εννοιολογικό σχεδιασμό

Ένα εννοιολογικό μοντέλο παρουσιάζεται με δεδομένο διάγραμμα τάξης της UML. Τα ονόματα των τάξεων και οι συσχετισμοί που χρησιμοποιούνται στο μοντέλο είναι σημαντικοί εφόσον είναι οι έννοιες που προσδιορίζονται. Στη UML, τα τόξα στα ονόματα συσχετισμών χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν τον τρόπο ανάγνωσης μιας σχέσης και τη δημιουργία ενός ξεκάθαρα και κατανοητού μοντέλου. Σημαντικές ιδιότητες μπορεί να έχουν προσδεθεί στις τάξεις έτσι ώστε να περιγραφούν περαιτέρω οι έννοιες, καθώς και περιγραφές σε κείμενα που έχουν προσδιοριστεί στην δεδομένη UML και ονομάζονται Τεκμηρίωση (το κείμενο αυτό δεν είναι ορατό στο διάγραμμα UML αλλά μπορεί ν' ανακτηθεί με τη βοήθεια ενός εργαλείου). Αυτού του είδους οι περιγραφές σε κείμενο δημιουργούν έναν κατάλογο όρων στον οποίο κάθε έννοια προσδιορίζεται με λίγες προτάσεις. Το όνομα που επιλέγεται για κάθε έννοια χρησιμοποιείται τότε σε άλλα μοντέλα και τεκμήρια που περιγράφουν την επιχείρηση. Αυτό το διάγραμμα τάξης δεν είναι ένα τελικό διάγραμμα που περιγράφει όλες τις πιθανές έννοιες και όλες τις σχέσεις τους. Είναι μια πρώτη απόπειρα να προσδιοριστούν οι έννοιες κλειδί που έχουν χρησιμοποιηθεί για την περιγραφή αυτής της επιχείρησης. Νέες έννοιες και σχέσεις μπορεί να εισαχθούν στο διάγραμμα αυτό καθώς συνεχίζεται ο σχεδιασμός. Πιο σημαντικό είναι να συλλάβουμε τις έννοιες ως έχουν και τις σχέσεις τους γιατί το κάθε διάγραμμα προσαρμόζετε κάθε φορά στις ανάγκες και τους στόχους της επιχείρησης.

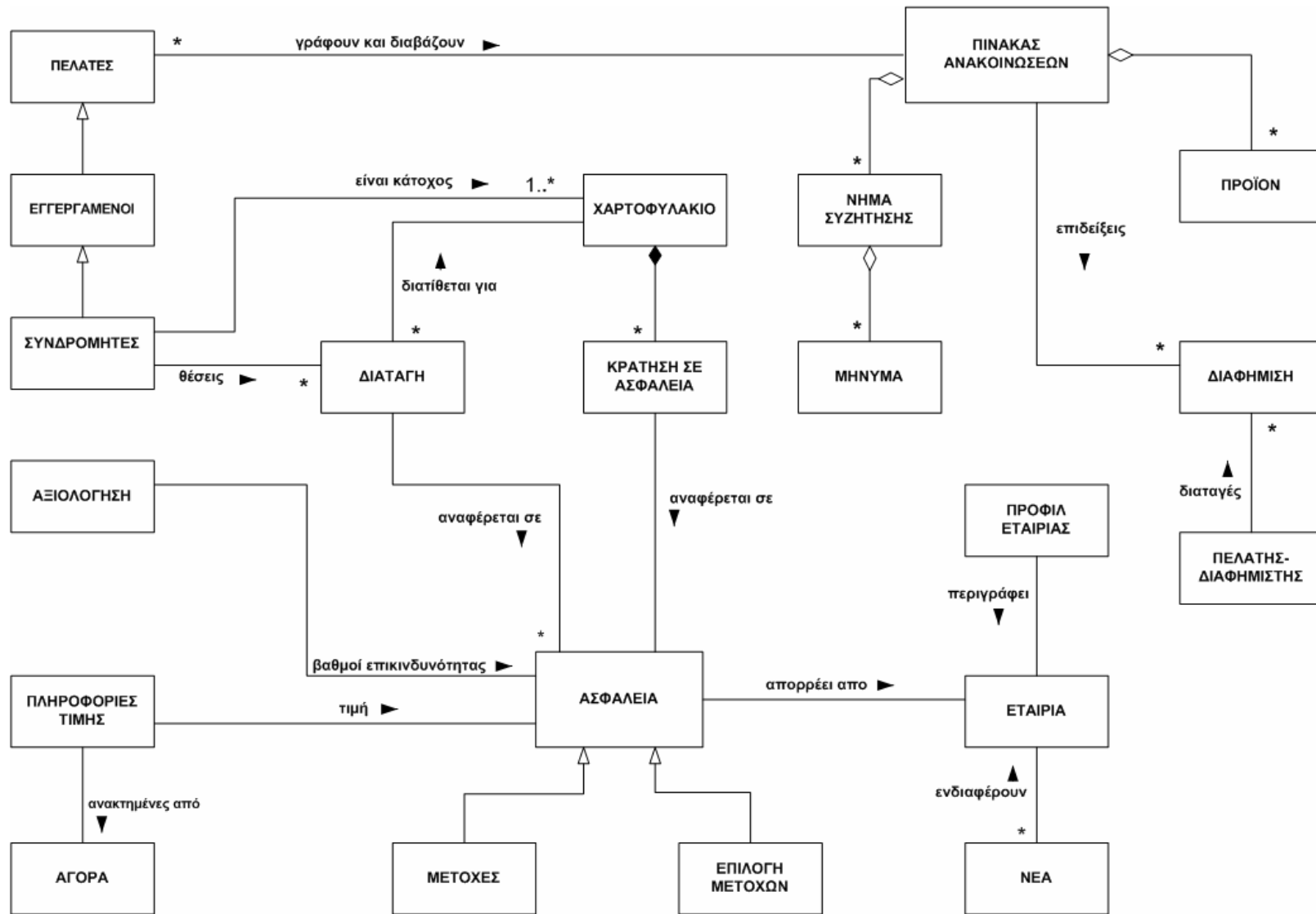
Στο παράδειγμα που αναλύουμε με τις λειτουργίες μιας τράπεζας ενσωματώσαμε και την νέα υπηρεσία που δίνει την δυνατότητα στους πελάτες, μέσα από το διαδίκτυο να πωλεί οικονομικές υπηρεσίες και μετοχές. Το σχήμα 5.2 είναι ένα σχεδιαστικό μοντέλο των σημαντικότερων εννοιών που λαμβάνουν χώρα. Το μοντέλο είναι ένα μοντέλο τάξεις της UML και οι σχέσεις εκφράζονται μέσω των σχέσεων της UML που είναι γνωστές ως συσχετισμοί, συσσωρεύσεις και γενίκευση. Η ανάγνωση του διαγράμματος δίνει πολλές πληροφορίες για τις βασικές έννοιες της τράπεζας. Οι πελάτες διαιρούνται σε τρεις κατηγορίες

- Συνηθισμένος, μέσος πελάτης, που είναι ανώνυμος και απλώς επισκέπτεται τη σελίδα στο διαδίκτυο.
- Ο εγγεγραμμένος πελάτης που έχει εγγραφεί με όνομα και ηλεκτρονική διεύθυνση

- Ο συνδρομητής που επίσης πληρώνει μια μηνιαία αμοιβή για να χρησιμοποιήσει κάποιες ποιο προχωρημένες υπηρεσίες.

Το μοντέλο δείχνει πως ένας συνδρομητής πελάτης έχει ένα ή περισσότερα χαρτοφυλάκια στα οποία τόσο οι ασφάλειες όσο και οι παραγγελίες αγοράς ή πώλησης ασφαλειών του έχουν αποθηκευτεί. Η κατοχή μιας ασφάλειας έχει σχεδιαστεί ως κράτηση ασφάλειας, όπου η κράτηση ασφάλειας αντιπροσωπεύει μια ημερομηνία αγοράς, μια τιμή αγοράς και τον αριθμό των ιδιόκτητων μετοχών. Η τάξη Ασφάλειας αντιπροσωπεύει μια ατομική ασφάλεια στην αγορά και έχει τεθεί στις υπο-τάξεις Μετοχές και Επιλογή Μετοχών (φυσικά, θα μπορούσαν να σχεδιαστούν και άλλες ασφάλειες). Όλες οι ασφάλειες συνδέονται με πληροφορίες τιμών από την αγορά και έχουν μια αξιολόγηση συμβουλών ασφαλείας (πχ αγορά, πώληση, κράτηση) με βαθμούς επικινδυνότητας. Η ασφάλεια συνδέεται με τη εταιρεία που την έχει εκδώσει και περιλαμβάνει το προφίλ της εταιρείας με μια λεπτομερή περιγραφή της εταιρείας (σύμφωνα με τους κανονισμούς) και νέα που την αφορούν. Τελικά, όλοι οι πελάτες μπορούν να γράψουν και να διαβάσουν μηνύματα στον πίνακα ανακοινώσεων ο οποίος διαιρείται σε διαφορετικά νήματα συζήτησης που έχουν προταθεί από τους πελάτες. Ο πίνακας ανακοινώσεων περιέχει επίσης άρθρα για της μετοχές και διαφημίζει παράλληλα πολλά άλλα προϊόντα της τράπεζας.

Οι τάξεις στο μοντέλο δεν έχουν τις ιδιότητες που προσδιορίζονται στις τάξεις της UML, έχουν καταργηθεί έτσι ώστε τα είναι πιο κατανοητό και πιο απλοποιημένο.



Σχήμα 5.2 Το εννοιολογικό πρότυπο

### 5.2.3 Σχεδιασμός στόχων/ προβλημάτων

Το μοντέλο ενός στόχου περιγράφει τους στόχους της επιχείρησης και τα προβλήματα που μπαίνουν στο δρόμο της πραγματοποίησής τους. Οι στόχοι ελέγχουν τη συμπεριφορά της επιχείρησης και δείχνουν τις επιθυμητές καταστάσεις κάποιων αποθεματικών της επιχείρησης, όπως οι ενότητες που παράγονται ανά μήνα, το εισόδημα από ένα συγκεκριμένο προϊόν ή τα περιθώρια κέρδους. Το μοντέλο στόχου καθορίζει γιατί υπάρχει η επιχείρηση, τι προσπαθεί να επιτύχει, και ποιες είναι οι στρατηγικές της επιχείρησης για την επίτευξή τους. Αυτό γίνεται με τον επαναληπτικό προσδιορισμό των υπό-στόχων, όπου κάθε στόχος διασπάται στους υπό-στόχους, καθένας από τους οποίους, με τη σειρά του, διασπάται περαιτέρω σε υπό-στόχους. Το μοντέλο στόχου δείχνει επίσης τους τρόπους βελτίωσης της επιχείρησης ή επίλυσης των διαφορών μεταξύ των στόχων. Κάποιοι από τους στόχους σ' ένα μοντέλο στόχου μπορεί να είναι τμήματα κληρονομιάς της επιχείρησης, ενώ άλλοι στόχοι μπορεί να δείχνουν περιοχές βελτίωσης ή εντελώς καινούργιες επιχειρηματικές ευκαιρίες.

Οι στόχοι και τα προβλήματα σχεδιάζονται σ' ένα διάγραμμα στόχου/ προβλήματος που βασίζονται σ' ένα διάγραμμα αντικειμένου της UML και σε κάποια στερεότυπα της Eriksson- Penker Business Extensions

Το διάγραμμα στόχων/ προβλημάτων είναι ένα διάγραμμα αντικειμένου UML με τα διαγράμματα και τις σχέσεις τους. Το πλήρες μοντέλο στόχων είναι στην πραγματικότητα ένας αριθμός διαγραμμάτων αντικειμένων στον οποίο κάθε διάγραμμα δείχνει ένα συγκεκριμένο υψηλό στόχο που έχει διασπαστεί σε υπό-στόχους. Οι στόχοι περιγράφονται ως αντικείμενα τάξεων που έχουν το στερεότυπο «στόχο». Τέτοια αντικείμενα χρησιμοποιούνται στο διάγραμμα αυτό για να δείξουν στόχους, τις εξαρτήσεις τους, τις σχέσεις μεταξύ τους και τα προβλήματα που λύνουν.

Υπάρχουν δυο προσχεδιασμένες τάξεις στόχων στην Eriksson- Penker Business Extensions αν και τίποτε δεν επηρεάζει τον σχεδιαστή από το να προσδιορίσει άλλες, πιο εξειδικευμένες τάξεις στόχων. Οι προσχεδιασμένες τάξεις στόχων είναι ο Ποσοτικός στόχος και ο Ποιοτικός στόχος. Ο ποσοτικός στόχος μπορεί να μετρηθεί εύκολα μέσω κάποιας αξίας που πρέπει να επιτευχθεί. Ο ποιοτικός στόχος είναι δύσκολο να περιγραφεί με μετρήσιμους όρους και συνεπώς, ο

προσδιορισμός του αν έχει επιτευχθεί ή όχι είναι πιο σύνθετος από τον ποσοτικό και εμπλέκει την ανθρώπινη κρίση. Και οι δυο τύποι στόχων έχουν την περιγραφή του στόχου ως ιδιότητα. Ο ποσοτικός στόχος έχει επίσης αξία στόχου, μια σύγχρονη αξία, και μια μονάδα μέτρησης.

Ο σχεδιασμός στόχων ως τάξεων είναι απαραίτητος προκειμένου να προσδιοριστεί μια ιεραρχία στόχων ως ομάδα αντικειμένων, και δείχνει επίσης τη δυνατή εφαρμογή αυτών των τάξεων σε ένα σύστημα πληροφοριών. Συχνά ο στόχος της διεργασίας δεν αντιπροσωπεύεται στο σύστημα πληροφοριών, αν και αυτό εξασφαλίζει μια εκπληκτική ευκαιρία εκτίμησης του βαθμού στον οποίο έχει επιτευχθεί ο στόχος. Αυτό συμβαίνει επειδή το σύστημα πληροφοριών έχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για τον υπολογισμό των αποτελεσμάτων της επιχείρησης (που μπορεί να σχετίζονται με την παραγωγικότητα, τα οικονομικά, την ποιότητα κλπ).

Ο συγκεκριμένος στόχος της επιχείρησης περιγράφεται ως το αντικείμενο μιας τάξης στόχων. Οι σχέσεις μεταξύ των στόχων αποτελούν εξαρτήσεις και συσχετισμούς. Η σχέση μεταξύ δυο στόχων δείχνει πως ένας από τους στόχους είναι υπό-στόχος, ή εξαρτώμενος άλλου στόχου. Οι συσχετισμοί χρησιμοποιούνται για να δείξουν τους δεσμούς μεταξύ δυο στόχων, όπως η αντίφαση μεταξύ τους.

Η εξάρτηση αντιπροσωπεύεται από μια διακεκομμένη γραμμή από τον υπέρ-στόχο στον υπό-στόχο που τελειώνει μ' ένα ανοιχτό τόξο. Ο υπέρ-στόχος εξαρτάται τότε από τον υπό-στόχο, που θα πρέπει να ερμηνευτεί με τέτοιο τρόπο ώστε η πραγματοποίηση του υπό-στόχου να συνεισφέρει στην πραγματοποίηση του υπέρ-στόχου. Αν ένας στόχος μπορεί να διασπαστεί πλήρως σε υπό-στόχους σχεδιάζεται μια διακεκομμένη γραμμή μεταξύ των εξαρτήσεων και ένας περιορισμός σημειώνεται δίπλα στη γραμμή με την εξής μορφή: {πλήρης} δηλ. complete. Αν ο στόχος δεν μπορεί να διασπαστεί πλήρως σε υπό-στόχους, τότε γράφεται { μη πλήρης } δηλ. incomplete (αυτό είναι επίσης το μειονέκτημα αν δεν έχει γραφτεί τίποτε). Ο στόχος που έχει διασπαστεί πλήρως σε υπό-στόχους δείχνει πως ο στόχος θα συμπληρωθεί αυτομάτως αν πραγματοποιηθούν οι υπό-στόχοι.

Η άλλη έννοια- κλειδί που φαίνεται σ' ένα διάγραμμα στόχου/ προβλήματος είναι το πρόβλημα. Το πρόβλημα είναι ένα εμπόδιο που θέτει σε κίνδυνο την πραγματοποίηση του στόχου. Η ταυτοποίηση των στόχων είναι το ίδιο σημαντική με τον εντοπισμό τους! Με τον εντοπισμό του προβλήματος ανακαλύπτονται νέοι στόχοι

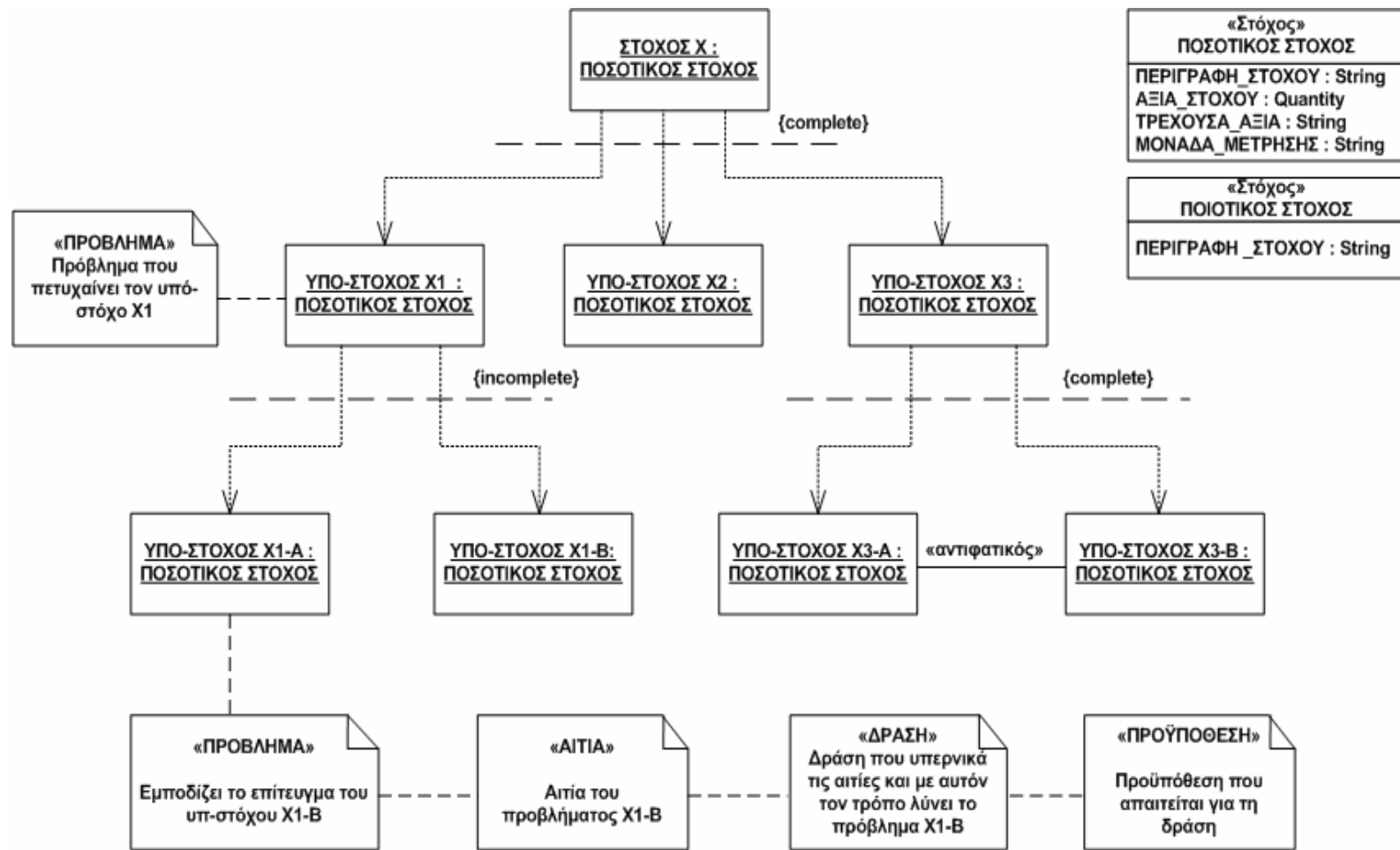
ή υπό-στόχοι που προσπαθούν να εκμηδενίσουν το πρόβλημα. Όπως και με τους στόχους, τα προβλήματα μπορούν επίσης να διασπαστούν σε υπό- προβλήματα. Επειδή τα προβλήματα συνδέονται με στόχους, η δομή αυτή συνήθως φαίνεται εμμέσως στην ιεράρχηση των στόχων, με τα προβλήματα να είναι συνδεδεμένα με τον αντίστοιχο στόχο τους. Στην Eriksson-Penker Business Extensions, το πρόβλημα προσδιορίζεται πιο ανεπίσημα σ' ένα σημείωμα με το στερεότυπο «πρόβλημα» συνδεδεμένο με το αντικείμενο στόχο του. Ένα πρόβλημα μπορεί να είναι προσωρινό και να λυθεί μια και για πάντα, ή να είναι μόνιμο και ν' απαιτεί συνεχή δράση προκειμένου να προληφθεί η επανάληψη του προβλήματος. Τα προβλήματα επιλύονται με πράξεις.

Το πλάνο δράσης μπορεί να διαμορφωθεί από το μοντέλο στόχου, όπου τα προσωρινά προβλήματα επιλύονται όσο το δυνατόν πιο σύντομα, και οι στόχοι που συνδέονται με τα συνεχόμενα προβλήματα συνδέονται με τις διεργασίες της επιχείρησης. (πχ επιτυγχάνουν το στόχο μέσω συνεχιζόμενων δραστηριοτήτων). Το σχέδιο δράσης περιέχει τη λίστα των προβλημάτων, την αιτία καθενός, την κατάλληλη δράση για κάθε πρόβλημα, τις προϋποθέσεις κάθε δράσης και, τελικά, το αποθεματικό ή την διεργασία που είναι υπεύθυνη για την επίλυσή του. Αυτό μπορεί να φανεί οπτικά στο διάγραμμα στόχου/ προβλήματος με τη χρήση σημειώσεων στερεοτύπων. Τα στερεότυπα «πρόβλημα», «αίτιο», «δράση» και «προϋπόθεση» εξειδικεύουν τον σκοπό της σημείωσης. Όλες αυτές οι προαιρετικές έννοιες προσδιορίζονται μέσω με την χρήση μη τυπικών σημειώσεων, επειδή περιγράφονται συνήθως με απλό κείμενο και δεν μπορεί να προσδιοριστεί τυπικά. Η σημείωση για το πρόβλημα συνδέεται με το στόχο, η σημείωση- αίτιο στη σημείωση- πρόβλημα, κλπ.

Το σχήμα 5.3 είναι ένα διάγραμμα στόχου/ προβλήματος. Δείχνει τις τάξεις ποσοτικού και ποιοτικού στόχου, οι οποίες είναι στερεότυπα του «στόχου» και έναν αριθμό αντικειμένων στόχων αυτών των τάξεων με τις εξαρτήσεις τους. Ο στόχος X διασπάται εντελώς σε τρεις υπό- στόχους (δύο από τους οποίους είναι ποσοτικοί και ένας ποιοτικός). Υπάρχει ένα πρόβλημα που συνδέεται με το στόχο X1 και οι υπό-στόχοι του X1 (ένας ή και οι δυο) συνεισφέρουν τυπικά στην εκμηδένιση του προβλήματος. Οι υπό-στόχοι της X1 σημειώνονται ως ανολοκλήρωτοι (incomplete), με την έννοια πως άλλα γεγονότα ή αποτελέσματα μπορεί να χρειαστεί να συμβούν για να βρεθούν νέοι υπό-στόχοι αυτού του στόχου. Οι υπό-στόχοι X3A και X3B έχουν

---

έναν σύνδεσμο μεταξύ τους που ανήκει στο στερεότυπο «αντιφατικοί» και δείχνει πως οι στόχοι είναι αντιφατικοί μεταξύ τους με κάποιο τρόπο. Τυπικά παραδείγματα αντιφατικών στόχων είναι τα Υψηλή ποιότητα και Χαμηλό κόστος. Η προσπάθεια να επιτευχθούν και οι δυο αυτοί στόχοι θα οδηγήσει σε αντίφαση και διαμάχες. Για παράδειγμα, η απόφαση να επιτευχθεί υψηλή ποιότητα θα οδηγήσει σε αυξημένο κόστος, γεγονός που αντικρούεται με τον στόχο για χαμηλό κόστος. Οι αντιφατικοί στόχοι συνήθως δεν μπορούν να εκμηδενιστούν, ωστόσο πρέπει να ληφθούν και οι δυο υπόψη όταν παίρνουμε αποφάσεις ή σχεδιάζουμε τις διεργασίες για την αποφυγή περιττών ή λανθασμένων βημάτων για την πραγματοποίηση των στόχων.



Σχήμα 5.3 Διάγραμμα στόχου προβλήματος



Στο σχήμα 5.4 απεικονίζεται ένα πιο συγκεκριμένο διάγραμμα στόχου/προβλήματος από την τράπεζα. Ο συνολικός στόχος αυτού του διαγράμματος είναι να έχει πολλούς καταχωρημένους πελάτες. Η αξία του στόχου έχει τεθεί στους 100.000 πελάτες γνωστούς στην επιχείρηση, δηλ. έχουν καταχωρηθεί τα ονόματα και οι επιχειρήσεις των πελατών. Ο στόχος αυτός έχει διασπαστεί σε τρεις υπό-στόχους που περιγράφουν επίσης τις κατηγορίες των πελατών

- Επισκέπτες του διαδικτύου που τα ονόματά τους είναι άγνωστα
- Καταχωρημένοι πελάτες που έχουν δώσει τα ονόματά τους και την ηλεκτρονική τους διεύθυνση
- Εγγεγραμμένοι πελάτες/ συνδρομητές, που πληρώνουν μηνιαία αμοιβή για να χρησιμοποιούν όλες τις παρεχόμενες υπηρεσίες.

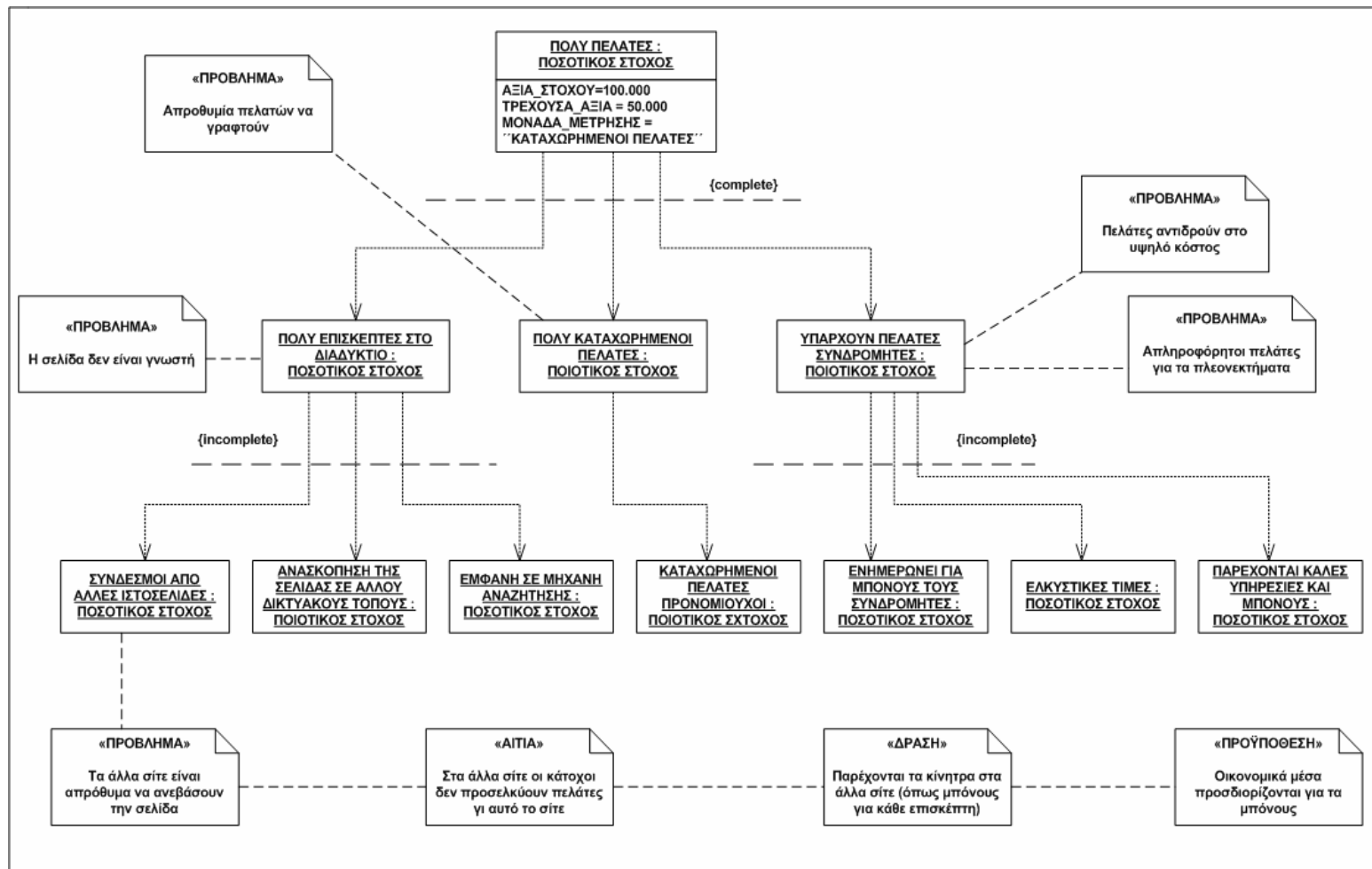
Όλες οι κατηγορίες αυτές θεωρούνται πελάτες και ο ρόλος της επιχείρησης είναι να εξασφαλίσει ποιοτικές υπηρεσίες που θα προσελκύσουν όσο το δυνατόν περισσότερους νέους εγγεγραμμένους πελάτες/συνδρομητές. Τα προβλήματα στο σχήμα 5.4 συνδέονται με καθέναν από τους τρεις υπό-στόχους. Για παράδειγμα, το πρόβλημα που συνδέεται με την προσέλκυση περισσότερων διαδικτυακών επισκεπτών εντοπίζεται στο ότι οι χρήστες του διαδικτύου δεν γνωρίζουν τη συγκεκριμένη ιστοσελίδα. Το πρόβλημα αυτό θα μπορούσε ν' αντιμετωπιστεί με τη δημιουργία συνδέσμων με την ιστοσελίδα από άλλη ιστοσελίδα εντός των πλαισίων της οικονομικής κοινότητας. Όλες αυτές οι δράσεις έχουν σχεδιαστεί ως υπό-στόχοι. Ξανά, όλοι αυτοί οι υπό-στόχοι έχουν επίσης προβλήματα που συνδέονται μαζί τους που χρησιμοποιούνται, με τη σειρά τους, για να βρεθούν περαιτέρω υπο-στόχοι. Ο υπό-στόχος «σύνδεσμοι από άλλες ιστοσελίδες» προσδιορίζεται επίσης με τον προσδιορισμό της προαιρετικής ακολουθίας ενός προβλήματος ως αίτιο, δράση και προϋπόθεση με τη χρήση σημειώσεων. Δεν χρειάζεται να προσδιοριστούν για όλα τα προβλήματα, ούτε όλες αυτές οι σημειώσεις πρέπει να έχουν προσδιορισμούς. (συχνά μια σημείωση για το πρόβλημα και τη δράση είναι αρκετή). Η πληροφορία αυτή χρησιμοποιείται στο σχεδιασμό ή την αλλαγή των επιχειρηματικών διεργασιών.

Το διάγραμμα στόχου/προβλήματος στο σχήμα 5.4 δείχνει έναν από τους πρωταρχικούς στόχους της τράπεζας. Άλλοι στόχοι έχουν τα δικά τους διαγράμματα. Όλοι οι πρωταρχικοί στόχοι της τράπεζας μπορούν να συνοψιστούν και σε κάποιο άλλο διάγραμμα όπου παρουσιάζονται οι όποιες διαμάχες μεταξύ των στόχων. Καθένας από τους πρωταρχικούς στόχους μπορεί να περιγραφεί σε δικό του

---

διάγραμμα, με τους αντίστοιχους υπό-στόχους. Για παράδειγμα, ο στόχος προσέλκυσης πολλών πελατών μπορεί να είναι αντιφατικός με την αποκομιδή μεγάλου εισοδήματος από τη διαφήμιση των άλλων προϊόντων εφόσον οι επισκέπτες του διαδικτύου δεν θα φτάσουν στο σημείο να μην επισκέπτονται το κατάστημα. Αυτή η αντίφαση μπορεί να φανεί στο μοντέλο στόχου χρησιμοποιώντας μια συσχέτιση μεταξύ των στόχων του στερεότυπου «αντιφατικός» (παράδειγμα στο σχήμα 5.3)

Σκοπός του διαγράμματος στόχος/ πρόβλημα είναι η ταυτοποίηση και δόμηση των διαφορετικών στόχων σε ένα επίπεδο στο οποίο οι στόχοι αυτοί μπορούν ν' αναθούν σε ατομικές διεργασίες χωρίς να είναι υπερβολικά τυποποιημένο και να περιέχει πολλούς υπολογιστικούς όρους .



Σχήμα 5.4 Παράδειγμα ενός διαγράμματος στόχου/προβλήματος

### 5.3 Το διάγραμμα δραστηριότητας ως διάγραμμα διεργασίας

Η άποψη επιχειρηματικής διεργασίας βρίσκεται στο επίκεντρο του επιχειρηματικού σχεδιασμού. Οι διεργασίες δείχνουν τις δραστηριότητες που πρέπει να γίνουν για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου, καθώς και τις σχέσεις τους με τ' αποθεματικά που συμμετέχουν στην διεργασία. Τ' αποθεματικά συμπεριλαμβάνουν τους ανθρώπους, τα υλικά, την ενέργεια, τις πληροφορίες και την τεχνολογία. Τα' αποθεματικά μπορεί να καταναλωθούν, να επεξεργαστούν, να δημιουργούν ή να χρησιμοποιηθούν (ως καταλύτες) κατά τη διεργασία. Οι διεργασίες έχουν έναν στόχο και όλες οι διεργασίες προσπαθούν συλλογικά να πραγματοποιήσουν τους συνολικούς στόχους της επιχείρησης. Οι προσδιορισμοί της διεργασίας χρησιμοποιούνται για την κατανόηση της επιχείρησης, τον προσδιορισμό των απειλών και των ευκαιριών της επιχείρησης, τη βελτίωση ή την καινοτομία και για να λειτουργήσει ως η βάση για άλλα μοντέλα (όπως τα μοντέλα των συστημάτων πληροφοριών). Οι επιχειρηματικές διεργασίες σχεδιάζονται χρησιμοποιώντας συνεντεύξεις, συζητήσεις με ανθρώπους της επιχείρησης, τα' αποτελέσματα συναντήσεων με ομάδες ανθρώπων που έχουν επιλεγεί με πολύ μεγάλη προσοχή, και πρακτικές μελέτες σχετικά με το πώς λειτουργεί η επιχείρηση. Εκτελώντας αυτές τις δραστηριότητες, ο σχεδιαστής προσπαθεί να καταλάβει και να συλλάβει πως λειτουργεί η επιχείρηση και πως διαχειρίζονται τα' αποθεματικά μιας επιχείρησης .

Το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία ενός αριθμού διαγραμμάτων διεργασιών που περιγράφουν τουλάχιστον τις *διεργασίες πυρήνα* της εταιρείας. Μια διεργασία πυρήνα είναι εκείνη που έχει αλληλεπιδράσεις με τον εξωτερικό κόσμο ή είναι κρίσιμη για την διανομή των αγαθών και υπηρεσιών που προσφέρει η εταιρεία. Είναι συνήθως προσανατολισμένη γύρω από τον πελάτη και οριζόντια ως προς την παραδοσιακή οργάνωση της εταιρείας.

Η περιγραφή διεργασίας θα πρέπει να είναι γενική, ενώ η πραγματική εκτέλεση μιας διεργασίας εκτελεί ένα συγκεκριμένο μονοπάτι της διεργασίας. Αυτό σημαίνει πως η περιγραφή ενός στόχου θα πρέπει να περιέχει όλες τις εναλλακτικές εκτέλεσης. Η άποψη επιχειρηματικής όψης περιγράφεται με ένα διάγραμμα δραστηριότητας UML. Η χρήση του διαγράμματος δραστηριότητας ως διάγραμμα διεργασίας, η Eriksson- Penker Business Extensions δημιούργησε μια ομάδα

στερεοτύπων που προσδιορίζει μια διεργασία και τα διάφορα αποθεματικά. Επιπρόσθετα, μια μεταβλητή ενός διαγράμματος διεργασίας, το διάγραμμα της γραμμής συναρμολόγησης, χρησιμοποιείται για ν' απεικονίσει πιο ξεκάθαρα πως η διεργασία αλληλεπιδρά με τα' αποθεματικά κατά τη διάρκεια της εκτέλεσής του. Στο διάγραμμα της γραμμής συναρμολόγησης, τα' αποθεματικά είναι συχνά αποθεματικά πληροφοριών σ' ένα σύστημα πληροφορικής.

Είναι σημαντικό να προσδιορίσουμε τα' ακόλουθα κατά το σχεδιασμό επιχειρήσεων προκειμένου να προσδιορίσουμε τις επιχειρηματικές διεργασίες

- *Ποιες δραστηριότητες απαιτούνται;* αυτές προσδιορίζονται ως διεργασίες ή δραστηριότητες ενός διαγράμματος διεργασιών
- *Πότε εκτελούνται αυτές οι δραστηριότητες και με ποια σειρά;* αυτό προσδιορίζεται με τον έλεγχο ροής ενός διαγράμματος διεργασιών
- *Γιατί γίνονται αυτές οι δραστηριότητες; ποιος είναι ο στόχος αυτής της διεργασίας;* αυτό προσδιορίζεται στο διάγραμμα διεργασιών με το συνδεδεμένο αντικείμενο στόχου και ένα διάγραμμα στόχου που τοποθετεί τον στόχο σε κάποιο πλαίσιο σε σχέση με άλλους στόχους
- *Πως εκτελούνται οι δραστηριότητες;* αυτό προσδιορίζεται σε ένα διάγραμμα διεργασίας, συχνά με τη διάσπαση των διεργασιών σε υπό-διεργασίες που προσδιορίζουν τις δραστηριότητες με μεγαλύτερη λεπτομέρεια
- *Ποιος ή τι έχει εμπλακεί στην εκτέλεση αυτών των διεργασιών;* αυτό αναφέρεται στα αποθεματικά που συμμετέχουν στη διεργασία
- *Τι καταναλώνεται και τι παράγεται;* αυτό αναφέρεται στα αποθεματικά που καταναλώνονται ή παράγονται στη διεργασία
- *Πως πρέπει να εκτελεστούν οι δραστηριότητες;* αυτό προσδιορίζεται με τον έλεγχο ροής σε ένα διάγραμμα διαδικασίας ή μέσω των επιχειρηματικών κανόνων
- *Ποιος ελέγχει τις διεργασίες ;* αυτό αναφέρεται στον ιδιοκτήτη της διεργασίας ο οποίος τη διευθύνει ή είναι υπεύθυνος για την επιτυχία της
- *Πως σχετίζεται η διεργασία με την οργάνωση της επιχείρησης;* αυτό μπορεί να φανεί με τη χρήση διαδρόμων κολύμβησης σε ένα διάγραμμα διεργασιών

- *Πως η διεργασία σχετίζεται με άλλες διεργασίες;* αυτό φαίνεται μέσω του σχεδιασμού διεργασιών, οι οποίοι συζητιούνται στο τμήμα επιχειρηματικής άποψης

Καθώς αυξάνεται ο βαθμός κατανόησης αυτής της επιχείρησης, οι απαντήσεις σε όλα αυτά τα ερωτήματα γίνονται εμφανείς, καθιστώντας μας ικανούς να σχεδιάσουμε τις διεργασίες στην επιχείρηση

### 5.3.1 Σχεδιασμός διεργασιών

Υπάρχουν πολλές τεχνικές που έχουν χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό διεργασιών, πολλές από τις οποίες είναι προσανατολισμένες γύρω από τον πελάτη και απαιτούν την αξιολόγηση των προϊόντων και υπηρεσιών που παράγονται στην επιχείρηση. Με την αποκάλυψη των ενδιάμεσων επιφανειών στον πελάτη, είναι πιθανόν να προσδιορίσουμε τα γεγονότα των επιχειρήσεων που παράγονται και ύστερα να τα αναλύσουμε για να προσδιορίσουμε την κατάλληλη δράση που πρέπει ν' αναλάβει η επιχείρηση για κάθε γεγονός. Πηγαίνοντας αντίστροφα από τον προσδιορισμό του προϊόντος ή της υπηρεσίας, ανακαλύπτει κανείς τις δραστηριότητες που απαιτούνται για την παραγωγή του προϊόντος ή της υπηρεσίας. Εφόσον η διεργασία έχει ταυτιστεί, μπορεί να διασπαστεί σε υπό-διεργασίες. Η ροή τόσο του ελέγχου όσο και των αντικειμένων (αποθεματικών) αποδίδεται και περιγράφεται στο μοντέλο διεργασιών, στο οποίο κάθε διεργασία προσθέτει αξία στ' αποθεματικά που έχουν δημιουργηθεί ή προσαρμοστεί στη διεργασία. Οι διεργασίες σχεδιάζονται πρώτα με τη συγκέντρωση και τον πλήρη σχεδιασμό των *βασικών* διεργασιών της επιχείρησης και στη συνέχεια προχωρώντας τις *υποστηρικτικές* διεργασίες. Συνήθως μια επιχείρηση δεν έχει περισσότερες από πέντε με δέκα βασικές διεργασίες, μπορεί όμως να έχει περισσότερες υποστηρικτικές διεργασίες.

Ο σχεδιασμός διεργασιών δημιουργεί μια ακριβή τεκμηρίωση του τρόπου με τον οποίο επιτελείται η εργασία, ίσως προκειμένου ν' αναπτυχθούν καλύτερα συστήματα πληροφορικής και βάσης για καλύτερη γνώση της μελλοντικής κατάστασης μας καθιστά ευκολότερο ν' αποφασίσουμε τι είναι σημαντικό και τι όχι.

Το *διάγραμμα διεργασίας* είναι ένα διάγραμμα διεργασίας στη UML με μια ομάδα στερεοτύπων που περιγράφουν τις διεργασίες που περιγράφονται εντός των

διεργασιών και πως αλληλεπιδρούν, τα' αντικείμενα εισαγωγής και εξαγωγής, τον εφοδιασμό και τις ελέγχουσες διεργασίες που συμμετέχουν στη διεργασία και τέλος, το στόχο της.

Μια διεργασία μπορεί να περιέχει άλλες διεργασίες ή υπο-διεργασίες που περιγράφουν τα εσωτερικά βήματα που γίνονται εντός της συνολικής διεργασίας. Το σύμβολο δραστηριότητας, (ορθογώνιο με στρογγυλές γωνίες), χρησιμοποιείται για να δείξει πως η διεργασία δεν μπορεί να διασπαστεί περισσότερο ή πως αν γίνει κάτι τέτοιο δεν θα είχε κανένα νόημα, δηλ η δραστηριότητα θα είναι ατομική. Μια ατομική διεργασία θα πρέπει να γίνει ενστικτωδώς κατανοητή με τον τρόπο που προσδιορίζεται από το κείμενο εντός του συμβόλου δραστηριότητας, έτσι ώστε τα αποθεματικά που είναι υπεύθυνα για την διεκπεραίωσή της να μην μπορούν να την παρανοήσουν.

Τα αντικείμενα αποθεματικού και στόχων που εμπλέκονται στη διεργασία έχουν τοποθετηθεί γύρω από τη διεργασία. Τα αντικείμενα αυτά είναι:

- **Αντικείμενα στόχου.** Το αντικείμενο στόχου από ένα διάγραμμα στόχου/ προβλήματος που έχει προσαφθεί σε μια διεργασίας και στο διάγραμμα διεργασία συνδέεται με μια εξάρτηση που ανήκει στο στερεότυπο «να επιτύχω».
- **Αντικείμενα εισαγωγής.** Αντικείμενα που είτε καταναλώνονται είτε επεξεργάζονται στη διεργασία, τοποθετούνται συνήθως στ'αριστερά. Τα αντικείμενα εισαγωγής είναι αποθεματικά, και ως τέτοια, μπορούν να ενταχθούν στα στερεότυπα «φυσικό», «αφηρημένο», «άνθρωποι», «πληροφορίες». Συνδέονται με διακεκομμένες γραμμές από τα' αντικείμενα στις διεργασίες.
- **Αντικείμενα εξαγωγής .** Αντικείμενα που έχουν δημιουργηθεί από τη διεργασία ή είναι τα' αντικείμενα της εκλέπτυνσης ενός ή περισσότερων αντικειμένων εισαγωγής, είναι τοποθετημένα συνήθως στα δεξιά. Τα' αντικείμενα εξαγωγής είναι επίσης αποθεματικά και συνδέονται με μια διακεκομμένη γραμμή από τη διεργασία ως το αντικείμενο εξαγωγής.
- **Αντικείμενα εφοδιασμού.** Τα αποθεματικά που συμμετέχουν στη διεργασία αλλά δεν είναι εκλεπτυσμένα ή ολοκληρωμένα. Τα αντικείμενα αυτά σχεδιάζονται κάτω από τη διεργασία μ' εξάρτηση (διακεκομμένη

γραμμή) από το αντικείμενο στη διεργασία. Η εξάρτηση ανήκει στο στερεότυπο «εφόδιο»

- **Αντικείμενα ελέγχου.** Αποθεματικά που ελέγχουν ή διευθύνουν τη διεργασία. Τέτοια αντικείμενα συνήθως σχεδιάζονται πάνω από τη διεργασία, με μια διακεκομμένη γραμμή από το αντικείμενο στη διεργασία. Το στερεότυπο της εξάρτησης είναι «έλεγχος».

Εκλεπτούνσεις με μία διεργασία στα αντικείμενα εισαγωγής μπορούν ν' αλλάξουν την τοποθεσία του αντικειμένου, την εμφάνιση του, ή το περιεχόμενο ή την πληροφορία του αντικειμένου. Είναι δύσκολο να διαχωρίσουμε ένα αντικείμενο εισαγωγής από ένα ανεφοδιασμού επειδή ένα αντικείμενο ανεφοδιασμού μπορεί επίσης ν' αλλάξει την κατάστασή του κατά τη διάρκεια της διεργασίας. Ένα αντικείμενο εισαγωγής αντιπροσωπεύει ένα αντικείμενο κλειδί που έχει εκλεπτυνθεί ή ολοκληρωθεί προκειμένου να δημιουργήσει το αντικείμενο εξαγωγής. Το αντικείμενο εφοδιασμού είναι αυτό που έχει ανάγκη η διεργασία (συμμετέχει στη διεργασία) προκειμένου να μπορέσει αυτή να κάνει την εκλέπτυνση ή ολοκλήρωση. Για παράδειγμα, σε μια διεργασία κατασκευής, το αντικείμενο εισαγωγής μπορεί να είναι πρώτη ύλη, και το αντικείμενο εφοδιασμού θα μπορούσε να είναι μια μηχανή που χρησιμοποιείται στη διεργασία. Σε πολλές περιπτώσεις, το αντικείμενο εξαγωγής είναι της ίδιας τάξης με το αντικείμενο εισαγωγής, αλλά με πρόσθετη αξία που απορρέει από τη διαδικασία. Υπάρχουν τα απλά διαγράμματα διεργασίας που έχουν ένα αντικείμενο εισαγωγής και ένα εξαγωγής η πολλαπλότητα τους δεν φαίνεται όπως στις σχέσεις τις UML.

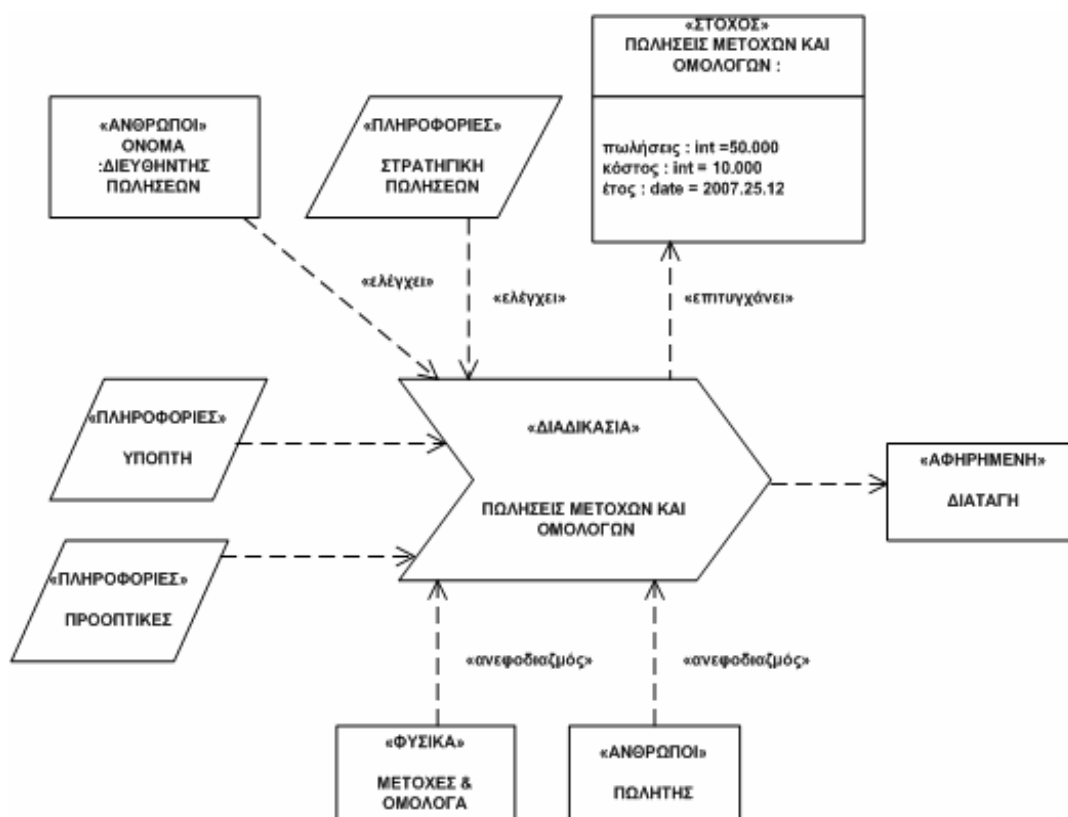
Στο σχήμα 5.5 παρουσιάζουμε ένα παράδειγμα διαγράμματος διεργασίας που δείχνει τη διεργασία πώλησης δανείων, με μικρό τοκισμό για την αγορά μετοχών και ομολόγων. Έχει έναν συγκεκριμένο ποσοτικό ρόλο που περιλαμβάνει ένα ποσό πωλήσεων, ένα ποσό κόστους, και έναν ετήσιο προϋπολογισμό. Στα αριστερά είναι τα αντικείμενα εισαγωγής, τ' αποθεματικά πληροφοριών Ύποπτες και Προοπτικές πώλησης σε πελάτη.

Ύποπτη είναι η πληροφορία σχετικά με έναν πελάτη επενδυτή που είναι ίσως πρόθυμος να επενδύσει σε μετοχές και προοπτική είναι η πληροφορία για έναν πελάτη που έχει εκφράσει ενδιαφέρον για ένα ομολογιακό δάνειο με σταθερή απόδοση. Το αποτέλεσμα της διεργασίας πώλησης είναι οι μετοχές και τα ομόλογα. Η παραγγελία είναι ένα αφηρημένο αποθεματικό επειδή είναι μια συμφωνία μεταξύ του πελάτη και της Τράπεζας. Στη διεργασία συμμετέχουν ο πωλητής και το



αποθεματικό σε μετοχές και ομόλογα. Η διεργασία ελέγχεται από τον διευθυντή πωλήσεων και από την στρατηγική πωλήσεων που ακολουθεί η Τράπεζα.

Η διεργασία Πωλήσεις Δανείων, πρέπει να ενσωματωθεί στις άλλες επιχειρηματικές διεργασίες που είναι συμφέρουσες για την τράπεζα.



Σχήμα 5.5 Διάγραμμα διεργασιών για πωλήσεις προϊόντων

### 5.3.1.1 Διάγραμμα διεργασίας με λουρίδες κολύμβησης

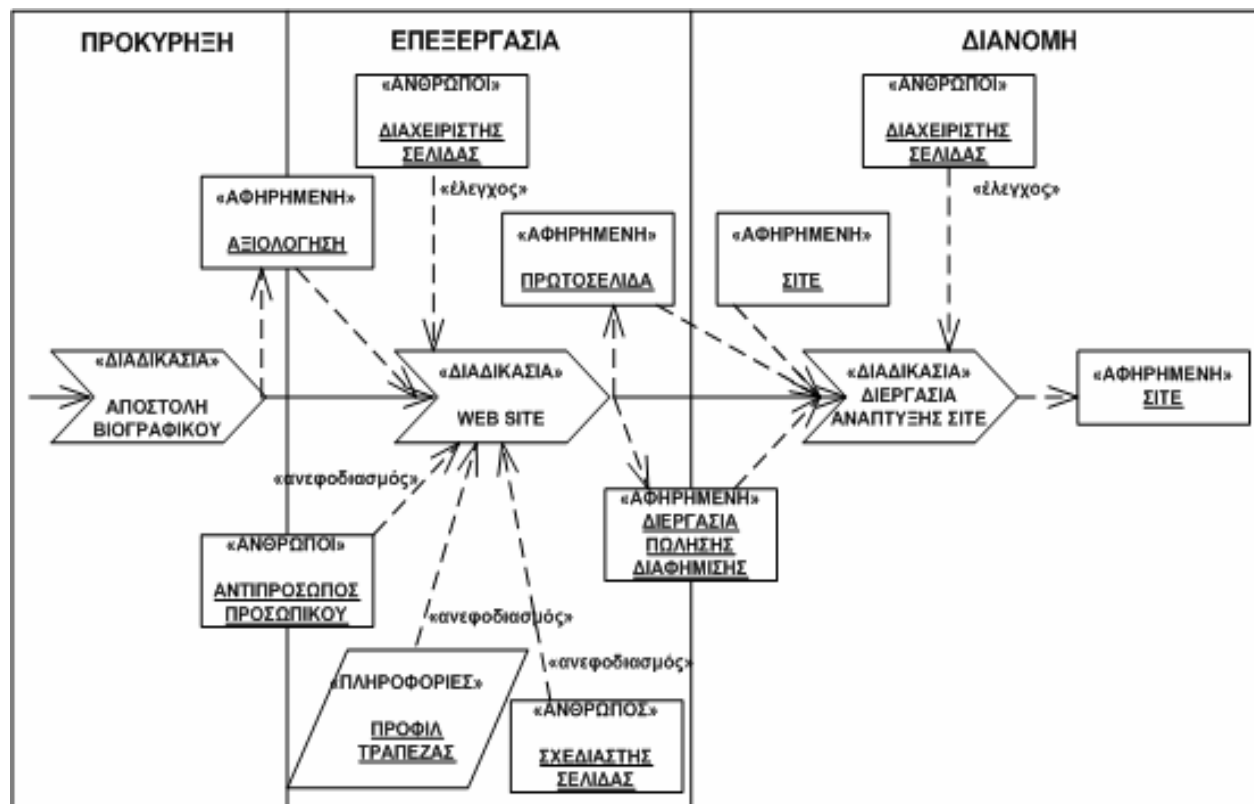
Η εικόνα 5.6 είναι ένα διάγραμμα διεργασιών στο οποίο έχουν προστεθεί λουρίδες κολύμβησης. Η λουρίδα κολύμβησης είναι μια τεχνική που χρησιμοποιήθηκε για την εισαγωγή πληροφοριών εκεί που ανήκει μια ειδική δραστηριότητα ή διεργασία. Συνήθως, χρησιμοποιούνται για την περιγραφή του τόπου στον οποίο πραγματοποιείται η δραστηριότητα στα πλαίσια της οργάνωσης της επιχείρησης. (πχ σε ποιο τμήμα της Τράπεζας). Μπορεί επίσης να δείξει

αντικείμενα πέρα από την οργάνωση για να δείξει ποιο αντικείμενο είναι υπεύθυνο για μια συγκεκριμένη δραστηριότητα ή διεργασία.

Η λουρίδα κολύμβησης συμβολίζεται με δυο κάθετες γραμμές. Όλες οι διεργασίες που έχουν τοποθετηθεί μεταξύ των δυο αυτών γραμμών ανήκουν στην οργανωτική ενότητα από την οποία έχει πάρει το όνομά της η λουρίδα. Οι διεργασίες που εκτείνονται σε περισσότερες από μια λουρίδες διατρέχουν παραπάνω από μια οργανωτικές μονάδες και εκτελούνται εντός περισσοτέρων της μιας μονάδας.

Η UML υποστηρίζει πως οι λουρίδες κολύμβησης θα πρέπει να είναι κάθετες, όμως όταν σχεδιάζονται μεγαλύτερα διαγράμματα διεργασιών είναι πιο πρακτικό να σχεδιάζονται οριζοντίως. Το διάγραμμα διεργασίας με τις λουρίδες κολύμβησης μπορεί να δείξει για κάθε δραστηριότητα την εισαγωγή και εξαγωγή αντικειμένων από την δραστηριότητα, καθώς και ποιο αντικείμενο εκτελεί τη δραστηριότητα (που φαίνεται τοποθετώντας τη δραστηριότητα σε μια συγκεκριμένη λουρίδα κολύμβησης).

Στο σχήμα 5.6 το αντικείμενο Βιογραφικό από την διεργασία Προκήρυξη θέσεων είναι αντικείμενο εισαγωγής στη διεργασία Web Site όπου οι ενδιαφερόμενοι επισυνάπτουν το βιογραφικό τους. Η Τράπεζα με τη σειρά της στο Site διαφημίζει παράλληλα τα προϊόντα της και το προφίλ. Η διεργασία Web Site, που εμπεριέχει ένα Διαχειριστή σελίδας και έναν Σχεδιαστή σελίδας που δημιουργεί την διαφήμιση και το σχέδιο διαφήμισης. Το τμήμα διανομής, διαχειρίζεται και διατηρεί την ιστοσελίδα, αναβαθμίζοντας το υλικό και εξασφαλίζοντας πως η ιστοσελίδα είναι διαθέσιμη στους πελάτες. Η διεργασία ανάπτυξης χρησιμοποιεί τη διαφήμιση και το σχέδιο διαφήμισης για ν' αναβαθμίσει την παρούσα ιστοσελίδα Web αναλόγως.



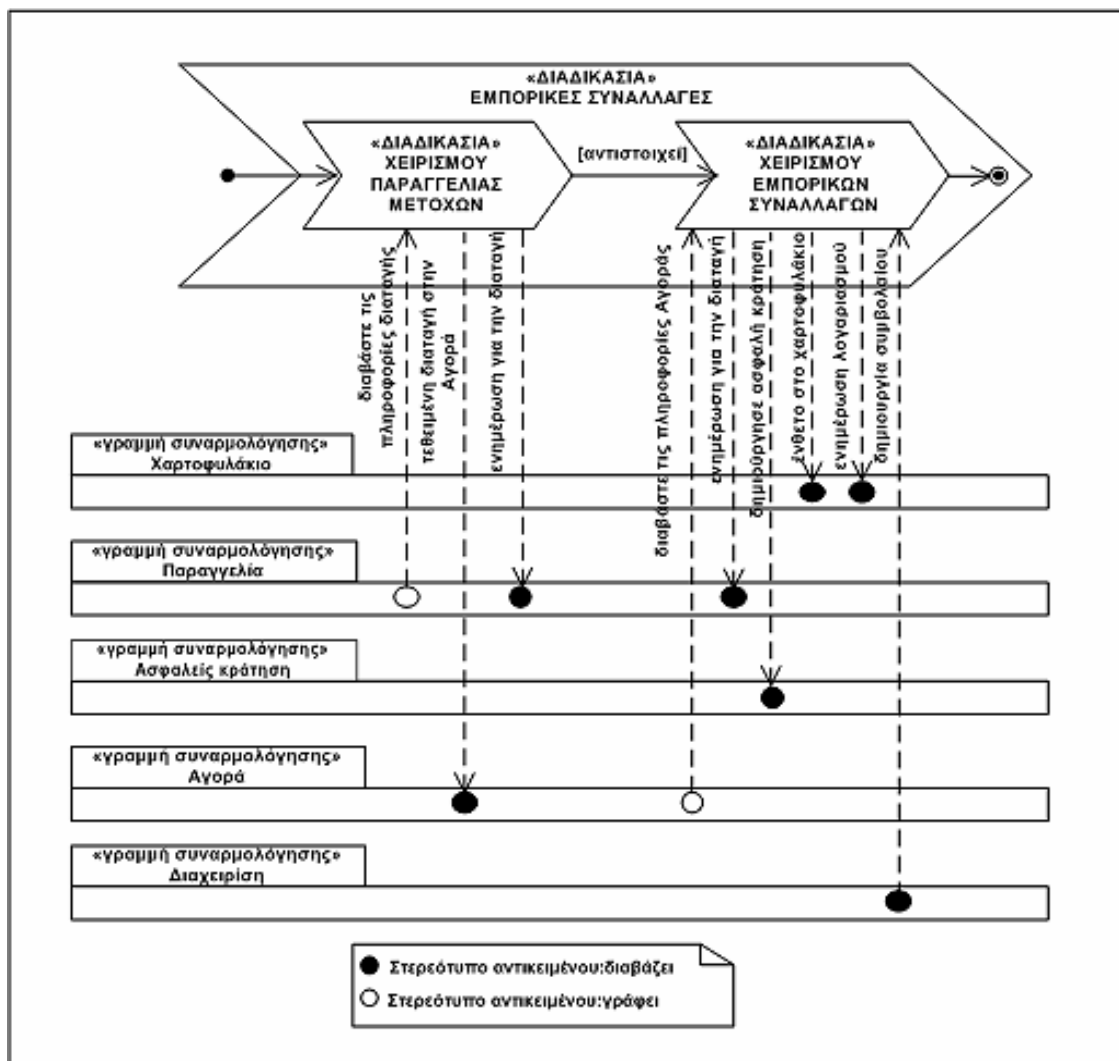
Σχήμα 5.6 Διάγραμμα διεργασίας με λουρίδες κολύμβησης

Υπάρχουν και άλλες τεχνικές που μπορούν να απεικονίσουν τα διαγράμματα διεργασιών όπως ένα διάγραμμα τάξης της UML, ή η παρουσίαση των επιχειρηματικών γεγονότων που έχουν ληφθεί ή δημιουργηθεί από μια διεργασία. Ανάλογα με τα επιχειρηματικά γεγονότα που πυροδοτεί ο πελάτης, η διεργασία συνεχίζει να εκτελεί μια ομάδα διαφορετικών εναλλακτικών διεργασιών. Αυτό είναι ένα παράδειγμα πολυμορφισμού προσανατολισμένου γύρω από το αντικείμενο, μια τεχνική στην οποία ο τύπος ενός αντικειμένου κρίνει τι θα συμβεί μετά.

#### 5.4 Διάγραμμα γραμμής συναρμολόγησης

Το διάγραμμα γραμμής συναρμολόγησης είναι ένα μοναδικό διάγραμμα της Eriksson–Penker Business Extensions. Όπως και με το διάγραμμα διεργασιών, βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στο διάγραμμα δραστηριότητας της UML. Το διάγραμμα συναρμολόγησης διεργασιών έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για το σχεδιασμό διεργασιών, ειδικά όταν στόχος του σχεδιασμού είναι η δημιουργία συστημάτων πληροφοριών που στηρίζουν τις διεργασίες. Ονομάζεται γραμμή συναρμολόγησης

λόγω του πως φαίνεται-διεργασίες που γράφουν και διαβάζουν αντικείμενα που έχουν τοποθετηθεί στο διάγραμμα συναρμολόγησης. Στην κορυφή του διαγράμματος συναρμολόγησης είναι το διάγραμμα διεργασιών. Κάτω από το διάγραμμα διεργασιών υπάρχει ένας αριθμός οριζοντίων πακέτων που αποκαλούνται πακέτα γραμμής συναρμολόγησης, όπου καθένα αντιπροσωπεύει μια ομάδα αντικειμένων (τ' αντικείμενα στο πακέτο μπορεί να είναι μιας συγκεκριμένης τάξης ή διαφορετικών τάξεων και η απόφαση εξαρτάται από τον σχεδιαστή). Το πακέτο γραμμής συναρμολόγησης είναι ένα πακέτο UML που ανήκει στο στερεότυπο «γραμμή συναρμολόγησης» και σχεδιάζεται ως ένα μακρύ οριζόντιο ορθογώνιο. Στόχος του διαγράμματος αυτού είναι να δείξει πως οι διεργασίες στο πάνω μέρος του διαγράμματος γράφει και διαβάζει αντικείμενα στη γραμμή συναρμολόγησης. Η αναφορά από μια διεργασία στη γραμμή συναρμολόγησης επισημαίνεται με μια διακεκομμένη γραμμή (ροή αντικειμένου) μεταξύ των διεργασιών και μ' ένα αντικείμενο εντός του πακέτου γραμμής συναρμολόγησης. Ο τύπος της εργασίας που εκτελείται στο αντικείμενο γράφεται κατά μήκος της γραμμής. Το διάγραμμα διαβάζεται από αριστερά προς δεξιά στην ακολουθία των αναφορών στα πακέτα της γραμμής συναρμολόγησης. Το σχήμα 5.7 είναι το παράδειγμα ενός διαγράμματος γραμμής συναρμολόγησης που δείχνει τις διεργασίες Χειρισμού Παραγγελίας Μετοχών και Εμπορίου και της αλληλεπίδρασής τους μ' έναν αριθμό αποθεματικών στη γραμμή συναρμολόγησης. Τα πακέτα γραμμών συναρμολόγησης Αγορά και Διαχείριση χρησιμοποιούνται περισσότερο ως γενική ομαδοποίηση μηχανισμών για έναν αριθμό τάξεων που αντιπροσωπεύουν μια αγορά και μια διοικητική μονάδα εντός του οργανισμού. Για παράδειγμα, η διεργασία Χειρισμού Εμπορίου δημιουργεί ένα Σημείωμα Συμβολαίου στο πακέτο Διαχείρισης ως τελευταίας αναφοράς στη γραμμή συναρμολόγησης, όπου το Σημείωμα Συμβολαίου (ένα τεκμήριο που έχει αποσταλεί στον αγοραστή ή πωλητή ως επαλήθευση της εμπορικής συναλλαγής.) είναι ένα αντικείμενο Διοίκησης, δηλ. ένα αντικείμενο στο πακέτο Διαχείρισης.

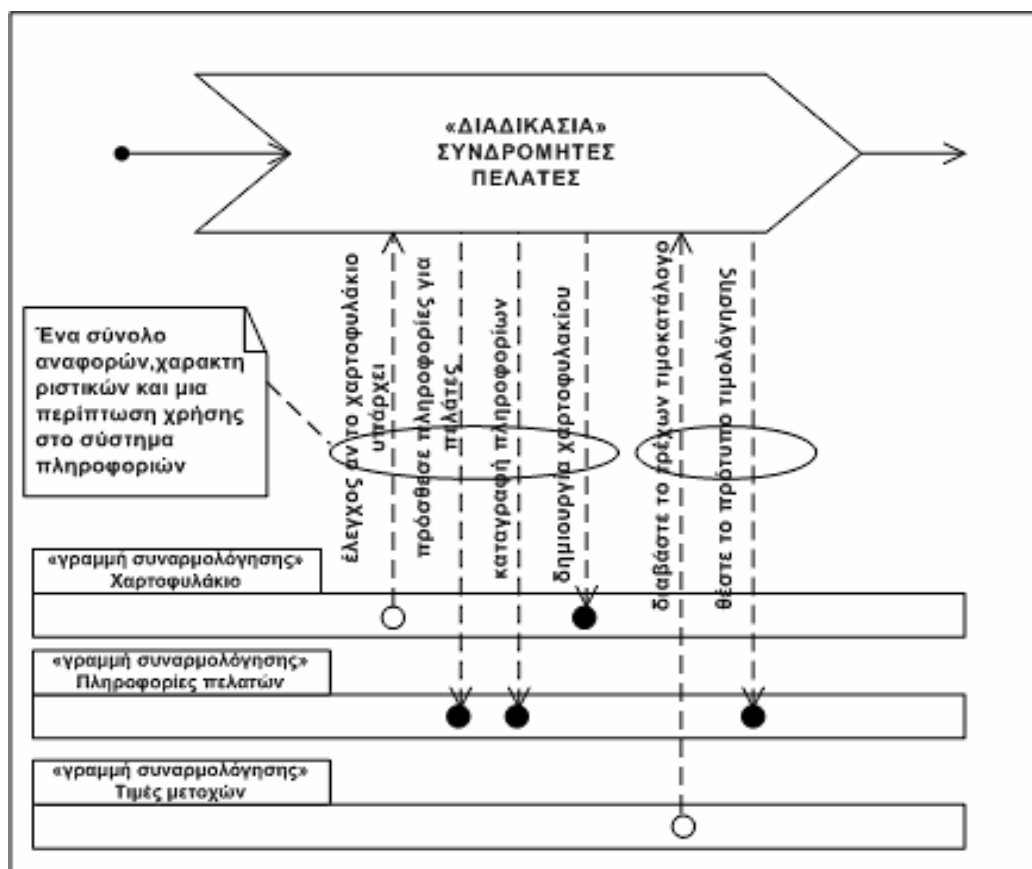


Σχήμα 5.7 Διάγραμμα γραμμής συναρμολόγησης

### 5.4.1 Διάγραμμα γραμμής συναρμολόγησης και χρηστικές υποθέσεις.

Το σχήμα 5.8 δείχνει άλλο ένα διάγραμμα γραμμής συναρμολόγησης στο οποίο όλα τα πακέτα γραμμής συναρμολόγησης είναι αντικείμενα ενός πακέτου πληροφοριών. Το διάγραμμα δείχνει πως η διεργασία αλληλεπιδρά με το σύστημα πληροφοριών. Οι αναφορές στα πακέτα των γραμμών συναρμολόγησης περιλαμβάνουν τη ροή πληροφοριών από και προς το σύστημα πληροφοριών και το πώς η επιφάνεια εργασίας μεταξύ των διεργασιών επιχειρήσεων και του συστήματος πληροφοριών. Αυτή η επιφάνεια περιγράφεται μέσω χρηστικών υποθέσεων στο σχεδιασμό που προσανατολίζεται γύρω από το αντικείμενο. Μια σειρά αναφορών στο διάγραμμα γραμμής συναρμολόγησης γίνεται τυπικά μια χρηστική υπόθεση που

δίνεται από το σύστημα πληροφοριών. Αυτό είναι πολύ σημαντικό, επειδή χαρτογραφεί τη διεργασία της επιχείρησης. Επίσης προσδιορίζει τους κατάλληλους δράστες των χρηστικών υποθέσεων (οι ρόλοι παίζονται από τη διεργασία που χρησιμοποιεί τις γραμμές συναρμολόγησης).



Σχήμα 5.8 Διάγραμμα γραμμής συναρμολόγησης με χρηστική υπόθεση

Το διάγραμμα γραμμής συναρμολόγησης είναι καλή τεχνική για να το απαντήσουμε. Η ανάλυση αυτή θα πρέπει να ξεκινά με πακέτα γραμμής συναρμολόγησης σε πολύ υψηλό επίπεδο, όπως το επίπεδο συστήματος και υποσυστήματος. Μια μόνο αναφορά στο αρχικό διάγραμμα μπορεί να διαιρεθεί σε αρκετές αναφορές. Είναι επίσης σημαντικό πως κάθε «ομάδα αναφορών» που γίνεται χρηστική περίπτωση δεν επιλέγεται με έναν τρόπο «εκ των πραγμάτων», αλλά επιλέγεται σύμφωνα με τους κανόνες μιας ταύτισης χρηστικής περίπτωσης. (πχ μια χρηστική περίπτωση είναι μια υπηρεσία που φέρνει μια συγκεκριμένη άποψη σε κάποιον εξωτερικό δράστη). Η χρηστική περίπτωση θα πρέπει να έχει ένα ξεκάθαρο κίνητρο, μια ακολουθία επικοινωνιών μεταξύ δράστη και συστήματος, και έναν

καλοσχεδιασμένο στόχο που δίνει αξία στο δράστη. Αυτό σημαίνει πως εργαζόμενοι με στόχους, διεργασίες, και το διάγραμμα γραμμής συναρμολόγησης, είναι δυνατόν να επαληθεύσουμε και ν' αξιολογήσουμε τόσο τις λειτουργικές όσο και τις μη λειτουργικές ανάγκες του συστήματος. Είναι σημαντικό να επισημάνουμε πως το διάγραμμα γραμμής συναρμολόγησης έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στα συστήματα λογιστικής και ανθρωπίνων πόρων

## 5.5 Άποψη επιχειρηματικής δομής

Η άποψη επιχειρηματικής δομής δείχνει τις δομές των αποθεματικών, τα προϊόντα, τις υπηρεσίες και τις πληροφορίες στην επιχείρηση, συμπεριλαμβανομένης και της παραδοσιακής δομής της επιχείρησης (τμήματα, διαιρέσεις, επιχειρηματικές ενότητες). Δεν δείχνει τη δομή των διεργασιών ή τη διάσπαση των διεργασιών και υπο-διεργασιών. Αυτό φαίνεται στην άποψη της επιχειρηματικής δομής. Αυτή θεωρείται πρόσθετη στην άποψη διεργασίας, απεικονίζοντας πληροφορίες που δεν μπορούν να φανούν στο διάγραμμα διεργασίας αλλά είναι ζωτικό για τη λειτουργία της επιχείρησης. Σχεδιάζεται και αυτή από τον αρχιτέκτονα της επιχείρησης, πάλι βοηθούμενος από μια ομάδα σχεδιαστών διεργασιών.

Τα διαγράμματα UML που χρησιμοποιούνται στην τεκμηρίωση αυτής της άποψης είναι διαγράμματα τάξης και αντικειμένου. Τα διαγράμματα τάξης δείχνουν τη βασική δομή ενώ τα διαγράμματα αντικειμένου δείχνουν μια σύγχρονη απεικόνιση του διαγράμματος τάξης. (πχ πως ένας οργανισμός φαίνεται κάποια δεδομένη χρονική στιγμή). Επειδή τα' αποθεματικά έχουν σχεδιαστεί ως τάξεις, έχουν λειτουργίες και ιδιότητες. Οι λειτουργίες ενός αποθεματικού χρησιμοποιούνται σε μια διεργασία ή σε κάποιο διάγραμμα γραμμής συναρμολόγησης, δηλ στις διεργασίες που χρησιμοποιούν τις λειτουργίες για να πυροδοτήσουν το αποθεματικό ώστε να εκτελέσει μια συγκεκριμένη δράση ή υπηρεσία. Χρησιμοποιήσαμε το διάγραμμα τάξης για να απεικονίσουμε την άποψη του επιχειρηματικού οράματος και για να δημιουργηθεί ένα εννοιολογικό μοντέλο των εννοιών της επιχείρησης. Τα διαγράμματα τάξης που έχουν σχεδιαστεί στην άποψη Δομής απεικονίζει τα αποθεματικά, τις πληροφορίες και τη διοργάνωση με μεγαλύτερη λεπτομέρεια, επιπρόσθετα στους περισσότερους επιχειρηματικούς κανόνες που κυβερνούν τη

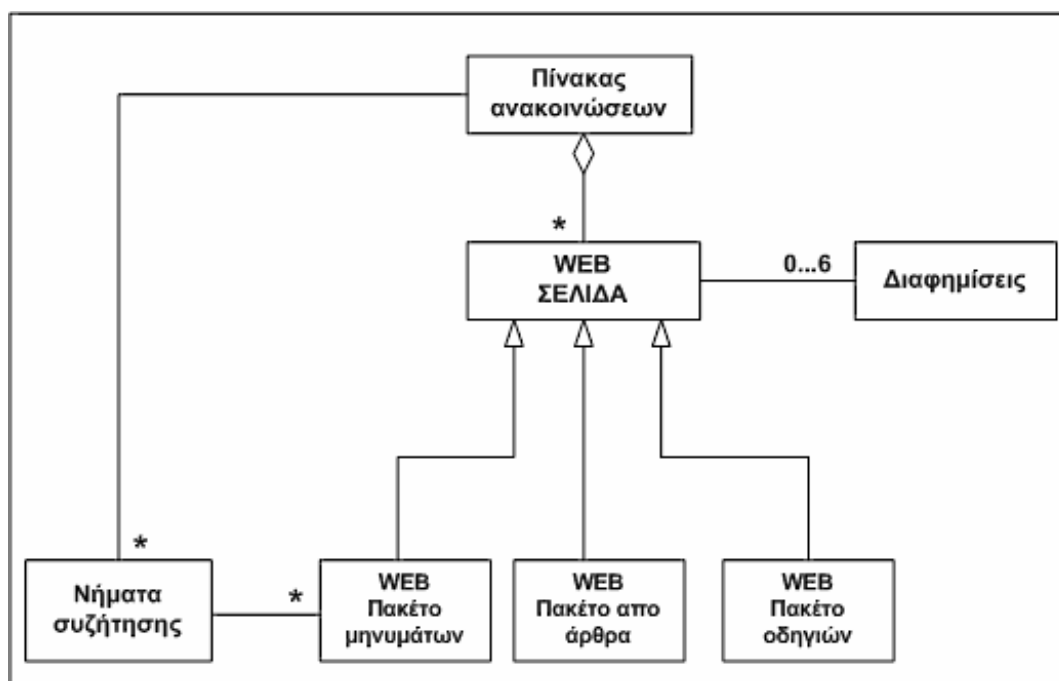
δομή. Το εννοιολογικό μοντέλο της άποψης οράματος εξασφαλίζει μια άποψη υψηλού επιπέδου που ορίζει μια κοινή ορολογία.

Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ ενός αριθμού αποθεματικών μπορούν ν' ανιχνευτούν σε μια ακολουθία UML ή σε κάποιο διάγραμμα συνεργασίας. Τα διαγράμματα ακολουθίας και συνεργασίας δείχνουν την αλληλεπίδραση μεταξύ πολλών αντικειμένων, όπου τόσο η σειρά μέσα στο χρόνο όσο και οι λειτουργίες που γίνονται από διαφορετικά αντικείμενα μπορούν να είναι ορατές. Όσο πιο δυναμική και ευέλικτη είναι η βασική δομή του αποθεματικού τόσο η παρούσα δομή μπορεί ν' αλλάξει στο μέλλον.

### 5.5.1 Σχεδιασμός αποθεματικών

Τα μοντέλα αποθεματικών δείχνουν τη δομή διαφορετικών αποθεματικών. Το γενικό μοντέλο απεικονίζεται σε ένα διάγραμμα τάξης, ενώ η πραγματική διαμόρφωση μιας δομής παρουσιάζεται στο διάγραμμα αντικειμένου. Η εσωτερική δομή των αποθεματικών, που είναι συνήθως προϊόντα ή υπηρεσίες που έχουν προσφερθεί από την εταιρεία, μπορεί ν' απεικονιστεί σ' ένα μοντέλο αποθεματικών. Η διαφορά μεταξύ ενός αποθεματικού και ενός εννοιολογικού μοντέλου είναι πως το μοντέλο αποθεματικών επικεντρώνεται σε πιο συμπαγείς δομές των αποθεματικών, όπως προϊόντα ή υπηρεσίες, ενώ το εννοιολογικό μοντέλο συγκεντρώνεται στον προσδιορισμό της σημασίας και των σχέσεων σημαντικών εννοιών που χρησιμοποιούνται κατά τον προσδιορισμό των επιχειρήσεων. Το σχήμα 5.9 δείχνει ένα διάγραμμα τάξης της δομής αποθεματικού του πίνακα ανακοινώσεων για τη την Τράπεζα Ο πίνακας ανακοινώσεων αποτελείται από διαφορετικές σελίδες Web που περιέχουν μηνύματα, άρθρα, οδηγίες. Όλα τα μηνύματα οργανώνονται σε νήματα συζήτησης. Η σελίδα Web μπορεί να έχει μέχρι έξη διαφημίσεις που συνδέονται μ' αυτήν. Αυτό σχεδιάζεται με τις παραδοσιακές τεχνικές που στρέφονται γύρω από τ' αντικείμενα χρησιμοποιώντας διαγράμματα τάξης.





Σχήμα 5.9 Διάγραμμα τάξης της δομής αποθεματικών του πίνακα ανακοινώσεων

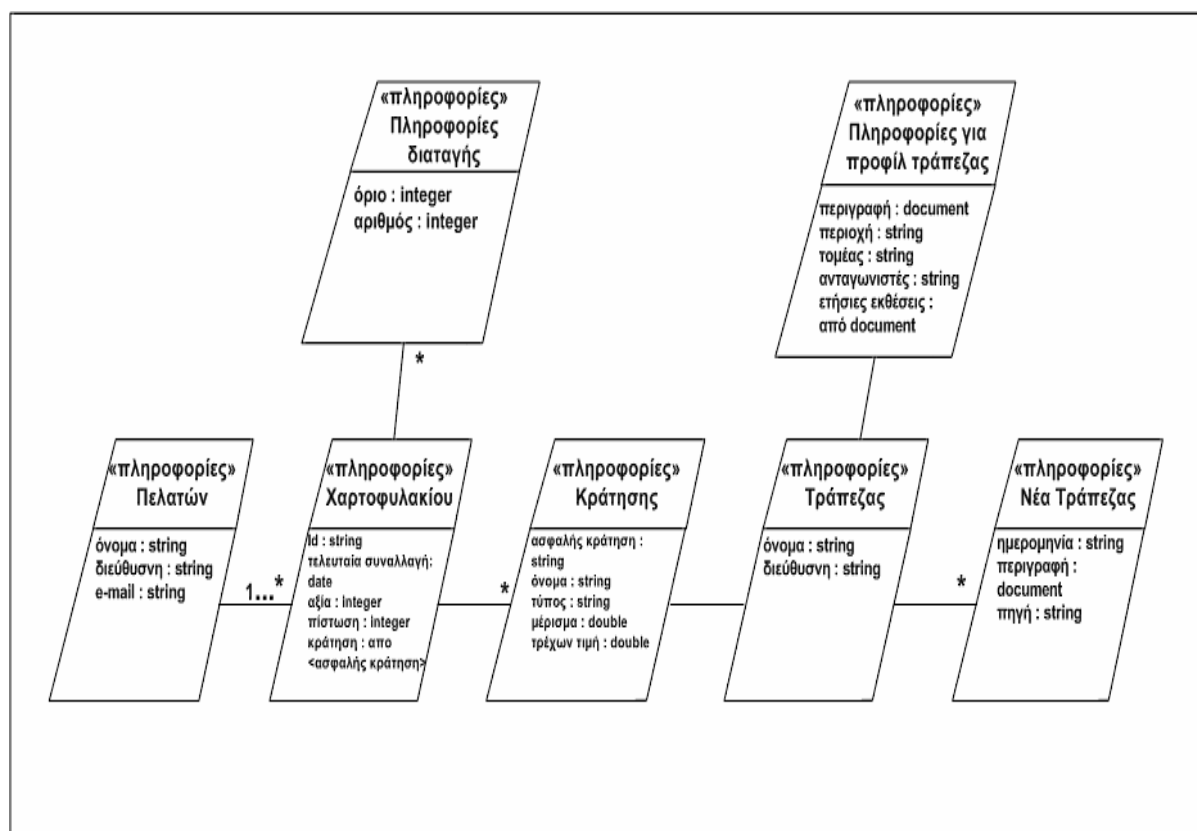
### 5.5.2 Σχεδιασμός πληροφοριών

Ο σχεδιασμός πληροφοριών δημιουργεί μοντέλα στρατηγικά σημαντικών πληροφοριών στην επιχείρηση. Ακόμη και αν η πληροφορία είναι επίσης ένα αποθεματικό της επιχείρησης, αξίζει να σχεδιαστεί διαφορετικά χρησιμοποιώντας τις τεχνικές των διαγραμμάτων τάξης και αντικειμένου. Η πληροφορία είναι αυτό που εισέρχεται στα συστήματα πληροφοριών που στηρίζουν την επιχείρηση, είναι μια στρατηγική αξία της. Ο σχεδιασμός των πληροφοριών είναι ένα πρώιμο βήμα στον ορισμό των πληροφοριών που έχει αποθηκευτεί σ' ένα σύστημα πληροφοριών σόφτγουεαρ.

Οι ανάγκες των πληροφοριών ορίζονται από τις επιχειρήσεις, όμως, κάποιες φορές, οι διαθέσιμες πληροφορίες μπορούν επίσης να καθορίσουν την επιχείρηση. Για παράδειγμα, οι πληροφορίες που έχει η επιχείρηση μπορούν να δημιουργήσουν νέες ευκαιρίες για την επιχείρηση. Όσες περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τον πελάτη της μπορεί να συγκεντρώσει η επιχείρηση, τόσες περισσότερες πιθανότητες έχει να προσαρμοστεί και να διαμορφώσει τα προϊόντα και τις υπηρεσίες της κατάλληλα. Ένα προφανές παράδειγμα αυτής της περίπτωσης είναι μια επιχείρηση του διαδικτύου, στο οποίο πολλές εμπορικές ιστοσελίδες προσπαθούν να μάθουν

όσο το δυνατόν περισσότερα για τους επισκέπτες και τους πελάτες προκειμένου ν' αναβαθμίσει τις Web σελίδες τους.

Το σχήμα 5.10 είναι ένα διάγραμμα τάξης που περιέχει τάξεις για τα πιο σημαντικά αποθεματικά πληροφοριών στη Τράπεζα. Σημειώνουμε πως το επιχειρηματικό μοντέλο μπορεί να έχει τάξεις τόσο για τον πελάτη όσο και για τις πληροφορίες πελάτη. Η τάξη του πελάτη αντιπροσωπεύει τον πραγματικό πελάτη, το φυσικό αποθεματικό, και το πώς συμπεριφέρονται και αλληλεπιδρούν αντικείμενα αυτής της τάξης στην επιχειρηματική διεργασία. Η τάξη των πληροφοριών για τον πελάτη αντιπροσωπεύει πληροφορίες για τον πελάτη τις οποίες η επιχείρηση φυλάσσει σ' ένα σύστημα πληροφοριών. Οι τάξεις Πελάτης και Πληροφορίες Πελατών είναι δυο διαφορετικές ενότητες και πρέπει να σχεδιαστούν ως τέτοιες.



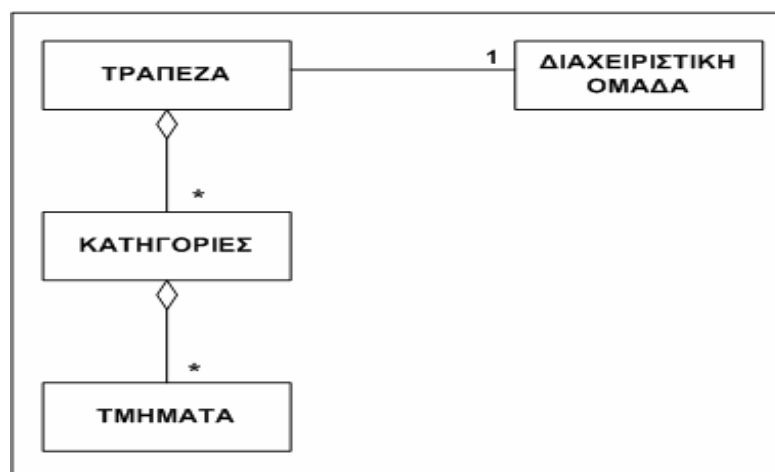
Σχήμα 5.10 Διάγραμμα τάξεις για τις πληροφορίες

### 5.5.3 Σχεδιασμός οργανισμών

Ο σχεδιασμός οργανισμών είναι άλλη μια ειδική περίπτωση σχεδιασμού αποθεματικών στην οποία τα' αποθεματικά τοποθετούνται σε οργανωτικές ενότητες που σχετίζονται μεταξύ τους σύμφωνα με συγκεκριμένους κανόνες. Τα αποθεματικά αυτά σ' έναν οργανισμό περιλαμβάνουν τους εργαζομένους, τα μηχανήματα και τις τοποθεσίες. Οι διεργασίες μπορούν επίσης να τοποθετηθούν σε οργανισμούς, ή αποθεματικά από έναν οργανισμό μπορούν να τοποθετηθούν σε μια διεργασία. Γιατί συχνά η διεργασία διαπερνά τα όρια πολλών οργανωτικών ενότητων. Αυτό δεν σημαίνει πως η οργάνωση δεν είναι σημαντική. Συχνά η ευθύνη της διαχείρισης μιας διεργασίας ανάγεται στον ιδιοκτήτη της διεργασίας που είναι συνδεδεμένος με μια οργανωτική μονάδα. Η οργάνωση θα πρέπει να πασχίζει να κάνει την καλύτερη χρήση των αποθεματικών της επιχείρησης και να προσπαθεί ν' αποφύγει την εσωτερική υπο- βελτίωση η οποία είναι, δυστυχώς, κοινή σε πολλούς οργανισμούς. Οι βασικές λειτουργίες ενός μοντέλου οργανισμού είναι να δείξει την θέση των αποθεματικών, την αναφορά μεθόδων, τις αναθέσεις καθηκόντων και τον τρόπο διεύθυνσης της εταιρείας. Η οργάνωση μπορεί να συμπεριλαμβάνει πολλές παραμέτρους, όπως τις οργανωτικές μονάδες, την φιλοσοφία της εταιρείας, και την εκτέλεση των διεργασιών.

Η συνολική δομή μιας οργάνωσης εκφράζεται μέσω της τάξης και των διαγραμμάτων αντικειμένων. Ένα διάγραμμα τάξης προσδιορίζει την βασική δομή και τους κανόνες για τον οργανισμό, και το διάγραμμα αντικειμένου δείχνει τον πραγματικό οργανισμό που χρησιμοποιείται την παρούσα στιγμή. Οι διεργασίες συνδέονται στον οργανισμό μέσω των λουριδών κολύμβησης στο διάγραμμα διεργασιών, όπως παρουσιάστηκαν νωρίτερα.

Η τάση στον οργανωτικό σχεδιασμό είναι ν' αποφεύγονται οι κλασσικές ιεραρχικές δομές για χάρη πιο ευέλικτων και δυναμικών παρατάξεων. Το πλεονέκτημα της δυναμικής οργάνωσης είναι πως για κάθε δουλειά δημιουργούνται οι καλύτερες δυνατές ομάδες εργασίας. Το μειονέκτημα είναι πως οι άνθρωποι σε τέτοια αποθεματικά μπορεί να αισθανθούν αποπροσανατολισμένοι ως αποτέλεσμα του ότι δεν ανήκουν σε μια παραδοσιακή οργανωτική ομάδα.



Σχήμα 5.11 Πρότυπο οργάνωσης σε ένα διάγραμμα τάξεις

Στο παράδειγμα που αναλύουμε με τις διεργασίες μιας Τράπεζας είναι πολύ σημαντικό να υπάρχει μια οργανωτική δομή όπου τα αποθεματικά της θα ανήκουν σε διάφορες κατηγορίες. Ο μεγάλος όγκος των πληροφοριών πρέπει να κατανεμηθεί σωστά και σε συγκεκριμένους τομείς που η κάθε πληροφορία αφορά. Το διάγραμμα τάξης περιγράφει τα ονόματα των οργανωτικών ενοτήτων και τους επιχειρηματικούς κανόνες για την τακτοποίηση και την μεταξύ τους σύνδεση.

Το σχήμα 5.11 δείχνει ένα διάγραμμα τάξης για μια Τράπεζα με διαχειριστική ομάδα που έχει οργανωθεί σε κατηγορίες. Οι κατηγορίες με τη σειρά τους οργανώνονται σε τμήματα. Η εικόνα αυτή απεικονίζει μια μάλλον στατική δομή που δεν επιτρέπει πολύ ευελιξία.

## 5.6 Επιχειρηματική συμπεριφορά

Η άποψη της επιχειρηματικής συμπεριφοράς ρίχνει φως τόσο στην ατομική συμπεριφορά των αποθεματικών και διεργασιών της επιχείρησης καθώς και της αλληλεπίδρασης μεταξύ πολλών διαφορετικών αποθεματικών και διεργασιών. Η συμπεριφορά των αποθεματικών αντικειμένων κυριαρχείται από την άποψη της επιχειρηματικής διεργασίας που δείχνει τον συνολικό βασικό έλεγχο της ροής της εργασίας υπό εκτέλεση. Η άποψη της επιχειρηματικής συμπεριφοράς εξετάζει καθένα από τα εμπλεκόμενα αντικείμενα με μεγαλύτερη λεπτομέρεια, δηλ. την κατάστασή τους, την συμπεριφορά τους σε κάθε κατάσταση, και στις πιθανές μεταβολές

κατάστασης. Η άποψη συμπεριφοράς δείχνει επίσης την αλληλεπίδραση μεταξύ διαφορετικών διεργασιών, όπως το πώς συγχρονίζονται.

Οι καταστάσεις αλλάζουν μέσα από τη λειτουργία του συστήματος, δηλ. μέσα από τις διεργασίες. Ενώ στην πραγματικότητα είναι τα' αποθεματικά που εκτελούν το έργο της επιχείρησης ενώ η διεργασία μόνο καθοδηγεί ή συντονίζει τη δουλειά πολλών αποθεματικών. Όταν αλλάξει η κατάσταση μιας διεργασίας, δημιουργούνται γεγονότα που ειδοποιούν άλλες διεργασίες σχετικά με την κατάσταση αλλαγής. Η κατάσταση είναι που αποφασίζει επίσης για το τι μπορεί να συμβεί, ποιες αλλαγές θα συμβούν αν αλλάξει μια κατάσταση αλλά και πως ένα αντικείμενο μπορεί να μπει σε μια συγκεκριμένη κατάσταση. (πχ ποια γεγονότα θα πρέπει να πυροδοτηθούν για να αλλάξει συνειδητά η κατάσταση ενός αντικειμένου). Η άποψη συμπεριφοράς προσδιορίζεται από τα δυναμικά διαγράμματα της UML, τα διαγράμματα κατάστασης, τις ακολουθίες, τη συνεργασία, τις διεργασίες και τα διαγράμματα της γραμμής συναρμολόγησης.

Υπάρχει διαφορά μεταξύ της άποψης της επιχειρηματικής συμπεριφοράς και της επιχειρηματικής διεργασίας; Η τελευταία δείχνει τις δραστηριότητες του συστήματος, τις μεταβολές και τη λειτουργικότητα, ενώ επικεντρώνεται στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αποθεματικών, των στόχων και των κανόνων της επιχείρησης. Η άποψη της συμπεριφοράς δείχνει τη δυναμική συμπεριφορά κάθε αντικειμένου που εμπλέκεται στις δραστηριότητες αυτές. Κάποιες δραστηριότητες περιγράφονται σε ποιο λεπτομερές επίπεδο και προσδιορίζονται αλληλεπιδράσεις και ευθύνες που δεν είναι ορατές στην άποψη διεργασίας. Φυσικά, πρέπει να υπάρχει συνέπεια μεταξύ των δυο αυτών απόψεων.

Η άποψη επιχειρηματικής συμπεριφοράς είναι αρκετά λεπτομερής και υπό κανονικές συνθήκες δημιουργείται από τους σχεδιαστές διεργασιών, με την υποστήριξη ενός αρχιτέκτονα επιχείρησης που διασφαλίζει πως τα μοντέλα αυτά είναι συνεπή με τα διαγράμματα των επιχειρηματικών διεργασιών.

### 5.6.1 Σχεδιασμός κατάστασης

Ο σχεδιασμός κατάστασης δείχνει τη συμπεριφορά ενός ατομικού αποθεματικού με την ταύτιση των πιθανών καταστάσεων ενός αποθεματικού και τη συμπεριφορά του αντικειμένου του αποθεματικού σε κάθε κατάσταση. Η συμπεριφορά του

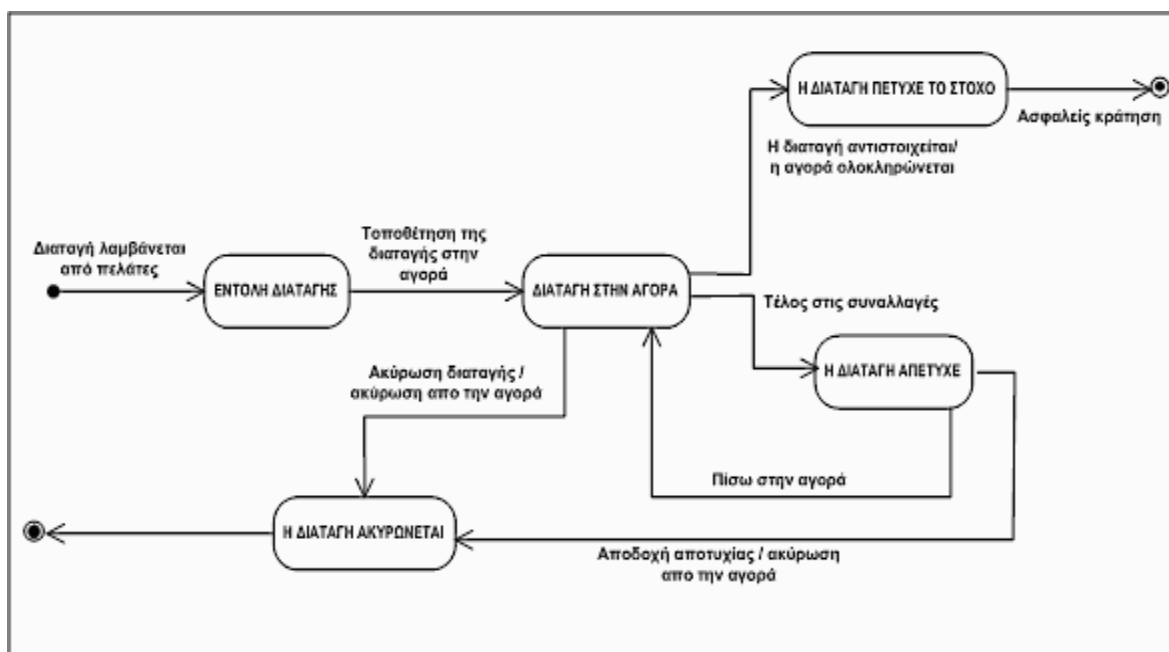
αποθεματικού απεικονίζεται με τη χρήση των διαγραμμάτων κατάστασης της UML με τις ακόλουθες έννοιες κλειδί.

- **Καταστάσεις.** Οι διαφορετικές καταστάσεις που μπορεί να έχει ένα αντικείμενο, συμπεριλαμβανομένων των καταστάσεων αρχής και τέλους.
- **Γεγονότα.** Η αιτία μιας μεταβολής κατάστασης, στην οποία η κατάσταση του αντικειμένου έχει αλλάξει σε μια άλλη κατάσταση.
- **Δράσεις.** Οι δραστηριότητες εκτελούνται είτε σε μια συγκεκριμένη κατάσταση, είτε όταν πηγαίνουν από μια κατάσταση στην άλλη. Οι ενέργειες που εκτελούνται έχουν σχεδιαστεί όπως οι ενέργειες που γίνονται στα πλαίσια της λειτουργίας της τάξης αποθεματικού.

Συνήθως, οι καταστάσεις των αποθεματικών και όχι οι διεργασίες, εμφανίζονται κατά τον σχεδιασμό των καταστάσεων. Οι διαφορετικές καταστάσεις μιας διεργασίας είναι οι δραστηριότητες (πχ υπό-διεργασίες) της διεργασίας. Το διάγραμμα κατάστασης για μια διεργασία είναι παρόμοιο σε μεγάλο βαθμό με το διάγραμμα διεργασίας.

#### 5.6.1.1 Διάγραμμα κατάστασης

Το σχήμα 5.12 δείχνει ένα διάγραμμα κατάστασης για το αποθεματικό της Παραγγελίας Μετοχών, το οποίο αντιπροσωπεύει μια παραγγελία μετοχών που δημιουργείται όταν μια παραγγελία λαμβάνεται από τον πελάτη. Σε κάποιο σημείο, η επικοινωνία με τον τόπο αγοράς θα βάλει αυτήν την παραγγελία στην αγορά. Η αγορά θα προσπαθήσει τότε να ταιριάξει αυτήν την παραγγελία με άλλες παραγγελίες που βρίσκονται στην αγορά, δηλ να ταιριάξει μια παραγγελία για αγορά με μια παραγγελία για πώληση. Όταν αναφέρεται από την αγορά ότι η διαταγή αντιστοιχείται, η παραγγελία σημειώνεται ως ολοκληρωμένη, και μια δράση δημιουργεί μια κράτηση ασφαλείας που αντιπροσωπεύει τις μετοχές που αγοράστηκαν. Η παραγγελία μπορεί να ακυρωθεί και ν' αποσυρθεί από την αγορά ή η ημέρα συναλλαγής μπορεί να λήξει χωρίς να υπάρξει αντιστοιχία. Σύμφωνα με το διάγραμμα κατάστασης, πρέπει να υπάρξει σαφής απόφαση να τεθεί η παραγγελία πίσω στην αγορά και την επόμενη ημέρα. Αν δεν ξαναμπει στην αγορά, θα σημειωθεί ως ακυρωμένη παραγγελία.



Σχήμα 5.12 Διάγραμμα κατάστασης για παραγγελία μετοχών

### 5.6.1.2 Σχεδιασμός αλληλεπίδρασης

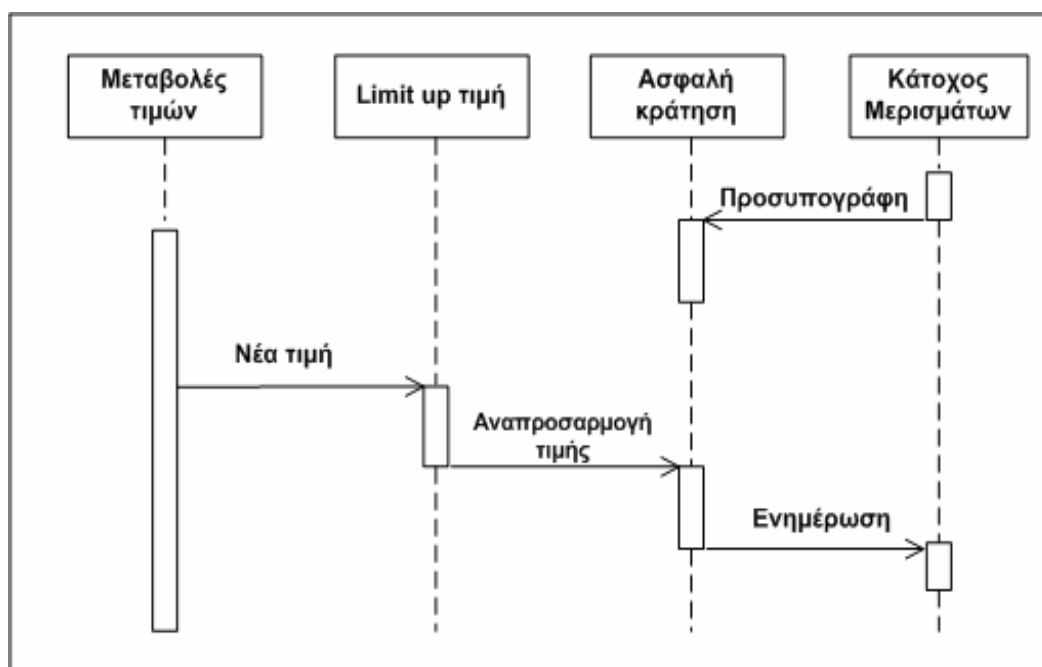
Η συμπεριφορά ενός επιχειρηματικού συστήματος συνίσταται επίσης από την αλληλεπίδραση μεταξύ των διεργασιών και την αλληλεπίδραση μεταξύ αποθεματικών. Οι αλληλεπιδράσεις αυτές είναι δυνατόν να φανούν στα δυναμικά διαγράμματα της UML, όπως το διάγραμμα ακολουθίας ή συνεργασίας. Αυτό αποκαλείται σχεδιασμός αλληλεπίδρασης. Το διάγραμμα κατάστασης σχεδιάζει την ατομική συμπεριφορά ενός συγκεκριμένου αποθεματικού, ενώ τα διαγράμματα ακολουθίας ή συνεργασίας δείχνουν τη συμπεριφορά, την αλληλεπίδραση που συμβαίνει μεταξύ πολλών διαφορετικών αποθεματικών.

## 5.7 Διαγράμματα ακολουθίας και συνεργασίας

Η παραδοσιακή τεχνική για την απεικόνιση μεταξύ των αντικειμένων στη UML είναι ο σχεδιασμός διαγραμμάτων ακολουθίας και συνεργασίας. Και οι δυο αυτοί τύποι διαγραμμάτων δείχνουν πως μια ομάδα αντικειμένων αλληλεπιδρά μέσω λειτουργικών κλήσεων σ' ένα συγκεκριμένο σενάριο. Τα διαγράμματα ακολουθίας και συνεργασίας δείχνουν τη συνεχή αλληλεπίδραση μεταξύ αντικειμένων διαφορετικών

πακέτων. Η αναφορά από μια διεργασία σ' ένα πακέτο γραμμής συναρμολόγησης στο διάγραμμα γραμμής συναρμολόγησης πυροδοτεί την αλληλεπίδραση μεταξύ των αποθεματικών στο διάγραμμα της γραμμής αξιολόγησης. Η αλληλεπίδραση σχεδιάζεται επιτρέποντας στα αποθεματικά να καλέσουν λειτουργίες μεταξύ τους.

Το σχήμα 5.13 είναι ένα διάγραμμα ακολουθίας που απεικονίζει πως μια τιμή ασφαλείας αναπροσαρμόζεται. Η αλληλεπίδραση πυροδοτείται από την πραγματική μεταβολή τιμών που είναι μια διεργασία εκτός της επιχείρησης. Το διάγραμμα ακολουθίας δείχνει πως η τιμή κατανέμεται μεταξύ των αποθεματικών μιας επιχείρησης και ανάλογα προσαρμόζεται. Τα αντικείμενα σ' αυτό μπορεί να υπάρχουν σ' ένα σύστημα πληροφοριών, αλλά μπορεί επίσης να είναι αποθεματικά που αλληλεπιδρούν ως μέρος της διεργασίας. Το διάγραμμα ακολουθίας, που διαβάζεται από πάνω προς τα κάτω, υπογραμμίζει τη σειρά μιας συγκεκριμένης αλληλεπίδρασης.



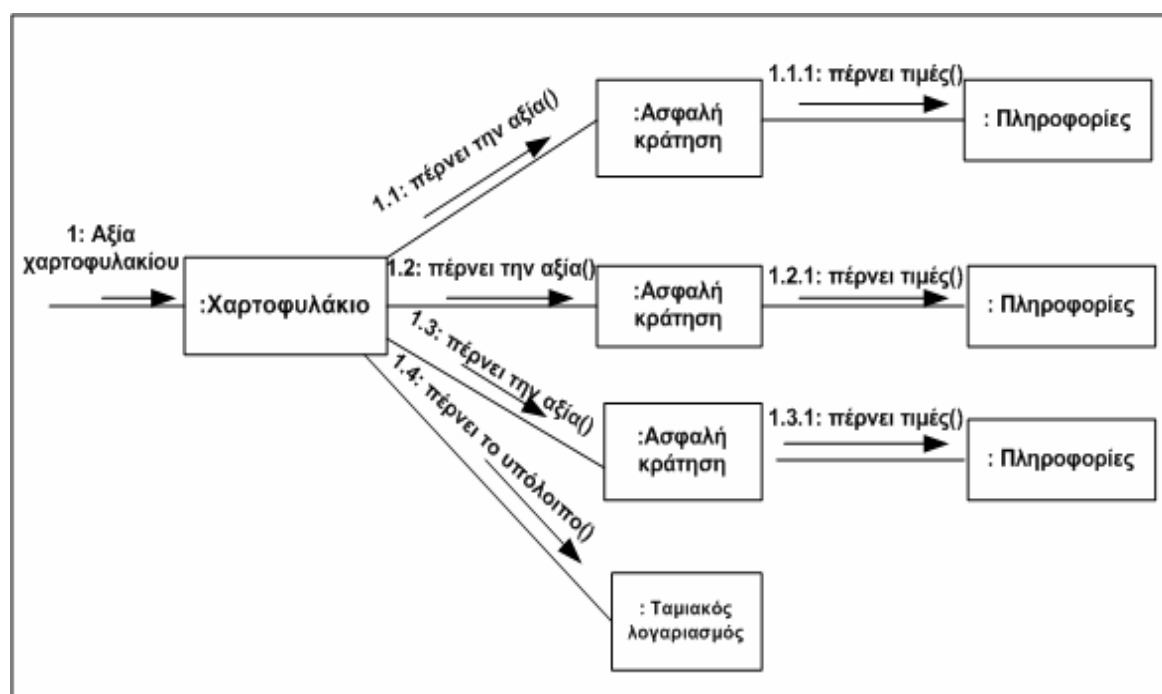
Σχήμα 5.13 Διάγραμμα ακολουθίας

Το σχήμα 5.14 είναι ένα διάγραμμα συνεργασίας που δείχνει πως υπολογίζεται η αξία χαρτοφυλακίου. Επίσης, αυτή είναι μια λεπτομερής περιγραφή παρόμοια με την περιγραφή ενός αλγόριθμου. Τα αντικείμενα είναι μέρος ενός συστήματος πληροφοριών. Η αλληλεπίδραση αυτή μπορεί να πυροδοτηθεί από όλες τις



διεργασίες που χρειάζεται να ξέρουν την αξία χαρτοφυλακίου, όπως η διεργασία που δίνει πίστωση ή υπόλοιπο σ' έναν πελάτη ή εκείνη που παρακρατεί πληροφορίες για έναν πελάτη.

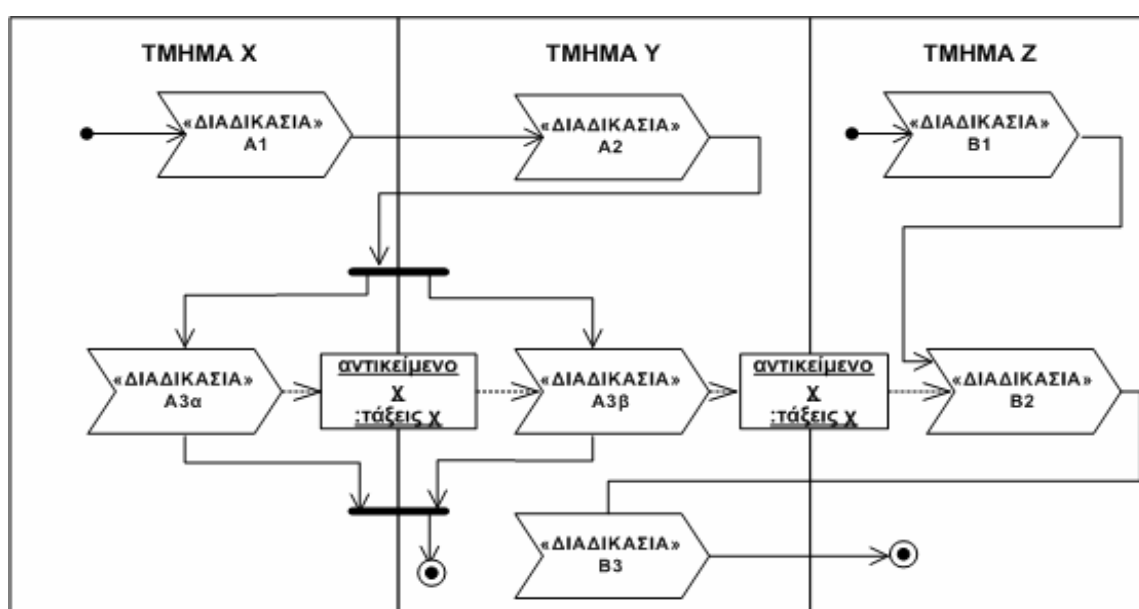
Τα διαγράμματα ακολουθίας και συνεργασίας δείχνουν και τα δύο μια αλληλεπίδραση, και ο σχεδιαστής μπορεί να διαλέξει ποια θα χρησιμοποιήσει. Γενικά, ένα διάγραμμα ακολουθίας δίνει έμφαση στην χρονική ακολουθία, ενώ το διάγραμμα συνεργασίας δίνει έμφαση στις σχέσεις των αντικειμένων (εφόσον είναι ένα διάγραμμα αντικειμένων στο οποίο έχουν προστεθεί κλήσεις για λειτουργίες). Επίσης, είναι πιθανόν να χρησιμοποιηθεί μόνον ένα από τα διαγράμματα αυτά χωρίς αλλαγή σε όλη την διάρκεια του σχεδίου, για ν' απλοποιηθεί η μάθηση του συντακτικού της UML και ν' αποφευχθεί η χρήση υπερβολικά πολλών διαφορετικών τύπων διαγραμμάτων.



Σχήμα 5.14 Διάγραμμα συνεργασίας για την αξία χαρτοφυλακίου

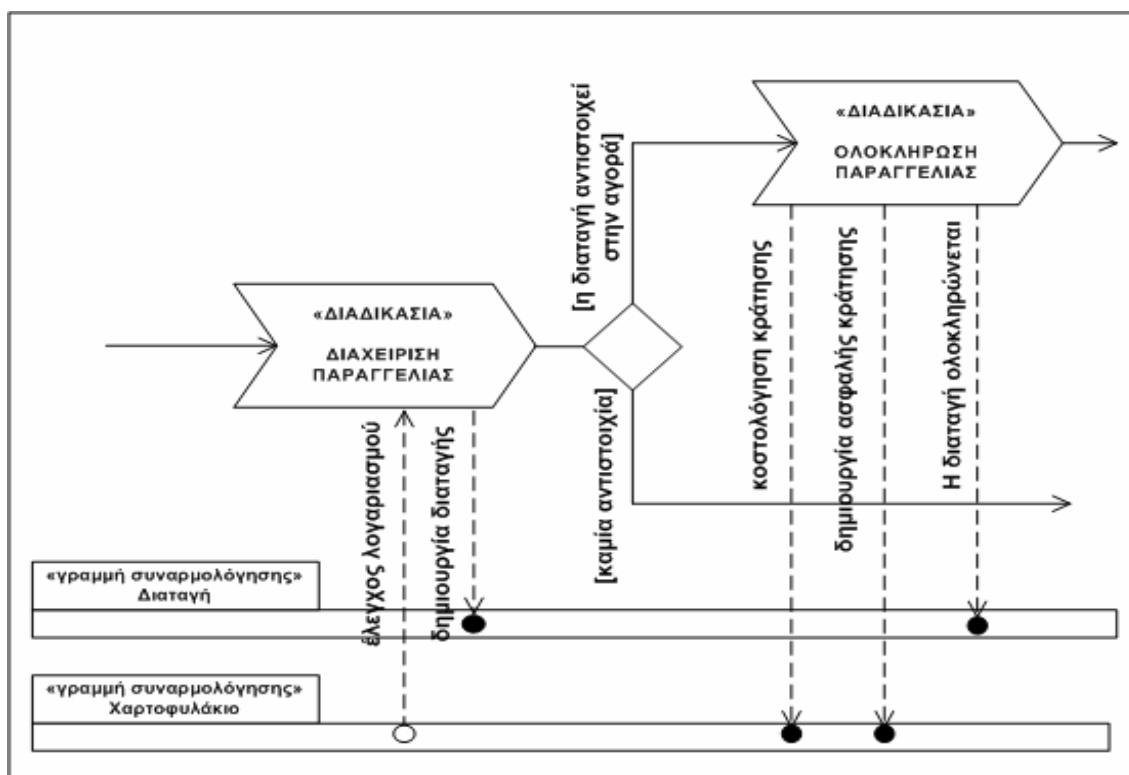
Η αλληλεπίδραση μεταξύ διεργασιών μπορεί να φανεί στο διάγραμμα διεργασίας, το οποίο, όπως αναφέραμε, είναι ένα διάγραμμα δραστηριότητας της UML με στερεότυπα από τις επεκτάσεις. Τ' αντικείμενα εξαγωγής από μια διεργασία είναι τ' αντικείμενα εξαγωγής μιας άλλης. Αυτό συμβαίνει όταν παρουσιάζονται οι υπό- διεργασίες μιας διεργασίας, καθώς και όταν δυο ανεξάρτητες διεργασίες

παρουσιάζονται στο ίδιο διάγραμμα. Η διεργασία δεν σχεδιάζεται ως μια μεμονωμένη τάξη όπως το αποθεματικό αλλά είναι, στην ουσία, μια αφαίρεση της αλληλεπίδρασης μεταξύ και των δραστηριοτήτων που εκτελούνται από έναν αριθμό αποθεματικών. Το ότι μια διεργασία μπορεί να έχει μια τάξη Στήριξης Διεργασίας σ' ένα σύστημα πληροφορικής αλλά σπανίως διαχειρίζεται όλη την διαδικασία περιπλέκει τα πράγματα- η διεργασία δεν εκτελείται εξολοκλήρου στα πλαίσια του συστήματος πληροφοριών. Το σχήμα 5.15 δείχνει πως δυο διαφορετικές διεργασίες, η Α και η Β, τοποθετούνται στο ίδιο διάγραμμα διεργασίας. Οι λουρίδες κολύμβησης δείχνουν την οργάνωση των επιχειρήσεων σε τμήματα.



Σχήμα 5.15 Διάγραμμα διεργασίας με λουρίδες κολύμβησης και ροή ελέγχου διεργασιών

Τ' αντικείμενα που έχουν δημιουργηθεί από τις υπό- διεργασίες Α3β είναι αντικείμενα εισαγωγής στις υπό- κατηγορίες Β2. Επίσης οι διεργασίες εκτελούνται παράλληλα: οι υπό- διεργασίες Α3β και Α3α διεξάγονται παράλληλα και τα' αντικείμενα που δημιουργούνται από την Α3α χρησιμοποιούνται διαρκώς ως αντικείμενα εισαγωγής από την Α3β. Οι συμπαγείς γραμμές μεταξύ των διεργασιών δείχνουν τη ροή ελέγχου των διεργασιών και οι διακεκομμένες γραμμές δείχνουν τη ροή αντικειμένων μεταξύ των διεργασιών.



Σχήμα 5.16 Διάγραμμα γραμμής συναρμολόγησης απεικονίζει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διεργασιών Διαχείριση Παραγγελίας και Ολοκλήρωση Παραγγελίας μέσω αντικειμένων στα πακέτα της γραμμής συναρμολόγησης

Το διάγραμμα της γραμμής συναρμολόγησης επίσης απεικονίζει το παιχνίδι μεταξύ των διεργασιών με κοινά αποθεματικά. Μια διεργασία θα μπορούσε να δημιουργήσει ένα αντικείμενο που έχει τοποθετηθεί σ' ένα πακέτο γραμμής συναρμολόγησης και αργότερα διαβάζεται ή χρησιμοποιείται από κάποια άλλη διεργασία. Το ενδιάμεσο αυτό παιχνίδι γίνεται ξεκάθαρα ορατό με τη χρήση ενός διαγράμματος γραμμής συναρμολόγησης. Το σχήμα 5.16 δείχνει ένα παράδειγμα στο οποίο η αλληλεπίδραση μεταξύ των διεργασιών Διαχείριση Παραγγελίας και Ολοκλήρωση Παραγγελίας γίνεται μέσω αντικειμένων στα πακέτα της γραμμής συναρμολόγησης. Η αναφορά από μια διεργασία στο πακέτο γραμμής συναρμολόγησης στο διάγραμμα της γραμμής συναρμολόγησης είναι επίσης αυτό που προκαλεί μια εσωτερική αλληλεπίδραση μεταξύ αποθεματικών που είναι, για παράδειγμα, παρόντα σ' ένα σύστημα πληροφοριών. Η εσωτερική αλληλεπίδραση μπορεί ν' απεικονιστεί με τη χρήση μιας ακολουθίας ή ενός διαγράμματος συνεργασίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### *Επιχειρηματικοί κανόνες*

#### **6.1 Προσδιορισμός επιχειρηματικών κανόνων**

Οι επιχειρήσεις ελέγχονται από κανόνες που ρυθμίζουν πως λειτουργεί και πως δομείται η επιχείρηση. Σε πολλές περιπτώσεις, οι κανόνες αυτοί διατυπώνονται με διαφορετική και μη τυπική δομή, όπως «όλοι οι σημαντικοί πελάτες θα πρέπει να έχουν υψηλό πιστωτικό όριο», χωρίς να διευκρινίζεται ξεκάθαρα ποιοι πελάτες θεωρούνται σημαντικοί ή πώς να κρίνουν τι είναι το υψηλό πιστωτικό όριο. Συχνά δεν θεωρούνται καν κανόνες αλλά ορίζονται ως «γεγονότα» της επιχείρησης. Οι κανόνες διασφαλίζουν πως η επιχείρηση διευθύνεται σύμφωνα με προσχεδιασμένους εξωτερικούς (πχ νόμοι, κανονισμοί) και εσωτερικούς (πχ να διαχειρίζεται η εταιρεία με τρόπο όσο γίνεται πιο αποτελεσματικό και επικερδή, και να εκπληρώνει τους στόχους της επιχείρησης) περιορισμούς και στόχους. Οι κανόνες μπορούν να προσδιοριστούν σε υψηλό στρατηγικό επίπεδο ή μπορούν να διαμορφωθούν για να προσδιορίσουν τις λεπτομερείς ανάγκες ενός συστήματος πληροφοριών.

Ο επιχειρηματικός κανόνας είναι μια δήλωση που μπορεί να ελέγξει ή να επηρεάσει τόσο την εκτέλεση μιας επιχειρηματικής διεργασίας όσο και την δομή των αποθεματικών της επιχείρησης. Η δήλωση προσδιορίζει μια προϋπόθεση που πρέπει να τηρηθεί ή που ελέγχει ποια δραστηριότητα θα πρέπει ν' ακολουθήσει στη συνέχεια. Μπορεί να εκφράζει έναν επιχειρηματικό στόχο, να προσδιορίζει τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να εκτελεστεί μια διεργασία, να δώσει με λεπτομέρειες τις συνθήκες μιας σχέσης ή να περιορίσει την συμπεριφορά ενός αποθεματικού.

Οι κανόνες είναι παρόντες τόσο στον σχεδιασμό επιχειρήσεων όσο και συστημάτων σχεδίασης λογισμικού, και είναι ένα σημείο αφομοίωσης μεταξύ της επιχείρησης και της τεχνολογίας που την στηρίζει. Η γνώση της επιχείρησης και των πολιτικών της καταγράφεται σε κανόνες που εφαρμόζονται σε συστήματα που μπορούν να εκτελεστούν και διασφαλίζουν πως οι κανόνες δεν καταστρατηγούνται. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλύσουμε πως προσδιορίζονται οι επιχειρηματικοί κανόνες στο Αντικείμενο Περιορισμού Γλώσσας (ΑΠΓ) της UML περιγράφοντας τους κανόνες του Τραπεζικού συστήματος.

## 6.2 Συντακτικό επιχειρηματικού κανόνα

Αν οι επιχειρηματικοί κανόνες μπορούν να ρυθμίσουν ολόκληρη την εκτέλεση της διεργασίας. Αυτό σημαίνει πως όταν οι επιχειρηματικοί κανόνες έχουν προσδιοριστεί ολοκληρωτικά, κάθε κατάσταση ή άποψη της επιχείρησης έχει έναν κανόνα που δείχνει τι πρέπει να συμβεί στη συνέχεια. Στην πράξη, οι επιχειρηματικοί κανόνες σπάνια μπορούν να προσδιοριστούν πλήρως. Αντί γι' αυτό, χρησιμοποιούνται για την διαχείριση ειδικών καταστάσεων. Οι κανόνες μπορεί να διατυπωθούν για να προσδιορίσουν τους στόχους της επιχείρησης, να ελέγξουν την εκτέλεση των διεργασιών, να προσδιορίσουν την συμπεριφορά των αποθεματικών ή ρυθμίζουν την δομή των σχέσεων μεταξύ των αποθεματικών.

Στο παράδειγμα που αναλύουμε για το Τραπεζικό σύστημα οι κανόνες ταυτίζονται με την εξέταση των μοντέλων, την αξιολόγηση των γεγονότων, τη συζήτηση με ειδικούς μέσα στην Τράπεζα ή στον Όμιλο, τη μελέτη νόμων και κανονισμών που περιβάλλουν στη λειτουργία της, ή μελετούν πως διευθύνεται η αγορά στην πράξη και φυσικά τις κινήσεις των ανταγωνιστών .

Οι κανόνες ξεκινούν ως ανεπίσημοι ορισμοί. Συχνά αποκαλύπτονται κατά την διάρκεια συζητήσεων με εργαζομένους ή ειδικούς, σε φράσεις όπως:

- «υπάρχουν δυο κατηγορίες ειδών, τα δεδομένα και τα μη δεδομένα»
- «όταν ο πελάτης δείξει ενδιαφέρον για ένα προϊόν θα πρέπει να αναλυθεί και το προφίλ του»
- «οποιοσδήποτε πελάτης πρέπει να ενημερωθεί για όλους τους όρους και τις δεσμεύσεις που θα έχει όταν ενδιαφερθεί για κάποιο προϊόν»
- «μόνον οι διευθυντές μπορούν να εγκρίνουν ένα δάνειο»
- «η ομάδα που στοχεύει περιλαμβάνει όσους είναι πελάτες και έχουν λογαριασμό στην τράπεζα»

Όλες αυτές οι ανεπίσημες δηλώσεις είναι, στην πραγματικότητα, κανόνες που μπορούν να διαμορφωθούν και να εκφραστούν σε επιχειρηματικά μοντέλα. Τα συστήματα πληροφοριών που ακολουθούν αυτούς τους ίδιους κανόνες μπορούν μετά να σχεδιαστούν από αυτά τα επιχειρηματικά μοντέλα. Μηχανές αυτοματοποίησης των επιχειρηματικών κανόνων που μπορεί ν' αποτελούν μέρος των συστημάτων πληροφορικής, χειρίζονται τους κανόνες ως συγκεκριμένα αντικείμενα κανόνων.

Στο σχεδιασμό επιχειρήσεων, είναι σημαντικό να προσδιορίσουμε τους επιχειρηματικούς κανόνες με πιο τυπικό τρόπο απ' ό,τι στην φυσική γλώσσα. Μια τυπική γλώσσα είναι από την φύση της πιο συγκεκριμένη και λιγότερο διφορούμενη από την φυσική γλώσσα και μπορεί να μεταφραστεί πιο εύκολα σε προγράμματα για υπολογιστές. Ένας σταθερός γλωσσικός κανόνας είναι πιο τραχύς από την φυσική γλώσσα και μειώνει τον κίνδυνο των παρανοήσεων ή λαθών που προκαλούνται από κάθε σχεδιαστή που χρησιμοποιεί διαφορετικά γλωσσικά στυλ. Κάποιοι κανόνες εκφράζονται απευθείας στα διαγράμματα της UML ως γραφικοί σχολιασμοί, ενώ άλλοι απαιτούν ένα πιο σαφές γλωσσικό συντακτικό. Οι προσδιορισμοί αυτοί προσθέτουν σαφήνεια στα οπτικά μοντέλα της UML. Οι κανόνες συμπληρώνουν τα διαγράμματα. Όταν χρησιμοποιούνται μαζί, περιέχουν όλες τις πληροφορίες σχετικά με την διαχείριση της επιχείρησης.

### 6.3 Κανόνες στην UML

Οι κανόνες χρησιμοποιούνται σε όλες τις επιχειρηματικές απόψεις και τα διαγράμματα της UML. Πολλά από τα διαγράμματα αυτά έχουν μια ενδογενή οπτική στήριξη για τον σχεδιασμό των κανόνων. Για παράδειγμα, το *διάγραμμα τάξης* έχει δομικούς περιορισμούς στις σχέσεις του για να απεικονίσει την πολλαπλότητα ενός συσχετισμού όπως δείξαμε σε πολλά διαγράμματα. Η UML απαιτεί, η πολλαπλότητα μεταξύ των τάξεων να προσδιοριστεί όταν προσδιορίζεται ο συσχετισμός μεταξύ δυο τάξεων. Στην πραγματικότητα, όλες οι σχέσεις στο *διάγραμμα τάξης* της UML είναι δηλωτικοί κανόνες που προσδιορίζουν πως, αντικείμενα από τις τάξεις αυτές μπορούν να συνδυαστούν και να συνδυάζονται. Οι σχέσεις που δεν φαίνονται στο *διάγραμμα τάξης* δεν επιτρέπονται.

Το *διάγραμμα κατάστασης* προσδιορίζει τους *κανόνες φρουρούς* για τις μεταβολές καταστάσεων. Ο φρουρός είναι ένας κανόνας που προσδιορίζει τις προϋποθέσεις για το πότε συμβαίνει μια μεταβολή κατάστασης, δηλ. πότε η κατάσταση ενός αντικειμένου αλλάζει από μια κατάσταση σε μια άλλη. Μπορεί επίσης να υπάρχουν *κανόνες συμπεριφοράς*, οι *κανόνες απόκλισης* όπως έχουμε αναλύσει.

Ένα *διάγραμμα δραστηριότητας* έχει προσδιορισμούς της συμπεριφοράς στην ροή δραστηριότητάς της.

Η γενικευμένη κατασκευή της UML για τον προσδιορισμό των τυπικών κανόνων είναι ο περιορισμός. Όπως έχουμε αναφέρει ο περιορισμός εκφράζεται στην UML

μέσα σε σπαστές παρενθέσεις κοντά στο στοιχείο μοντέλο που επηρεάζει. (πχ κοντά στην συσχέτιση που περιορίζεται). Ένας προσδιορισμός μπορεί να εξειδικευτεί είτε με μια τυπική γλώσσα είτε πιο άτυπα με μια φυσική γλώσσα.

Οι Eriksson –Penker Business Extensions έχουν μια σημείωση στερεότυπο για τον προσδιορισμό των κανόνων. Η σημείωση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να συνδέσει σαφέστερα έναν κανόνα με ένα συγκεκριμένο στοιχείο ή μέρος στο διάγραμμα, καθώς και για να προσδιορίσει πιο άτυπους «χαλαρούς κανόνες» που εκφράζονται μόνον σε απλό κείμενο. Το στερεότυπο είναι «επιχειρηματικός κανόνας» και συνδέεται με διακεκομμένη γραμμή με το στοιχείο του μοντέλου που ανήκει. Όταν δεν είναι εύκολο να τεθεί περιορισμός κοντά στο στοιχείο που αφορά, η χρήση ενός σημειώματος δημιουργεί ένα πιο ξεκάθαρο διάγραμμα. Δεν υπάρχει συγκεκριμένη στήριξη για τους κανόνες στην Eriksson- Penker Business Extensions.

Η γλώσσα της UML που συστήνεται για τον προσδιορισμό περιορισμών είναι η Γλώσσα Περιορισμού Αντικειμένου (ΓΠΑ). Στο κεφάλαιο αυτό θα περιγράψει η ΓΠΑ με κάποια λεπτομέρεια. Η ΓΠΑ επιτρέπει να προσδιοριστούν περιορισμοί μέσω άλλων γλωσσών ή πιο άτυπων προσδιορισμών. Ο τρόπος που συστήνεται για τον προσδιορισμό κανόνων είναι ο συνδυασμός της δεδομένης σύνταξης της UML και της ΓΠΑ. Η χρήση της δεν είναι υποχρεωτική στην UML. Οι κανόνες μπορούν επίσης να προσδιοριστούν πιο άτυπα ή σε μια άλλη γλώσσα κανόνων.

#### **6.4 Γλώσσα προσδιορισμού αντικειμένου (ΓΠΑ)**

Η Γλώσσα Προσδιορισμού Αντικειμένου είναι η γλώσσα που συστήνεται στη UML για τον προσδιορισμό περιορισμών και κανόνων. Μια ομάδα υπό την αρχηγία των Jos Warmer και Steve Cook της IBM ανέπτυξαν την ΓΠΑ ως μέρος του προγράμματος επιχειρηματικού σχεδιασμού το 1995. Αργότερα, έγινε μέρος της υποταγής της UML της πολυεθνικής στην ΓΠΑ ως γλώσσας που συστήνεται για τον προσδιορισμό των περιορισμών στα μοντέλα και έγινε επίσημα αποδεκτή ως μέρος της UML έκδοσης 1.1.

Η ΓΠΑ έχει σχεδιαστεί ειδικά για να είναι απλή αλλά αρκετά τυπική ώστε να προσδιορίζει όλους τους τύπους κανόνων και περιορισμών. Χρησιμοποιώντας μια τυπική γλώσσα όπως η ΓΠΑ γίνεται πιο εύκολο να γράψει κανείς σαφείς προσδιορισμούς που δεν μπορούν να παρερμηνευτούν. Όμως, δεν πρέπει να

συγγέεται η φράση «τυπική γλώσσα». Η ΓΠΑ δεν απαιτεί μαθηματικό υπόβαθρο και μπορεί να γίνει κατανοητή από τους περισσότερους σχεδιαστές .

Μια πολύ εντυπωσιακή παρουσίαση των δυνατοτήτων της ΓΠΑ είναι το μετά-μοντέλο της UML (το μοντέλο αναφοράς της UML στο οποίο η ίδια η γλώσσα της UML έχει σχεδιαστεί σ' αυτήν). Αρχικά, ο προσδιορισμός της UML δημιουργήθηκε μόνον με τους γραφικούς προσδιορισμούς της ίδιας της γλώσσας, γεγονός που άφηγε πολλά λεπτά θέματα αμφίρροπα και ασαφή. Με την χρήση της ΓΠΑ για τον προσδιορισμό των κανόνων και των περιορισμών του μετά-μοντέλου, το μοντέλο έγινε πολύ πιο ξεκάθαρο. Ωστόσο, απαιτεί από τον αναγνώστη του μετά μοντέλου να ξέρει την ΓΠΑ ώστε να μπορεί να την ερμηνεύσει πλήρως.

Η ΓΠΑ είναι μια δηλωτική γλώσσα προσδιορισμού. Οι δηλώσεις στην ΓΠΑ δεν μπορούν ν' αλλάξουν ουσιαστικά τα πάντα στο μοντέλο (όπως η τιμή μιας ιδιότητας του αντικειμένου). Μπορούν όμως, να προσδιορίσουν μια τέτοια γλώσσα (πχ ποια αλλαγή κατάστασης θα εμφανιστεί ως αποτέλεσμα μιας συγκεκριμένης λειτουργίας). Οι εκφράσεις της ΓΠΑ δεν έχουν παρενέργειες, πράγμα που σημαίνει πως η αξιολόγηση μιας έκφρασης ΓΠΑ δεν θα προσδιορίσει το αντικείμενο στο οποίο απευθύνεται η έκφραση (συχνά αναφερόμενο ως *πλαίσιο* της έκφρασης). Η ΓΠΑ είναι όπως η UML. Είναι μια γλώσσα σχεδιασμού που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό μοντέλων, όχι για την δημιουργία ολοκληρωμένων συστημάτων που μπορούν να εκτελεστούν. Η ΓΠΑ δεν είναι εφαρμογή, και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιορίσει ενέργειες, όπως το αποτέλεσμα της παράβασης ενός συγκεκριμένου κανόνα ή το τι γίνεται όταν ένας κανόνας αξιολογεί μια συγκεκριμένη ιδιότητα. Οι ενέργειες αυτές απεικονίζονται καλύτερα στα διαγράμματα δραστηριότητας της UML ή μέσω ψευδοκώδικα.

Η ΓΠΑ είναι μια *τυποποιημένη γλώσσα* στην οποία όλοι οι χειριστές ανήκουν σε συγκεκριμένο τύπο και καθένας από αυτούς μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε συγκεκριμένους τύπους λειτουργίας. Για παράδειγμα, ο χειριστής + (προσθήκη) μπορεί να εφαρμοστεί στους τύπους λειτουργίας της UML Integer και Real (πραγματικοί). Οι τύποι της ΓΠΑ μπορεί να είναι βασικοί, όπως οι Integer (ακέραιοι) και Boolean (λογική αληθινή ή ψεύτικη), συλλογές για την αναπαράσταση συσχετισμών, ή τάξεις στο μοντέλο UML (που αναφέρονται ως τύποι μοντέλων στην ΓΠΑ). Όλες οι εκφράσεις της ΓΠΑ έχουν έναν τύπο και αξιολογούν μια αξία **όταν** εφαρμοστούν σε συγκεκριμένο πλαίσιο



### 6.4.1 Η χρήση της ΓΠΑ

Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις χρήσης της ΓΠΑ. Μερικές από τις πιο συνηθισμένες είναι:

1. **Σταθερά της τάξης.** Σταθερά λέγεται η προϋπόθεση που πρέπει να είναι αληθή πάντοτε για όλα τα αντικείμενα της ίδιας τάξης. Προσδιορίζει μια προϋπόθεση που πρέπει να έχουν όλα τα αντικείμενα. Μια τέτοια παραλλαγή της ΓΠΑ θα πρέπει να εντάσσεται στο στερεότυπο «σταθερά».
2. **Σταθερές τύπων για στερεότυπα.** Χρησιμοποιείται όταν προσδιορίζουμε ένα στερεότυπο για την ταύτιση μιας προϋπόθεσης που πρέπει να ισχύει σε όλες τις τάξεις αυτού του στερεότυπου.
3. **Προϋποθέσεις για πριν και μετά τις λειτουργίες.** Η προϋπόθεση, ή μεταγενέστερη απαίτηση είναι ένας περιορισμός που προσδιορίζει τι πρέπει να είναι αληθές πριν διεκπεραιωθεί μια λειτουργία της τάξης ή τι θα είναι αληθές αφού έχει εκτελεστεί, αντίστοιχα.
4. **Κανόνες πλοήγησης του μοντέλου.** Η ΓΠΑ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιορίσει την πλοήγηση, πως, για παράδειγμα, μπορεί να μεταφερθεί κανείς από ένα συγκεκριμένο περιβάλλον σε άλλα αντικείμενα του ίδιου μοντέλου. Αυτά τα αντικείμενα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υπολογισμούς ή περιορισμούς.
5. **Κανόνες παρέκκλισης ή προσδιορισμοί.** Ο κανόνας παρέκκλισης προσδιορίζει πως μια συγκεκριμένη αξία μπορεί να υπολογιστεί σε συνάρτηση με άλλες, πχ πως μια ιδιότητα απορρέει από την αξία άλλων ιδιοτήτων (π.χ η ηλικία υπολογίζεται από την ημερομηνία γέννησης και την τωρινή ημερομηνία).
6. **Φρουροί.** Ο φρουρός είναι μια προϋπόθεση που προσδιορίζει αν πρέπει να εκτελεστεί μια συγκεκριμένη δραστηριότητα (ή διεργασία) ή, όταν υπάρχουν πολλές εναλλακτικές ή μια. Οι φρουροί μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στα διαγράμματα τάξης, ή σε διαγράμματα ακολουθίας και συνεργασίας για να προσδιοριστεί τότε θα πρέπει να σταλεί ένα συγκεκριμένο μήνυμα. Ο φρουρός είναι μια έκφραση της ΓΠΑ η οποία, εφόσον θεωρηθεί αληθινή, δείχνει πως το μήνυμα, μεταβολή κατάστασης, ή δραστηριότητα που συνδέεται με τον φρουρό θα πρέπει να εκτελεστεί ή ν' αποσταλεί.

### 6.4.2 Εκφράσεις ΓΠΑ

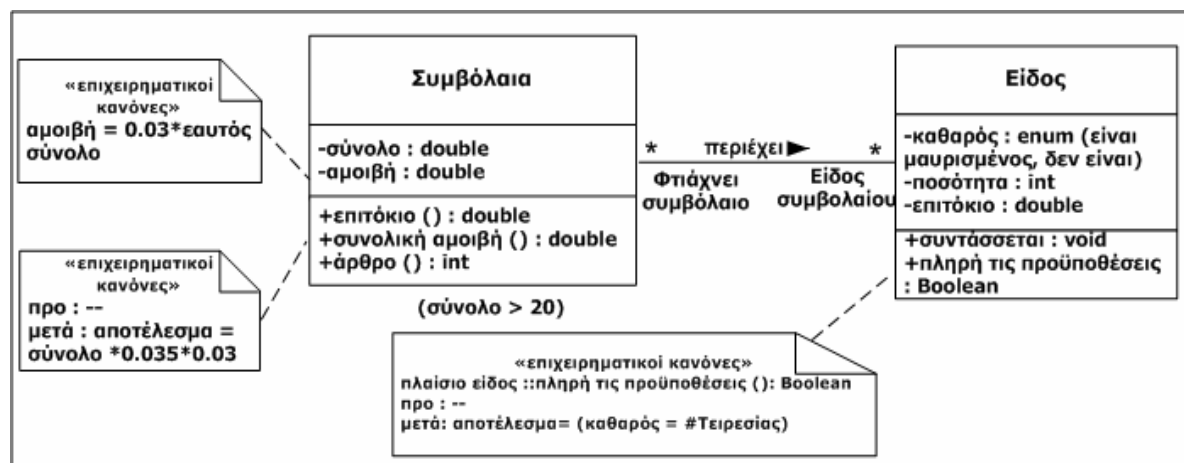
Η γλώσσα της ΓΠΑ αποτελείται από *εκφράσεις*, που συμπεριλαμβάνουν μια δήλωση που εμπλέκει χειριστές και χειριζόμενους και επιστρέφει το αποτέλεσμα μιας ιδιότητας. Όλες οι εκφράσεις σχετίζονται μ' ένα συγκεκριμένο *πλαίσιο*, ένα προσδιορισμένο τμήμα του μοντέλου στο οποίο πρέπει να εφαρμοστεί η έκφραση. Το πλαίσιο αποφασίζει ποια ομάδα αντικειμένων περιορίζεται από τους κανόνες (πχ τυπικά όλα τ' αντικείμενα μιας συγκεκριμένης τάξης ή όλα τ' αντικείμενα που συμμετέχουν σε μια συγκεκριμένη σχέση συσχέτισης) ή προσδιορίζει την θέση στο μοντέλο από την οποία ξεκίνησε η πλοήγηση μέσω της ΓΠΑ. Το πλαίσιο προσδιορίζεται με την λέξη κλειδί *πλαίσιο* που ακολουθείται από το όνομα του τμήματος του πλαισίου. (πχ το όνομα της τάξης στην οποία θα πρέπει να εφαρμοστεί η έκφραση)

Μια έκφραση έχει πάντοτε έναν τύπο. Όταν αυτός εφαρμόζεται σ' ένα αντικείμενο, αποδίδει μια ιδιότητα. Για παράδειγμα, μια έκφραση του τύπου Boolean μπορεί να καταστήσει μια ιδιότητα αληθινή ή ψεύτικη. Θα αναλύσουμε μερικούς από τους κανόνες που προσδιορίζονται για την λείψει ενός δανείου τόσο από τους πελάτες όσο και από τους υπαλλήλους της Τράπεζας. Στο σχήμα 6.1 περιέχει ένα μικρό μοντέλο UML στο οποίο η τάξη Συμβόλαια έχει μια έκφραση ΓΠΑ .

*Πλαίσιο Συμβόλαια inv:*

*Sum > 20*

Στο παράδειγμα αυτό, ο προσδιορισμός της ΓΠΑ είναι μια σταθερή τάξης στο πλαίσιο Συμβόλαια. Το κύρος του ως σταθερό προσδιορίζεται με την λέξη κλειδί της ΓΠΑ *inv*: ακολουθούμενο από την αμετάβλητη έκφραση (η οποία πρέπει να είναι πάντοτε BOOLEAN). Εδώ, η έκφραση αυτή πρέπει να κρίνει ως αληθινά όλα τα' αντικείμενα αυτής της τάξης (όλα τα είδη των Συμβολαίων πρέπει να έχουν την ιδιότητα το σύνολο να είναι > από 20). Όταν γράφουμε μια έκφραση ΓΠΑ σε κείμενο, το πλαίσιο γράφεται σε μια ξεχωριστή γραμμή πάνω από την έκφραση. Όταν προσδιορίζεται μια τέτοια έκφραση απευθείας σ' ένα διάγραμμα UML, η έκφραση τοποθετείται κοντά στο πλαίσιο (μερικές φορές ως σημείωση προσκολλημένη δίπλα στο πλαίσιο). Η γραμμή προσδιορισμού του πλαισίου δεν είναι απαραίτητο να έχει γραφεί σε κείμενο όπως φαίνεται στο σχήμα 6.1 αλλά το πλαίσιο μιας έκφρασης μπορεί να είναι μια τάξη, μια συσχέτιση, μια λειτουργία, μια ιδιότητα.



Σχήμα 6.1 ΓΠΑ όπου οι εκφράσεις αναφέρονται πάντα σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο

Ένας άλλος πιθανός κανόνας για την τάξη Συμβολαία είναι:

*Πλαίσιο συμβολαία inv:*

$Αμοιβή = 0.03 * \text{σύνολο}$

Αυτό είναι μια σταθερά για μια ιδιότητα, και προσδιορίζει έμμεσα πως η ιδιότητα αμοιβή θα πρέπει να υπολογίζεται. Στο παράδειγμα αυτό, η αμοιβή θα πρέπει να είναι 3% από το σύνολο των κλεισμένων Συμβολαίων και αφορά την αμοιβή του υπαλλήλου που κλείνει το δάνειο. Ένας προσδιορισμός μπορεί να πάρει ένα όνομα και να αποκαλείται μ' αυτό, προσδιορίζοντας το όνομα του περιορισμού όπως δηλώνεται παρακάτω (το όνομα είναι υπολογισμός Αμοιβής) και αφορά την αμοιβή του υπαλλήλου που είναι 3 % στο συνολικό ποσό του δανείου.

*Πλαίσιο συμβολαία inv υπολογισμός Αμοιβής :*

$Αμοιβή = 0.03 * \text{σύνολο}$

Όταν μια ιδιότητα χρησιμοποιείται στην έκφραση, είναι αυτονόητο πως η ιδιότητα ανήκει στην τάξη Πλαίσιο. Είναι πιθανόν να δείξουμε την σχέση αυτή με σαφήνεια χρησιμοποιώντας την λέξη κλειδί *εαυτός*. Η λέξη -εαυτός- είναι μια αναφορά σε κάποιο παράδειγμα του σύγχρονου τύπου του πλαισίου. Στο παράδειγμα αυτό, το πλαίσιο είναι η τάξη Συμβολαία, και η λέξη κλειδί *εαυτός* αναφέρεται σ' ένα αντικείμενο Συμβολαία στο οποίο εφαρμόζεται η έκφραση. Η έκφραση ΓΠΑ

*Πλαίσιο Συμβολαία inv:*

$Εαυτός. Αμοιβή = 0.03 * \text{εαυτός. Ποσό}$

είναι ισοδύναμη με την προηγούμενη έκφραση. Η λέξη κλειδί-εαυτός- χρησιμοποιείται σ' εκφράσεις που περιλαμβάνουν ιδιότητες που ανήκουν στην τάξη Πλαίσιο. Η

αναφορά -εαυτός- στην έκφραση αυτή αναφέρεται σ' ένα παράδειγμα της τάξης Συμβόλαια.

Τα δυο αυτά σήματα (--) δείχνουν την αρχή ενός σχόλιου στην ΓΠΑ. Το σχόλιο φτάνει μέχρι το τέλος αυτής της σειράς

*Πλαίσιο Συμβόλαια in:*

*Εαυτός. Αμοιβή= 0.03 \*εαυτός. Σύνολο-υπολογισμός αμοιβής*

Η έκφραση στην ΓΠΑ μπορεί επίσης να εφαρμοστεί σε μια λειτουργία αντί για μια τάξη ή ιδιότητα. Προσδιορισμοί ή κανόνες στις λειτουργίες, προσδιορίζονται με τις προϋποθέσεις ή μεταγενέστερες υποθέσεις. Για παράδειγμα, ο κανόνας που προσδιορίζεται στη σημείωση που συνδέεται με το πλαίσιο Είδος στο σχήμα 6.1 έχει μια μεταγενέστερη προϋπόθεση.

*Πλαίσιο Είδος : : πληροί τις προϋποθέσεις ( ) : Boolean*

*Προ : --*

*Μετά: αποτέλεσμα = (καθαρός =# στον Τειρεσία*

Το πλαίσιο αυτής της έκφρασης είναι η δυνατή προς διανομή λειτουργία της τάξης είδος και στο παράδειγμα αυτό, μια μεταγενέστερη προϋπόθεση που δείχνει πως υπολογίζεται ανάλογα με το είδος του δανείου η μηνιαία δόση. Ο κανόνας προσδιορίζει πως η λειτουργία θα καταστεί αληθινή αν το είδος του δανείου μπορεί να καταχωρηθεί μετά τον έλεγχο του Τειρεσία.

Ένα άλλο παράδειγμα προσδιορισμού της λειτουργίας είναι

*Πλαίσιο Συμβόλαια : : επιτόκιο ( ) : Real*

*προ: --*

*μετά : αποτέλεσμα= σύνολο \* 0.035\*0.03*

που προσδιορίζει πως πρέπει να υπολογίζεται το επιτόκιο δανείου (Real) από το ποσό.

Οι τύποι που χρησιμοποιούνται στις εκφράσεις ΓΠΑ είναι προσχεδιασμένοι βασικοί τύποι όπως, Boolean, Integer, Real, String, τύποι συλλογών όπως Set, Bag, Sequence, και τύποι που ορίζονται από τον χρήστη και ορίστηκαν στο μοντέλο(πχ οι τάξεις).

Όλοι οι βασικοί τύποι της ΓΠΑ μπορεί να έχουν σταθερές αξίες στις εκφράσεις, για παράδειγμα, 10 (Integer), 3.14 (Real), true (Boolean), Hello (String). Οι περισσότεροι χειριστές είναι γνωστοί μαθηματικοί τύποι και δεν θα τους σχολιάσουμε άλλο εδώ. Δύο από τους χειριστές της Boolean, οι – implies (υπαινίσσεται) και if-then-else (αν –τότε-άλλο) αξίζουν περαιτέρω προσοχής.

Ο *-implies-* χρειάζεται δύο λειτουργίες Boolean και αξιολογεί κάτι ως αληθινό όταν είτε ο πρώτος αξιολογεί κάτι ως ψευδές είτε όταν και οι δυο είναι αληθινοί. Αυτό που θα πρέπει να γίνει κατανοητό είναι πως όταν η πρώτη λειτουργία αξιολογεί κάτι ως αληθινό, τότε και η δεύτερη θα πρέπει να θεωρηθεί αληθινή. Αν η πρώτη είναι λάθος, δεν έχει σημασία ποια θα είναι η ετυμηγορία της δεύτερης. (το αποτέλεσμα είναι αληθινό). Το παράδειγμα,

*Πλαίσιο συμβόλαια inv:*

*Είδος που έχει συμβόλαιο- ποσότητα- >μέγεθος = 0 implies σύνολο 0*

θα πρέπει ν' αναγνωστεί ως εξής «αν ο αριθμός των ειδών που έχουν συμβόλαιο είναι 0 τότε το σύνολο τους πρέπει να είναι 0. Το σύμβολο  $\rightarrow$  που χρησιμοποιήθηκε στα είδη που έχουν συμβόλαιο, είναι απαραίτητο επειδή το μέγεθος είναι η ιδιότητα μιας συλλογής, μιας συνάθροισης. Αν ο αριθμός των ειδών που έχουν συμβόλαιο δεν είναι 0, η έκφραση εξακολουθεί να αξιολογεί ως αληθές, ανεξάρτητα από το ποσόν. Η πρώτη έκφραση *υπαινίσσεται* πως αν είναι αληθινό, τότε και η δεύτερη έκφραση πρέπει να είναι αληθινή.

Ο συλλογισμός «αν – τότε-άλλο» παίρνει μια έκφραση Boolean ως πρώτη της προϋπόθεση. Αν η έκφραση αυτή είναι αληθινή, τότε η έκφραση στην πρόταση αξιολογείται και γίνεται το αποτέλεσμα όλης της έκφρασης. Αν η έκφραση Boolean είναι ψευδής, η έκφραση της πρότασης –τότε- αξιολογείται και γίνεται το αποτέλεσμα. Για παράδειγμα

*Πλαίσιο συμβόλαια inv:*

*Αμοιβή= αν (σύνολο < 100) τότε 2.00 άλλο(σύνολο \* 0.03) και αν*

Η έκφραση στην πρόταση –τότε- είναι μια απλή σταθερά αξία και είναι ένας υπολογισμός στην πρόταση –άλλο-. Και οι δυο εκφράσεις πρέπει να είναι του ίδιου τύπου. Η ΓΠΑ έχει αυστηρού τύπου κανόνες συμμόρφωσης. Χειρισμοί διαφορετικών τύπων δεν μπορούν ν' αναμειχθούν τυχαία. Για παράδειγμα, ο Integer δεν πρέπει να συγκρίνεται με τον String και ο Boolean δεν μπορεί να προστεθεί στον Real. Όμως, είναι δυνατόν να προσθέσουμε έναν Integer στην Real, επειδή η πρώτη μπορεί να μετατραπεί στην δεύτερη χωρίς να χάσει καθόλου πληροφορίες. ( Η Integer είναι υποκατηγορία της Real). Επιπλέον, η σειρά αξιολόγησης έχει καλά προσδιορισμένη σημειολογία, γεγονός που σημαίνει πως η τάξη με την οποία οι τύποι χειρισμών σε μια σύνθετη έκφραση πρέπει ν' αξιολογηθούν, είναι αυστηρά προσδιορισμένη. Μια έκφραση ΓΠΑ μπορεί να χρησιμοποιήσει ιδιότητες των τύπων που ορίζονται στο μοντέλο της UML, όπως οι τάξεις. Αυτή συμπεριλαμβάνει ιδιότητες, λειτουργίες,

συσχετισμούς, και τύπους με αριθμούς που έχουν προσδιοριστεί στην τάξη. Οι λειτουργίες που χρησιμοποιούνται σε μια έκφραση ΓΠΑ δεν μπορούν ν' αλλάξουν αντικείμενο, και συνεπώς, μόνον λειτουργίες που αμφισβητούν ή υπολογίζουν μια αξία είναι δυνατόν να υπολογιστούν. (αυτό προσδιορίζεται τυπικά στην UML ώστε η λειτουργία να έχει την τιμή με ετικέτα *is Query* αληθινή). Στις ακόλουθες εκφράσεις, η λειτουργία αμοιβή χρησιμοποιείται ως μέρος του υπολογισμού του συνόλου των δανείων που έχουν συμβόλαιο. Η λειτουργία της αμοιβής πρέπει τότε να γίνει μια λειτουργία που ερευνά την τιμή της αμοιβής (μπόνους) χωρίς ν' αλλάξει το αντικείμενο

*Πλαίσιο συμβόλαια :: συνολική αμοιβή ( ) :αληθινό- Real*

*Μετά : αποτέλεσμα= σύνολο+ αμοιβή +εαυτός. Μπόνους ( )*

Ο όρος *-εαυτός-* χρησιμοποιείται πριν την λειτουργία αμοιβή. Αυτό δεν είναι απαραίτητο, αλλά προσδιορίζει σαφέστερα πως η λειτουργία αμοιβή αφορά στο αντικείμενο εντός πλαισίου. Επιπρόσθετα στις λειτουργίες εντός πλαισίου, οι λειτουργίες σε συσχετιζόμενες τάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης σε εκφράσεις πλοήγησης. Μερικές φορές, μια έκφραση ΓΠΑ χρησιμοποιείται σε περισσότερους από έναν προσδιορισμούς. Ένα τέτοιο παράδειγμα, είναι η δήλωση μισθός της ΓΠΑ, η οποία προσδιορίζει μια μεταβλητή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλούς περιορισμούς που αναφέρονται σε συγκεκριμένες εκφράσεις

*Πλαίσιο Συμβόλαια inv:*

*Μισθός : Real=*

*Αν (σύνολο < 700) τότε 2.00 άλλο (σύνολο \* 0.01) και αν σε*

*Αμοιβή= σύνολο+ μισθός + εαυτός . αμοιβή( )*

Ως εναλλακτική στην χρήση της δήλωσης μισθού, οι λειτουργίες θα πρέπει να προσδιοριστούν σε μια τάξη που πρέπει να χρησιμοποιηθεί μόνον γι' αυτές τις εκφράσεις ΓΠΑ. Τέτοιου τύπου λειτουργίες θα πρέπει να καταχωρηθούν στο στερεότυπο «oclOperation» για να δείξει οπτικά πως αυτές οι λειτουργίες δεν είναι μέρος μιας εφαρμογής αλλά λειτουργίες προσδιορισμού.

Οι λειτουργίες *oclIs* τύπος του και *oclIs* είδος του αποδεικνύονται αληθινές αν το αντικείμενο είναι του προσδιορισμένου τύπου παραμέτρου (*oclIs* τύπος του) ή ενός τύπου συμβατού με τον προσδιορισμένο τύπο (*oclIs*είδος του).

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσδιορίσουν εκφράσεις που έχουν το πλαίσιο μιας υπέρ -τάξης αλλά εξαρτώνται από τον ακριβή υπό- τύπο ενός

αντικείμενου. Για παράδειγμα (Στεγαστικό δάνειο και Καταναλωτικό δάνειο είναι οι δυο υπό- τάξεις στην τάξη Συμβόλαια)

#### Πλαίσιο συμβόλαια

*Inn: εαυτός.οc||τύπος του (στεγαστικό δάνειο)*

*υπαινίσσεται αμοιβή=10.00+ (0.03\* σύνολο)*

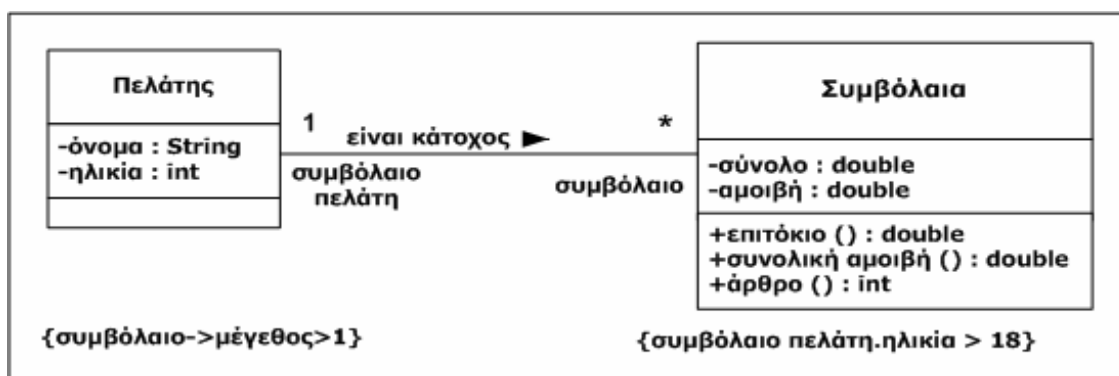
*Inn: εαυτός.οc||τύπος του (καταναλωτικό δάνειο)*

*υπαινίσσεται αμοιβή= 5.50 + (0.03\* σύνολο)*

είναι δυο παραλλαγές που προσδιορίζουν πως αν το πραγματικό αντικείμενο στο οποίο η έκφραση της ΓΠΑ εφαρμόζεται στο αντικείμενο Στεγαστικό δάνειο, τότε η αμοιβή πρέπει να είναι μια βάση του 10 συν 3% του συνόλου. Αν το αντικείμενο είναι ένα Καταναλωτικό δάνειο, η αμοιβή είναι 5.50 συν 3% του συνόλου. Η ετικέτα *inn*: πρέπει να επαναληφθεί για κάθε σταθερά του πλαισίου Συμβόλαια (και πως η ετικέτα αυτή μπορεί να τοποθετηθεί μπροστά από την έκφραση και δεν χρειάζεται να είναι στην ίδια σειρά με τον προσδιορισμό του πλαισίου).

### 6.4.3 Πλοήγηση

Η ΓΠΑ επιτρέπει στις εκφράσεις να πλοηγηθούν από το αρχικό τους πλαίσιο σε άλλες συσχετιζόμενες τάξεις. Αυτές οι τάξεις έχουν σχέσεις συσχέτισης ή συσσώρευσης με την τάξη του πλαισίου τους.



Σχήμα 6.2 Προσδιορισμός μονοπατιού πλοήγησης από τη μια τάξη στην άλλη

Για παράδειγμα, αν κοιτάξουμε στο σχήμα 6.2 είναι δυνατόν να προσδιορίσουμε τον πελάτη από το πλαίσιο Συμβόλαια και να επαληθεύσουμε με την ακόλουθη σταθερά πως η ηλικία του πελάτη είναι πάνω από 18

*Πλαίσιο συμβόλαιο inv:*

*Συμβόλαιο πελάτη. ηλικία > 18*

Αυτή η έκφραση πλοηγείτε από την τάξη Συμβόλαιο στην τάξη Πελάτης μέσω του συσχετισμού, και διασφαλίζει πως το γνώρισμα της ηλικίας είναι πάνω από 18. Στο παράδειγμα αυτό, ίσως να είναι πιο κατάλληλο να βάλουμε απλώς την σταθερά στην τάξη Πελάτης για ν' αποφύγουμε την υποχρέωση να πλοηγηθούμε. Ωστόσο, αυτό δεν συμβαίνει όταν μια έκφραση αναφέρεται σε ιδιότητες πολλών διαφορετικών τάξεων.

Το όνομα του ρόλου στον συσχετισμό χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό ενός μονοπατιού πλοήγησης. Στο παράδειγμα αυτό, το όνομα του ρόλου είναι πελάτης –του συμβολαίου. Αν το όνομα του ρόλου δεν είναι παρόν, είναι δυνατόν να εμφανιστεί στη θέση του το όνομα της τάξης που εμφανίζεται στο χαμηλότερο πλαίσιο στο τέλος του συσχετισμού. Πρόσθετα στις σχέσεις εντός των πλαισίων του διαγράμματος, είναι δυνατόν να αναφερθούμε και σε στοιχεία μοντέλου από άλλα πακέτα. Άλλη μια έκφραση που βασίζεται στην εικόνα 6.2 είναι

*Πλαίσιο πελάτης inv:*

*Συμβόλαιο -> μέγεθος >1*

Στην έκφραση αυτή, η πλοήγηση είναι από την τάξη Πελάτης στην τάξη Συμβόλαιο. Επειδή η πολλαπλότητα του συσχετισμού προς την κατεύθυνση αυτή είναι πάνω από 1, η έκφραση είναι μια συλλογή αντικειμένων. Στην συλλογή αυτή, γίνεται αναφορά στην ιδιότητα του δεδομένου μεγέθους, και η σταθερά διασφαλίζει πως τουλάχιστον μια παραγγελία έχει προσδεθεί στον πελάτη. (πχ για να θεωρηθεί κανείς πελάτης πρέπει να έχει ένα συμβόλαιο). Ιδιότητες όπως το μέγεθος μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις συλλογές.

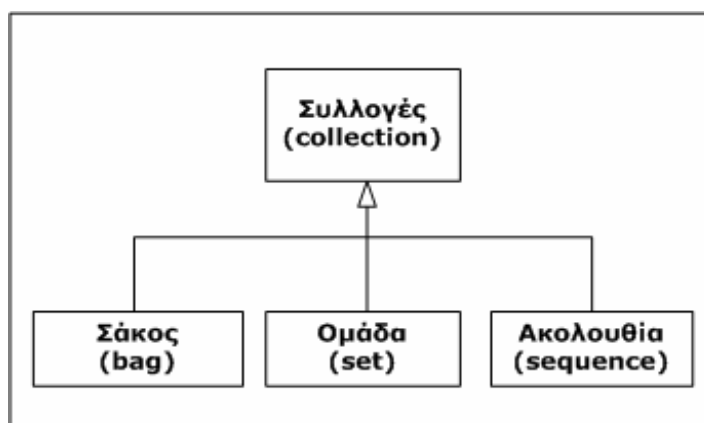
#### **6.4.4 Συλλογές**

Η ΓΠΑ έχει έναν αριθμό λειτουργιών που μπορούν να εφαρμοστούν σε συλλογές προκειμένου να εκτελέσουν πιο προχωρημένες λειτουργίες, όπως η περιδιάβαση μέσω των αντικειμένων της συλλογής, δημιουργώντας μια νέα συλλογή που είναι υπο-σύνολο μιας συλλογής στην οποία τα αντικείμενα ικανοποιούν κάποια προϋπόθεση, ή συνδυάζουν συλλογές σε νέες συλλογές.

Υπάρχουν τρεις τύποι συμπαγών συλλογών - Bag (σάκος), Set (ομάδα), Sequence (ακολουθία). Οι συλλογές αυτές είναι όλες υπό- τάξεις σε έναν αφηρημένο



τύπο συλλογών, που περιέχει λειτουργίες κοινές για όλες τις συλλογές. Οι σχέσεις μεταξύ των διαφορετικών συλλογών απεικονίζεται στο σχήμα 6.3.



Σχήμα 6.3 Ιεραρχία της ΓΠΑ στους τύπους συλλογών

**Ο Σάκος** είναι μια συλλογή αντικειμένων χωρίς καμία τάξη που είναι δυνατόν να περιλαμβάνει αντίγραφα του ίδιου στοιχείου.

**Η Ομάδα** είναι μια συλλογή χωρίς καμία τάξη στην οποία δεν μπορούν να υπάρξουν αντίγραφα.

**Η Ακολουθία** είναι μια συλλογή σε τάξη που μπορεί να περιλαμβάνει διπλά στοιχεία.

Αν και προσδιορίζεται διαφορετικά, μια συνηθισμένη συσχέτιση σ' ένα διάγραμμα UML καταλήγει σε μια Ομάδα και μια τακτοποιημένη σε μια Ακολουθία. Παρατηρείτε πως καμία λειτουργία δεν αλλάζει το περιεχόμενο μιας συλλογής. Λειτουργίες όπως η προσθήκη δίνουν μια νέα συλλογή στην οποία έχει προστεθεί ένα στοιχείο αλλά δεν αλλάζουν την αρχική συλλογή.

Στις συλλογές, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν μερικές πολλοί σημαντικές λειτουργίες. Τα παραδείγματα των πιο συνηθισμένων λειτουργιών παρουσιάζονται στον πίνακα 6.4.

ΤΥΠΟΙ	ΧΕΙΡΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
<b>Collection</b>	size : Integer	Αριθμός στοιχείων
	count (Object) : Integer	Αριθμός αντικειμένων

	<code>includes(Object) : Boolean</code>	Αληθής αν η συλλογή περιέχει αντικείμενο
	<code>includesAlls(ObjColl) : Boolean</code>	Αληθής αν η συλλογή περιέχει όλα τα αντικείμενα στη συλλογή αντικ.
	<code>isEmpty : Boolean</code>	Αληθής αν η συλλογή δεν έχει στοιχεία
	<code>notEmpty : Boolean</code>	Αληθής αν η συλλογή έχει στοιχεία
	<code>sum()—Integer or Real</code>	Το σύνολο των στοιχείων που έχουν προστεθεί στη συλλογή
	<code>== Boolean</code>	Αληθής αν η δύο συλλογές είναι ίδιες
	<code>union(Collection)--Collection</code>	Συνδυάζει δύο συλλογές
	<code>including(Object)--Collection</code>	Επιστρέφει μια συλλογή με το προστιθέμενο στοιχείο
	<code>excluding(Object)--Collection</code>	Επιστρέφει μια συλλογή με το στοιχείο που αφαιρέθηκε
	<code>intersection(Collection)--Collection</code>	Επιστρέφει μια συλλογή με κάποιο κοινό στοιχείο
	<code>iterate(initExpr;Expr)—Expr Type</code>	Επαναλαμβάνει πέρα από τη συλλογή και εκτελεί την έκφραση
	<code>Select(Expr)--Collection</code>	Επιστρέφει ένα υποσύνολο της συλλογής όπου όλα τα στοιχεία εκπληρώνουν <code>expr</code>
	<code>reject(Expr)--Collection</code>	Δεν εκπληρώνουν <code>expr</code>
	<code>collect(Expr) --Collection</code>	Επιστρέφει ένα υποσύνολο με τύπο συλλογή
	<code>exist(Expr) --Collection</code>	Επιστρέφει ένα αληθές υποσύνολο αν το τελευταίο

		εκπληρώνει expr
	forall(Expr) --Collection	Επιστρέφει ένα αληθές υποσύνολο αν όλα εκπληρώνουν expr
<b>Bag</b>	asSet()--Set	Επιστρέφει σαν ομαδική συλλογή
	asSequence()--Sequence	Επιστρέφει σαν ακολουθία
<b>Set</b>	s1 – s2--Set	Μια ομάδα με στοιχεία στο πρώτο αλλά όχι στο δεύτερο
	s1.symmetricDifference(s2)- -Set	Μια ομάδα με στοιχεία που είναι σε καθένα σύνολο αλλά όχι και στα δύο
	asBag()--Bag	Επιστρέφει σαν σάκος
	asSequence()--Sequence	Επιστρέφει σαν ακολουθία
<b>Sequence</b>	first--Type in Collection	Το πρώτο στοιχείο
	last--Type in Collection	Το δεύτερο στοιχείο
	at(Integer)--Type in Collection	Στοιχείο στη δεδομένη θέση
	append(Type)--Sequence	Επιστρέφει μια συλλογή με το στοιχείο που προστίθεται στο τέλος
	prepend(Type)--Sequence	Επιστρέφει μια συλλογή με το στοιχείο που προστίθεται στην αρχή
	asBag()--Bag	Επιστρέφει σαν σάκος
	asSet()--Set	Επιστρέφει σαν ομάδα

Πίνακας 6.4 Τύπος συλλογής και οι χειριστές τους

Η λειτουργία επανάληψης (iterate) είναι ο γενικός χειριστής των επαναλήψεων στο ΓΠΑ. Αυτή η λειτουργία περιηγείται σε όλα τα στοιχεία της συλλογής και εφαρμόζει μια έκφραση ΓΠΑ σε κάθε στοιχείο της συλλογής. Η έκφραση επανάληψη περιέχει

---

τον προσδιορισμό του χειριστή της έκφρασης, μια προαιρετική δήλωση της υπόθεσης μιας συσσώρευσης, και τελικά, η έκφραση που εφαρμόζεται σε κάθε στοιχείο και ανατίθεται στον συσσωρευτή.

Οι χειριστές λειτουργίας δεν αλλάζουν ποτέ τα περιεχόμενα μιας συλλογής, επειδή η ΓΠΑ είναι χωρίς παρενέργειες. Είτε μπορούν να δημιουργήσουν μια συλλογή είτε μια συγκεκριμένη τιμή όπως η Boolean (αληθής ή ψευδή).

---

## Επίλογος

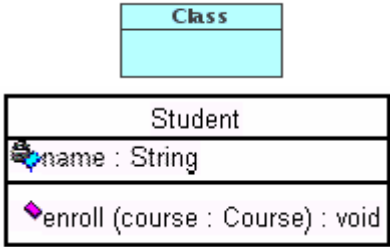
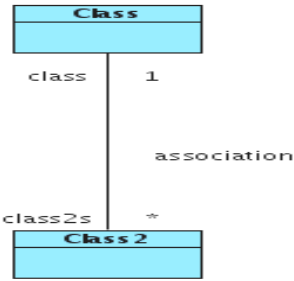
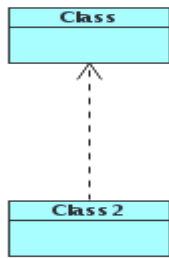
Ως ιδιαίτερα κατάλληλη για τη συστηματική αναπαράσταση και την ανασχεδίαση των διαδικασιών μιας επιχείρησης (business process modeling) κρίνεται η μεθοδολογία UML (Unified Modeling Language). Η UML αποτελεί την πιο σύγχρονη, ολοκληρωμένη, τυποποιημένη και ευρέως διαδεδομένη μεθοδολογία για τη σχεδίαση επιχειρηματικών διαδικασιών που υποστηρίζεται από κατάλληλα εργαλεία σχεδίασης συστημάτων (Computer Aided Software Engineering- CASE tools). Η σχεδίαση με τη UML είναι οπτική καθώς υλοποιείται με μια σειρά από διαγραμματικές τεχνικές όπως είναι τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης (use-case diagrams), δραστηριοτήτων (activity diagrams), επιχειρηματικών κλάσεων (business class diagrams), ακολουθίας (sequence diagrams), αλληλεπίδρασης (interaction diagrams) και συνεργασίας (collaboration diagrams).

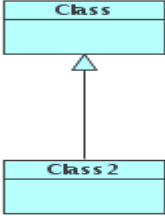
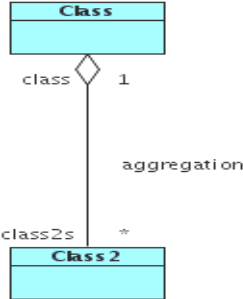
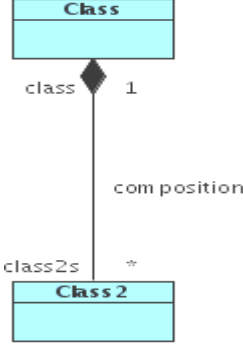
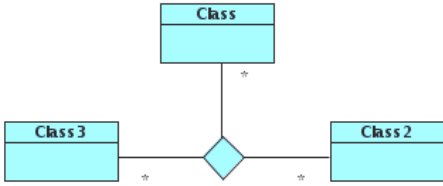
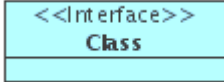
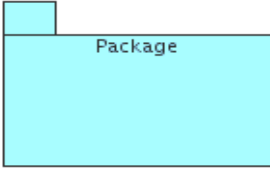
Στην παρούσα πτυχιακή εργασία απεικονίσαμε διαγραμματικά τις σημαντικότερες λειτουργίες μιας Τράπεζας, χρησιμοποιώντας τα εννέα διαγράμματα της UML κατάλληλα προσαρμοσμένα γύρω από το αντικείμενο. Τονίζουμε και αναλύουμε αυτό το πλεονέκτημα, δηλαδή σχεδιασμός και προγραμματισμός που κινείται γύρω από το αντικείμενο και δεν περιορίζεται στην ανάλυση των προγραμμάτων για υπολογιστές.


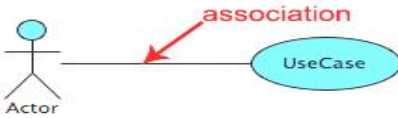

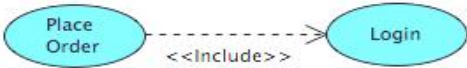
Με τις διαγραμματικές τεχνικές που ενσωματώνει η UML εφαρμόσαμε τις θεωρητικές γνώσεις στην πράξη χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες ενός CASE εργαλείου σχεδίασης της Microsoft το Visio UML Design. Τα διαγράμματα της πτυχιακής μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για άλλα μοντέλα UML κατάλληλα να μεταφραστούν σε κώδικα.

## Παράρτημα Ι

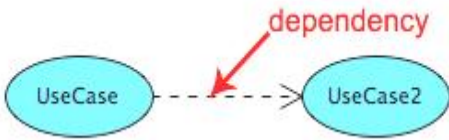
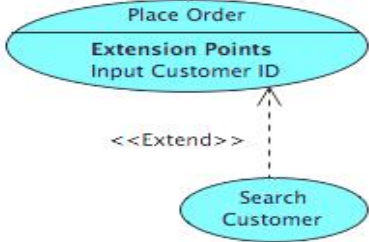
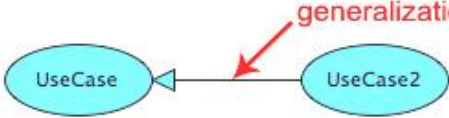
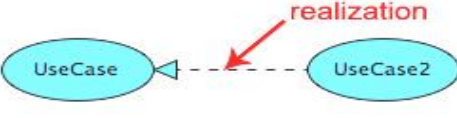
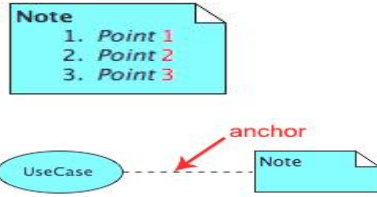
Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τις βασικές έννοιες που συναντάμε στα διαγράμματα της UML και στις επεκτάσεις της Eriksson – Penker Business Extension.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟΛΟ
<p><b>Τάξη (Class)</b></p>	<p>Αποτελεί την βάση της κατασκευής οποιουδήποτε αντικειμενοστρεφούς συστήματος. Ενσωματώνει (encapsulate) δεδομένα και τις λειτουργίες που επενεργούν στα δεδομένα αυτά. Στο πάνω διαμέρισμα απεικονίζονται οι ιδιότητες και στο κάτω διαμέρισμα οι μέθοδοι.</p>	 <pre> classDiagram     class Class     class Student {         -name : String         +enroll (course : Course) : void     }     </pre>
<p><b>Συσχέτιση (Association)</b></p>	<p>Οι συσχετίσεις αναπαριστούν σχέσεις μεταξύ των περιστάσεων των τάξεων. (ένας άνθρωπος εργάζεται για μια εταιρεία, μια εταιρεία έχει πολλά γραφεία).</p>	 <pre> classDiagram     class Class     class Class2     Class "1" -- "*" Class2 : association     </pre>
<p><b>Εξάρτηση (Dependency)</b></p>	<p>Μια εξάρτηση είναι μια σχέση που υπονοεί ότι μια τάξη απαιτεί την ύπαρξη μιας άλλης τάξης για να προσδιοριστή η να εφαρμοσθή.</p>	 <pre> classDiagram     class Class     class Class2     Class2 ..&gt; Class     </pre>


<p><b>Γενίκευση (Generalization)</b></p>	<p>Γενίκευση είναι η δυνατότητα που έχει μια τάξη να κληρονομεί από μια άλλη τάξη λειτουργίες και ιδιότητες και να εξειδικεύει κατά κάποιο τρόπο την λειτουργία της.</p>	 <pre> classDiagram     Class2 -- &gt; Class     </pre>
<p><b>Συνάθροιση (Aggregation)</b></p>	<p>Μια ένωση συνάθροισης δείχνει ότι υπάρχει μια κοινή συνάθροιση μεταξύ των συνδεδεμένων τάξεων.</p>	 <pre> classDiagram     Class "1" o-- "*" Class2 : aggregation     </pre>
<p><b>Σύνθεση (Composition)</b></p>	<p>Μια ένωση σύνθεσης δείχνει ότι το σύνθετο αντικείμενο έχει ευθύνη για την ύπαρξη και την αποθήκευση των αποτελούμενων αντικειμένων. Η σύνθεση αναπαρίσταται με ένα μαύρο διαμάντι όπως φαίνεται στο σχήμα.</p>	 <pre> classDiagram     Class "1" *-- "*" Class2 : composition     </pre>
<p><b>N-αδικές συσχετίσεις (N-ary Association)</b></p>	<p>Μια n- καταστάσεων ένωση χρησιμοποιείται για την αντιπροσώπευση δύο ή περισσότερων συναθροίσεων στο ίδιο σύνολο.</p>	 <pre> classDiagram     Class "1" *-- "*" Class2 : association     Class "1" *-- "*" Class3 : association     </pre>
<p><b>Διασύνδεση (Interface)</b></p>	<p>Μια διασύνδεση είναι μια τάξη που δεν έχει υλοποίηση και απλά καθορίζει ένα σύνολο λειτουργιών. Πρόκειται δηλαδή για τον ορισμό ενός τύπου.</p>	 <pre> classDiagram     class &lt;&lt;Interface&gt;&gt; Class     </pre>
<p><b>Πακέτα (Package)</b></p>	<p>Αποτελούν συλλογές τάξεων με σκοπό τον λογικό διαχωρισμό των τάξεων και την μείωση των εξαρτήσεων. Αν η κάθε τάξη ανήκει σε</p>	 <pre> classDiagram     package Package     </pre>

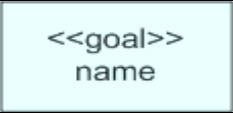
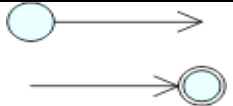
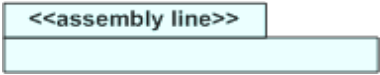

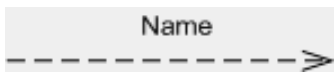
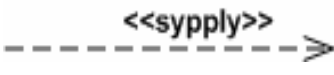

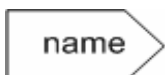
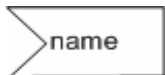

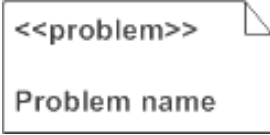
	<p>ένα πακέτο και τεκμηριώσουμε τις εξαρτήσεις μεταξύ των πακέτων, τότε οποιαδήποτε αλλαγή σε μια τάξη μπορεί να επιφέρει αλλαγές μόνο στα πακέτα που εξαρτώνται από το πακέτο της τάξης που άλλαξε.</p>	
<p><b>Χειριστής (Actor)</b></p>	<p>Ο χειριστής παίζει έναν ρόλο όταν αλληλεπιδρά με το σύστημα, διευκρινίζει έναν ρόλο που διαδραματίζεται από τους ανθρώπινους χρήστες, το εξωτερικό υλικό, ή άλλα θέματα που αλληλεπιδρούν με την περίπτωση χρήσης.</p>	
<p><b>Συσχέτιση (Association)</b></p>	<p>Μια συσχέτιση αντιπροσωπεύει τη συνεργασία μεταξύ ενός δράστη και μιας περίπτωσης χρήσης.</p>	
<p><b>Περίπτωση χρήσης (Use Case)</b></p>	<p>Μια ακολουθία συμπεριλαμβανομένων και των παραλλαγών τους που μπορεί να επιτέλεση ένα σύστημα σε αλληλεπίδραση με τους ρόλους που υπάρχουν στο σύστημα αυτό.</p>	
<p><b>Περιεκτικότητα (Include)</b></p>	<p>Μία τέτοια συσχέτιση είναι μια κατευθυνόμενη σχέση μεταξύ δύο περιπτώσεων χρήσης, η οποία υπονοεί ότι η συμπεριφορά της συμπεριλαμβανόμενης περίπτωσης χρήσης παρεμβάλλεται στη συμπεριφορά της συμπεριλαμβανόμενης περίπτωσης χρήσης.</p>	




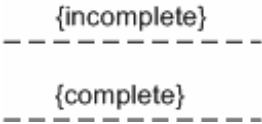
<p><b>Εξάρτηση (Dependency)</b></p>	<p>Μια σχέση εξάρτησης μεταξύ δύο περιπτώσεων χρήσης υπονοεί ότι για την εφαρμογή της εξαρτημένης περίπτωσης χρήσης απαιτείται η ύπαρξη μιας άλλης περίπτωσης χρήσης.</p>	
<p><b>Επέκταση (Extend)</b></p>	<p>Η επέκταση είναι μια σχέση μεταξύ δύο περιπτώσεων χρήσης, η οποία διευκρινίζει πώς και πότε η εκτεταμένη περίπτωση χρήσης παρεμβάλλει τη συμπεριφορά που καθορίζεται στην εκτεινόμενη περίπτωση χρήσης.</p>	
<p><b>Γενίκευση (Generalization)</b></p>	<p>Μια σχέση γενίκευσης αφορά μια περίπτωση γενικότερης χρήσης και μια πιο συγκεκριμένη περίπτωση χρήσης.</p>	
<p><b>Πραγματοποίηση (Realization)</b></p>	<p>Μια σχέση πραγματοποίησης υπονοεί πως η εφαρμογή της περίπτωσης χρήσης υλοποιείται κάτω από κάποιες προδιαγραφές.</p>	
<p><b>Σημείωση (Note)</b>  <b>Άγκυρα (Anchor)</b></p>	<p>Μια σημείωση που περιέχει κείμενο μπορεί να συνδεθεί με το σύνολο των στοιχείων. Μια άγκυρα συνδέει τις σημειώσεις με την περίπτωση χρήσης.</p>	

**Business- Extension**

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟΛΟ
<p><b>Διαδικασία (Process)</b></p>	<p>Μια διαδικασία είναι μια περιγραφή σχετικών δραστηριοτήτων που αν διενεργηθούν</p>	

	σωστά μας δίνουν το επιθυμητό αποτέλεσμα.	
<b>Στόχος (Goal)</b>	Είναι ο στόχος η οι στόχοι που θέτουμε.	
<b>Αρχή (Start) Τέλος (End)</b>	Αρχή και τέλος μιας διεργασίας	
<b>Γραμμή συναρμολόγησης (Assembly line)</b>	Η γραμμή συναρμολόγησης εφοδιάζει και συγχρονίζει τα αντικείμενα μιας διαδικασίας.	
<b>Αντικείμενα (object)</b>	Ο μαύρος κύκλος συμβολίζει αντικείμενα που προέρχονται από μια διαδικασία, ενώ ο λευκός είναι αντικείμενα που κατευθύνονται προς την γραμμή συναρμολόγησης.	
<b>Όνομα αντικειμένου Name</b>	Αντικείμενο που πηγαίνει από μια διαδικασία στην άλλη.	
<b>Εφοδιασμός (supply)</b>	Αντικείμενο που εφοδιάζει μια διαδικασία.	
<b>Σημείο απόφασης (Decision point)</b>	Είναι το σημείο απόφασης μεταξύ δύο ή περισσότερων διαδικασιών.	
<b>Σημείο που στέλνει (Signal send)</b>	Παρουσιάζει ένα επιχειρηματικό γεγονός που στέλνει	
<b>Σημείο που λαμβάνει (Signal receipt)</b>	Παρουσιάζει ένα επιχειρηματικό γεγονός που λαμβάνει.	
<b>Πληροφορία (Information)</b>	Μια πληροφορία είναι ένα είδος πόρου περιέχει πληροφορίες από την λαμβάνουσα δράση.	
<b>Πρόβλημα (problem)</b>	Ένα πρόβλημα συνδέεται συνήθως με τους στόχους. Καθορίζει τους λόγους που εμποδίζουν την ανεκπλήρωση των στόχων.	

---

<b>Επιχειρηματικοί κανόνες (business rule)</b>	Οι επιχειρηματικοί κανόνες χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν την παρούσα κατάσταση.	
<b>Εξαρτήσεις στόχων</b>	Οι στόχοι οργανώνονται σε ιεραρχίες εξάρτησης που είναι μερικές φορές πλήρης ή ελλιπείς.	

**Βιβλιογραφία**

*Magnus Penker και Hans-Erik Eriksson (2000)* “Business Modeling with UML: Business Patterns at Work”.

*Μ. Κ. Βίρβου (1993)* “Αντικειμενοστρεφής Τεχνολογία Λογισμικού”.

*Booch G. Rumbaugh, J. & Jacobson I. (1999)* “The Unified Modeling Language User Guide” Addison – Wesley .