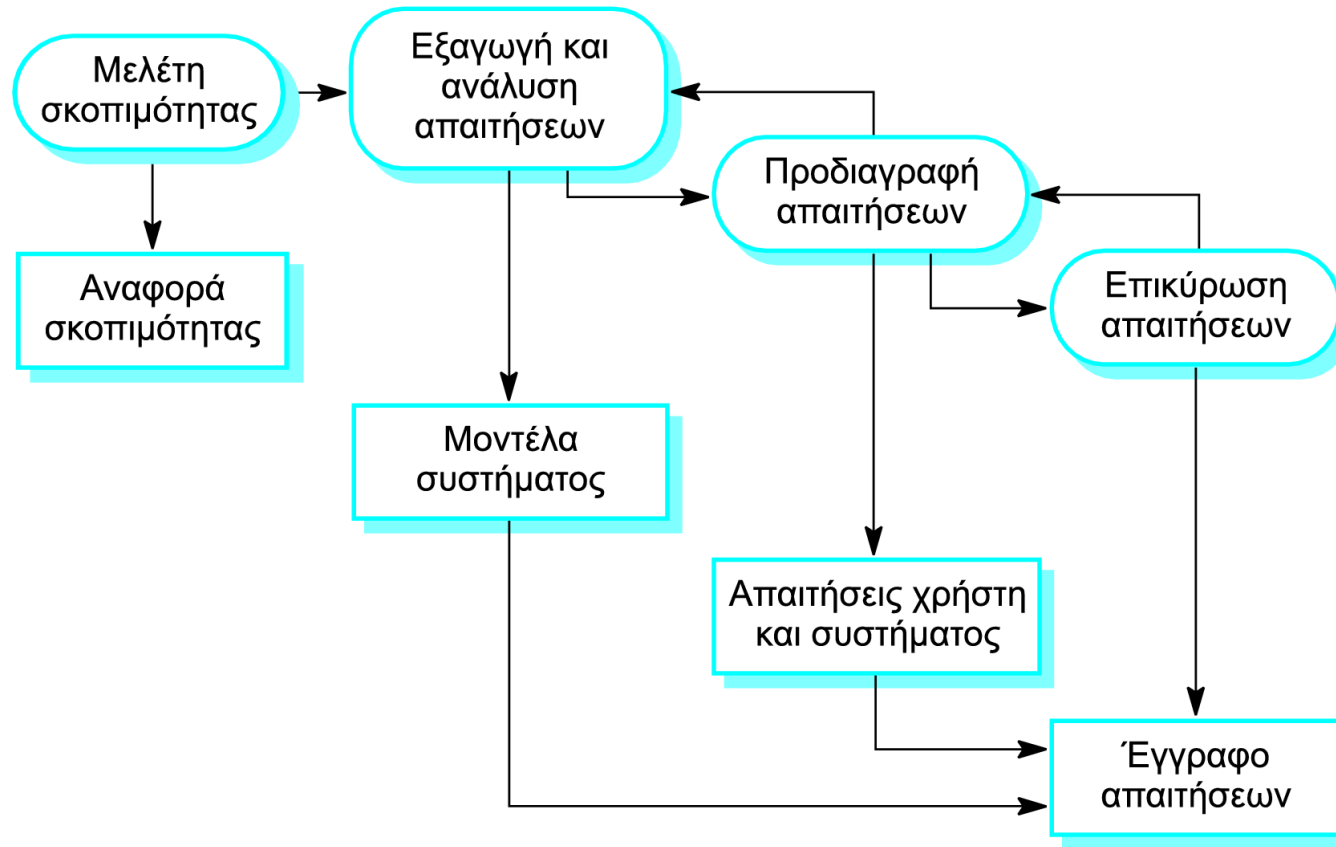

Διαδικασίες της τεχνολογίας απαιτήσεων

Περιεχόμενα

- Μελέτες σκοπιμότητας
- Εξαγωγή και ανάλυση απαιτήσεων
- Επικύρωση απαιτήσεων
- Διαχείριση απαιτήσεων

Διαδικασία καθορισμού απαιτήσεων



Μελέτες σκοπιμότητας

- Η μελέτη σκοπιμότητας είναι μια αναφορά που αποφαίνεται αν αξίζει να προχωρήσει το προτεινόμενο σύστημα.
- Μια σύντομη και εστιασμένη μελέτη που ελέγχει:
 - Αν το σύστημα συμβάλλει στους συνολικούς στόχους της εταιρείας
 - Αν το σύστημα μπορεί να υλοποιηθεί με τη χρήση τρέχουσας τεχνολογίας και στα πλαίσια του προϋπολογισμού
 - Αν το σύστημα μπορεί να συνεργαστεί με άλλα συστήματα που είναι ήδη σε λειτουργία

Υλοποίηση μελέτης σκοπιμότητας

- Βασίζεται στην αξιολόγηση πληροφοριών (τι απαιτείται), τη συλλογή πληροφοριών και τη σύνταξη αναφορών.
- Ερωτήματα για τα άτομα της εταιρείας
 - Πώς θα λειτουργούσε η εταιρεία αν αυτό το σύστημα δεν υλοποιούνταν;
 - Τι προβλήματα έχουν οι τρέχουσες διαδικασίες;
 - Πώς θα βοηθήσει το προτεινόμενο σύστημα;
 - Τι προβλήματα θα παρουσιαστούν στην ενσωμάτωση του νέου συστήματος;
 - Χρειάζεται νέα τεχνολογία; Ποιες δεξιότητες είναι απαραίτητες;
 - Τι βοηθήματα πρέπει να υποστηρίζει το προτεινόμενο σύστημα;

Εξαγωγή και ανάλυση

- Ενίοτε ονομάζεται και εξαγωγή απαιτήσεων ή προσδιορισμός απαιτήσεων.
- Προβλέπει τη συνεργασία των μηχανικών λογισμικού με τους πελάτες για να μάθουν σχετικά με το πεδίο εφαρμογής, τις υπηρεσίες που θα πρέπει να παρέχει το σύστημα και τους λειτουργικούς περιορισμούς του.
- Μπορεί να εμπλέκονται οι τελικοί χρήστες, οι διευθυντές, οι μηχανικοί συντήρησης, οι ειδικοί του πεδίου εφαρμογής, οι συνδικαλιστικές ενώσεις, κ.λπ. Όλοι τους ονομάζονται *ενδιαφερόμενοι*.

Προβλήματα της ανάλυσης απαιτήσεων

- Οι ενδιαφερόμενοι δεν ξέρουν τι πραγματικά θέλουν.
- Οι ενδιαφερόμενοι εκφράζουν τις απαιτήσεις με δικούς τους όρους.
- Οι απαιτήσεις των διάφορων ενδιαφερομένων μπορεί να είναι αντιφατικές.
- Οι απαιτήσεις του συστήματος είναι πιθανό να επηρεάζονται από εταιρικούς παράγοντες και παράγοντες πολιτικής.
- Οι απαιτήσεις αλλάζουν κατά τη διάρκεια της ανάλυσης. Μπορεί να εμφανιστούν νέοι ενδιαφερόμενοι και να μεταβληθεί το επιχειρηματικό περιβάλλον.

Δραστηριότητες διαδικασιών

- Προσδιορισμός των απαιτήσεων
 - Η διαδικασία αλληλεπίδρασης με τους ενδιαφερόμενους για τη ανακάλυψη των απαιτήσεών τους. Σε αυτό το στάδιο επισημαίνονται και οι απαιτήσεις πεδίου.
- Ταξινόμηση και οργάνωση των απαιτήσεων
 - Οι σχετικές απαιτήσεις ομαδοποιούνται και οργανώνονται σε συναφείς ενότητες.
- Καθορισμός προτεραιοτήτων και διαπραγμάτευση απαιτήσεων
 - Καθορισμός των προτεραιοτήτων των απαιτήσεων, καθώς και επίλυση αντιφάσεων μεταξύ τους.
- Τεκμηρίωση των απαιτήσεων
 - Οι απαιτήσεις τεκμηριώνονται και χρησιμοποιούνται ως είσοδος για τον επόμενο κύκλο της σπείρας.

Προσδιορισμός των απαιτήσεων

- Η διαδικασία συγκέντρωσης πληροφοριών για τα προτεινόμενα και τα υπάρχοντα συστήματα και η παραγωγή των απαιτήσεων χρήστη και των απαιτήσεων συστήματος από αυτές τις πληροφορίες.
- Πηγές πληροφοριών κατά τη φάση του προσδιορισμού απαιτήσεων είναι η τεκμηρίωση, οι ενδιαφερόμενοι για το σύστημα και οι προδιαγραφές παρόμοιων συστημάτων.

Οι ενδιαφερόμενοι για ένα σύστημα τραπεζικών συναλλαγών ATM

- Οι πελάτες της τράπεζας
- Εκπρόσωποι άλλων τραπεζών
- Διευθυντές υποκαταστημάτων της τράπεζας
- Προσωπικό των ταμείων
- Διαχειριστές βάσεων δεδομένων
- Υπεύθυνοι για την προστασία της τράπεζας
- Το τμήμα μάρκετινγκ
- Μηχανικοί συντήρησης υλικού και λογισμικού
- Κρατικές τραπεζικές εποπτικές αρχές

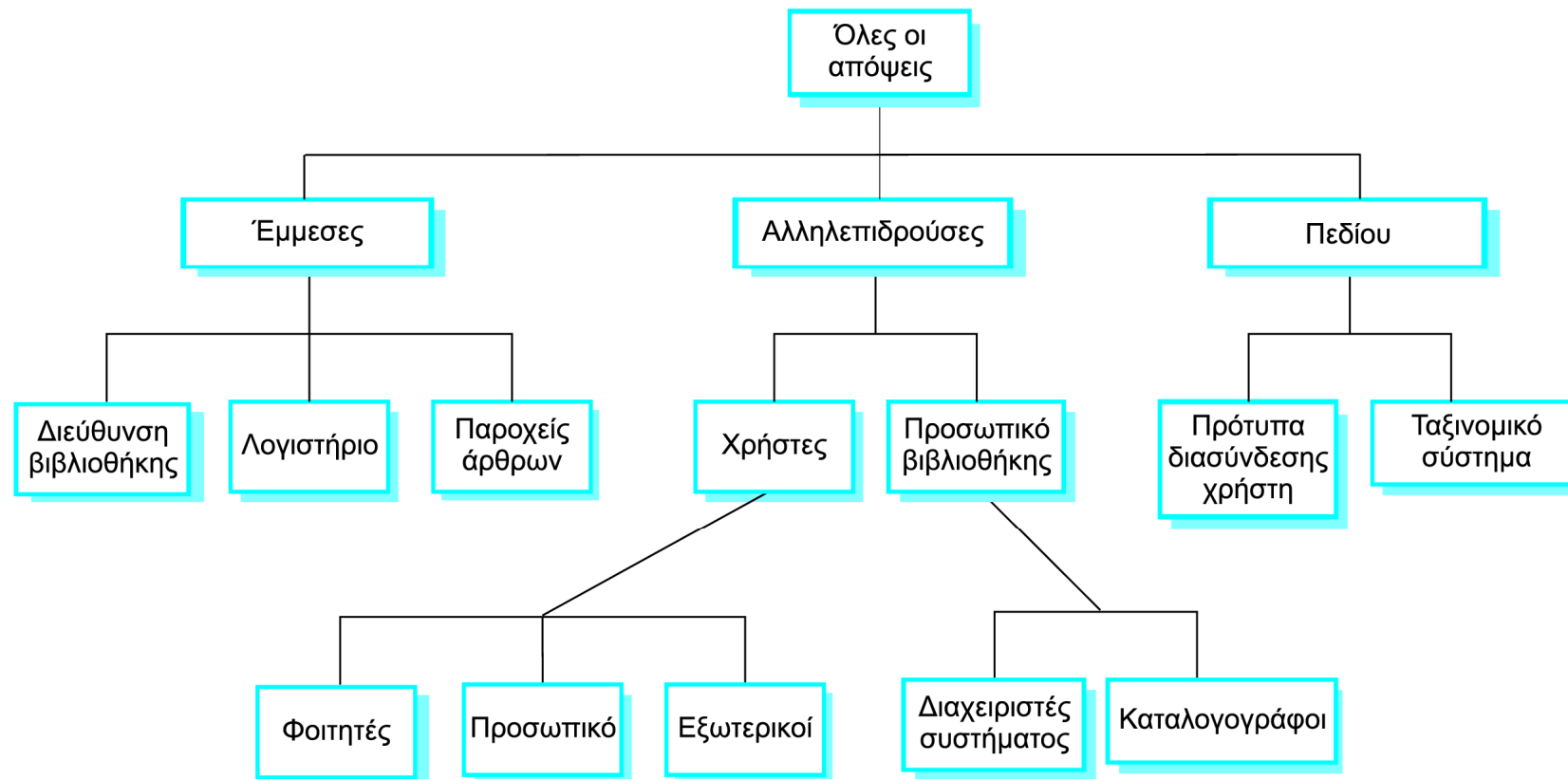
Απόψεις

- Άποψη ονομάζεται ένας τρόπος δόμησης των απαιτήσεων με τρόπο τέτοιο ώστε να αντιπροσωπεύει την οπτική γωνία του εκάστοτε ενδιαφερομένου. Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν κάτω από διαφορετικές απόψεις.
- Αυτή η ανάλυση από πολλές οπτικές γωνίες είναι σημαντική καθώς δεν υπάρχει ένας και μοναδικός ορθός τρόπος ανάλυσης των απαιτήσεων ενός συστήματος.

Τύποι απόψεων

- Αλληλεπιδρούσες απόψεις
 - Άτομα ή άλλα συστήματα που αλληλεπιδρούν άμεσα με το σύστημα. Στο τραπεζικό σύστημα ATM, απόψεις αλληλεπιδρώντων είναι οι πελάτες της τράπεζας και η βάση δεδομένων με τους λογαριασμούς.
- Έμμεσες απόψεις
 - Ενδιαφερόμενοι που δεν χρησιμοποιούν το σύστημα οι ίδιοι, αλλά επηρεάζουν τις απαιτήσεις με κάποιον τρόπο. Στο τραπεζικό σύστημα ATM, έμμεσες απόψεις είναι η διεύθυνση και το προσωπικό ασφάλειας της τράπεζας.
- Απόψεις πεδίου
 - Χαρακτηριστικά και περιορισμοί του πεδίου εφαρμογής που επηρεάζουν τις απαιτήσεις. Στο τραπεζικό σύστημα ATM, ένα παράδειγμα άποψης πεδίου μπορεί να είναι τα πρότυπα που έχουν αναπτυχθεί για τις διατραπεζικές επικοινωνίες.

Ιεραρχία απόψεων του συστήματος LIBSYS



ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

- Στις τυπικές ή άτυπες συνεντεύξεις, η ομάδα των μηχανικών απαιτήσεων θέτει ερωτήματα στους ενδιαφερόμενους για το σύστημα που χρησιμοποιούν και για το σύστημα που αναπτύσσεται.
- Οι συνεντεύξεις μπορούν να είναι δύο τύπων:
 - Κλειστές συνεντεύξεις, όπου ο ενδιαφερόμενος απαντάει σε ένα προκαθορισμένο σύνολο ερωτήσεων.
 - Ανοιχτές συνεντεύξεις, όπου δεν υπάρχει προκαθορισμένη ατζέντα και η ομάδα των μηχανικών απαιτήσεων διερευνά μια σειρά ζητημάτων με τους ενδιαφερόμενους.

Σενάρια

- Τα σενάρια είναι πραγματικά παραδείγματα του τρόπου χρήσης ενός συστήματος.
- Πρέπει να περιλαμβάνουν
 - Μια περιγραφή της αρχικής κατάστασης
 - Μια περιγραφή της κανονικής ροής γεγονότων
 - Μια περιγραφή των πιθανών προβλημάτων
 - Πληροφορίες για άλλες παράλληλες δραστηριότητες
 - Μια περιγραφή της κατάστασης ολοκλήρωσης του σεναρίου.

Σενάριο συστήματος LIBSYS (1)

Αρχική παραδοχή: Ο χρήστης έχει συνδεθεί στο σύστημα LIBSYS και έχει εντοπίσει το περιοδικό που περιέχει το ζητούμενο άρθρο.

Κανονική ροή: Ο χρήστης επιλέγει το άρθρο που θα αντιγραφεί. Το σύστημα προτρέπει το χρήστη να δώσει πληροφορίες συνδρομητή για το περιοδικό ή να υποδείξει μια μέθοδο πληρωμής για το άρθρο. Πληρωμή μπορεί να γίνει με πιστωτική κάρτα ή με αναφορά ενός αριθμού συνδρομητή.

Έπειτα ζητείται από το χρήστη να συμπληρώσει μια φόρμα πνευματικών δικαιωμάτων όπου τηρούνται λεπτομέρειες για τη συναλλαγή, και να την υποβάλει στο σύστημα LIBSYS.

Η φόρμα πνευματικών δικαιωμάτων ελέγχεται και, αν εγκριθεί, το άρθρο λαμβάνεται σε μορφή PDF στο χώρο εργασίας του LIBSYS στον υπολογιστή του χρήστη, και ο χρήστης πληροφορείται ότι το άρθρο είναι διαθέσιμο. Έπειτα ζητείται από το χρήστη να επιλέξει έναν εκτυπωτή, και ένα αντίγραφο του άρθρου τυπώνεται. Αν το άρθρο είναι χαρακτηρισμένο ως «μόνο προς εκτύπωση» τότε διαγράφεται από το σύστημα του χρήστη, αφού ο χρήστης επιβεβαιώσει ότι η εκτύπωση ολοκληρώθηκε..

Σενάριο συστήματος LIBSYS (2)

Πιθανά προβλήματα: Ίσως ο χρήστης να μη συμπληρώσει σωστά τη φόρμα πνευματικών δικαιωμάτων. Στην περίπτωση αυτή, η φόρμα θα πρέπει να επανεμφανιστεί στο χρήστη για να τη διορθώσει. Αν η νέα υποβολή της φόρμας εξακολουθεί να είναι λανθασμένη, τότε η αίτηση του χρήστη για το άρθρο απορρίπτεται.

Η πληρωμή μπορεί να απορριφθεί από το σύστημα, οπότε η αίτηση του χρήστη για το άρθρο απορρίπτεται.

Η λήψη του άρθρου μπορεί να αποτύχει, οπότε το σύστημα ξαναπροσπαθεί μέχρι να επιτύχει ή μέχρι ο χρήστης να τερματίσει τη σύνοδο εργασίας.

Ίσως να μην είναι δυνατή η εκτύπωση του άρθρου. Αν το άρθρο δεν είναι χαρακτηρισμένο ως «μόνο προς εκτύπωση» τότε διατηρείται στο χώρο εργασίας του LIBSYS. Αλλιώς, το άρθρο διαγράφεται και ο λογαριασμός του χρήστη πιστώνεται με το κόστος του άρθρου.

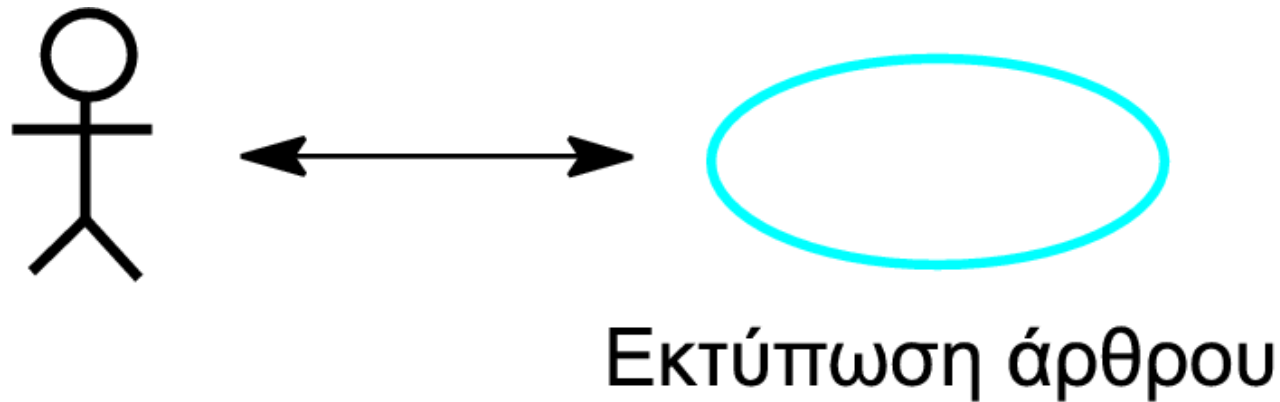
Άλλες δραστηριότητες: Παράλληλη λήψη και άλλων άρθρων.

Κατάσταση του συστήματος κατά την ολοκλήρωση: Ο χρήστης παραμένει συνδεδεμένος με το σύστημα. Αν το άρθρο που έλαβε ο χρήστης ήταν χαρακτηρισμένο ως «μόνο προς εκτύπωση», έχει διαγραφεί από το χώρο εργασίας του LIBSYS.

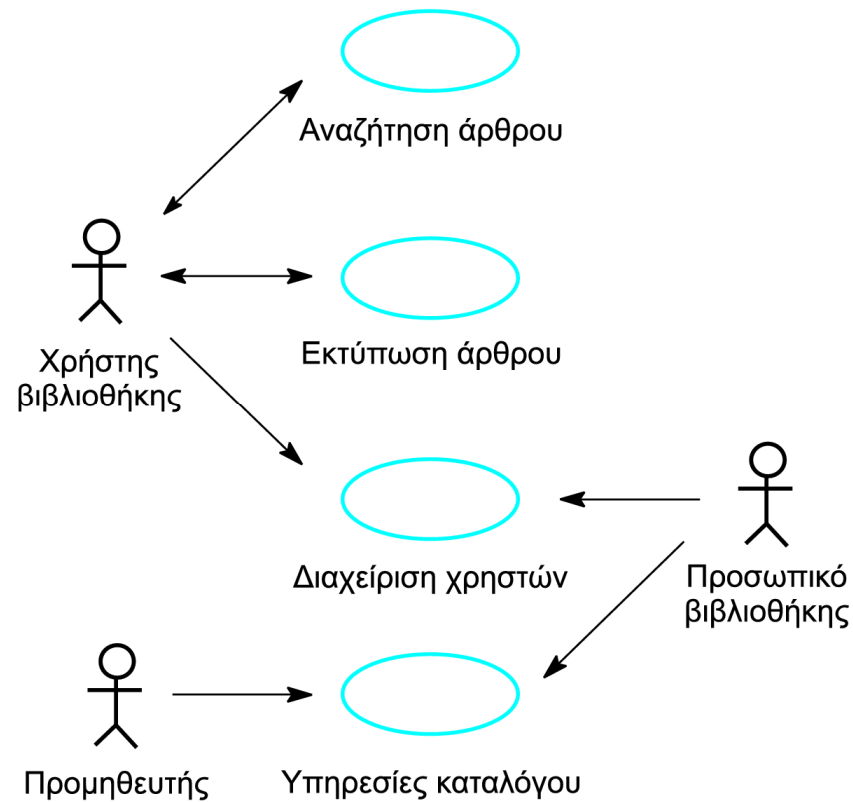
Περιπτώσεις χρήσης

- Οι περιπτώσεις χρήσης είναι μια τεχνική εξαγωγής απαιτήσεων βάσει σεναρίων σε γλώσσα UML που προσδιορίζει τους συμμετέχοντες σε μια αλληλεπίδραση και περιγράφει την ίδια την αλληλεπίδραση.
- Ένα σύνολο περιπτώσεων χρήσης πρέπει να περιγράφει όλες τις πιθανές αλληλεπιδράσεις με το σύστημα.
- Για την προσθήκη λεπτομερειών στις περιπτώσεις χρήσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαγράμματα ακολουθίας τα οποία εμφανίζουν την ακολουθία της επεξεργασίας γεγονότων στο σύστημα.

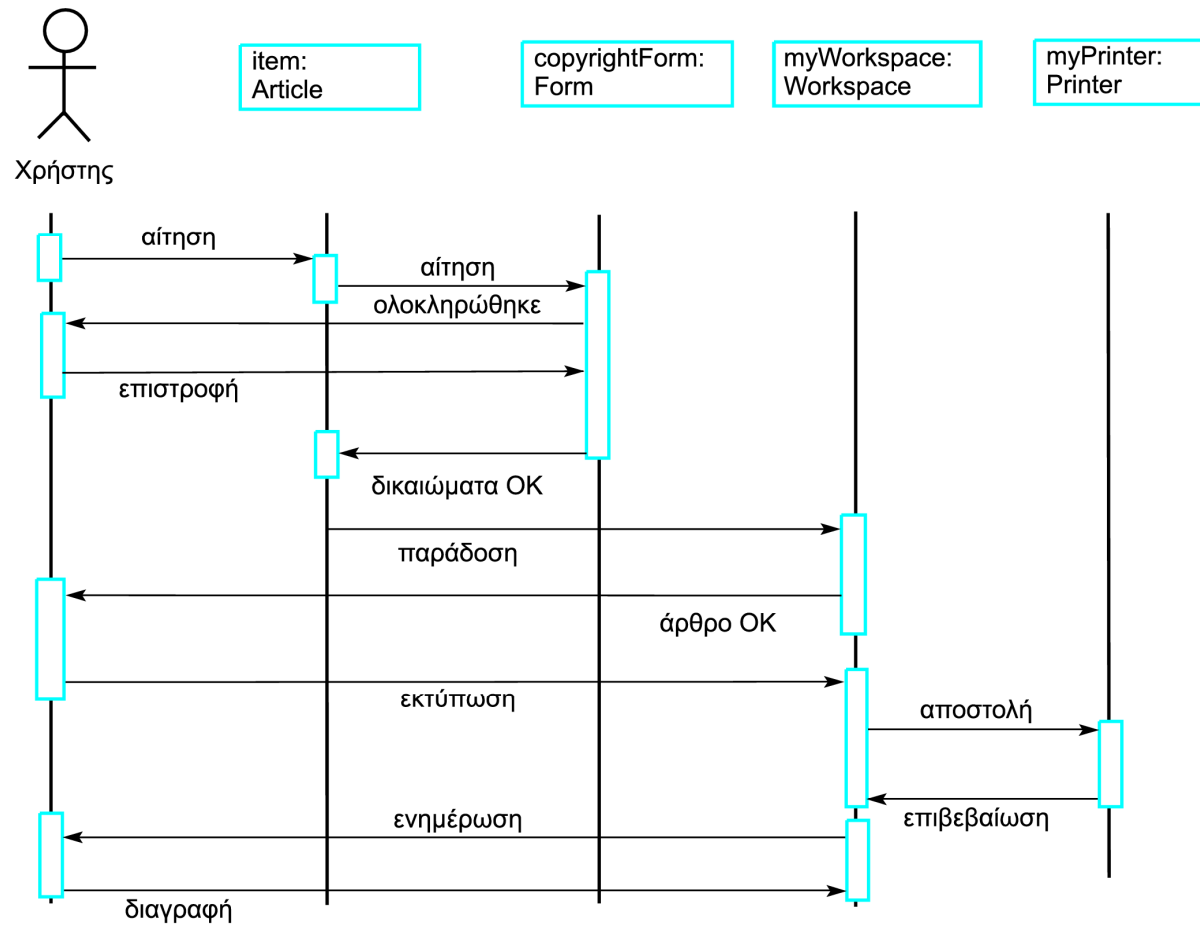
Περίπτωση χρήσης: Εκτύπωση ενός άρθρου



Περιπτώσεις χρήσης του συστήματος LIBSYS



Ακολουθία εκτύπωσης άρθρου



Επικύρωση απαιτήσεων

- Έχει σκοπό να δείξει ότι οι απαιτήσεις ορίζουν όντως το σύστημα που θέλει ο πελάτης.
- Το κόστος των σφαλμάτων στις απαιτήσεις είναι υψηλό, επομένως η επικύρωση έχει μεγάλη σημασία
 - Το κόστος της διόρθωσης ενός προβλήματος απαιτήσεων μετά την παράδοση μπορεί να είναι και 100 φορές μεγαλύτερο από το κόστος διόρθωσης ενός σφάλματος υλοποίησης.

Έλεγχος απαιτήσεων

- **Εγκυρότητα.** Το σύστημα παρέχει τις λειτουργίες που υποστηρίζουν κατά τον καλύτερο τρόπο τις ανάγκες του πελάτη;
- **Συνέπεια.** Υπάρχουν αντιφάσεις μεταξύ των απαιτήσεων;
- **Πληρότητα.** Περιλαμβάνονται όλες οι απαιτήσεις που απαιτεί ο πελάτης;
- **Ρεαλισμός.** Οι απαιτήσεις μπορούν να υλοποιηθούν με το διαθέσιμο προϋπολογισμό και τη διαθέσιμη τεχνολογία;
- **Επαληθευσιμότητα.** Μπορεί να γίνει έλεγχος των απαιτήσεων;

Τεχνικές επικύρωσης απαιτήσεων

- Επισκοπήσεις απαιτήσεων
 - Συστηματική μη αυτόματη ανάλυση των απαιτήσεων.
- Κατασκευή πρωτοτύπων
 - Χρήση ενός εκτελέσιμου μοντέλου του συστήματος για τον έλεγχο των απαιτήσεων. Εξετάζεται στο Κεφάλαιο 17.
- Παραγωγή περιπτώσεων δοκιμής
 - Ανάπτυξη δοκιμών για τις απαιτήσεις ώστε να διαπιστωθεί η δυνατότητα ελέγχου τους.

Επισκοπήσεις απαιτήσεων

- Ενώ διατυπώνεται ο ορισμός των απαιτήσεων, πρέπει να διεξάγονται κανονικές επισκοπήσεις.
- Στις επισκοπήσεις πρέπει να εμπλέκονται υπάλληλοι τόσο του πελάτη όσο και του αναδόχου.
- Οι επισκοπήσεις μπορεί να είναι τυπικές (με συμπληρωμένα έγγραφα) ή άτυπες. Η καλή επικοινωνία μεταξύ προγραμματιστών, πελατών και χρηστών μπορεί να οδηγήσει στην επίλυση προβλημάτων στα πρώιμα στάδια.

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΕΙΣ

- **Επαληθευσιμότητα.** Υπάρχει δυνατότητα δοκιμής της απαίτησης έτσι όπως είναι διατυπωμένη;
- **Κατανοησιμότητα.** Γίνεται σωστά αντιληπτή η απαίτηση;
- **Ανιχνευσιμότητα.** Είναι η προέλευση της απαίτησης διατυπωμένη σαφώς;
- **Προσαρμοστικότητα.** Η απαίτηση μπορεί να μεταβληθεί χωρίς επιπτώσεις μεγάλης κλίμακας στις υπόλοιπες απαιτήσεις του συστήματος;

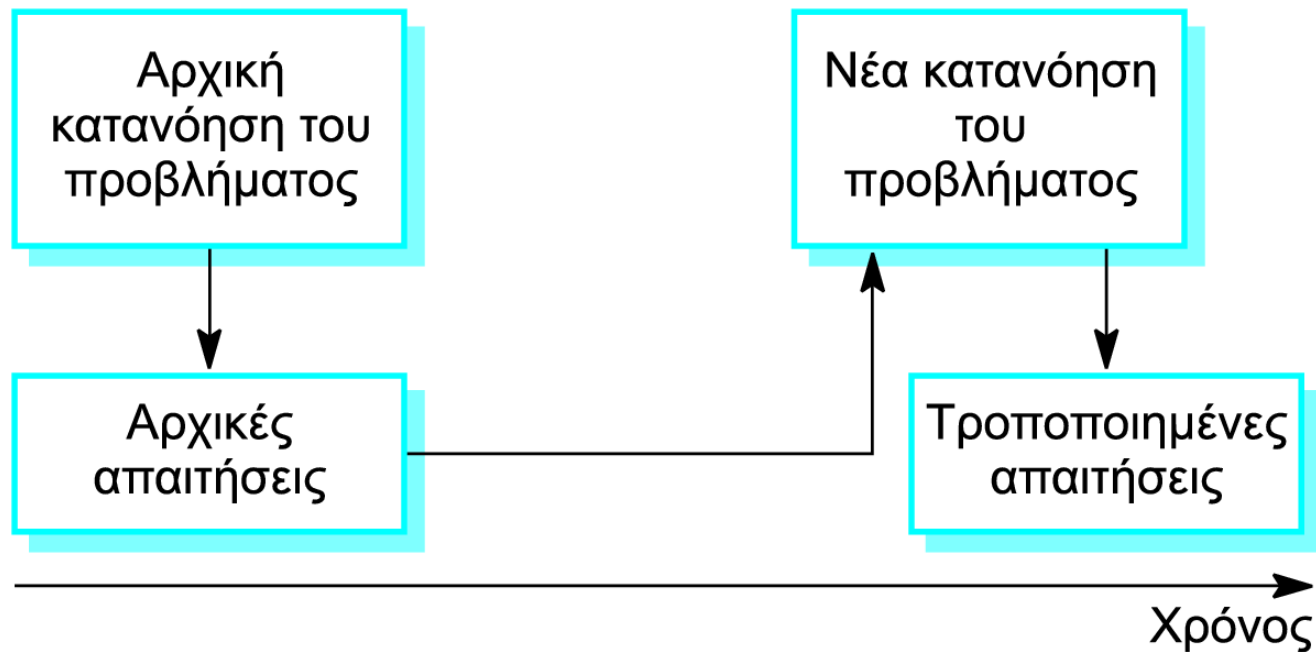
Διαχείριση απαιτήσεων

- Είναι η διαδικασία διαχείρισης των απαιτήσεων που μεταβάλλονται κατά τη διαδικασία τεχνολογίας απαιτήσεων και της ανάπτυξης του συστήματος.
- Οι απαιτήσεις μοιραία είναι ημιτελείς και ασυνεπείς
 - Κατά τη διαδικασία ανακύπτουν νέες απαιτήσεις καθώς μεταβάλλονται οι επιχειρησιακές ανάγκες και αναπτύσσεται καλύτερη αντίληψη του συστήματος
 - Κάθε άποψη έχει διαφορετικές απαιτήσεις, οι οποίες συχνά είναι αντιφατικές.

Τροποποίηση των απαιτήσεων

- Κατά τη διαδικασία ανάπτυξης αλλάζει η προτεραιότητα των απαιτήσεων από τις διάφορες απόψεις.
- Οι πελάτες του συστήματος μπορεί να καθορίζουν απαιτήσεις από μια επιχειρηματική οπτική γωνία, οι οποίες αντικρούουν τις απαιτήσεις των τελικών χρηστών.
- Το επιχειρηματικό και τεχνικό περιβάλλον του συστήματος αλλάζει καθόλη τη διάρκεια της ανάπτυξής του.

Εξέλιξη απαιτήσεων



Σταθερές και ασταθείς απαιτήσεις

- **Σταθερές απαιτήσεις.** Αμετάβλητες απαιτήσεις που προκύπτουν από τη βασική δραστηριότητα της εταιρείας του πελάτη. Για παράδειγμα, σε ένα νοσοκομείο θα υπάρχουν πάντοτε γιατροί, νοσηλευτικό προσωπικό, κ.λπ. Μπορούν να προκύψουν από μοντέλα πεδίων εφαρμογής.
- **Ασταθείς απαιτήσεις.** Απαιτήσεις που μπορεί να μεταβληθούν κατά τη διαδικασία ανάπτυξης του συστήματος ή αφού το σύστημα έχει τεθεί σε λειτουργία. Σε ένα νοσοκομείο, αυτές είναι οι απαιτήσεις που προκύπτουν από την κυβερνητική πολιτική στο χώρο της υγείας

Προγραμματισμός διαχείρισης απαιτήσεων

- Στη διαδικασία της διαχείρισης απαιτήσεων, πρέπει να προγραμματίσετε:
 - Τον προσδιορισμό των απαιτήσεων
 - Πώς προσδιορίζεται μονοσήμαντα κάθε απαίτηση
 - Μια διαδικασία διαχείρισης αλλαγών
 - Τη διαδικασία ανάλυσης μιας αλλαγής στις απαιτήσεις
 - Πολιτικές ανιχνευσιμότητας
 - Την ποσότητα πληροφοριών που τηρούνται και αφορούν τις σχέσεις μεταξύ των απαιτήσεων
 - Υποστήριξη εργαλείων CASE
 - Την απαιτούμενη υποστήριξη με εργαλεία που διευκολύνουν τη διαχείριση αλλαγών απαιτήσεων

Ανιχνευσιμότητα

- Η ανιχνευσιμότητα αφορά τις σχέσεις μεταξύ των απαιτήσεων, των πηγών τους και του σχεδιασμού του συστήματος
- Ανιχνευσιμότητα προέλευσης
 - Σύνδεση των απαιτήσεων με τους ενδιαφερόμενους που τις πρότειναν
- Ανιχνευσιμότητα απαιτήσεων
 - Σύνδεση μεταξύ εξαρτημένων απαιτήσεων
- Ανιχνευσιμότητα σχεδιασμού
 - Σύνδεση των απαιτήσεων με το σχεδιασμό

Πίνακας ανιχνευσιμότητας

Req. id	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2
1.1		D	R					
1.2			D			D		D
1.3	R			R				
2.1			R		D			D
2.2								D
2.3		R		D				
3.1								R
3.2							R	

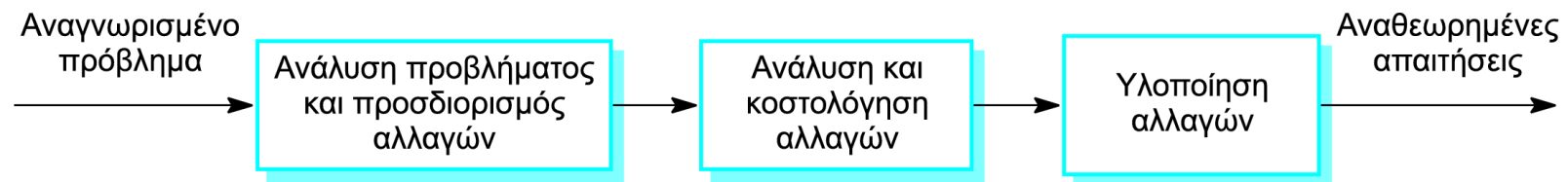
Υποστήριξη εργαλείων CASE

- Αποθήκευση απαιτήσεων
 - Οι απαιτήσεις θα πρέπει να διατηρούνται σε έναν ασφαλή διαχειριζόμενο αποθηκευτικό χώρο δεδομένων.
- Διαχείριση αλλαγών
 - Η διαδικασία της διαχείρισης αλλαγών είναι μια διαδικασία ροής εργασιών της οποίας τα στάδια μπορούν να οριστούν πλήρως και η ροή πληροφοριών μεταξύ των σταδίων αυτών να αυτοματοποιηθεί μερικώς.
- Διαχείριση ανιχνευσιμότητας
 - Αυτοματοποιημένη ανάκτηση των συνδέσεων μεταξύ των απαιτήσεων

Διαχείριση αλλαγών απαιτήσεων

- Θα πρέπει να εφαρμόζεται σε όλες τις προτεινόμενες αλλαγές των απαιτήσεων.
- Κύρια στάδια
 - Ανάλυση προβλήματος. Εξέταση του προβλήματος στις απαιτήσεις και διατύπωση προτεινόμενης τροποποίησης
 - Ανάλυση και κοστολόγηση αλλαγής. Εκτίμηση των επιπτώσεων της αλλαγής σε άλλες απαιτήσεις
 - Υλοποίηση αλλαγής. Τροποποίηση του εγγράφου απαιτήσεων και των υπόλοιπων εγγράφων ώστε να αντικατοπτρίζουν την αλλαγή.

Διαχείριση αλλαγών



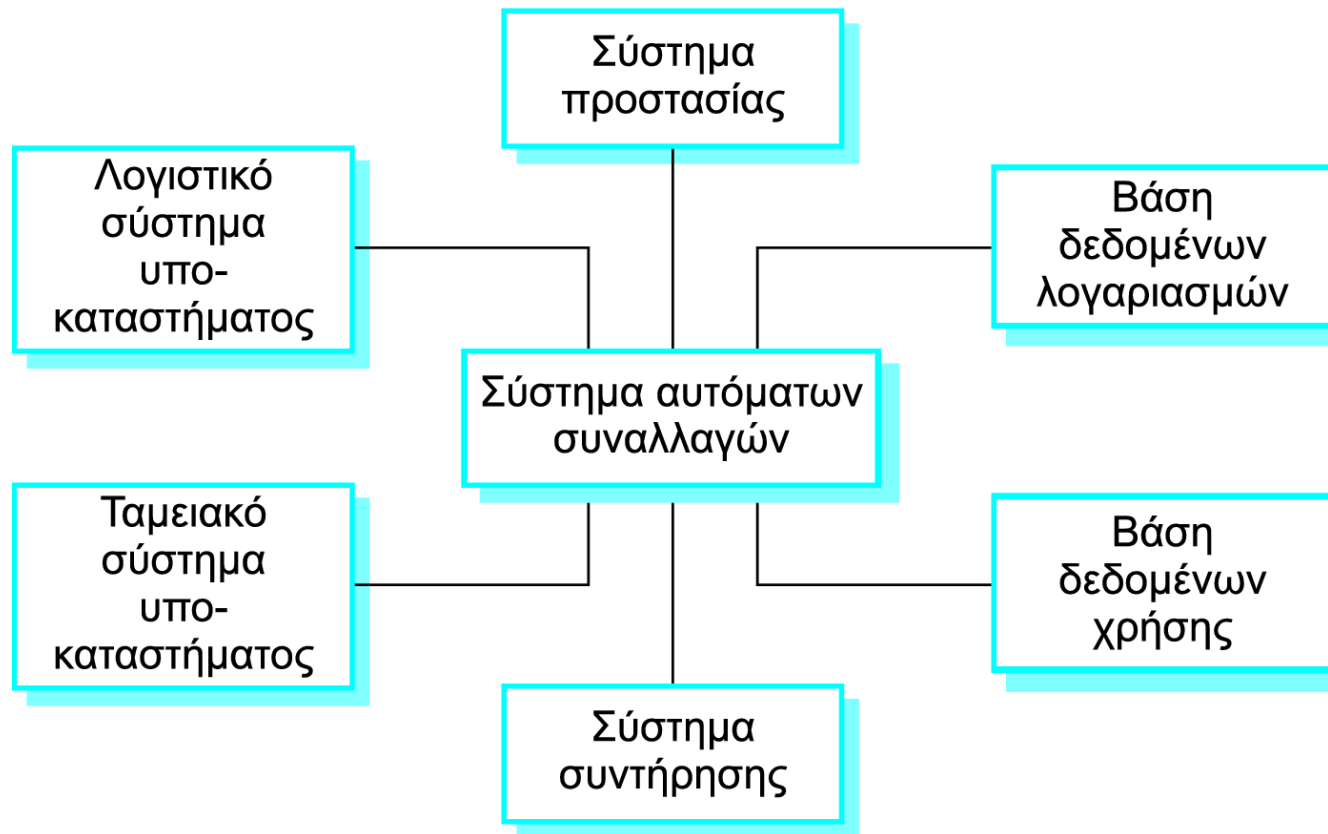
Μοντελοποίηση συστήματος

- Η μοντελοποίηση βοηθά τον αναλυτή να κατανοήσει τις λειτουργικές δυνατότητες του συστήματος, ενώ τα μοντέλα χρησιμοποιούνται και στην επικοινωνία με τους πελάτες.
- Κάθε μοντέλο αναπαριστά το σύστημα από διαφορετικές απόψεις
 - Μια εξωτερική άποψη, όπου μοντελοποιείται το θεματικό πλαίσιο ή το περιβάλλον του συστήματος
 - Μια άποψη συμπεριφοράς, όπου μοντελοποιείται η συμπεριφορά του συστήματος
 - Μια άποψη δομής, όπου μοντελοποιείται η αρχιτεκτονική του συστήματος ή η δομή των δεδομένων

Τύποι μοντέλων

- Μοντέλο ροής (επεξεργασίας) δεδομένων, το οποίο δείχνει πώς γίνεται η επεξεργασία των δεδομένων στα διάφορα στάδια.
- Μοντέλο σύνθεσης, το οποίο δείχνει πώς συντίθενται οι οντότητες του συστήματος από άλλες οντότητες
- Αρχιτεκτονικό μοντέλο, το οποίο παρουσιάζει τα κύρια υποσυστήματα που αποτελούν ένα σύστημα
- Μοντέλο ταξινόμησης, το οποίο επισημαίνει τα κοινά χαρακτηριστικά των οντοτήτων.
- Μοντέλο ερεθίσματος-απόκρισης, το οποίο δείχνει πώς αντιδρά το σύστημα στα διάφορα συμβάντα.

Το θεματικό πλαίσιο ενός συστήματος ATM



Μοντέλα διαδικασιών

- Τα μοντέλα διαδικασιών δείχνουν τη γενική διαδικασία, καθώς και τις επιμέρους διαδικασίες που υποστηρίζει το σύστημα.
- Τα μοντέλα ροής δεδομένων χρησιμοποιούνται για να δείξουν τις διαδικασίες και τη ροή πληροφοριών μεταξύ αυτών.

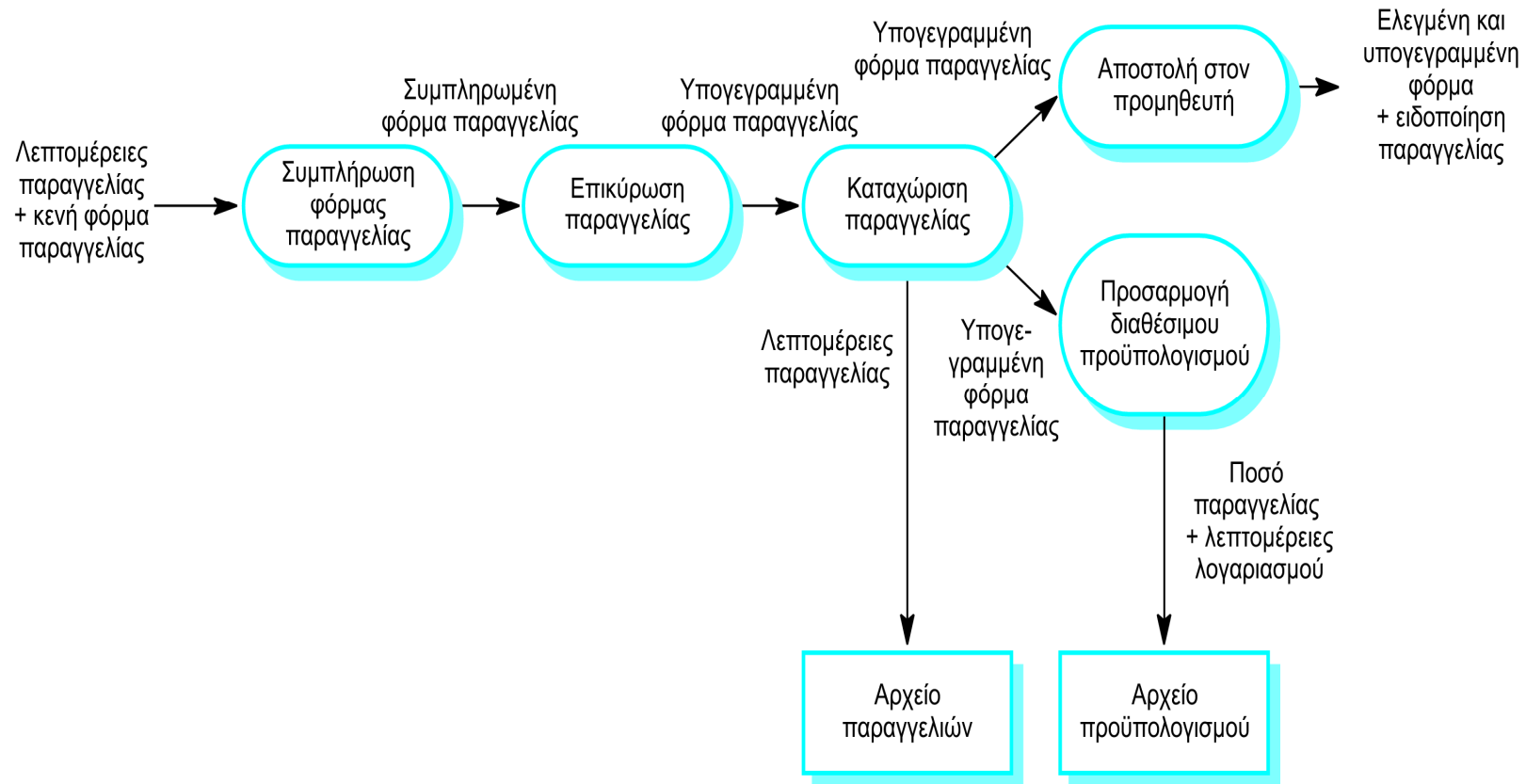
Μοντέλα συμπεριφοράς

- Τα μοντέλα συμπεριφοράς χρησιμοποιούνται για την περιγραφή της συνολικής συμπεριφοράς του συστήματος.
- Εξετάζουμε δύο τύπους μοντέλων συμπεριφοράς:
 - Τα μοντέλα ροής δεδομένων, τα οποία δείχνουν τον τρόπο επεξεργασίας των δεδομένων καθώς αυτά διακινούνται στο σύστημα
 - Τα μοντέλα μηχανών καταστάσεων, τα οποία μοντελοποιούν τον τρόπο αντίδρασης του συστήματος σε συμβάντα.
- Καθένα τους δείχνει διαφορετικές απόψεις, επομένως και τα δύο είναι απαραίτητα στην περιγραφή της συμπεριφοράς του συστήματος.

Μοντέλα ροής (επεξεργασίας) δεδομένων

- Τα διαγράμματα ροής δεδομένων χρησιμοποιούνται για τη μοντελοποίηση του τρόπου με τον οποίο γίνεται η επεξεργασία δεδομένων στο σύστημα.
- Δείχνουν τα βήματα επεξεργασίας κατά τη ροή των δεδομένων σε ένα σύστημα.
- Τα διαγράμματα ροής δεδομένων είναι ουσιώδες κομμάτι πολλών μεθόδων ανάλυσης.
- Έχουν απλή και διαισθητική σημειογραφία την οποία μπορούν να αντιληφθούν οι πελάτες.
- Δείχνουν την επεξεργασία των δεδομένων από το ένα άκρο στο άλλο.

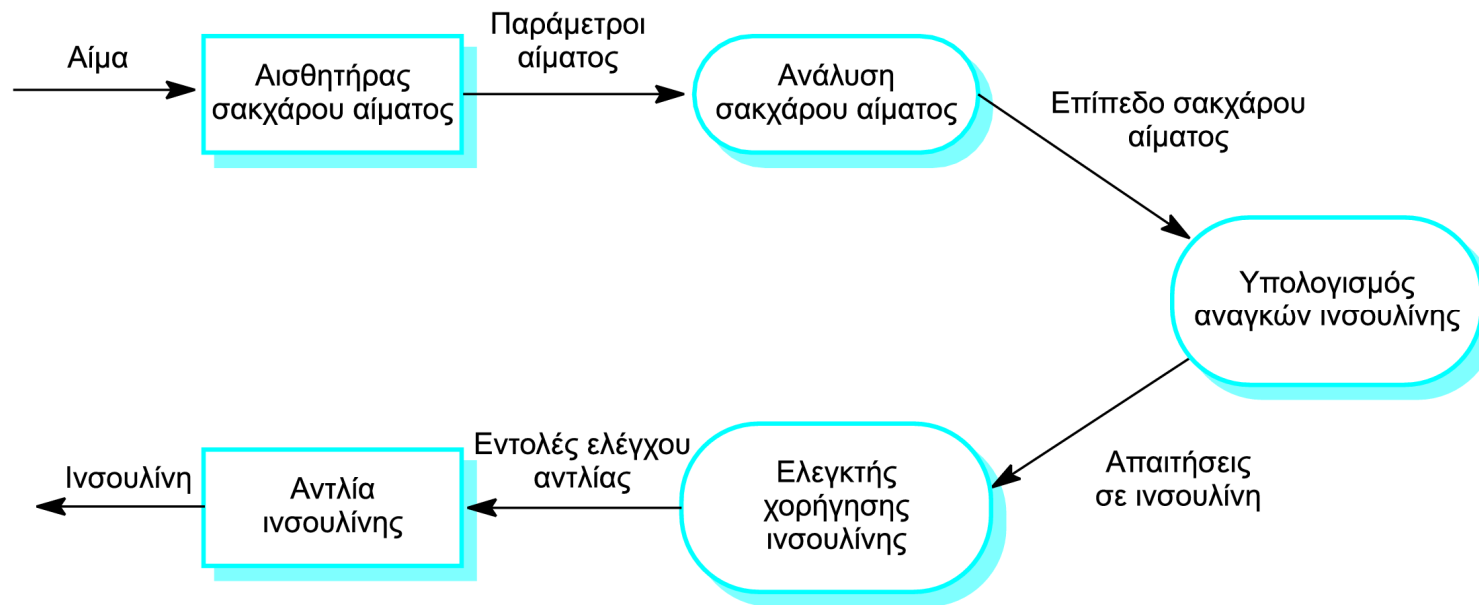
Διάγραμμα ροής δεδομένων για διεκπεραίωση παραγγελίας



Διαγράμματα ροής δεδομένων

- Τα διαγράμματα ροής δεδομένων παρουσιάζουν μια λειτουργική άποψη του συστήματος.
- Η παρακολούθηση και η τεκμηρίωση του τρόπου με τον οποίο τα δεδομένα σχετίζονται με μια διαδικασία συμβάλλει στην ανάπτυξη μιας γενικότερης αντίληψης του συστήματος.
- Επίσης, διαγράμματα ροής δεδομένων χρησιμοποιούνται και για την παρουσίαση της ανταλλαγής δεδομένων ενός συστήματος με άλλα συστήματα του ίδιου περιβάλλοντος.

Διάγραμμα ροής δεδομένων για αντλία ινσουλίνης



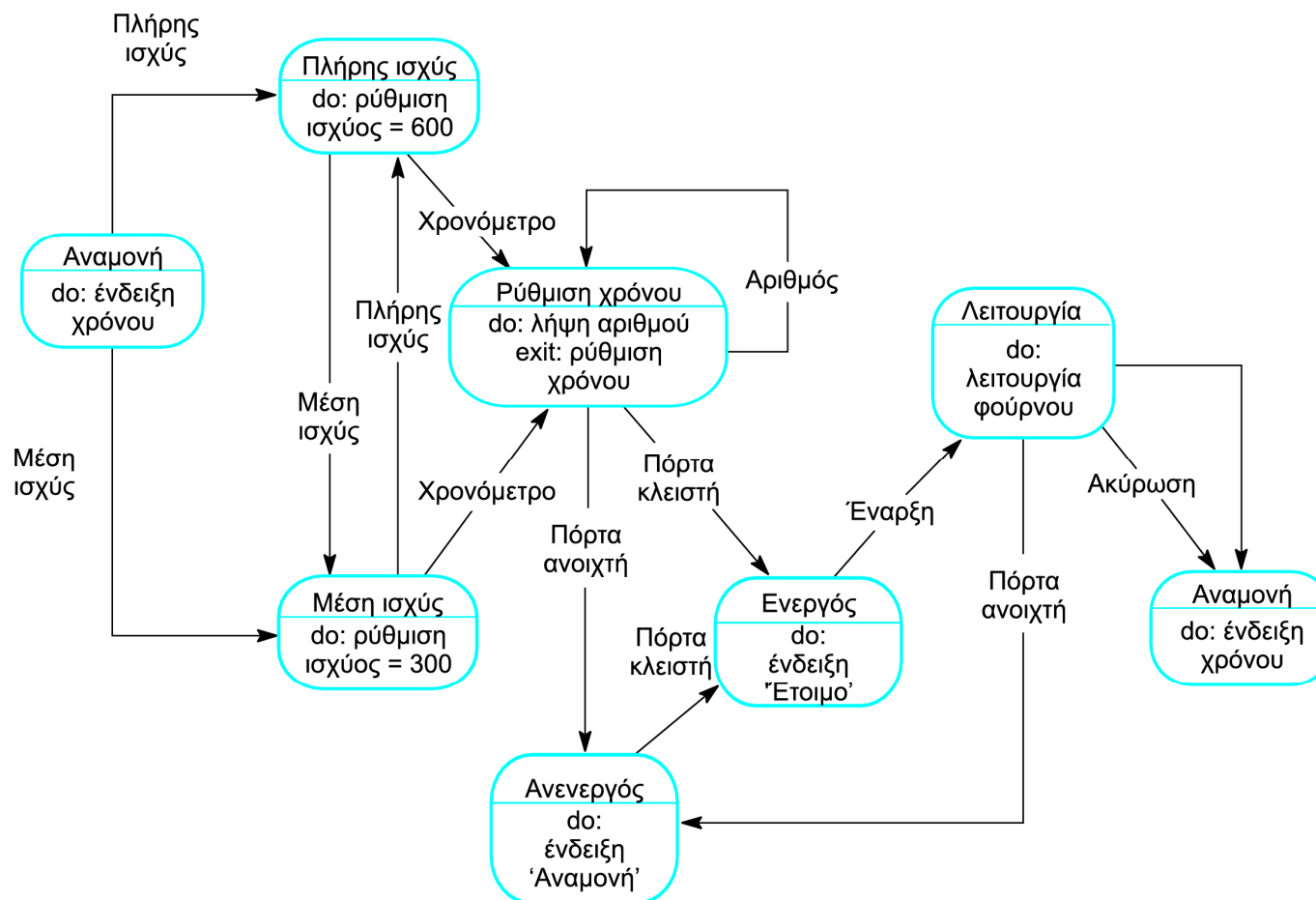
Μοντέλα μηχανής καταστάσεων

- Μοντελοποιούν την απόκριση του συστήματος σε εξωτερικά και εσωτερικά συμβάντα.
- Δείχνουν την απόκριση του συστήματος σε ερεθίσματα, γι' αυτό και συχνά χρησιμοποιούνται για τη μοντελοποίηση συστημάτων πραγματικού χρόνου.
- Στα μοντέλα μηχανών καταστάσεων οι καταστάσεις του συστήματος είναι οι κόμβοι και τα συμβάντα είναι τα βέλη ή τόξα μεταξύ των κόμβων. Όταν λαμβάνει χώρα ένα συμβάν, το σύστημα μεταβαίνει από μία κατάσταση σε μια άλλη.
- Τα διαγράμματα καταστάσεων είναι αναπόσπαστο κομμάτι της Ενοποιημένης Γλώσσας Μοντελοποίησης και χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση μοντέλων μηχανών καταστάσεων.

Διάγραμμα καταστάσεων

- Επιτρέπει την ανάλυση ενός μοντέλου σε δευτερεύοντα μοντέλα (επόμενη διαφάνεια).
- Μετά τη δήλωση "do" κάθε κατάστασης περιλαμβάνεται σύντομη περιγραφή των ενεργειών.
- Μπορεί να συνοδεύεται από πίνακες που περιγράφουν τις καταστάσεις και τα ερεθίσματα.

Μοντέλο φούρνου μικροκυμάτων



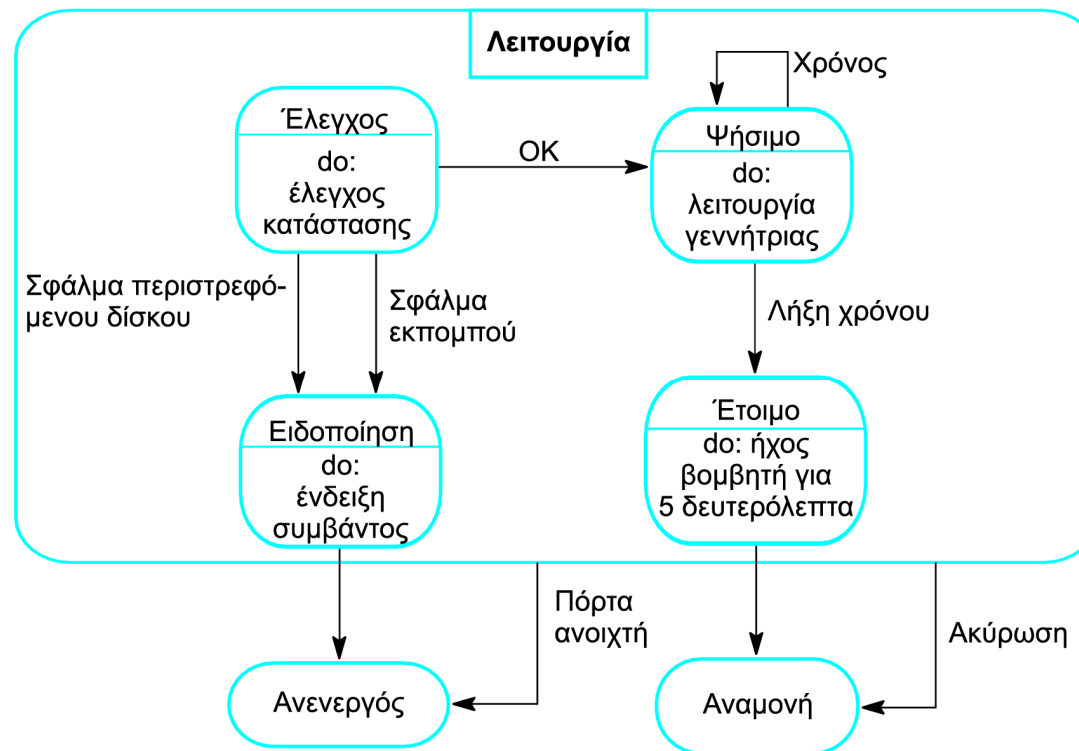
Περιγραφή καταστάσεων φούρνου μικροκυμάτων

Κατάσταση	Περιγραφή
Αναμονή	Ο φούρνος αναμένει είσοδο. Η οθόνη δείχνει την τρέχουσα ώρα.
Μέση ισχύς	Η ισχύς του φούρνου ρυθμίζεται στα 300 watt. Η οθόνη δείχνει 'Μέση ισχύς'.
Πλήρης ισχύς	Η ισχύς του φούρνου ρυθμίζεται στα 600 watt. Η οθόνη δείχνει 'Πλήρης ισχύς'.
Ρύθμιση χρόνου	Ρυθμίζεται ο χρόνος ψησίματος σύμφωνα με την τιμή εισόδου του χρήστη. Η οθόνη εμφανίζει τον επιλεγμένο χρόνο ψησίματος και ενημερώνεται καθώς ρυθμίζεται ο χρόνος.
Ανενεργός	Η λειτουργία του φούρνου έχει απενεργοποιηθεί για λόγους ασφάλειας. Ο εσωτερικός φωτισμός του φούρνου είναι αναμμένος. Η οθόνη δείχνει 'Όχι έτοιμο'.
Ενεργός	Η λειτουργία του φούρνου είναι ενεργοποιημένη. Ο εσωτερικός φωτισμός του φούρνου είναι σβηστός. Η οθόνη δείχνει 'Έτοιμο για ψήσιμο'.
Λειτουργία	Ο φούρνος λειτουργεί. Ο εσωτερικός φωτισμός του φούρνου είναι αναμμένος. Η οθόνη δείχνει την αντίστροφη μέτρηση του χρόνου. Με την ολοκλήρωση του ψησίματος, ηχεί ο βομβητής για 5 δευτερόλεπτα. Ο φωτισμός του φούρνου είναι αναμμένος. Η οθόνη δείχνει 'Ολοκλήρωση ψησίματος' ενώ ηχεί ο βομβητής.

Ερεθίσματα φούρνου μικροκυμάτων

Ερέθισμα	Περιγραφή
Μέση ισχύς	Ο χρήστης έχει πατήσει το κουμπί της μέσης ισχύος.
Πλήρης ισχύς	Ο χρήστης έχει πατήσει το κουμπί της πλήρους ισχύος.
Χρονοδιακόπτης	Ο χρήστης έχει πατήσει ένα από τα κουμπιά του χρονοδιακόπτη.
Αριθμός	Ο χρήστης έχει πατήσει ένα αριθμητικό πλήκτρο.
Πόρτα ανοιχτή	Ο διακόπτης της πόρτας το φούρνου δεν είναι κλειστός.
Πόρτα κλειστή	Ο διακόπτης της πόρτας το φούρνου είναι κλειστός.
Έναρξη	Ο χρήστης έχει πατήσει το κουμπί της έναρξης.
Ακύρωση	Ο χρήστης έχει πατήσει το κουμπί της ακύρωσης.

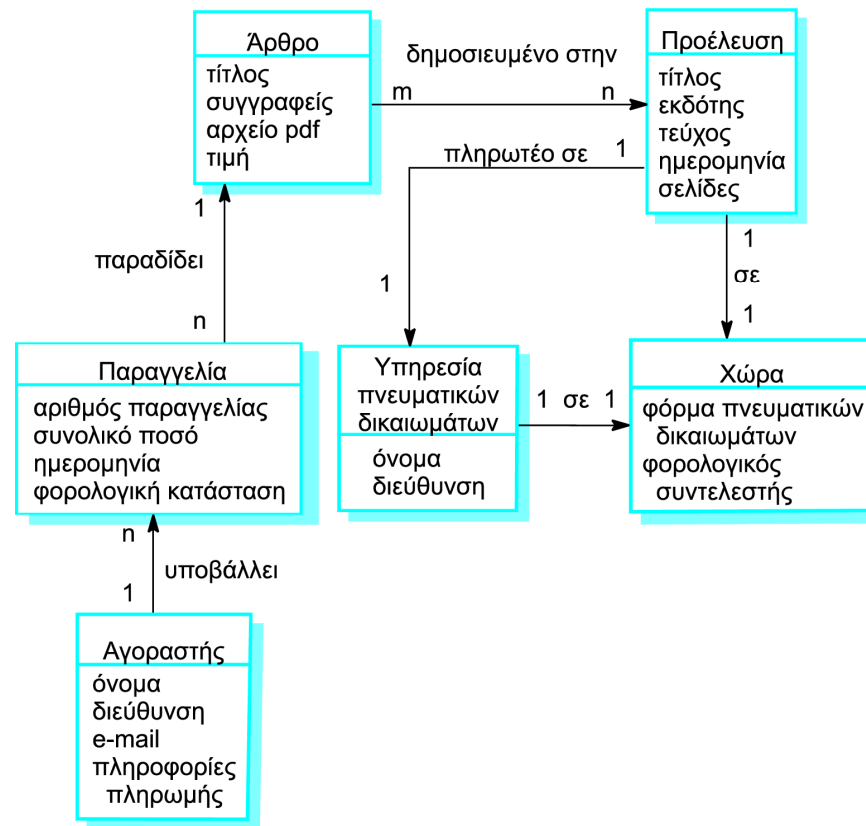
Λειτουργία φούρνου μικροκυμάτων



Σημασιολογικά μοντέλα δεδομένων

- Χρησιμοποιούνται για την περιγραφή της λογικής δομής των δεδομένων που επεξεργάζεται το σύστημα.
- Τα μοντέλα οντοτήτων-σχέσεων-γνωρισμάτων καθορίζουν τις οντότητες του συστήματος, τις σχέσεις μεταξύ τους και τα γνωρίσματά τους.
- Χρησιμοποιούνται ευρέως στο σχεδιασμό βάσεων δεδομένων. Υλοποιούνται εύκολα με χρήση σχεσιακών βάσεων δεδομένων.
- Δεν υπάρχει συγκεκριμένη σημειογραφία στη Ενοποιημένη Γλώσσα Μοντελοποίησης, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντικείμενα και συσχετίσεις.

Σημασιολογικό μοντέλο βιβλιοθήκης



Λεξικά δεδομένων

- Είναι κατάλογοι όλων των ονομάτων που χρησιμοποιούνται στα μοντέλα συστημάτων. Συμπεριλαμβάνουν επίσης περιγραφές των οντοτήτων, των σχέσεων και των γνωρισμάτων.
- Πλεονεκτήματα
 - Υποστηρίζουν τη διαχείριση ονομάτων και συμβάλλουν στην αποφυγή επαναλήψεων
 - Εξυπηρετούν ως αποθήκες οργανωτικών πληροφοριών συνδέοντας την ανάλυση, το σχεδιασμό και την υλοποίηση
- Πολλά εργαστήρια εργαλείων CASE υποστηρίζουν λεξικά δεδομένων.

Καταχωρίσεις λεξικού δεδομένων

Όνομα	Περιγραφή	Τύπος	Ημερο- μηνία
Άρθρο	Λεπτομέρειες του δημοσιευμένου άρθρου που μπορεί να παραγγελθεί από άτομα που χρησιμοποιούν το LIBSYS.	Οντότητα	30/12/2002
συγγραφείς	Τα ονόματα των συγγραφέων του άρθρου που ίσως δικαιούνται μέρος της πληρωμής.	Γνώρισμα	30/12/2002
Αγοραστής	Το άτομο ή ο οργανισμός που παραγγέλλει ένα αντίγραφο του άρθρου.	Οντότητα	30/12/2002
πληρωτέο σε	Μια συσχέτιση 1:1 μεταξύ του 'Άρθρου' και της 'Υπηρεσίας πνευματικών δικαιωμάτων' στην οποία θα πρέπει να καταβληθεί το ποσό για τα πνευματικά δικαιώματα.	Συσχέ- τιση	29/12/2002
Διεύθυνση (Αγοραστή)	Η διεύθυνση του αγοραστή. Χρησιμοποιείται σε οποιαδήποτε έγγραφα πληρωμής χρειάζεται.	Γνώρισμα	31/12/2002

Μοντέλα αντικειμένων

- Τα μοντέλα αντικειμένων περιγράφουν το σύστημα με βάση τις κλάσεις αντικειμένων και τις συσχετίσεις των κλάσεων.
- Κλάση αντικειμένων ονομάζεται μια αφαιρετική αναπαράσταση ενός συνόλου αντικειμένων με κοινά γνωρίσματα και των υπηρεσιών (λειτουργιών) που παρέχει κάθε αντικείμενο.
- Μπορούν να παραχθούν διάφορα μοντέλα αντικειμένων
 - Μοντέλα κληρονομικότητας
 - Μοντέλα συνάθροισης
 - Διαδραστικά μοντέλα

Μοντέλα αντικειμένων

- Φυσικός τρόπος αναπαράστασης των οντοτήτων του πραγματικού κόσμου που χειρίζεται το σύστημα
- Πιο αφηρημένες οντότητες είναι δυσκολότερο να μοντελοποιηθούν με αυτήν την προσέγγιση
- Ο προσδιορισμός κλάσεων αντικειμένων αναγνωρίζεται ως δύσκολη διαδικασία που απαιτεί σε βάθος κατανόηση του πεδίου εφαρμογής
- Οι κλάσεις αντικειμένων που αναπαριστούν οντότητες πεδίων εφαρμογών μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν και σε άλλα συστήματα

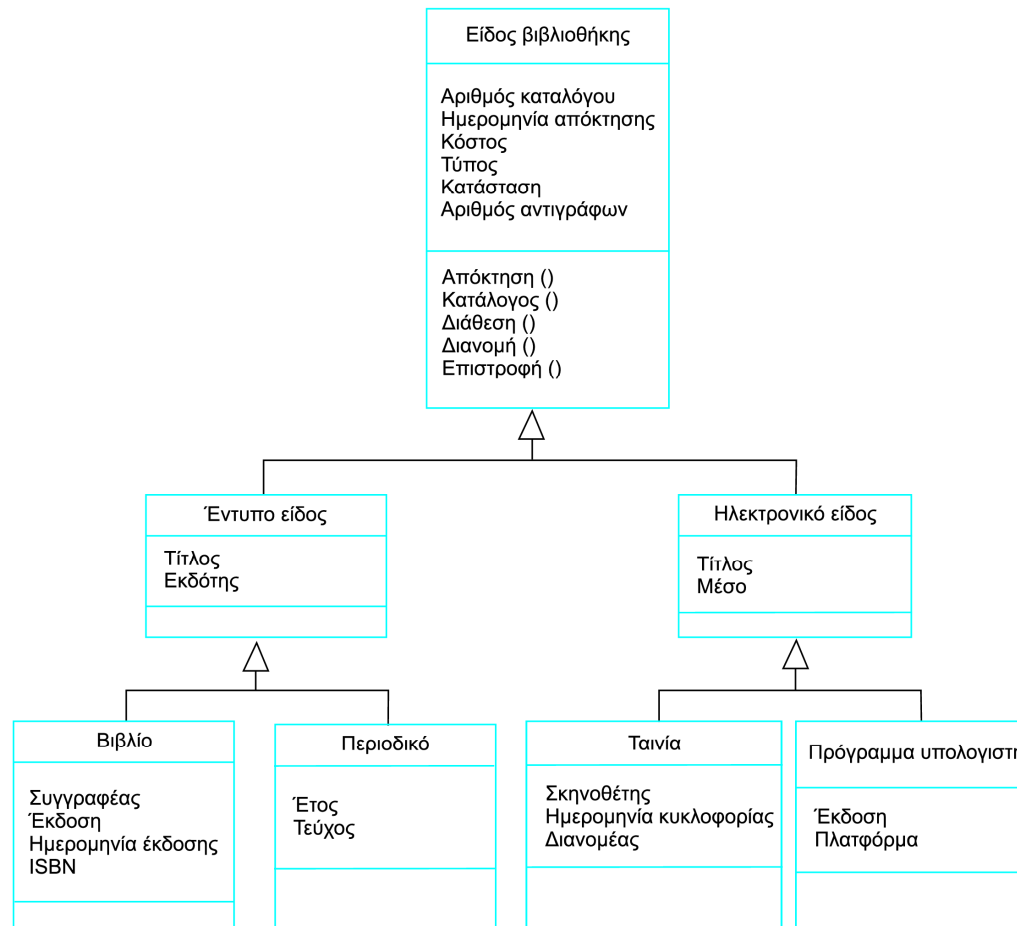
Μοντέλα κληρονομικότητας

- Οι κλάσεις αντικειμένων του πεδίου εφαρμογής είναι οργανωμένες σε μια ιεραρχία.
- Οι κλάσεις που βρίσκονται στην κορυφή της ιεραρχίας απεικονίζουν τα κοινά χαρακτηριστικά όλων των κλάσεων.
- Οι κλάσεις αντικειμένων κληρονομούν γνωρίσματα και υπηρεσίες από μία ή περισσότερες υπερκλάσεις. Κατόπιν μπορούν να εξειδικευθούν κατά περίπτωση.
- Ο σχεδιασμός της ιεραρχίας κλάσεων είναι δύσκολη διαδικασία επειδή πρέπει να αποφευχθεί η επανάληψη κλάσεων μεταξύ διαφορετικών κλάδων.

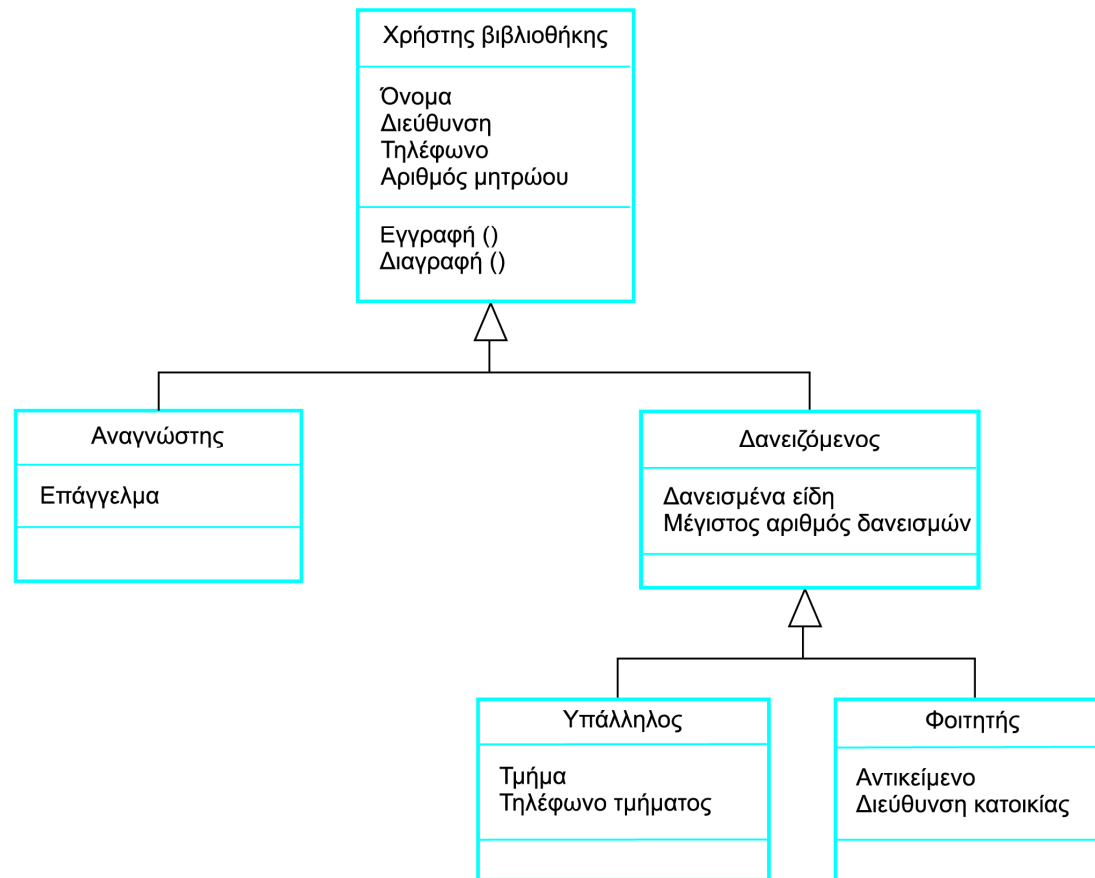
Τα μοντέλα αντικειμένων και η Ενοποιημένη Γλώσσα Μοντελοποίησης

- Η Ενοποιημένη Γλώσσα Μοντελοποίησης (UML) είναι μια τυποποιημένη αναπαράσταση την οποία επινόησαν οι προγραμματιστές των ευρέως χρησιμοποιούμενων αντικειμενοστρεφών μεθόδων ανάλυσης και σχεδιασμού.
- Έχει εξελιχθεί σε ένα αποδοτικό πρότυπο για την αντικειμενοστρεφή μοντελοποίηση.
- Σημειογραφία
 - Οι κλάσεις αντικειμένων αναπαρίστανται με παραλληλόγραμμα τα οποία φέρουν την ονομασία των κλάσεων στην κορυφή, τα γνωρίσματα στο μέσο τους και τις λειτουργίες στο κάτω μέρος.
 - Οι σχέσεις μεταξύ των κλάσεων αντικειμένων (ονομάζονται συσχετίσεις) απεικονίζονται ως γραμμές που συνδέουν αντικείμενα
 - Η κληρονομικότητα αναφέρεται με τον όρο "γενίκευση" και απεικονίζεται στην ιεραρχία με κατεύθυνση προς τα επάνω και όχι προς τα κάτω.

Ιεραρχία κλάσεων για μια βιβλιοθήκη



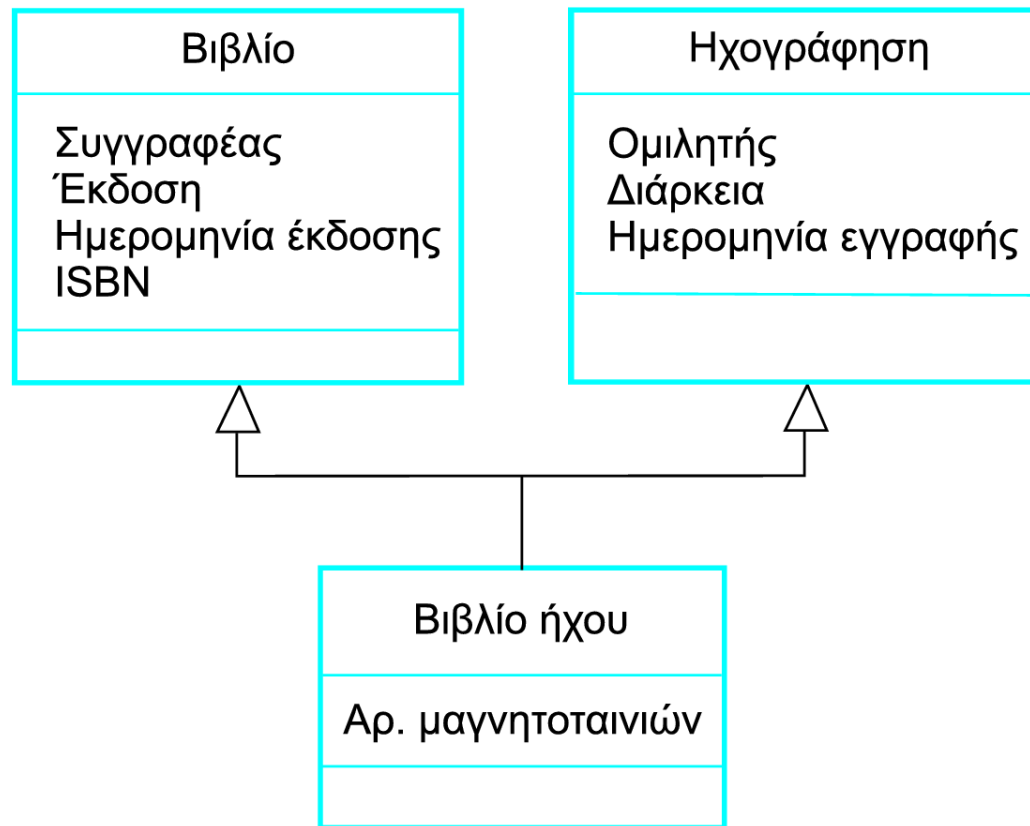
Ιεραρχία κλάσεων χρηστών



Πολλαπλή κληρονομικότητα

- Ένα σύστημα που υποστηρίζει την πολλαπλή κληρονομικότητα επιτρέπει στις κλάσεις αντικειμένων να κληρονομούν γνωρίσματα και υπηρεσίες από πολλές υπερκλάσεις και όχι από μία μόνο γονική κλάση.
- Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε σημασιολογικές διενέξεις όταν γνωρίσματα ή υπηρεσίες με το ίδιο όνομα σε διαφορετικές υπερκλάσεις έχουν διαφορετική σημασία.
- Η πολλαπλή κληρονομικότητα περιπλέκει τη διαδικασία αναδιοργάνωσης της ιεραρχίας των κλάσεων.

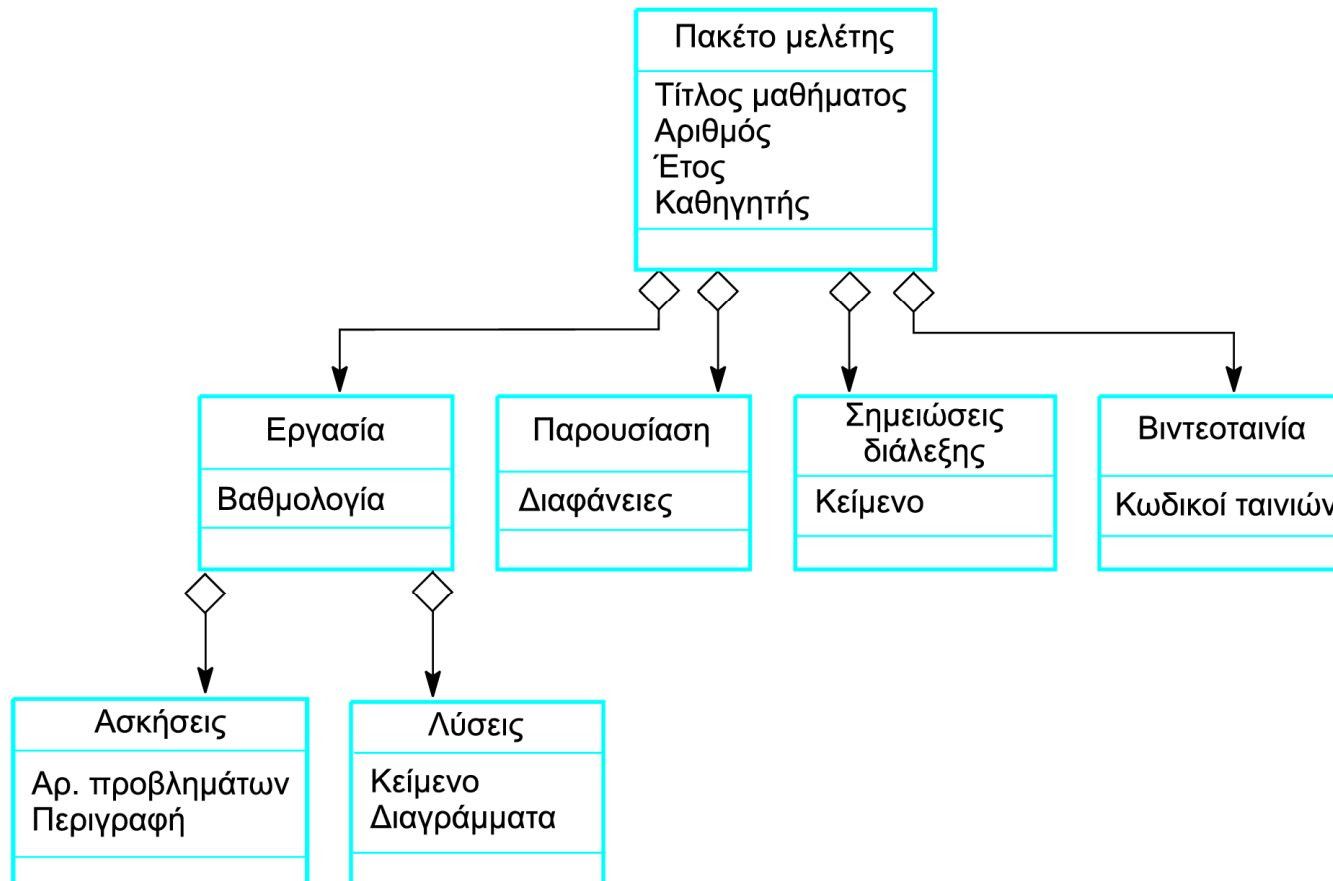
Πολλαπλή κληρονομικότητα



Συνάθροιση αντικειμένων

- Τα μοντέλα συνάθροισης δείχνουν πώς οι κλάσεις-συλλογές αποτελούνται από άλλες κλάσεις.
- Τα μοντέλα συνάθροισης μοιάζουν με τη σχέση "ανήκει σε" των σημασιολογικών μοντέλων δεδομένων.

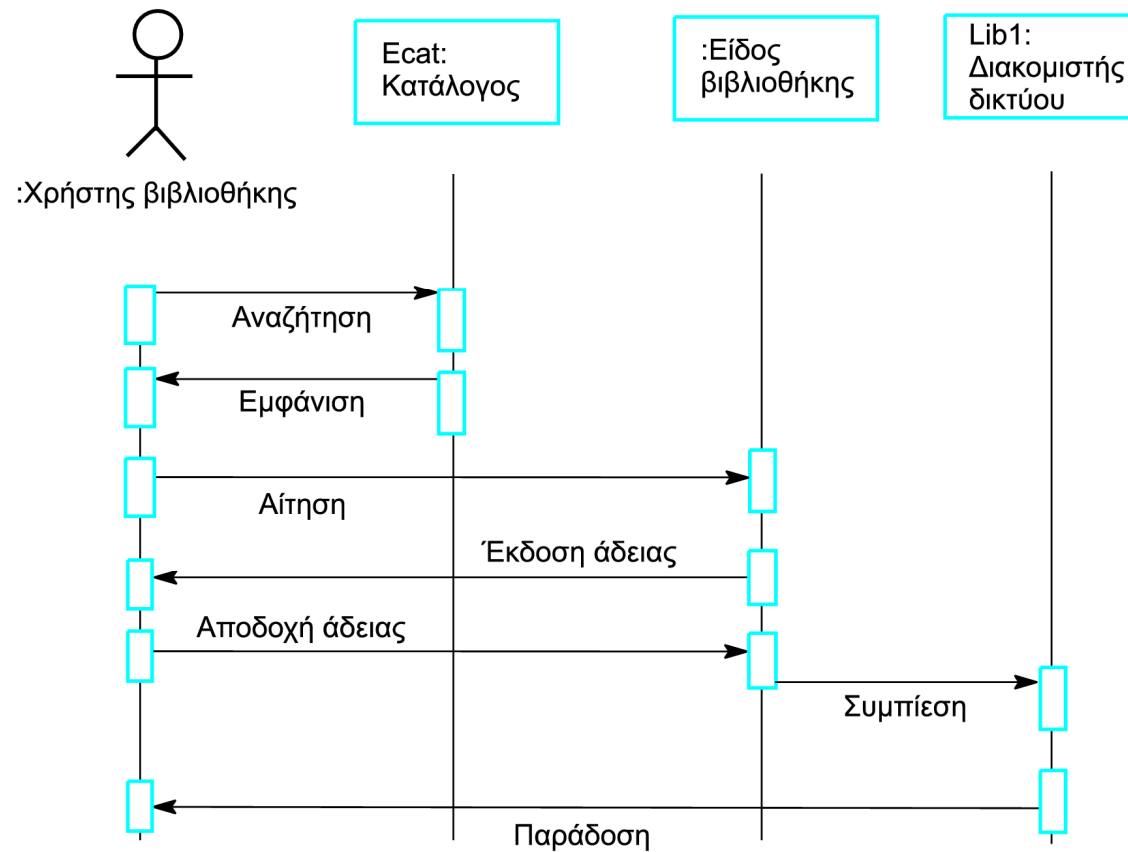
Συνάθροιση αντικειμένων



Μοντελοποίηση συμπεριφοράς αντικειμένων

- Τα μοντέλα συμπεριφοράς απεικονίζουν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ αντικειμένων που παράγουν κάποια συγκεκριμένη συμπεριφορά του συστήματος η οποία αποτελεί μια περίπτωση χρήσης.
- Για τη μοντελοποίηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ αντικειμένων χρησιμοποιούνται διαγράμματα ακολουθίας (ή διαγράμματα συνεργασίας) στη γλώσσα UML.

Χρήση ειδών σε ηλεκτρονική μορφή



Δομημένες μέθοδοι

- Οι δομημένες μέθοδοι συμπεριλαμβάνουν τη μοντελοποίηση ως εγγενές μέρος τους.
- Οι μέθοδοι ορίζουν ένα σύνολο μοντέλων, μια διαδικασία παραγωγής των μοντέλων αυτών, καθώς και κανόνες και οδηγίες που πρέπει να εφαρμόζονται σε αυτά.
- Τα εργαλεία CASE υποστηρίζουν τη μοντελοποίηση συστημάτων στα πλαίσια των δομημένων μεθόδων.

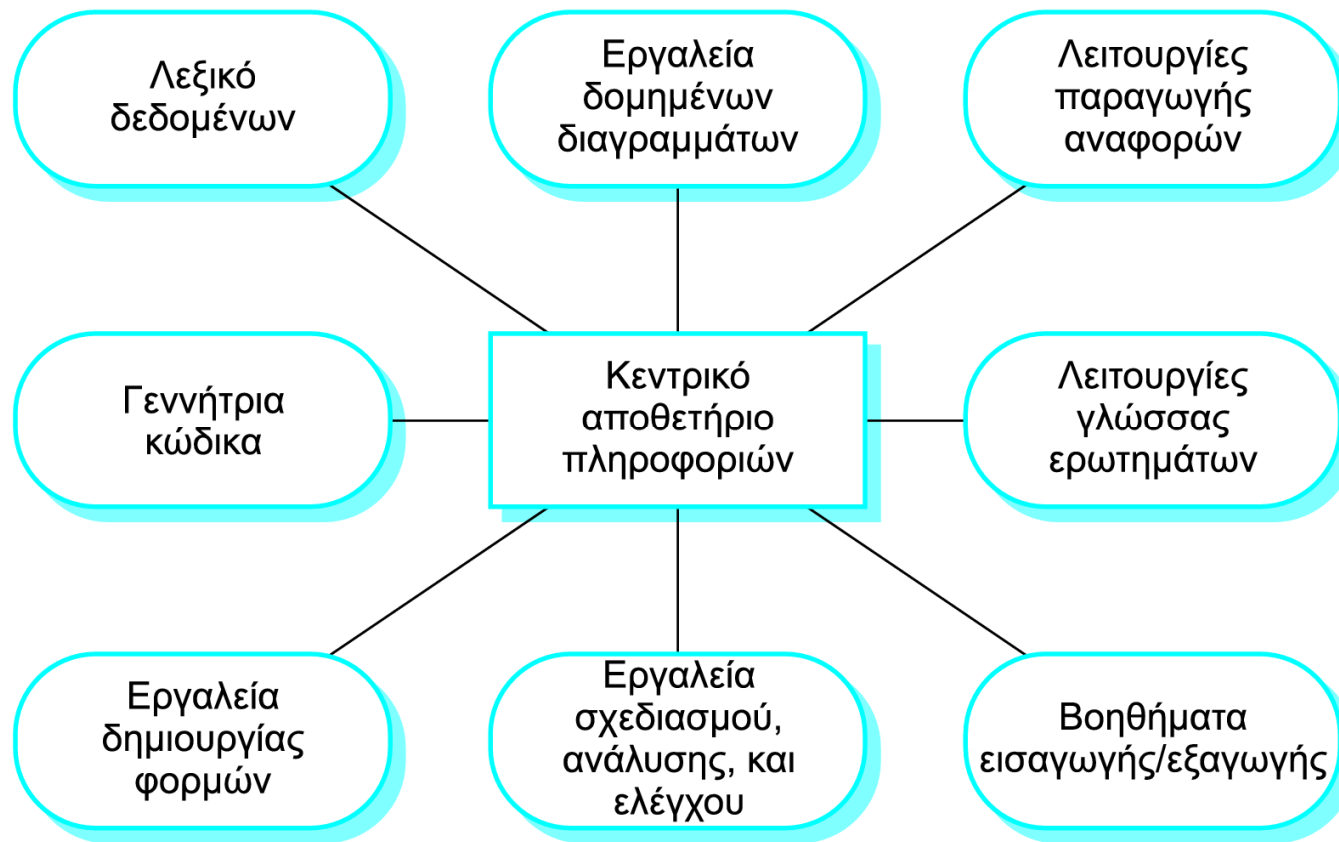
Αδυναμίες δομημένων μεθόδων

- Δεν μοντελοποιούν μη λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος.
- Συνήθως δεν περιλαμβάνουν πληροφορίες για το αν κάποια μέθοδος είναι κατάλληλη για ένα συγκεκριμένο πρόβλημα.
- Συχνά παράγουν υπερβολικό όγκο τεκμηρίωσης.
- Τα μοντέλα συστημάτων που παράγονται είναι πολύ λεπτομερή, γι' αυτό και οι χρήστες συχνά δυσκολεύονται να τα κατανοήσουν.

Εργαστήρια εργαλείων CASE

- Ένα συνεκτικό σύνολο εργαλείων σχεδιασμένο για την υποστήριξη δραστηριοτήτων της διαδικασίας παραγωγής λογισμικού όπως είναι η ανάλυση, ο σχεδιασμός ή οι δοκιμές.
- Τα εργαστήρια ανάλυσης και σχεδιασμού υποστηρίζουν τη μοντελοποίηση συστημάτων τόσο κατά τη διάρκεια της κατάρτισης απαιτήσεων όσο και κατά το σχεδιασμό των συστημάτων.
- Τα εργαστήρια αυτά μπορεί να υποστηρίζουν μια συγκεκριμένη μέθοδο σχεδιασμού ή μπορεί να υποστηρίζουν τη δημιουργία διάφορων τύπων μοντέλων συστημάτων.

Εργαλείο ανάλυσης και σχεδιασμού



Συστατικά στοιχεία ενός εργαλείου ανάλυσης

- Επεξεργαστές διαγραμμάτων
- Εργαλεία ανάλυσης και ελέγχου σχεδιασμού
- Γλώσσα ερωτημάτων αποθετηρίου
- Λεξικό δεδομένων
- Εργαλεία ορισμού και παραγωγής αναφορών
- Εργαλεία ορισμού φορμών
- Βοηθήματα εισαγωγής/εξαγωγής
- Γεννήτριες κώδικα