

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΑΘΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

ΜΟΝΤΕΛΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Διδάσκων:

Γ. Χαραλαμπίδης, Επ. Καθηγητής

Στόχοι

- Εξήγηση του λόγου για τον οποίο πρέπει να γίνεται μοντελοποίηση του θεματικού πλαισίου ενός συστήματος κατά τη διαδικασία της τεχνολογίας απαιτήσεων
- Περιγραφή των εννοιών της "μοντελοποίησης συμπεριφοράς", της "μοντελοποίησης δεδομένων", και της "μοντελοποίησης αντικειμένων"
- Παρουσίαση κάποιων από τις σημειογραφίες που χρησιμοποιούνται στην Ενοποιημένη Γλώσσα Μοντελοποίησης (UML)
- Εξήγηση του τρόπου με τον οποίο τα εργαστήρια εργαλείων CASE υποστηρίζουν τη μοντελοποίηση συστημάτων

Περιεχόμενα

- Μοντέλα θεματικού πλαισίου
- Μοντέλα συμπεριφοράς
- Μοντέλα δεδομένων
- Μοντέλα αντικειμένων
- Εργαστήρια εργαλείων CASE

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

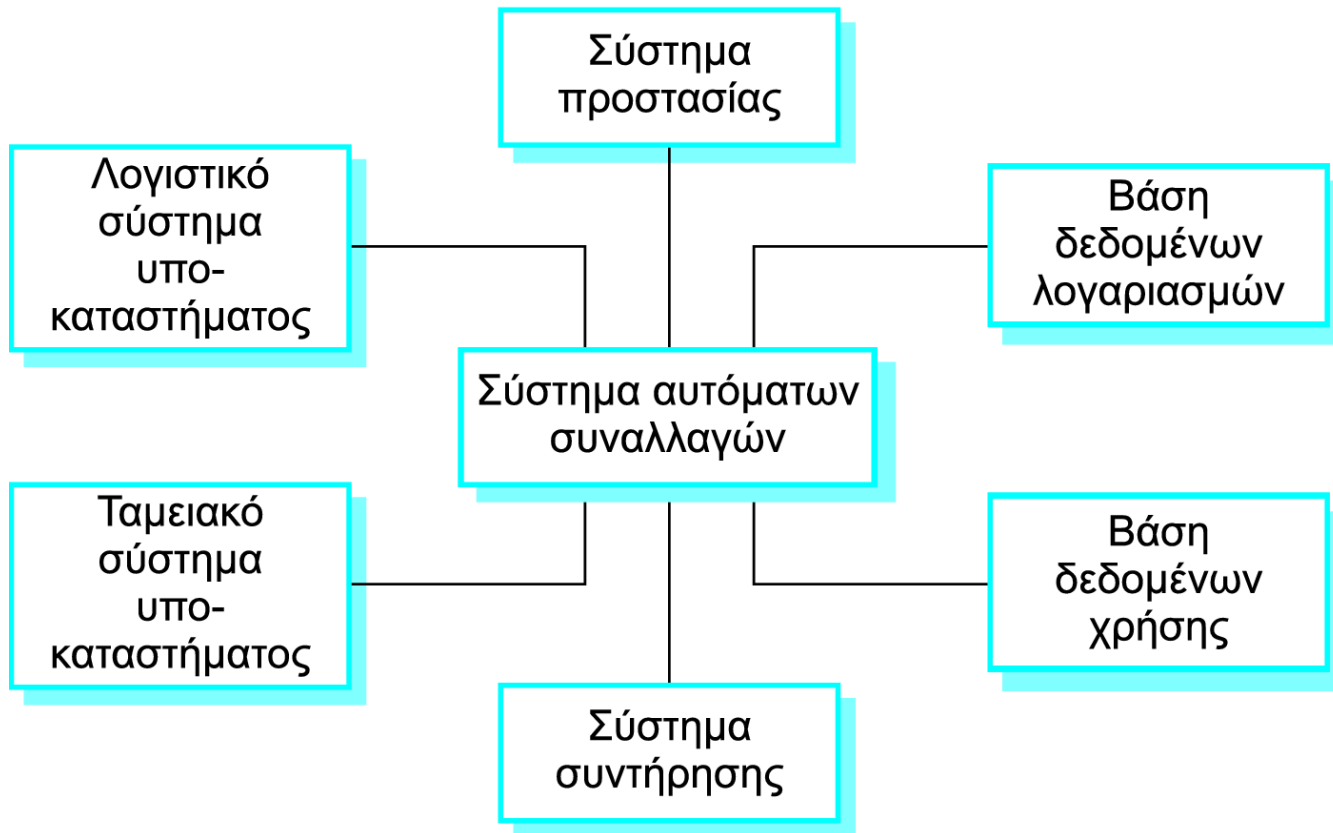
Τύποι μοντέλων

- 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.

Μοντέλα θεματικού πλαισίου

- Τα μοντέλα θεματικού πλαισίου χρησιμοποιούνται για να δείξουν το λειτουργικό πλαίσιο ενός συστήματος - δείχνουν τι υπάρχει εκτός των ορίων του συστήματος.
- Η επιλογή τοποθέτησης των ορίων του συστήματος μπορεί να επηρεαστεί από κοινωνικά και εταιρικά συμφέροντα.
- Τα αρχιτεκτονικά μοντέλα δείχνουν το σύστημα και τη σχέση του με άλλα συστήματα.

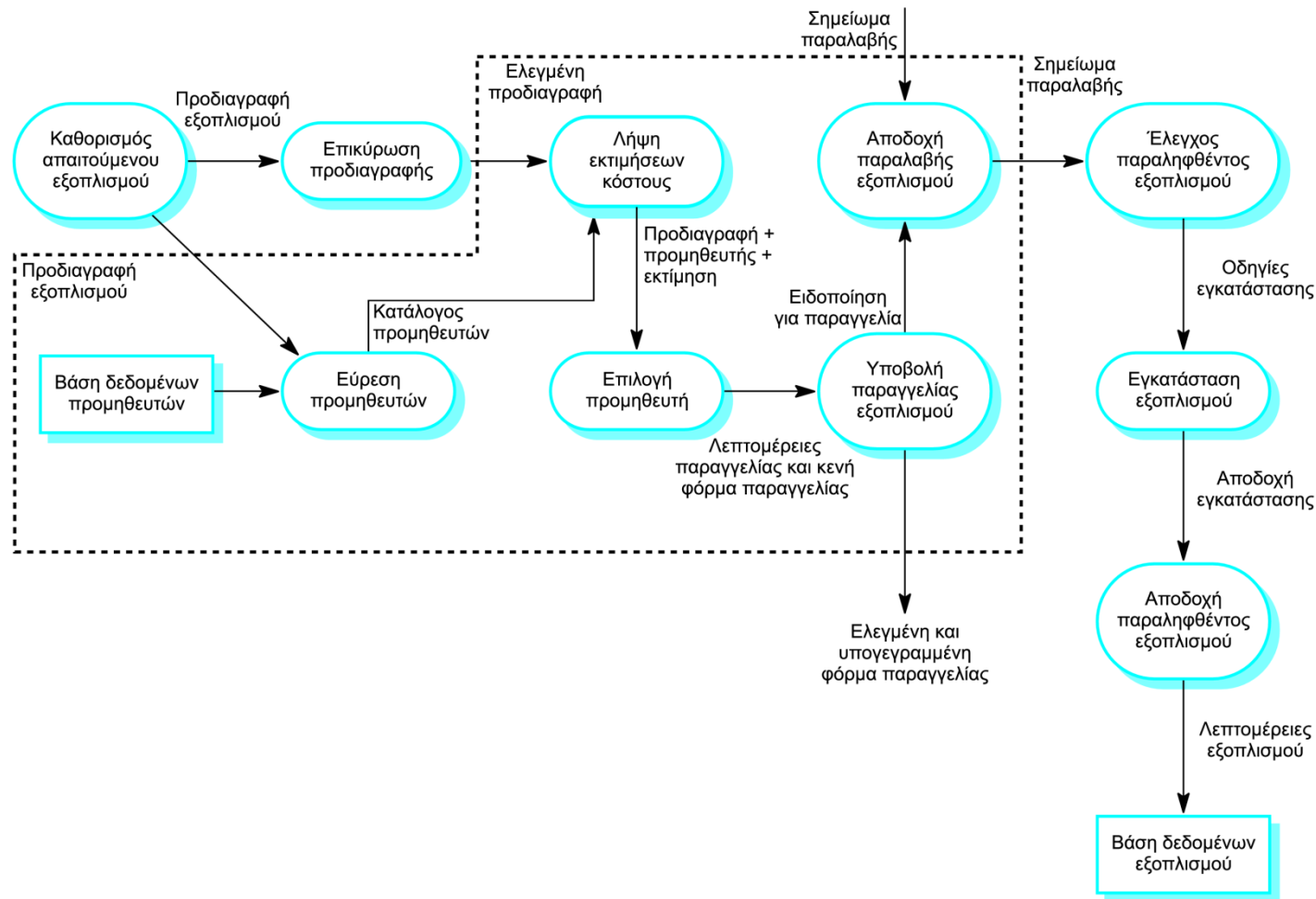
Το θεματικό πλαίσιο ενός συστήματος ATM



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.

Μοντέλο για την προμήθεια εξοπλισμού



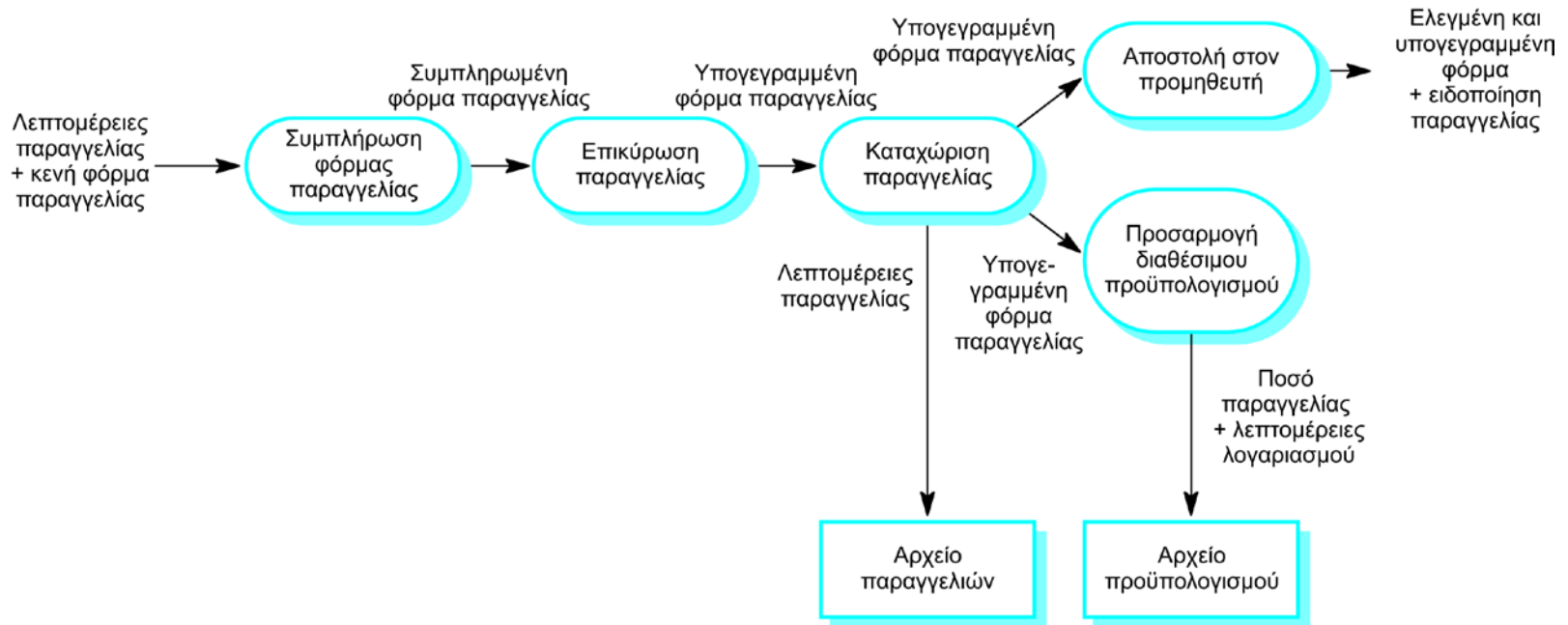
Μοντέλα συμπεριφοράς

- 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.

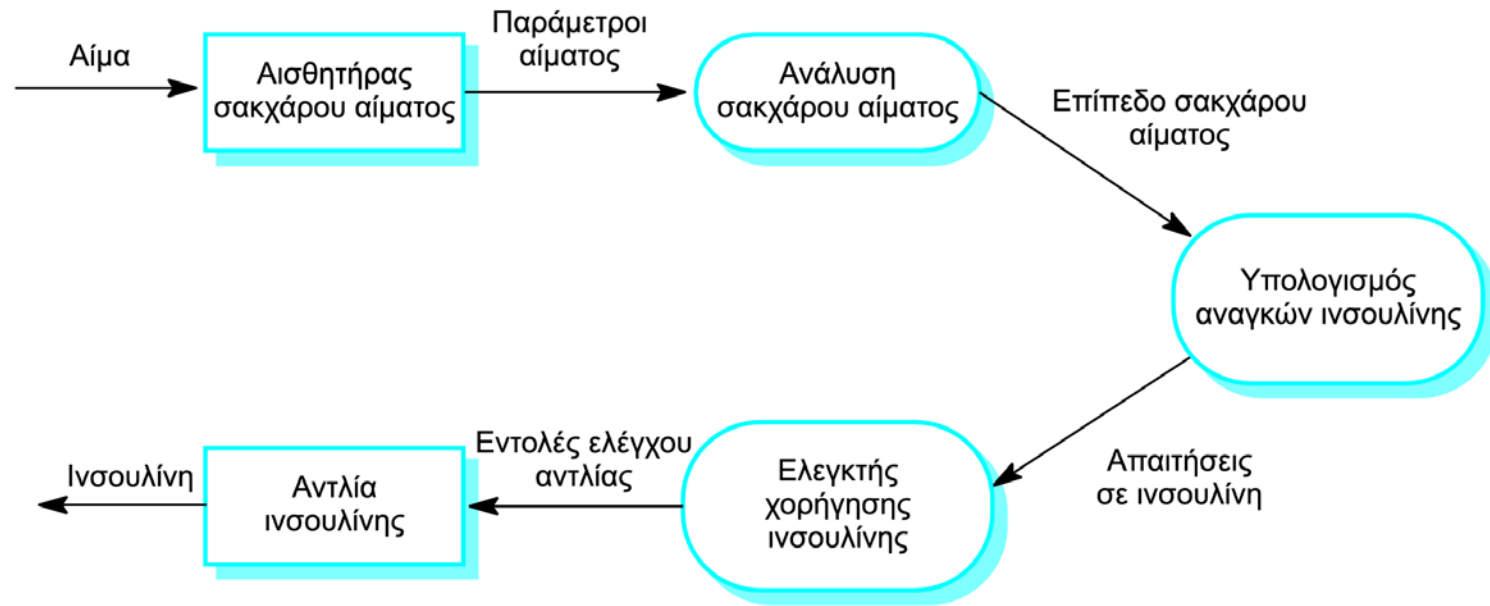
Διάγραμμα ροής δεδομένων για διεκπεραίωση παραγγελίας



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



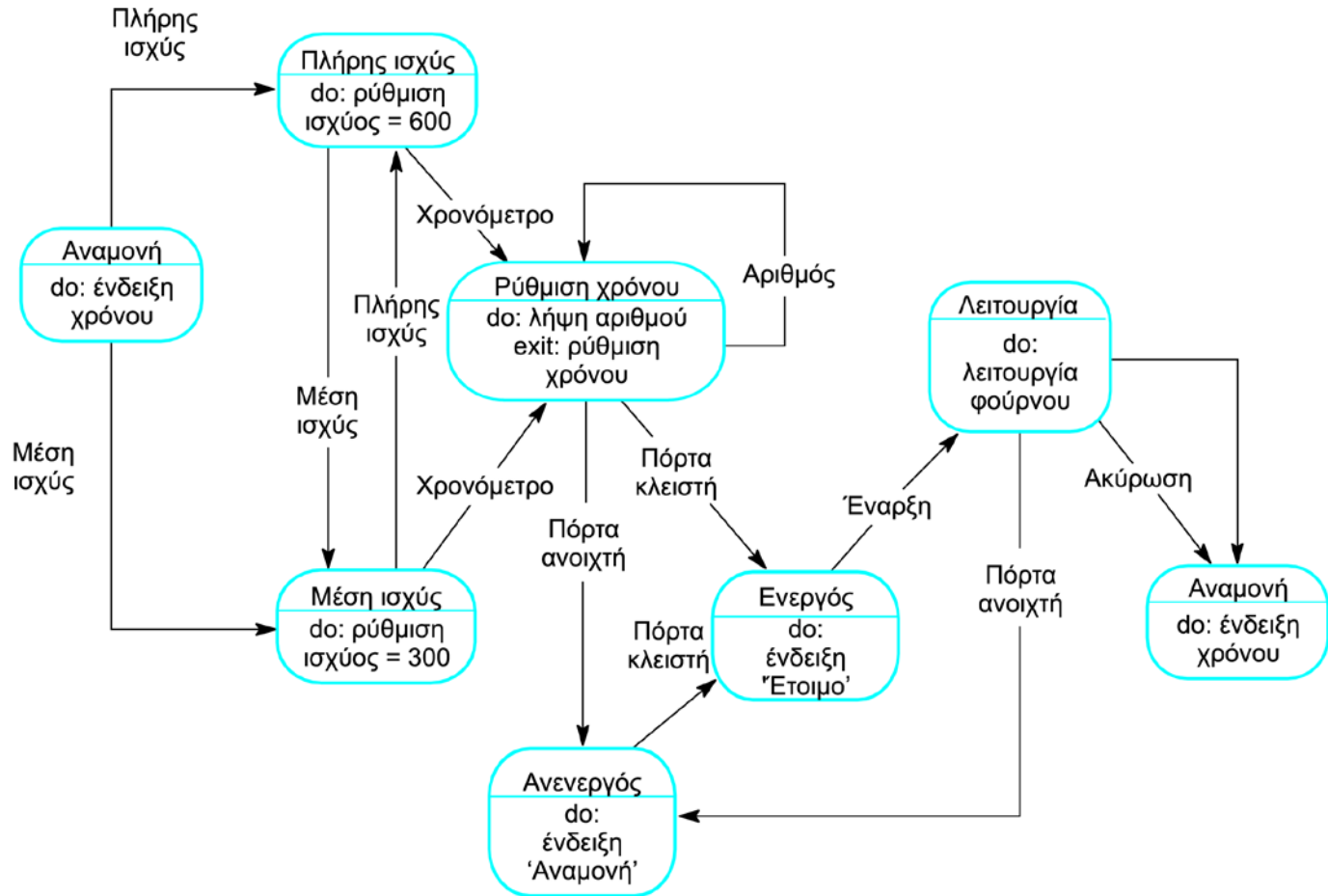
Μοντέλα μηχανής καταστάσεων

- 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



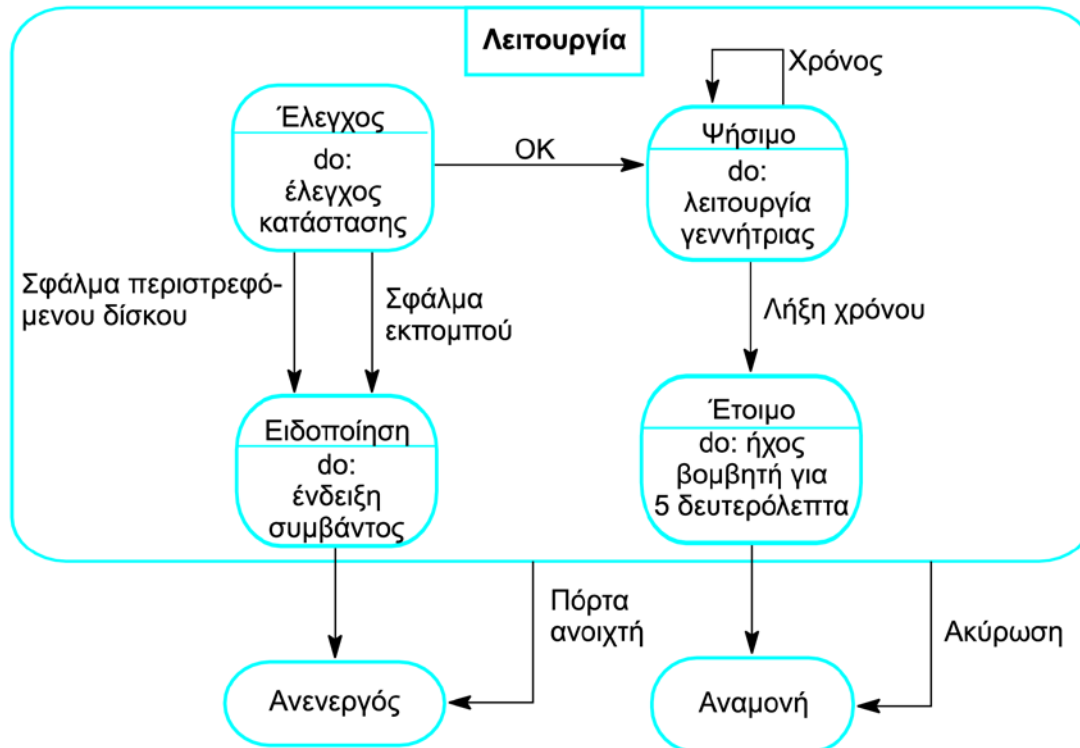
Περιγραφή καταστάσεων φούρνου μικροκυμάτων

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.

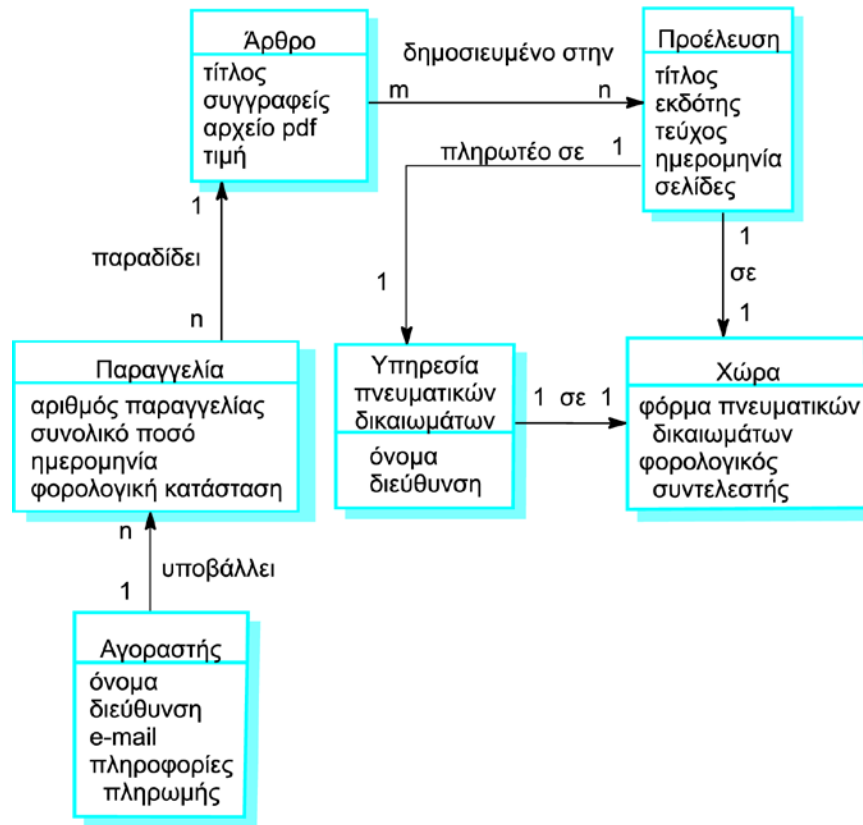
Λειτουργία φούρνου μικροκυμάτων



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

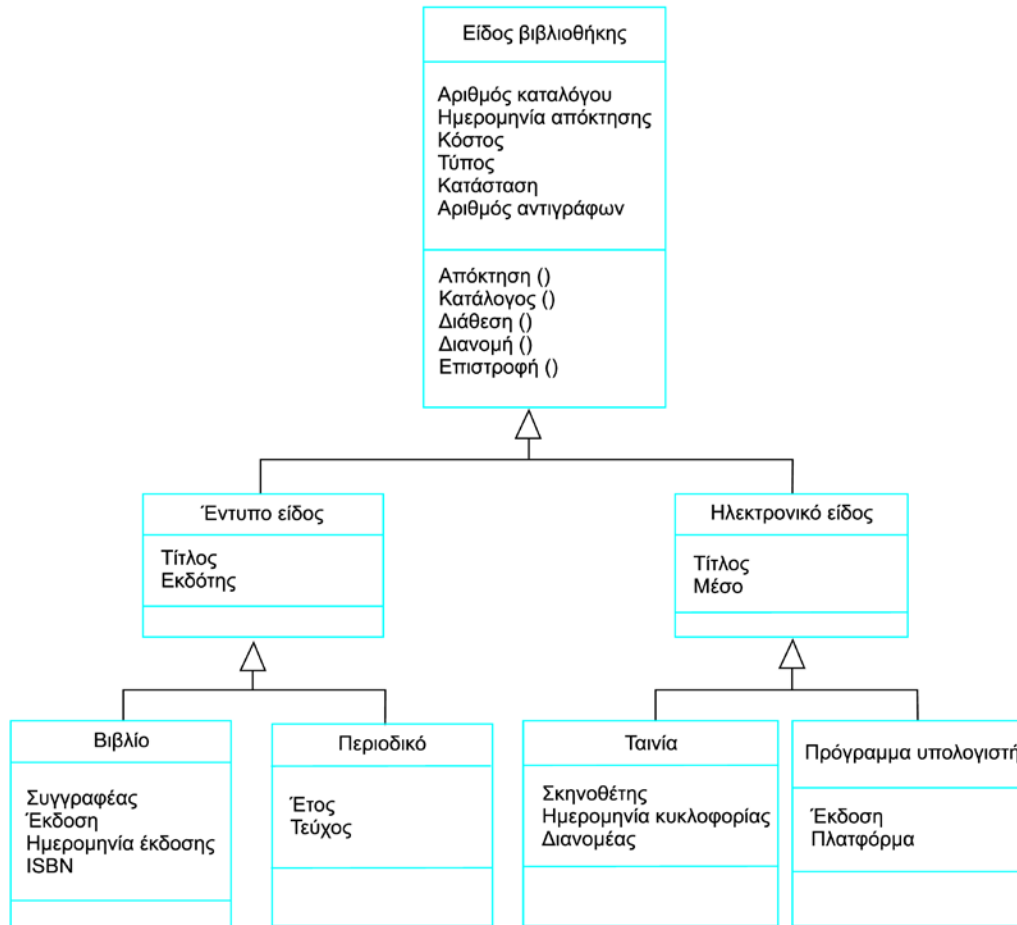
Μοντέλα κληρονομικότητας

- 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.

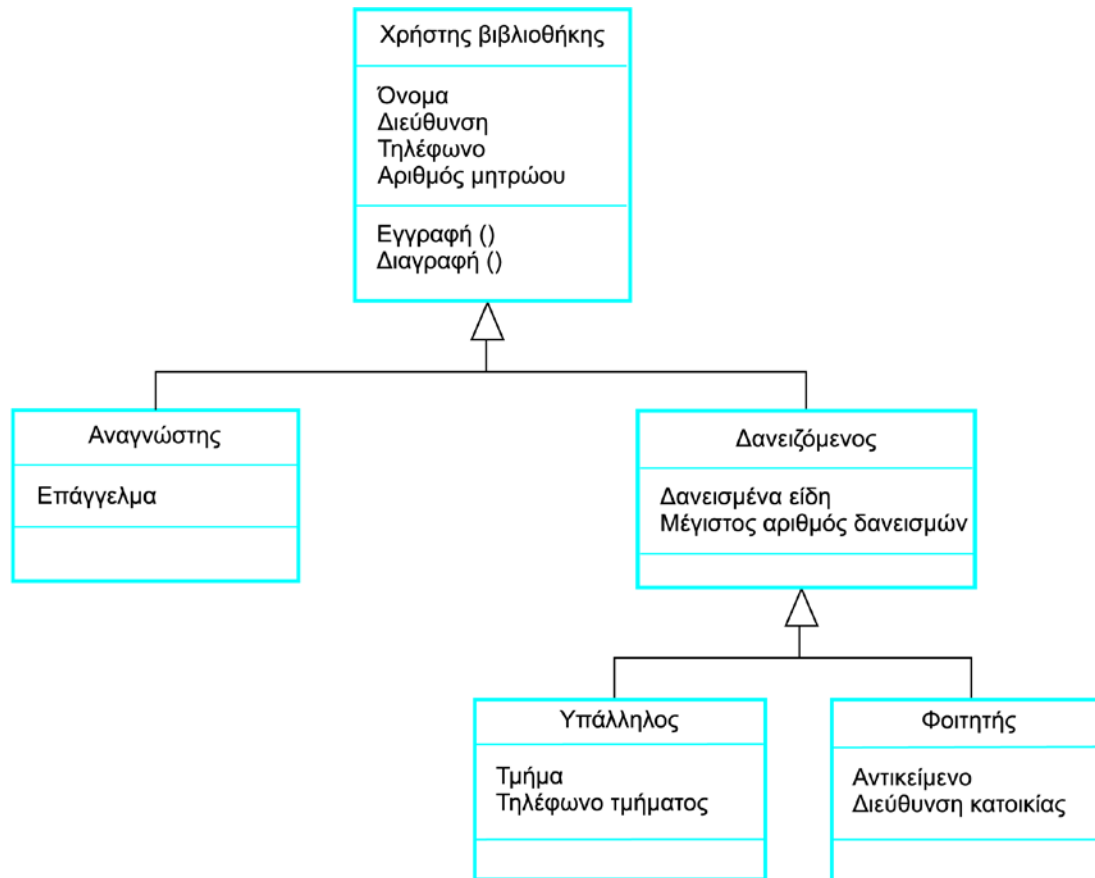
Τα μοντέλα αντικειμένων και η Ενοποιημένη Γλώσσα Μοντελοποίησης

- 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



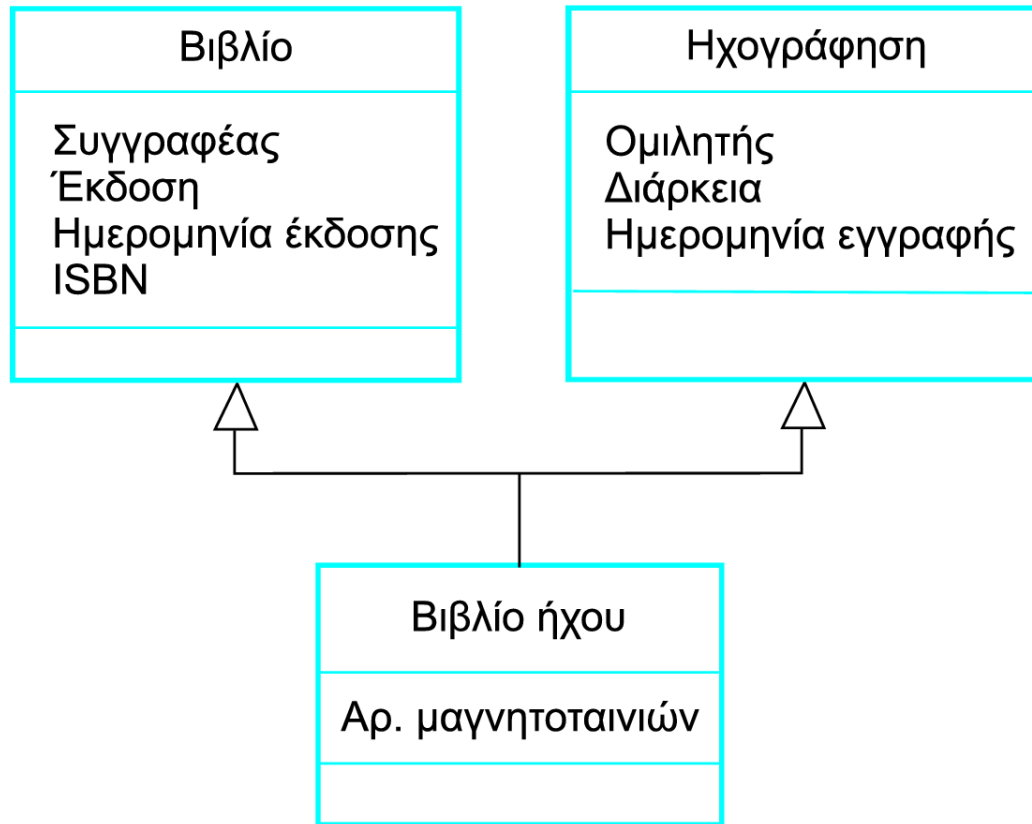
Ιεραρχία κλάσεων χρηστών



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.

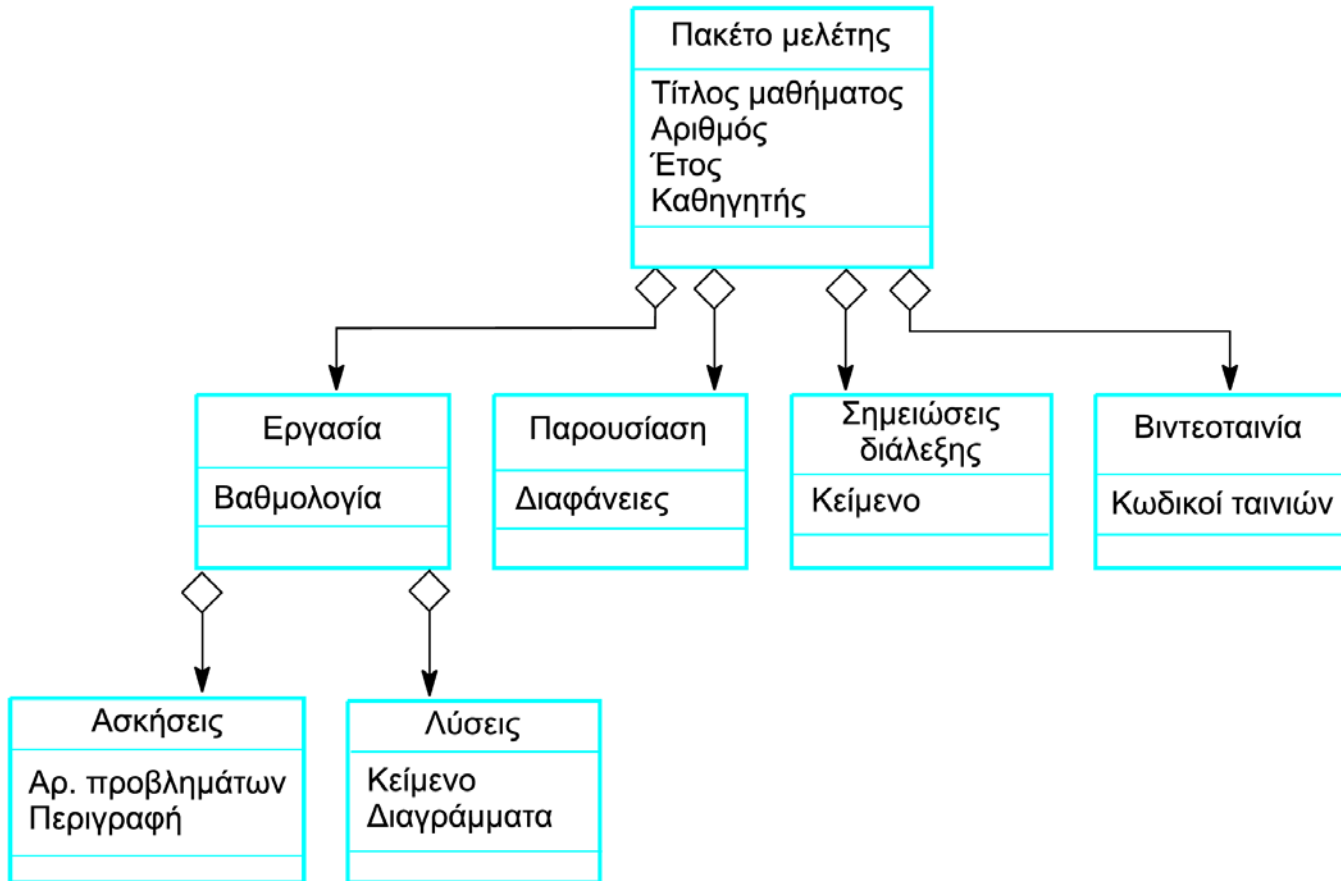
Πολλαπλή κληρονομικότητα



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.

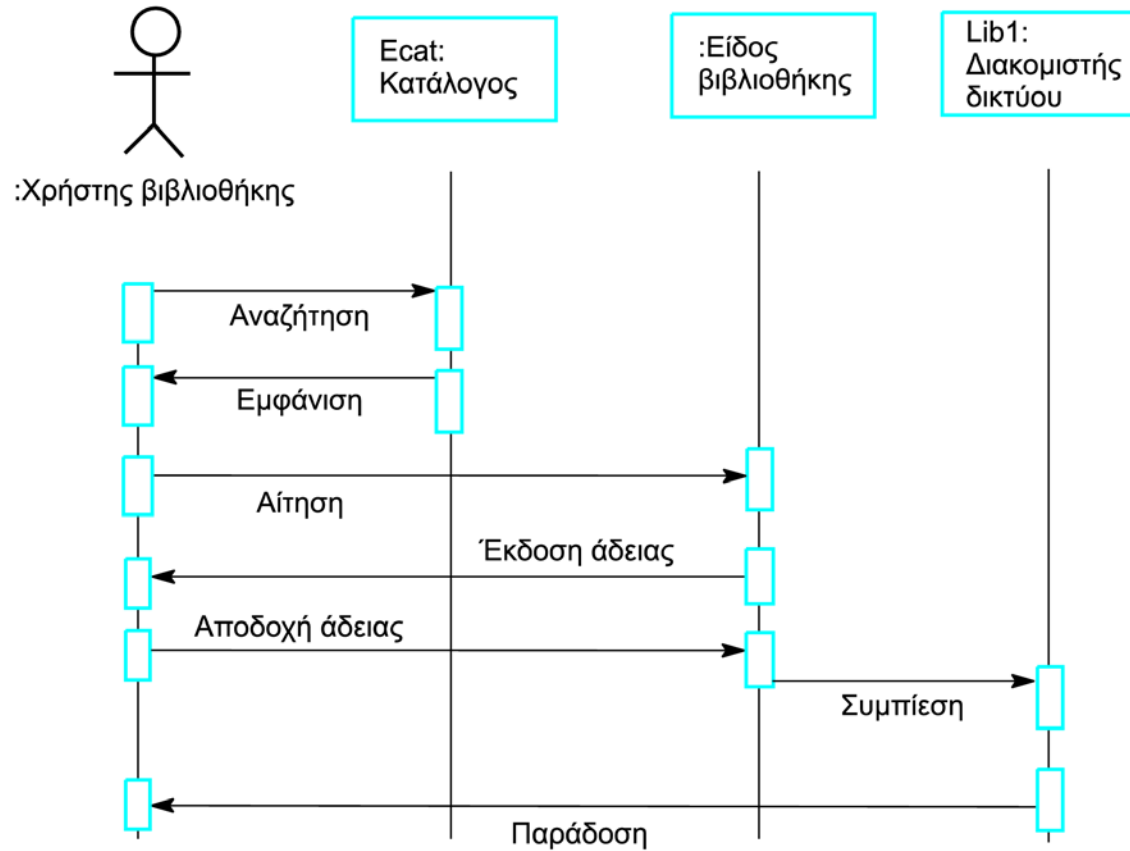
Συνάθροιση αντικειμένων



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.

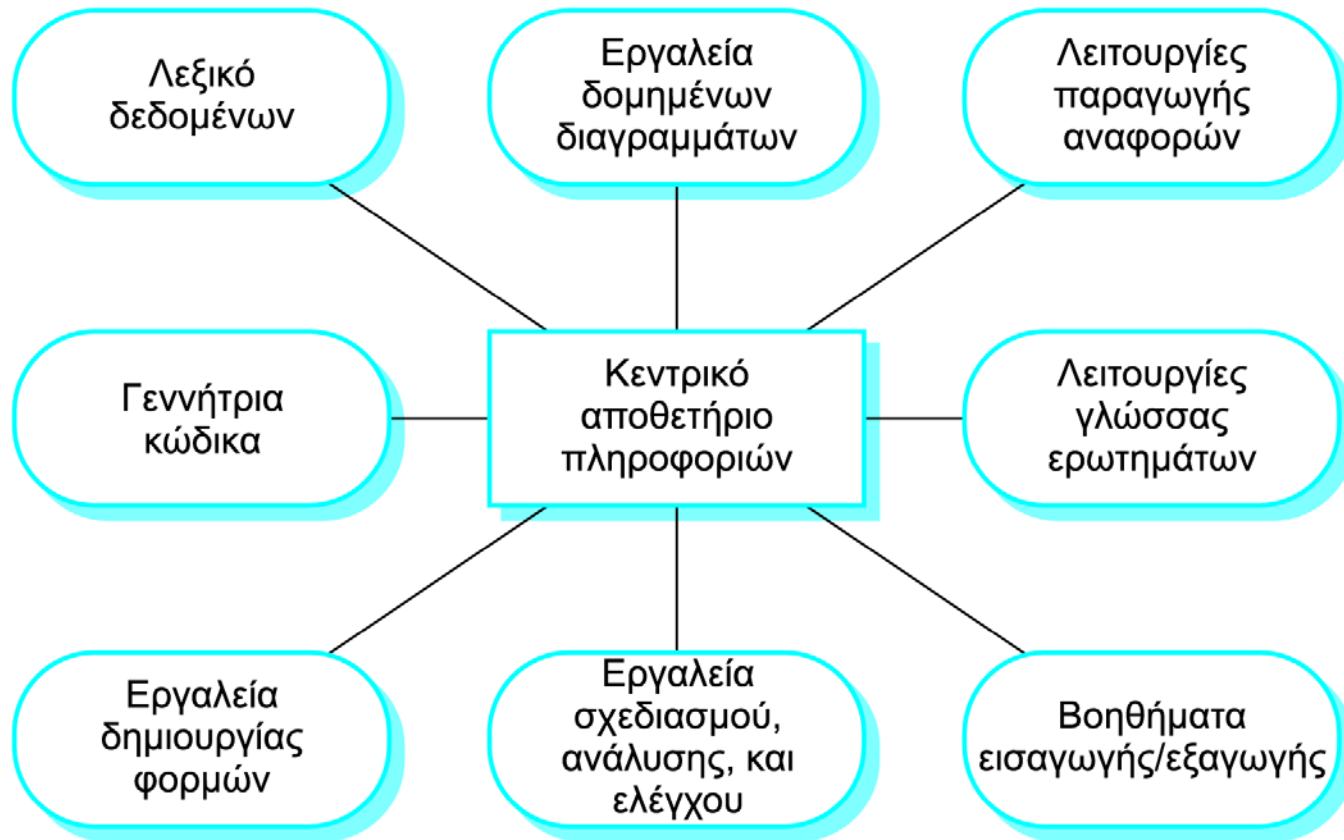
Αδυναμίες δομημένων μεθόδων

- 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

Κύρια σημεία

- Μοντέλο είναι μια αφηρημένη άποψη ενός συστήματος. Μπορούν να αναπτυχθούν συμπληρωματικά μοντέλα ενός συστήματος ώστε να παρουσιαστούν άλλες πληροφορίες σχετικά με αυτό.
- Τα μοντέλα θεματικού πλαισίου δείχνουν τη θέση του συστήματος που μοντελοποιείται μέσα σε ένα περιβάλλον με άλλα συστήματα και διαδικασίες.
- Τα μοντέλα ροής δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μοντελοποίηση της επεξεργασίας δεδομένων που πραγματοποιείται από το σύστημα.
- Τα μοντέλα μηχανής καταστάσεων μοντελοποιούν τη συμπεριφορά ενός συστήματος σε απόκριση εσωτερικών ή εξωτερικών συμβάντων.

Κύρια σημεία

- Τα σημασιολογικά μοντέλα δεδομένων περιγράφουν τη λογική δομή των δεδομένων που εισάγονται και εξάγονται από το σύστημα.
- Τα μοντέλα αντικειμένων περιγράφουν τις λογικές οντότητες του συστήματος, καθώς και την κατηγοριοποίηση και τις συναθροίσεις τους.
- Τα μοντέλα ακολουθιών δείχνουν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ συμμετεχόντων και των αντικειμένων που χρησιμοποιούν αυτοί σε ένα σύστημα.
- Οι δομημένες μέθοδοι παρέχουν ένα πλαίσιο εργασίας για την υποστήριξη της ανάπτυξης μοντέλων συστημάτων.