

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΑΘΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Διδάσκων:

Γ. Χαραλαμπίδης, Επ. Καθηγητής

Στόχοι

- Παρουσίαση του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και εξέταση της σημασίας του
- Ερμηνεία των αποφάσεων που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη διαδικασία του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού
- Παρουσίαση τριών συμπληρωματικών αρχιτεκτονικών στυλ που καλύπτουν τη συνολική οργάνωση του συστήματος, την ανάλυση του σε υπομονάδες και τον έλεγχό του
- Εξήγηση του τρόπου χρήσης αρχιτεκτονικών αναφοράς για την έκφραση αρχιτεκτονικών εννοιών και τη σύγκριση αρχιτεκτονικών συστήματος

Περιεχόμενα

- Αποφάσεις αρχιτεκτονικού σχεδιασμού
- Οργάνωση συστήματος
- Στυλ αποδόμησης σε υπομονάδες
- Στυλ ελέγχου
- Αρχιτεκτονικές αναφορές

Αρχιτεκτονική λογισμικού

- **Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός** είναι ο προσδιορισμός των υποσυστημάτων που απαρτίζουν ένα σύστημα και το πλαίσιο ελέγχου και επικοινωνίας των στοιχείων αυτών.
- Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας σχεδιασμού είναι μια περιγραφή της **αρχιτεκτονικής λογισμικού**.

Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός

- Πρώιμο στάδιο της διαδικασίας σχεδιασμού συστημάτων.
- Συνδέει τις διαδικασίες κατάρτισης προδιαγραφών και σχεδιασμού.
- Συχνά πραγματοποιείται παράλληλα με άλλες δραστηριότητες που αφορούν τις προδιαγραφές.
- Περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των κύριων συστατικών στοιχείων του συστήματος και της επικοινωνίας τους.

Πλεονεκτήματα μιας ρητά σχεδιασμένης αρχιτεκτονικής

- Επικοινωνία με τους ενδιαφερόμενους
 - Η αρχιτεκτονική μπορεί να αποτελέσει το επίκεντρο συζητήσεων με τους ενδιαφερόμενους για το σύστημα.
- Ανάλυση συστήματος
 - Συνεπάγεται ότι είναι εφικτή η ανάλυση για το αν το σύστημα θα μπορέσει να ικανοποιήσει τις μη λειτουργικές απαιτήσεις του.
- Επαναχρησιμοποίηση σε μεγάλη κλίμακα
 - Μπορεί να υπάρχει δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης της αρχιτεκτονικής σε πολλά συστήματα.

Αρχιτεκτονική και χαρακτηριστικά συστήματος

- Απόδοση
 - Τοπικός περιορισμός κρίσιμων λειτουργιών και ελαχιστοποίηση επικοινωνιών. Χρήση αδρομερών και όχι λεπτομερών συστατικών στοιχείων.
- Προστασία από εξωτερικούς κινδύνους
 - Χρήση πολυεπίπεδης αρχιτεκτονικής, με τους κρίσιμους πόρους στα εσωτερικά επίπεδα.
- Ασφάλεια
 - Τοπικός περιορισμός των χαρακτηριστικών που είναι κρίσιμα από άποψη ασφάλειας σε μικρό αριθμό υποσυστημάτων.
- Διαθεσιμότητα
 - Συμπερίληψη πλεοναζόντων συστατικών στοιχείων και μηχανισμών ανοχής σφαλμάτων.
- Συντηρησιμότητα
 - Χρήση λεπτομερών, άμεσα αντικαταστάσιμων συστατικών στοιχείων.

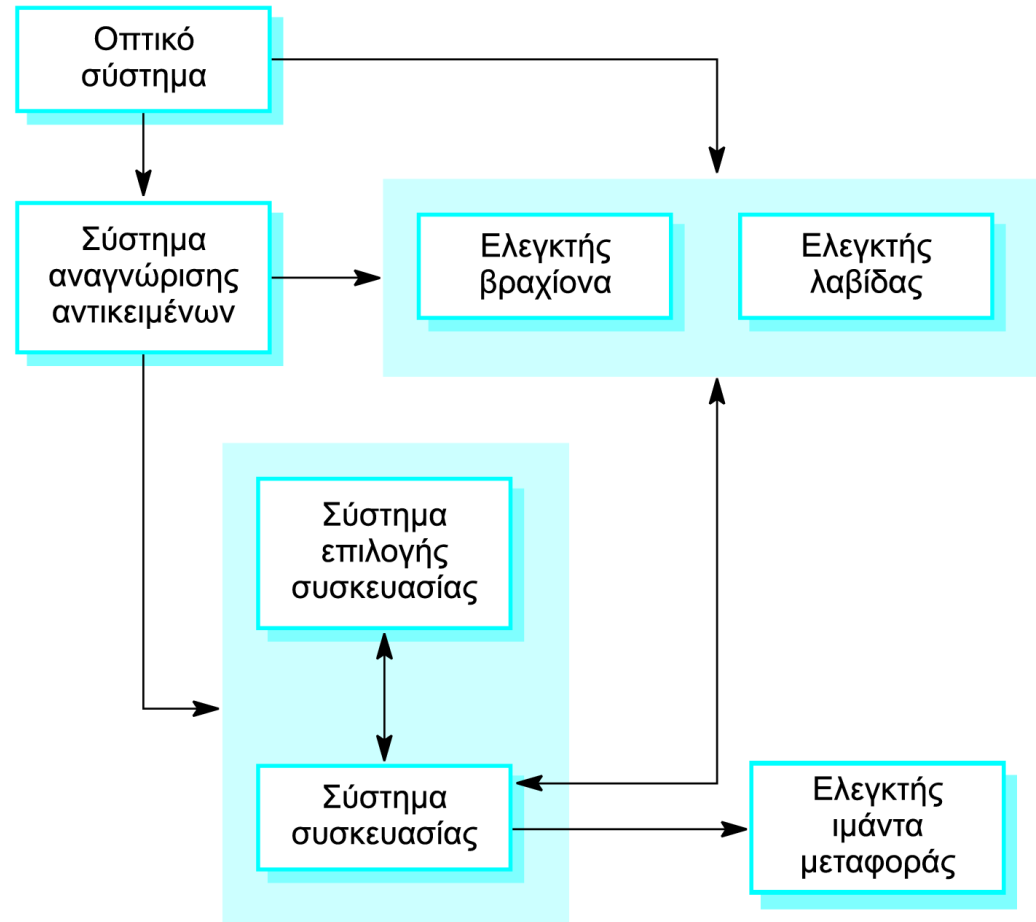
Αρχιτεκτονικές αντιφάσεις

- Η χρήση αδρομερών συστατικών στοιχείων βελτιώνει την απόδοση, αλλά μειώνει τη συντηρησιμότητα.
- Η εισαγωγή πλεοναζόντων δεδομένων βελτιώνει τη διαθεσιμότητα, αλλά δυσχεραίνει την προστασία από εξωτερικούς κινδύνους.
- Ο τοπικός περιορισμός χαρακτηριστικών που σχετίζονται με την ασφάλεια συνήθως συνεπάγεται περισσότερη επικοινωνία, άρα μειωμένη απόδοση.

Δόμηση συστήματος

- Αφορά την αποδόμηση του συστήματος σε υποσυστήματα που αλληλεπιδρούν.
- Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός συνήθως απεικονίζεται με ένα δομικό διάγραμμα που παρουσιάζει μια υψηλού επιπέδου εικόνα της δομής ενός συστήματος.
- Διανέμονται επίσης πιο συγκεκριμένα μοντέλα που δείχνουν πώς τα υποσυστήματα χρησιμοποιούν δεδομένα από κοινού, ενώ μπορούν επίσης να αναπτυχθούν διασυνδέσεις μεταξύ τους.

Δομικό διάγραμμα συστήματος ελέγχου ρομποτικής συσκευασίας



Αποφάσεις αρχιτεκτονικού σχεδιασμού

- Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός είναι μια δημιουργική διαδικασία, η οποία διαφέρει ανάλογα με τον τύπο του συστήματος που αναπτύσσεται.
- Ωστόσο, όλες οι διαδικασίες του σχεδιασμού επηρεάζονται από μια σειρά από θεμελιώδεις αποφάσεις.

Αποφάσεις αρχιτεκτονικού σχεδιασμού

- Υπάρχει κάποια γενική αρχιτεκτονική εφαρμογών που μπορεί να χρησιμοποιηθεί;
- Πώς θα κατανέμεται το σύστημα σε πολλούς επεξεργαστές;
- Ποια αρχιτεκτονικά στυλ είναι κατάλληλα;
- Ποια προσέγγιση θα χρησιμοποιηθεί για τη δόμηση του συστήματος;
- Πώς θα αποδομηθεί το σύστημα σε υπομονάδες;
- Ποια στρατηγική ελέγχου πρέπει να χρησιμοποιηθεί;
- Πώς θα γίνει η αξιολόγηση του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού;
- Πώς πρέπει να τεκμηριωθεί η αρχιτεκτονική του συστήματος;

Επαναχρησιμοποίηση αρχιτεκτονικής

- Συστήματα τα οποία ανήκουν στο ίδιο πεδίο εφαρμογής συχνά διαθέτουν παρόμοιες αρχιτεκτονικές που αντανakλούν τις θεμελιώδεις έννοιες του πεδίου.
- Οι γραμμές προϊόντων εφαρμογών δομούνται γύρω από μια κεντρική αρχιτεκτονική, με παραλλαγές που ικανοποιούν ειδικότερες απαιτήσεις των πελατών.

Αρχιτεκτονικά στυλ

- Το αρχιτεκτονικό μοντέλο ενός συστήματος μπορεί να ακολουθεί ένα γενικό αρχιτεκτονικό μοντέλο ή στυλ.
- Η επίγνωση αυτών των στυλ μπορεί να απλουστεύσει το πρόβλημα του ορισμού της αρχιτεκτονικής του συστήματος.
- Ωστόσο, τα περισσότερα μεγάλα συστήματα είναι ετερογενή και δεν ακολουθούν ένα και μοναδικό στυλ.

Αρχιτεκτονικά μοντέλα

- Χρησιμοποιούνται για την τεκμηρίωση του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού.
- Στατικά δομικά μοντέλα, που παρουσιάζουν τα κύρια συστατικά στοιχεία του συστήματος.
- Δυναμικά μοντέλα διαδικασιών, που δείχνουν τη δομή διαδικασιών του συστήματος.
- Μοντέλα διασυνδέσεων, που ορίζουν τις διασυνδέσεις των υποσυστημάτων.
- Μοντέλα συσχετίσεων, που δείχνουν τις σχέσεις μεταξύ των υποσυστημάτων, για παράδειγμα τα μοντέλα ροής δεδομένων.
- Μοντέλα κατανομής, που δείχνουν πώς μπορούν τα υποσυστήματα να κατανεμηθούν σε πολλούς υπολογιστές.

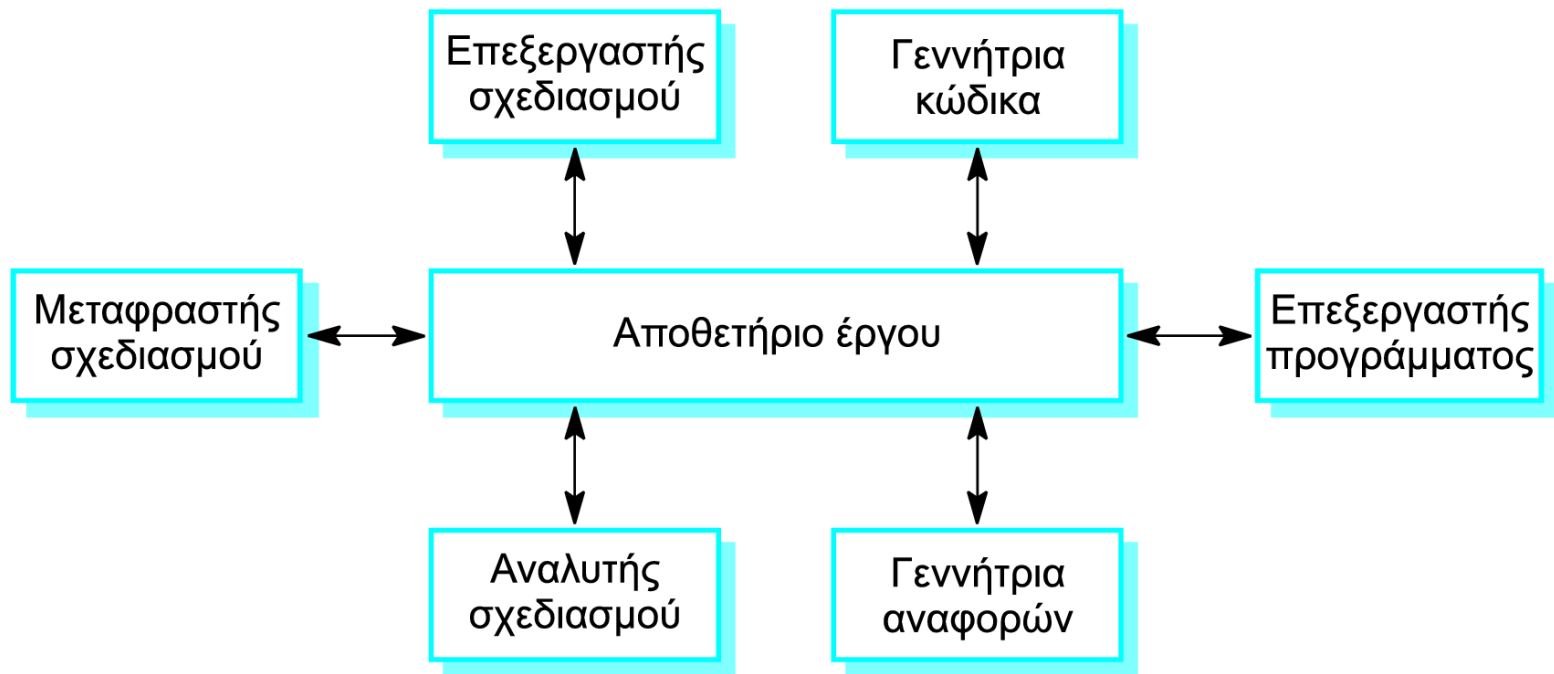
Οργάνωση συστήματος

- Αντικατοπτρίζει τη βασική στρατηγική δόμησης ενός συστήματος.
- Σε ευρεία κλίμακα χρησιμοποιούνται τρία στυλ οργάνωσης:
 - Το κοινόχρηστο αποθετήριο δεδομένων
 - Οι κοινόχρηστες υπηρεσίες και διακομιστές
 - Το στυλ της αφηρημένης μηχανής (ή πολυεπίπεδο στυλ)

Μοντέλο αποθετηρίου

- Τα υποσυστήματα πρέπει να ανταλλάσσουν δεδομένα. Αυτό μπορεί να γίνει με δύο βασικούς τρόπους:
 - Τα κοινόχρηστα δεδομένα αποθηκεύονται σε μια κεντρική βάση δεδομένων ή ένα κεντρικό αποθετήριο και μπορούν να προσπελαστούν από όλα τα υποσυστήματα
 - Κάθε υποσύστημα τηρεί δική του βάση δεδομένων και μοιράζει τα δεδομένα ρητά στα άλλα υποσυστήματα.
- Όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν από κοινού μεγάλοι όγκοι δεδομένων, τις περισσότερες φορές χρησιμοποιείται το μοντέλο του αποθετηρίου.

Η αρχιτεκτονική μιας ολοκληρωμένης εργαλειοθήκης CASE



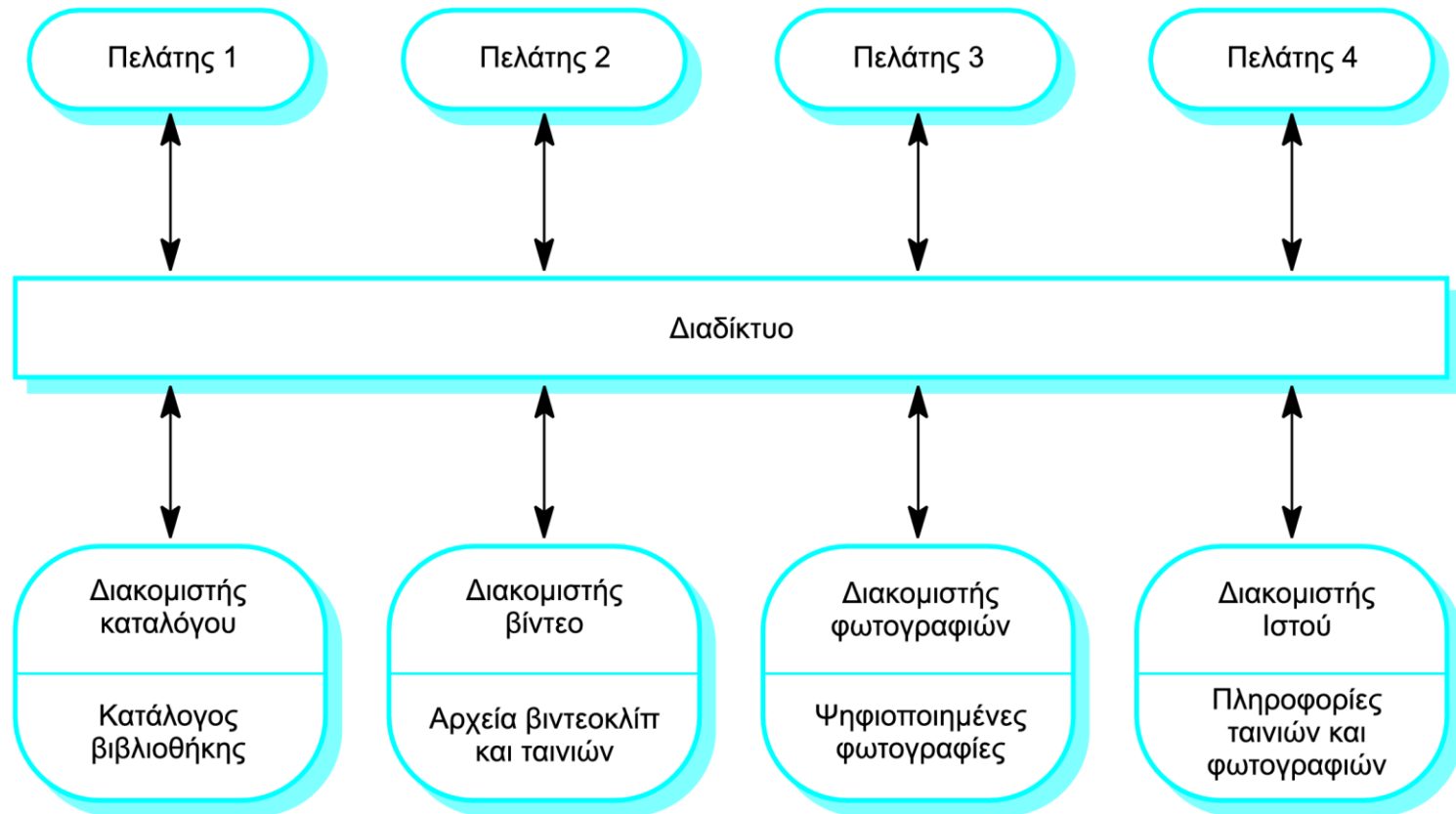
Χαρακτηριστικά του μοντέλου αποθετηρίου

- Πλεονεκτήματα
 - Αποδοτικός τρόπος για την κοινή χρήση μεγάλης ποσότητας δεδομένων
 - Δεν αφορά τα υποσυστήματα ο τρόπος παραγωγής των δεδομένων Κεντρική διαχείριση πχ. λήψη αντιγράφων ασφαλείας, προστασία από εξωτερικούς κινδύνους, κ.λπ.
 - Το μοντέλο για την κοινή χρήση είναι ορατό μέσω του σχήματος του αποθετηρίου
- Μειονεκτήματα
 - Τα υποσυστήματα πρέπει να συμφωνούν ως προς το μοντέλο δεδομένων του αποθετηρίου. Αυτό αποτελεί συμβιβασμό
 - Η εξέλιξη των δεδομένων είναι δύσκολη και κοστίζει πολύ
 - Δεν υπάρχει πρόβλεψη για εξειδικευμένες πολιτικές διαχείρισης
 - Η αποδοτική κατανομή του αποθετηρίου σε πολλές μηχανές μπορεί να είναι δύσκολη.

Μοντέλο πελάτη-διακομιστή

- Είναι ένα μοντέλο κατανεμημένου συστήματος που δείχνει πώς κατανέμονται τα δεδομένα και η επεξεργασία τους σε ένα πλήθος συστατικών στοιχείων.
- Ένα σύνολο αυτόνομων διακομιστών που παρέχουν συγκεκριμένες υπηρεσίες όπως υπηρεσίες εκτύπωσης, υπηρεσίες διαχείρισης δεδομένων, κ.λπ.
- Ένα σύνολο πελατών που κάνουν χρήση των υπηρεσιών αυτών.
- Ένα δίκτυο που επιτρέπει στους πελάτες να προσπελάζουν τους διακομιστές.

Μια βιβλιοθήκη ταινιών και φωτογραφιών



Χαρακτηριστικά του μοντέλου πελάτη-διακομιστή

- Πλεονεκτήματα
 - Εύκολη κατανομή δεδομένων
 - Αποδοτική αξιοποίηση δικτυωμένων συστημάτων. Απαιτείται φτηνότερο υλικό
 - Εύκολη προσθήκη νέων διακομιστών ή αναβάθμιση των ήδη υπαρχόντων.
- Μειονεκτήματα
 - Δεν υπάρχει κάποιο κοινό μοντέλο δεδομένων, οπότε τα υποσυστήματα οργανώνουν τα δεδομένα τους με διαφορετικούς τρόπους. Η ανταλλαγή δεδομένων μπορεί να μην είναι αποδοτική
 - Πλεόνασμα λειτουργιών διαχείρισης σε κάθε διακομιστή
 - Δεν υπάρχει κεντρική λειτουργία καταγραφής ονομάτων και υπηρεσιών - ίσως είναι δύσκολη η εύρεση των διαθέσιμων διακομιστών και υπηρεσιών.

Μοντέλο αφηρημένης μηχανής (πολυεπίπεδο)

- Χρησιμοποιείται για τη μοντελοποίηση της διασύνδεσης των υποσυστημάτων.
- Οργανώνει το σύστημα σε επίπεδα (ή αφηρημένες μηχανές), καθένα από τα οποία παρέχει ένα σύνολο υπηρεσιών.
- Υποστηρίζει τη βαθμιαία ανάπτυξη των υποσυστημάτων σε διαφορετικά επίπεδα. Όταν γίνει κάποια μεταβολή στη διασύνδεση ενός επιπέδου, επηρεάζεται μόνο το γειτονικό επίπεδο.
- Ωστόσο, η δόμηση συστημάτων με αυτόν τον τρόπο συχνά είναι τεχνητή και επιτηδευμένη.

Σύστημα διαχείρισης εκδοχών

Επίπεδο συστήματος διαχείρισης διευθετήσεων

Επίπεδο συστήματος διαχείρισης αντικειμένων

Επίπεδο συστήματος βάσης δεδομένων

Επίπεδο λειτουργικού συστήματος

Στυλ αποδόμησης σε υπομονάδες

- Τα υποσυστήματα αναλύονται σε υπομονάδες.
- Δεν υπάρχει κάποια αυστηρή διάκριση μεταξύ οργάνωσης συστήματος και αποδόμησης σε υπομονάδες.

Υποσυστήματα και υπομονάδες

- Ένα υποσύστημα αποτελεί και το ίδιο σύστημα, του οποίου η λειτουργία δεν εξαρτάται από τις υπηρεσίες που παρέχονται από άλλα υποσυστήματα.
- Μια υπομονάδα είναι ένα συστατικό στοιχείο του συστήματος που παρέχει υπηρεσίες σε άλλα στοιχεία, αλλά κανονικά δεν θεωρείται ανεξάρτητο σύστημα.

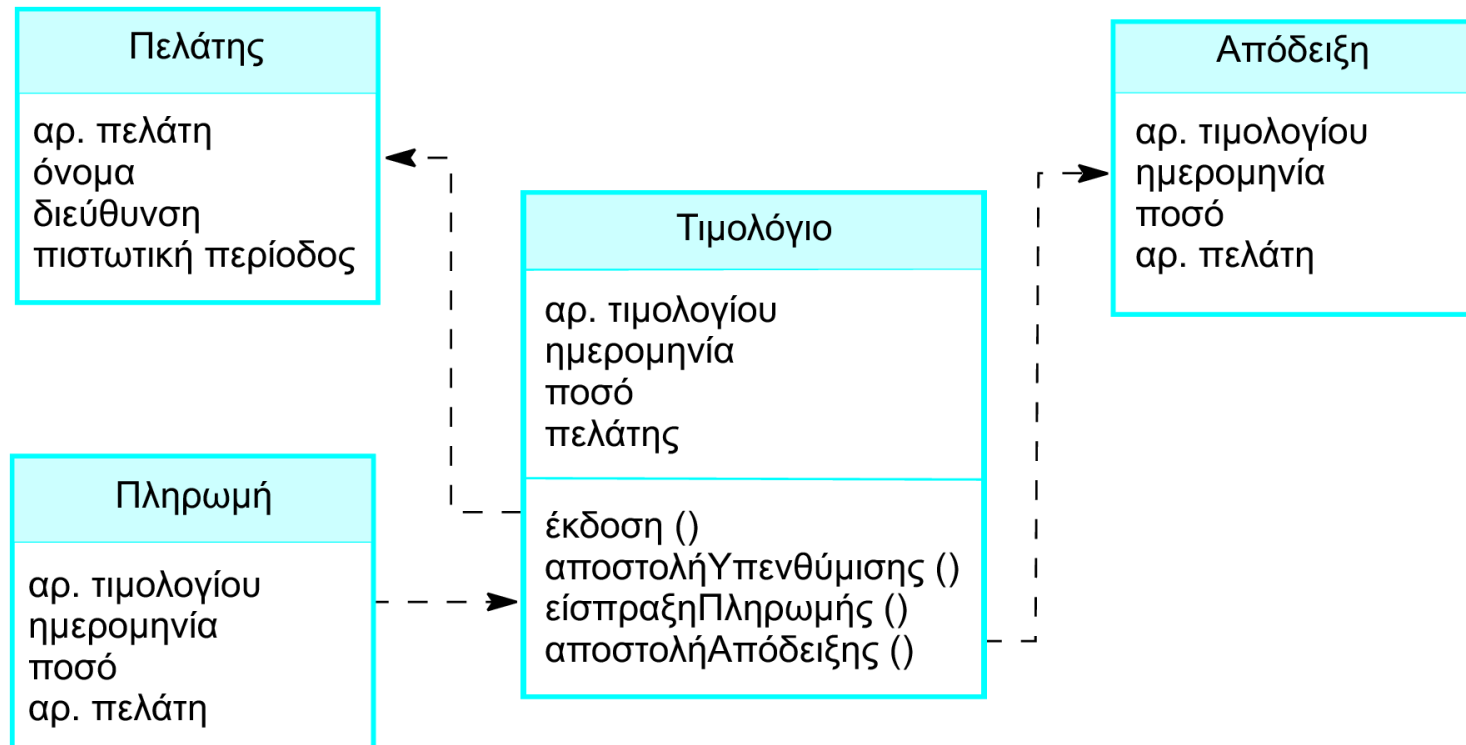
Αποδόμηση σε υπομονάδες

- Εναλλακτικό δομικό επίπεδο στο οποίο τα υποσυστήματα αποδομούνται (αναλύονται) σε υπομονάδες.
- Αναφέρουμε δύο μοντέλα αποδόμησης σε υπομονάδες
 - Ένα αντικειμενοστρεφές μοντέλο, όπου το σύστημα αναλύεται σε ένα σύνολο αντικειμένων που αλληλεπιδρούν
 - Ένα μοντέλο διοχέτευσης ή ροής δεδομένων, όπου το σύστημα αναλύεται σε συναρτησιακές υπομονάδες οι οποίες μετασχηματίζουν δεδομένα εισόδου σε δεδομένα εξόδου.
- Αν γίνεται, οι όποιες αποφάσεις αφορούν τον ταυτοχρονισμό πρέπει να αναβάλλονται μέχρι το στάδιο της υλοποίησης των υπομονάδων.

Μοντέλα αντικειμένων

- Δομούν το σύστημα ως ένα σύνολο αντικειμένων με χαλαρή σύζευξη και με καλά καθορισμένες διασυνδέσεις.
- Η αντικειμενοστρεφής αποδόμηση ασχολείται με τον προσδιορισμό των κλάσεων αντικειμένων, των ιδιοτήτων και των λειτουργιών τους.
- Κατά την υλοποίηση, δημιουργούνται αντικείμενα από αυτές τις κλάσεις και χρησιμοποιείται κάποιο μοντέλο ελέγχου για το συντονισμό των λειτουργιών των αντικειμένων.

Σύστημα διαχείρισης τιμολογίων



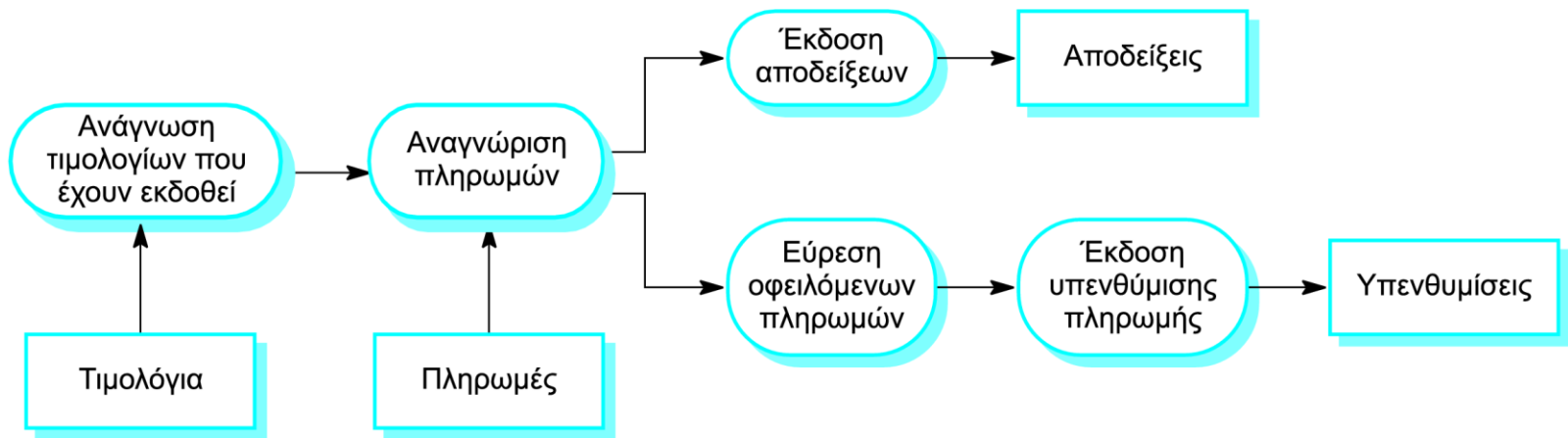
Πλεονεκτήματα αντικειμενοστρεφούς μοντέλου

- Τα αντικείμενα παρουσιάζουν χαλαρή σύζευξη, οπότε η υλοποίησή τους μπορεί να τροποποιηθεί χωρίς να επηρεαστούν τα άλλα αντικείμενα.
- Τα αντικείμενα μπορεί να είναι αναπαραστάσεις οντοτήτων του πραγματικού κόσμου.
- Ευρεία χρήση αντικειμενοστρεφών γλωσσών προγραμματισμού.
- Ωστόσο, πιθανές τροποποιήσεις της διασύνδεσης αντικειμένων μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα, ενώ ακόμα μπορεί να είναι δύσκολη η αναπαράσταση σύνθετων οντοτήτων ως αντικειμένων.

Συναρτησιοστρεφής διοχέτευση

- Συναρτησιακοί μετασχηματισμοί επεξεργάζονται τα δεδομένα εισόδου και παράγουν δεδομένα εξόδου.
- Ονομάζεται ενίοτε και μοντέλο αγωγών και φίλτρων (pipe and filter), από την ορολογία που χρησιμοποιείται στο UNIX.
- Είναι κοινότοπες οι παραλλαγές αυτής της προσέγγισης. Όταν οι μετασχηματισμοί είναι σειριακοί, τότε το αρχιτεκτονικό μοντέλο είναι ένα σειριακό μοντέλο ομαδικής επεξεργασίας, το οποίο χρησιμοποιείται εκτενώς σε συστήματα επεξεργασίας δεδομένων.
- Δεν συνίσταται για διαδραστικά συστήματα.

Σύστημα διαχείρισης τιμολογίων



Πλεονεκτήματα μοντέλου διοχέτευσης

- Υποστηρίζει την επαναχρησιμοποίηση μετασχηματισμών.
- Διαισθητικά κατανοητή οργάνωση που διευκολύνει την επικοινωνία με τους ενδιαφερόμενους.
- Εύκολη η προσθήκη νέων μετασχηματισμών.
- Σχετικά απλή υλοποίηση του συστήματος, είτε ως σειριακό είτε ως ταυτόχρονο.
- Ωστόσο, απαιτείται να υπάρχει μια κοινή μορφή για τη μεταφορά δεδομένων κατά μήκους του αγωγού διοχέτευσης, ενώ παράλληλα είναι δύσκολο να υποστηριχθεί αλληλεπίδραση βάσει συμβάντων.

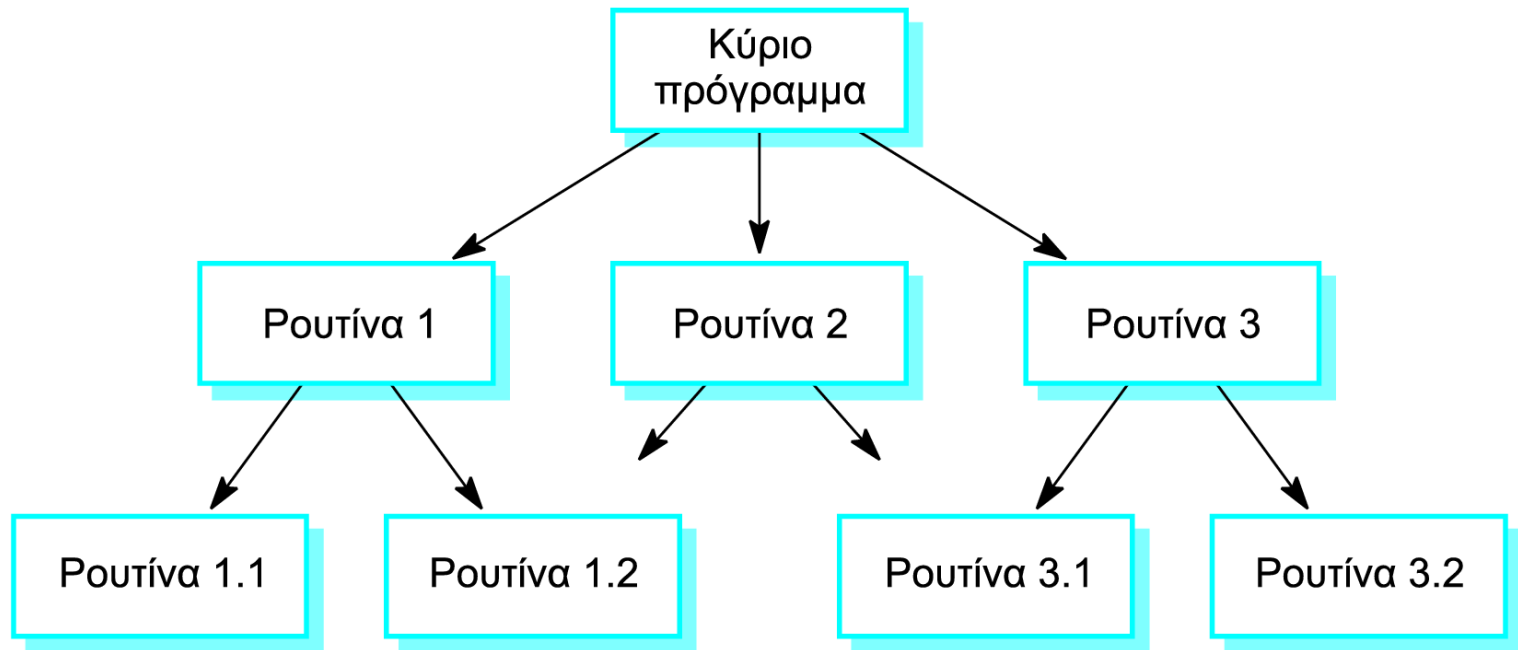
ΣΤΥΛ ελέγχου

- Αφορούν τη ροή ελέγχου μεταξύ υποσυστημάτων. Είναι ξεχωριστά από το μοντέλο αποδόμησης του συστήματος.
- Συγκεντρωτικός έλεγχος
 - Ένα υποσύστημα έχει τη συνολική ευθύνη για τον έλεγχο, ξεκινώντας και τερματίζοντας τα άλλα υποσυστήματα.
- Έλεγχος βάσει συμβάντων
 - Κάθε υποσύστημα μπορεί να αποκρίνεται σε εξωτερικά παραγόμενα συμβάντα από άλλα υποσυστήματα ή από το περιβάλλον του συστήματος.

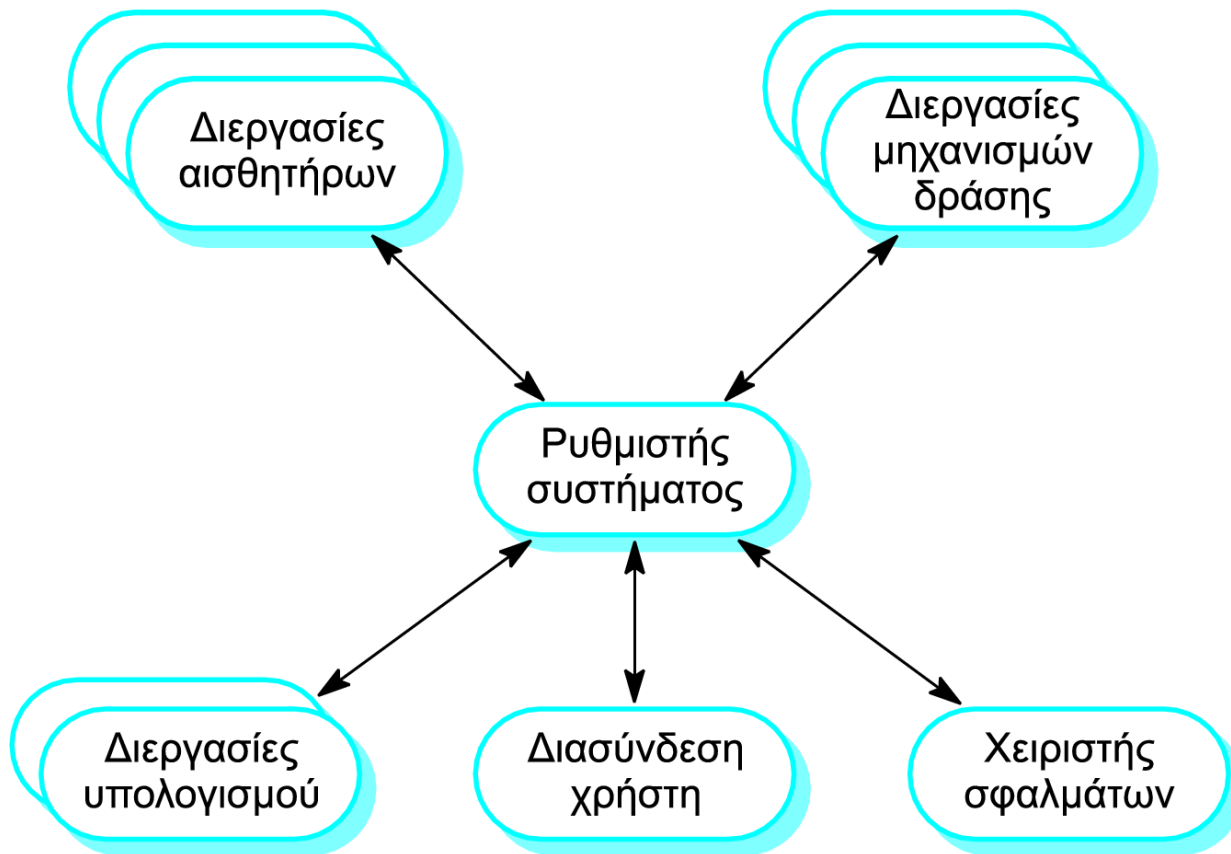
Συγκεντρωτικός έλεγχος

- Ένα υποσύστημα ελέγχου αναλαμβάνει την ευθύνη για τη διαχείριση της εκτέλεσης των άλλων υποσυστημάτων.
- Μοντέλο κλήσης-επιστροφής
 - Μοντέλο υπορουτινών "από πάνω προς τα κάτω", όπου ο έλεγχος ξεκινάει από την κορυφή μιας ιεραρχίας υπορουτινών και μεταφέρεται στα χαμηλότερα επίπεδα του δένδρου. Έχει εφαρμογή μόνο σε σειριακά συστήματα.
- Μοντέλο διαχειριστή
 - Έχει εφαρμογή μόνο σε ταυτόχρονα συστήματα. Ένα συστατικό στοιχείο του συστήματος ελέγχει την εκκίνηση, τη διακοπή και το συντονισμό των άλλων διεργασιών του συστήματος. Μπορεί να υλοποιηθεί σε σειριακά συστήματα με μια επιλογή case.

Μοντέλο κλήσης-επιστροφής



Μοντέλο συγκεντρωτικού ελέγχου για ένα σύστημα πραγματικού χρόνου



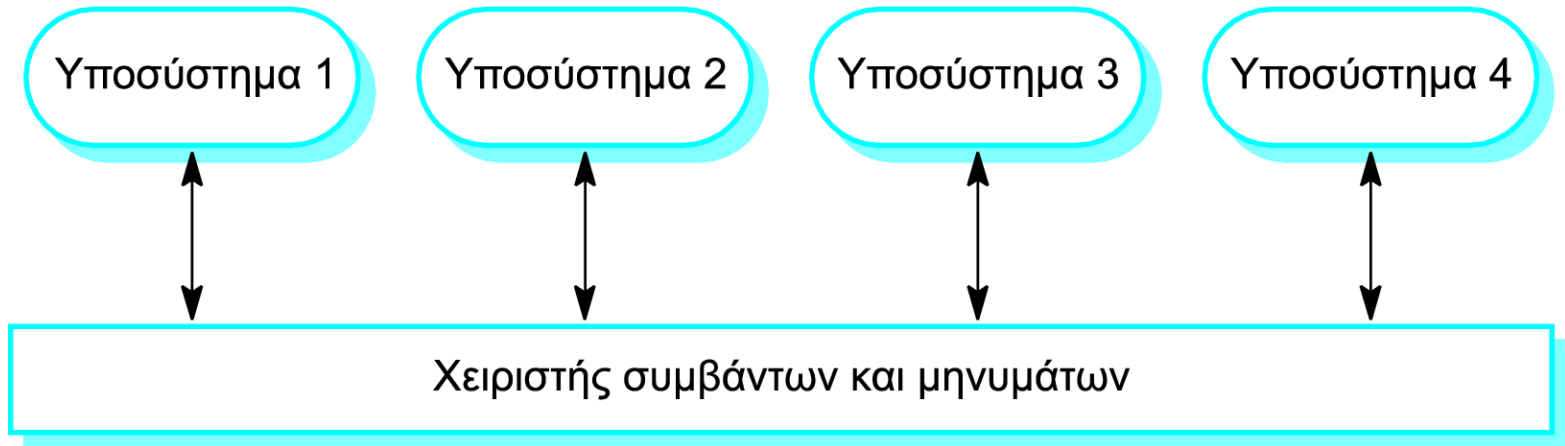
Συστήματα οδηγούμενα από συμβάντα

- Καθοδηγούνται από συμβάντα που παράγονται εξωτερικά - ο χρονισμός ενός συμβάντος είναι έξω από τον έλεγχο των υποσυστημάτων που χειρίζονται το συγκεκριμένο συμβάν.
- Δύο βασικά μοντέλα ελέγχου οδηγούμενου από συμβάντα
 - **Μοντέλα εκπομπής.** Ένα συμβάν εκπέμπεται προς όλα τα υποσυστήματα. Κάθε υποσύστημα που έχει προγραμματιστεί να χειρίζεται ένα τέτοιο συμβάν μπορεί να αποκριθεί σε αυτό
 - **Μοντέλα οδηγούμενα από διακοπές.** Χρησιμοποιούνται σε συστήματα πραγματικού χρόνου, όπου οι εξωτερικές διακοπές ανιχνεύονται από ένα χειριστή διακοπών και κατόπιν μεταβιβάζονται σε κάποιο άλλο συστατικό στοιχείο για επεξεργασία.
- Άλλα μοντέλα οδηγούμενα από συμβάντα είναι τα λογιστικά φύλλα και τα συστήματα παραγωγής.

Μοντέλο εκπομπής

- Είναι αποτελεσματικό στην ενοποίηση υποσυστημάτων τα οποία είναι κατανεμημένα σε διάφορους υπολογιστές ενός δικτύου.
- Τα υποσυστήματα δηλώνουν ενδιαφέρον για κάποια συγκεκριμένα συμβάντα. Όταν λάβει χώρα ένα από αυτά τα συμβάντα, ο έλεγχος μεταφέρεται στο υποσύστημα που μπορεί να χειριστεί το συγκεκριμένο συμβάν.
- Η πολιτική ελέγχου δεν είναι ενσωματωμένη στο χειριστή συμβάντων και μηνυμάτων. Τα υποσυστήματα αποφασίζουν ποια συμβάντα τα αφορούν.
- Ωστόσο δεν γνωρίζουν αν και πότε θα γίνει ο χειρισμός ενός συμβάντος.

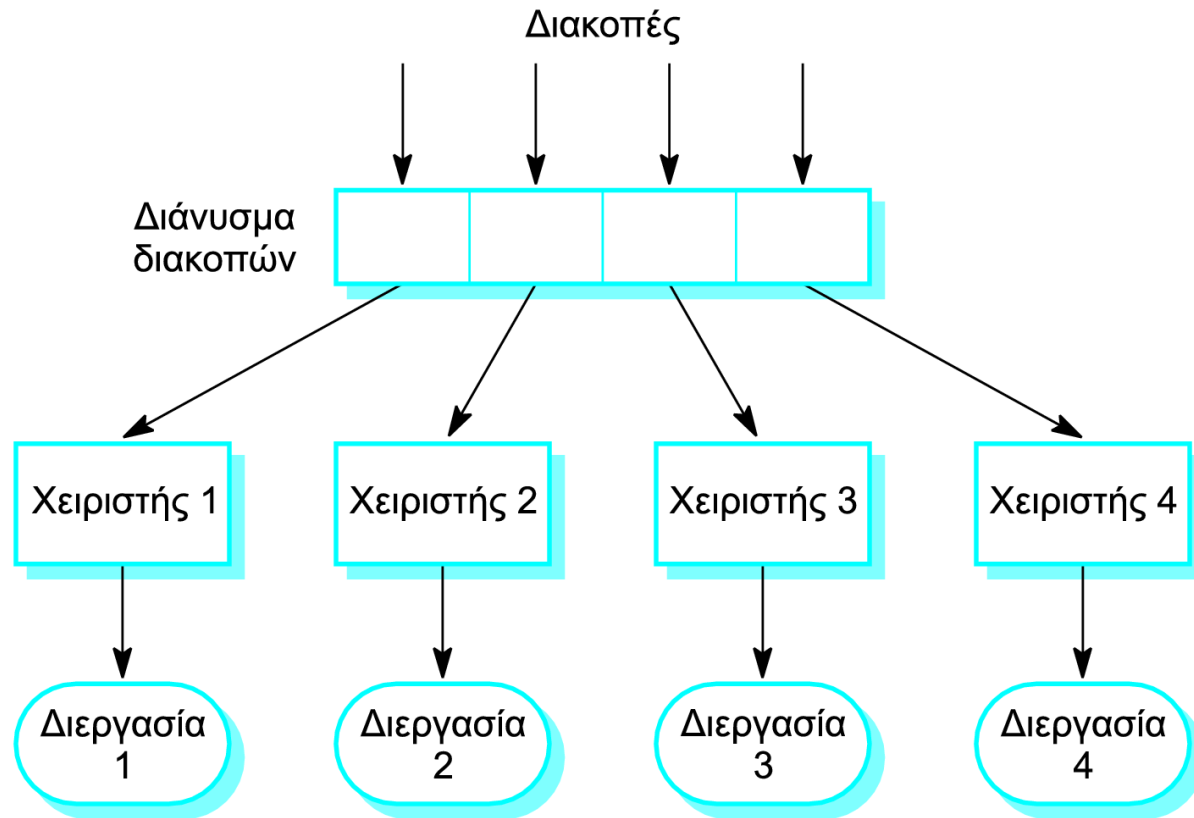
Επιλεκτική εκπομπή



Συστήματα οδηγούμενα από διακοπές

- Χρησιμοποιούνται σε συστήματα πραγματικού χρόνου, όπου είναι ουσιώδης η γρήγορη απόκριση σε ένα συμβάν.
- Υπάρχει ένας γνωστός αριθμός τύπων διακοπών, για καθέναν από τους οποίους έχει οριστεί ένας χειριστής.
- Κάθε τύπος διακοπής αντιστοιχεί σε μια θέση μνήμης και ένας μεταγωγέας υλικού προκαλεί την άμεση μεταφορά του ελέγχου στο χειριστή της.
- Επιτρέπουν τη γρήγορη απόκριση, αλλά ο προγραμματισμός τους είναι σύνθετος και η επικύρωσή τους είναι δύσκολη.

Μοντέλο ελέγχου οδηγούμενο από διακοπές



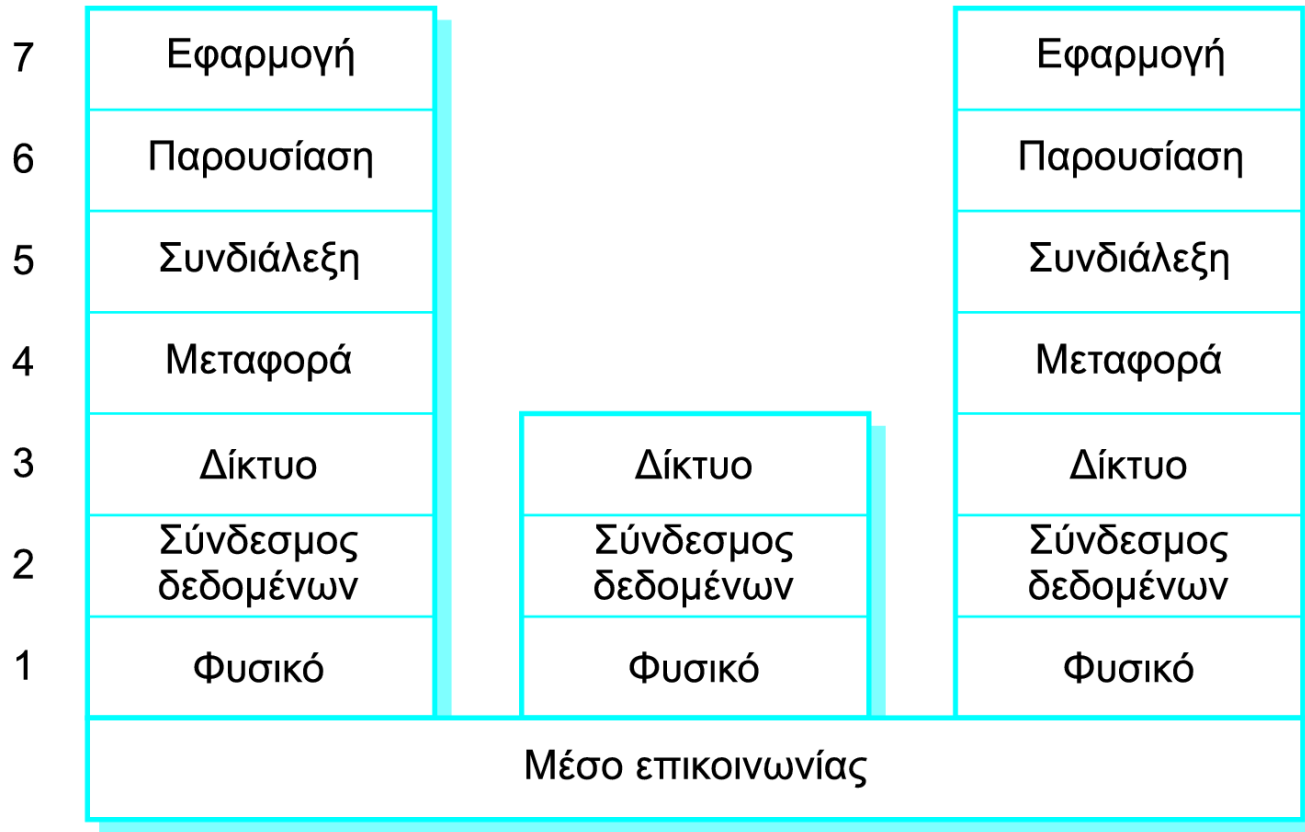
Αρχιτεκτονικές αναφορές

- Τα αρχιτεκτονικά μοντέλα μπορεί να είναι κατάλληλα μόνο για συγκεκριμένα πεδία εφαρμογής.
- Δύο τύποι μοντέλων αρχιτεκτονικών πεδίου
 - Τα γενικά μοντέλα, τα οποία είναι αφαιρέσεις που αντιπροσωπεύουν ένα σύνολο πραγματικών συστημάτων και ενθυλακώνουν τα κύρια χαρακτηριστικά των συστημάτων αυτών. Εξετάζονται στο Κεφάλαιο 13.
 - Τα μοντέλα αναφοράς, τα οποία είναι πιο αφηρημένα, ιδεατά μοντέλα. Αποτελούν έναν τρόπο ενημέρωσης για τη συγκεκριμένη κατηγορία συστημάτων και έναν τρόπο σύγκρισης αρχιτεκτονικών.
- Συνήθως τα γενικά μοντέλα είναι συνθετικά στην προσέγγισή τους, ενώ τα μοντέλα αναφοράς είναι αναλυτικά.

Αρχιτεκτονικές αναφορές

- Τα μοντέλα αναφοράς συνήθως προκύπτουν από μελέτη του πεδίου εφαρμογής και όχι μελέτη υπάρχοντων συστημάτων.
- Μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για την υλοποίηση ενός συστήματος ή για τη σύγκριση διαφορετικών συστημάτων. Αποτελούν πρότυπα, σε σύγκριση με τα οποία μπορεί να γίνει η αξιολόγηση των συστημάτων.
- Το μοντέλο OSI είναι ένα πολυεπίπεδο μοντέλο συστημάτων επικοινωνίας.

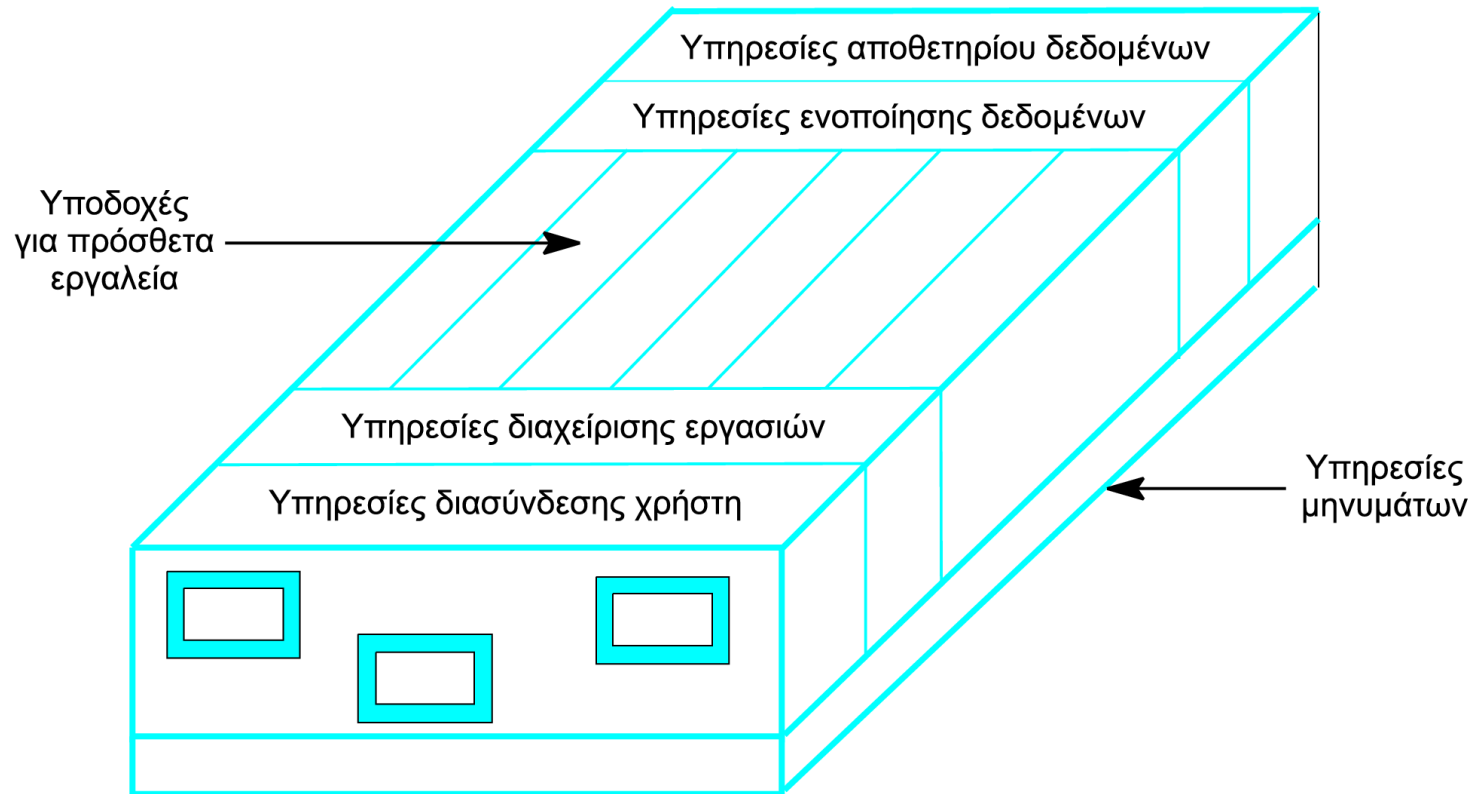
Μοντέλο αναφοράς OSI



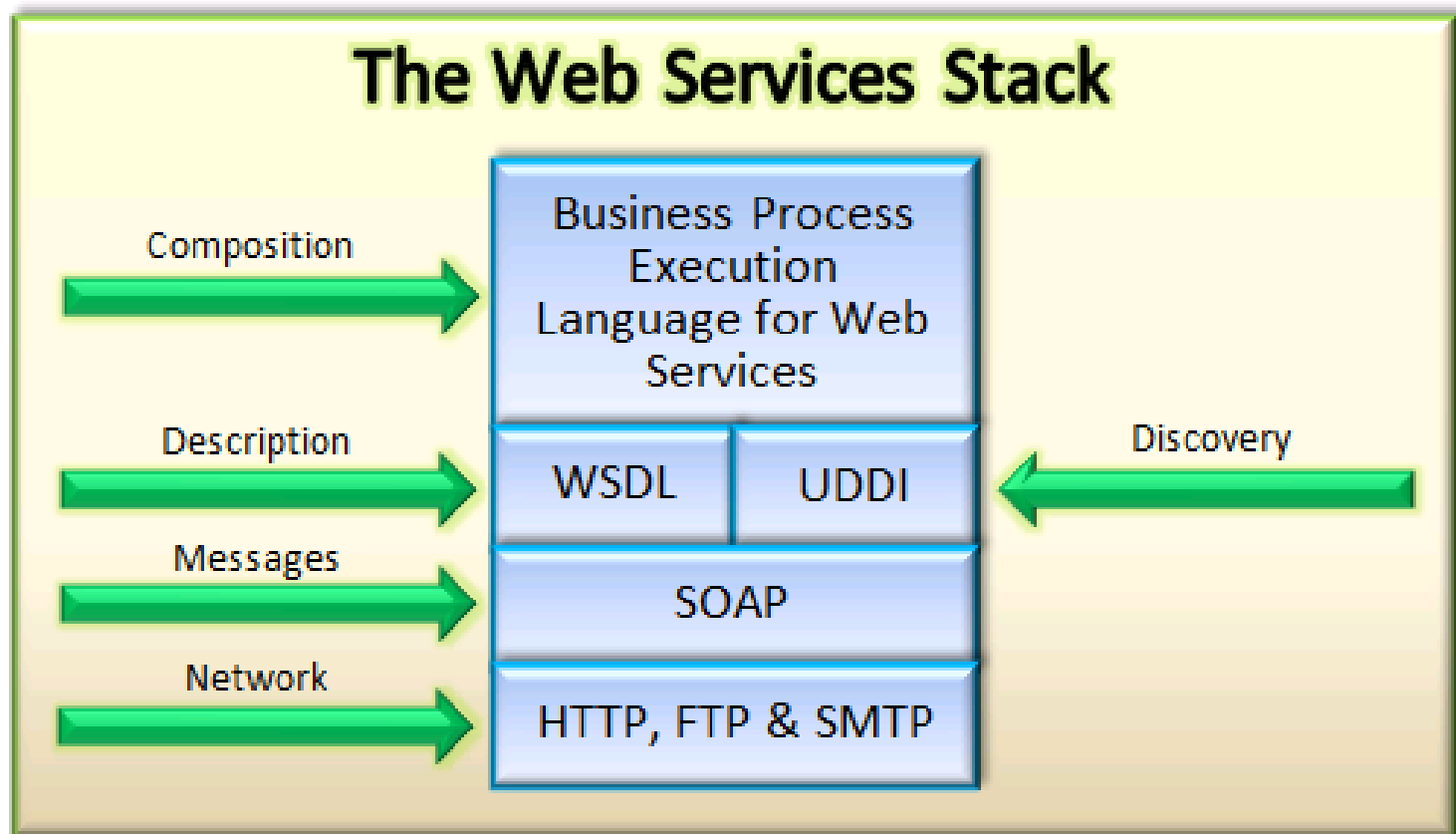
Μοντέλο αναφοράς CASE

- Υπηρεσίες αποθετηρίου δεδομένων
 - Υπηρεσίες αποθήκευσης και διαχείρισης δεδομένων
- Υπηρεσίες ενοποίησης δεδομένων
 - Διαχείριση ομάδων οντοτήτων
- Υπηρεσίες διαχείρισης εργασιών
 - Ορισμός και θεσμοθέτηση μοντέλων διαδικασιών.
- Υπηρεσίες μηνυμάτων
 - Επικοινωνίες μεταξύ εργαλείων, και μεταξύ εργαλείων και περιβαλλόντων.
- Υπηρεσίες διασύνδεσης χρήστη
 - Ανάπτυξη διασύνδεσης χρήστη.

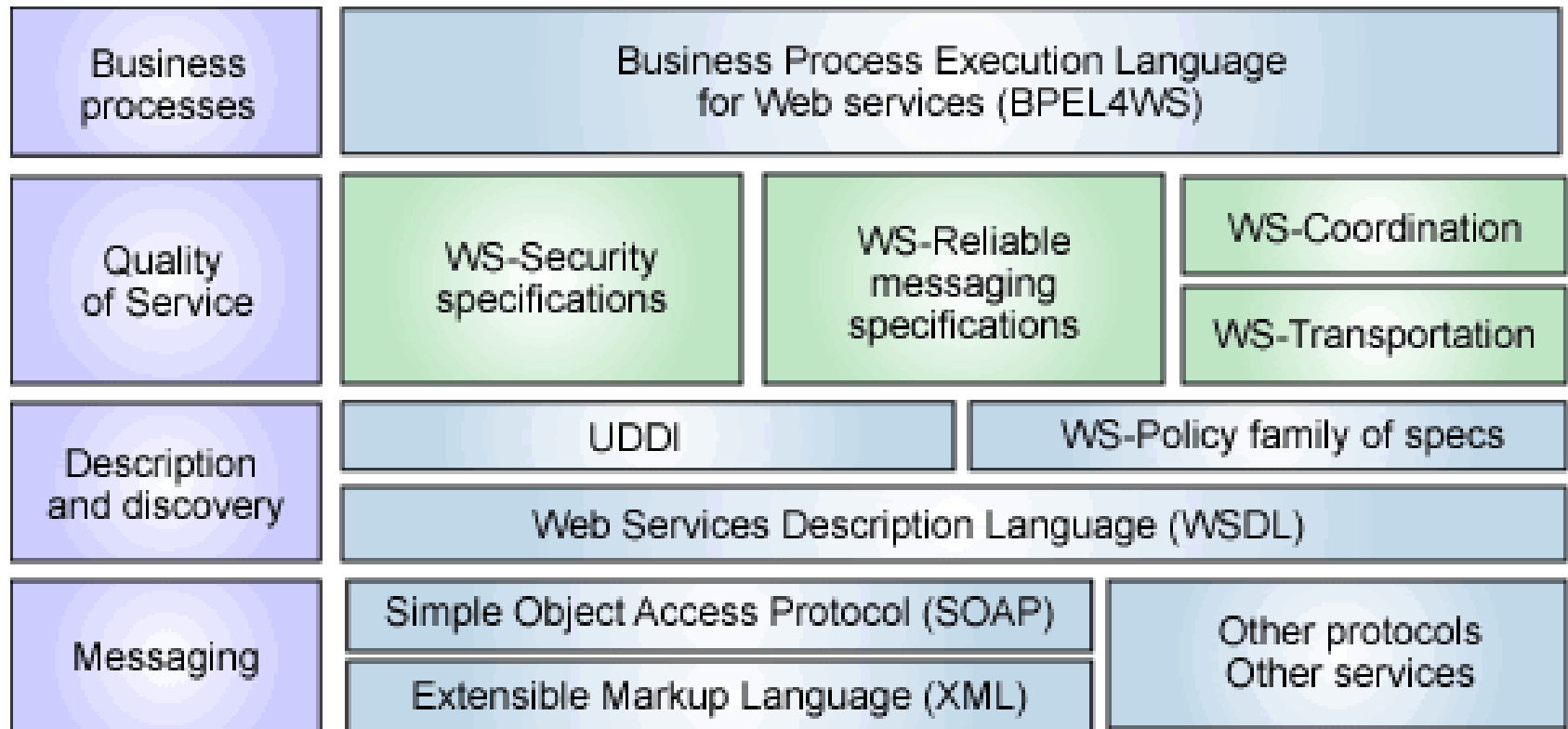
Το μοντέλο αναφοράς ECMA



The WS Stack



The WS Stack



Κύρια σημεία

- Η αρχιτεκτονική του λογισμικού αποτελεί το βασικό πλαίσιο εργασίας για τη δόμηση ενός συστήματος.
- Στις αποφάσεις του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού περιλαμβάνονται αποφάσεις σχετικά με τον τύπο της εφαρμογής, την κατανομή του συστήματος και τα αρχιτεκτονικά στυλ που θα χρησιμοποιηθούν.
- Μπορούν να αναπτυχθούν διάφορα αρχιτεκτονικά μοντέλα όπως το δομικό μοντέλο, το μοντέλο ελέγχου και το μοντέλο αποδόμησης.
- Στα μοντέλα οργάνωσης συστημάτων περιλαμβάνονται μοντέλα αποθετηρίου, μοντέλα πελάτη-διακομιστή και μοντέλα αφηρημένης μηχανής.

Κύρια σημεία

- Στα μοντέλα αποδόμησης σε υπομονάδες περιλαμβάνονται μοντέλα αντικειμένων και μοντέλα διοχέτευσης.
- Στα μοντέλα ελέγχου συγκαταλέγονται μοντέλα συγκεντρωτικού ελέγχου και μοντέλα οδηγούμενα από συμβάντα.
- Οι αρχιτεκτονικές αναφοράς χρησιμοποιούνται ως μέσο για την περιγραφή αρχιτεκτονικών που αναφέρονται σε συγκεκριμένα πεδία εφαρμογής, καθώς και για την αξιολόγηση και σύγκριση αρχιτεκτονικών σχεδιασμών.

Αρχιτεκτονικά μοντέλα

- Κατά τη διαδικασία σχεδιασμού μπορούν να παραχθούν διάφορα αρχιτεκτονικά μοντέλα
- Κάθε μοντέλο παρουσιάζει μια διαφορετική προοπτική της αρχιτεκτονικής

Γνωρίσματα της αρχιτεκτονικής

- Απόδοση
 - Τοπικός περιορισμός λειτουργιών με σκοπό την ελαχιστοποίηση των επικοινωνιών μεταξύ υποσυστημάτων
- Προστασία από εξωτερικούς κινδύνους
 - Χρήση πολυεπίπεδης αρχιτεκτονικής, με τους κρίσιμους πόρους στα εσωτερικά επίπεδα
- Ασφάλεια
 - Απομόνωση συστατικών στοιχείων κρίσιμων από άποψη ασφάλειας
- Διαθεσιμότητα
 - Συμπερίληψη πλεοναζόντων συστατικών στοιχείων στην αρχιτεκτονική
- Συντηρησιμότητα
 - Χρήση λεπτομερών, αυτοτελών συστατικών στοιχείων