

Ανάπτυξη & Σχεδίαση Λογισμικού (HY420)

Διάλεξη 5: Σχεδίαση Συστήματος





Σχεδίαση Συστήματος

- Διεργασία μετατροπής του προβλήματος σε λύση.
 - Από το Τί στο Πώς.
- Σχέδιο: Λεπτομερής περιγραφή της λύσης.
- Λύση: Ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις τις προδιαγραφής.
 - Είναι δυνατόν να υπάρχουν πολλαπλές λύσεις.
 - Πιθανόν να μην υπάρχει μοναδική «βέλτιστη».
 - Αλλαγές (και πάλι...).



Εννοιολογικό & Τεχνικό Σχέδιο

- **Εννοιολογικό** σχέδιο.
 - Απευθύνεται στον πελάτη.
 - Προσανατολισμένο και πάλι το Τι (λειτουργίες).
 - Από πού προέρχονται τα δεδομένα;
 - Τι θα τους συμβεί;
 - User-interface;
 - Χρονισμός γεγονότων;
- **Τεχνικό** σχέδιο.
 - Λεπτομερέστερο, πιο τεχνικό.
 - Απευθύνεται στους κατασκευαστές του συστήματος.
 - Περιγράφει τη μορφή που θα πάρει το σύστημα.
 - Διάταξη υλικού
 - Ανάγκες σε λογισμικό και ιεραρχία τμημάτων λογισμικού
 - Ανάγκες επικοινωνίας
 - I/O format ...
 - Δομές δεδομένων και ροή δεδομένων
- Παλινδρόμηση μεταξύ εννοιολογικού και τεχνικού σχεδίου.
- Είναι δυνατόν να συμπτυχθούν.
 - Πότε;

Αποσύνθεση και Τμηματικότητα



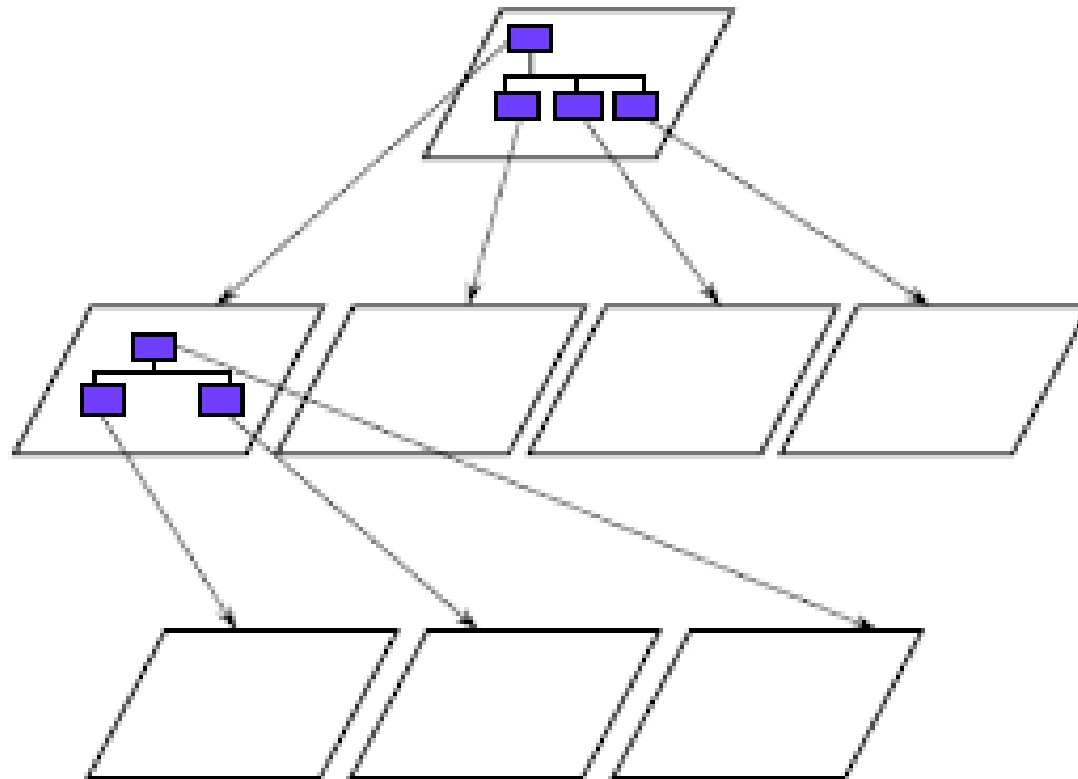
4

- **Αποσύνθεση:**
 - Από απεικόνιση υψηλού επιπέδου...
 - ... σε λεπτομερέστερες απεικονίσεις χαμηλότερων επιπέδων.
 - Αποσαφήνιση του τρόπου ταιριάσματος χαρακτηριστικών και λειτουργιών των τμημάτων του συστήματος.
- **Τμηματικότητα:**
 - Η αποσύνθεση χωρίζει το σχέδιο στα συστατικά στοιχεία (ή μονάδες).
 - **Αρθρωτό σύστημα:** Κάθε δραστηριότητα εκτελείται από ένα ακριβώς συστατικό, οι εισοδοί & έξοδοι του οποίου ορίζονται συγκεκριμένα.
 - **Σωστά ορισμένο** συστατικό: Όλες οι εισοδοί απαραίτητες και όλες οι έξοδοι παράγονται από ενέργειές του.

Παράδειγμα Πολυεπίπεδης Αποσύνθεσης



5



Στρατηγικές Αποσύνθεσης (Wasserman 1995)



6

- Αποσύνθεση σε μονάδες.
 - Ανάθεση λειτουργιών στα συστατικά στοιχεία.
- Αποσύνθεση προσανατολισμένη σε δεδομένα.
 - Βασίζεται σε εξωτερικές δομές δεδομένων.
- Αποσύνθεση με βάση τα γεγονότα.
 - Βασίζεται στα γεγονότα που πρέπει να χειρίζεται το σύστημα.
- Αποσύνθεση από μέσα προς τα έξω.
 - Βασίζεται στις εισόδους των χρηστών στο σύστημα.
- Αντικειμενοστρεφής σχεδίαση.
 - Κλάσεις αντικειμένων και σχέσεις μεταξύ τους.
- Μας θυμίζει κάτι;



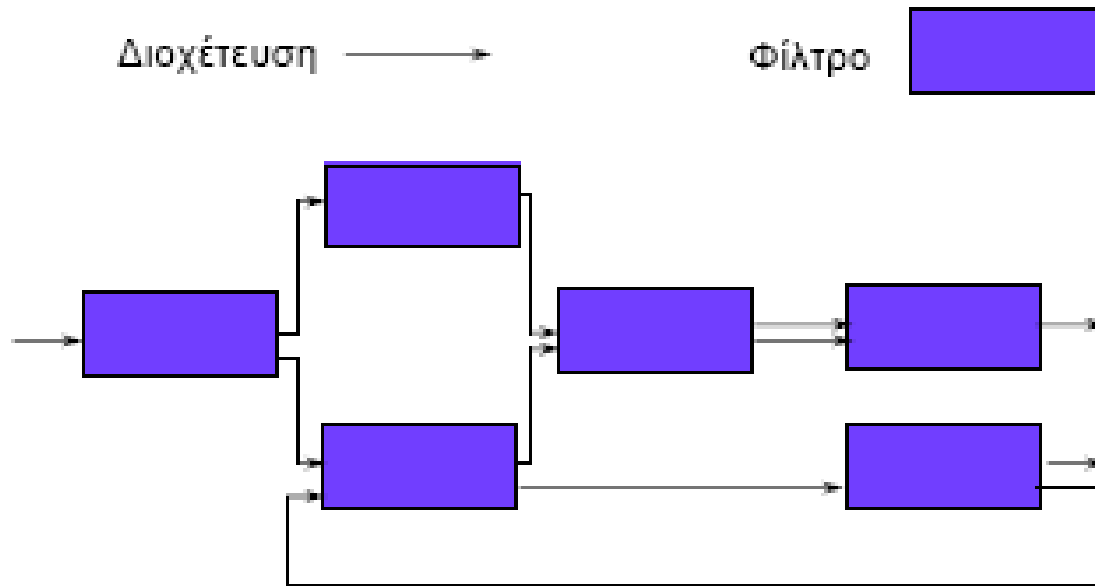
Επίπεδα Σχεδίασης

- **Αρχιτεκτονική**
 - Συσχέτιση προδιαγραφών με μονάδες λογισμικού που θα τις υλοποιήσουν.
 - Συστήματα & υποσυστήματα.
 - «Συνεκτική εικόνα»
- **Σχεδίαση κώδικα**
 - Αλγόριθμοι
 - Δομές δεδομένων
 - ...
- **Σχεδίαση εκτελέσιμου**
 - Επιμερισμός μνήμης
 - Μορφή δεδομένων
 - ...
- Ιδανικό: Σχεδίαση από πάνω προς τα κάτω.
- Στην πράξη: Παλινδρόμηση μεταξύ των επιπέδων κατά τη διάρκεια της σχεδίασης.

Στυλ Σχεδίασης: Διοχετεύσεις & Φίλτρα



8



- Διοχετεύσεις (pipes): Ρεύματα δεδομένων.
- Φίλτρα: Ανεξάρτητες λειτουργίες που επιδρούν στα δεδομένα.
 - Συχνά το αποτέλεσμα δεν εξαρτάται από τη σειρά εφαρμογής των φίλτρων.

Ιδιότητες Διοχετεύσεων και Φίλτρων



9

- Ιδιότητες:
 - Κατανόηση του συστήματος με βάση την είσοδο των φίλτρων.
 - Επαναχρησιμοποίηση.
 - Εύκολη εξέλιξη του συστήματος.
 - Εύκολη προσομοίωση – ανάλυση του συστήματος λόγω ανεξαρτησίας των φίλτρων.
 - Παραλληλισμός (ταυτόχρονη εκτέλεση φίλτρων).
- Μειονεκτήματα:
 - Δεν ταιριάζουν σε αλληλεπιδραστικές εφαρμογές.
 - Τι γίνεται αν δύο ρεύματα δεδομένων σχετίζονται; Αντιστοιχίες;
 - Ανεξαρτησία φίλτρων ενδεχομένως να οδηγεί σε πλεονασμό και αχρείαστη πολυπλοκότητα.

Στυλ Σχεδίασης: Αντικειμενοστρεφής Σχεδίαση



10

- **Ακεραιότητα** αναπαράστασης δεδομένων ανά αντικείμενο.
- **Απόκρυψη** δεδομένων από τα υπόλοιπα αντικείμενα (ενθυλάκωση).
 - Πλεονεκτήματα:
 - Διευκολύνει τυχόν **αλλαγές**.
 - Διευκολύνει την **αποσύνθεση** του προβλήματος σε σύνολο συστατικών που αλληλεπιδρούν.
 - Όμως:
 - **Μη ανεξαρτησία** (κάθε αντικείμενο πρέπει να γνωρίζει την ταυτότητα και τις μεθόδους των υπολοίπων).

Στυλ Σχεδίασης: Υπονοούμενη Εκτέλεση



11

- **Καταχώριση**: Αντιστοίχιση διαδικασιών σε γεγονότα από τις μονάδες.
- **Ανακοινώνεται** ότι έλαβαν χώρα ένα ή περισσότερα γεγονότα.
 - Εκτέλεση των διαδικασιών που έχουν καταχωρηθεί.
- Π.χ. Debugger:
 - Καταχωρούνται εργαλεία για διαφορετικά είδη λαθών.
- **+** Βολικό για επαναχρησιμοποίηση, εξέλιξη.
- **-** Δύσκολος έλεγχος του συστήματος και εξασφάλιση ορθότητας

Στυλ Σχεδίασης: Διαστρωμάτωση



12

- **Ιεραρχική** δομή:
 - Κάθε στρώμα πελάτης των κατώτερων στρωμάτων και εξυπηρετητής των ανώτερων.
 - Ενδεχομένως να υπάρχει διαφάνεια σε πολλαπλά κατώτερα επίπεδα.
- Εκμετάλλευση της έννοιας της αφαίρεσης.
 - Αποσύνθεση του προβλήματος.
 - Περιορισμοί στις αλληλεπιδράσεις.
 - Εύκολη επαναχρησιμοποίηση / τροποποιήσεις
- Όμως:
 - Δεν είναι εφαρμόσιμο σε όλα τα συστήματα.
 - Δεν είναι αρχικά προφανή τα στρώματα.
 - Ενδεχόμενα προβλήματα επίδοσης.

Παράδειγμα Διαστρωμάτωσης



13



Στυλ Σχεδίασης: Αποθήκες Δεδομένων



14

- Υπάρχουν:
 - Κεντρικός αποθηκευτικός χώρος.
 - Συλλογή συστατικών:
 - Αποθηκεύουν / ανακτούν / ενημερώνουν πληροφορίες.
- Βάση δεδομένων:
 - Οι συναλλαγές (ρεύμα εισόδου) ρυθμίζουν την εκτέλεση των διεργασιών.
 - Εφαρμογές: Βάσεις δεδομένων, μηχανές αναζήτησης, ...
- Μαυροπίνακας:
 - Ο κεντρικός αποθηκευτικός χώρος ελέγχει την ενεργοποίηση των διεργασιών.
 - Αλλαγές στον «μαυροπίνακα» ενεργοποιούν διεργασίες.
 - Εφαρμογές σε επεξεργασία σήματος & αναγνώριση προτύπων.
- Ανοιχτή φιλοσοφία:
 - Η αναπαράσταση δεδομένων διαθέσιμη σε πολλούς κατασκευαστές διεργασιών.
 - Όμως: Απαιτείται συμφωνία ως προς την αναπαράσταση των δεδομένων.



Στυλ Σχεδίασης: Διερμηνευτές

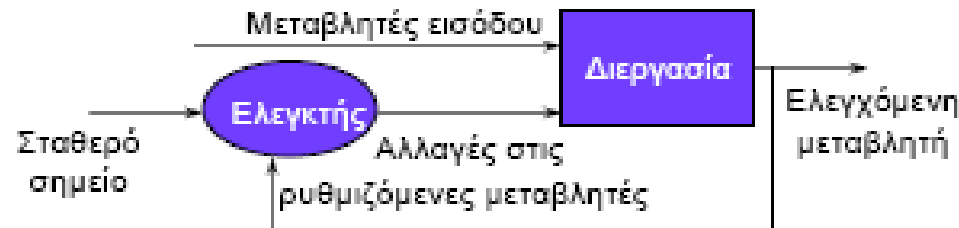
- Είσοδος:
 - Ψευδοκώδικας (σύνολο χαρακτήρων).
- Έξοδος:
 - Πραγματικός, εκτελέσιμος κώδικας.
- Τμήματα:
 - Ψευδοκώδικας (σε τμήμα μνήμης).
 - Μηχανή ερμηνείας.
 - Τρέχουσα κατάσταση μηχανής ερμηνείας.
 - Τρέχουσα κατάσταση προγράμματος.

Στυλ Σχεδίασης: Έλεγχος Διεργασιών

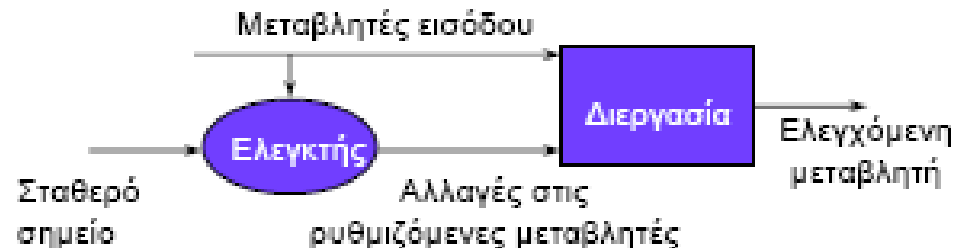


16

ΒΡΟΧΟΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ:



ΒΡΟΧΟΣ ΕΜΠΡΟΣΘΙΑΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ:



- Υπολογιστικά στοιχεία (υλοποιούν πολιτική ελέγχου)
 - Διαχωρισμός μηχανισμού από πολιτική ελέγχου.
- Στοιχεία δεδομένων (μεταβλητές, σταθερό σημείο, αισθητήρες)
- Μηχανισμός βρόχου ελέγχου (εμπρόσθιας μετάδοσης, ανάδρασης)

Στυλ Σχεδίασης: Συστήματα Πελάτη - Εξυπηρετητή



17

- Πελάτης ζητά υπηρεσία.
- Εξυπηρετητής αποκρίνεται.
- Πλεονεκτήματα:
 - Πληροφορίες όταν οι χρήστες τις χρειαστούν.
 - Δυνατή η διαφορετική παρουσίαση ανά πελάτη.
 - Πλεονασμός για υψηλή διαθεσιμότητα.
- Μειονεκτήματα:
 - Ασφάλεια.
 - Διαχείριση συστήματος.

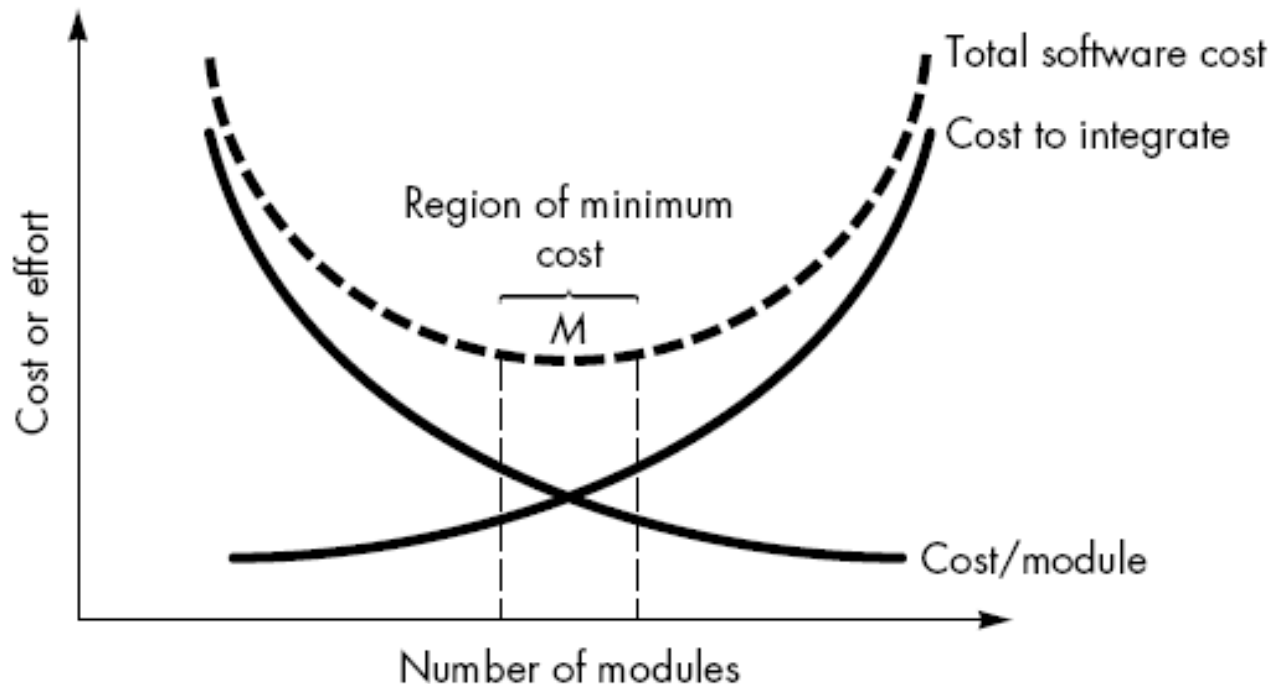


Ειδικές Αρχιτεκτονικές

- Εξειδικευμένες στο πρόβλημα (domain-specific)
 - Αποδοτικότητα
 - Επαναχρησιμοποίηση
- Ετερογενείς / Υβριδικές
 - Συνδυασμός στοιχείων από διάφορα στυλ
 - Διαφορετικό ενδεχόμενα στυλ για κάθε συστατικό/υποσύστημα



Αποσύνθεση: Σε τι βαθμό;



Σχεδίαση Διασύνδεσης Χρήστη (1/2)



20

- Κρίσιμα στοιχεία:
 - **Μεταφορές:**
 - Θεμελιώδεις όροι, εικόνες, έννοιες που πρέπει να μάθει ο χρήστης.
 - **Πνευματικό μοντέλο:**
 - Οργάνωση & αναπαράσταση δεδομένων, λειτουργιών, δραστηριοτήτων, ρόλων.
 - **Κανόνες πλοήγησης** για το μοντέλο:
 - Τρόπος μετακίνησης διαμέσου δεδομένων, λειτουργιών, ρόλων, δραστηριοτήτων.
 - **Εμφάνιση.**
 - **Αίσθηση.**

Σχεδίαση Διασύνδεσης Χρήστη (2/2)



21

- Ζητήματα σχεδίασης:
 - Ζητήματα **κουλτούρας**.
 - Χρώματα, τρόποι ανάγνωσης, προβλήματα «διαστασιολόγησης» στη μετάφραση, ζητήματα λειτουργικότητας.
 - **Προτιμήσεις** χρήστη.
 - Ενδεχομένως αντικρουόμενες επιλογές:
 - Επίδοση vs. λειτουργικότητα.
 - Ευκολία χρήσης vs. Ασφάλεια.

Πρότυπα Σχεδίων και Επαναχρησιμοποίηση



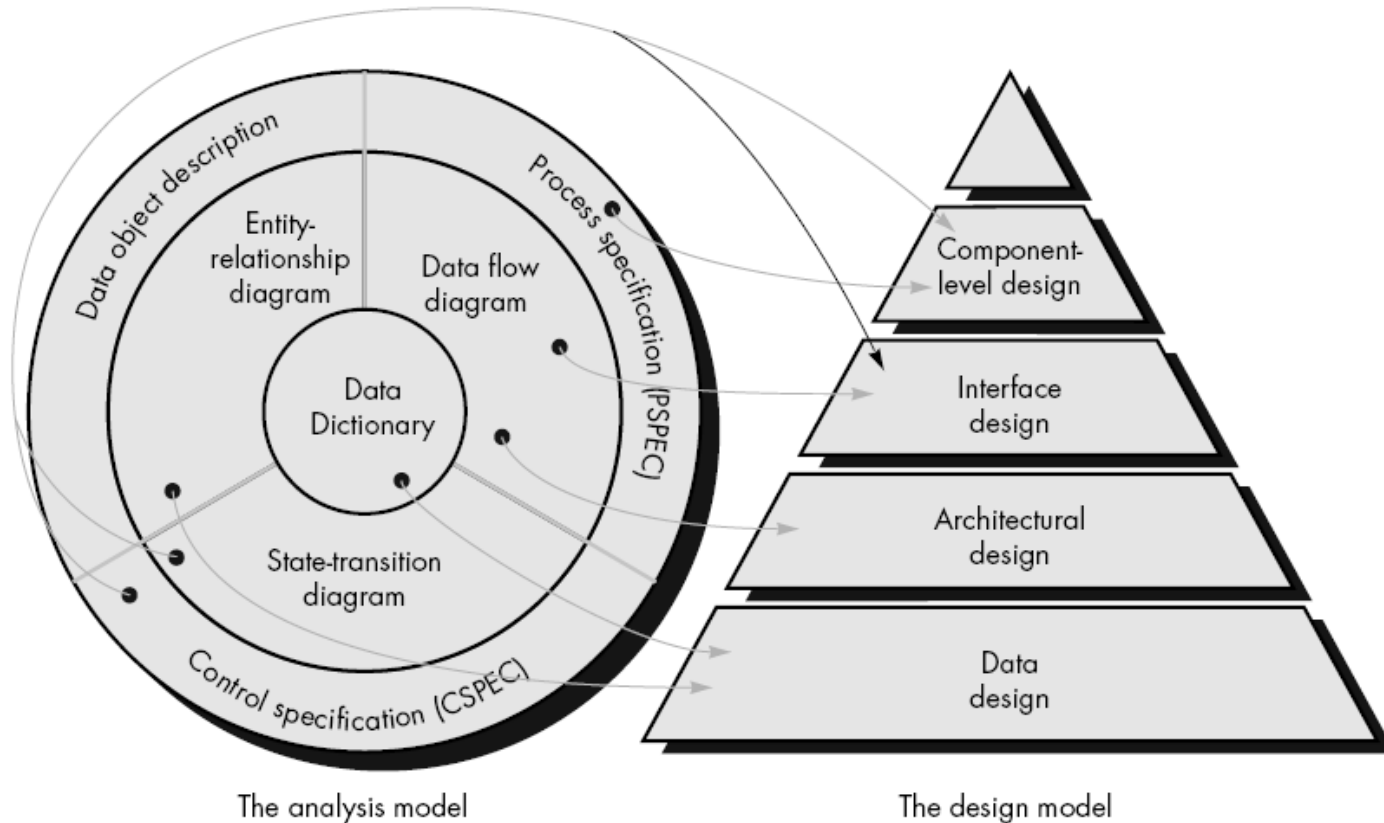
22

- Εκμετάλλευση ομοιότητας ανάμεσα σε συστήματα.
- **Πρότυπο** ή **υπόδειγμα** σχεδίου:
 - Εξετάζει αφαιρετικά & αναγνωρίζει κρίσιμες πλευρές σχεδίου.
 - Απόκρυψη πληροφορίας...

Από την Ανάλυση Απαιτήσεων στη Σχεδίαση



23



Χαρακτηριστικά Καλού Σχεδίου: Ανεξαρτησία Συστατικών



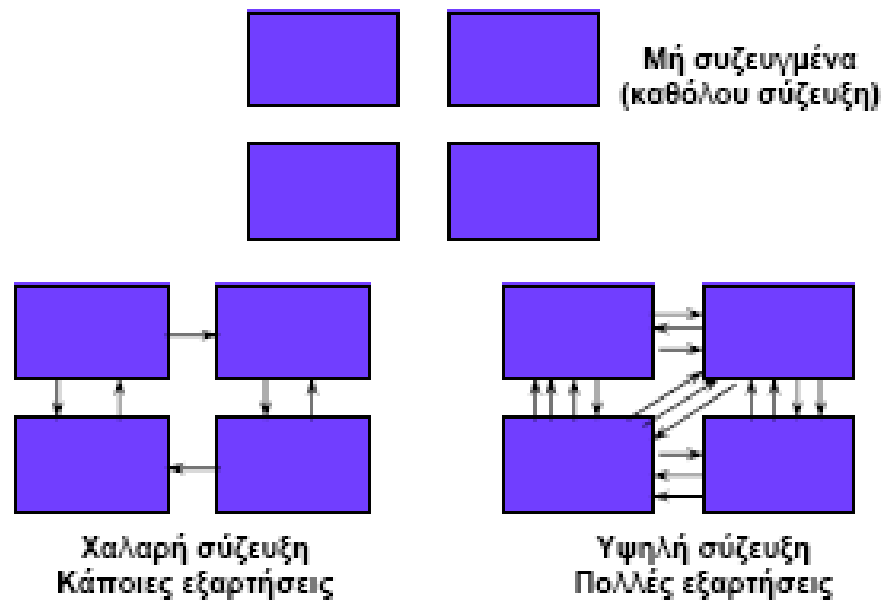
24

- **Ανεξάρτητα** μεταξύ τους συστατικά (δομικές μονάδες).
 - Ευκολότερος έλεγχος, κατανόηση, τροποποίηση.
- Βαθμός ανεξαρτησίας:
 - **Σύζευξη**:
 - Συσχέτιση μεταξύ διαφορετικών δομικών μονάδων.
 - **Συνεκτικότητα**:
 - Εσωτερική συνοχή κάθε δομικής μονάδας.
 - Στόχος: Χαμηλή σύζευξη & υψηλή συνεκτικότητα.

Σύζευξη



25



Τύποι Σύζευξης (Λιγότερο προς Περισσότερο Επιθυμητούς)



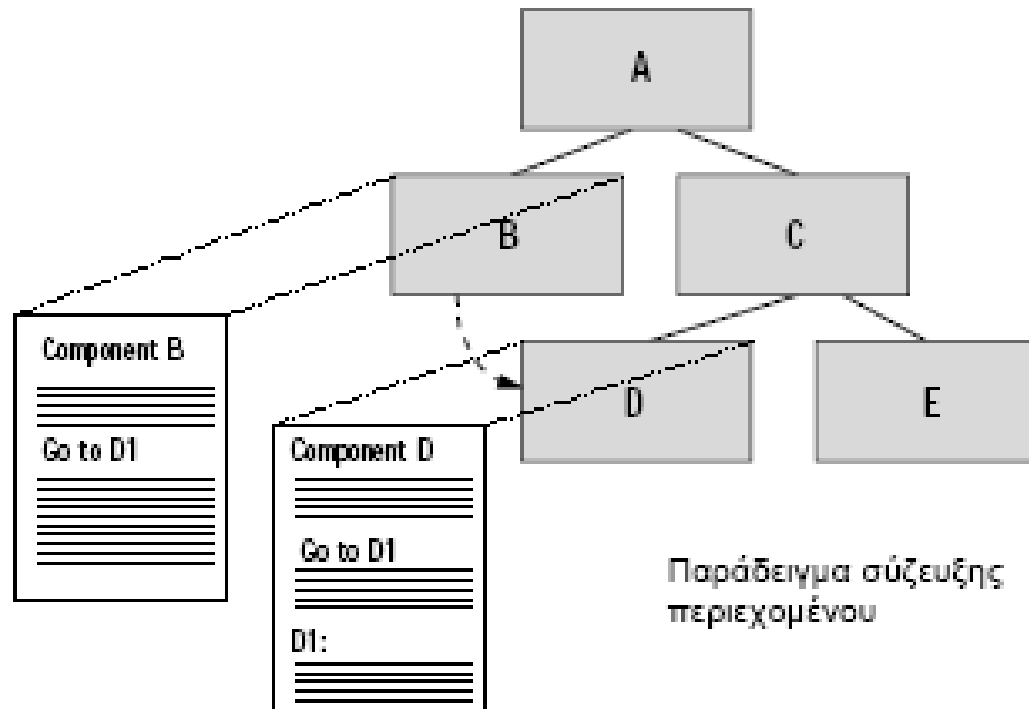
26

- **Περιεχομένου:**
 - Άμεση τροποποίηση στοιχείων του ενός συστατικού από το άλλο.
 - Άμεση χρήση (π.χ. με διακλάδωση) στοιχείων του ενός συστατικού από το άλλο
- **Κοινών δεδομένων:**
 - Στην περίπτωση που τα συστατικά προσπελαύνουν κοινά, κεντρικά διαθέσιμα δεδομένα.
- **Ελέγχου**
 - Καθοδηγητής / Καθοδηγούμενος
- **Αντιγράφου**
 - Δεδομένα (raw) από το ένα συστατικό στο άλλο.
 - Πρέπει να ταιριάζουν οι τύποι, η τιμή, η οργάνωση
- **Δεδομένων**
 - Δομές δεδομένων από το ένα συστατικό στο άλλο

Παράδειγμα: Σύζευξη Περιεχομένου



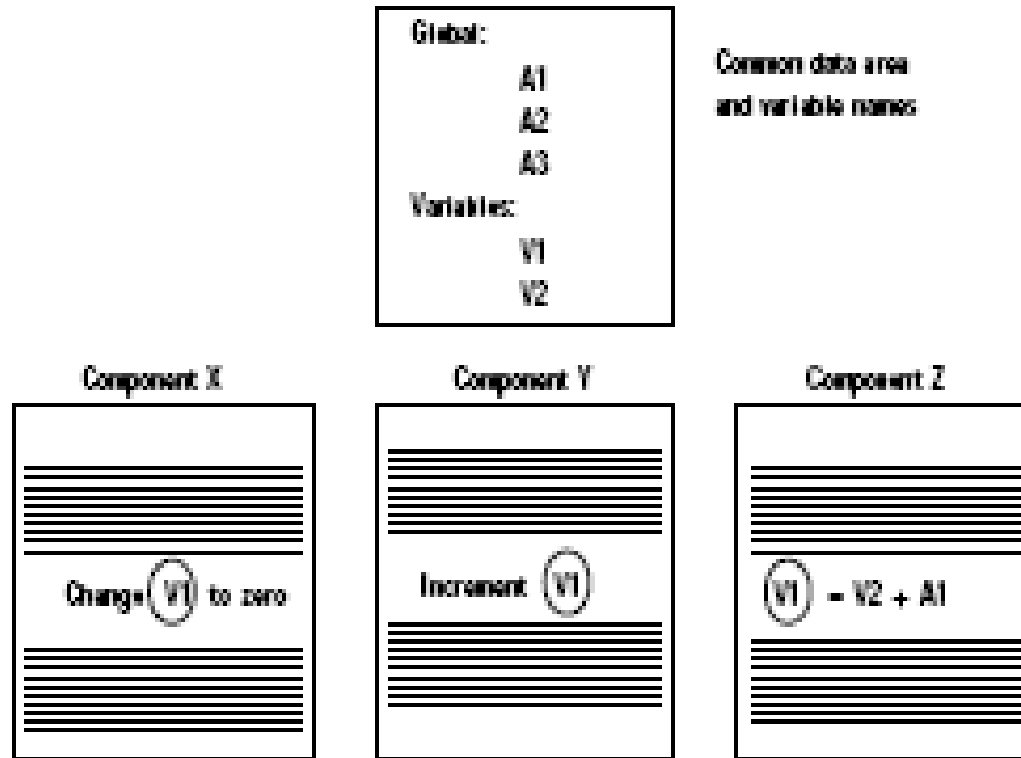
27



Παράδειγμα: Σύζευξη Κοινών Δεδομένων



28



Παράδειγμα σύζευξης κοινών δεδομένων

Συνεκτικότητα (Χειρότερη προς Καλύτερη)



29

- Συμπτωματική
 - Καμία σχέση...
 - Λόγοι άνεσης του προγραμματιστή, εύκολης αναζήτησης κλπ.
- Λογική
 - Λογικά σχετιζόμενες συναρτήσεις (αλλά όχι απαραίτητα και λειτουργικά σχετιζόμενες...)
- Χρονική
- Διαδικασιακή
 - Σειρά λειτουργιών
- Επικοινωνιακή
 - Λειτουργίες επί των ίδιων δεδομένων
- Ακολουθιακή
 - Έξοδος του ενός τμήματος -> είσοδος του επομένου
- Λειτουργική
 - 1-1 συσχέτιση τμημάτων - λειτουργιών