



Εισαγωγή



Καλή Ακαδημαϊκή Χρονιά!

Τι θα δούμε σήμερα:

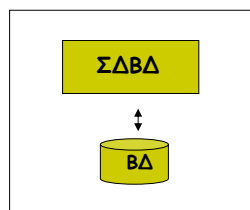
- Τα βασικά
- Την ιστορία (μέλλον)
- Μια γρήγορη ματιά στο τι θα δούμε στο μάθημα



Τι είναι μια βάση δεδομένων;

Βάση Δεδομένων: συλλογή από σχετιζόμενα δεδομένα

Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΣΔΒΔ):
λογισμικό (σύνολο από προγράμματα) για δημιουργία και
χρήση μιας βάσης δεδομένων



Σύστημα Βάσεων Δεδομένων



Αντικείμενο: Θεμελιώδες πρόβλημα της επιστήμης μας

Διαχείριση Δεδομένων

- Μοντελοποίηση
- Αποθήκευση
- Επεξεργασία (εύρεση πληροφορίας σχετικής με μια συγκεκριμένη ερώτηση)
- Σωστή Λειτουργία (αποτυχίες συστήματος, συνέπεια)



Κάποιες λειτουργίες ενός ΣΔΒΔ

- **Ορισμός** μιας βάσης δεδομένων: προδιαγραφή των τύπων, των δομών και των περιορισμών των δεδομένων που θα αποθηκευτούν στη ΒΔ
- **Κατασκευή** μια βάσης δεδομένων: αποθήκευση των ίδιων των δεδομένων
- **Χειρισμός** (manipulation) μιας βάσης δεδομένων: υποβολή ερωτήσεων για την ανάκτηση δεδομένων, ενημέρωση (νέες εισαγωγές, διαγραφές ή τροποποιήσεις)
- **Άλλες λειτουργίες**: Διαμοιρασμός, προστασία από αστοχίες υλικού και λογισμικού, ασφάλεια



Γιατί ένα ΣΔΒΔ;

- Κοινή λειτουργικότητα ήδη υλοποιημένη
- Σωστή υλοποίηση
- Ανεξαρτησία δεδομένων (θα δούμε περισσότερα σε λίγο)
- Μόνιμη αποθήκευση, έλεγχος της επανάληψης πληροφορίας, ορθότητα, έλεγχος συνδρομικότητας, έλεγχος προσπέλασης, ασφάλεια, και άλλα πολλά



Γιατί όχι;

- Επένδυση σε λογισμικό και υλικό, καθώς και για εκπαίδευση
- Η γενικότητα που παρέχει προκαλεί χρονική επιβάρυνση (overhead)
- Δε σας χρειάζονται όσα προσφέρει

Η θέση των ΣΔΒΔ στη στοίβα του λογισμικού συστημάτων



Παραδείγματα ΣΔΒΔ



Εμπορικά

- Oracle
- IBM/DB2
- MS SQL-server
- Sybase
- Informix
- (MS Access, ...)

Ελεύθερο Λογισμικό- Open Source

- Postgres (UCB)
- MySQL, mSQL
- miniBase (Wisc)
- Predator (Cornell)
- ...

Σκοπός του μαθήματος



Θα μάθουμε τι είναι τα ΣΔΒΔ:

- Σχεδιασμός και Προγραμματισμός μια βάσης δεδομένων χρησιμοποιώντας ένα ΣΔΒΔ

Πότε να τα χρησιμοποιούμε, πως να μοντελοποιούμε δεδομένα σε αυτά, πώς να αποθηκεύουμε δεδομένα, πώς να κάνουμε ερωτήσεις

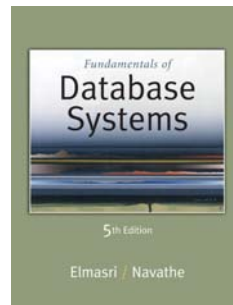
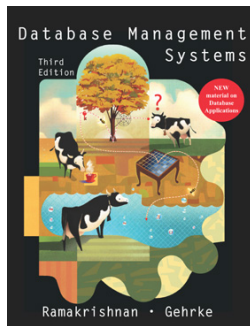
- Κάποια θέματα υλοποίησης ενός ΣΔΒΔ (το εσωτερικό του)
- Γενικές τεχνικές/αρχές/αλγόριθμους που διέπουν τη διαχείριση δεδομένων

Μερικά «διαχειριστικά» θέματα



- web σελίδα <http://www.cs.uoi.gr/~pitoura>

«Θεμελιώδεις Αρχές Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων», Elmasri&Navathe



«Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων» Ramakrishnan&Gehrke

Hank Korth, Avi Silberschatz, and S. Sudarshan, *Database System Concepts*, 5th Edition, McGraw-Hill, 2005.

Μερικά «διαχειριστικά» θέματα



Βαθμός

- Ασκήσεις (3 - 4 σύνολα) + Μια προγραμματιστική άσκηση (≥ 4.0)
- Τελικό διαγώνισμα (≥ 4.5)
- Τελικός Βαθμός (≥ 5.0)
- $40\% * (\text{Βαθμός Ασκήσεων} + \text{Προγραμματιστικής}) + 60\% * \text{Βαθμός Τελικού Διαγωνίσματος}$

Όσοι έδωσαν ασκήσεις πέρσι (ακαδημαϊκό έτος 2008-2009) μπορούν να «κρατήσουν» το βαθμό

Οι υπόλοιποι **πρέπει** να τις επαναλάβουν

Μερικές Συμβουλές



- Ναι, πρέπει να μελετήσετε
- Καλό θα είναι να *παρακολουθείτε το μάθημα* (τις διαλέξεις, αλλά και το «ρυθμό» του)
- Η ύλη/σειρά στο βιβλίο μπορεί να διαφέρει από το μάθημα - αλλά ό,τι πούμε στο μάθημα και ό,τι υπάρχει στα σχετικά κεφάλαια του βιβλίου αρκεί για να «περάσετε» το μάθημα - *αυτό ισχύει και για τα δύο προτεινόμενα βιβλία*
- Και όμως, ναι θα πρέπει να σκεφτείτε και να λύσετε προβλήματα «από το μυαλό σας»

Τι άλλο θα δούμε σήμερα



- Ιστορική Αναδρομή
- Η ύλη του μαθήματος σε λιγότερο από 30'



Δεκαετία του 1950

Κάρτες και ταινίες (σειριακή επεξεργασία) - Batch processing

Αρχή του 1960

Γενικευμένη χρήση δίσκων

πρώτο γενικού-σκοπού ΣΔΒΔ: Integrated Data Store (GE)

Charles Bachman (Recipient of the 1st Turing Award, 1973)

network data model (δικτυωτό)

Τέλη του 1960

Information Management System (IMS) IBM

hierarchical data model (Ιεραρχικό)

SABRE Airline Reservation System (AA+IBM, travelocity!!)



1970

Edgar Codd (IBM, San Jose) σχεσιακό μοντέλο δεδομένων (relational data model)

(Recipient of the Turing Award, 1981)

Ερευνητικά Προγράμματα: System R, INGRES - Γλώσσες: SEQUEL, QBE, QUEL

Δεκαετία του 1980

SQL (μέρος του System R)

transaction management (Jim Gray, Turing Award, 1999)

υποσημείωση: Jim Gray gone missing

[Τάσεις: αντικειμενοστραφή, αρχιτεκτονική πελάτη-εξυπηρετή, κατανεμημένες, έμπειρα]



Δεκαετία του 1990

εμπορικά αντικειμενοστραφή συστήματα

[Τάσεις: πολυβάσεις, χωρικές & χρονικές, πολυμέσα, συμπερασματικές, αποθήκες δεδομένων (αναλυτική επεξεργασία), προγραμματισμό πόρων της επιχείρησης (ERP - Enterprise Resource Planning) και της διαχείρισης τους (MRP - Management Resource Planning), Internet]



Δεκαετία του 2000

Σύστημα Διαχείρισης Χρωμοσωμάτων (Human Genome Project)

Σύστημα Παρατήρησης της Γης (Earth Observation System)



Σήμερα

Οι Βάσεις Πέθαναν! Ζήτω οι Βάσεις!

(WEB) Search + Social Networks

Αλλαγές σε υλικό (επεξεργαστές με πολλούς πυρήνες, ιεραρχία αποθήκευσης)

cloud computing, software as service

MapReduce (google) - Hadoop - BigTable



**The Claremont Database Research
Self-Assessment Meeting**

Claremont Resort, Berkeley, CA

May 29-30, 2008



<http://db.cs.berkeley.edu/claremont/>

Τι θα δούμε στη συνέχεια



- Ιστορική Αναδρομή
- **Η ύλη του μαθήματος σε λιγότερο από 30'**

Γενική Εικόνα του Μαθήματος



ΜΕΡΟΣ 1

Μοντελοποίηση - Ορισμός

Προγραμματισμός

Δημιουργία/Κατασκευή

Εισαγωγή Δεδομένων

Επεξεργασία Δεδομένων

Με χρήση ΣΔΒΔ

ΜΕΡΟΣ 2

Υλοποίηση ΣΔΒΔ

Το εσωτερικό ενός ΣΔΒΔ

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

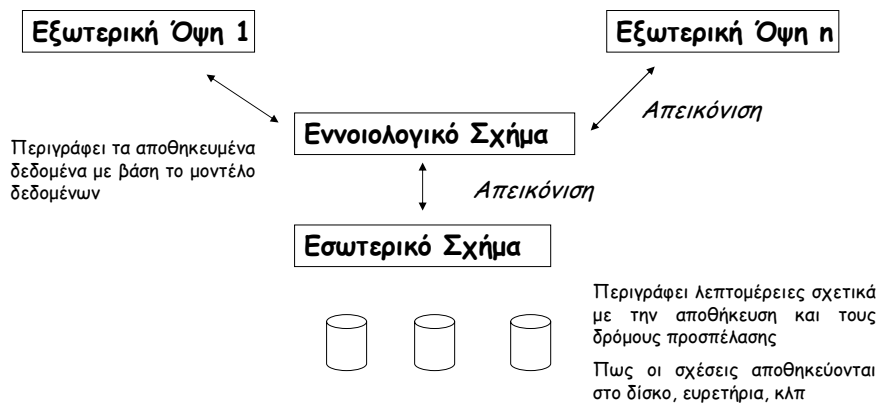


Μοντέλο Δεδομένων: ένα σύνολο από έννοιες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την περιγραφή της δομής της βδ

- Υψηλού επιπέδου (εννοιολογικά) μοντέλα
Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων
- Παραστατικά μοντέλα ή μοντέλα υλοποίησης
Σχισιακό Μοντέλο, Ιεραρχικό Μοντέλο, Δικτυωτό Μοντέλο
- Χαμηλού επιπέδου ή φυσικά μοντέλα
Δρόμος Προσπέλασης

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

Η Αρχιτεκτονική Τριών Επιπέδων



(το μάθημα σε λιγότερο από 30')



Ανεξαρτησία Δεδομένων: αλλαγή του σχήματος ενός επιπέδου **χωρίς** να αλλάξουμε το σχήμα του αμέσως υψηλότερου επιπέδου

- Λογική Ανεξαρτησία Δεδομένων

αλλαγή του εννοιολογικού δεν επηρεάζει τα εξωτερικά σχήματα ή τα προγράμματα εφαρμογών

- Φυσική Ανεξαρτησία Δεδομένων

αλλαγή του εσωτερικού σχήματος χωρίς να χρειάζεται αλλαγή του εννοιολογικού

αλλαγή μόνο της απεικόνισης

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')



Σύστημα Βάσεων Δεδομένων για γραμματεία Πανεπιστημίου

ΒΗΜΑ 1: Μοντελοποίηση

- Εννοιολογικό Μοντέλο (Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων)
- Μοντέλο Υλοποίησης (Σχεσιακό μοντέλο)

ΒΗΜΑ 2: Προγραμματισμός/Υλοποίηση

- Ορισμός Σχέσεων (πρόθεση/σχήμα)
- Εισαγωγή Στοιχείων (δημιουργία του αρχικού στιγμιότυπου)
- Διατύπωση Ερωτήσεων

(το μάθημα σε λιγότερο από 30' - ΜΕΡΟΣ 1)



Σχήμα της Βάσης

Πρόθεση (intension)

(δομικό στοιχείο, περιορισμοί, κατάλογος του συστήματος)

Ανάπτυξη (extension)

Στιγμιότυπο της Βάσης (κατάσταση ή σύνολο εμφανίσεων ή σύνολο στιγμιοτύπων)

(αρχική κατάσταση, έγκυρη κατάσταση)

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')



Σύστημα Βάσεων Δεδομένων για γραμματεία Πανεπιστημίου

ΒΗΜΑ 1: Μοντελοποίηση

- Εννοιολογικό Μοντέλο (μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων)
- Μοντέλο Υλοποίησης (σχεσιακό μοντέλο)

(το μάθημα σε λιγότερο από 30' - ΜΕΡΟΣ 1)



ΒΗΜΑ 2: Προγραμματισμός/Υλοποίηση - σε σχεσιακό ΣΔΒΔ

- Ορισμός Σχέσεων (πρόθεση/σχήμα)
- Εισαγωγή Στοιχείων (δημιουργία του αρχικού στιγμιότυπου)
- Διατύπωση Ερωτήσεων

(το μάθημα σε λιγότερο από 30' - ΜΕΡΟΣ 1)



Γλώσσα Ορισμού

Γλώσσα Ορισμού Δεδομένων

Γλώσσα Αποθήκευσης Δεδομένων

Γλώσσα Ορισμού Όψεων

Γλώσσα Χειρισμού Δεδομένων - Επεξεργασίας (εισαγωγή, διαγραφή, τροποποίηση δεδομένων) και **ερωτημάτων** (ανάκτηση δεδομένων)

δυνατότητα εμφύτευσης σε μια γλώσσα υψηλού επιπέδου

μίας εγγραφής τη φορά ή συνόλου τη φορά

διαδικαστικές και μη διαδικαστικές (δηλωτικές)

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')



ΒΗΜΑ 2: Προγραμματισμός/Υλοποίηση - σε σχεσιακό ΣΔΒΔ

- Ορισμός Σχέσεων (πρόθεση/σχήμα)
- Εισαγωγή Στοιχείων (δημιουργία του αρχικού στιγμιότυπου)
- Διατύπωση Ερωτήσεων

create table R(A1 T1, A2, T2, ...)

insert/delete

**select
from
where**

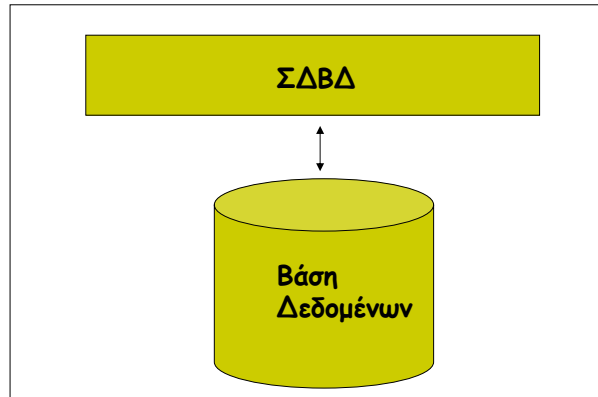
(το μάθημα σε λιγότερο από 30' - ΜΕΡΟΣ 1)



- Βασιζόμενες σε μενού (κατάλογο από επιλογές)
- Γραφικών
- Βασιζόμενες σε φόρμες
- Φυσικής γλώσσας
- Για παραμετρικούς χρήστες
- Για το ΔΒΔ

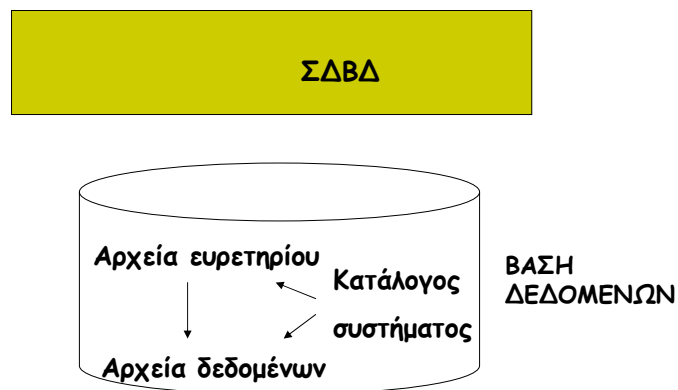
(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

Η Δομή ενός ΣΔΒΔ

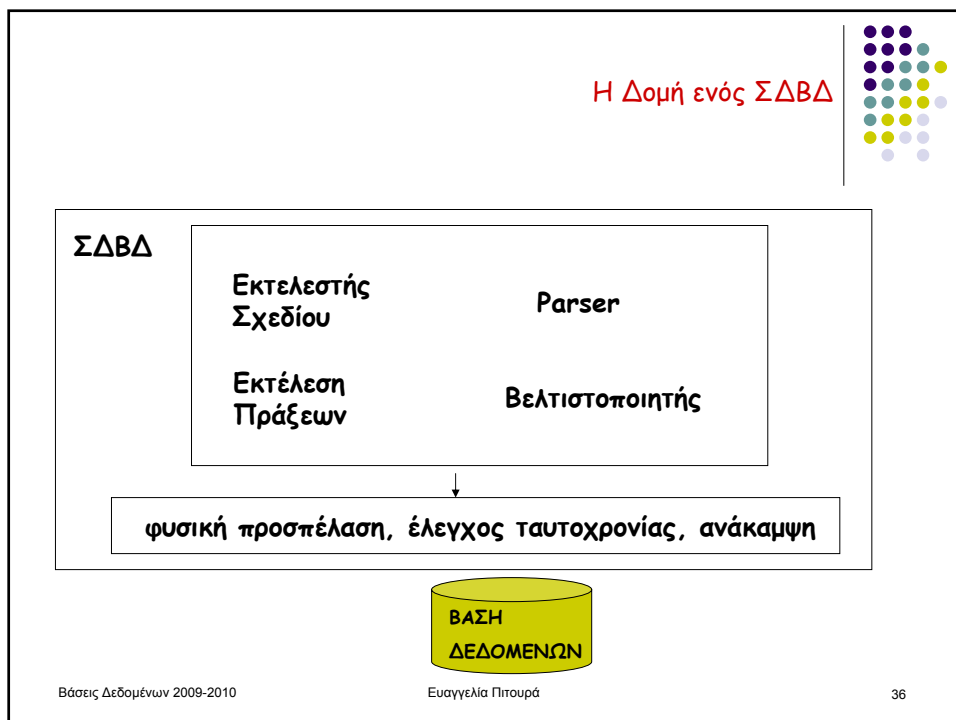
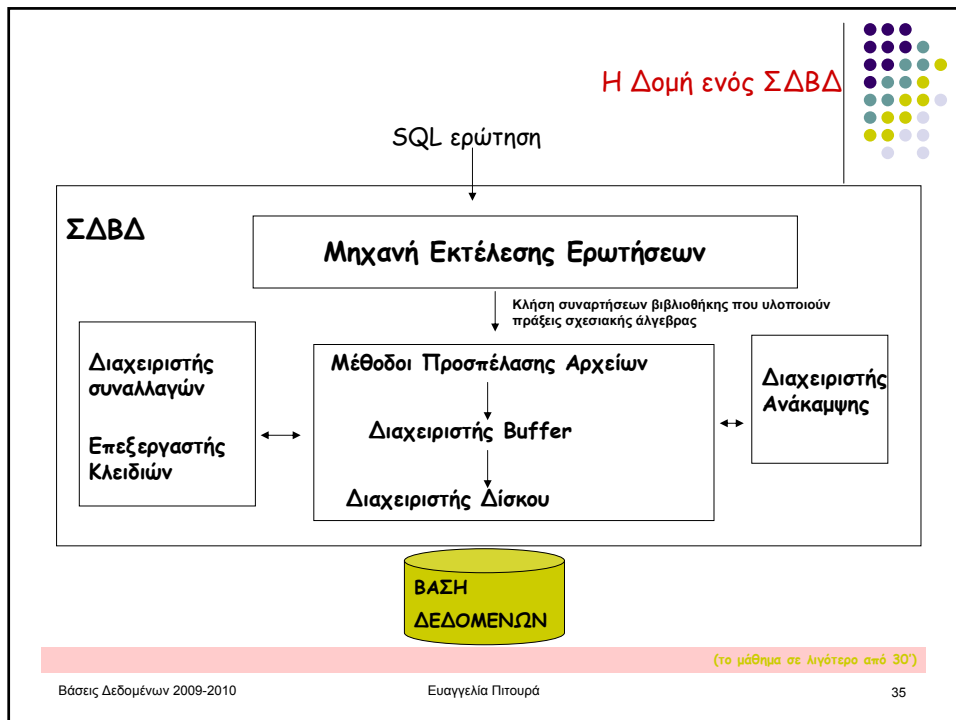


(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

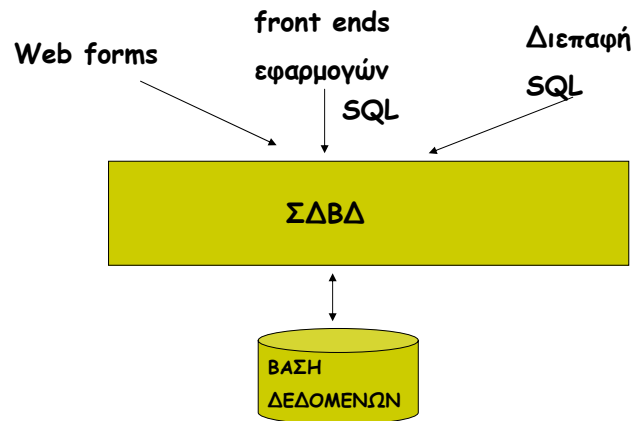
Η Δομή ενός ΣΔΒΔ



(το μάθημα σε λιγότερο από 30')



Η Δομή ενός ΣΔΒΔ



Πλεονεκτήματα ΣΔΒΔ



- Ανεξαρτησία Δεδομένων
- Αποδοτική Προσπέλαση Δεδομένων
- Περιορισμοί Ακεραιότητας Δεδομένων
- Ταυτόχρονη προσπέλαση
- Ανάρρωση από σφάλματα
- Γρήγορη Ανάπτυξη Εφαρμογών

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

Πλεονεκτήματα ΣΔΒΔ



- Έλεγχος πλεονασμών και συνέπειας
- Εξουσιοδότηση Προσπέλασης
- Ασφάλεια
- Παροχή μόνιμης αποθήκευσης
- Πολλαπλές Διεπαφές και Όψεις

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

Χρήστες



- Απλοί Χρήστες
- Προγραμματιστές εφαρμογών
- Σχεδιαστές βάσεων δεδομένων
- Διαχειριστές συστήματος

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')



Ερωτήσεις;