



# Εισαγωγή

## Βάσεις Δεδομένων



Αντικείμενο: Θεμελιώδες πρόβλημα της επιστήμης μας  
Δεδομένα

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

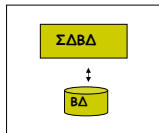
## Βασικές Έννοιες



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

## Βασικές Έννοιες



### 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
- **Άλλες λειτουργίες:** Διαμοιρασμός, προστασία από αστοχίες υλικού και λογισμικού, ασφάλεια

## Βασικές Έννοιες



Γιατί ένα ΣΔΒΔ:

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

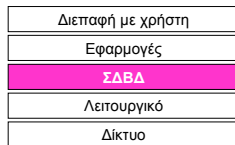
## Βασικές Έννοιες



Γιατί όχι:

- Επένδυση σε λογισμικό και υλικό, καθώς και για εκπαίδευση
- Η γενικότητα που παρέχει δε χρειάζεται - προκαλεί overhead
- Δε σας χρειάζονται όσα προσφέρει

## Η θέση των ΣΔΒΔ στη στοιβα του λογισμικού συστημάτων



## Σκοπός του μαθήματος

- Σχεδιασμός και Προγραμματισμός μια βάσης δεδομένων χρησιμοποιώντας ένα ΣΔΒΔ
- 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>
  - Βιβλίο  
«Θεμελιώδεις Αρχές Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων», 4η Έκδοση, Τόμος Α  
*Μπορείτε ήδη να το πάρετε από τη γραμματεία*
- Βαθμός
- Ασκήσεις (3 - 4 σύνολα) + Μια προγραμματιστική άσκηση (ε 4.0)
  - Τελικό διαγώνισμα (ε 4.0)
  - Τελικός Βαθμός (ε 5.0)
    - 40% \* (Βαθμός Ασκήσεων+Προγραμματιστικής) +
    - 60% \* Βαθμός Τελικού Διαγωνίσματος

## Συμβουλές προς ναυτιλλόμενους

- Ναι, πρέπει να «μελετήσετε»
- Καλό θα είναι να παρακολουθείτε το μάθημα - η ύλη/σειρά στο βιβλίο μπορεί να διαφέρει από το μάθημα - αλλά ότι πούμε στο μάθημα και ότι υπάρχει στα σχετικά κεφάλαια του βιβλίου αρκεί για να «περάσετε» το μάθημα
- Και όμως, ναι θα πρέπει να σκεφτείτε και να λύσετε προβλήματα «από το μυαλό σας»

## Τι θα δούμε σήμερα την πρώτη ώρα

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

## Ιστορία

### Δεκαετία του 1950

Κάρτες και ταινίες (σειριακή επεξεργασία) - Batch processing

### Αρχή του 1960

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

Charles Bachman (Recipient of the 1<sup>st</sup> Turing Award, 1973)

network data model (δίκτυωτό)

### 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)

[ *Τάσεις: αντικειμενοστραφή, αρχιτεκτονική πελάτη-εξυπηρέτη, 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)

[ *Τάσεις: Asilomar Report 1998* ]

[http://www.research.microsoft.com/~gray/Asilomar\\_DB\\_98.html](http://www.research.microsoft.com/~gray/Asilomar_DB_98.html)

- The Web Changes Everything
- Unifying Program Logic and Database Systems
- Hardware Advances: Scale up to MegaServers and Scale Down to Appliances



**Δεκαετία του 2000**

[ *Τάσεις: The Lowell Database Research Self-Assessment Meeting, May 2003* ]

<http://research.microsoft.com/~Gray/Lowell/>

Rethink basic DBMS architecture with an eye toward supporting:

- Structured data
- Text, space, time, image, and multimedia data
- Procedural data, that is data types and the methods that encapsulate them
- Triggers
- Data streams and queues

as co-equal first-class components within the DBMS architecture



**Δεκαετία του 2000**

[ *Τάσεις: The Lowell Database Research Self-Assessment Meeting, May 2003* ]

<http://research.microsoft.com/~Gray/Lowell/>

Μερικά θέματα

- Sensor Data and Sensor Networks
- Multimedia Queries
- Reasoning about Uncertain Data
- Personalization
- Data Mining
- Privacy
- και άλλα (Ρίξτε μια ματιά στη σελίδα για μια ιδέα)



**Σήμερα (τέλος του 2005) (hot topics!)**

XML

web services

peer-to-peer (p2p)/ grids

streams

IR + ΒΔ

Τι θα δούμε την πρώτη ώρα (συνέχεια)

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

Γενική Εικόνα του Μαθήματος

## ΜΕΡΟΣ 1

Μοντελοποίηση - Ορισμός **Με χρήση ΣΔΒΔ**

Προγραμματισμός

Δημιουργία/Κατασκευή

Εισαγωγή Δεδομένων

Επεξεργασία Δεδομένων

## ΜΕΡΟΣ 2

Υλοποίηση ΣΔΒΔ

**Το εσωτερικό ενός ΣΔΒΔ**

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

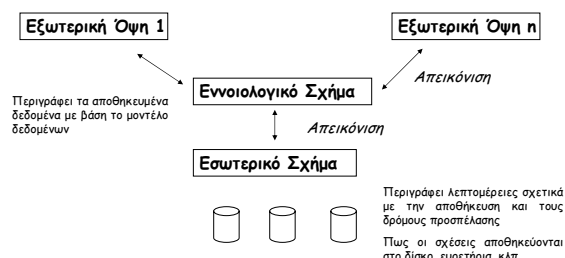
Μοντέλα Δεδομένων

**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  
Σχεσιακό Μοντέλο, Ίεραρχικό 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

**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')

Παράδειγμα

Σύστημα Βάσεων Δεδομένων για Κινηματογραφικές Ταινίες

**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)

Σχήματα και Στιγμιότυπα

**Σχήμα της Βάσης**

**Πρόθεση (intension)**

(δομικό στοιχείο, περιορισμοί, κατάλογος του συστήματος)

**Ανάπτυξη (extension)**

**Στιγμιότυπο της Βάσης (κατάσταση ή σύνολο εμφανίσεων ή σύνολο στιγμιότυπων)**

(αρχική κατάσταση, έγκυρη κατάσταση)

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

Βάσεις Δεδομένων 2005-2006 Ευαγγελία Πιτουρά 25

Παράδειγμα

*Σύστημα Βάσεων Δεδομένων για Κινηματογραφικές Ταινίες*

**ΒΗΜΑ 1: Μοντελοποίηση**

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

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

Βάσεις Δεδομένων 2005-2006 Ευαγγελία Πιτουρά 26

Παράδειγμα

**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)

Βάσεις Δεδομένων 2005-2006 Ευαγγελία Πιτουρά 27

Γλώσσες ΣΔΒΔ

**Γλώσσα Ορισμού**

Γλώσσα Ορισμού Δεδομένων  
Γλώσσα Αποθήκευσης Δεδομένων  
Γλώσσα Ορισμού Όψεων

**Γλώσσα Χειρισμού Δεδομένων** (εισαγωγή, διαγραφή, τροποποίηση και 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')

Βάσεις Δεδομένων 2005-2006 Ευαγγελία Πιτουρά 28

Παράδειγμα

**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)

Βάσεις Δεδομένων 2005-2006 Ευαγγελία Πιτουρά 29

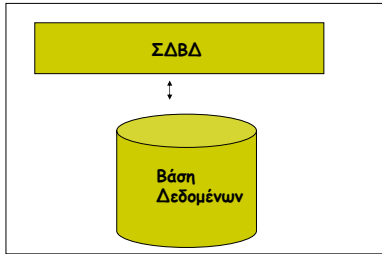
Διεπαφές ΣΔΒΔ

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

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

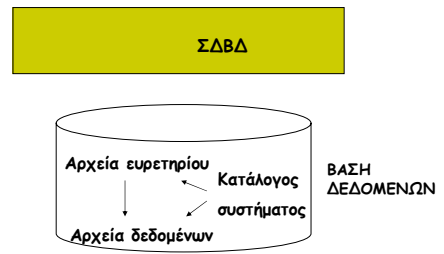
Βάσεις Δεδομένων 2005-2006 Ευαγγελία Πιτουρά 30

### Η Δομή ενός ΣΔΒΔ



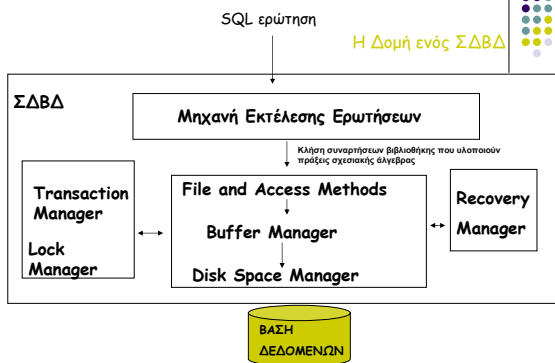
(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

### Η Δομή ενός ΣΔΒΔ



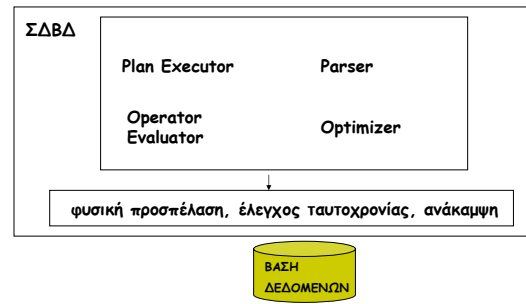
(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

### Η Δομή ενός ΣΔΒΔ

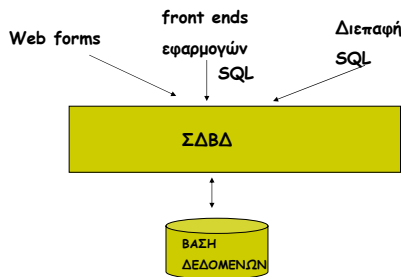


(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

### Η Δομή ενός ΣΔΒΔ



### Η Δομή ενός ΣΔΒΔ



### Πλεονεκτήματα ΣΔΒΔ

- Ανεξαρτησία Δεδομένων
- Αποδοτική Προσπέλαση Δεδομένων
- Ακεραιότητα Δεδομένων και Ασφάλεια
- Διαχείριση Δεδομένων
- Ταυτόχρονη προσπέλαση και ανάρρωση από σφάλματα
- Γρήγορη Ανάπτυξη Εφαρμογών

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')



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

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')