

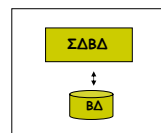
Εισαγωγή

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

Βάσεις Δεδομένων

Αντικείμενο: Θεμελιώδες πρόβλημα της επιστήμης μας
Διαχείριση Δεδομένων

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

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 (νέες εισαγωγές, διαγραφές ή τροποποιήσεις)
- **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)
- Μόνιμη αποθήκευση, έλεγχος της επανάληψης 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 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

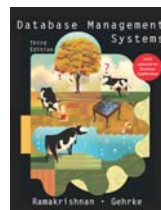
Πότε να τα χρησιμοποιούμε, πώς να μοντελοποιούμε δεδομένα σε αυτά, πώς να αποθηκεύουμε δεδομένα, πώς να κάνουμε ερωτήσεις

- Κάποια θέματα υλοποίησης ενός ΣΔΒΔ (το εσωτερικό του)
- Γενικές τεχνικές/αρχές/αλγόριθμοι 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% * (Βαθμός Ασκήσεων+Προγραμματιστικής) + 60% * Βαθμός Τελικού Διαγωνίσματος

Όσοι έδωσαν ασκήσεις πέρσι (ακαδημαϊκό έτος 2007-2008) μπορούν να «κρατήσουν» το βαθμό

Οι υπόλοιποι πρέπει να τις επαναλάβουν

Συμβουλές προς ναυτιλλόμενους

- 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»



- 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

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

cloud computing, software as service

Web + information retrieval (ανάκτηση πληροφορίας)

MapReduce (google) - Hadoop



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'**

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 19

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')

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 20

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**
 Σχισιακό Μοντέλο, Ίεραρχικό Μοντέλο, Δικτυωτό Μοντέλο
- **Χαμηλού επιπέδου ή φυσικά μοντέλα**
 Δρόμος Προσπέλασης

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 21

Η Αρχιτεκτονική Τριών Επιπέδων

Εξωτερική Όψη 1 ↔ **Εννοιολογικό Σχήμα** ↔ **Εξωτερική Όψη n**
 Περιγράφει τα αποθηκευμένα δεδομένα με βάση το μοντέλο δεδομένων Απεικόνιση
 Απεικόνιση
Εσωτερικό Σχήμα
 Περιγράφει λεπτομέρειες σχετικά με την αποθήκευση και τους δρόμους προσπέλασης
 Πώς οι σχέσεις αποθηκεύονται στο δίσκο, ευρετήρια, κλπ

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 22

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')

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 23

Παράδειγμα

Σύστημα Βάσεων Δεδομένων για γραμματεία Πανεπιστημίου

ΒΗΜΑ 1: Μοντελοποίηση

- Εννοιολογικό Μοντέλο (Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων)
- Μοντέλο Υλοποίησης (Σχισιακό 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)

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 24

Σχήματα και Στιγμιότυπα 

Σχήμα της Βάσης

(δομικό στοιχείο, περιορισμοί, κατάλογος του συστήματος)

Πρόθεση (intension)


Ανάπτυξη (extension)

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

(αρχική κατάσταση, έγκυρη κατάσταση)

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 25

Παράδειγμα 


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)

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 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 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 27

Γλώσσες ΣΔΒΔ 

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')

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 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 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 29

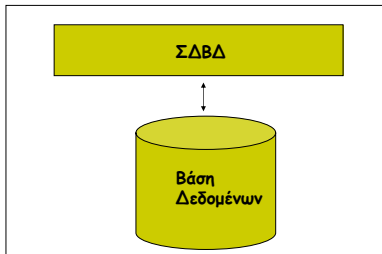
Διεπαφές ΣΔΒΔ 

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

(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

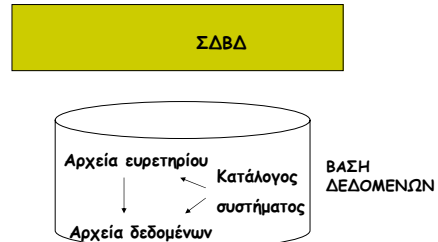
Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 30

Η Δομή ενός ΣΔΒΔ



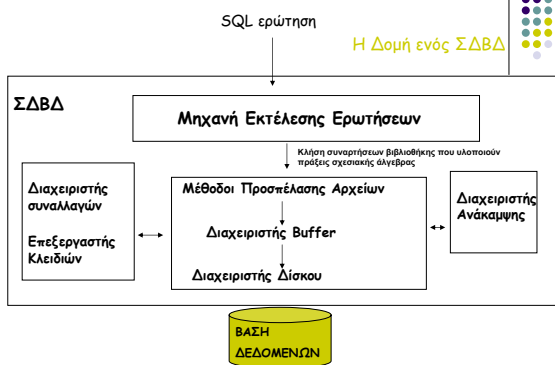
(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

Η Δομή ενός ΣΔΒΔ



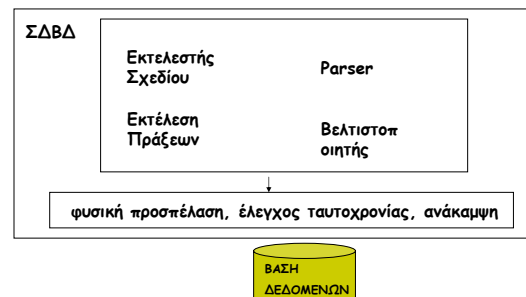
(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

Η Δομή ενός ΣΔΒΔ

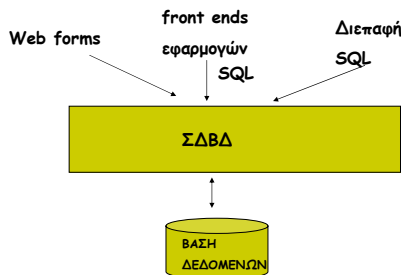


(το μάθημα σε λιγότερο από 30')

Η Δομή ενός ΣΔΒΔ



Η Δομή ενός ΣΔΒΔ



Πλεονεκτήματα ΣΔΒΔ

- Ανεξαρτησία Δεδομένων
- Αποδοτική Προσπέλαση Δεδομένων
- 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:

