



# **Βάσεις Δεδομένων (4<sup>ο</sup> εξ.)**

ακαδ. έτος 2022-23

**Διδάσκοντες:**  
καθ. Γιάννης Θεοδωρίδης, δρ. Ρόζα Μαυροπόδη

**Εργαστηριακός βοηθός:**  
Γιάννης Κοντούλης

Lectures on Databases: section I “Intro”, v. 2023.02  
by  
Data Science Lab. @ Univ. Piraeus ([www.datastories.org](http://www.datastories.org))

# Διαδικαστικά



- E-class:  
<https://gunet2.cs.unipi.gr/courses/TMB102/>

## ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (4ο εξ.)

Έγγραφα (Απενεργοποίηση)

Ανέβασμα αρχείου | Δημιουργία καταλόγου | Σύνδεση εξωτερικού αρχείου | Δημιουργία εγκαταστάσεων

Κατάλογος: Αρχικός κατάλογος

Τύπος	Όνομα	Μέγεθος	Ημερομηνία
	Διαλέξεις Μαθήματος		14-11-2009
	Εργασίες		07-04-2015
	Εργαστήρια		03-05-2010
	Χρήσιμο υλικό		31-05-2017
	db1-outline-spring2021.pdf	450.02 KB	02-03-2021



Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Πληροφορικής  
Ακαδημαϊκό έτος 2022-23



## ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (4ο εξ.)

Διδάσκοντες: καθ. Γιάννης Θεοδωρίδης (KEKT/501), Δρ. Ρόζα Μαυροπόδη (KEKT/208)

Εργαστηριακός βοηθός: Γιάννης Κοντούλης (KEKT/205)

### Περιγραφή του μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι αρχικά η κατανόηση των Βάσεων Δεδομένων (ΒΔ) μέσα από την παρουσίαση του θεωρητικού υπόβαθρου (Σχεσιακό Μοντέλο, Σχεσιακή Άλγεβρα) και της βασικής γλώσσας διεπαφής με αυτές (γλώσσα SQL) και κατόπιν η μελέτη τεχνικών σχεδίασης Σχεσιακών ΒΔ. Το μάθημα αποτελείται από θεωρητικές διαλέξεις στα ανωτέρω αντικείμενα καθώς και ώρες εξάσκησης (hands-on) σε ένα δημιοφιλές ανοικτό λογισμικό διαχείρισης ΒΔ (PostgreSQL). Περισσότερα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο e-class: <https://gunet2.cs.unipi.gr/courses/TMB102/>.

### Τρόπος βαθμολόγησης, προαπαιτούμενες γνώσεις

Στο τέλος του εξαιμάνου, υπάγονται νομαπτή εξέταση με κλειστά βιβλία-σπουδείσεις (με βάση το 3.5 και

# Περιεχόμενα

---



- 1.1. Εισαγωγή – οι βασικές έννοιες
- 1.2. Μοντελοποίηση ΒΔ
  - το Σχεσιακό Μοντέλο (Relational Model)
- 1.3. Σχεδίαση Σχεσιακών ΒΔ



## 1.1. Εισαγωγή – οι βασικές έννοιες

# Ορισμοί

## ▪ Δεδομένα (data)

- Γνωστά γεγονότα-περιστατικά που καταγράφονται και έχουν νόημα

ID	name	dept_name	salary
10101	Srinivasan	Comp. Sci.	65000
12121	Wu	Finance	90000
15151	Mozart	Music	40000
22222	Einstein	Physics	95000
32343	El Said	History	60000
33456	Gold	Physics	87000
45565	Katz	Comp. Sci.	75000
58583	Califieri	History	62000
76543	Singh	Finance	80000
76766	Crick	Biology	72000
83821	Brandt	Comp. Sci.	92000
98345	Kim	Elec. Eng.	80000

## ▪ Βάση Δεδομένων – ΒΔ (database - DB)

- Μία οργανωμένη συλλογή δεδομένων
  - ...που συσχετίζονται μεταξύ τους
  - ... και που αποθηκεύεται (συνήθως) σε δευτερεύουσα μνήμη
- Η ΒΔ αναπαριστά ένα υποσύνολο των στοιχείων που μπορούμε να συλλέξουμε για τον μικρόκοσμο (πεδίο αναφοράς) μιας εφαρμογής.



# Ορισμοί (συν.)



- **Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων – ΣΔΒΔ (Database Management System - DBMS)**
  - Λογισμικό με σκοπό τη δημιουργία, επεξεργασία και συντήρηση βάσεων δεδομένων.

The screenshot shows the Wikipedia article page for "Database". The page title is "Database" and it is from the English Wikipedia. The page content starts with a definition of a database as an organized collection of data. It then describes database management systems (DBMS) as software applications designed for interacting with users and managing data. The text mentions several DBMS products like Microsoft SQL Server, Oracle, SAP, dBASE, FoxPro, IBM DB2, LibreOffice Base, and FileMaker Pro. A note states that a database is not a single application but can work with multiple databases using standards like SQL, ODBC, or JDBC. At the bottom, there is a "Contents" section and a link to "Terminology and overview".

Article Talk

## Database

From Wikipedia, the free encyclopedia

A **database** is an organized collection of [data](#). The data are typically organized to model relevant aspects of reality in a way that supports finding the answer to questions like "What is the current availability of rooms in hotels in a way that supports finding a hotel with vacancies."

**Database management systems (DBMSs)** are specially designed software applications that interact with the user, other than a database. The purpose of a DBMS is to allow the definition, creation, querying, update, and administration of data. DBMSs are used in many kinds of systems ranging from small嵌入式数据库 to large enterprise systems like Oracle, IBM DB2, and Microsoft SQL Server. Microsoft SQL Server, Oracle, SAP, dBASE, FoxPro, IBM DB2, LibreOffice Base and FileMaker Pro. A database is not a single application but can work with multiple databases using standards such as [SQL](#) and [ODBC](#) or [JDBC](#) to allow a single application to work with more than one database.

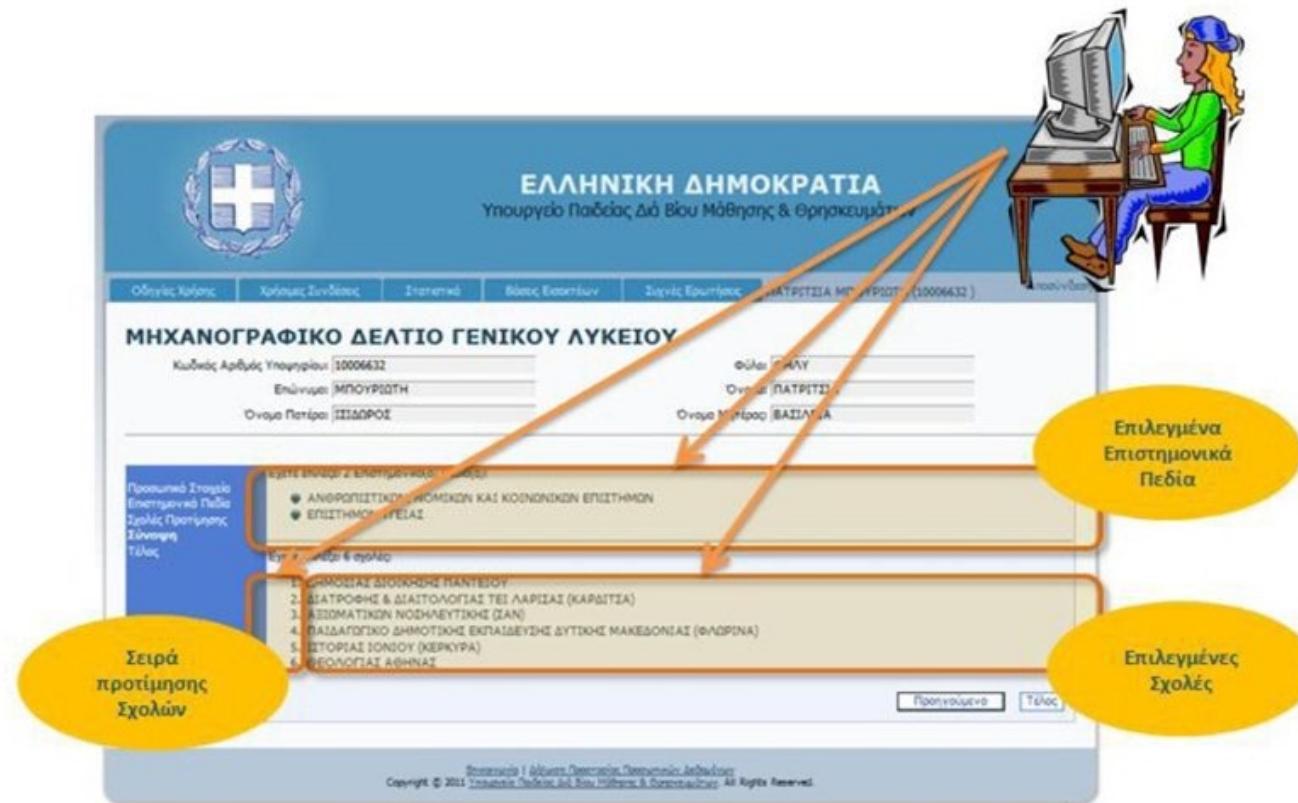
Contents [hide]

1 Terminology and overview

# Παραδείγματα ΒΔ



## Υπουργείο Παιδείας – Μηχανογραφικό δελτίο



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Υπουργείο Παιδείας Διά Βίου Μάθησης & Θρησκευμάτων

ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Κωδικός Αριθμός Υποψηφίου: 10006632  
Επώνυμο: ΜΠΟΥΡΩΤΗ  
Όνομα Πατέρα: ΙΩΑΝΝΟΣ  
Φύλο: Άνδρας  
Όνομα: ΠΑΤΡΙΞ  
Όνομα Μητέρας: ΒΑΣΙΛΑ

Επιλεγμένα Επιστημονικά Πεδία:

- ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΚΟΥ, ΗΜΕΡΟΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝ
- ΕΠΙΣΤΗΜΟΝ ΗΓΕΙΑΣ

Επιλεγμένες Σχολές:

1. ΕΠΙΧΟΔΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΠΑΝΤΕΙΟΥ
2. ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΔΙΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ (ΚΑΡΔΙΤΣΑ)
3. ΕΠΙΜΑΤΙΚΟΝ ΝΟΗΜΑΒΕΤΗΣ (ΖΑΝ)
4. ΠΑΙΔΑΓΟΓΙΚΟ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (ΦΛΩΡΙΝΑ)
5. ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΙΩΝΟΥ (ΚΕΡΚΥΡΑ)
6. ΕΠΙΧΟΔΙΑ ΑΘΗΝΑΣ

Προηγουμένων Τέλος

Επιλεγμένα Επιστημονικά Πεδία

Επιλεγμένες Σχολές

# Παραδείγματα ΒΔ



**Εκδότης** **Αναφορές** **Βιβλία** **Σημεία διανομής** **Επιλεγμένα Βιβλία** **Διανομή με Courier** **Σύστημα Πληρωμών** **Παραγγελίες Βιβλιοθηκών**

**Αναφορές**

Κατάλογος Καταγεγραμμένων Βιβλίων Εκδότη

Πατώντας "Αναφορά Βιβλίων" θα εμφανιστεί ο κατάλογος όλων των βιβλίων που έχουν εισαχθεί στο σύστημα από τον Εκδότη.

Λίστα Επιλεγμένων Βιβλίων από Γραμματείς

Πατώντας "Αναφορά Επιλεγμένων Βιβλίων" δημιουργείται η λίστα των βιβλίων που έχουν επιλεγεί από Γραμματείς.

Ακαδημαϊκό Έτος : 2014 - 2015 (Ενεργό)

Διανομή Βιβλίων

Πατώντας "Αναφορά Διανομής Βιβλίων" δημιουργείται η λίστα διανομής των βιβλίων. Περιέχει τα βιβλία και τα Σημεία Διανομής από τα οποία διανέμονται.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Η συγκεκριμένη αναφορά δείχνει τα συγκεντρωτικά στοιχεία της προηγούμενης ημέρας και αφορά την τρέχουσα περίοδο.

Πλήθος Επιλεγμένων Βιβλίων από Φοιτητές ανά Μάθημα

Πατώντας "Δημιουργία Αναφοράς" θα εμφανιστεί η λίστα με το πλήθος των φοιτητών που επέλεξαν κάθε βιβλίο ταξινομημένοι ανά μάθημα. Η λίστα αναφέρεται στο πόστο φοιτητές επέλεξαν το βιβλίο στο χρονικό διάστημα που επιλέχτηκε στα πεδία "Από", "Έως".

Από :  15

Έως :  15

Τόπος αρχείου :

# Παραδείγματα ΒΔ



# Υπουργείο Οικονομικών - Σύστημα TaxisNet.gr

# Παραδείγματα ΒΔ



ebay Shop by category Search... All Categories

Back to search results | Listed in category: Musical Instruments & Gear > Guitar > Electric

This is a private listing. Sign in to view your status or learn more about private listings.

Fender Deluxe Roadhouse Stratocaster Strat Maple Vintage White DEMO  
4 viewed per hour.

Item condition: New other (see details)

Price: US \$557.00 Approximately EUR 439.71

Buy It Now Add to cart

59 watching

Add to watch list Add to collection

Shipping: \$90.00 (approx. EUR 71.05) USPS Priority Mail International | See details  
International items may be subject to customs processing and additional charges.

amazon Try Prime Your Amazon.com Today's Deals Gift Cards Sell Help

Shop by Department Search Books kazantzakis Go

Books Advanced Search New Releases Best Sellers The New York Times® Best Sellers Children's Books Textbooks Textbook Rentals Sell Us Your Books Best Books

Start reading Report to Greco on the free Kindle Reading App or on your Kindle in under a minute. Don't have a Kindle? [Get it now!](#)

Look inside Report to Greco [Kindle Edition]

Nikos Kazantzakis (Author)

★★★★★ (16 customer reviews)

Digital List Price: \$12.95 What's this? Kindle Price: \$11.99 includes VAT\* & free international wireless delivery via Amazon Whispernet You Save: \$0.96 (7%)

Don't have a Kindle? [Get your Kindle here.](#)

Formats	Amazon Price	New from	Used from
Kindle Edition	\$11.99	—	—
Paperback	—	\$70.54	\$0.14

Click to open expanded view

Share your own customer images

Books with BUZZ

Browse in Books with Buzz and explore more details on selected titles, including the current pick, "Neil Patrick Harris' Your Own Adventure," an engaging, interactive dive into the versatile actor's life (available in hardcover and e-book formats).

# Παραδείγματα ΒΔ



Facebook News Feed:

Olenna Mason posted: What's on your mind, Olenna?

Julia Fillory is in Raleigh, North Carolina. 2 hrs · [View Post](#)

Checking out some new stores downtown!

Raleigh, North Carolina  
City · United States  
Bryan Durand and 2 others have been here

Suggested Groups:

- Mad Men (MADdicts) 6,195 members
- Dexter Morgan 6,984 members

## ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ...

Twitter Home:

What's happening?

Brie @Skitch\_ComedyFan · 3m  
Giving standup comedy a go. Open mic starts at 7, hit me up if you want ticket #heregoesnothing

Harold @h\_wang88 · 10m  
Vacation is going great!

andrea 🌸 @andy\_landerson · 3m  
How many lemons do I need to make lemonade?

Trends for you:

- #BreakingNews
- Space
- #WorldNews
- Animals
- #GreatestOfAllTime

Who to follow

# Παραδείγματα ΣΔΒΔ



## ▪ Τα πιο δημοφιλή ΣΔΒΔ

- κυρίως για προσωπική χρήση
  - **MS Access** (μέρος του MS Office)
  - **HSQLDB / Base** (μέρος του Open Office)
- για συνήθη επαγγελματική χρήση
  - **MySQL**
  - **PostgreSQL**
- για πιο “βαριά” επαγγελματική χρήση
  - **MS SQL Server**
  - **IBM DB2**
  - **Oracle**





## 1.2. Μοντελοποίηση ΒΔ

# Μοντέλα Δεδομένων



Πραγματικός κόσμος ⇒  
Δεδομένα ⇒  
Μοντέλο Δεδομένων

- Ένα **Μοντέλο Δεδομένων (data model)** είναι ένα εργαλείο που επιτρέπει αυτή την αφαίρεση (ανεξαρτήτως των συγκεκριμένων δεδομένων)
  - Ποιες είναι οι βασικές συνιστώσες του μικρόκοσμου
  - Τι γνωρίζουμε για αυτές
  - Πώς αυτές συσχετίζονται, κοκ.

ID	name	dept_name	salary
22222	Einstein	Physics	95000
12121	Wu	Finance	90000
32343	El Said	History	60000
45565	Katz	Comp. Sci.	75000
98345	Kim	Elec. Eng.	80000
76766	Crick	Biology	72000
10101	Srinivasan	Comp. Sci.	65000
58583	Califieri	History	62000
83821	Brandt	Comp. Sci.	92000
15151	Mozart	Music	40000
33456	Gold	Physics	87000
76543	Singh	Finance	80000

(a) The *instructor* table

dept_name	building	budget
Comp. Sci.	Taylor	100000
Biology	Watson	90000
Elec. Eng.	Taylor	85000
Music	Packard	80000
Finance	Painter	120000
History	Painter	50000
Physics	Watson	70000

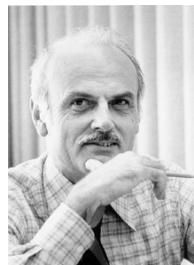
(b) The *department* table

# Σχεσιακό μοντέλο



## Relational model \*

- Η ΒΔ αποτελείται από ένα σύνολο **σχέσεων** (relations) ή **πίνάκων** (tables) που συνδέονται κατάλληλα μεταξύ τους
- Σχέση: ένα σύνολο **πλειάδων** (εγγραφών, γραμμών) ορισμένων βάσει κάποιων **χαρακτηριστικών** (πεδίων, στηλών)



\* E.F. Codd (1970) – Turing award

ID	name	dept_name	salary
22222	Einstein	Physics	95000
12121	Wu	Finance	90000
32343	El Said	History	60000
45565	Katz	Comp. Sci.	75000
98345	Kim	Elec. Eng.	80000
76766	Crick	Biology	72000
10101	Srinivasan	Comp. Sci.	65000
58583	Califieri	History	62000
83821	Brandt	Comp. Sci.	92000
15151	Mozart	Music	40000
33456	Gold	Physics	87000
76543	Singh	Finance	80000

(a) The *instructor* table

dept_name	building	budget
Comp. Sci.	Taylor	100000
Biology	Watson	90000
Elec. Eng.	Taylor	85000
Music	Packard	80000
Finance	Painter	120000
History	Painter	50000
Physics	Watson	70000

(b) The *department* table

# Παράδειγμα σχέσης (πίνακα)



ID	name	dept_name	salary
10101	Srinivasan	Comp. Sci.	65000
12121	Wu	Finance	90000
15151	Mozart	Music	40000
22222	Einstein	Physics	95000
32343	El Said	History	60000
33456	Gold	Physics	87000
45565	Katz	Comp. Sci.	75000
58583	Califieri	History	62000
76543	Singh	Finance	80000
76766	Crick	Biology	72000
83821	Brandt	Comp. Sci.	92000
98345	Kim	Elec. Eng.	80000

Columns (Στήλες ή Πεδία  
ή Χαρακτηριστικά)

Rows (Γραμμές ή Εγγραφές  
ή Πλειάδες)

Μπορείτε να  
αντιπαραβάλλετε με  
μια δομή δεδομένων  
struct σε C/C++

```
struct C {  
    int a;  
    double b;  
};
```

# Ενδεικτικά στιγμιότυπα σχέσεων (1)

ID	course_id	sec_id	semester	year
10101	CS-101	1	Fall	2009
10101	CS-315	1	Spring	2010
10101	CS-347	1	Fall	2009
12121	FIN-201	1	Spring	2010
15151	MU-199	1	Spring	2010
22222	PHY-101	1	Fall	2009
32343	HIS-351	1		

course_id	sec_id	semester	year	building	room_number	time_slot_id
BIO-101	1	Summer	2009	Painter	514	B
BIO-301	1	Summer	2010	Painter	514	A
CSC-101	1	Fall	2009	Packard	101	H
CSC-101	1	Spring	2010	Packard	101	F
CS-190	1	Spring	2009	Taylor	3128	E
CS-190	2	Spring	2009	Taylor	3128	A
CS-319	1	Spring	2010	Watson	120	D
CS-319	1	Spring	2010	Watson	100	B
CS-319	2	Spring	2010	Taylor	3128	C
CS-347	1	Fall	2009	Taylor	3128	A
EE-181	1	Spring	2009	Taylor	3128	C
FIN-201	1	Spring	2010	Packard	101	B
HIS-351	1	Spring	2010	Painter	514	C
MU-199	1	Spring	2010	Packard	101	D
PHY-101	1	Fall	2009	Watson	100	A

ID	name	dept_name	salary
22222	Einstein	Physics	95000
12121	Wu	Finance	90000
32343	El Said	History	60000
45565	Katz	Comp. Sci.	75000
98345	Kim	Elec. Eng.	80000
76766	Crick	Biology	72000
10101	Srinivasan	Comp. Sci.	65000



# Ενδεικτικά στιγμιότυπα σχέσεων (2)



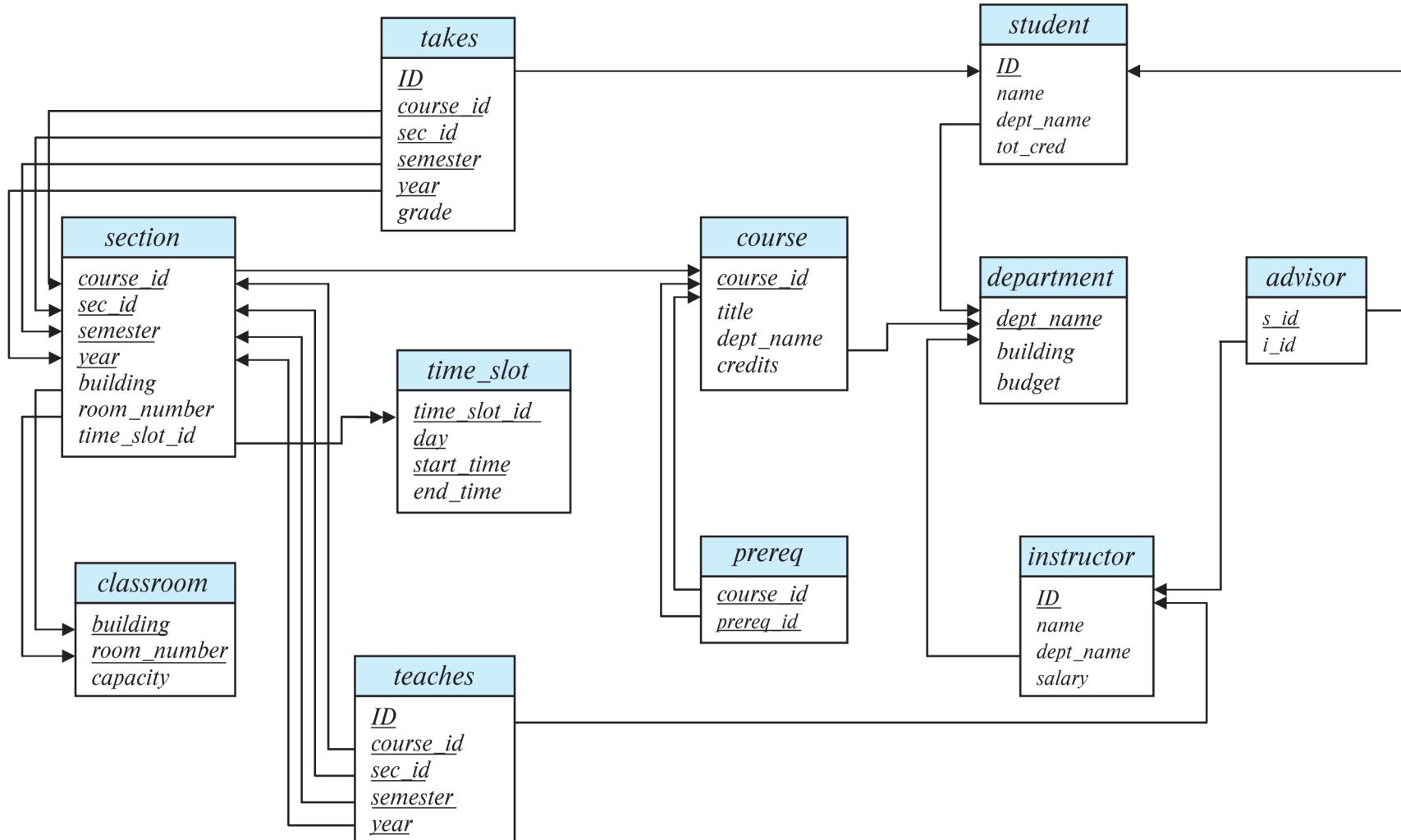
course_id	title	dept_name	credits
BIO-101	Intro. to Biology	Biology	4
BIO-301	Genetics	Biology	4
BIO-399	Computational Biology	Biology	3
CS-101	Intro. to Computer Science	Comp. Sci.	4
CS-190	Game Design	Comp. Sci.	4
CS-315	Robotics	Comp. Sci.	3
CS-319	Image Processing	Comp. Sci.	3
CS-347	Database System Concepts	Comp. Sci.	3
EE-181	Intro. to Digital Systems	Elec. Eng.	3
FIN-201	Investment Banking	Finance	3
HIS-351	World History	History	3
MU-199	Music Video Production	Music	3
PHY-101	Physical Principles	Physics	4

course_id	prereq_id
BIO-301	BIO-101
BIO-399	BIO-101
CS-190	CS-101
CS-315	CS-101
CS-319	CS-101
CS-347	CS-101
EE-181	PHY-101

# Σχεσιακή ΒΔ: συλλογή σχέσεων



- Παράδειγμα 1:  
ΒΔ Παν/μίου  
(φοιτητές,  
διδάσκοντες,  
μαθήματα κλπ.):  
11 πίνακες
- Σκεφτείτε  
«αιτήματα»  
(τροποποιήσεις,  
αναζητήσεις)  
πάνω σε αυτή  
τη ΒΔ



# Παραδείγματα «αιτημάτων»



course_id	title	dept_name	credits
BIO-101	Intro. to Biology	Biology	4
BIO-301	Genetics	Biology	4
BIO-399	Computational Biology	Biology	3
CS-101	Intro. to Computer Science	Comp. Sci.	4
CS-190	Game Design	Comp. Sci.	4
CS-315	Robotics	Comp. Sci.	3
CS-319	Image Processing	Comp. Sci.	3
CS-347	Database System Concepts	Comp. Sci.	3
EE-181	Intro. to Digital Systems	Elec. Eng.	3
FIN-201	Investment Banking	Finance	3
HIS-351	World History	History	3
MU-199	Music Video Production	Music	3
PHY-101	Physical Principles	Physics	4

course_id	prereq_id
BIO-301	BIO-101
BIO-399	BIO-101
CS-190	CS-101
CS-315	CS-101
CS-319	CS-101
CS-347	CS-101
EE-181	PHY-101

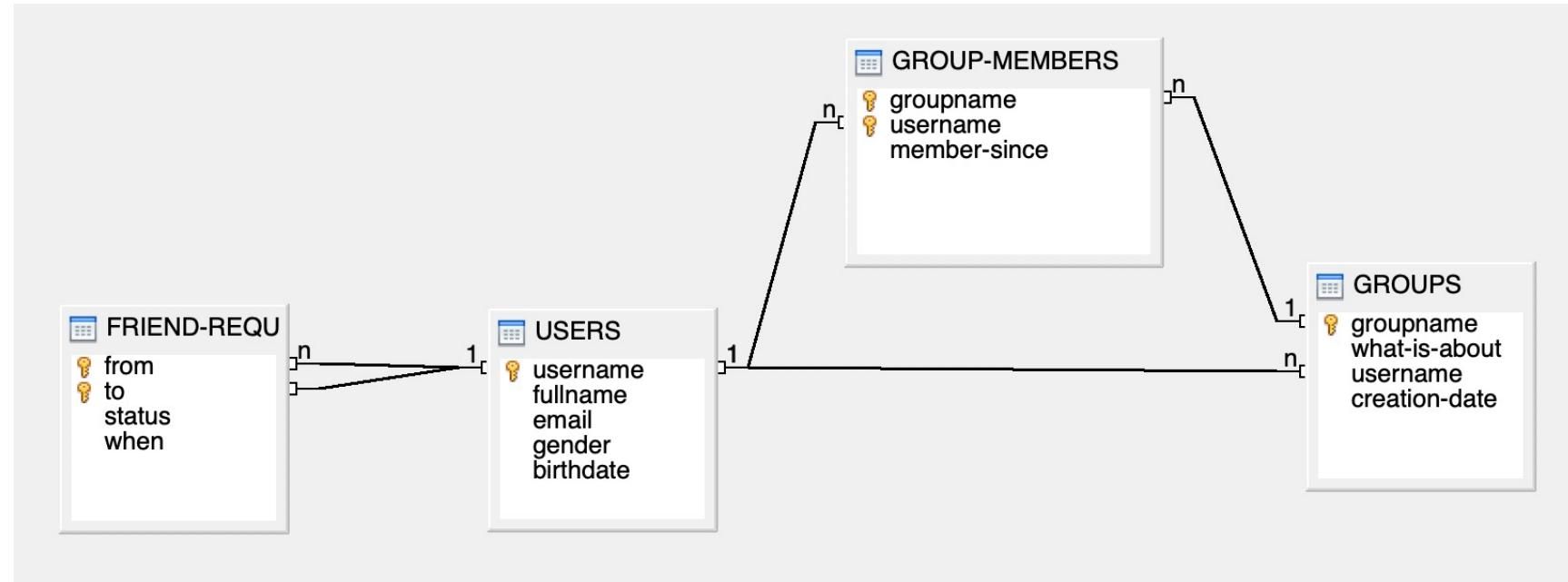
ID	name	dept_name	salary
10101	Srinivasan	Comp. Sci.	65000
12121	Wu	Finance	90000
15151	Mozart	Music	40000
22222	Einstein	Physics	95000
32343	El Said	History	60000
33456	Gold	Physics	87000
45565	Katz	Comp. Sci.	75000
58583	Califieri	History	62000
76543	Singh	Finance	80000
76766	Crick	Biology	72000
83821	Brandt	Comp. Sci.	92000
98345	Kim	Elec. Eng.	80000

- Ποιο τμήμα προσφέρει αθροιστικά τα μαθήματα με τις περισσότερες πιστωτικές μονάδες;
- (α) Ποιοι είναι οι καθηγητές που εργάζονται στο ίδιο τμήμα με τον Srinivasan; (β) Να αυξηθεί κατά 5000 ο μισθός όλων των καθηγητών του τμήματος στο οποίο εργάζεται ο Srinivasan.
- (α) Ποια είναι τα προαπαιτούμενα του μαθήματος Robotics;  
 (β) Ποια μαθήματα έχουν ως προαπαιτούμενο το μάθημα Robotics;  
 (γ) Ποια μαθήματα δεν έχουν κανένα προαπαιτούμενο;

# Σχεσιακή ΒΔ: συλλογή σχέσεων



- Παράδειγμα 2: ΒΔ ενός απλοϊκού κοινωνικού δικτύου (χρήστες – ομάδες – σχέση ‘φιλίας’ μεταξύ χρηστών): 4 πίνακες



- Σκεφτείτε «αιτήματα» πάνω σε αυτή τη ΒΔ



## 1.3. Σχεδίαση Σχεσιακών ΒΔ

# «Ορθή» σχεδίαση Σχεσιακών ΒΔ (1)



- Επειδή η ΒΔ είναι «απλωμένη» σε πολλούς πίνακες με «διαμοιραζόμενη» πληροφορία, υπάρχει ανάγκη **ελέγχου ορθότητας** της ΒΔ μετά από τυχόν αλλαγές (προσθήκες, τροποποιήσεις, διαγραφές)
- Για το σκοπό αυτό, εφαρμόζονται **περιορισμοί ακεραιότητας** (integrity constraints) που εξασφαλίζουν τη διατήρηση της συνέπειας των δεδομένων (**data consistency**)

ID	name	dept_name	salary	
22222	Einstein	Physics	95000	
12121	Wu	Finance	90000	
32343	El Said	History	60000	
45565	Katz	Comp. Sci.	75000	
ID	course_id	sec_id	semester	year
76766	10101	CS-101	1	Fall 2009
10101	10101	CS-315	1	Spring 2010
58583	10101	CS-347	1	Fall 2009
83821	12121	FIN-201	1	Spring 2010
15151	15151	MU-199	1	Spring 2010
33456	22222	PHY-101	1	Fall 2009
76543	32343	HIS-351	1	Spring 2010
	45565	CS-101	1	Spring 2010
	45565	CS-319	1	Spring 2010
76766	BIO-101	1	Summer	2009
76766	BIO-301	1	Summer	2010
83821	CS-190	1	Spring	2009
83821	CS-190	2	Spring	2009
83821	CS-319	2	Spring	2010
98345	EE-181	1	Spring	2009

# «Ορθή» σχεδίαση Σχεσιακών ΒΔ (2)



- **Περιορισμός πεδίου τιμών:** οι τιμές που εισάγονται στη ΒΔ πρέπει να είναι συμβατές με τα πεδία τιμών που έχουν δηλωθεί
- **Περιορισμός ακεραιότητας οντότητας:** εξασφαλίζει ότι μπορεί πάντα να γίνει ταυτοποίηση μιας πλειάδας
  - Η έννοια του «**πρωτεύοντος κλειδιού**» (**primary key**)
- **Περιορισμός αναφορικής ακεραιότητας:** εξασφαλίζει ότι μια τιμή χαρακτηριστικού που «αναφέρεται» σε άλλο χαρακτηριστικό θα είναι πάντα έγκυρη
  - Η έννοια του «**ξένου κλειδιού**» (**foreign key**)

ID	name	dept_name	salary	
22222	Einstein	Physics	95000	
12121	Wu	Finance	90000	
32343	El Said	History	60000	
45565	Katz	Comp. Sci.	75000	
ID	course_id	sec_id	semester	year
76766	10101	CS-101	1	Fall 2009
10101	10101	CS-315	1	Spring 2010
58583	10101	CS-347	1	Fall 2009
83821	12121	FIN-201	1	Spring 2010
15151	15151	MU-199	1	Spring 2010
33456	22222	PHY-101	1	Fall 2009
76543	32343	HIS-351	1	Spring 2010
	45565	CS-101	1	Spring 2010
	45565	CS-319	1	Spring 2010
	76766	BIO-101	1	Summer 2009
	76766	BIO-301	1	Summer 2010
	83821	CS-190	1	Spring 2009
	83821	CS-190	2	Spring 2009
	83821	CS-319	2	Spring 2010
	98345	EE-181	1	Spring 2009

# Παράδειγμα «προβληματικού» σχήματος ΒΔ (1)



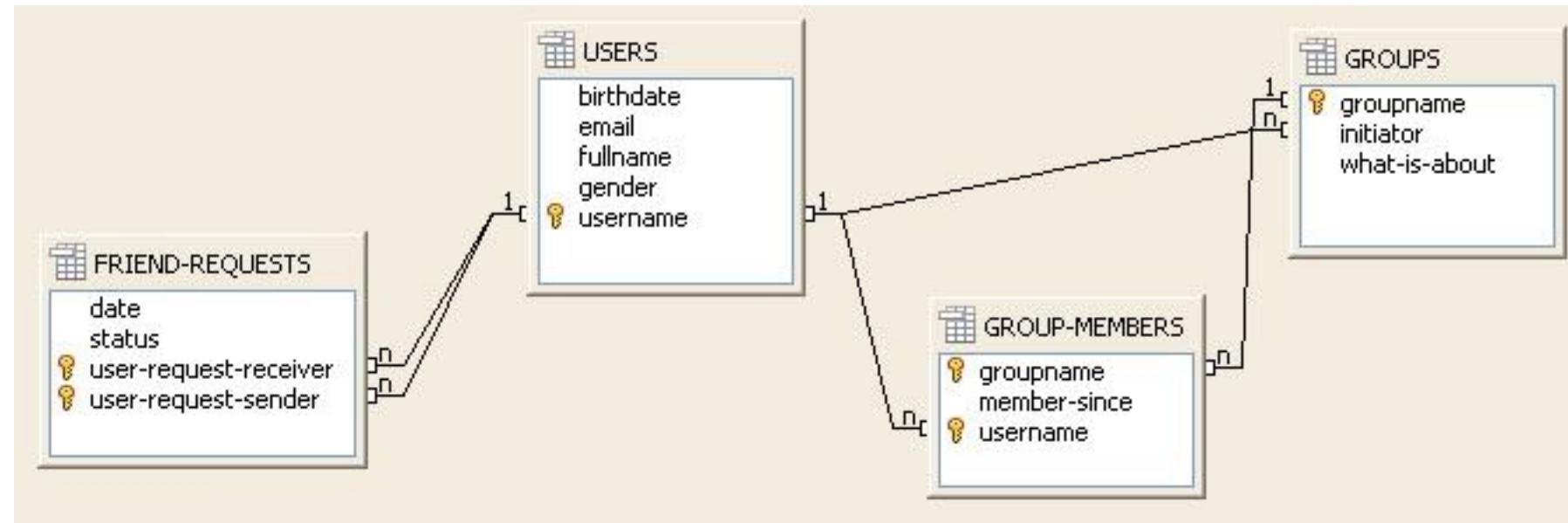
- Έστω ο πίνακας Inst\_Dept (αντί των Instructor, Department):
- Τι προβλήματα βλέπετε;

ID	name	salary	dept_name	building	budget
22222	Einstein	95000	Physics	Watson	70000
12121	Wu	90000	Finance	Painter	120000
32343	El Said	60000	History	Painter	50000
45565	Katz	75000	Comp. Sci.	Taylor	100000
98345	Kim	80000	Elec. Eng.	Taylor	85000
76766	Crick	72000	Biology	Watson	90000
10101	Srinivasan	65000	Comp. Sci.	Taylor	100000
58583	Califieri	62000	History	Painter	50000
83821	Brandt	92000	Comp. Sci.	Taylor	100000
15151	Mozart	40000	Music	Packard	80000
33456	Gold	87000	Physics	Watson	70000
76543	Singh	80000	Finance	Painter	120000

# Παράδειγμα «προβληματικού» σχήματος ΒΔ (2)



- Γιατί 4 πίνακες και όχι λιγότεροι;
  - π.χ. γιατί όχι σύμπτυξη των πινάκων GROUPS και GROUP-MEMBERS σε έναν;





- Οι βάσεις δεδομένων σε μεγάλο βαθμό ακολουθούν το **Σχεσιακό Μοντέλο**
  - Θεωρητικό υπόβαθρο: Σχεσιακό Μοντέλο & Σχεσιακή Άλγεβρα (ενότητα 2)
  - Γλώσσα διεπαφής: SQL (ενότητα 3)
- Η αποδοτική διαχείριση μεγάλου όγκου πληροφορίας επιτυγχάνεται μέσα από **καλά σχεδιασμένες** βάσεις δεδομένων
  - Η 'καλή' σχεδίαση ορίζεται φορμαλιστικά μέσω της θεωρίας κανονικοποίησης (ενότητα 4)
- Τα **Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων** εξασφαλίζουν
  - Ανεξαρτησία των δεδομένων από το φυσικό μέσο αποθήκευσης
  - Έγκυρη πρόσβαση στα δεδομένα από πολλούς χρήστες ταυτόχρονα



# Τέλος Ενότητας 1