

# Βάσεις Δεδομένων

**Ενότητα # 1:** Ορισμοί βασικών εννοιών  
Μια πρώτη μοντελοποίηση  
Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων (εισαγωγικά)

Γεώργιος Ευαγγελίδης, Καθηγητής  
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Μέρος 1

## Ορισμοί βασικών εννοιών

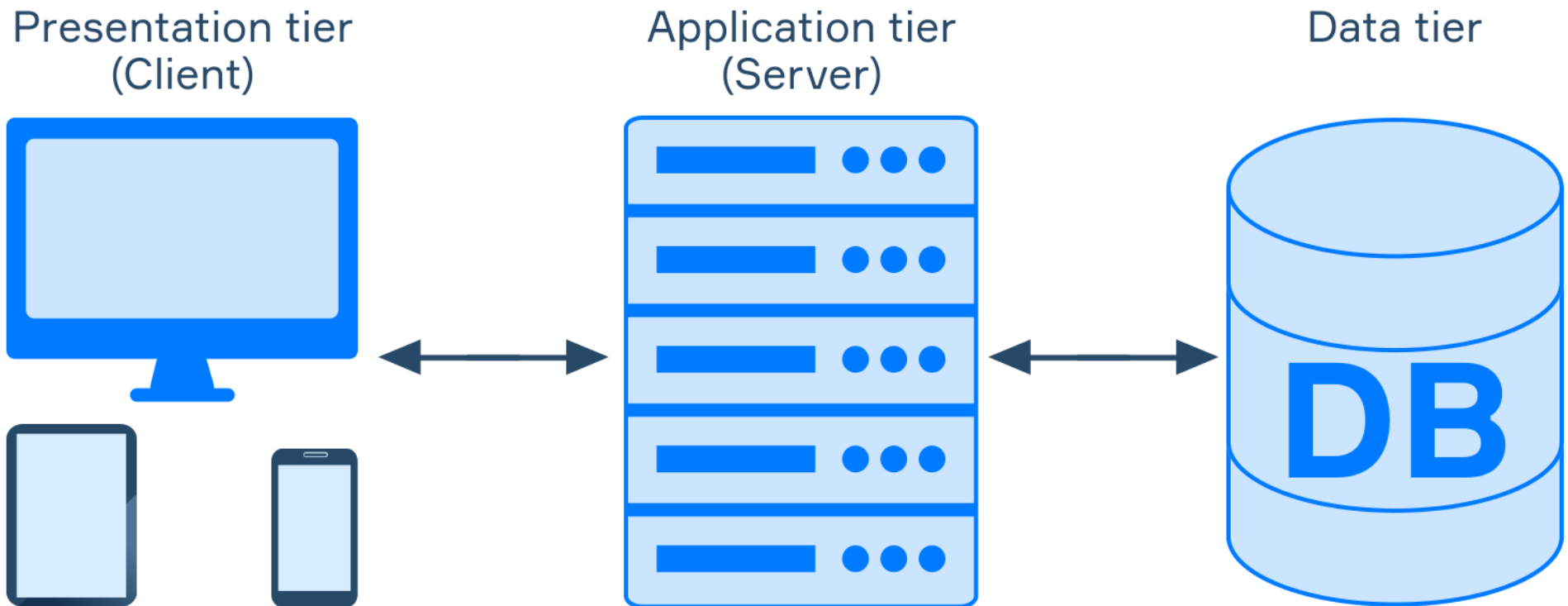
# Τι είναι Βάση Δεδομένων;

- Μια οργανωμένη (ολοκληρωμένη) συλλογή **μεγάλου όγκου** δεδομένων.
- Μοντελοποιεί τις δραστηριότητες μιας πραγματικής επιχείρησης/οργανισμού:
  - Αντικείμενα (π.χ., φοιτητές, μαθήματα).
  - Συσχετίσεις (π.χ., φοιτητής γράφεται σε μάθημα).
- Βρίσκεται “πίσω” από οποιοδήποτε πληροφοριακό σύστημα.

# Τί είναι Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΣΔΒΔ);

- Ένα λογισμικό που αποθηκεύει και διαχειρίζεται βάσεις δεδομένων.
- Εμπορικά ΣΔΒΔ (DBMS).
  - Oracle, IBM DB2, Microsoft SQL Server.
- ΕΛ/ΛΑΚ ΣΔΒΔ.
  - MySQL (MariaDB), PostgreSQL, SQLite.
- Desktop ΣΔΒΔ.
  - Microsoft Access, LibreOffice Base.

# Αρχιτεκτονική 3 επιπέδων



# Πιο αναλυτικός ορισμός ΣΔΒΔ

- Ένα ΣΔΒΔ μας επιτρέπει:
  - αποτελεσματική,
  - αξιόπιστη,
  - εύκολη,
  - ασφαλή,αποθήκευση και πρόσβαση σε **τεράστιο όγκο μόνιμων δεδομένων από πολλούς χρήστες ταυτόχρονα.**
- Είναι υπεύθυνο για την **ακεραιότητα και ασφάλεια των δεδομένων μας.**



# Λειτουργίες ΣΔΒΔ

- Ορισμός/διαχείριση δομής βάσεων δεδομένων.
- Διαχείριση δεδομένων (εισαγωγή/διαγραφή/ενημέρωση).
- Ανάκτηση δεδομένων μέσω ερωτημάτων (αιτημάτων).
- Διαχείριση συστήματος (χρήστες, ασφάλεια, επαναφορά).

# Ιστορικά στοιχεία (1)

- Σύμφωνα με το χρησιμοποιούμενο μοντέλο δεδομένων:
  - 1960-1970:
    - **Δικτυωτό** μοντέλο  
IDS (Integrated Data Store) της General Electric  
Charles Bachman βραβείο ACM Turing 1973.
    - **Ιεραρχικό** μοντέλο  
IMS (Information Management System) της IBM  
Sabre των IBM και American Airlines.

# Ιστορικά στοιχεία (2)

- 1970-σήμερα:
  - **Σχεσιακό** μοντέλο (IBM, Edgar Codd βραβείο ACM Turing 1981) (System R της IBM, SQL ANSI/ISO) (ταυτοχρονισμός σχεσιακών ΣΔΒΔ, Jim Gray βραβείο ACM Turing 1999).
- 1980-1990:
  - **Αντικειμενοστραφές** μοντέλο (και υβριδικό αντικειμενο-σχεσιακό).
- 2000-σήμερα:
  - **Μετα-σχεσιακό** μοντέλο (XML έγγραφα, αποθήκες ζευγών (κλειδί, τιμή), βάσεις δεδομένων NoSQL, NewSQL).

# Βασικές έννοιες

- Μοντέλο Δεδομένων.
- Σχήμα και Δεδομένα.
- Γλώσσα Ορισμού Δεδομένων.
- Γλώσσα Διαχείρισης Δεδομένων.

# Επίπεδα Αφαίρεσης

- Εξωτερικό Σχήμα.
- Λογικό Σχήμα.
- Εσωτερικό/Φυσικό Σχήμα.
  
- Λογική Ανεξαρτησία των Δεδομένων.
- Φυσική Ανεξαρτησία των Δεδομένων.

# Βασικοί Ρόλοι

- Κατασκευαστής ΣΔΒΔ.
- Αναλυτής/Σχεδιαστής Βάσεων Δεδομένων.
- Προγραμματιστής Βάσεων Δεδομένων.
- Διαχειριστής Βάσεων Δεδομένων (DBA).

# Μέρος 2

Μια πρώτη μοντελοποίηση

# Το πρόβλημα

- Έχουμε εκατοντάδες cd από εφημερίδες και περιοδικά.
- Τα περισσότερα είναι συλλογές τραγουδιών διάφορων καλλιτεχνών.
- Θέλουμε να κατασκευάσουμε μια εφαρμογή αναζήτησης με βάση λέξεις κλειδιά σχετικών με τον **τίτλο του cd** ή το **όνομα του καλλιτέχνη** ή τον **τίτλο του τραγουδιού**.



# Διάφορες προσεγγίσεις (1)

- Καρτέλες, μια για κάθε cd, ταξινομημένες αλφαβητικά ως προς τον τίτλο του cd.
- Πιθανόν OK για να βρίσκω τα cd, αλλά στην περίπτωση μας δεν βοηθάνε.
- Και αν θέλω να ψάξω για όλα τα τραγούδια ενός συγκεκριμένου καλλιτέχνη;
- Ή όλα τα τραγούδια που περιέχουν μια λέξη κλειδί;

# Διάφορες προσεγγίσεις (2)

- Μπορώ να έχω και επιπλέον καρτέλες, μια για κάθε καλλιτέχνη, ταξινομημένες αλφαβητικά ως προς το όνομα του καλλιτέχνη.
- Επίσης, επιπλέον καρτέλες για τα τραγούδια.
- Αντιστοιχία με τις δομές δεδομένων (εγγραφές σε πίνακες, λίστες, ουρές, κλπ.)

# Μια λύση με έναν μόνο πίνακα

The screenshot shows a LibreOffice Calc spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F
	artist_name	cd_title	year	pot	song_title	
2	Adele	Adele 21	2011	1	Rolling in the Deep	
3	Adele	Adele 21	2011	2	Rumour Has It	
4	Adele	Adele 21	2011	3	Turning Tables	
5	Adele	Adele 21	2011	4	Don't You Remember	
6	Adele	Adele 21	2011	5	Set Fire to the Rain	
7	Adele	Adele 21	2011	6	He Won't Go	
8	Adele	Adele 21	2011	7	Take It All	
9	Adele	Adele 21	2011	8	I'll Be Waiting	
10	Adele	Adele 21	2011	9	One and Only	
11	Adele	Adele 21	2011	10	Lovesong	
12	Adele	Adele 21	2011	11	Someone Like You	
13	Adele	Adele 21	2011	12	If It Hadn't Been for Love	
14	Adele	Adele 21	2011	13	Hiding My Heart	
15	Buddy Guy	The Definitive Buddy Guy	2009	1	Sit And Cry (The Blues)	
16	Buddy Guy	The Definitive Buddy Guy	2009	2	First Time I Met The Blues	
17	Buddy Guy	The Definitive Buddy Guy	2009	3	Ten Years Ago	
18	Buddy Guy	The Definitive Buddy Guy	2009	4	Stone Crazy	
19	Buddy Guy	The Definitive Buddy Guy	2009	5	When My Left Eye Jumps	
20	Buddy Guy	The Definitive Buddy Guy	2009	6	Hoodoo Man Blues	
21	Buddy Guy	The Definitive Buddy Guy	2009	7	A Man And The Blues	
22	Buddy Guy	The Definitive Buddy Guy	2009	8	I Got My Eyes on You (live)	
23	Buddy Guy	The Definitive Buddy Guy	2009	9	Five Long Years	
24	Buddy Guy	The Definitive Buddy Guy	2009	10	A Man Of Many Words	
25	Buddy Guy	The Definitive Buddy Guy	2009	11	The Things I Used To Do (live)	
26	Buddy Guy	The Definitive Buddy Guy	2009	12	When I Left Home	
27	Buddy Guy	The Definitive Buddy Guy	2009	13	Give Me My Coat And Shoes	

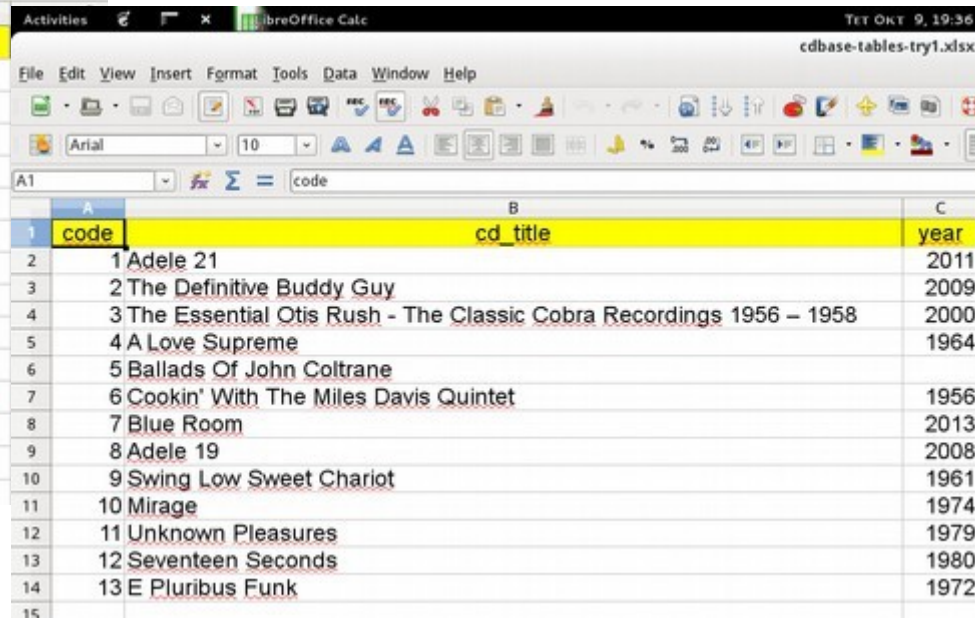
# Προβλήματα flat table

- Πολλαπλή καταχώριση της ίδιας πληροφορίας:
  - Δυσκολία εισαγωγής, διαγραφής, ενημέρωσης.
  - Ασυνέπεια στα δεδομένα.
  - Μεγάλος όγκος.
  - Απώλεια πληροφορίας.

# Μια βελτίωση;



code	artist_name
1	Adele
2	Buddy Guy
3	Otis Rush
4	John Coltrane
5	Miles Davis
6	Madeleine Peyroux
7	The Staples Singers
8	Camel
9	Joy Division
10	Cure
11	Grand Funk Railroad

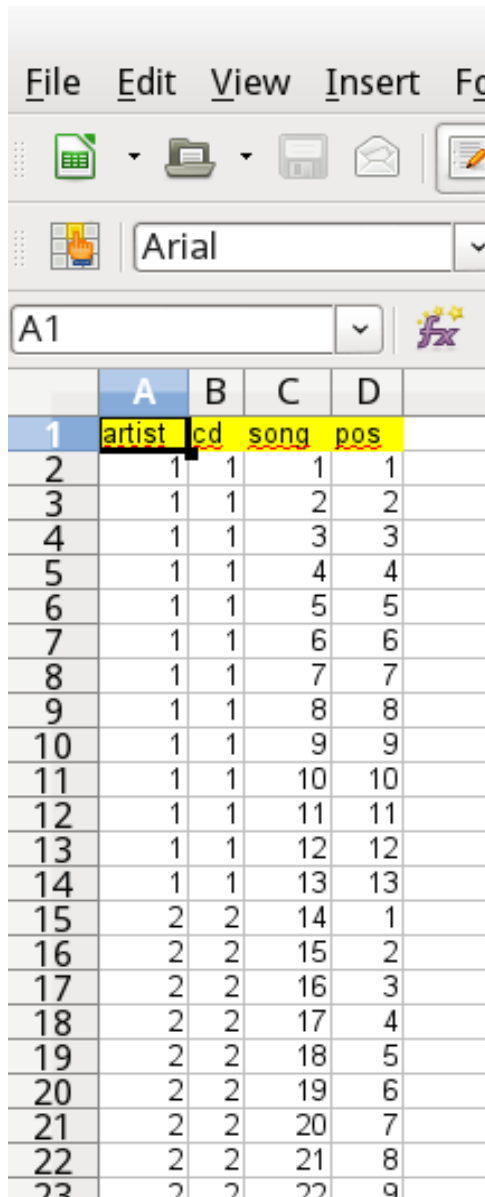


code	cd_title	year
1	Adele 21	2011
2	The Definitive Buddy Guy	2009
3	The Essential Otis Rush - The Classic Cobra Recordings 1956 – 1958	2000
4	A Love Supreme	1964
5	Ballads Of John Coltrane	
6	Cookin' With The Miles Davis Quintet	1956
7	Blue Room	2013
8	Adele 19	2008
9	Swing Low Sweet Chariot	1961
10	Mirage	1974
11	Unknown Pleasures	1979
12	Seventeen Seconds	1980
13	E Pluribus Funk	1972



code	song_title
1	Rolling in the Deep
2	Rumour Has It
3	Turning Tables
4	Don't You Remember
5	Set Fire to the Rain
6	He Won't Go
7	Take It All
8	I'll Be Waiting
9	One and Only
10	Lovesong
11	Someone Like You
12	If It Hadn't Been for Love
13	Hiding My Heart
14	Sit And Cry (The Blues)
15	First Time I Met The Blues
16	Ten Years Ago
17	Stone Crazy
18	When My Left Eye Jumps
19	Hoodoo Man Blues
20	A Man And The Blues
21	I Got My Eyes on You (live)
22	Five Long Years
23	A Man Of Many Words
24	The Things I Used To Do (live)
25	When I Left Home

# Χρειαζόμαστε και αυτό!



The image shows a screenshot of a Microsoft Excel spreadsheet. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'View', 'Insert', and 'Format'. The toolbar contains icons for saving, printing, and other functions. The font is set to 'Arial'. The active cell is 'A1'. The spreadsheet contains a table with the following data:

	A	B	C	D
1	artist	cd	song	pos
2	1	1	1	1
3	1	1	2	2
4	1	1	3	3
5	1	1	4	4
6	1	1	5	5
7	1	1	6	6
8	1	1	7	7
9	1	1	8	8
10	1	1	9	9
11	1	1	10	10
12	1	1	11	11
13	1	1	12	12
14	1	1	13	13
15	2	2	14	1
16	2	2	15	2
17	2	2	16	3
18	2	2	17	4
19	2	2	18	5
20	2	2	19	6
21	2	2	20	7
22	2	2	21	8
23	2	2	22	9

- Είναι οι **συσχετίσεις** ανάμεσα στις **οντότητες**.
- Είναι η δυναμική πληροφορία που παράγεται κατά τη λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος της επιχείρησης/ οργανισμού.

# Μέρος 3

## Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων (εισαγωγικά) Entity-Relationship Model

# Σχεδιάζοντας μια ΒΔ

- Ανάλυση απαιτήσεων.
- Σχεδιασμός **ιδεατού** σχήματος (μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων).
- Σχεδιασμός **λογικού** σχήματος (Σχεσιακό μοντέλο)  
\*\*\* εδώ μπορούμε να φτάσουμε απευθείας από άλλη οδό (Κανονικοποίηση με διάσπαση – θα μιλήσουμε σε επόμενο μάθημα)\*\*\*.
- Σχεδίαση **φυσικού** σχήματος (σε επιλεγμένο ΣΔΒΔ).



# Σχεδιασμός ιδεατού σχήματος

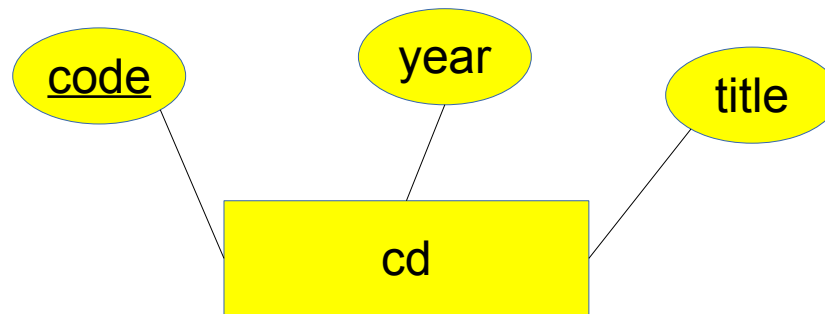
- Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων:
  - Σύνολα Οντοτήτων και Συσχετίσεων.
  - Γνωρίσματα συνόλων οντοτήτων και συσχετίσεων.
  - Επιχειρησιακοί κανόνες.
- Αλγόριθμος μετατροπής διαγράμματος ΟΣ σε σχεσιακό μοντέλο.

# Οντότητες

- Αντικείμενα του φυσικού ή ιδεατού κόσμου:
  - π.χ., ένα cd, ένα τραγούδι, μια δισκογραφική εταιρία.
- Μια οντότητα έχει συγκεκριμένα **γνωρίσματα** ή **ιδιότητες**:
  - π.χ., ένα cd έχει τίτλο, έτος κυκλοφορίας, εταιρία έκδοσης.
- Κάθε γνώρισμα παίρνει τιμές από ένα συγκεκριμένο **πεδίο ορισμού**:
  - π.χ., το έτος κυκλοφορίας είναι ακέραιος αριθμός.

# Σύνολα οντοτήτων

- Μια συλλογή από μοναδικές όμοιες οντότητες:
  - π.χ., όλα τα cd της συλλογής μας.
- Σημασιολογία ίδια με τα μαθηματικά σύνολα.
- Συμβολίζεται από ένα ορθογώνιο.



# Περί κλειδιών

- **Κλειδί:** ελάχιστος συνδυασμός γνωρισμάτων που προσδιορίζει μονοσήμαντα κάθε οντότητα σε ένα σύνολο οντοτήτων.
- **Υποψήφιο κλειδί:** ένα οποιοδήποτε από τα παραπάνω κλειδιά.
- **Κύριο κλειδί:** ένα κλειδί της επιλογής μας – συνήθως το συντομότερο – μπορεί να είναι και τεχνητό.

# Συσχέτιση

- Όταν οντότητες συσχετίζονται μεταξύ τους:
  - π.χ., το τραγούδι “Σιγά μην κλάψω” υπάρχει στο cd “Από 'δω και πάνω”.
- Το **ρήμα** στην παραπάνω πρόταση δηλώνει μια συσχέτιση ανάμεσα σε δυο συγκεκριμένες οντότητες.
- Μια συσχέτιση μπορεί να έχει **δικά της** γνωρίσματα.

# Σύνολο συσχετίσεων

- Μια συλλογή από μοναδικές όμοιες συσχετίσεις:
  - π.χ., ποια τραγούδια υπάρχουν σε ποια cd.
- Συμβολίζεται με ρόμβο.

