

Πληροφορική 2

Βάσεις Δεδομένων
(Databases)

Επίπεδα αρχεία (flat files)

- **Επίπεδο** αρχείο είναι ένα αρχείο που αποτελείται από ένα σταθερό, μικρό αριθμό πεδίων. Οι εγγραφές του αρχείου μπορεί να μην ακολουθούν μια συγκεκριμένη διαμόρφωση.
- Στα επίπεδα αρχεία **δεν ορίζονται σχέσεις μεταξύ των δεδομένων**.

```
DimCustomer_1.txt
1 CustomerAlternateKey|Title|FirstName|MiddleName|LastName|BirthDate|MaritalStatus|Suffix|Gender|EmailAd
2 AW00011000|Jon|V|Yang|1966-04-08|M|M|jon24@adventure-works|90000|2|0|Bachelors|Professional|1|0|3761
3 AW00011001|Eugene|L|Huang|1965-05-14|S|M|eugene10@adventure-works.com|60000|3|3|Bachelors|Profession
4 AW00011002|Ruben|Torres|1965-08-12|M|M|ruben35@adventure-works.com|60000|3|3|Bachelors|Professional
5 AW00011003|Christy|Zhu|1968-02-15|S|F|christy12@adventure-works.com|70000|0|0|Bachelors|Professiona
6 AW00011004|Elizabeth|Johnson|1968-08-08|S|F|elizabeth5@adventure-works.com|80000|5|5|Bachelors|Prof
7 AW00011005|Julio|Ruiz|1965-08-05|S|M|julio1@adventure-works.com|70000|0|0|Bachelors|Professional|1|
8 AW00011006|Janet|G|Alvarez|1965-12-06|S|F|janet9@adventure-works.com|70000|0|0|Bachelors|Professiona
9 AW00011007|Marco|Mehta|1964-05-09|M|M|marco14@adventure-works.com|60000|3|3|Bachelors|Professional|
10 AW00011008|Rob|Verhoff|1964-07-07|S|F|rob4@adventure-works.com|60000|4|4|Bachelors|Professional|1|3
```

Προβλήματα διαχείρισης δεδομένων με επίπεδα αρχεία

- Διαχωρισμός και **απομόνωση δεδομένων σε ξεχωριστά αρχεία**
- **Πλεονασμός δεδομένων** = επανάληψη δεδομένων σε διαφορετικές θέσεις (λόγω μη ορθής διαχείρισης, απουσίας μηχανισμού ελέγχου και διαμοιρασμού)
- Η φυσική δομή και αποθήκευση των δεδομένων στα αρχεία ορίζονται στα **προγράμματα εφαρμογών**. Οποιαδήποτε τροποποίηση στη δομή των δεδομένων είναι δύσκολη
- Μπορεί να είναι μεταξύ τους **ασύμβατα σε διαμόρφωση** (format), λόγω χρήσης διαφορετικών γλωσσών υλοποίησης των προγραμμάτων εφαρμογών
- **Δυσκολία στην επέκταση και αναβάθμιση των συστημάτων**, λόγω απουσίας τεκμηρίωσης, τυποποίησης και κοινών κανόνων υλοποίησης
- **Άναρχη** αύξηση αρχείων, **χωρίς δυνατότητα εξέλιξης στη διαχείριση**, τεκμηρίωση, συντήρηση, ασφάλεια προσπέλασης, προστασία από αστοχία υλικού και λογισμικό

Βάσεις Δεδομένων

- Βάση δεδομένων (database) είναι μια συλλογή δεδομένων τα οποία σχετίζονται με λογικό, αλλά όχι απαραίτητα και με φυσικό τρόπο
- Αναπαριστούν μια άποψη του πραγματικού κόσμου, ένα μικρόκοσμο, ή πεδίο αναφοράς
- Περιέχουν δεδομένα σχετικά μεταξύ τους
- Σχεδιάζονται και διατηρούν δεδομένα για συγκεκριμένο σκοπό
- Τα δεδομένα περιγράφουν το μικρόκοσμο, είτε κατά την τρέχουσα χρονική στιγμή, είτε στην εξέλιξη της ιστορίας του

Ποιοι χρησιμοποιούν ΒΔ;

Μεγάλες ΒΔ

- Τράπεζες
- Δημόσιοι οργανισμοί (εφορία)
- Νοσηλευτικά Ιδρύματα
- Αεροπορικές εταιρείες
- Ασφαλιστικοί οργανισμοί
- Αλυσίδες εμπορικών καταστημάτων
- Ηλεκτρονικά καταστήματα
- ...



Μικρές ΒΔ

- Μικρές επιχειρήσεις
- Γυμναστήρια
- Ιατρεία
- Δημοσκοπήσεις
- Δεδομένα επιστημονικών πειραμάτων
- ...

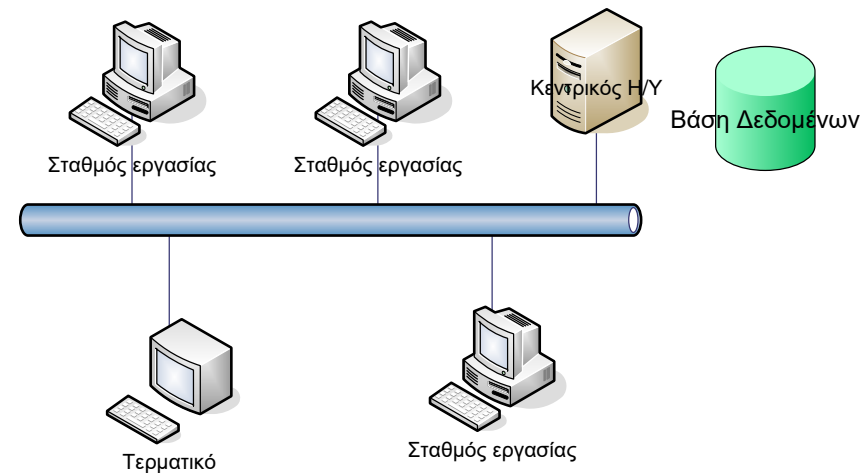


Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων

- Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (Database Management System=**DBMS**) είναι ένα σύστημα το οποίο ορίζει δημιουργεί και συντηρεί βάσεις δεδομένων. Το DBMS παρέχει επίσης στους χρήστες ελεγχόμενη πρόσβαση στις βάσεις δεδομένων. Ένα DBMS είναι εν γένει συνδυασμός 5 στοιχείων:
 - Υλικού – τα μεγάλα DBMS's είναι εγκατεστημένα σε ανεξάρτητους εξυπηρετητές
 - Λογισμικού – τα DBMS's είναι υλοποιούνται ως λογισμικό ειδικού σκοπού
 - Δεδομένων – για την αποδοτική διαχείρισή τους γίνονται όλα
 - Χρηστών
 - Διαδικασιών

Συστατικά στοιχεία ΣΔΒΔ (1/5): ΥΛΙΚΟ

- Με τον όρο υλικό ενός ΣΔΒΔ αναφερόμαστε στο φυσικό υπολογιστικό σύστημα το οποίο επιτρέπει την φυσική προσπέλαση των δεδομένων. Αναλυτικότερα μέρη του υλικού είναι:
 - Ο κεντρικός Η/Υ
 - Οι σταθμοί εργασίας που λειτουργούν ως τερματικά
 - το δίκτυο που επιτρέπει την σύνδεση των σταθμών εργασίας με τον κεντρικό Η/Υ.



Συστατικά στοιχεία ΣΔΒΔ (2/5): ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

- Με τον όρο λογισμικό ενός ΣΔΒΔ αναφερόμαστε στο πραγματικό πρόγραμμα που επιτρέπει στους χρήστες να προσπελάζουν, να συντηρούν και να ενημερώνουν τα δεδομένα.
- Το λογισμικό ενός ΣΔΒΔ ελέγχει ποιοι χρήστες μπορούν να προσπελάσουν συγκεκριμένα τμήματα της βάσης δεδομένων.

Συστατικά στοιχεία ΣΔΒΔ (3/5): ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- Σε μια βάση δεδομένων τα δεδομένα αποτελούν ξεχωριστή οντότητα σε σχέση με το λογισμικό που τα προσπελάζει.
- Αυτό συμβαίνει προκειμένου να μπορεί η επιχείρηση που διαθέτει μια βάση δεδομένων να αλλάζει το λογισμικό χωρίς αυτό να σημαίνει απώλεια των δεδομένων της.
- Για μια επιχείρηση σε πολλές περιπτώσεις η αξία των δεδομένων της είναι πολλαπλάσια μεγαλύτερη σε σχέση με την αξία του λογισμικού που τα χειρίζεται.
- Παραδείγματα δεδομένων:
 - Αρχείο πελατών
 - Αρχείο πωλήσεων
 - Αρχείο πληρωμών

Συστατικά στοιχεία ΣΔΒΔ (4/5): ΧΡΗΣΤΕΣ

Κατηγορίες τελικών χρηστών

- **Τελικοί χρήστες** (end users): Είναι άτομα που μπορούν να προσπελάζουν τη βάση δεδομένων απευθείας προκειμένου να λάβουν πληροφορίες για θέματα που τους απασχολούν
- **Προγράμματα εφαρμογών:** Οι χρήστες μέσω των προγραμμάτων εφαρμογών που έχουν γραφεί "πάνω" από την βάση δεδομένων μπορούν να προσπελάζουν τα δεδομένα της
- **Κανονικοί χρήστες.** Χρησιμοποιούν το τμήμα της βάσης που τους έχει δοθεί πρόσβαση. Έχουν δηλαδή περιορισμένη πρόσβαση είτε στο εύρος των δεδομένων που έχουν πρόσβαση είτε στο είδος των ενεργειών που είναι σε θέση να εκτελέσουν (π.χ. πρόσβαση μόνο για ανάγνωση). Δεν απαιτούνται ιδιαίτερες τεχνικές γνώσεις.
- **Διαχειριστές.** Συνήθως είναι ένας ανά ΒΔ και έχει το υψηλότερο δυνατό επίπεδο δικαιωμάτων
 - έχει υψηλή εξειδίκευση
 - ελέγχει τους υπόλοιπους χρήστες
 - παραχωρεί ή αφαιρεί προνόμια
 - φροντίζει έτσι ώστε η βάση δεδομένων να λειτουργεί αποδοτικά.
 - Λαμβάνει αντίγραφα ασφαλείας έτσι ώστε σε περίπτωση καταστροφής των δεδομένων να μπορέσει να επαναφέρει το σύστημα σε λειτουργία.

Συστατικά στοιχεία ΣΔΒΔ (5/5): ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

- Διαδικασίες είναι οι κανόνες που πρέπει να ακολουθούνται έτσι ώστε η λειτουργία της βάσης δεδομένων να είναι χωρίς προβλήματα

Παραδείγματα κανόνων

- **Πολιτική ασφάλειας** που δεν επιτρέπει σε χρήστες να γνωστοποιούν σε τρίτους το userid και το password τους.
- Πολιτική ασφάλειας που ορίζει διαβάθμιση στην πρόσβαση σε **εμπιστευτικές πληροφορίες** ανάλογα με το επίπεδο στην ιεραρχία της επιχείρησης και το τμήμα του χρήστη.
- **Τακτική συντήρηση μηχανημάτων** και λογισμικού έτσι ώστε να μην προκύπτουν προβλήματα λόγω κακής συντήρησης.
- Σαφώς ορισμένες **πολιτικές λήψης αντιγράφων ασφαλείας**
- Εμπειρία στην διαδικασία **επαναφοράς του συστήματος** από κάποιο αντίγραφο ασφαλείας.
- Σαφώς ορισμένες **διαδικασίες ενημέρωσης υπευθύνων** σε περίπτωση που παρουσιαστεί πρόβλημα.

Πότε δε συνίσταται η χρήση ενός ΣΔΒΔ

- Όταν η ζητούμενη εφαρμογή είναι πολύ απλή
- Όταν το κόστος του ΣΔΒΔ δεν καλύπτεται από τα αναμενόμενα οφέλη
 - Παράγοντες αύξησης κόστους
 - Λογισμικό
 - Υλικό
 - Εκπαίδευση
 - Πρόσληψη ατόμων με την απαιτούμενη τεχνογνωσία
- Όταν δεν απαιτείται ταυτόχρονη πρόσβαση από δύο ή περισσότερους χρήστες

Κόστος

- Open source (δωρεάν)
- Οικονομικές (~100€ έως 3.000€)
- Αυξημένου κόστους (~10.000€ ανά άδεια χρήσης)

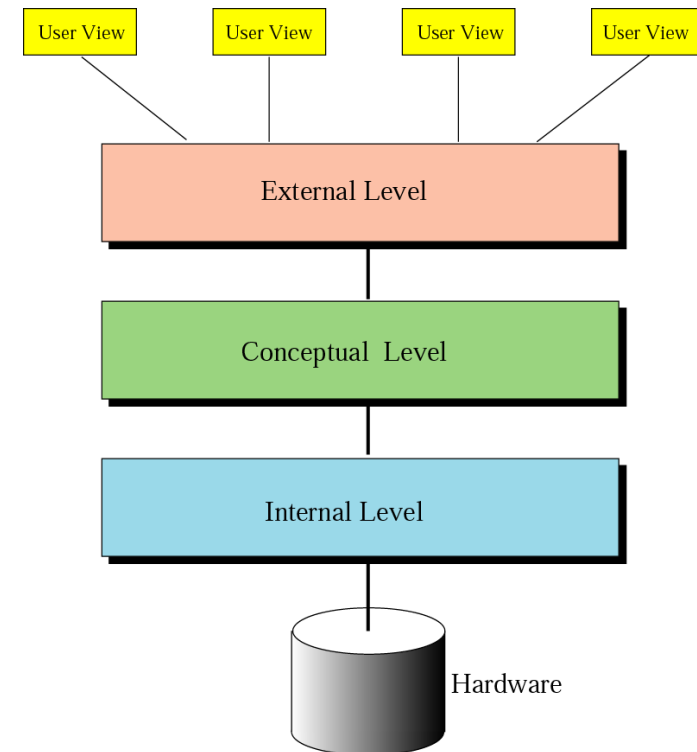
Πλεονεκτήματα ΣΔΒΔ

- Διαχείριση **πλεονασμού**
- Ασφάλεια- έλεγχος πρόσβασης
- Μόνιμη αποθήκευση δεδομένων
- Πολλαπλά **User Interfaces**
- Έλεγχος **ακεραιότητας δεδομένων**
- Αυτοματοποιημένες διαδικασίες λήψης αντιγράφων ασφαλείας
- **User Interfaces:** προσφέρουν ολοκληρωμένο σύστημα διεπαφής χρήστη για το σχεδιασμό και υλοποίηση της βάσης, δημιουργία ερωτημάτων, φορμών, αναφορών
- **Πλεονασμός:** επανάληψη της ίδιας πληροφορίας
- **Ακεραιότητα δεδομένων:** Η πληροφορία να μην βρίσκεται αντικρουόμενη μέσα στην βάση δεδομένων

Αρχιτεκτονική 3 επιπέδων

- Internal Level = Εσωτερικό επίπεδο.** Αφορά τον τρόπο με τον οποίο τα δεδομένα είναι φυσικά αποθηκευμένα στις αποθηκευτικές μονάδες που περιλαμβάνει το υλικό. Ο τρόπος αποθήκευσης μπορεί να είναι με χρήση στατικών ή δυναμικών δομών δεδομένων. Αυτό έχει μικρή σημασία για τους χρήστες της βάσης δεδομένων καθώς δεν έρχονται ποτέ σε επαφή με το συγκεκριμένο επίπεδο παρά μόνο εμμέσως καθώς οι σχεδιαστικές αποφάσεις των κατασκευαστών του ΣΔΒΔ σε αυτό το επίπεδο καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό και την απόδοση του συστήματος
- Conceptual Level = Εννοιολογικό επίπεδο.** Καθορίζει την λογική άποψη των δεδομένων. Εδώ ορίζεται το λογικό μοντέλο στο οποίο αναπαρίστανται οι οντότητες που αποτελούν τα αντικείμενα ενδιαφέροντος της επιχείρησης ως ομαδοποιήσεις (ή εσωτερική αναπαράσταση των δεδομένων).

- External Level = Εξωτερικό επίπεδο.** Το εξωτερικό επίπεδο αλληλεπιδρά απευθείας με τους τελικούς χρήστες ή τα προγράμματα εφαρμογών



Μοντέλα Βάσεων Δεδομένων

- Στην ιστορία των βάσεων δεδομένων έχουν αναπτυχθεί τα ακόλουθα μοντέλα βάσεων δεδομένων (με χρονολογική σειρά)
 - Ιεραρχικό μοντέλο
 - Δικτυακό μοντέλο
 - **Σχισιακό μοντέλο (χρησιμοποιείται σήμερα από την πλειονότητα των εγκατεστημένων ΒΔ)**
 - Κατανεμημένο μοντέλο
 - Αντικειμενοστραφές μοντέλο

Σχεσιακό μοντέλο

- Το σχεσιακό μοντέλο έχει επικρατήσει έναντι των υπολοίπων
- Τα δεδομένα στο σχεσιακό μοντέλο αναπαρίστανται ως ένα σύνολο σχέσεων και οντοτήτων.

DEPARTMENT

No	Name
...	...
...	...
...	...

PROFESSORS

ID	Name	Dept-No	Courses
...
...
...
...

COURSES

No	Dept-No	Prof-ID	Unit
...
...
...
...

STUDENTS

ID	Name	Courses
...
...
...
...

Πίνακες-σχέσεις

- **Μια οντότητα μοιάζει με ένα δισδιάστατο πίνακα** και έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
- **Όνομα.** Το όνομα της σχέσης πρέπει να είναι μοναδικό μεταξύ των άλλων σχέσεων.
- **Ιδιότητες (attributes).** Κάθε στήλη μιας σχέσης ονομάζεται ιδιότητα. Κάθε ιδιότητα μιας σχέσης πρέπει να έχει ένα ξεχωριστό όνομα σε σχέση με τις άλλες ιδιότητες της σχέσης.
- **Πλειάδες (tuples).** Κάθε γραμμή μιας σχέσης λέγεται πλειάδα. Ο συνολικός αριθμός των πλειάδων μιας σχέσης λέγεται πληθικότητα (cardinality) της σχέσης.

Attributes

No	Course-Name	Unit
CIS15	Intro to C	5
CIS17	Intro to Java	5
CIS19	UNIX	4
CIS51	Networking	5

Tuples

COURSES

Λειτουργίες

- Σε μια βάση δεδομένων μπορούν να οριστούν διάφορες λειτουργίες για την δημιουργία νέων σχέσεων από τις υπάρχουσες, όπως οι παρακάτω:
 - **Εισαγωγή** (insert)
 - **Διαγραφή** (delete)
 - **Ενημέρωση** (update)
 - **Επιλογή** (select)
 - **Προβολή** (project)
 - **Σύνδεση** (join)
 - **Ένωση** (union)
 - **Τομή** (intersection)
 - **Διαφορά** (difference)

Εισαγωγή

- Η λειτουργία της εισαγωγής είναι μονομελής (δηλαδή εφαρμόζεται σε μια μόνο σχέση κάθε φορά)
- Με την λειτουργία της εισαγωγής μια νέα πλειάδα (γραμμή) προστίθεται σε μια σχέση

COURSES

No	Course-Name	Unit
CIS15	Intro to C	5
CIS17	Intro to Java	5
CIS19	UNIX	4
CIS51	Networking	5



No	Course-Name	Unit
CIS15	Intro to C	5
CIS17	Intro to Java	5
CIS19	UNIX	4
CIS51	Networking	5
<i>CIS52</i>	<i>TCP/IP Protocols</i>	<i>6</i>

Διαγραφή

- Η λειτουργία της διαγραφής είναι μονομελής.
- Με την λειτουργία της διαγραφής μια πλειάδα αφαιρείται από μια σχέση (δλδ. από τον πίνακα).

COURSES

No	Course-Name	Unit
CIS15	Intro to C	5
CIS17	Intro to Java	5
CIS19	UNIX	4
CIS51	Networking	5
CIS52	TCP/IP Protocols	6



No	Course-Name	Unit
CIS15	Intro to C	5
CIS17	Intro to Java	5
CIS51	Networking	5
CIS52	TCP/IP Protocols	6

Ενημέρωση

- Η λειτουργία της ενημέρωσης είναι μονομελής.
- Με την λειτουργία της ενημέρωσης αλλάζει η τιμή των ιδιοτήτων μιας πλειάδας.
- Στο παράδειγμα η πλειάδα του μαθήματος CIS51 ενημερώνεται στην ιδιότητα Unit από 5 σε 6.

COURSES

No	Course-Name	Unit
CIS15	Intro to C	5
CIS17	Intro to Java	5
CIS19	UNIX	4
CIS51	Networking	5
CIS52	TCP/IP Protocols	6



No	Course-Name	Unit
CIS15	Intro to C	5
CIS17	Intro to Java	5
CIS19	UNIX	4
CIS51	Networking	6
CIS52	TCP/IP Protocols	6

Επιλογή

- Η λειτουργία της επιλογής είναι μονομελής
- Η λειτουργία της επιλογής εφαρμόζεται σε μια σχέση και προκύπτει μια νέα σχέση.
- Η σχέση που προκύπτει έχει ένα σύνολο πλειάδων που είναι υποσύνολο του αντίστοιχου της αρχικής σχέσης.
- Η επιλογή των πλειάδων γίνεται με βάση κάποια κριτήρια.
- Το πλήθος των ιδιοτήτων παραμένει το ίδιο στην αρχική και στην προκύπτουσα σχέση.

COURSES

No	Course-Name	Unit
CIS15	Intro to C	5
CIS17	Intro to Java	5
CIS19	UNIX	4
CIS51	Networking	5
CIS52	TCP/IP Protocols	6

Select

No	Course-Name	Unit
CIS15	Intro to C	5
CIS17	Intro to Java	5
CIS51	Networking	5

Σύνδεση

- Η λειτουργία της σύνδεσης είναι διμελής
- Η λειτουργία της σύνδεσης εφαρμόζεται σε δύο σχέσεις τις οποίες συνδυάζει με βάση κάποιες **κοινές ιδιότητες** και παράγει μια νέα σχέση η οποία περιέχει συνδυασμό των ιδιοτήτων από τους δύο πίνακες
- Στο παράδειγμα η σχέση COURSES (μαθήματα) συνδυάζεται με την σχέση TAUGHT_BY (διδάσκοντες) για την δημιουργία μιας σχέσης που περιέχει πλήρεις πληροφορίες σχετικά με τα μαθήματα (δηλαδή η νέα σχέση περιέχει και τα ονόματα των καθηγητών που διδάσκουν)

COURSES

No	Course-Name	Unit
CIS15	Intro to C	5
CIS17	Intro to Java	5
CIS19	UNIX	4
CIS51	Networking	5
CIS52	TCP/IP Protocols	6

TAUGHT-BY

No	Professor
CIS15	Lee
CIS17	Lu
CIS19	Walter
CIS51	Lu
CIS52	Lee

Join

No	Course-Name	Unit	Professor
CIS15	Intro to C	5	Lee
CIS17	Intro to Java	5	Lu
CIS19	UNIX	4	Walter
CIS51	Networking	5	Lu
CIS52	TCP/IP Protocols	6	Lee

Ένωση

- Η λειτουργία της ένωσης είναι διμελής.
- Η λειτουργία της ένωσης εφαρμόζεται σε δύο σχέσεις οι οποίες πρέπει να έχουν τις ίδιες ιδιότητες και προκύπτει μια νέα σχέση με πλειάδες την ένωση των πλειάδων από τις δύο σχέσεις.
- Στο παράδειγμα η σχέση CIS15-Roster συνενώνεται με την σχέση CIS52-Roster για την δημιουργία μιας νέας σχέσης που περιέχει όλους τους σπουδαστές και των δύο τμημάτων χωρίς να υπάρχουν διπλότυπα.

CIS15-Roster

Student-ID	F-Name	L-Name
145-67-6754	John	Brown
232-56-5690	George	Yellow
345-89-6580	Anne	Green
459-98-6789	Ted	Purple

CIS52-Roster

Student-ID	F-Name	L-Name
342-88-9999	Rich	White
145-67-6754	John	Brown
232-56-5690	George	Yellow



Student-ID	F-Name	L-Name
145-67-6754	John	Brown
232-56-5690	George	Yellow
345-89-6580	Anne	Green
459-98-6789	Ted	Purple
342-88-9999	Rich	White

Τομή

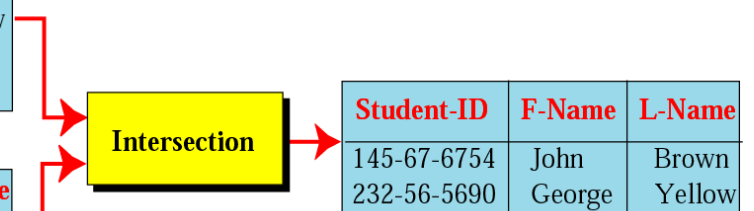
- Η λειτουργία της τομής είναι διμελής.
- Η λειτουργία της τομής εφαρμόζεται σε δύο σχέσεις οι οποίες πρέπει να έχουν τις ίδιες ιδιότητες και προκύπτει μια νέα σχέση με πλειάδες την τομή των πλειάδων από τις δύο σχέσεις.
- Στο παράδειγμα γίνεται τομή της σχέση CIS15-Roster με την σχέση CIS52-Roster για την δημιουργία μιας νέας σχέσης που περιέχει τους σπουδαστές που βρίσκονται και στα δύο τμήματα

CIS15-Roster

Student-ID	F-Name	L-Name
145-67-6754	John	Brown
232-56-5690	George	Yellow
345-89-6580	Anne	Green
459-98-6789	Ted	Purple

CIS52-Roster

Student-ID	F-Name	L-Name
342-88-9999	Rich	White
145-67-6754	John	Brown
232-56-5690	George	Yellow



Student-ID	F-Name	L-Name
145-67-6754	John	Brown
232-56-5690	George	Yellow

Διαφορά

- Η λειτουργία της διαφοράς είναι διμελής.
- Η λειτουργία της διαφοράς εφαρμόζεται σε δύο σχέσεις οι οποίες πρέπει να έχουν τις ίδιες ιδιότητες και προκύπτει μια νέα σχέση με τις πλειάδες που υπάρχουν στην πρώτη σχέση αλλά όχι στην δεύτερη.
- Στο παράδειγμα γίνεται η διαφορά ανάμεσα στην σχέση CIS15-Roster και την σχέση CIS52-Roster για την δημιουργία μιας νέας σχέσης που περιέχει τους σπουδαστές που βρίσκονται στο τμήμα CIS15-Roster αλλά όχι και στο τμήμα CIS52-Roster.

CIS15-Roster

Student-ID	F-Name	L-Name
145-67-6754	John	Brown
232-56-5690	George	Yellow
345-89-6580	Anne	Green
459-98-6789	Ted	Purple

CIS52-Roster

Student-ID	F-Name	L-Name
342-88-9999	Rich	White
145-67-6754	John	Brown
232-56-5690	George	Yellow

Difference

Student-ID	F-Name	L-Name
345-89-6580	Anne	Green
459-98-6789	Ted	Purple

Σχεδιασμός ΒΔ – μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων

- Το 1970 ο E.F. Codd έθεσε τις βάσεις για την ανάπτυξη του σχεσιακού μοντέλου σχεδίασης των βάσεων δεδομένων.
- Στο μοντέλο αυτό υπήρχαν οι έννοιες των **σχέσεων**, των **πλειάδων** και των **χαρακτηριστικών** και οι οποίες σήμερα ονομάζονται συνήθως οντότητες ή πίνακες, εγγραφές ή γραμμές και ιδιότητες ή πεδία ή στήλες.
- Το σχεσιακό μοντέλο είναι μια μοντελοποίηση των δεδομένων που αντιμετωπίζει τον πραγματικό κόσμο ως ένα σύνολο από οντότητες και συσχετίσεις μεταξύ των οντοτήτων.
- Οι οντότητες είναι έννοιες (πραγματικές ή αφηρημένες) για τις οποίες συλλέγονται πληροφορίες.
- Οι ιδιότητες είναι χαρακτηριστικά που περιγράφουν τις οντότητες.

Χαρακτηριστικά – ιδιότητες πινάκων

- Οι τιμές είναι ατομικές.
- Οι τιμές στις στήλες είναι του ίδιου τύπου.
- Κάθε γραμμή είναι μοναδική.
- Η σειρά των στηλών δεν είναι σημαντική.
- Η σειρά των γραμμών δεν είναι σημαντική.
- Κάθε στήλη ενός πίνακα πρέπει να έχει μοναδικό όνομα.

Πρωτεύον κλειδί

- Το πρωτεύον κλειδί είναι ένα ή περισσότερα πεδία του πίνακα που η τιμή τους προσδιορίζει μοναδικά μια εγγραφή
- Δεν είναι δυνατόν δύο εγγραφές του ίδιου πίνακα να έχουν το ίδιο πρωτεύον κλειδί.
- Χρησιμοποιείται στις σχέσεις του με τους άλλους πίνακες
- Ένα πρωτεύον κλειδί δεν μπορεί να είναι NULL (ΚΕΝΟ)



Πρωτεύον κλειδί (παράδειγμα)

ΠΛ2_ΕΡΓΑΣΙΑ2.odb : ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΕΣ - OpenOffice Base: Table Design

Αρχείο Επεξεργασία Προβολή Εργαλεία Παράθυρο Βοήθεια

Όνομα πεδίου	Τύπος πεδίου	Περιγραφή
ΤΗΛ_ΣΥΝΔΡ	Text (fix) [CHAR]	Αριθμός τηλεφώνου συνδρομητή με μέγεθος πεδίου 10 χαρακτήρες
ΑΦΜ	Text (fix) [CHAR]	Μέγεθος πεδίου 9 και ευρετήριο χωρίς διπλότυπα
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜ	Text [VARCHAR]	Όνοματεπώνυμο συνδρομητή
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	Text [VARCHAR]	Διεύθυνση συνδρομητή
ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ	Yes/No [BOOLEAN]	Συμβολαίο ή κάρτα
ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ	Date [DATE]	Ημερομηνία ενεργοποίησης
ΥΠΟΛΟΙΠΟ	Decimal [DECIMAL]	Υπόλοιπο λογαριασμού που ο συνδρομητής δεν έχει εξοφλήσει

Ιδιότητες πεδίου

Μήκος: 10

Τύπη προεπιλογής:

Παράδειγμα μορφοποίησης: @

ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΕΣ - ΠΛ2_ΕΡΓΑΣΙΑ2 - OpenOffice Base: Table Data View

Αρχείο Επεξεργασία Προβολή Εισαγωγή Εργαλεία Παράθυρο Βοήθεια

ΤΗΛ_ΣΥΝΔΡ	ΑΦΜ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ	ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ	ΥΠΟΛΟΙΠΟ
6987654321	012345678	ΣΤΑΜΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	Λ. ΑΘΗΝΩΝ 210	<input checked="" type="checkbox"/>	01/02/12	33,00
6987654322	012345679	ΚΩΝΣΤΑ ΜΑΡΙΑ	ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ 2	<input type="checkbox"/>	10/03/13	0,00
6987654323	012345670	ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ ΠΙΕΤΡΟΣ		<input checked="" type="checkbox"/>	01/12/13	30,00
6987654324	012345671	ΠΑΠΠΑ ΜΑΡΙΑ	ΜΑΚΕΔΟΝΟΜΑΧΩΝ 11	<input checked="" type="checkbox"/>	15/03/13	25,00
6987654325	012345672	ΚΟΝΤΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ	ΚΡΗΤΗΣ 78	<input type="checkbox"/>	02/06/13	0,00
6987654325				<input type="checkbox"/>		

Εγγραφή 6 από 6

OpenOffice Base

Σφάλμα κατά την εισαγωγή της νέας εγγραφής

Attempt to insert null into a non-nullable column: column: ΑΦΜ table: ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΕΣ in statement [INSERT INTO "ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΕΣ" ("ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ","ΤΗΛ_ΣΥΝΔΡ") VALUES (?,?)]

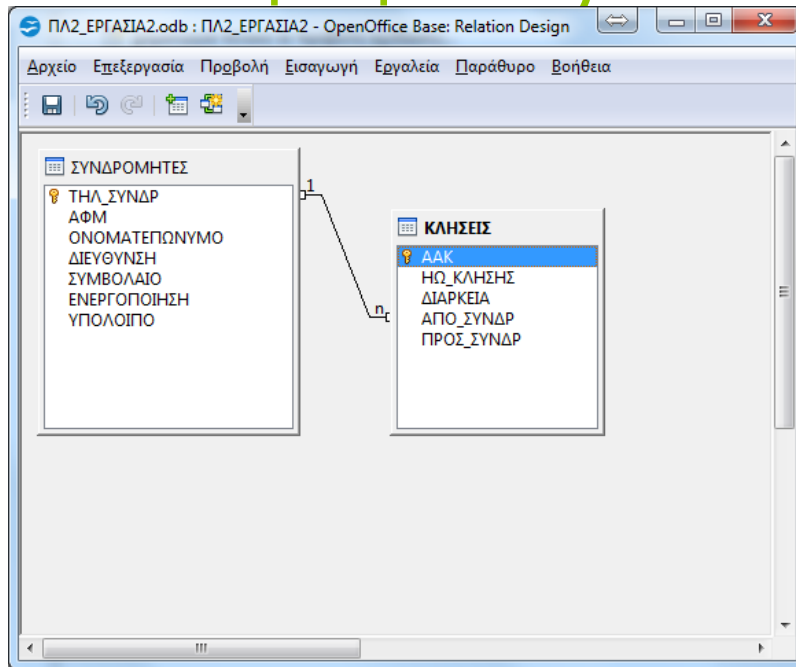
OK Πρόσθετα

Δεν μπορούν να υπάρξουν στην βάση 2 εγγραφές με το ίδιο πρωτεύον κλειδί

Ξένα κλειδιά

- Είναι ένα σύνολο από μια ή περισσότερες στήλες ενός πίνακα που δεν προσδιορίζουν μοναδικά τις εγγραφές του πίνακα αλλά χρησιμοποιούνται ως σύνδεσμος με αντίστοιχες στήλες σε άλλους πίνακες.

Ξένο κλειδί (παράδειγμα ακεραιότητας αναφορών)



Δεν μπορεί να εισαχθεί εγγραφή στον πίνακα «ΚΛΗΣΕΙΣ» που να μην αντιστοιχεί σε συνδρομητή. Ο αριθμός 6987654327 δεν υπάρχει στον πίνακα των συνδρομητών

ΤΗΛ_ΣΥΝΔΡ	ΑΦΜ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ	ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ	ΥΠΟΛΟΙΠΟ
6987654321	012345678	ΣΤΑΜΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	Λ. ΑΘΗΝΩΝ 210	<input checked="" type="checkbox"/>	01/02/12	33,00
6987654322	012345679	ΚΩΝΣΤΑ ΜΑΡΙΑ	ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ 2	<input type="checkbox"/>	10/03/13	0,00
6987654323	012345670	ΚΑΡΑΠΑΝΝΗΣ ΠΕΤΡΟΣ		<input checked="" type="checkbox"/>	01/12/13	30,00
6987654324	012345671	ΠΑΠΠΑ ΜΑΡΙΑ	ΜΑΚΕΔΟΝΟΜΑΧΩΝ 11	<input checked="" type="checkbox"/>	15/03/13	25,00
6987654325	012345672	ΚΟΝΤΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ	ΚΡΗΤΗΣ 78	<input type="checkbox"/>	02/06/13	0,00

ΑΑΚ	ΗΩ_ΚΛΗΣΗΣ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΑΠΟ_ΣΥΝΔΡ	ΠΡΟΣ_ΣΥΝΔΡ
0	18/02/14 10:05	140	6987654321	6987654322
1	18/02/14 18:00	90	6987654321	6987654323
2	18/02/14 21:15	5	6987654321	6987654324
3	18/02/14 23:10	200	6987654321	6987654325
4	18/02/14 09:00	120	6987654322	6987654321
5	18/02/14 09:15	300	6987654323	6987654324
6	18/02/14 11:00	135	6987654324	6987654321
9	18/02/14 13:05	2	6987654324	6987654322
10	18/02/14 16:55	190	6987654327	6987654323

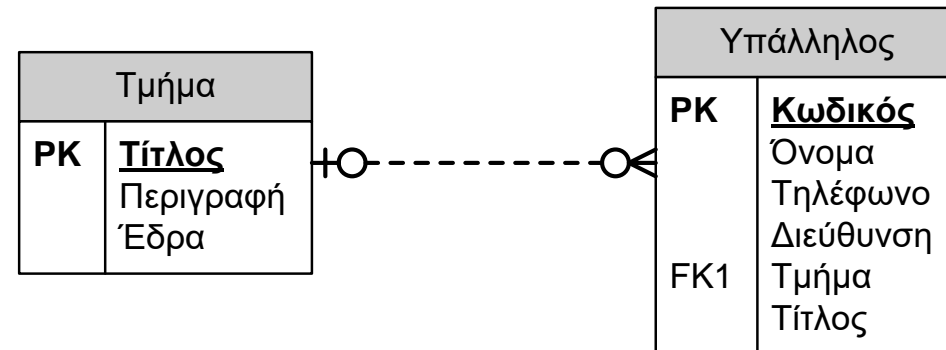
OpenOffice Base
Σφάλμα κατά την εγγραφή της τρέχουσας εγγραφής
Integrity constraint violation - no parent SYS_FK_69 table: ΚΛΗΣΕΙΣ in statement [UPDATE "ΚΛΗΣΕΙΣ" SET "ΑΠΟ_ΣΥΝΔΡ" = ? WHERE "ΑΑΚ" = ?]

Σχέσεις ένα προς πολλά (1:N)

- Η σχέση 1:N είναι η πλέον συνηθισμένη.
- Μια σχέση ένα προς πολλά από τον πίνακα A στον πίνακα B σημαίνει ότι: **μια εγγραφή του πίνακα A μπορεί να έχει πολλές συσχετιζόμενες εγγραφές στον πίνακα B και κάθε εγγραφή του πίνακα B σχετίζεται με μια μόνο εγγραφή του πίνακα A.**
- Μια σ

- **Σχέση ανάμεσα σε τμήματα και υπαλλήλους.** Κάθε τμήμα έχει πολλούς υπαλλήλους. Κάθε υπάλληλος ανήκει σε ένα τμήμα

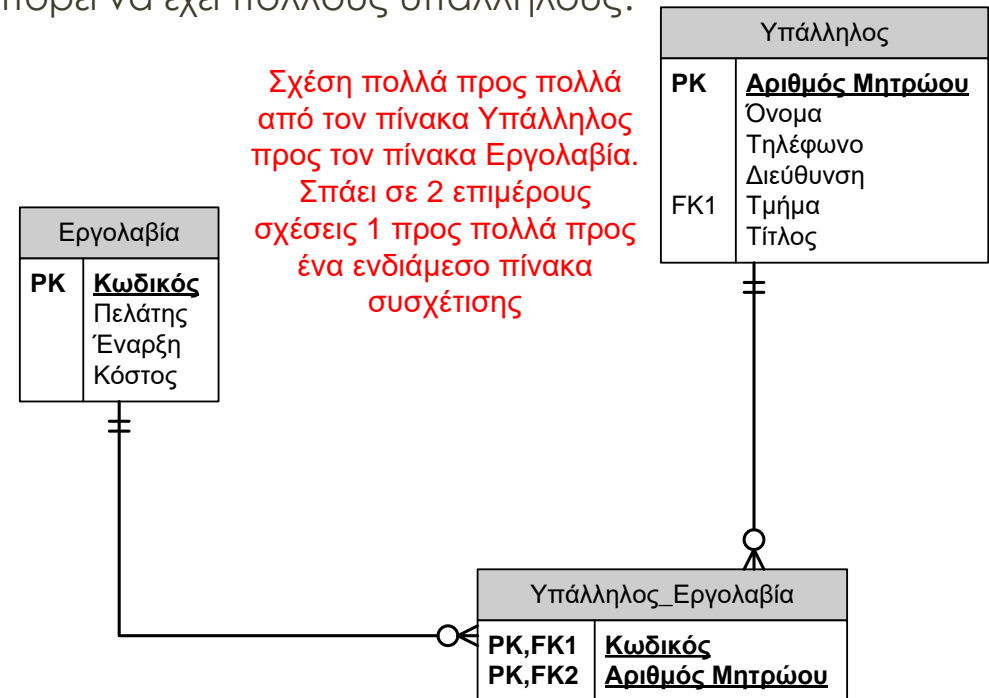
Σχέση ένα προς πολλά
από τον πίνακα Τμήμα
προς τον πίνακα Υπάλληλος



Σχέσεις πολλά προς πολλά (M:N)

- Μια σχέση πολλά προς πολλά από τον πίνακα A στον πίνακα B σημαίνει ότι: Μια εγγραφή του πίνακα A μπορεί να έχει πολλές συσχετιζόμενες εγγραφές στον πίνακα B και μια εγγραφή του πίνακα B μπορεί να έχει πολλές συσχετιζόμενες εγγραφές στον πίνακα A.
- Οι σχέσεις πολλά προς πολλά δεν μπορούν να μεταφραστούν απευθείας σε σχεσιακούς πίνακες αλλά θα πρέπει να μετατραπούν σε δύο ή περισσότερες σχέσεις ένα προς πολλά χρησιμοποιώντας ενδιάμεσους πίνακες συσχέτισης.

- Σχέση ανάμεσα σε υπαλλήλους και εργασίες (projects). Ένας υπάλληλος μπορεί να συμμετάσχει σε πολλές εργασίες. Μία εργασία μπορεί να έχει πολλούς υπαλλήλους.



Σχέσεις ένα προς ένα (1:1)

- Η σχέση 1:1 χρησιμοποιείται σπάνια.
- Μια σχέση ένα προς ένα από τον πίνακα A στον πίνακα B σημαίνει ότι: **για κάθε εγγραφή του πίνακα A μπορεί να υπάρχει μία και μόνο μια σχετική εγγραφή στον πίνακα B. Για κάθε εγγραφή του πίνακα B ομοίως μπορεί να υπάρχει μία μόνο σχετική εγγραφή στον πίνακα A.**
- Δημιουργείται προσθέτοντας το πρωτεύον κλειδί κάθε πίνακα ως ξένο κλειδί στον συσχετιζόμενο πίνακα.
- **Σχέση ανάμεσα σε υπάλληλους και γραφεία.** Για κάθε υπάλληλο υπάρχει ένα μοναδικό γραφείο και για κάθε γραφείο υπάρχει ένας μοναδικός υπάλληλος.

Σχέση ένα προς ένα
από τον πίνακα Υπάλληλος
προς τον πίνακα Γραφείο

