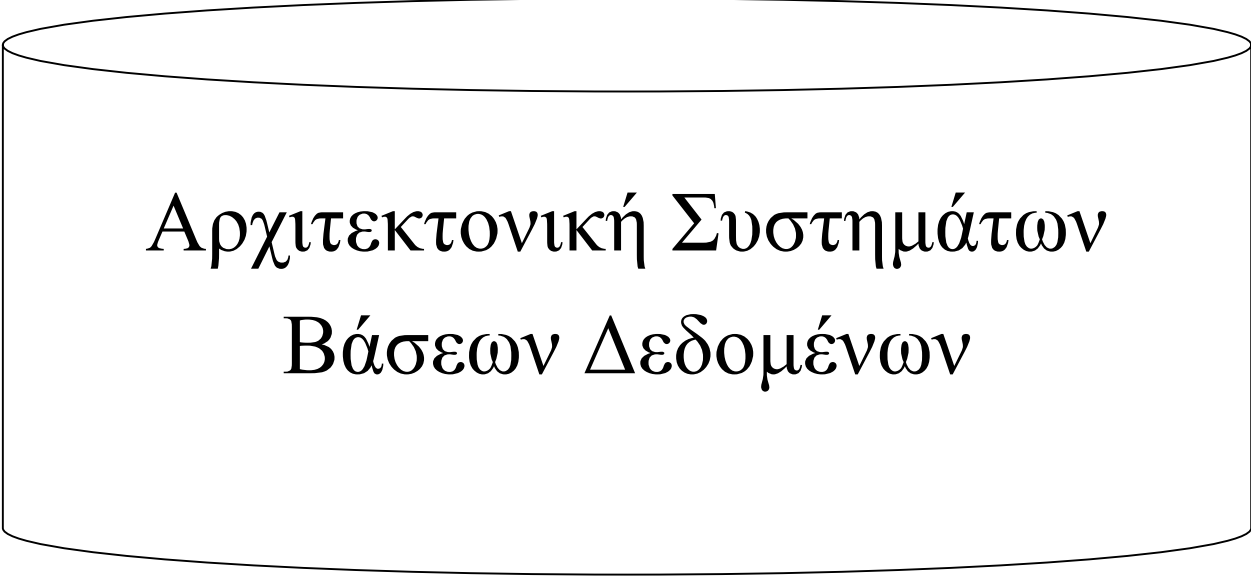




# Αρχιτεκτονική Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων

- Κατηγορίες χρηστών ΣΔΒΔ
- Αρχιτεκτονική ANSI/SPARC
- Γλώσσες ερωτημάτων
- Μοντέλα δεδομένων
- Λειτουργίες ΣΔΒΔ

## Χρήστες ΣΔΒΔ

- Απλοί Χρήστες: συγκεκριμένες λειτουργίες σε συγκεκριμένες εφαρμογές.
- Προχωρημένοι Χρήστες: έχουν επίγνωση του περιεχομένου της βάσης.
- Προγραμματιστές Εφαρμογών: χρησιμοποιούν API.
- Σχεδιαστές Βάσεων Δεδομένων: απεικονίζουν τον πραγματικό κόσμο στην εφαρμογή.
- Διαχειριστές: δικαιώματα σε όλα τα επίπεδα.

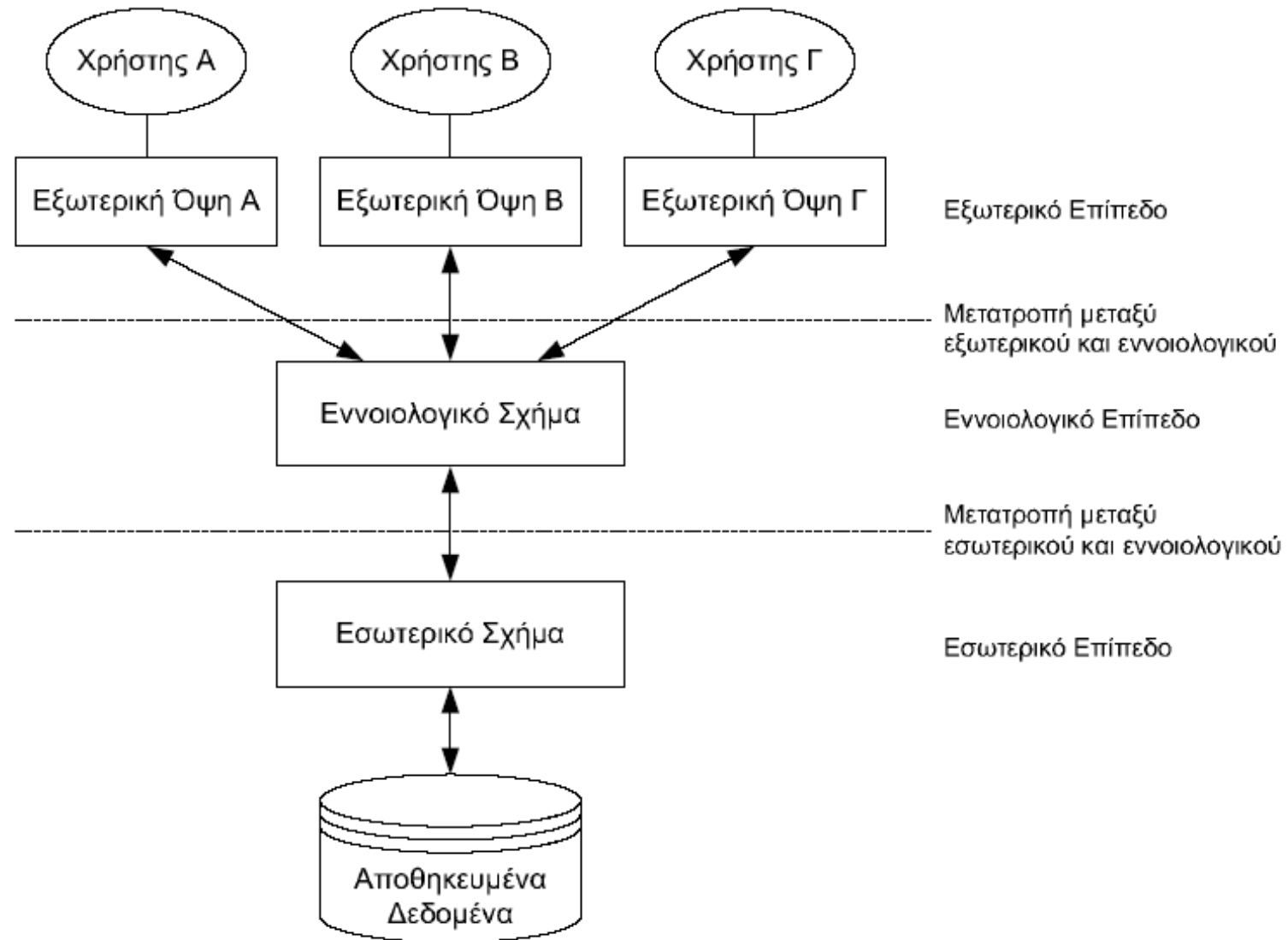
## Αρχιτεκτονική ANSI/SPARC

- Ανάγκη για τον ορισμό μίας κοινά αποδεκτής ορολογίας και αρχιτεκτονικής για τα ΣΔΒΔ.
- Η επιτροπή **ANSI-SPARC** (American National Standards Institute - Standards Planning and Requirements Committee) πρότεινε την **αρχιτεκτονική τριών επιπέδων** (1975).
- Αν και η αρχιτεκτονική ANSI-SPARC δεν προτυποποιήθηκε, αποτελεί μία καλή αφετηρία για την κατανόηση της λειτουργικότητας ενός ΣΔΒΔ.

## Αρχιτεκτονική ANSI/SPARC

- Κατά την αρχιτεκτονική ANSI ορίζονται τρία επίπεδα: το **εσωτερικό**, το **εξωτερικό** και το **εννοιολογικό**.
- Στόχος της αρχιτεκτονικής ANSI είναι ο διαχωρισμός του τρόπου που ο χρήστης "βλέπει" τα δεδομένα από τον τρόπο της φυσικής οργάνωσης των δεδομένων.

## Αρχιτεκτονική ANSI/SPARC



## Αρχιτεκτονική ANSI/SPARC – Προδιαγραφές

1. Κάθε χρήστης έχει διαφορετική όψη των δεδομένων. Κάθε όψη είναι ανεξάρτητη από τις υπόλοιπες όψεις.
2. Η προσπέλαση των δεδομένων από τους χρήστες πραγματοποιείται ανεξάρτητα από τη φυσική οργάνωση των δεδομένων.
3. Ο διαχειριστής του ΣΔΒΔ έχει τη δυνατότητα να μεταβάλλει τη φυσική οργάνωση των δεδομένων, χωρίς να επηρεάζονται οι χρήστες του συστήματος.
4. Ο διαχειριστής του ΣΔΒΔ μπορεί να μεταβάλλει την εννοιολογική δομή της βάσης χωρίς να επηρεάζονται οι χρήστες του συστήματος.

## Αρχιτεκτονική ANSI/SPARC

- **Εξωτερικό Επίπεδο** - Αναφέρεται στον τρόπο ορισμού των όψεων των χρηστών προς τα δεδομένα.
- Περιλαμβάνει ένα σύνολο διαφορετικών **εξωτερικών όψεων** (views), καθώς κάθε χρήστης έχει μία δική του όψη του πραγματικού κόσμου που περιλαμβάνει τις **οντότητες** (entities) του πραγματικού κόσμου και τις μεταξύ τους **συσχετίσεις** (relationships) που ενδιαφέρουν τον κάθε χρήστη.

## Αρχιτεκτονική ANSI/SPARC

- Εννοιολογικό Επίπεδο - Περιγράφει τη λογική δομή **όλων** των δεδομένων της βάσης.
- Εδώ περιγράφεται το **σύνολο των οντοτήτων** του πραγματικού κόσμου καθώς και το **σύνολο των συσχετίσεων** μεταξύ τους.
- Επίσης, περιγράφονται οι **περιορισμοί** (constraints) που υπάρχουν στα δεδομένα (π.χ. δεν επιτρέπονται: ηλικία ή μισθός $\leq 0$ ) και οι συσχετίσεις μεταξύ τους.

## Αρχιτεκτονική ANSI/SPARC

- **Εσωτερικό Επίπεδο** - Περιγράφει τη φυσική οργάνωση του συνόλου των δεδομένων της βάσης.
- Εδώ καθορίζεται ο τρόπος αποθήκευσης των δεδομένων (π.χ. είδος αρχείου, Β-δένδρο, κατακερματισμός κλπ.) στο φυσικό μέσο αποθήκευσης (π.χ. δίσκος, συστοιχίες δίσκων κλπ.) καθώς και ο **τρόπος προσπέλασης** στα δεδομένα (δηλ. σειριακά, τυχαία, αναζήτηση διαστήματος κλπ.).

## Σχήμα

- Η συνολική περιγραφή της ΒΔ καλείται **σχήμα**.
- Υπάρχουν 3 σχήματα: το **εξωτερικό** (external), το **εννοιολογικό** (conceptual) και το **εσωτερικό** (internal).
- Το ΣΔΒΔ είναι υπεύθυνο για την **απεικόνιση** (mapping) του ενός σχήματος στο άλλο.

## Στιγμιότυπο

- Οι εισαγωγές, οι διαγραφές και οι ενημερώσεις των δεδομένων μεταβάλλουν την κατάσταση της ΒΔ.
- Η συγκεκριμένη κατάσταση της ΒΔ σε μία δεδομένη χρονική στιγμή καλείται **στιγμιότυπο** (instance).
- Κάθε στιγμιότυπο υπακούει στους κανόνες που επιβάλλει το σχήμα της ΒΔ. Σε κάθε σχήμα της ΒΔ αντιστοιχούν πολλά στιγμιότυπα.

## Ανεξαρτησία δεδομένων

- Η **ανεξαρτησία δεδομένων** αναφέρεται στην αποφυγή ενημέρωσης των δεδομένων ενός επιπέδου όταν συμβαίνουν αλλαγές στα κατώτερα επίπεδα.
- Διακρίνουμε δύο τύπους ανεξαρτησίας δεδομένων:
  - **Λογική ανεξαρτησία:** αλλαγές που συμβαίνουν στο εννοιολογικό δεν επηρεάζουν το εξωτερικό σχήμα, και
  - **Φυσική ανεξαρτησία:** αλλαγές που συμβαίνουν στο εσωτερικό δεν επηρεάζουν το εννοιολογικό και το εξωτερικό σχήμα.

## Γλώσσες ερωτημάτων (query languages)

- Μία γλώσσα ερωτημάτων αποτελείται από
  - τη γλώσσα ορισμού δεδομένων (DDL), η οποία έχει σκοπό την περιγραφή των οντοτήτων, των συσχετίσεων μεταξύ τους, και των περιορισμών.
  - τη γλώσσα χειρισμού δεδομένων (DML), η οποία έχει σκοπό την έκφραση των εισαγωγών, διαγραφών, ενημερώσεων και τη διατύπωση ερωτημάτων προς το ΣΔΒΔ.
- Το ΣΔΒΔ διατηρεί τα μεταδεδομένα της DDL στο λεξικό δεδομένων (data dictionary) ή κατάλογο του συστήματος (system catalog).

## Παράδειγμα

- Έστω ότι καταγράφουμε δεδομένα σχετικά με τα χαρακτηριστικά μοντέλων αυτοκινήτων.
- Για κάθε αυτοκίνητο χρειαζόμαστε τον κωδικό του, την ονομασία του μοντέλου, τον κυβισμό και την ιπποδύναμη.

## Παράδειγμα ορισμού δεδομένων

- Κατασκευή πίνακα με εντολές DDL της SQL

```
CREATE TABLE Αυτοκίνητο  
(κωδικός INTEGER,  
όνομα CHAR(20),  
κυβισμός INTEGER,  
ιπποδύναμη INTEGER);
```

## Παράδειγμα εισαγωγής

- Εισαγωγή δεδομένων με εντολές DML της SQL

```
INSERT INTO Αυτοκίνητο
```

```
VALUES (1, 'Peugeot 106 Rallye', 1600, 122);
```

```
INSERT INTO Αυτοκίνητο
```

```
VALUES (2, 'Citroen Saxo VTS', 1600, 122);
```

```
INSERT INTO Αυτοκίνητο
```

```
VALUES (3, 'VW Golf', 1600, 105);
```

## Παράδειγμα στιγμιότυπου

- Το στιγμιότυπο της ΒΔ μετά τις εισαγωγές.

| κωδικός | όνομα              | κυβισμός | ιπποδύναμη |
|---------|--------------------|----------|------------|
| 1       | Peugeot 106 Rallye | 1600     | 122        |
| 2       | Citroen Saxo VTS   | 1600     | 122        |
| 3       | VW Golf            | 1600     | 105        |

## Παράδειγμα ερωτήματος

- Διατύπωση ερωτήματος προς το ΣΔΒΔ με DML.

“Να βρεθούν όλα τα χαρακτηριστικά των μοντέλων με ιπποδύναμη μεγαλύτερη από 110”.

```
SELECT *  
FROM Αυτοκίνητο  
WHERE ιπποδύναμη > 110;
```

## Γλώσσες 4ης Γενιάς

- Δημιουργία Φορμών (form generation)  
Παρέχουν γραφική επικοινωνία μεταξύ συστήματος και χρήστη. Δεν χρειάζεται γνώση γλώσσας.
- Δημιουργία Αναφορών (report generation)  
Αυτόματη παραγωγή αναφορών με βάση ερωτήματα του χρήστη.
- Δημιουργία Γραφημάτων (graph generation).
- Δημιουργία Εφαρμογών (application generation)  
Αυτοματοποιημένη δυνατότητα παραγωγής κώδικα εφαρμογής.

## Μοντέλα Δεδομένων

Αφαιρετική αναπαράσταση πραγματικού κόσμου.

Εγγραφές – γραμμογράφηση – πεδία – χαρακτηριστικά

Μοντέλα βασισμένα  
σε εγγραφές

- Ιεραρχικό
- Δικτυωτό
- Σχεσιακό

Μοντέλα βασισμένα  
σε αντικείμενα

- Οντοτήτων-συσχετίσεων
- Αντικειμενοστραφές
- Εννοιολογικό
- Συναρτησιακό

Φυσικά μοντέλα δεδομένων

Χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση δεδομένων  
σε κατώτερο επίπεδο

## Παράδειγμα σχεσιακού μοντέλου δεδομένων

| κωδικός | όνομα          |
|---------|----------------|
| 1       | Nicol Kidman   |
| 2       | Jodie Foster   |
| 3       | Bruce Willis   |
| 4       | Robert DeNiro  |
| 5       | Charles Grodin |

(α) πίνακας ηθοποιών

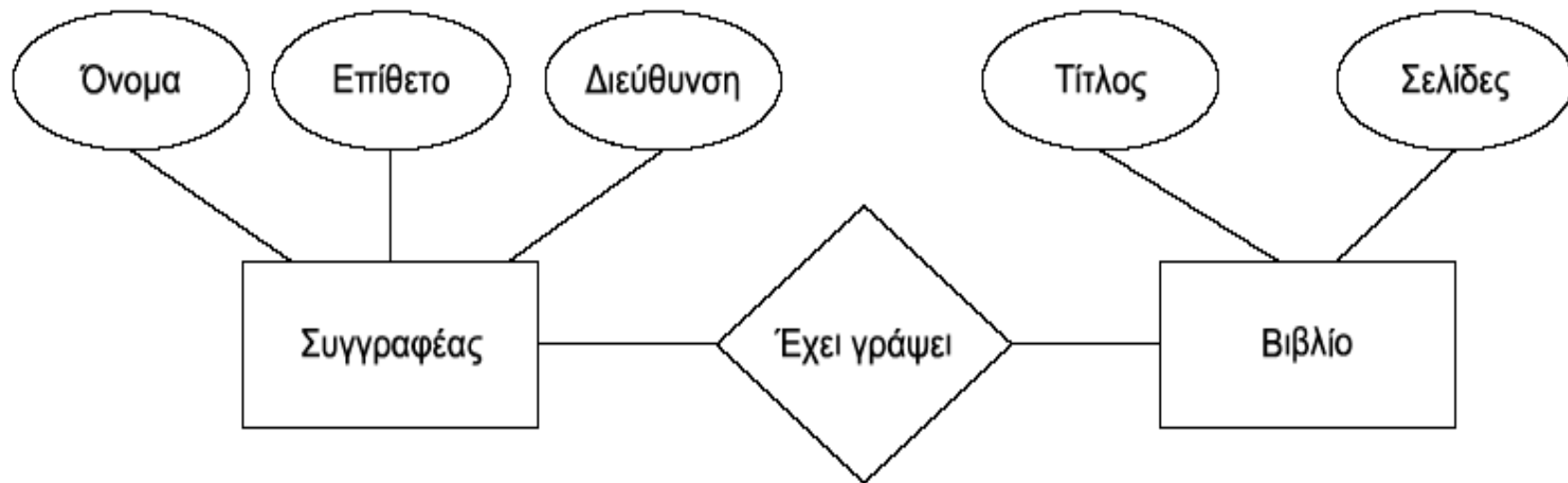
| κωδικός | τίτλος        | κατηγορία     |
|---------|---------------|---------------|
| 1       | The Others    | Τρόμου        |
| 2       | Armagedon     | Περιπέτεια    |
| 3       | Contact       | Επ. Φαντασίας |
| 4       | Midnight Run  | Περιπέτεια    |
| 5       | Fifth Element | Επ. Φαντασίας |

(β) πίνακας ταινιών

| κωδικός-ηθοποιού | κωδικός-ταινίας |
|------------------|-----------------|
| 1                | 1               |
| 2                | 3               |
| 3                | 2               |
| 3                | 5               |
| 4                | 4               |
| 5                | 4               |

(γ) πίνακας ηθοποιών-ταινιών

## Παράδειγμα διάγραμματος οντοτήτων-συσχετίσεων



## Λειτουργίες ΣΔΒΔ

- Μεταγλωττιστής DDL,
- Μεταγλωττιστής DML,
- Μηχανή εκτέλεσης,
- Έλεγχος ταυτοχρονισμού,
- Διαχειριστής επανάκτησης και ημερολογίου,
- Διαχειριστής συναλλαγών,
- Διαχειριστής αρχείων,
- Διαχειριστής απομονωτικής μνήμης, και
- Διαχειριστής αποθήκευσης.

## Λειτουργίες ΣΔΒΔ

