



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.

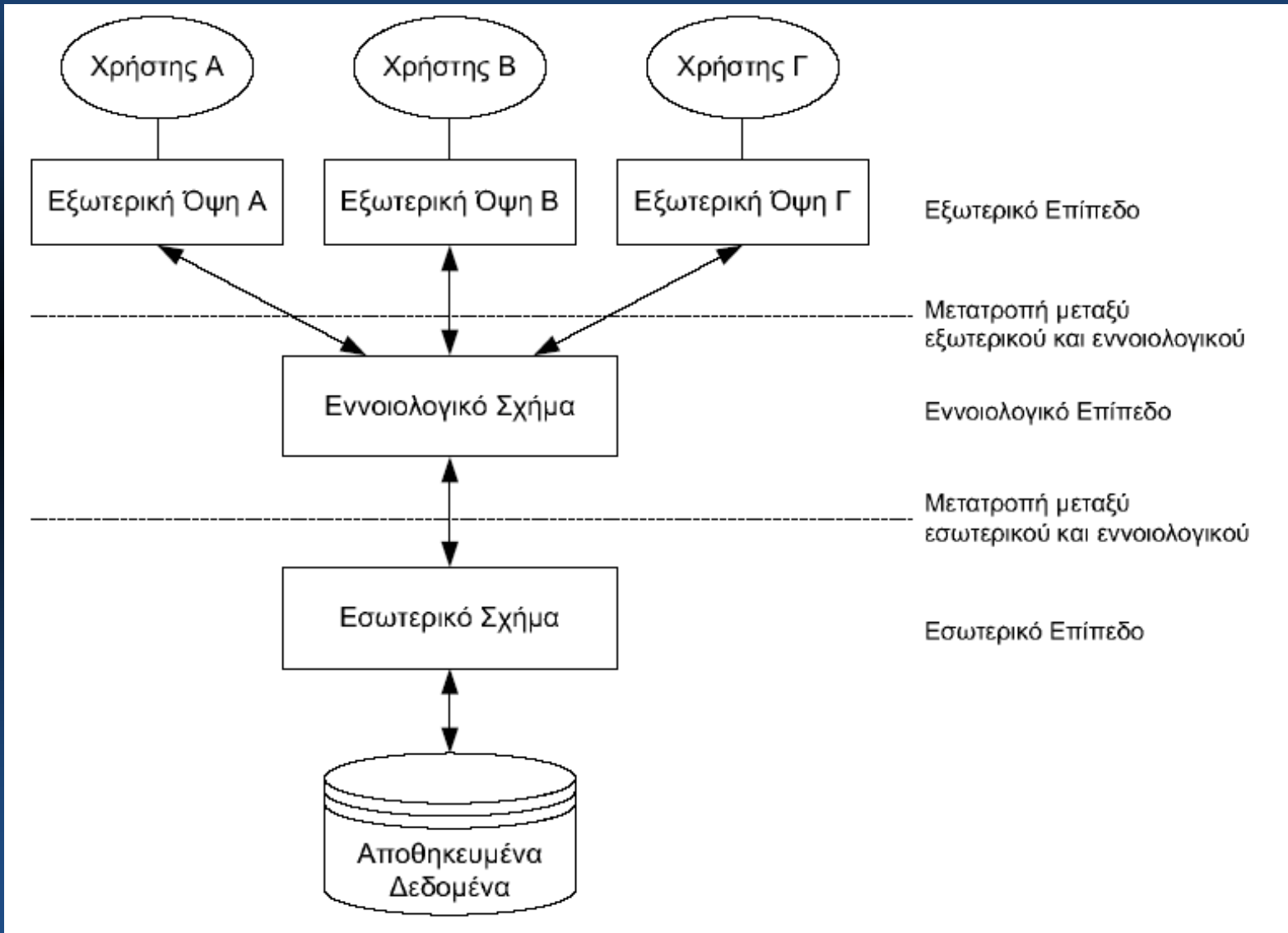
Αρχιτεκτονική ANSI/SPARC

- 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 <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

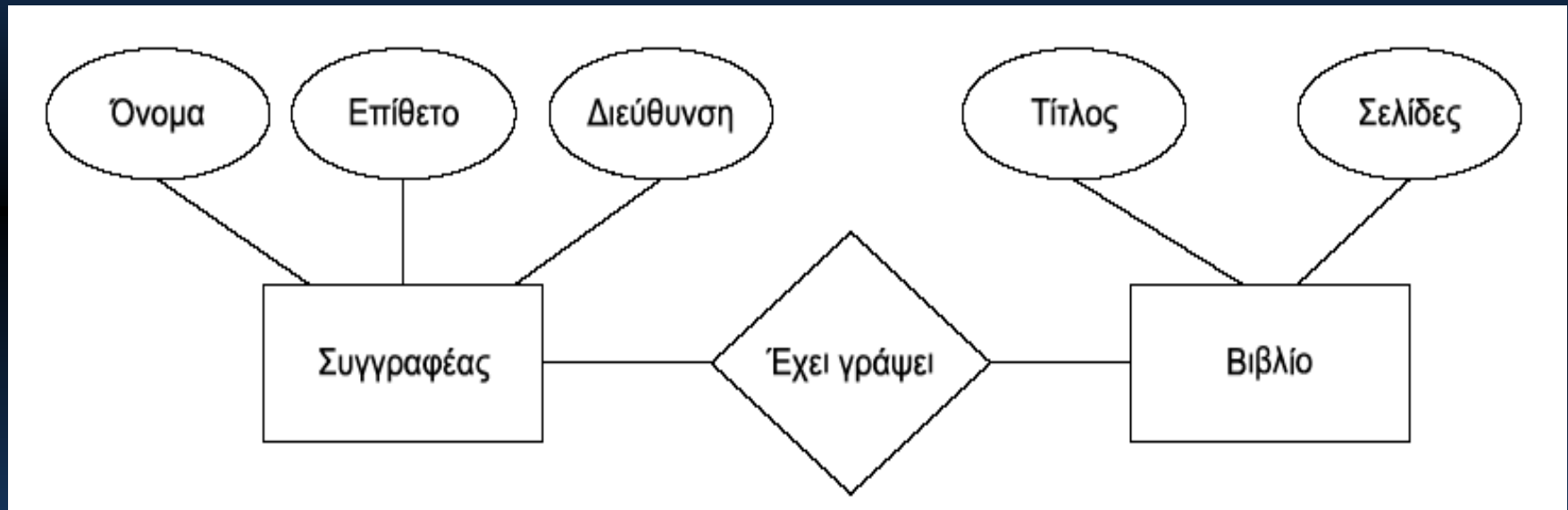
κωδικός	τίτλος	κατηγορία
1	The Others	Τρόμου
2	Armagedon	Περιπέτεια
3	Contact	Επ. Φαντασίας
4	Midnight Run	Περιπέτεια
5	Fifth Element	Επ. Φαντασίας

(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

