

Εισαγωγή

Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων

1

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά

Εισαγωγή

Σχεδιασμός μιας εφαρμογής ΒΔ: Βήματα

1. Συλλογή και Ανάλυση Απαιτήσεων (requirement analysis)

Τι δεδομένα θα αποθηκευτούν, ποιες εφαρμογές θα κτιστούν πάνω στα δεδομένα, ποιες λειτουργίες είναι συχνές

Λειτουργικές απαιτήσεις (εδώ μας ενδιαφέρουν πράξεις πάνω στη βδ)
 περισσότερα στη Τεχνολογία Λογισμικού, εδώ μας ενδιαφέρουν τα δεδομένα

2. Εννοιολογικός Σχεδιασμός/Μοντελοποίηση (conceptual design)

Υψηλού-επιπέδου περιγραφή:

- Δεδομένα (οντότητες και συσχετίσεις) που θα αποθηκευτούν χρήση μοντέλου Ο/Σ στη βδ
- Τι είδους πληροφορία για αυτά θα αποθηκεύσουμε
- Περιορισμοί (integrity constraints)
- Σχήμα βδ

2

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά

Εισαγωγή

Σχεδιασμός μιας ΒΔ: Βήματα

3. Λογικός Σχεδιασμός (ή Απεικόνιση των Μοντέλων Δεδομένων) (logical design)

- Επιλογή ενός ΣΔΒΔ για την υλοποίηση του σχεδιασμού χρήση Σχεσιακού Μοντέλου (πίνακες)
- Μετατροπή του εννοιολογικού σχεδιασμού σε ένα σχήμα στο μοντέλο δεδομένων του επιλεγμένου ΣΔΒΔ (επίσης κανονικοποίηση, π.χ., έλεγχοι πλεονασμού)

Βελτίωση Σχήματος (Schema Refinement) Κανονικοποίηση

4. Φυσικός Σχεδιασμός (Physical Design)

Οι εσωτερικές δομές αποθήκευσης και οργανώσεις αρχείων Ευρετήρια, κλπ

Σχεδιασμός Ασφάλειας Έλεγχος Προσπέλασης

3

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά

Εισαγωγή

Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων (Ο/Σ) [Entity-Relationship Model (ER)]

- Γραφικό Μοντέλο
- Δύο Βασικά Δομικά Στοιχεία/έννοιες: Οντότητες και Συσχετίσεις
- Περιγραφή του Σχήματος

4

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά

Εισαγωγή

Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων (Ο/Σ) [Entity-Relationship Model (ER)]

- Βασικές Έννοιες
 - Οντότητες
 - Συσχετίσεις
 - Γνωρίσματα
 - Περιορισμοί (κλειδιά, συμμετοχές, πληθικότητα, κλπ)

5

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά

Εισαγωγή

Σχήματα και Στιγμιότυπα

Σχήμα της Βάσης Πρόθεση (intension)

(δομικά στοιχεία + περιορισμοί)

Ανάπτυξη (extension)

Στιγμιότυπο της Βάσης (κατάσταση ή σύνολο εμφανίσεων ή σύνολο στιγμιότυπων)

(αρχική κατάσταση, έγκυρη κατάσταση)

6

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά

Οντότητες

Περιγράφει το σχήμα ή πρόθεση

Τύπος οντοτήτων

- Ορίζει ένα σύνολο από οντότητες που έχουν τα ίδια γνωρίσματα
- Περιγράφεται από ένα όνομα και μια λίστα γνωρισμάτων

Οντότητα

Σύνολο οντοτήτων - ανάπτυξη

- (ένα αντικείμενο με φυσική ύπαρξη)
- Κάθε οντότητα έχει συγκεκριμένες ιδιότητες - **γνωρίσματα**
- Μια συγκεκριμένη οντότητα θα έχει *μια τιμή για καθένα από τα γνωρίσματα*

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 7

Οντότητες

Τύπος Οντοτήτων Γνώρισμα

Παράδειγμα

Τύπος οντοτήτων **Οντότητα**

Gone with the Wind, 1939, 231, color

Χρόνος Είδος
ΤΑΙΝΙΑ
Τίτλος Διάρκεια

Γενικά, οι οντότητες αντιστοιχούν σε διακριτά αντικείμενα του πραγματικού κόσμου

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 8

Τύποι Γνωρισμάτων

- απλά ή ατομικά
- σύνθετα

πμή συνένωση των τιμών των απλών γνωρισμάτων που το αποτελούν

ιεραρχία
χρήσιμο όταν γίνεται αναφορά στα επιμέρους γνωρίσματα αλλά και ενιαία

Διεύθυνση
Πόλη Αριθμός Οδός

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 9

Τύποι Γνωρισμάτων

- μονότιμα
- πλειότιμα

σύνολο από τιμές (κάτω-πάνω όριο)

τηλέφωνο

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 10

Τύποι Γνωρισμάτων

- παραγόμενα
- αποθηκευμένα

μπορεί να υπολογιστεί από σχετιζόμενες οντότητες ή γνωρίσματα

π.χ., αριθμός εργαζομένων σε ένα Τμήμα

ΗΘΟΠΟΙΟΣ
Ημέρ. Γέννησης Ηλικία

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 11

Η τιμή null

Κάθε γνώρισμα ενός τύπου οντοτήτων έχει ένα πεδίο ορισμού που προσδιορίζει τις τιμές που μπορεί να πάρει ένα γνώρισμα

Η τιμή null

Όταν μια οντότητα δεν έχει τιμή για ένα γνώρισμα

- Δεν υπάρχει δυνατή τιμή (not applicable)
- Υπάρχει δυνατή τιμή αλλά δεν είναι γνωστή
 - ξέρουμε ότι υπάρχει (missing) (πχ έτος γέννησης)
 - δεν ξέρουμε αν υπάρχει (not known) (πχ τηλέφωνο)

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 12

Πεδίο τιμών

Ένα απλό γνώρισμα A συνδέεται με ένα **σύνολο τιμών** ή **πεδίο ορισμού** που προσδιορίζει το σύνολο των τιμών που μπορεί να πάρει το γνώρισμα

Γενικά, ένα (μονότιμο ή πλειότιμο) γνώρισμα A ενός τύπου οντοτήτων E με πεδίο τιμών V μπορεί να οριστεί ως μια συνάρτηση από το E στο δυναμοσύνολο (P) του V

$$A : E \rightarrow P(V)$$

- τιμή null $\{\}$ - το κενό σύνολο
- μονότιμα - μονοσύνολα, σύνολο από ένα στοιχείο
- σύνθετα - καρτεσιανό γινόμενο $P(V_1) \times P(V_2) \times \dots \times P(V_n)$ - όπου V_1, V_2, \dots, V_n τα πεδία τιμών των απλών συστατικών γνωρισμάτων του A

Συμβολισμός $\{\}$: σύνθετα, $\{\}$: πλειότιμα

Σχήμα και Στιγμιότυπο (πάλι)

Τύπος οντότητας (σχήμα) προσδιορίζει ένα σύνολο από οντότητες με τα ίδια γνωρίσματα

Σύνολο οντοτήτων (στιγμιότυπο): κάθε χρονική στιγμή ποια *συλλογή* από οντότητες είναι αποθηκευμένες στη βδ

- Το σχήμα - οι τύποι οντοτήτων - προσδιορίζονται κατά το σχεδιασμό
- Το στιγμιότυπο - το σύνολο των οντοτήτων - αλλάζει κάθε φορά που αλλάζουν τα αποθηκευμένα δεδομένα (εισαγωγή, διαγραφή, ενημέρωση)

Συχνά χρησιμοποιούμε το ίδιο όνομα και για τα δύο (πχ ΤΑΙΝΙΑ και για τον τύπο και για τα δεδομένα)

Η έννοια του κλειδιού

Η έννοια του **κλειδιού** [περιορισμός κλειδιού ή μοναδικότητας]

Οι τιμές κάποιου γνωρισματος (ή γνωρισμάτων) προσδιορίζουν μία οντότητα μοναδικά

(δηλαδή, δεν μπορεί να υπάρχουν δυο οντότητες με τις ίδιες τιμές στα γνωρίσματα κλειδιά)

ΠΡΟΣΟΧΗ: το κλειδί είναι **σύνολο** γνωρισμάτων

Η έννοια του κλειδιού

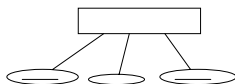
• **Υπερκλειδί (superkey)**: σύνολο από ένα ή περισσότερα γνωρίσματα που προσδιορίζουν μοναδικά μια οντότητα (superkey)

• **Υποψήφιο κλειδί (candidate key)**: **ελάχιστο** (με το μικρότερο αριθμό γνωρισμάτων) - που είναι υπερκλειδί, δηλαδή, αν αφαιρέσουμε ένα γνώρισμα παύει να είναι κλειδί

• **Πρωτεύον κλειδί (primary key)**: το υποψήφιο κλειδί που επιλέγουμε (primary key)

Η έννοια του κλειδιού

Ισχύει: υπερκλειδί \supseteq κάθε υποψήφιο κλειδί



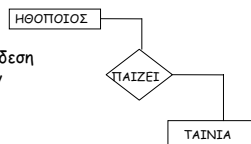
Προσοχή: ο περιορισμός κλειδιού είναι **μέρος του σχήματος**, δηλαδή:

Παράδειγμα: Βιβλίο (τύπος οντοτήτων και στιγμιότυπο)

Συσχετίσεις

Τύπος Συσχέτισης

Τύπος συσχέτισης R ορίζει μια σύνδεση (σχέση) μεταξύ n τύπων οντοτήτων



Στιγμιότυπο Συσχέτισης

Σύνολο συνδέσεων

Συχνά αναπαράσταση του στιγμιότυπου ως πίνακα (σχέση) όπου κάθε γραμμή αντιστοιχεί στα ζεύγη των οντοτήτων που συμμετέχουν στη συσχέτιση

Συσχετίσεις

Παράδειγμα

ΤΥΠΟΣ

```

    graph LR
      TAINIA --> PAIZEI{ΠΑΙΖΕΙ}
      PAIZEI --> ΗΘΟΠΟΙΟΣ
  
```

στιγμιότυπο

Συχνά ως ένα σύνολο/πίνακα

Basic Instinct ...	Sharon Stone ...
Total Recall ...	Arnold Schwarzenegger ...
Total Recall ...	Sharon Stone ...
Thank You for Smoking ...	Katie Holmes
Batman Begins ...	Katie Holmes

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 19

Συσχετίσεις

Μαθηματικά: το R είναι ένα σύνολο από στιγμιότυπα συσχετίσεων r_i όπου κάθε r_i συνδέει η οντότητες

R υποσύνολο καρτεσιανού γινομένου: $R \subseteq E_1 \times E_2$

```

    graph LR
      E1 --> R{R}
      R --> E2
  
```

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 20

Συσχετίσεις

Παράδειγμα: Βιβλίο - Συγγραφέας

```

    graph LR
      SYGΓΡΑΦΕΑΣ --> ΓΡΑΦΕΙ{ΓΡΑΦΕΙ}
      ΓΡΑΦΕΙ --> ΒΙΒΛΙΟ
      subgraph SYGΓΡΑΦΕΑΣ
        ONOMA[Όνομα]
        TOPOS[Τόπος-Γέννησης]
      end
      subgraph ΒΙΒΛΙΟ
        TITLOS[Τίτλος]
        ISBN[ISBN]
      end
  
```

Στιγμιότυπο - Σύνολο Οντοτήτων Συγγραφέας

Ρέα Γαλανή Ηράκλειο	960-03-3343-2 Ο Αϊώνας των Λαβυρίθων
Σωάννα Καρασιτάκη Χανιά	960-03-2985-0 Οι Ανάμμοι
Πέτρος Τσιτσώκος Ρέθυμνο	960-03-3544-3 Ο Άγιος της Μοναξιάς
	960-03-2986-9 Η Καρδιά του Κήφους

Παράδειγμα (στιγμιότυπο συσχέτισης - υποσύνολο του καρτεσιανού γινομένου)

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 21

Συσχετίσεις

Γενικά,

- Δεδομένου ενός διατεταγμένου συνόλου από οντότητες E_1, E_2, \dots, E_n , μια **συσχέτιση** R ορίζει μια **αντιστοίχιση** μεταξύ των στιγμιότυπων των οντοτήτων αυτών, δηλαδή η R είναι ένα σύνολο από πλειάδες n στοιχείων:

$$R \subseteq E_1 \times E_2 \times \dots \times E_n$$

- Ένα **στιγμιότυπο σχέσης** αντιστοιχεί σε **μια πλειάδα από στιγμιότυπα οντοτήτων** (e_1, e_2, \dots, e_n) όπου κάθε e_i είναι στιγμιότυπο της οντότητας E_i

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 22

Συσχετίσεις

Βαθμός Τύπου Συσχέτισης

Βαθμός ενός τύπου συσχέτισης (degree): πλήθος των τύπων οντοτήτων που συμμετέχουν

Παράδειγμα - βιβλίο, εκδότης, συγγραφέας

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 23

Συσχετίσεις

Λόγος Πληθικότητας

Λόγος πληθικότητας

Για ένα τύπο συσχετίσεων

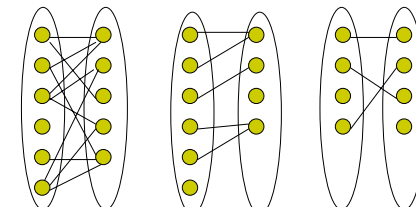
σε πόσες συσχετίσεις (στιγμιότυπα συσχετίσεων) **μια οντότητα** μπορεί να συμμετέχει

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 24

Για δυαδικές συσχετίσεις

- ένα-προς-ένα 1:1
- ένα-προς-πολλά 1:N
- πολλά-προς-ένα N:1
- πολλά-προς-πολλά N:M

Παράδειγμα - Συμβολισμός



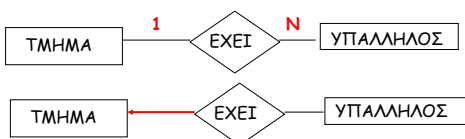
Πολλά-προς-Πολλά

Πολλά-προς-Ένα

Ένα-προς-Ένα

Ένα-προς-Πολλά 1:N

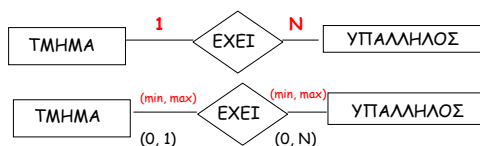
Παράδειγμα - Συμβολισμοί



Ένα Τμήμα έχει πολλούς Υπάλληλους αλλά ένας Υπάλληλος ανήκει μόνο σε ένα Τμήμα

Προσοχή: πόσες φορές ένα Τμήμα/Υπάλληλος εμφανίζεται στη συσχέτιση

Παράδειγμα - Συμβολισμοί



Οι τύποι συσχετίσεων μπορεί να έχουν και **γνωρίσματα**

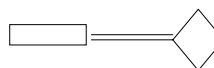
Παράδειγμα (ώρες απασχόλησης, ημερομηνία έναρξης)

Πότε είναι αυτό καλή επιλογή αντί της δημιουργίας νέου τύπου οντοτήτων: (ταινία, ηθοποιός, ρόλος)

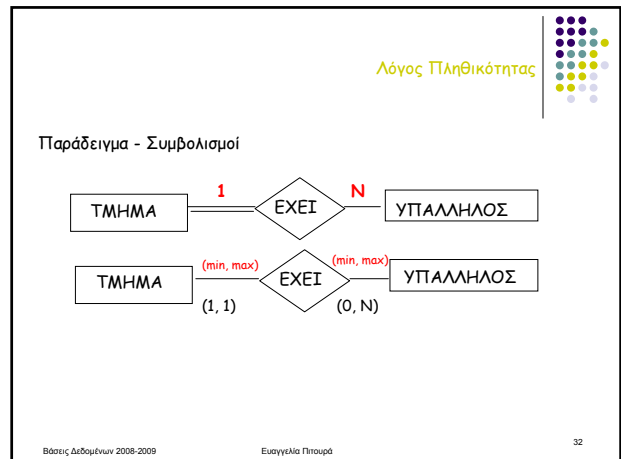
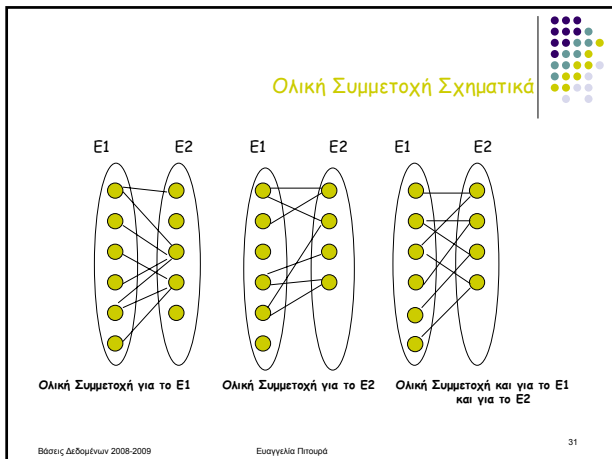
Μπορεί να μεταφερθούν σε κάποια από τις οντότητες:

(1:1, 1:N, M:N) (Φοιτητής, Τμήμα, Έτος Εγγραφής)
(Φοιτητής, Μάθημα, Βαθμός)

Η συμμετοχή ενός συνόλου οντοτήτων E σε ένα σύνολο συσχετίσεων R είναι **ολική** αν κάθε οντότητα του E συμμετέχει τουλάχιστον σε μια συσχέτιση στο R



Αν κάποιες οντότητες του E δεν συμμετέχουν στο R τότε **μερική**



Παράδειγμα

Θεωρίστε μια βάση δεδομένων για ένα πανεπιστήμιο που περιέχει πληροφορίες (π.χ., όνομα, διεύθυνση) για **Καθηγητές** (που αναγνωρίζονται από τον αριθμό ταυτότητάς τους) και **Μαθήματα** (π.χ., όνομα) που αναγνωρίζονται από τον κωδικό μαθήματος). Οι καθηγητές **διδάσκουν** μαθήματα.

Οι παρακάτω περιπτώσεις αφορούν τη συσχέτιση Διδάσκει.

Υποθέστε ότι καταγράφεται μόνο η ανάθεση των μαθημάτων (διδασκαλία) στο τρέχων εξάμηνο, δηλαδή το πολύ μία διδασκαλία ανά μάθημα.

- Κάθε καθηγητής πρέπει να διδάσκει *τουλάχιστον* ένα μάθημα.
- Κάθε καθηγητής διδάσκει *ακριβώς* ένα μάθημα.
- Κάθε καθηγητής διδάσκει *ακριβώς* ένα μάθημα και *κάθε μάθημα πρέπει να διδάσκεται* από κάποιον καθηγητή.

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 33

Αναδρομικές Συσχετίσεις

Αναδρομικές (τύποι) συσχετίσεις

όταν ο ίδιος τύπος συμμετέχει περισσότερες από μια φορές

Ένας τύπος που συμμετέχει σε μια σχέση παίζει ένα συγκεκριμένο **ρόλο**

Παράδειγμα (παιδί/γονέας, εργαζόμενος/διευθυντής, συνέχεια ταινίας (sequel))

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 34

Ασθενείς Τύποι Οντοτήτων

Μη ισχυροί ή ασθενείς τύποι οντοτήτων

Όταν μια οντότητα δεν έχει αρκετά γνωρίσματα για να σχηματίσει πρωτεύον κλειδί

Παράδειγμα (τμήματα μαθημάτων)

Κάποια Μαθήματα έχουν **Τμήματα**, τα οποία προσδιορίζονται από έναν αριθμό (Πχ 1^ο Τμήμα, 2^ο Τμήμα, κλπ), που είναι μοναδικός ένα τμήμα μαθήματος

Κάθε τμήμα ενός μαθήματος μπορεί να διδάσκεται από διαφορετικό καθηγητή

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 35

Ασθενείς Τύποι Οντοτήτων

Μια ασθενής οντότητα E πρέπει να συμμετέχει με **ολική συμμετοχή** σε μια **ένα-προς-πολλά** συσχέτιση R με ένα τύπο οντοτήτων F

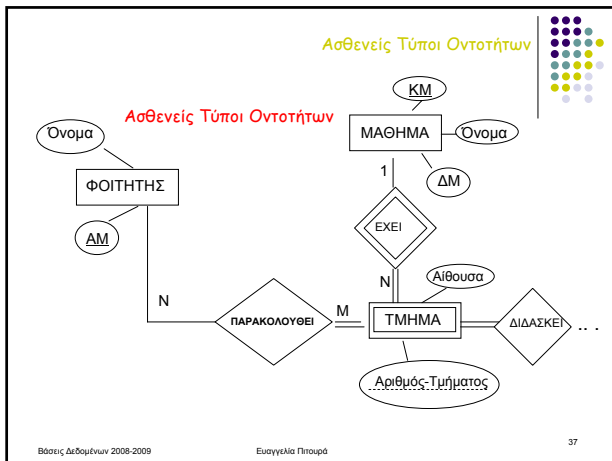
R: προσδιορίζουσα συσχέτιση, F: προσδιορίζοντα ιδιοκτήτη

Προσδιορίζεται μοναδικά από

μερικό κλειδί (γνωρίσματα της E) + κλειδί της F

Συμβολισμός

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 36



Ασθενείς Τύποι Οντοτήτων

- Μπορεί επίσης να αναπαρασταθούν ως ένα σύνθετο, πλειότιμο γνώρισμα της κυρίαρχης οντότητας

Πότε όχι:

- Πολλά γνωρίσματα (εργαζόμενος, εξαρτώμενος μέλος)
- Ανεξάρτητες συμμετοχές σε συσχετίσεις
- Επιπλέον περιορισμούς
- παραπάνω από έναν προσδιορίζοντας τύπους
- κλειδί, αν ο προσδιορίζοντας ιδιοκτήτης ασθενής;

38

Παράδειγμα

Θέλουμε να κατασκευάσουμε μια βδ για δρομολόγια τρένων.

Κάθε *σταθμός* έχει ένα μοναδικό όνομα και διεύθυνση.

Κάθε *δρομολόγιο* έχει ένα μοναδικό αριθμό, ένα σταθμό προορισμό, ένα σταθμό αφετηρία, ένα χρόνο αναχώρησης από την αφετηρία και ένα χρόνο άφιξης στον προορισμό.

Επίσης, κάθε δρομολόγιο έχει έναν τουλάχιστον ενδιάμεσο σταθμό μαζί με το χρόνο άφιξης σε αυτόν.

(i) Κατασκευάστε το μοντέλο Ο/Σ

(ii) Τι αλλάζει αν αντί για «έναν τουλάχιστον» ενδιάμεσο σταθμό, έχουμε «μηδέν ή περισσότερους»

39

Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων (ανακεφαλαίωση)

Εννοιολογικός Σχεδιασμός (Conceptual Design)

Με βάση την περιγραφή του προβλήματος (που προέκυψε μετά την Ανάλυση Απαιτήσεων)

Σχεδιασμός του σχήματος της Βάσης Δεδομένων χρησιμοποιώντας το **Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων**

40

Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων (ανακεφαλαίωση)

Οντότητες, Συσχετίσεις, Γνωρίσματα

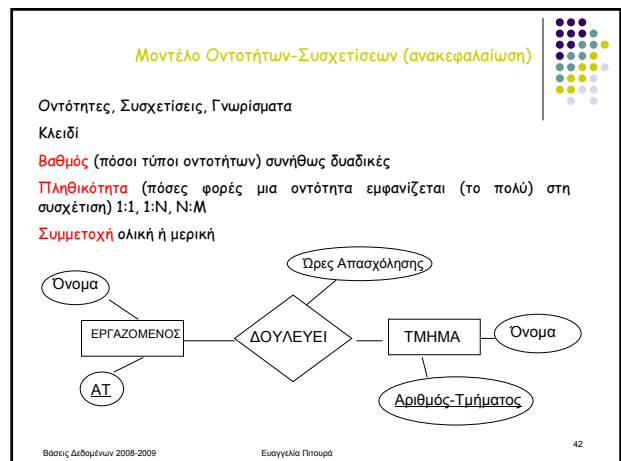
Κλειδί

Βαθμός (πόσοι τύποι οντοτήτων) συνήθως διαδικές

Πληθικότητα (πόσες φορές μια οντότητα εμφανίζεται (το πολύ) στη συσχέτιση) 1:1, 1:N, N:M

Συμμετοχή ολική ή μερική

41



Παράδειγμα

Στους παγκόσμιους κολυμβητικούς αγώνες του 2009 στη Ρώμη υπάρχουν πολλά ατομικά αγωνίσματα. Θέλουμε να σχεδιάσουμε μια βάση δεδομένων για αυτά τα αγωνίσματα στην οποία θα καταγράφεται η εξής πληροφορία.

- Κάθε **αγώνισμα** έχει ένα μοναδικό όνομα (πχ Ελεύθερο Γυναικών 100μ, Πτεταλούδα Ανδρών 200μ κλπ). Για κάθε αγώνισμα, θέλουμε να καταγράφουμε το παγκόσμιο ρεκόρ, το ρεκόρ αγώνων και το όνομα του νικητή στους αγώνες (αυτού που θα πάρει το χρυσό μετάλλιο).
- Κάθε αγώνισμα έχει έναν αριθμό από **κούρσες**. Κάθε κούρσα έχει και ένα όνομα (πχ τελικός, ημιτελικός, 1η προκριματική σειρά, κλπ). Για κάθε κούρσα θέλουμε να καταγράφουμε την ημερομηνία και την ώρα διεξαγωγής της.
- Κάθε **κολυμβητής** έχει ένα μοναδικό όνομα (πχ Michael Phelps). Για κάθε αθλητή καταγράφουμε επίσης την ηλικία του και τη χώρα καταγωγής του.
- Κάθε κολυμβητής **αγωνίζεται** σε μία ή παραπάνω κούρσες και θέλουμε να καταγράφουμε το χρόνο που κάνει σε κάθε κούρσα που συμμετέχει.

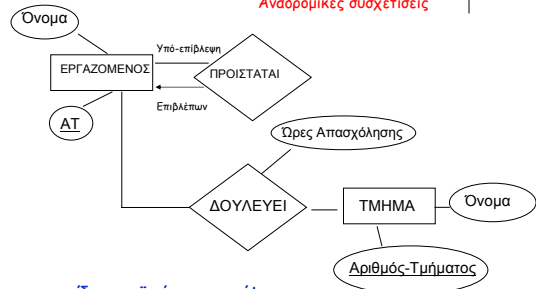
Βάσεις Δεδομένων 2008-2009

Ευαγγελία Πλουρά

43

Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων (ανακεφαλαίωση)

Αναδρομικές συσχετίσεις



Τι γίνεται αν ο ίδιος προϊστάμενος για όλους τους εργαζόμενους σε ένα τμήμα;

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009

Ευαγγελία Πλουρά

44

Παράδειγμα (ασθενείς οντότητες)

Οντότητες: Πρωτάθλημα, Ομάδες και Παικτές

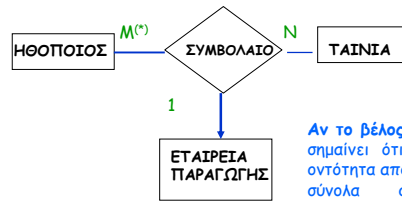
- Τα ονόματα των πρωταθλημάτων είναι μοναδικά.
- Σε κανένα πρωτάθλημα δε συμμετέχουν δυο ομάδες με το ίδιο όνομα, αλλά μπορεί να υπάρχουν ομάδες με το ίδιο όνομα σε διαφορετικά πρωταθλήματα
- Σε καμία ομάδα δεν υπάρχουν παίκτες με το ίδιο νούμερο. Ωστόσο, μπορεί να υπάρχουν παίκτες με το ίδιο νούμερο σε διαφορετικές ομάδες.

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009

Ευαγγελία Πλουρά

45

Τύποι με Βαθμό Μεγαλύτερο του Δύο: Λόγος Πληθικότητας



Αν το βέλος δείχνει στο E, αυτό σημαίνει ότι αν επιλέξουμε μια οντότητα από καθένα από τα άλλα σύνολα οντοτήτων, αυτές συσχετίζονται με μια μοναδική οντότητα του E

(Ηθοποιός, Ταίνια, Εταιρεία Παραγωγής)

(*) Αναλυτικός συμβολισμός

Περιορισμός: (συναρτησιακές εξαρτήσεις!)

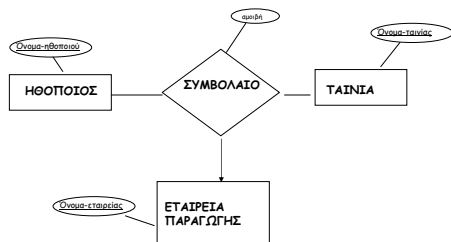
Βάσεις Δεδομένων 2008-2009

Ευαγγελία Πλουρά

46

Τύποι με Βαθμό Μεγαλύτερο του Δύο

Για παράδειγμα μετατροπή του:

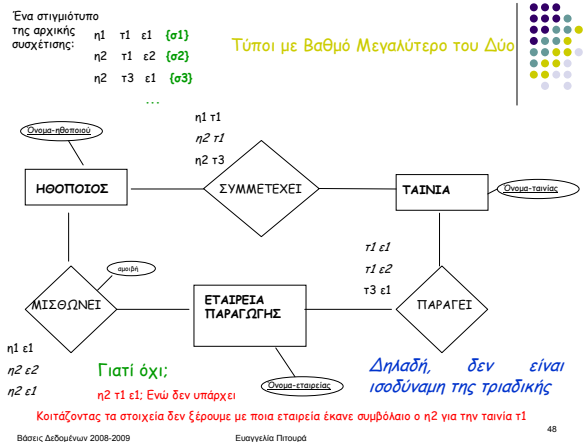


Βάσεις Δεδομένων 2008-2009

Ευαγγελία Πλουρά

47

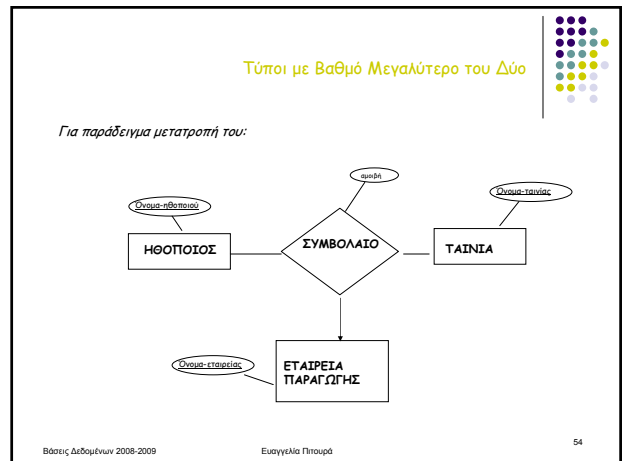
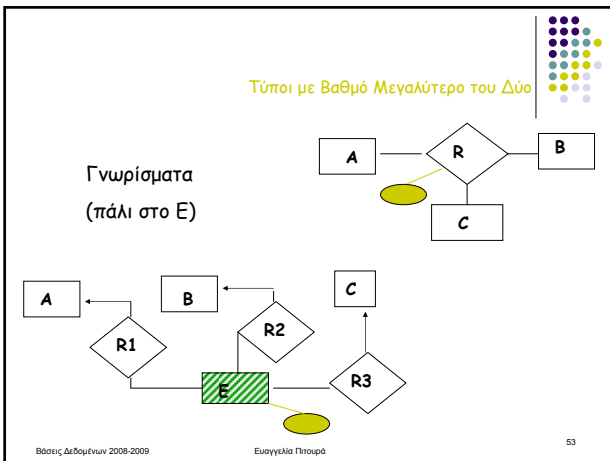
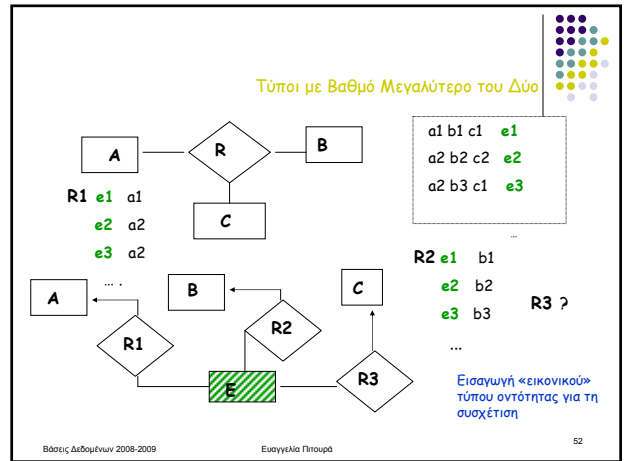
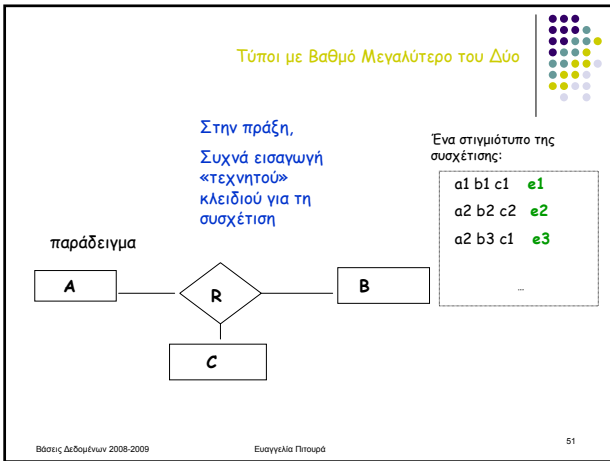
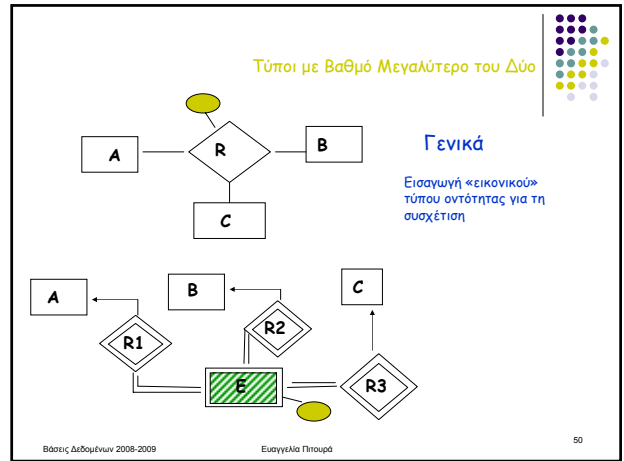
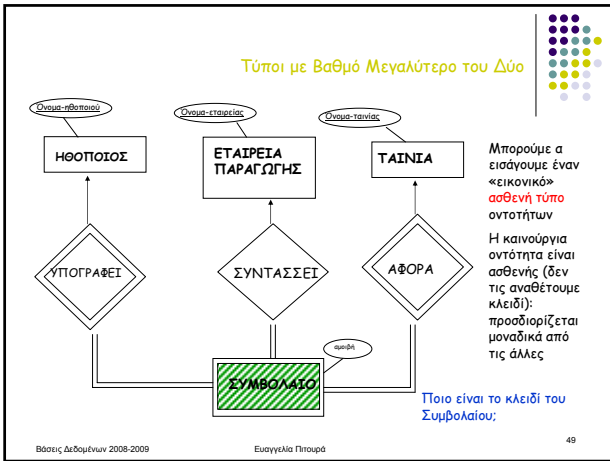
Τύποι με Βαθμό Μεγαλύτερο του Δύο

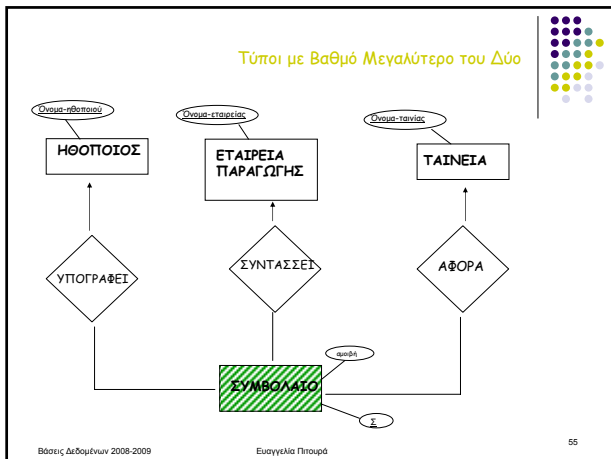


Βάσεις Δεδομένων 2008-2009

Ευαγγελία Πλουρά

48





Τύποι με Βαθμό Μεγαλύτερο του Δύο

Βαθμός > 2

- αποθήκευση
- πολυπλοκότητα
- περιορισμούς συμμετοχής

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 56

Κριτήρια Σχεδιασμού

Υπάρχουν πολλά σχήματα Ο/Σ για ένα πρόβλημα
Ποιο είναι «καλό»;

Πρέπει να ακολουθεί πιστά τους περιορισμούς (specifications)

Αποφυγή Πλεονασμού (αποθηκευτικός χώρος, διατήρηση συνέπειας)

Απλότητα

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 57

Κριτήρια Σχεδιασμού

Επιλογή του κατάλληλου στοιχείου

1. Γνώρισμα ή Τύπο Οντοτήτων;
Φοιτητής - Μάθημα, Φοιτητής - Τμήμα, Φοιτητής - Διεύθυνση
2. Πολλές δυαδικές συσχετίσεις ή μία συσχέτιση μεγαλύτερου βαθμού;
3. Οντότητα ή Συσχέτιση;
4. Γνωρίσματα συσχετίσεων (πότε μπορεί να μεταφερθούν στις συμμετέχουσες οντότητες;)
5. Χρήση ασθενούς οντότητας;

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 58

Επεκτάσεις

Επεκτεταμένο Μοντέλο ΟΣ (ΕΟΣ)

Θα δούμε μόνο τα *βασικά* για τις παρακάτω έννοιες:

- Υπερκλάση (υποκλάση)
- Γενίκευση (εξειδίκευση)
- Κληρονομικότητα γνωρισμάτων και συσχετίσεων

με ένα παράδειγμα

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 59

Επεκτάσεις

Πότε;

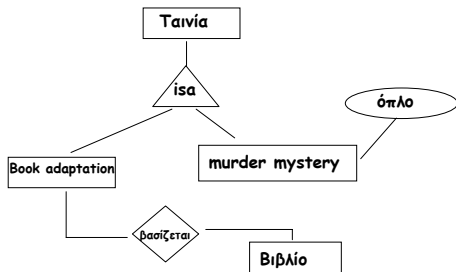
- Υπάρχουν γνωρίσματα που αφορούν μόνο κάποιες από τις οντότητες
ή/και
- Υπάρχουν συσχετίσεις στις οποίες συμμετέχουν μόνο κάποιες από τις οντότητες

Φοιτητής (μεταπτυχιακός, προπτυχιακός)
Όχημα (επιβατικό, επαγγελματικό)

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγελία Πιτουρά 60

Επεκτάσεις

Μια οντότητα μπορεί να έχει τμήματα που ανήκουν σε παραπάνω από ένα τύπο οντοτήτων. Τα τμήματα ενώνονται μέσω μιας *isa* ιεραρχίας



Βάσεις Δεδομένων 2008-2009

Ευαγγελία Πιτουρά

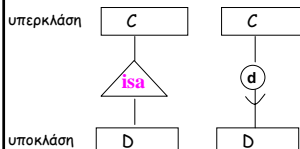
61

Εξειδίκευση

Μια οντότητα μπορεί να περιλαμβάνει *υπο-ομάδες* οντοτήτων οι οποίες διακρίνονται από *επιπρόσθετα* γνωρίσματα (ταινία - ταινία κινουμένων σχεδίων)

- **Εξειδίκευση:** η διαδικασία προσδιορισμού υπο-ομάδων
Δημιουργεί *ιεραρχίες εξειδίκευσης* (είναι υπο-ομάδα) (IsA)
- Μια σχέση IsA ορίζει επίσης μια σχέση *υπερκλάσης/υποκλάσης*

Συμβολισμός βιβλίου:



Το cartoons, murder-mysteries ορίζουν υπο-ομάδες (υπο-κλάσεις) των ταινιών
Περιλαμβάνουν *όλα* τα γνωρίσματα της υπερκλάσης
+ *ιδιαίτερα* γνωρίσματα ή *συσχετίσεις*

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009

Ευαγγελία Πιτουρά

62

Κληρονομικότητα

1. Τα *γνωρίσματα* των οντοτήτων που υπάρχουν στα υψηλότερα επίπεδα *κληρονομούνται* από τις οντότητες που βρίσκονται στα χαμηλότερα επίπεδα
2. Επίσης, κληρονομείται η *συμμετοχή σε συσχετίσεις* με τους ίδιους περιορισμούς
(δηλαδή, κληρονομεί *όλα* τα *στιγμιότυπα* των συσχετίσεων για τους τύπους των συσχετίσεων στους οποίους συμμετέχει η υπερ-κλάση)
για παράδειγμα της συσχέτισης ΠΤΑΙΖΕΙ

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009

Ευαγγελία Πιτουρά

63

Συμμετοχή σε Στιγμιότυπα

- Το σύνολο των οντοτήτων που ανήκουν σε μια υπο-κλάση είναι *υποσύνολο* των οντοτήτων που ανήκουν στην υπερκλάση
Δηλαδή, κάθε ταινία murder mystery είναι και ταινία (η *ίδια* οντότητα ανήκει και στους δύο τύπους)

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009

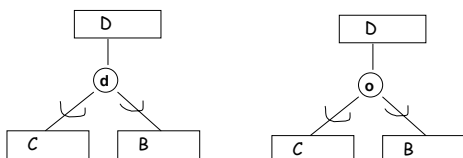
Ευαγγελία Πιτουρά

64

Συμμετοχή σε Στιγμιότυπα

ΜΗ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ

Στη γενική περίπτωση, μπορεί μια οντότητα να ανήκει σε *παραπάνω από μια* υποκλάσεις (murder mystery + cartoon: Roger Rabbit) (*overlap constraint*)



Βάσεις Δεδομένων 2008-2009

Ευαγγελία Πιτουρά

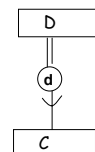
65

Συμμετοχή σε Στιγμιότυπα

ΠΛΗΡΟΤΗΤΑ

Στη γενική περίπτωση δεν είναι απαραίτητο κάθε οντότητα μιας υπερ-κλάσης να είναι μέλος μιας υποκλάσης (*covering/completeness constraint*)

- ολική: κάθε οντότητα της υπερκλάσης είναι μέλος κάποιας υποκλάσης
- μερική εξειδίκευση



Οι δύο περιορισμοί είναι ανεξάρτητοι, άρα 4 διαφορετικούς τύπους εξειδίκευσης

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009

Ευαγγελία Πιτουρά

66

Εξειδίκευση



- Μια οντότητα μπορεί να έχει *παραπάνω από μια* εξειδικεύσεις
 - Για παράδειγμα ένας Εργαζόμενος μπορεί να είναι:
 - Γραμματέας, Τεχνικός, Μηχανικός
 - Ωρομίσθιος, Μισθωτός
 - Η εξειδίκευση μπορεί να εφαρμοστεί *επαναληπτικά*
 - Ο Μηχανικός μπορεί να είναι Ηλεκτρονικός ή Μηχανολόγος

Γενίκευση



Η εξειδίκευση αντιστοιχεί σε *top-down* σχεδιασμό

Γενίκευση: *bottom-up*, σύνθεση όλων των οντοτήτων με βάση τα κοινά τους γνωρίσματα

Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων



- Μοντελοποίηση του προβλήματος χρησιμοποιώντας το μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων [Chen, ACM TODS 1(1), Jan 1976]
- Διο βασικά στοιχεία: Τύποι **Οντοτήτων** και Τύποι **Συσχετίσεων** ανάμεσα σε τύπους οντοτήτων
- Περιγράφουν το *σχήμα*

Υποκειμενική Διαδικασία, πραγματική υλοποίηση με Σχεσιακό Μοντέλο