

Εισαγωγή

Μοντελοποίηση Επανάληψη

1

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγέλια Πλουρά

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 Ευαγγέλια Πλουρά

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) **Κανονικοποίηση**

Βελτίωση Σχήματος (Schema Refinement)

4. Φυσικός Σχεδιασμός (Physical Design)

Οι εσωτερικές δομές αποθήκευσης και οργανώσεις αρχείων **Ευρετήρια, κλπ**

Σχεδιασμός Ασφάλειας **Έλεγχος Προσπέλασης**

3

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγέλια Πλουρά

Παράδειγμα I

Υποθέστε ότι σας έχουν προσλάβει σε ένα τμήμα «Επιστήμης Πουλερικών» και σας ζητούν να σχεδιάσετε τη βάση δεδομένων τους.

Το βασικό πρόβλημα είναι η αποθήκευση πληροφορίας σχετικά με μια σειρά από πειράματα πάνω στον τρόπο εκτροφής κοτόπουλων.

- Κάθε **κοτόπουλο** έχει ένα όνομα, ένα είδος, μια ημερομηνία γέννησης και ένα μοναδικό αριθμό που ονομάζεται ID-κοτόπουλου.
- Τα **πειράματα** έχουν ένα όνομα, ένα μοναδικό αριθμό που ονομάζεται ID-πειράματος, μια ημερομηνία έναρξης και μια ημερομηνία περάτωσης.
- Για κάθε κοτόπουλο που συμμετέχει σε κάθε πείραμα, πρέπει να καταγράψετε το βάρος του πριν και μετά το πείραμα.
- Κάθε κοτόπουλο συμμετέχει το **πολύ σε ένα** πείραμα άλλα σε κάθε πείραμα συμμετέχουν **πολλά κοτόπουλα**. Επίσης, κάθε πείραμα αφορά **τουλάχιστον ένα** κοτόπουλο.

Σχεδιάστε το διάγραμμα Οντότητων/Συσχετίσεων (Ο/Σ) που αναπαριστά την παραπάνω πληροφορία.

4

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγέλια Πλουρά

Παράδειγμα I (συνέχεια)

Μετατρέψτε το διάγραμμα σε σχεσιακό σχήμα.

Δώστε δυο διαφορετικά σχεσιακά σχήματα,

- ένα κατάλληλο στην περίπτωση που σχεδόν όλα τα κοτόπουλα συμμετέχουν σε κάποιο πείραμα και
- ένα κατάλληλο για την περίπτωση που μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό συμμετέχει σε αυτά.

Εξηγήστε.

5

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγέλια Πλουρά

Παράδειγμα II

ΠΡΟΣΟΧΗ: Η περιγραφή είναι διαφορετική από το άλλο παράδειγμα με πρωταθλήματα

Θέλουμε να σχεδιάσουμε μια βάση δεδομένων η οποία θα περιέχει πληροφορίες για τους ποδοσφαιριστές, τις ποδοσφαιρικές ομάδες και τους αγώνες ενός πρωταθλήματος. Συγκεκριμένα, θα έχει πληροφορία για τα παρακάτω:

Για τους **παίκτες** το όνομά τους την εθνικότητά τους και το έτος γέννησής τους.
Για κάθε **ομάδα** το όνομά της, την πόλη που έχει έδρα της και τα χρώματά της (που μπορεί να είναι παραπάνω από ένα). Επίσης, τους παίκτες της.
Για κάθε **αγώνα**, τις δυο ομάδες που αγωνίζονται, ποια είναι ημερομηνία διεξαγωγής και το αποτέλεσμα (score) πχ 5-0.

Ισχύουν οι παρακάτω περιορισμοί:

- Το όνομα κάθε παίκτη είναι μοναδικό.
- Το όνομα κάθε ομάδας είναι μοναδικό.
- Κάθε παίκτης παίζει μόνο σε μια ομάδα.
- Κάθε ομάδα έχει πολλούς παίκτες.
- Δυο ομάδες παίζουν μεταξύ τους ακριβώς δυο φορές, στον ένα αγώνα ως ημερομηνία και στον άλλο ως φιλοξενούμενη

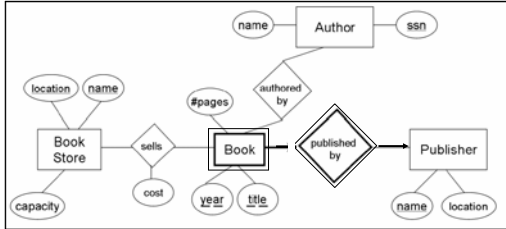
Μοντέλο Οντότητων/Συσχετίσεων Σχεσιακό

6

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγέλια Πλουρά

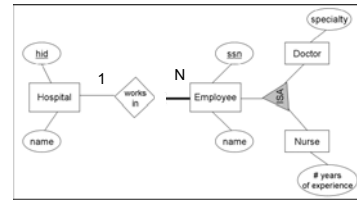
Παράδειγμα III

Μετατρέψτε το παρακάτω σε σχεσιακό μοντέλο



Παράδειγμα IV

Μετατρέψτε το παρακάτω σε σχεσιακό μοντέλο



Παράδειγμα V

Έστω το παρακάτω σχεσιακό σχήμα:
 ΑΤΟΜΟ(Όνομα, Φύλο)
 ΓΟΝΕΙΣ(Γονέας, Παιδί)

Το γνώρισμα Όνομα είναι (πρωτεύον) κλειδί για τη σχέση ΑΤΟΜΟ, δηλαδή δεν υπάρχουν άτομα με το ίδιο όνομα. Όπως είναι προφανές, η σχέση ΓΟΝΕΙΣ καταγράφει τους γονείς (πατέρα, μητέρα) κάθε παιδιού. Τα γνώρισμα Γονέας και Παιδί στη σχέση ΓΟΝΕΙΣ είναι ξένα κλειδιά που αναφέρονται στο γνώρισμα Όνομα της σχέσης ΑΤΟΜΟ, δηλαδή είναι άτομα.

Δώστε ένα μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων.

Συνέχεια ...

Μετά τη φάση του σχεδιασμού, καταλήγουμε σε ένα σχεσιακό σχήμα.

Δυο ερωτήματα

1. Είναι ο σχεδιασμός μας καλός;
Θεωρία Κανονικών Μορφών
2. Πως θα υλοποιήσουμε (προγραμματίσουμε) την εφαρμογή μας χρησιμοποιώντας ένα ΣΔΒΔ;
SQL

Θα αρχίσουμε από το ερώτημα 2

Προγραμματισμός

Πως θα υλοποιήσουμε (προγραμματίσουμε) την εφαρμογή μας χρησιμοποιώντας ένα σχεσιακό ΣΔΒΔ:

- Γλώσσα Ορισμού Δεδομένων (ΔΟΧ) (του σχήματος) <Data Definition Language (DDL)>
- Γλώσσα Χειρισμού Δεδομένων (ΓΧΔ) <Data Manipulation Language (DML)>
 - Γλώσσα Τροποποίησης (εισαγωγή, διαγραφή πλειάδων)
 - Γλώσσα Ερωτήσεων (Επερωτήσεων)

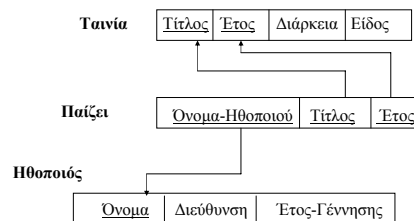
Οι γλώσσες ερωτήσεων απαντούν σε ερωτήσεις για τον παρόν στιγμιότυπο της βάσης δεδομένων (*querying*) - ανάκτηση δεδομένων (θα τις δούμε αναλυτικά σε επόμενα μαθήματα)

Η απλούστερη δυνατή ερώτηση

```
select *
from <R>
```

Το περιεχόμενο του πίνακα R

Παράδειγμα





1. Ορισμός σχήματος (όνομα στη σχεσιακή βάση δεδομένων)

create schema <S>

2. Ορισμός των (σχημάτων) σχέσεων που αποτελούν τη βάση

Όνομα σχέσης, ονόματα και πεδία ορισμού των γνωρισμάτων, περιορισμοί ορθότητας

create table R(A₁ D₁, A₂ D₂, ..., A_n D_n),

<περιορισμός-ακεραιότητας>

...

<περιορισμός-ακεραιότητας>

όπου R είναι το όνομα της σχέσης, A_i τα ονόματα των γνωρισμάτων, και D_i οι τύποι των αντίστοιχων πεδίων τιμών.



Επιτρεπτοί περιορισμοί ακεραιότητας είναι της μορφής:

• **primary key** (A_{1j1}, A_{1j2}, ..., A_{1jn}), (δεν επιτρέπονται επαναλαμβανόμενες τιμές και NULL τιμές)

για τον ορισμό του πρωτεύοντος κλειδιού

• **unique** (A_{1j1}, A_{1j2}, ..., A_{1jn}), (δεν επιτρέπονται επαναλαμβανόμενες τιμές: NULL τιμές επιτρέπονται (μόνο μία))

για τον ορισμό υποψηφίων κλειδιών

• **check P**

για τον ορισμό σημασιολογικών περιορισμών

• **foreign key (A_i) references A_j**

για τον ορισμό ξένου κλειδιού



Παράδειγμα

CREATE TABLE Ταβία
(Τίτλος varchar(20) not null,
Έτος int not null, default 2000,
Διάρκεια int,
Είδος varchar(20),
primary key (Τίτλος, Έτος));

CREATE TABLE Ηθοποιός
(Όνομα varchar(20) not null,
Διεύθυνση varchar(15),
Έτος Ένταξης int,
primary key (Όνομα),
check (Έτος Ένταξης >= 1800));

CREATE TABLE Παίζει
(Όνομα varchar(20) not null,
Τίτλος varchar(20) not null,
Έτος int not null,
primary key (Όνομα, Τίτλος, Έτος),
foreign key (Όνομα) references Ηθοποιός(Όνομα),
foreign key (Τίτλος, Έτος) references Ταβία(Τίτλος, Έτος);

Απλό παράδειγμα

Οι περιορισμοί ορίζονται μια φορά στο σχήμα και ελέγχονται κάθε φορά που γίνεται μια τροποποίηση του στιγμιότυπου



Προσθήκη νέου γνωρισματος:

alter table R add A D

προσθήκη σε μια σχέση R που ήδη υπάρχει του γνωρισματος A με πεδίο τιμών D, η τιμή των πλειάδων της R στο καινούργιο γνώρισμα είναι null.

Διαγραφή γνωρισματος:

alter table R drop A

Τροποποίηση τύπου γνωρισματος:

alter table R modify (όνομα_στήλης new_datatype)



Διαγραφή Σχήματος

Μια καινούργια σχέση είναι αρχικά άδεια.

Για να σβηστεί ένα σχήμα:

drop table R



Τροποποίηση Βάσης Δεδομένων: Γλώσσα Χειρισμού Δεδομένων (ΓΧΔ)

Τροποποιήσεις

1. Εισαγωγή πλειάδας
2. Διαγραφή Πλειάδας
3. Τροποποίηση (Ενημέρωση) Πλειάδας

Οι εντολές αυτές ΤΡΟΠΟΠΟΙΟΥΝ το στιγμιότυπο της βάσης δεδομένων (δηλαδή, το περιεχόμενο των πινάκων)



Εισαγωγή πλειάδας σε SQL

Για να εισάγουμε δεδομένα σε μια σχέση είτε

(α) προσδιορίζουμε την πλειάδα,

```
insert into R(A1, ..., An) values (v1, ..., vn)
```

Παράδειγμα

```
insert into Ταινία
values ('The Big Blue', 1988, 132, 'Έγχρωμη')
```

Σε περίπτωση παραβίασης:

Όταν με οποιαδήποτε σειρά, π.χ.:

```
insert into Ταινία (Τίτλος, Είδος, Διάρκεια, Έτος)
values ('The Big Blue', 'Έγχρωμη', 132, 1988)
```

Απόρριψη εισαγωγής



```
delete from R where P
```

Σβήνει όλες τις πλειάδες της R για τις οποίες ισχύει το P.

Όταν λείπει το **where** σβήνονται όλες οι πλειάδες μιας σχέσης.

Παράδειγματα

(1) Όλες οι ηθοποιοί με το όνομα Kidman

```
delete from Ηθοποιοί
where Όνομα = 'Kidman'
```

(2) Όλες τις ταινίες που έχουν γυριστεί πριν το 1950

```
delete from Ταινία
where Έτος < 1950
```



Στον ορισμό του ξένου κλειδιού (στον ορισμό του σχήματος) μπορούμε να ορίσουμε τι συμβαίνει όταν ο περιορισμός ξένου κλειδιού παραβιάζεται

Σε περίπτωση παραβίασης (αναφορικής ακεραιότητας):

- απόρριψη της διαγραφής (αν δεν υπάρχει προσδιορισμός) ή **on delete no action**
- διάδοση της διαγραφής (αυτόματη διαγραφή όλων των πλειάδων που αναφέρονται σε αυτήν) **on delete cascade**
- τροποποίηση των τιμών των αναφορικών γνωρισμάτων Πως:
 - μια ειδική τιμή **on delete set default** ή
 - την τιμή NULL **on delete set null**



```
update R
set Attr = New_Value
where P
```

Αλλάζει την τιμή του γνωρισματος σε όλες τις πλειάδες της R για τις οποίες ισχύει το P.

Παράδειγμα: Αύξηση τις διάρκειας κάθε ταινίας κατά 10 λεπτά για όλες τις ταινίες με διάρκεια < 100

```
update Ταινία
set Διάρκεια = Διάρκεια + 10
where Διάρκεια < 100
```

Ακριβώς όπως στο delete, στον ορισμό του ξένου κλειδιού (στον ορισμό του σχήματος) μπορούμε να ορίσουμε τι συμβαίνει όταν ο περιορισμός ξένου κλειδιού παραβιάζεται **on update**