

Εισαγωγή

## Σχεσιακό Μοντέλο

Βάσεις Δεδομένων 2006-2007      Ευαγγελία Πλουρά      1

### Σχεδιασμός μιας ΒΔ: Βήματα

Ανάλυση Απαιτήσεων

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

Εννοιολογικός Σχεδιασμός

Υψηλού-επιπέδου περιγραφή των δεδομένων που θα αποθηκευτούν στη βδ μαζί με τους *περιορισμούς* - χρήση μοντέλου Ο/Σ

**Λογικός Σχεδιασμός**

Επιλογή ενός ΣΔΒΔ για την υλοποίηση του σχεδιασμού, μετατροπή του εννοιολογικού σχεδιασμού σε ένα σχήμα στο μοντέλο δεδομένων του επιλεγμένου ΣΔΒΔ - θα δούμε *σχεσιακά*

Βάσεις Δεδομένων 2006-2007      Ευαγγελία Πλουρά      2

### Το Σχεσιακό Μοντέλο

Ένας απλός τρόπος αναπαράστασης δεδομένων: ένας διδιάστατος πίνακας που λέγεται *σχέση*

**Γνωρίσματα** → *ταινία*

τίτλος	χρόνος	διάρκεια	είδος
Star Wars	1997	124	έγχρωμη
Mighty Ducks	1991	104	έγχρωμη
Wayne's World	1992	95	έγχρωμη

Βάσεις Δεδομένων 2006-2007      Ευαγγελία Πλουρά      3

### Σχήμα Σχέσης

**Σχήμα σχέσης R** που δηλώνεται  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  αποτελείται από ένα όνομα σχέσης και μια λίστα από γνωρίσματα.

Παράδειγμα - **Ταινία**(τίτλος, χρόνος, διάρκεια, είδος)

**Βαθμός:** το πλήθος των γνωρισμάτων

Βάσεις Δεδομένων 2006-2007      Ευαγγελία Πλουρά      4

### Πλειάδες, σχέση

**Σχέση - Στιγμιότυπο σχέσης**

**Πλειάδες**

Οι γραμμές της σχέσης (εκτός της επικεφαλίδας) ονομάζονται *πλειάδες*.

τίτλος	χρόνος	διάρκεια	είδος
Star Wars	1997	124	έγχρωμη
Mighty Ducks	1991	104	έγχρωμη
Wayne's World	1992	95	έγχρωμη

Παράδειγμα: (Star Wars, 1997, 124, έγχρωμη)  
(Wayne's World, 1992, 95, έγχρωμη)

Βάσεις Δεδομένων 2006-2007      Ευαγγελία Πλουρά      5

### Πλειάδες, σχέση

πρόθεση

έκταση ή κατάσταση

**Σχήμα σχέσης R** που δηλώνεται  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  αποτελείται από ένα όνομα σχέσης και μια λίστα από γνωρίσματα.

Μία *σχέση r* ή  $r(R)$  (ή ένα στιγμιότυπο r του σχήματος σχέσης R) είναι ένα σύνολο από πλειάδες.

Βάσεις Δεδομένων 2006-2007      Ευαγγελία Πλουρά      6

## Πεδίο Ορισμού

Κάθε γνώρισμα  $A_i$  παίρνει τιμές από κάποιο σύνολο  $D$  που ονομάζεται **πεδίο ορισμού** του  $A_i$  και συμβολίζεται με  $\text{dom}(A_i)$ .

(το γνώρισμα είναι το όνομα ενός ρόλου που παίζει κάποιο πεδίο ορισμού  $D$  στο σχήμα σχέσης  $R$ )

**Πεδίο ορισμού  $D$ :** ένα σύνολο από ατομικές τιμές

(παράδειγμα: ακέραιοι, συμβολοσειρές - όχι εγγραφές, πίνακες, λίστες)

**Κάθε τιμή γνωρίσματος μιας πλειάδας ατομική.**

Στο ΟΣ τι ισχύει:

## Το Σχεσιακό Μοντέλο

Κάθε πλειάδα είναι μια *διατεταγμένη λίστα* από τιμές  $\langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$  όπου κάθε τιμή  $v_i$  είναι ένα στοιχείο του  $\text{dom}(A_i)$  ή η ειδική τιμή null

Κάθε σχέση είναι ένα υποσύνολο του καρτεσιανού γινομένου:

$$r(R) \subseteq \text{dom}(A_1) \times \text{dom}(A_2) \times \dots \times \text{dom}(A_n)$$

### Παρατηρήσεις

- Διάταξη των πλειάδων σε μια σχέση
- Διάταξη των γνωρισμάτων στο σχήμα σχέσης

## Το Σχεσιακό Μοντέλο (συμβολισμοί)

### Συμβολισμός

- Σχήμα σχέσης βαθμού  $n$   $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$
- Πλειάδα  $t$  της σχέσης  $r(R)$   $\langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$   
αναφορά στις συνιστώσες τιμές  $t[A_i]$   
 $t[A_1, A_2, \dots, A_n]$   
όνομα γνωρίσματος  $t.A_i$
- $Q, R, S$  ονόματα σχέσεων
- $q, r, s$  σχέσεις
- $t, u, v$  πλειάδες

## Σχήμα Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων

**Σχήμα μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων** είναι ένα σύνολο από σχήματα σχέσεων

Παράδειγμα - Ταινία(τίτλος, χρόνος, διάρκεια, είδος)

Ηθοποιός(όνομα, διεύθυνση, έτος-γέννησης)

Παίζει(όνομα\_ηθοποιού, τίτλος, χρόνος)

## Το Σχεσιακό Μοντέλο

### Ταινία

Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Είδος
--------	------	----------	-------

### Ηθοποιός

Όνομα	Διεύθυνση	Έτος-Γέννησης
-------	-----------	---------------

### Παίζει

Όνομα-Ηθοποιού	Τίτλος	Έτος
----------------	--------	------

## Περιορισμός Κλειδιού

### Περιορισμός Κλειδιού

Μια σχέση ορίζεται ως **ένα σύνολο πλειάδων**, άρα όλες οι πλειάδες πρέπει να είναι **διαφορετικές**.

**Υποσύνολο γνωρισμάτων SK** του σχήματος σχέσης  $R$  τέτοια ώστε σε κάθε στιγμιότυπο  $r(R)$  κανένα ζευγάρι πλειάδων δε μπορεί να έχει τον ίδιο συνδυασμό τιμών για τα γνωρίσματα αυτά, δηλαδή

**για δύο διαφορετικές πλειάδες  $t_1$  και  $t_2$ ,  $t_1[SK] \neq t_2[SK]$**



**SK υπερκλειδί - υποψήφιο κλειδί - (πρωτεύον) κλειδί**

υποψήφιο κλειδί  $K'$ : υπερκλειδί με την ιδιότητα ότι αν αφαιρεθεί ένα οποιοδήποτε γνώρισμα  $A$  από το  $K'$ , το  $K'$  που προκύπτει δεν είναι υπερκλειδί

- Κάθε σχέση έχει τουλάχιστον ένα υπερκλειδί, ποιο;

**Συμβολισμός:** υπογραμμίζουμε τα γνώρισμα του πρωτεύοντος κλειδιού

Από τον ορισμό, κάθε (σχήμα) σχέση έχει τουλάχιστον ένα (πρωτεύον) κλειδί - δεν υπάρχουν «ασθενείς» σχέσεις



**Ταινία**

Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Είδος
--------	------	----------	-------

**Ηθοποίος**

Όνομα	Διεύθυνση	Έτος-Γέννησης
-------	-----------	---------------

**Παίζει**

Όνομα-Ηθοποιού	Τίτλος	Έτος
----------------	--------	------



**Ταινία**

Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Είδος
--------	------	----------	-------

**Ηθοποίος**

Όνομα	Διεύθυνση	Έτος-Γέννησης
-------	-----------	---------------

**Παίζει**

Όνομα-Ηθοποιού	Τίτλος	Έτος
----------------	--------	------



Έστω το παρακάτω στιγμιότυπο ενός σχήματος σχέσης  $R(A, B, C, D)$

A	B	C	D
6	7	1	1
1	7	7	2
3	7	7	1
1	5	9	2

Τι μπορείτε να πείτε για τα κλειδιά της  $R$ :



**Περιορισμός Ακεραιότητας Οντοτήτων**

Δε μπορεί η τιμή του πρωτεύοντος κλειδιού να είναι null.



**Ανακεφαλαίωση**

- Σχήμα σχέσης (όνομα + λίστα από γνώρισμα)
- Γνώρισμα παίρνει *ατομικές* τιμές από ένα πεδίο ορισμού
- Πλειάδα
- Σχέση (ή στιγμιότυπο σχέσης): σύνολο από πλειάδες
- Περιορισμός κλειδιού και ακεραιότητας

### Περιορισμός Κλειδιού (συμβολισμός)

Ταινία

Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Είδος
--------	------	----------	-------

Ηθοποιός

Όνομα	Διεύθυνση	Έτος-Γέννησης
-------	-----------	---------------

Παίζει

Όνομα-Ηθοποιού	Τίτλος	Έτος
----------------	--------	------

### Περιορισμός Αναφορικής Ακεραιότητας

#### Περιορισμός Αναφορικής Ακεραιότητας

Ορίζεται μεταξύ δύο σχημάτων σχέσεων

όταν μια πλειάδα μιας σχέσης **αναφέρεται** σε μια άλλη, τότε αυτή η άλλη **πρέπει να υπάρχει**

Ταινία

Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Είδος
--------	------	----------	-------

Παίζει

Όνομα-Ηθοποιού	Τίτλος	Έτος
----------------	--------	------

### Περιορισμός Αναφορικής Ακεραιότητας

Ένα σύνολο από γνωρίσματα FK ενός σχήματος σχέσης  $R_1$  είναι ένα **ξένο κλειδί** του  $R_1$  αν

- τα γνωρίσματα του FK έχουν *το ίδιο πεδίο* με το πρωτεύον κλειδί PK ενός άλλου σχήματος  $R_2$
- μια τιμή του FK σε μια πλειάδα  $t_1$  της  $R_1$ , είτε εμφανίζεται ως τιμή του PK σε μια πλειάδα  $t_2$  της  $R_2$ , δηλαδή  $t_1[FK] = t_2[PK]$  είτε είναι null

Ταινία

Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Είδος
--------	------	----------	-------

Παίζει

Όνομα-Ηθοποιού	Τίτλος	Έτος
----------------	--------	------

### Περιορισμός Αναφορικής Ακεραιότητας

- Συνήθως προκύπτουν από συσχετίσεις μεταξύ οντοτήτων

- Το ξένο κλειδί μπορεί να αναφέρεται στη δική του σχέση

Ηθοποιός

Όνομα	Διεύθυνση	Έτος-Γέννησης	Σύζυγος-Ηθοποιού
-------	-----------	---------------	------------------

### Περιορισμός Σημασιολογικής Ακεραιότητας

#### Περιορισμός Σημασιολογικής Ακεραιότητας

Παραδείγματα:

- ο μισθός ενός εργαζομένου δεν μπορεί να υπερβαίνει το μισθό του προϊστάμενου του
- ο μέγιστος αριθμός ωρών που ένας εργαζόμενος μπορεί να απασχοληθεί σε όλα τα έργα ανά εβδομάδα είναι 56.

### Περιορισμοί (σύνψη)

- **Περιορισμός Πεδίου Ορισμού** Η τιμή κάθε γνωρίσματος  $A$  πρέπει να είναι μία *ατομική* τιμή από το πεδίο ορισμού αυτού του γνωρίσματος  $dom(A)$
- **Περιορισμός Κλειδιού**
- **Περιορισμός Ακεραιότητας Οντοτήτων** Δε μπορεί η τιμή του πρωτεύοντος κλειδιού να είναι null
- **Περιορισμός Αναφορικής Ακεραιότητας**
- **Περιορισμός Σημασιολογικής Ακεραιότητας**

### Σχεσιακό Σχήμα

Ένα **σχεσιακό σχήμα βάσης δεδομένων** είναι ένα σύνολο από σχήματα σχέσεων  $\Sigma = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$  και ένα σύνολο από περιορισμούς ακεραιότητας.

Ένα **στιγμιότυπο** μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων ΒΔ του  $\Sigma$  είναι ένα σύνολο από στιγμιότυπα σχέσεων (σχέσεις)  $\beta\Delta = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}$  τέτοια ώστε κάθε  $r_i$  είναι ένα στιγμιότυπο του  $R_i$  που ικανοποιούν τους περιορισμούς ορθότητας (πεδίου ορισμού, κλειδιού, ακεραιότητας οντοτήτων, και αναφορικής ακεραιότητας)

**Προσοχή:** οι περιορισμοί ακεραιότητας πρέπει να ισχύουν σε κάθε στιγμιότυπο.

### Το Σχεσιακό Μοντέλο

