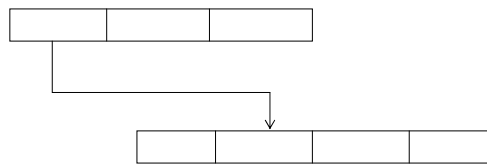




## Σχεσιακό Μοντέλο



### 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



Βασικό δομικό στοιχείο είναι οι «πίνακες»

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

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

**Βαθμός**: το πλήθος των γνωρισμάτων



**Σχέση - Στιγμιότυπο σχέσης**

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

**Στιγμιότυπο: Σύνολο από Πλειάδες**

Παράδειγμα: (Star Wars, 1997, 124, έγχρωμη)

(Wayne's World, 1992, 95, έγχρωμη)



Ένας απλός τρόπος αναπαράστασης δεδομένων: ένας δυοδιάστατος πίνακας που λέγεται σχέση

Γνωρίσματα

ΤΑΙΝΙΑ

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



πρόθεση

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

έκταση ή κατάσταση

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



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:



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



### 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  $t[A_i]$   
 $t[A_u, A_w, \dots, A_z]$   
όνομα γνωρίσματος  $t.A_i$
- $Q, R, S$  ονόματα σχέσεων
- $q, r, s$  σχέσεις
- $t, u, v$  πλειάδες



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

Παράδειγμα - **ΤΑΙΝΙΑ**(τίτλος, χρόνος, διάρκεια, είδος)  
**ΗΘΟΠΟΙΟΣ**(όνομα, διεύθυνση, έτος-γέννησης)  
**ΠΑΙΖΕΙ**(όνομα\_ηθοποιού, τίτλος, χρόνος)



**ΤΑΙΝΙΑ**

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

**ΗΘΟΠΟΙΟΣ**

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

**ΠΑΙΖΕΙ**

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



**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 στιγμίοτυπο  $r(R)$  κανένα ζευγάρι πλειάδων δε μπορεί να έχει τον ίδιο συνδυασμό τιμών για τα γνωρίσματα αυτά, δηλαδή

για δυο 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) σχέσης έχει τουλάχιστον ένα (πρωτεύον) κλειδί - δεν υπάρχουν «ασθενείς» σχέσεις



**Υποθέσεις:**

- (1) Το όνομα του ηθοποιού είναι μοναδικό
- (2) Ο τίτλος μιας ταινίας δεν είναι μοναδικός, αλλά μόνο μια ταινία με τον ίδιο τίτλο κάθε χρόνο
- (3) Σε μια ταινία μπορεί να παίξουν πολλοί ηθοποιοί και ένα ηθοποιός μπορεί να παίζει σε πολλές ταινίες

**ΤΑΙΝΙΑ**

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

**ΗΘΟΠΟΙΟΣ**

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

**ΠΑΙΖΕΙ**

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

Περιορισμός Κλειδιού (συμβολισμός)



**ΤΑΙΝΙΑ**

<u>Τίτλος</u>	<u>Έτος</u>	Διάρκεια	Είδος
---------------	-------------	----------	-------

**ΗΘΟΠΟΙΟΣ**

<u>Όνομα</u>	Διεύθυνση	Έτος-Γέννησης
--------------	-----------	---------------

**ΠΑΙΖΕΙ**

<u>Όνομα-Ηθοποιού</u>	<u>Τίτλος</u>	<u>Έτος</u>
-----------------------	---------------	-------------

Περιορισμός Κλειδιού



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

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
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 (οποιοδήποτε γνωρίσματος που ανήκει στο κλειδί) να είναι null.



## Ανακεφαλαίωση

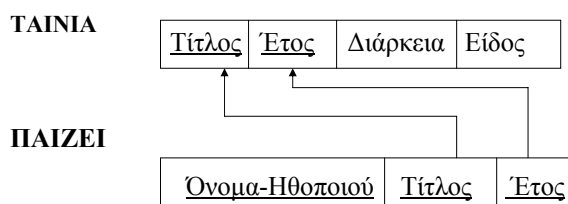
- Σχήμα σχέσης (όνομα + λίστα από γνωρίσματα)
- Γνώρισμα παίρνει *ατομικές* τιμές από ένα πεδίο ορισμού
- Πλειάδα
- Σχέση (ή στιγμιότυπο σχέσης): σύνολο από πλειάδες
- Περιορισμός κλειδιού και ακεραιότητας



## Περιορισμός Αναφορικής Ακεραιότητας

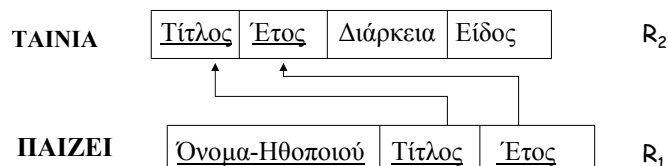
Ορίζεται μεταξύ δύο σχημάτων σχέσεων

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



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

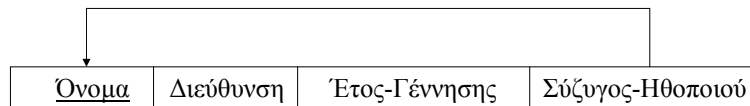


## Περιορισμός Αναφορικής Ακεραιότητας



- Συνήθως προκύπτουν από συσχετίσεις μεταξύ οντοτήτων
- Το ξένο κλειδί μπορεί να αναφέρεται στη δική του σχέση (συνήθως, προκύπτει από αναδρομική συσχέτιση)

### ΗΘΟΠΟΙΟΣ



Βάσεις Δεδομένων 2009-2010

Ευαγγελία Πιπουρά

21

## 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.

Βάσεις Δεδομένων 2009-2010

Ευαγγελία Πιπουρά

22



## Περιορισμοί Ακεραιότητας

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

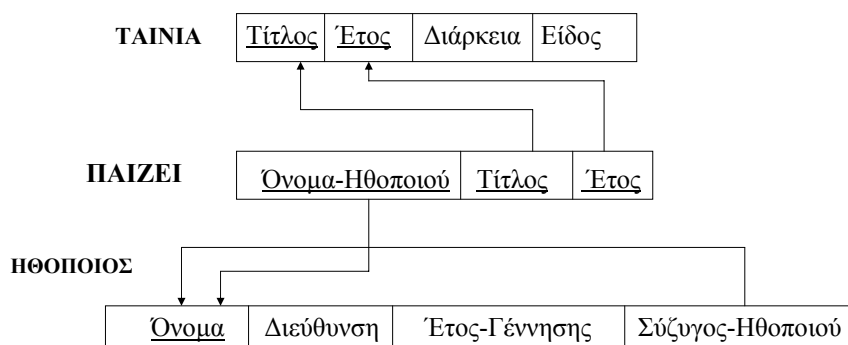


Ένα **σχεσιακό σχήμα βάσης δεδομένων** είναι ένα σύνολο από σχήματα σχέσεων  $\Sigma = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$  και ένα σύνολο από περιορισμούς ακεραιότητας.

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

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

## Το Σχεσιακό Μοντέλο



Βάσεις Δεδομένων 2009-2010

Ευαγγελία Πιπουρά

25

## Στη συνέχεια



Τυπικά αρχίζουμε από τον εννοιολογικό σχεδιασμό και στη συνέχεια μετατρέπουμε το μοντέλο Ο/Σ σε σχεσιακό

Βάσεις Δεδομένων 2009-2010

Ευαγγελία Πιπουρά

26