

ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Χειμερινό Εξάμηνο 2014-2015



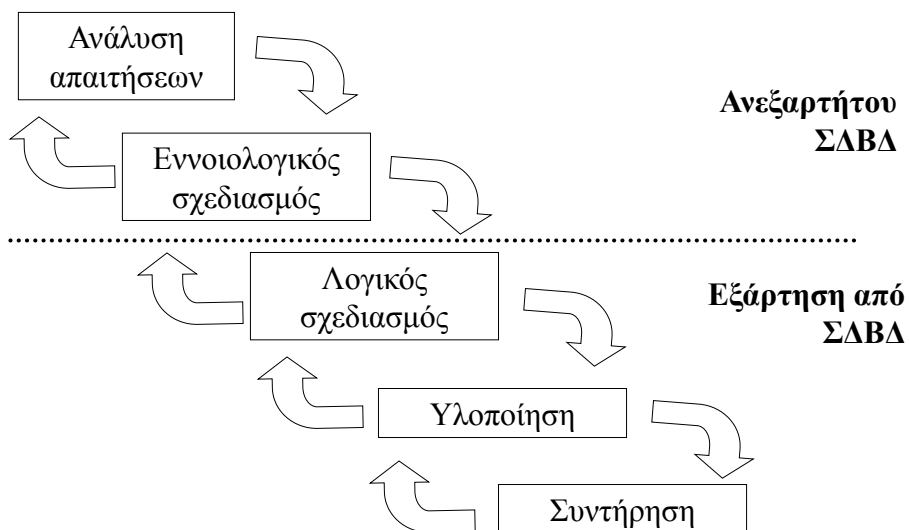
Το Σχεσιακό Μοντέλο Δεδομένων

Δρ. Βαγγελιώ Καβακλή

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ,
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

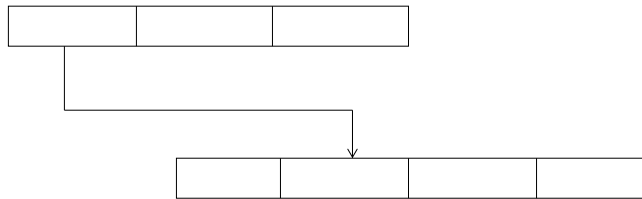
1

Κύκλος Ζωής Βάσεως Δεδομένων



2

Σχεσιακό Μοντέλο



Codd [1970]

3

Σχέσεις

Ένας απλός τρόπος αναπαράστασης δεδομένων: ένας δισδιάστατος 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

4

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)

5

Γνωρίσματα

- Γνώρισμα (attribute) A : ένα γνώρισμα ή ιδιότητα που περιγράφει μια οντότητα ή συσχέτιση του πραγματικού κόσμου
 - αντιστοιχεί στην επικεφαλίδα μιας στήλης της σχέσης
- Κάθε γνώρισμα περιλαμβάνει:
 - ένα όνομα
 - ένα πεδίο ορισμού
- Συμβολισμός: $\text{dom}(A_i) = D_i$
(Το κατηγορημα με όνομα A_i παίρνει τιμές από το πεδίο D_i)

6

Πεδίο Ορισμού

- Πεδίο ορισμού (domain) D : σύνολο από ατομικές τιμές
- Κάθε πεδίο ορισμού περιλαμβάνει:
 - ένα όνομα
 - έναν τύπο δεδομένων (data type)
 - μια μορφοποίηση (format) [προαιρετικά]
 - περιορισμούς (constraints) [προαιρετικά]
- Παραδείγματα:
 - Αριθμοί τηλεφώνων: Το σύνολο των 10ψήφων αριθμών τηλεφώνων
 - μορφοποίηση: (ddd)ddd-dddd, όπου κάθε d είναι ένα δεκαδικό ψηφίο
 - Ηλικίες εργαζομένων: Το σύνολο των ακεραίων
 - περιορισμός: μεταξύ 18 και 67

7

Σχήμα Σχέσης

- **Σχήμα σχέσης (relation schema) R** : μια διατεταγμένη λίστα από συσχετιζόμενα γνωρίσματα.
 - Κάθε σχήμα σχέσης χαρακτηρίζεται από ένα όνομα.
- **Βαθμός (degree of a relation) n** : το πλήθος n των γνωρισμάτων του σχήματός της
- **Συμβολισμός: $R_i(A_1, A_2, \dots, A_n)$**
 - Το σχήμα σχέσης με όνομα R_i περιλαμβάνει τα κατηγορήματα A_1, A_2, \dots, A_n

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

8

Σχέση

- **Σχέση** (relation) (ενός σχήματος σχέσης R) r : ένα σύνολο από πλειάδες.
- Συμβολισμός: $r(R)$, $r = \{ t_1, t_2, t_3, \dots, t_k \}$
(Μια σχέση που αντιστοιχεί στο σχήμα σχέσης R1)
 - όπου t_i πλειάδα (tuple) της σχέσης R: μια διατεταγμένη λίστα από τιμές
 - Συμβολισμός: $t_1 = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$
Η πλειάδα t_1 αποτελείται από τις τιμές v_1, v_2, \dots, v_n . $\forall v_i$ ισχύει: $v_i \in \text{dom}(A_i)$ ή $v_i = \text{null}$.
- Σχήμα σχέσης: **πρόθεση** σχέσης (relation intention)
- Σχέση: **στιγμιότυπο** σχήματος σχέσης (relation instance) ή **έκταση** σχήματος σχέσης (relation extension)

9

Παράδειγμα

Σχήμα σχέσης

Φοιτητής (Επώνυμο, Όνομα, ΑΔΤ, Τηλέφωνο)
$\text{dom}(\text{Επώνυμο}) : \text{varchar}(30)$
$\text{dom}(\text{Όνομα}) : \text{varchar}(25)$
$\text{dom}(\text{ΑΔΤ}) : "[A-\Omega][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9]"$
$\text{dom}(\text{Τηλέφωνο}) : "[2 3 4][0-9][0-9][0-9][0-9]"$

Σχέση

Παπαδόπουλος	Δημήτριος	Σ 86848	23457
Δημοπούλου	Μαρία	Μ 49493	43455
Μιχαλέλλης	Ιάκωβος	Α 29499	34521

10

Κατά την υλοποίηση

Σχήμα σχέσης \Rightarrow *πίνακας (table)*

Κατηγορία \Rightarrow *πεδίο (field)*



Αφού οι σχέσεις ορίζονται ως σύνολα από πλειάδες, δεν έχουν διάταξη (ταξινόμηση).

Τα περιεχόμενα κάθε πίνακα αποθηκεύονται ως ένα σύνολο *εγγραφών (records)*.

11

Ανακεφαλαίωση

Ορισμοί

- Σχήμα σχέσης (όνομα + λίστα από γνωρίσματα)
- Τα γνωρίσματα παίρνουν ατομικές τιμές από ένα πεδίο ορισμού
- Πλειάδα
- Σχέση (ή στιγμιότυπο σχέσης): σύνολο από πλειάδες

Συμβολισμοί

- 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 $t[A_i]$ ή $t.A_i$
- Q, R, S ονόματα σχέσεων
- q, r, s σχέσεις
- t, u, v πλειάδες

12

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)

Διάγραμμα σχήματος

Ταινία

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

Ηθοποιός

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

Παίζει

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

13

Κλειδιά

- **Υπερ-κλειδί** (super key): Ένα υποσύνολο των κατηγορημάτων ενός σχεσιακού σχήματος R , για τα οποία ισχύει ότι σε κανένα στιγμιότυπο r δεν υπάρχουν δύο πλειάδες με τον ίδιο συνδυασμό τιμών για τα κατηγορήματα αυτά.
- Κάθε σχέση έχει τουλάχιστον ένα υπερ-κλειδί: το σύνολο των κατηγορημάτων της.
- **Κλειδί** (key): Ένα ελάχιστο υπερ-κλειδί, δηλαδή ένα υπερ-κλειδί που αν αφαιρεθεί ένα κατηγορήμα του, παύει να είναι υπερ-κλειδί.
- Μια σχέση μπορεί να έχει περισσότερα από ένα κλειδιά, τα οποία καλούνται **υποψήφια κλειδιά** (candidate keys). Ένα από τα υποψήφια κλειδιά ορίζεται ως το **πρωτεύων κλειδί** (primary key) της σχέσης.

14

Παραδείγματα

Ταινία

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

Παράδειγμα 1

Ηθοποιός

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

Παίζει

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

Παράδειγμα 2

Εργαζόμενος (Επώνυμο, Όνομα, ΑΦΜ, Μισθός)

Τμήμα (Κωδικός, Ονομασία, Τοποθεσία)

Απασχόληση (ΑΦΜ-Εργαζ, Κωδικός-Τμημ, ΗμερΕναρξ)

15

Ξένο κλειδί

- Ένα **σύνολο κατηγορημάτων FK** ενός σχήματος σχέσης R1 καλείται **ξένο κλειδί** αν ικανοποιούνται και οι δύο επόμενες συνθήκες:
 - Τα κατηγορήματα στο FK έχουν το ίδιο πεδίο ορισμού με τα κατηγορήματα του πρωτεύοντος κλειδιού ενός άλλου σχήματος σχέσης R2
 - Κάθε τιμή του FK είτε είναι όμοια με μια υπαρκτή τιμή της σχέσης R2, είτε είναι null

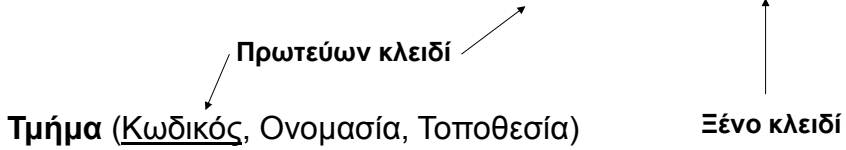


Συνήθως προκύπτουν από συσχετίσεις μεταξύ οντοτήτων

16

Παράδειγμα

Εργαζόμενος (Επώνυμο, Όνομα, ΑΦΜ, Μισθός, Τμήμα)

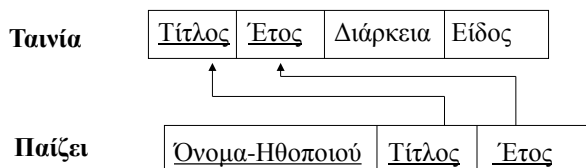


Παπαδόπουλος	Δημήτριος	039392919	250000	Κ-2
Μητσάκη	Θεοδώρα	049493884	260000	Π-1
Μαρκοπούλου	Μυρσίνη	069599492	230000	Κ-2
Παυλόπουλος	Άγγελος	059493939	300000	Μ-1

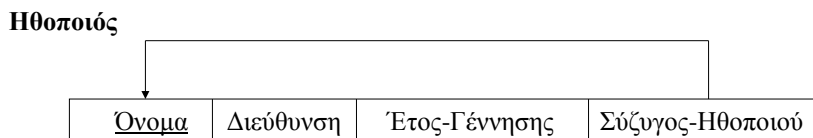
Κ-2	Εργοστάσιο	Πικέρμι
Π-1	Αποθήκη	Πειραιάς
Μ-1	Διοίκηση	Αθήνα (κέντρο)

17

Παράδειγμα 2



Το ξένο κλειδί μπορεί να αναφέρεται στη δική του σχέση



18

Περιορισμοί στο Σχεσιακό Μοντέλο Δεδομένων

- Περιορισμοί πεδίου ορισμού
 - Η τιμή κάθε γνωρίσματος A πρέπει να είναι μια ατομική τιμή από το πεδίο ορισμού $\text{dom}(A)$ αυτού του γνωρίσματος
- Περιορισμοί κλειδιού
 - Για κάθε σχέση το σύνολο των κατηγορημάτων της αποτελεί κλειδί (αφού ορίζεται ως σύνολο πλειάδων)
- Ακεραιότητα κλειδιού
 - Η τιμή του πρωτεύοντος κλειδιού δεν μπορεί να είναι null
- Αναφορική ακεραιότητα
 - Η τιμή ενός ξένου κλειδιού είτε εμφανίζεται ως τιμή του κλειδιού στην αντίστοιχη σχέση, είτε είναι null

19

Άλλοι τύποι περιορισμών

Περιορισμοί Σημασιολογικής Ακεραιότητας

Παραδείγματα:

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

Μεταβατικοί Περιορισμοί

Παράδειγμα:

- ο μισθός ενός εργαζομένου μπορεί μόνο να αυξάνει

20

Ανακεφαλαίωση

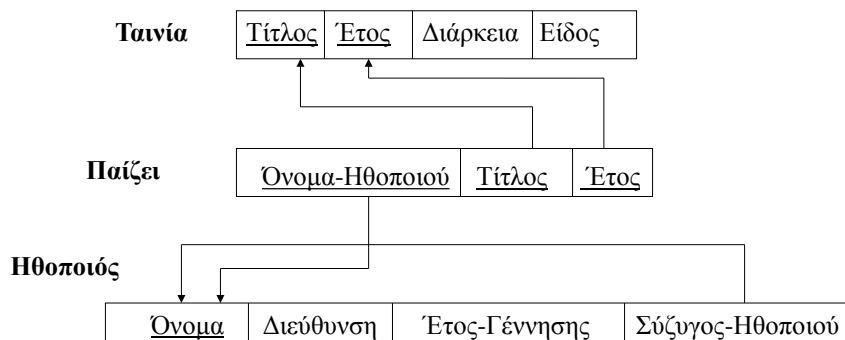
Ένα **σχεσιακό σχήμα βάσης δεδομένων** είναι ένα σύνολο από σχήματα σχέσεων $\Sigma = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ και ένα σύνολο από περιορισμούς ακεραιότητας.

Ένα **στιγμιότυπο** μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων $B\Delta$ του Σ 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 ικανοποιούν τους περιορισμούς ορθότητας (πεδίου ορισμού, κλειδιού, ακεραιότητας οντοτήτων, και αναφορικής ακεραιότητας)

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

21

Παράδειγμα



22