

# ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Χειμερινό Εξάμηνο 2014-2015



## Πράξεις Διαχείρισης Δεδομένων Σχεσιακή Άλγεβρα

Δρ. Βαγγελιώ Καβακλή

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ,  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

1

## Πράξεις Ενημέρωσης Σχεσιακού Μοντέλου

- Στο σχεσιακό μοντέλο είναι διαθέσιμες οι πράξεις της:
  - εισαγωγής
  - διαγραφής
  - τροποποίησηςμίας πλειάδας
- Οι πράξεις αυτές μπορεί να έχουν επιπτώσεις
  - στην ακεραιότητα οντότητας
  - ακεραιότητα αναφοράς

2

## Παράδειγμα Σχήματος

### ΕΡΓΑ

<u>Κωδικός Εργου</u>	Ημερομ. Εναρξης	Ημερομ. Λήξης	ΑΦΜ Υπεύθυνου
--------------------------	--------------------	------------------	------------------

Το ΑΦΜ Υπεύθυνου  
αναφέρεται στο ΑΦΜ του  
πίνακα ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ

ξ.κ.

### ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ

<u>ΑΦΜ</u>	Όνομα	Επώνυμο	ΈτοςΓέν.
------------	-------	---------	----------

3

## Εισαγωγή Πλειάδας

### ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ

<u>ΑΦΜ</u>	Όνομα	Επώνυμο	ΈτοςΓέννησης
0878762	Ιωάννης	Δήμου	1955
0764838	Γεώργιος	Αλεξίου	1969

- Απόπειρα εισαγωγής της πλειάδας:  
(null, Παναγιώτης, Αντωνίου, 1968)
- Ποιος περιορισμός παραβιάζεται;

4

## ΕΡΓΑ

<u>Κωδικός Έργου</u>	Ημερομ. Εναρξης	Ημερομ. Λήξης	ΑΦΜ Υπεύθυνου
MENTOP	6/7/2000	10/8/2004	0764838
ΚΠΣ	9/7/2002	10/7/2004	0878762

## ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ

<u>ΑΦΜ</u>	Όνομα	Επώνυμο	ΈτοςΓέν.
0878762	Ιωάννης	Δήμου	1955
0764838	Γεώργιος	Αλεξίου	1969

- Απόπειρα εισαγωγής στα ΕΡΓΑ της πλειάδας:
  - (Γ' ΚΠΣ, 10/3/2002, 12/5/2004, 0123245)
- Ποιος περιορισμός παραβιάζεται;

5

## Διαγραφή Πλειάδας

### ΕΡΓΑ

<u>Κωδικός Έργου</u>	Ημερομ. Εναρξης	Ημερομ. Λήξης	ΑΦΜ Υπεύθυνου
MENTOP	6/7/2000	10/8/2004	0764838
ΚΠΣ	9/7/2002	10/7/2004	0764838

### ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ

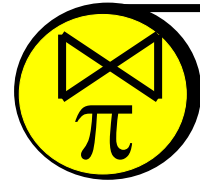
Απόπειρες  
Διαγραφής



<u>ΑΦΜ</u>	Όνομα	Επώνυμο	ΈτοςΓέν.
0878762	Ιωάννης	Δήμου	1955
0764838	Γεώργιος	Αλεξίου	1969

6

## Σχεσιακή άλγεβρα



- Ένας απλός **τρόπος δημιουργίας νέων σχέσεων** από παλιές.
- Ένα **σύνολο από πράξεις** που όταν εφαρμοστούν σε σχέσεις μας δίνουν νέες σχέσεις
- Οι πράξεις της σχεσιακής άλγεβρας
  - Πράξεις που αφαιρούν κομμάτια από μια σχέση είτε **επιλέγοντας γραμμές** είτε **προβάλλοντας στήλες**
  - Οι συνηθισμένες **πράξεις συνόλου** - ένωση, τομή, διαφορά
  - Πράξεις που **συνδυάζουν πλειάδες** από δύο σχέσεις
  - **Μετονομασία** γνωρισμάτων
- Μια ακολουθία πράξεων της σχεσιακής άλγεβρας σχηματίζει μια **έκφραση** της οποίας το αποτέλεσμα είναι επίσης σχέση

7

## Επιλογή (select)

Επιλογή ενός υποσυνόλου των πλειάδων μιας σχέσης που ικανοποιεί μια συνθήκη επιλογής

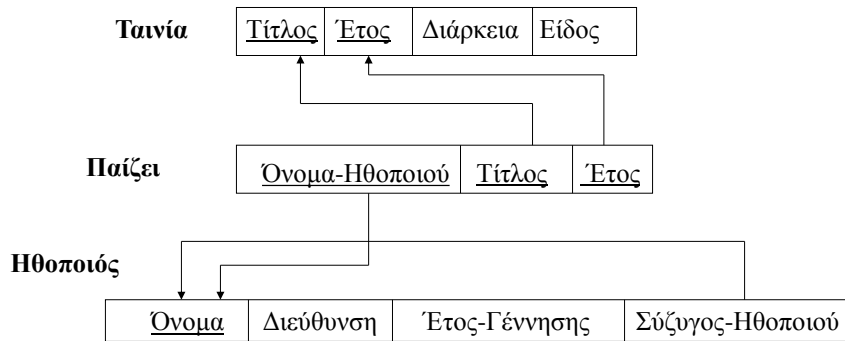
Συμβολισμός - Σύνταξη:  $\sigma_{\text{συνθήκη-επιλογής}}(R)$

### Ιδιότητες:

- Μοναδιαίος τελεστής
- Αντιμεταθετική πράξη
$$\sigma_{\text{συνθ-1}}(\sigma_{\text{συνθ-2}}(R)) = \sigma_{\text{συνθ-2}}(\sigma_{\text{συνθ-1}}(R)) = \sigma_{\text{συνθ-1 AND συνθ-2}}(R)$$
- βαθμός output = βαθμός input
- πλήθος πλειάδων = μικρότερο ή ίσο με την αρχική σχέση: ποσοστό που επιλέγονται - **επιλεκτικότητα** (selectivity)

8

## Παράδειγμα



9

## Παράδειγμα - επιλογή

Παραδείγματα

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

1. Ταινίες με διάρκεια μεγαλύτερη των 100 λεπτών)

$\sigma$  διάρκεια > 100 (Ταινία)

τίτλος	χρόνος	διάρκεια	είδος
Star Wars	1997	124	έγχρωμη
Mighty Ducks	1991	104	έγχρωμη

10

## Παράδειγμα – επιλογή 2

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

2. Ταινίες με διάρκεια μεγαλύτερη των 100 λεπτών που γυρίστηκαν μετά το 1995

$\sigma$  διάρκεια > 100 AND χρόνος > 1995 (Ταινία)

τίτλος	χρόνος	διάρκεια	είδος
Star Wars	1997	124	έγχρωμη

11

## Προβολή (project)

Επιλέγει ορισμένες στήλες από τον πίνακα μιας σχέσης και απορρίπτει τις υπόλοιπες

Συμβολισμός - Σύνταξη:  $\pi_{\text{λίστα-πεδίων}}(\mathbf{R})$

### Ιδιότητες:

- Μοναδιαίος τελεστής
- Απομακρύνονται οι διπλές πλειάδες (duplicate elimination)
- Μη αντιμεταθετική πράξη

$$\pi_{\text{λίστα-1}}(\pi_{\text{λίστα-2}}(\mathbf{R})) \neq \pi_{\text{λίστα-2}}(\pi_{\text{λίστα-1}}(\mathbf{R})) \text{ [εν γένει]}$$

- $\pi_{\text{λίστα-1}}(\pi_{\text{λίστα-2}}(\mathbf{R})) = \pi_{\text{λίστα-1}}(\mathbf{R})$

εφόσον η  $\text{λίστα-1}$  περιέχει τα γνωρίσματα της  $\text{λίστα-2}$

- βαθμός output  $\leq$  βαθμός input

12

## Παράδειγμα - προβολή

1. Τίτλος, χρόνος, διάρκεια των ταινιών

**π** τίτλος, χρόνος, διάρκεια (Ταινία)

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

13

## Παράδειγμα – προβολή 2

2. Είδος ταινιών

**π** είδος (Ταινία)

είδος  
έγχρωμη

Προσοχή: απαλοιφή διπλότυπων

14

# Ακολουθίες Πράξεων

Ανάκτηση του τίτλου ταινιών με διάρκεια μεγαλύτερη από 100':

α' τρόπος

$\pi$  τίτλος (  $\sigma$  διάρκεια > 100 (Ταινία) )

Τίτλος

Star Wars

Mighty Ducks

15

## Συνολοθεωρητικές πράξεις

**Ένωση (union)**

Συμβολισμός:  $R_1 \cup R_2$

Δυαδική πράξη – αντιμεταθετική - προσεταιριστική

Δημιουργεί νέα σχέση που περιέχει τις πλειάδες και των δύο σχέσεων εισόδου (μία φορά την καθεμία)

**Τομή (intersection)**

Συμβολισμός:  $R_1 \cap R_2$

Δυαδική πράξη - αντιμεταθετική - προσεταιριστική

Δημιουργεί νέα σχέση που περιέχει μόνο τις κοινές πλειάδες των δύο σχέσεων εισόδου

16



## Διαφορά (difference)

Συμβολισμός:  $R_1 - R_2$

Δυαδική πράξη – μη-αντιμεταθετική – μη-προσεταιριστική

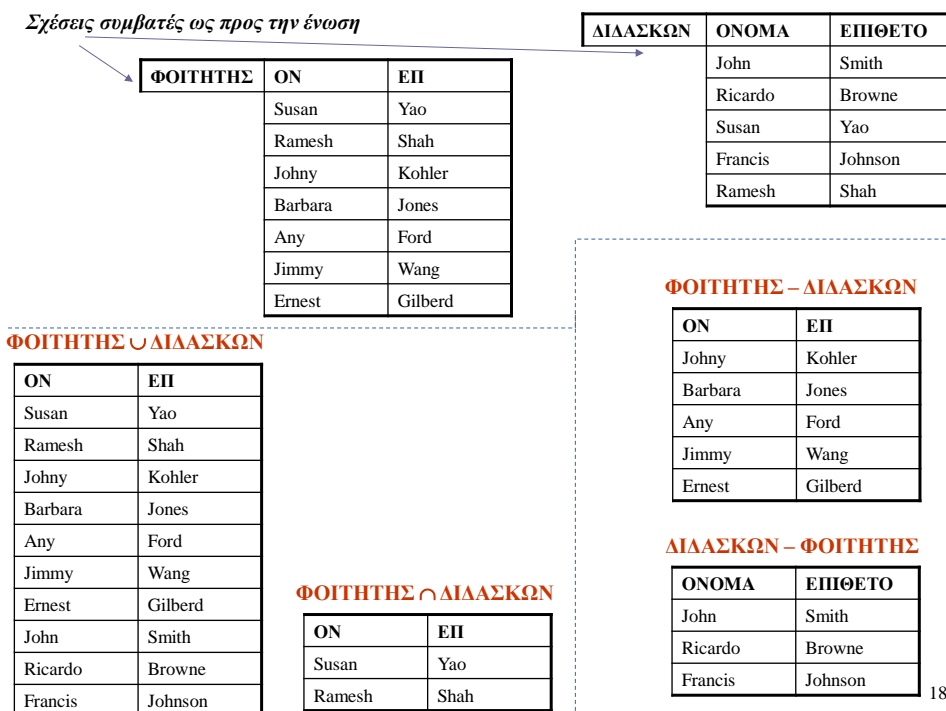
Δημιουργεί νέα σχέση που περιέχει τις πλειάδες της πρώτης σχέσης εισόδου που δεν περιέχονται στη δεύτερη

Για να είναι δυνατή η εφαρμογή των πράξεων της ένωσης, της τομής και της διαφοράς σε δύο σχέσεις, αυτές πρέπει να είναι συμβατές ως προς την ένωση

δηλαδή:

1. Να είναι του ίδιου βαθμού
2. Να υπάρχει 1-προς-1 ισοδυναμία στα πεδία ορισμού των κατηγορημάτων τους

17



## Παράδειγμα - ένωση

Ανάκτηση των αριθμών ταυτότητας όλων των εργαζομένων που είτε δουλεύουν στο ΤΜΗΜΑ 5 είτε είναι προϊστάμενοι ενός εργαζόμενου του τμήματος 5

$TMHM5\_ERG \leftarrow \sigma_{\text{ΑΡΙΘ\_Τ=5}}(ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ)$   
 $ΑΠΟΤΕΛ1 \leftarrow \pi_{\text{ΑΡ\_ΤΑΥΤ}}(TMHM5\_ERG)$   
 $ΑΠΟΤΕΛ2(ΑΡΤΑΥΤ) \leftarrow \pi_{\text{ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ}}(TMHM5\_ERG)$   
 $ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ \leftarrow ΑΠΟΤΕΛ1 \cup ΑΠΟΤΕΛ2$

ΑΠΟΤΕΛ 1	ΑΡ_ΤΑΥΤ
	123456789
	333445555
	666884444
	453453453

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	ΑΡ_ΤΑΥΤ
	123456789
	333445555
	666884444
	453453453
	888665555

ΑΠΟΤΕΛ 2	ΑΡ_ΤΑΥΤ
	333445555
	888665555

19

## Παράδειγμα - τομή

Ανάκτηση των αριθμών ταυτότητας όλων των εργαζομένων που είτε δουλεύουν στο ΤΜΗΜΑ 5 και είναι προϊστάμενοι ενός εργαζόμενου του τμήματος 5

$TMHM5\_ERG \leftarrow \sigma_{\text{ΑΡΙΘ\_Τ=5}}(ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ)$   
 $ΑΠΟΤΕΛ1 \leftarrow \pi_{\text{ΑΡ\_ΤΑΥΤ}}(TMHM5\_ERG)$   
 $ΑΠΟΤΕΛ2(ΑΡΤΑΥΤ) \leftarrow \pi_{\text{ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ}}(TMHM5\_ERG)$   
 $ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ \leftarrow ΑΠΟΤΕΛ1 \cap ΑΠΟΤΕΛ2$

ΑΠΟΤΕΛ 1	ΑΡ_ΤΑΥΤ
	123456789
	333445555
	666884444
	453453453

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	ΑΡ_ΤΑΥΤ
	333445555

ΑΠΟΤΕΛ 2	ΑΡ_ΤΑΥΤ
	333445555
	888665555

20

## Καρτεσιανό Γινόμενο (cartesian product)

- Συμβολισμός:  $R1 \times R2$
- Διαδική πράξη - αντιμεταθετική - προσεταιριστική
- Δημιουργεί νέα σχέση με
  - Κατηγορήματα: το σύνολο των κατηγορημάτων των δύο σχέσεων εισόδου
  - Πλειάδες: όλους τους συνδυασμούς των πλειάδων των σχέσεων εισόδου
- Δεν απαιτείται συμβατότητα ως προς την ένωση
- Βαθμός output = βαθμός\_input1 + βαθμός\_input2
- Πλήθος πλειάδων output = Πλήθος\_πλειάδων\_input1  $\times$  Πλήθος\_πλειάδων\_input2

21

## Δηλαδή

R

a1	b1
a2	b2
a3	b3
a4	b4

S

c1	d1	e1
c2	d2	e2

R  $\times$  S

a1	b1	c1	d1	e1
a1	b1	c2	d2	e2
a2	b2	c1	d1	e1
a2	b2	c2	d2	e2
a3	b3	c1	d1	e1
a3	b3	c2	d2	e2
a4	b4	c1	d1	e1
a4	b4	c2	d2	e2

22

## Παράδειγμα

Ανάκτηση λίστας με εξαρτώμενα μέλη των γυναικών εργαζομένων δηλ. για κάθε εργαζόμενη ζητάμε όνομα, επίθετο εργαζόμενης και ονόματα των εξαρτώμενων μελών

(α) ανάκτηση εργαζόμενων γυναικών

$$\text{ΓΥΝ\_ΕΡΓΑΖ} \leftarrow \pi_{\text{ΟΝΟΜΑ, ΕΠΙΘΕΤΟ, ΑΡ\_ΤΑΥΤ}} (\sigma_{\text{ΦΥΛΟ}='F'} (\text{ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ}))$$

(β) συσχέτιση εργαζομένων γυναικών με εξαρτώμενους

$$\text{ΕΞΑΡΤ\_ΕΡΓΑΖ} \leftarrow \text{ΓΥΝ\_ΕΡΓΑΖ} \times \text{ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΣ}$$

(γ) επιλογή των πραγματικών εξαρτώμενων των γυναικών εργαζομένων

$$\text{ΠΡΑΓΜ\_ΕΞΑΡΤ} \leftarrow \sigma_{\text{ΑΡ\_ΤΑΥΤ}=\text{Ε\_ΑΡΤΑΥΤ}} (\text{ΕΞΑΡΤ\_ΕΡΓΑΖ})$$

(δ) προβολή των ζητούμενων πεδίων

$$\text{ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ} \leftarrow \pi_{\text{ΟΝΟΜΑ, ΕΠΙΘΕΤΟ, ΟΝΟΜΑ\_ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΥ}}$$

(ΠΡΑΓΜ\\_ΕΞΑΡΤ)

23

ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ	ΟΝΟΜΑ	ΑΡΧ_ΠΑΤ	ΕΠΙΘΕΤΟ	ΑΡ_ΤΑΥΤ	ΗΜ_ΓΕΝ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΦΥΛΟ	ΜΙΣΘΟΣ	ΠΡΟΪΕΤΑ ΜΕΝΟΣ	ΑΡΙΘ_Τ
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-07-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	975 Fine Oak, Jumble, TX	F	43000	888665555	4
	Joyce	A	English	453453453	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	F	25000	987654321	4

ΓΥΝ_ΕΡΓΑΖ	ΟΝΟΜΑ	ΕΠΙΘΕΤΟ	ΑΡ_ΤΑΥΤ
	Alicia	Zelaya	999887777
	Jennifer	Wallace	987654321
	Joyce	English	453453453

ΕΞΑΡΤ_ΕΡΓΑΖ	ΟΝΟΜΑ	ΕΠΙΘΕΤΟ	ΑΡ_ΤΑΥΤ	Ε_ΑΡΤΑΥΤ	ΟΝΟΜΑ_ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΥ	ΦΥΛΟ	ΗΜ_ΓΕΝ	...
	Alicia	Zelaya	999887777	333445555	Alice	F	1986-04-05	...
	Alicia	Zelaya	999887777	333445555	Theodore	M	1983-10-25	...
	Alicia	Zelaya	999887777	333445555	Joy	F	1958-06-03	...
	Alicia	Zelaya	999887777	987654321	Abner	M	1942-02-28	...
	Alicia	Zelaya	999887777	123456789	Michael	M	1988-01-04	...
	Alicia	Zelaya	999887777	123456789	Alice	F	1988-12-30	...
	Alicia	Zelaya	999887777	123456789	Elizabeth	F	1967-05-05	...
	Jennifer	Wallace	987654321	333445555	Alice	F	1986-04-05	...
	Jennifer	Wallace	987654321	333445555	Theodore	M	1983-10-25	...
	Jennifer	Wallace	987654321	333445555	Joy	F	1958-06-03	...
	Jennifer	Wallace	987654321	987654321	Abner	M	1942-02-28	...
	Jennifer	Wallace	987654321	123456789	Michael	M	1988-01-04	...
	Jennifer	Wallace	987654321	123456789	Alice	F	1988-12-30	...
	Jennifer	Wallace	987654321	123456789	Elizabeth	F	1967-05-05	...
	Joyce	English	453453453	333445555	Alice	F	1986-04-05	...
	Joyce	English	453453453	333445555	Theodore	M	1983-10-25	...
	Joyce	English	453453453	333445555	Joy	F	1958-06-03	...
	Joyce	English	453453453	987654321	Abner	M	1942-02-28	...
	Joyce	English	453453453	123456789	Michael	M	1988-01-04	...
	Joyce	English	453453453	123456789	Alice	F	1988-12-30	...
	Joyce	English	453453453	123456789	Elizabeth	F	1967-05-05	...

ΕΞΑΡΤ_ΕΡΓΑΖ	ΟΝΟΜΑ	ΕΠΙΘΕΤΟ	ΑΡ_ΤΑΥΤ	Ε_ΑΡΤΑΥΤ	ΟΝΟΜΑ_ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΥ	ΦΥΛΟ	ΗΜ_ΓΕΝ	...
	Jennifer	Wallace	987654321	987654321	Abner	M	1942-02-28	...

ΕΞΑΡΤ_ΕΡΓΑΖ	ΟΝΟΜΑ	ΕΠΙΘΕΤΟ	ΟΝΟΜΑ_ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΥ
	Jennifer	Wallace	Abner

24

## Παρατηρήσεις

- Το καρτεσιανό γινόμενο δημιουργεί πλειάδες με συνδυασμένα γνωρίσματα των δύο σχέσεων
- Η ακολουθία καρτεσιανού γινομένου και επιλογής χρησιμοποιείται αρκετά συχνά για την αναγνώριση και την επιλογή σχετιζόμενων πλειάδων
- → ΣΥΝΕΝΩΣΗ  $\bowtie$
- Η διαφορά μεταξύ καρτεσιανού γινομένου και συνένωσης: στη συνένωση μόνο οι συνδυασμοί των πλειάδων που ικανοποιούν τη συνθήκη συνένωσης εμφανίζονται στο αποτέλεσμα

25

## Παράδειγμα

Ανάκτηση του ονόματος του διευθυντή κάθε τμήματος

### A - τρόπος

(1) συσχέτιση εργαζομένων και τμημάτων

$ΕΡΓΑΖ\_ΤΜΗΜΑ \leftarrow ΤΜΗΜΑ \times ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ$

(2) επιλογή των εργαζόμενων που είναι διευθυντές σε κάποιο τμήμα

$ΔΙΕΥΘ\_ΤΜΗΜΑ \leftarrow \sigma_{ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ=ΑΡ\_ΤΑΥΤ}(ΕΡΓΑΖ\_ΤΜΗΜΑ)$

### B - τρόπος

$ΔΙΕΥΘ\_ΤΜΗΜΑ \leftarrow ΤΜΗΜΑ \bowtie_{ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ=ΑΡ\_ΤΑΥΤ} ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ$

ΔΙΕΥΘ_ΤΜΗΜ	T_ONOMA	ΚΩΔ_ΤΜΗΜ	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ	...	ΟΝΟΜΑ	ΑΡΧ_ΠΙΑΤ	ΕΠΙΘΕΤΟ	ΑΡ_ΤΑΥΤ	...
	Research	5	333445555		Franklin	T	Wong	333445555	
	Administration	4	987654321		Jennifer	S	Wallace	987654321	
	Headquarters	1	888665555		James	E	Borg	888665555	



26

## Συνένωση (join)

Συμβολισμός - Σύνταξη:  $R_1 \bowtie$  συνθήκη-συνένωσης  $R_2$

### Ιδιότητες:

- Δυναδικός τελεστής
- Αντιμεταθετική πράξη (με αντιστροφή των πεδίων στη συνθήκη)
- βαθμός output = βαθμός\_input\_1 + βαθμός\_input\_2
- Δεν εμφανίζονται οι πλειάδες που έχουν τιμή null στα πεδία που συμμετέχουν στη συνθήκη συνένωσης
- Ισοδυναμία με καρτεσιανό γινόμενο και επιλογή

$\sigma$  συνθήκη-συνένωσης ( $R_1 \times R_2$ )

27

## Συνδυασμοί πράξεων

Μια σύνθετη πράξη της σχεσιακής άλγεβρας μπορεί να υπολογιστεί με πολλούς τρόπους [εν γένει]



Επειδή το join είναι «ακριβή» πράξη, είναι καλύτερο να εκτελούμε πρώτα τα select και τα project.

### Παράδειγμα

$\sigma$  συνθήκη-επιλογής ( $R \bowtie S$ )



$\sigma$  συνθήκη-επιλογής ( $R$ )  $\bowtie$   $\sigma$  συνθήκη-επιλογής ( $S$ )



28

## Παραδείγματα ερωτήσεων

Βρες τα ονόματα και τις διευθύνσεις όλων των εργαζομένων που δουλεύουν στο τμήμα Research

(α) επιλογή του ζητούμενου Τμήματος

$RESEARCH\_TMHM \leftarrow \sigma_{T\_ONOMA="Research"}(TMHMA)$

(β) ανάκτηση όλων των εργαζομένων στο τμήμα Research

$EP\_RESEARCH\_TMHM \leftarrow (RESEARCH\_TMHM \bowtie_{KΩΔ\_TMHM=ΑΡΙΘ\_T} ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ)$

(γ) προβολή των ζητούμενων πεδίων

$ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ \leftarrow \pi_{ONOMA, ΕΠΙΘΕΤΟ, ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ}(EP\_RESEARCH\_TMHM)$

29

## 2η Ερώτηση

Για κάθε έργο στο Stafford δώσε μια λίστα με τον **κωδικό του έργου**, το **τμήμα** στο οποίο υπάγεται και το **επίθετο**, τη **διεύθυνση** και την **ημερομηνία γέννησης του διευθυντή** του τμήματος στο οποίο υπάγεται το έργο

(α)  $STAFFORD\_ΕΡΓΑ \leftarrow \sigma_{ΤΟΠ\_ΕΡΓΟΥ="Stafford"}(ΕΡΓΑ)$

(β)  $TMHMATA \leftarrow (STAFFORD\_ΕΡΓΑ \bowtie_{K\_TMHMA = KΩΔ\_TMHM} TMHMA)$

(γ)  $ΔΙΕΥΘΥΝΤΕΣ\_ΕΡΓΩΝ \leftarrow (TMHMATA \bowtie_{ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ = ΑΡ\_ΤΑΥΤ} ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ)$

(δ)  $ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ \leftarrow \pi_{KΩΔ\_ΕΡΓΟΥ, KΩΔ\_TMHM, ΕΠΙΘΕΤΟ, ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ, ΗΜΕΡ\_GEN}(ΔΙΕΥΘΥΝΤΕΣ\_ΕΡΓΩΝ)$

30

## Περισσότερα παραδείγματα: JOIN

ΝΟΜΟΣ

A/A	ΟΝΟΜΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
1	ΛΕΣΒΟΥ	100.000
2	ΧΙΟΥ	75.000
3	ΣΑΜΟΥ	40.000

ΞΕΝΟ ΚΛΕΙΔΙ

ΠΟΛΗ

A/A	ΟΝΟΜΑ	ΝΟΜΟΣ
90	ΜΥΤΙΛΗΝΗ	1
91	ΒΡΟΝΤΑΔΟΣ	NULL
92	ΣΑΜΟΣ	3

31

ΝΟΜΟΣ × ΠΟΛΗ

ΝΟΜΟΣ.Α/Α	ΝΟΜΟΣ.ΟΝΟΜΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΛΗ.Α/Α	ΠΟΛΗ.ΟΝΟΜΑ	ΝΟΜΟΣ
1	ΛΕΣΒΟΥ	100.000	90	ΜΥΤΙΛΗΝΗ	1
1	ΛΕΣΒΟΥ	100.000	91	ΒΡΟΝΤΑΔΟΣ	NULL
1	ΛΕΣΒΟΥ	100.000	92	ΣΑΜΟΣ	3
2	ΧΙΟΥ	75.000	90	ΜΥΤΙΛΗΝΗ	1
2	ΧΙΟΥ	75.000	91	ΒΡΟΝΤΑΔΟΣ	NULL
2	ΧΙΟΥ	75.000	92	ΣΑΜΟΣ	3
3	ΣΑΜΟΥ	40.000	90	ΜΥΤΙΛΗΝΗ	1
3	ΣΑΜΟΥ	40.000	91	ΒΡΟΝΤΑΔΟΣ	NULL
3	ΣΑΜΟΥ	40.000	92	ΣΑΜΟΣ	3

32



ΝΟΜΟΣ  (ΝΟΜΟΣ.Α/Α=ΝΟΜΟΣ) ΠΟΛΗ

ΝΟΜΟΣ.Α/Α	ΝΟΜΟΣ.ΟΝΟΜΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΛΗ.Α/Α	ΠΟΛΗ.ΟΝΟΜΑ	ΝΟΜΟΣ
1	ΛΕΣΒΟΥ	100.000	90	ΜΥΤΙΛΗΝΗ	1
1	ΛΕΣΒΟΥ	100.000	91	ΒΡΟΝΤΑΔΟΣ	NULL
1	ΛΕΣΒΟΥ	100.000	92	ΣΑΜΟΣ	3
2	ΧΙΟΥ	75.000	90	ΜΥΤΙΛΗΝΗ	1
2	ΧΙΟΥ	75.000	91	ΒΡΟΝΤΑΔΟΣ	NULL
2	ΧΙΟΥ	75.000	92	ΣΑΜΟΣ	3
3	ΣΑΜΟΥ	40.000	90	ΜΥΤΙΛΗΝΗ	1
3	ΣΑΜΟΥ	40.000	91	ΒΡΟΝΤΑΔΟΣ	NULL
3	ΣΑΜΟΥ	40.000	92	ΣΑΜΟΣ	3



ΝΟΜΟΣ.Α/Α	ΝΟΜΟΣ.ΟΝΟΜΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΛΗ.Α/Α	ΠΟΛΗ.ΟΝΟΜΑ	ΝΟΜΟΣ
1	ΛΕΣΒΟΥ	100.000	90	ΜΥΤΙΛΗΝΗ	1
3	ΣΑΜΟΥ	40.000	92	ΣΑΜΟΣ	3