



# Εισαγωγή στις Βάσεις Δεδομένων

Επεξεργασία δεδομένων στο σχεσιακό μοντέλο

# Περασμένη εβδομάδα

---

- ❖ Βασική δομή SELECT – FROM – WHERE της SQL
- ❖ Σχεσιακή άλγεβρα
- ❖ Αλγεβρικό πλάνο

# Σήμερα

---

- ❖ SQL και διπλοεγγραφές
- ❖ Ισοδυναμία
- ❖ Παραδείγματα
- ❖ Βελτιστοποίηση



# Διπλοεγγραφές στην SQL

# Ερώτηση στην Άσκηση 8 (2023-2024)

---

- ❖ Βρείτε τα emails των πελατών για τα οποία υπάρχει κράτηση από το πρακτορείο “Άνοιξη”
- ❖ Τα βήματα υπολογισμού είναι
  - Από τον πίνακα ΠΕΛΑΤΗΣ βρίσκω το email
  - Από τον πίνακα ΚΡΑΤΗΣΗ όλες τις κρατήσεις για τον πελάτη
  - Από τον πίνακα ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ μόνο τις κρατήσεις του “Άνοιξη”

# Σχεσιακή άλγεβρα

---

- ❖ Βρείτε τα emails των πελατών για τα οποία υπάρχει κράτηση από το πρακτορείο 'Άνοιξη'

$\Pi_{\text{emails}}(\sigma_{\text{ΟΝΟΜΑ\_ΠΡ} = \text{'Άνοιξη'} ("ΠΕΛΑΤΗΣ" \bowtie$   
"ΚΡΑΤΗΣΗ"  $\bowtie$  "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"))

## SQL – nested (φωλιασμένο) query

❖ Βρείτε τα emails των πελατών για τα οποία υπάρχει κράτηση από το πρακτορείο 'Άνοιξη'

```
SELECT "EMAIL"
FROM "ΠΕΛΑΤΗΣ"
WHERE "ΚΩΔ_ΠΕ" IN (SELECT "ΚΩΔ_ΠΕ" FROM "ΚΡΑΤΗΣΗ"
    WHERE "ΚΩΔ_ΠΡ" IN (SELECT "ΚΩΔ_ΠΡ" FROM "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"
        WHERE "ΟΝΟΜΑ_ΠΡ" = 'Ανοιξη')));
```

# SQL – cartesian product

---

❖ Βρείτε τα emails των πελατών για τα οποία υπάρχει κράτηση από το πρακτορείο 'Άνοιξη'

```
SELECT "EMAIL"  
FROM "ΠΕΛΑΤΗΣ"  
WHERE "ΚΩΔ_ΠΕ" IN (SELECT "ΚΩΔ_ΠΕ" FROM "ΚΡΑΤΗΣΗ"  
                     WHERE "ΚΩΔ_ΠΡ" IN (SELECT "ΚΩΔ_ΠΡ" FROM "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"  
                                         WHERE "ΟΝΟΜΑ_ΠΡ" = 'Άνοιξη')));
```

```
SELECT "EMAIL"  
FROM "ΠΕΛΑΤΗΣ", "ΚΡΑΤΗΣΗ", "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"  
WHERE "ΠΕΛΑΤΗΣ"."ΚΩΔ_ΠΕ" = "ΚΡΑΤΗΣΗ"."ΚΩΔ_ΠΕ" AND  
      "ΚΡΑΤΗΣΗ"."ΚΩΔ_ΠΡ" = "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"."ΚΩΔ_ΠΡ" AND "ΟΝΟΜΑ_ΠΡ" = 'Άνοιξη';
```



# SQL – natural join

---

❖ Βρείτε τα emails των πελατών για τα οποία υπάρχει κράτηση από το πρακτορείο 'Άνοιξη'

```
SELECT "EMAIL"  
FROM "ΠΕΛΑΤΗΣ"  
WHERE "ΚΩΔ_ΠΕ" IN (SELECT "ΚΩΔ_ΠΕ" FROM "ΚΡΑΤΗΣΗ"  
                    WHERE "ΚΩΔ_ΠΡ" IN (SELECT "ΚΩΔ_ΠΡ" FROM "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"  
                                        WHERE "ΟΝΟΜΑ_ΠΡ" = 'Άνοιξη'));
```

```
SELECT "EMAIL"  
FROM "ΠΕΛΑΤΗΣ", "ΚΡΑΤΗΣΗ", "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"  
WHERE "ΠΕΛΑΤΗΣ"."ΚΩΔ_ΠΕ" = "ΚΡΑΤΗΣΗ"."ΚΩΔ_ΠΕ" AND  
      "ΚΡΑΤΗΣΗ"."ΚΩΔ_ΠΡ" = "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"."ΚΩΔ_ΠΡ" AND "ΟΝΟΜΑ_ΠΡ" = 'Άνοιξη';
```

```
SELECT "EMAIL"  
FROM "ΠΕΛΑΤΗΣ" natural join "ΚΡΑΤΗΣΗ" natural join "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"  
WHERE "ΟΝΟΜΑ_ΠΡ" = 'Άνοιξη';
```

# Αποτελέσματα (Postgres)

❖ Όταν εκτελείται το φωλιασμένο ερώτημα

```
SELECT "EMAIL"  
FROM "ΠΕΛΑΤΗΣ"  
WHERE "ΚΩΔ_ΠΕ" IN (SELECT "ΚΩΔ_ΠΕ" FROM "ΚΡΑΤΗΣΗ"  
                     WHERE "ΚΩΔ_ΠΡ" IN (SELECT "ΚΩΔ_ΠΡ" FROM "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"  
                                         WHERE "ΟΝΟΜΑ_ΠΡ" = 'Άνοιξη')));
```

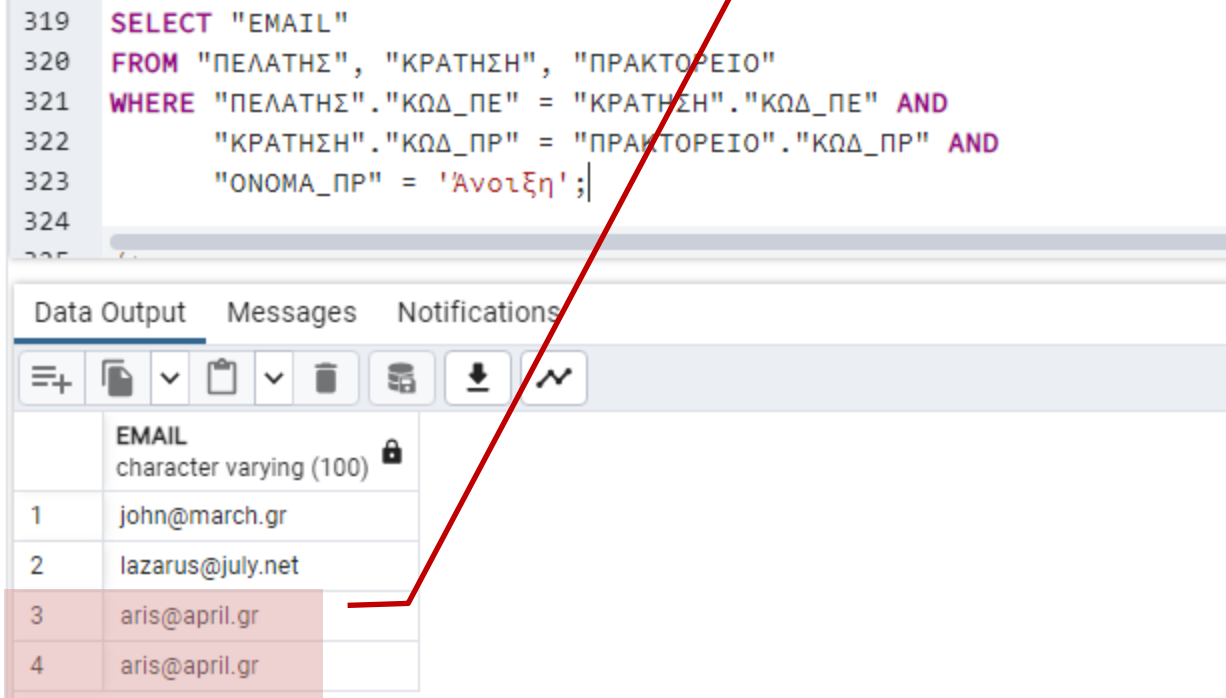
```
311 SELECT "EMAIL"  
312 FROM "ΠΕΛΑΤΗΣ"  
313 WHERE "ΚΩΔ_ΠΕ" IN (SELECT "ΚΩΔ_ΠΕ"  
314                     FROM "ΚΡΑΤΗΣΗ"  
315                     WHERE "ΚΩΔ_ΠΡ" IN (SELECT "ΚΩΔ_ΠΡ"  
316                                         FROM "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"  
317                                         WHERE "ΟΝΟΜΑ_ΠΡ" = 'Άνοιξη'));  
318
```

| Data Output                        |                  | Messages | Notifications |
|------------------------------------|------------------|----------|---------------|
| EMAIL<br>character varying (100) 🔒 |                  |          |               |
| 1                                  | aris@april.gr    |          |               |
| 2                                  | lazarus@july.net |          |               |
| 3                                  | john@march.gr    |          |               |

# Αποτελέσματα (Postgres)

❖ ... αλλά με το καρτεσιανό και τη φυσική σύνδεση

```
SELECT "EMAIL"  
FROM "ΠΕΛΑΤΗΣ", "ΚΡΑΤΗΣΗ", "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"  
WHERE "ΠΕΛΑΤΗΣ"."ΚΩΔ_ΠΕ" = "ΚΡΑΤΗΣΗ"."ΚΩΔ_ΠΕ" AND  
      "ΚΡΑΤΗΣΗ"."ΚΩΔ_ΠΡ" = "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"."ΚΩΔ_ΠΡ" AND "ΟΝΟΜΑ_ΠΡ" = 'Άνοιξη';
```



```
319 SELECT "EMAIL"  
320 FROM "ΠΕΛΑΤΗΣ", "ΚΡΑΤΗΣΗ", "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"  
321 WHERE "ΠΕΛΑΤΗΣ"."ΚΩΔ_ΠΕ" = "ΚΡΑΤΗΣΗ"."ΚΩΔ_ΠΕ" AND  
322        "ΚΡΑΤΗΣΗ"."ΚΩΔ_ΠΡ" = "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"."ΚΩΔ_ΠΡ" AND  
323        "ΟΝΟΜΑ_ΠΡ" = 'Άνοιξη';  
324
```

|   | EMAIL<br>character varying (100) |
|---|----------------------------------|
| 1 | john@march.gr                    |
| 2 | lazarus@july.net                 |
| 3 | aris@april.gr                    |
| 4 | aris@april.gr                    |

# Εξηγήστε τη διαφορά στο αποτέλεσμα

❖ Που μπορεί να οφείλεται η διαφορά;

```
SELECT "EMAIL"  
FROM "ΠΕΛΑΤΗΣ"  
WHERE "ΚΩΔ_ΠΕ" IN (SELECT "ΚΩΔ_ΠΕ"  
                      FROM "ΚΡΑΤΗΣΗ"  
                      WHERE "ΚΩΔ_ΠΡ" IN (SELECT "ΚΩΔ_ΠΡ"  
                                             FROM "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"  
                                             WHERE "ΟΝΟΜΑ_ΠΡ" = 'Ανοιξη'));
```

Output Messages Notifications



| EMAIL                   |
|-------------------------|
| character varying (100) |
| aris@april.gr           |
| lazarus@july.net        |
| john@march.gr           |

```
SELECT "EMAIL"  
FROM "ΠΕΛΑΤΗΣ", "ΚΡΑΤΗΣΗ", "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"  
WHERE "ΠΕΛΑΤΗΣ"."ΚΩΔ_ΠΕ" = "ΚΡΑΤΗΣΗ"."ΚΩΔ_ΠΕ" AND  
      "ΚΡΑΤΗΣΗ"."ΚΩΔ_ΠΡ" = "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"."ΚΩΔ_ΠΡ" AND  
      "ΟΝΟΜΑ_ΠΡ" = 'Ανοιξη';
```

Output Messages Notifications



| EMAIL                   |
|-------------------------|
| character varying (100) |
| john@march.gr           |
| lazarus@july.net        |
| aris@april.gr           |
| aris@april.gr           |

# Διπλοεγγραφές στην SQL

- ❖ Σε αντίθεση με τη Σχεσιακή Άλγεβρα, δεν διαγράφει διπλοεγγραφές
  - Προσφέρει το DISTINCT για το σκοπό αυ-
- ❖ Που υπάρχουν διπλοεγγραφές;

```
-- Cartesian product
SELECT "EMAIL"
FROM "ΠΕΛΑΤΗΣ", "ΚΡΑΤΗΣΗ", "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"
WHERE "ΟΝΟΜΑ_ΠΡ" = 'Άνοιξη' AND
      "ΠΕΛΑΤΗΣ"."ΚΩΔ_ΠΕ" = "ΚΡΑΤΗΣΗ"."ΚΩΔ_ΠΕ" AND
      "ΚΡΑΤΗΣΗ"."ΚΩΔ_ΠΡ" = "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"."ΚΩΔ_ΠΡ";
```

| EMAIL                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| character varying (100)  |
| john@march.gr                                                                                               |
| aris@april.gr                                                                                               |
| marjane@may.co.uk                                                                                           |
| mary@june.gr                                                                                                |
| lazarus@july.net                                                                                            |
| john@march.gr                                                                                               |
| aris@april.gr                                                                                               |
| marjane@may.co.uk                                                                                           |
| mary@june.gr                                                                                                |
| lazarus@july.net                                                                                            |
| john@march.gr                                                                                               |
| aris@april.gr                                                                                               |
| marjane@may.co.uk                                                                                           |
| mary@june.gr                                                                                                |
| lazarus@july.net                                                                                            |
| john@march.gr                                                                                               |
| aris@april.gr                                                                                               |
| marjane@may.co.uk                                                                                           |

# Διπλοεγγραφές στην SQL

- ❖ Σε αντίθεση με τη Σχεσιακή Άλγεβρα, η SQL δεν διαγράφει διπλοεγγραφές
  - Προσφέρει το DISTINCT για το σκοπό αυτό
- ❖ Που υπάρχουν διπλοεγγραφές;

```
-- Φυσική συνδεση
SELECT "EMAIL"
FROM "ΠΕΛΑΤΗΣ" natural join "ΚΡΑΤΗΣΗ" natural join "ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ"
WHERE "ΟΝΟΜΑ_ΠΡ" = 'Άνοιξη';
```

| EMAIL                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| character varying (100)  |
| john@march.gr                                                                                                |
| lazarus@july.net                                                                                             |
| aris@april.gr                                                                                                |
| aris@april.gr                                                                                                |



# Ισοδυναμία Σχεσιακής Άλγεβρας και SQL

# Άσκηση

- ❖ Δίνεται το ακόλουθο σχήμα μίας ΒΔ που αφορά στην πρόσβαση χρηστών σε υπολογιστές:
  - ΧΡΗΣΤΗΣ (κωδικόςΧ, όνομαΧ, επίθετοΧ, emailΧ, πόληΧ)
  - ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ (κωδικόςΥ, όνομαΥ, διεύθυνσηΥ),
  - ΠΡΟΣΒΑΣΗ (κωδικόςΧ, κωδικόςΥ, loginName, loginPassword)
- ❖ Τι υπολογίζει η παρακάτω δήλωση και ποια η ισοδύναμη SQL;

$\Pi_{\text{όνομαΥ}} (\sigma_{\text{πόληΧ}=\text{"Πρέβεζα"}}(\text{ΧΡΗΣΤΗΣ} \bowtie \text{ΠΡΟΣΒΑΣΗ} \bowtie \text{ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ}))$

```
SELECT όνομαΥ
FROM ΧΡΗΣΤΗΣ, ΠΡΟΣΒΑΣΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ
WHERE ΧΡΗΣΤΗΣ.κωδικόςΧ = ΠΡΟΣΒΑΣΗ. κωδικόςΧ AND
        ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΥ = ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ.κωδικόςΥ AND
        ποληΧ = 'Πρέβεζα'
```



# Άσκηση

- ❖ Δίνεται το ακόλουθο σχήμα μίας ΒΔ που αφορά στην πρόσβαση χρηστών σε υπολογιστές:
  - ΧΡΗΣΤΗΣ (κωδικόςΧ, όνομαΧ, επίθετοΧ, emailΧ, πόληΧ)
  - ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ (κωδικόςΥ, όνομαΥ, διεύθυνσηΥ),
  - ΠΡΟΣΒΑΣΗ (κωδικόςΧ, κωδικόςΥ, loginName, loginPassword)
- ❖ SQL με φωλιασμένο υποερώτημα

ΠόνομαΥ (σ πόληχ=“Πρέβεζα”(ΧΡΗΣΤΗΣ ⌘ ΠΡΟΣΒΑΣΗ ⌘ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ))

[illegible]

# Αλγεβρικό δένδρο ερωτήματος

---

❖ Πλάνο εκτέλεσης του ερωτήματος σε στάδια

```
SELECT όνομαΥ  
FROM ΠΡΟΣΒΑΣΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ  
WHERE ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΥ =  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ.κωδικόςΥ AND  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΧ IN  
    (SELECT κωδικόςΧ  
    FROM ΧΡΗΣΤΗΣ  
    WHERE ποληΧ = 'Πρέβεζα')
```

# Αλγεβρικό δένδρο ερωτήματος (συν.)

## ❖ Πρώτο βήμα

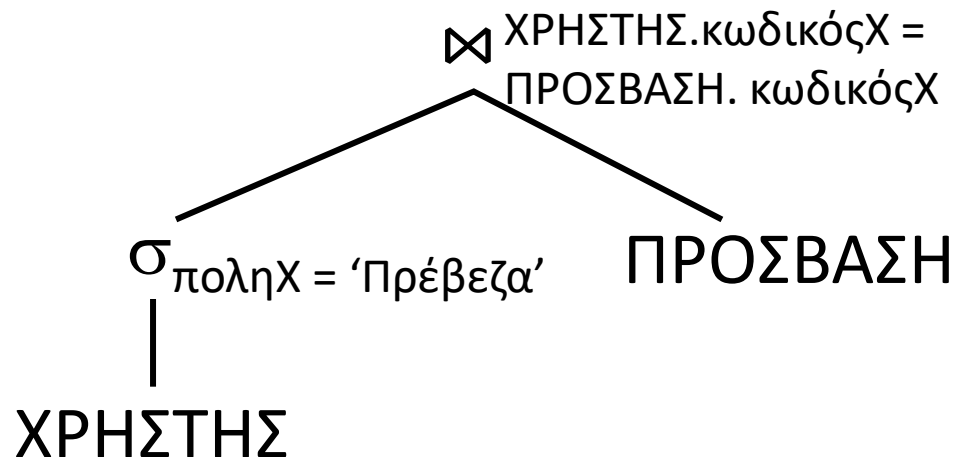
```
SELECT όνομαΥ  
FROM ΠΡΟΣΒΑΣΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ  
WHERE ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΥ =  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ.κωδικόςΥ AND  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΧ IN  
    (SELECT κωδικόςΧ  
     FROM ΧΡΗΣΤΗΣ  
     WHERE ποληΧ = 'Πρέβεζα')
```

$\sigma_{\text{ποληΧ} = \text{'Πρέβεζα'}}$   
|  
ΧΡΗΣΤΗΣ

# Αλγεβρικό δένδρο ερωτήματος (συν.)

## ❖ Δεύτερο βήμα

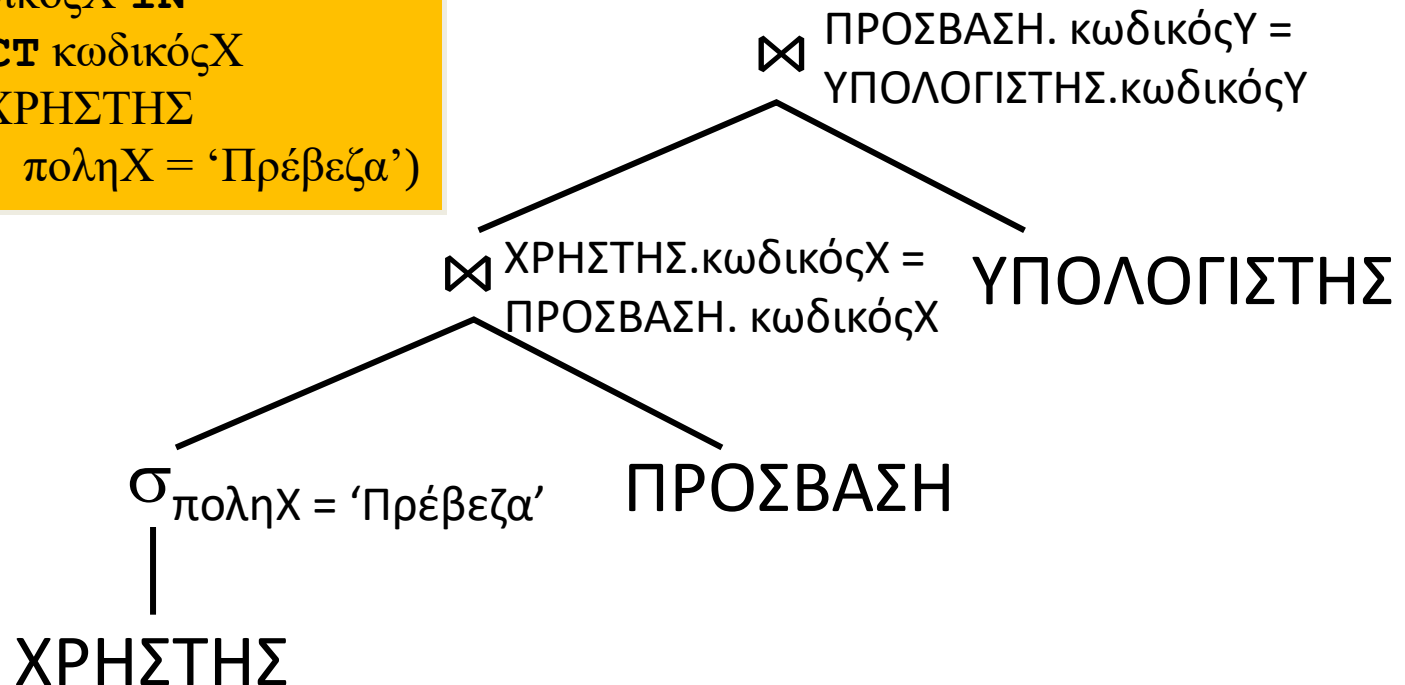
```
SELECT όνομαΥ  
FROM ΠΡΟΣΒΑΣΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ  
WHERE ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΥ =  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ.κωδικόςΥ AND  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΧ IN  
  (SELECT κωδικόςΧ  
   FROM ΧΡΗΣΤΗΣ  
   WHERE ποληΧ = 'Πρέβεζα')
```



# Αλγεβρικό δένδρο ερωτήματος (συν.)

## ❖ Τρίτο βήμα

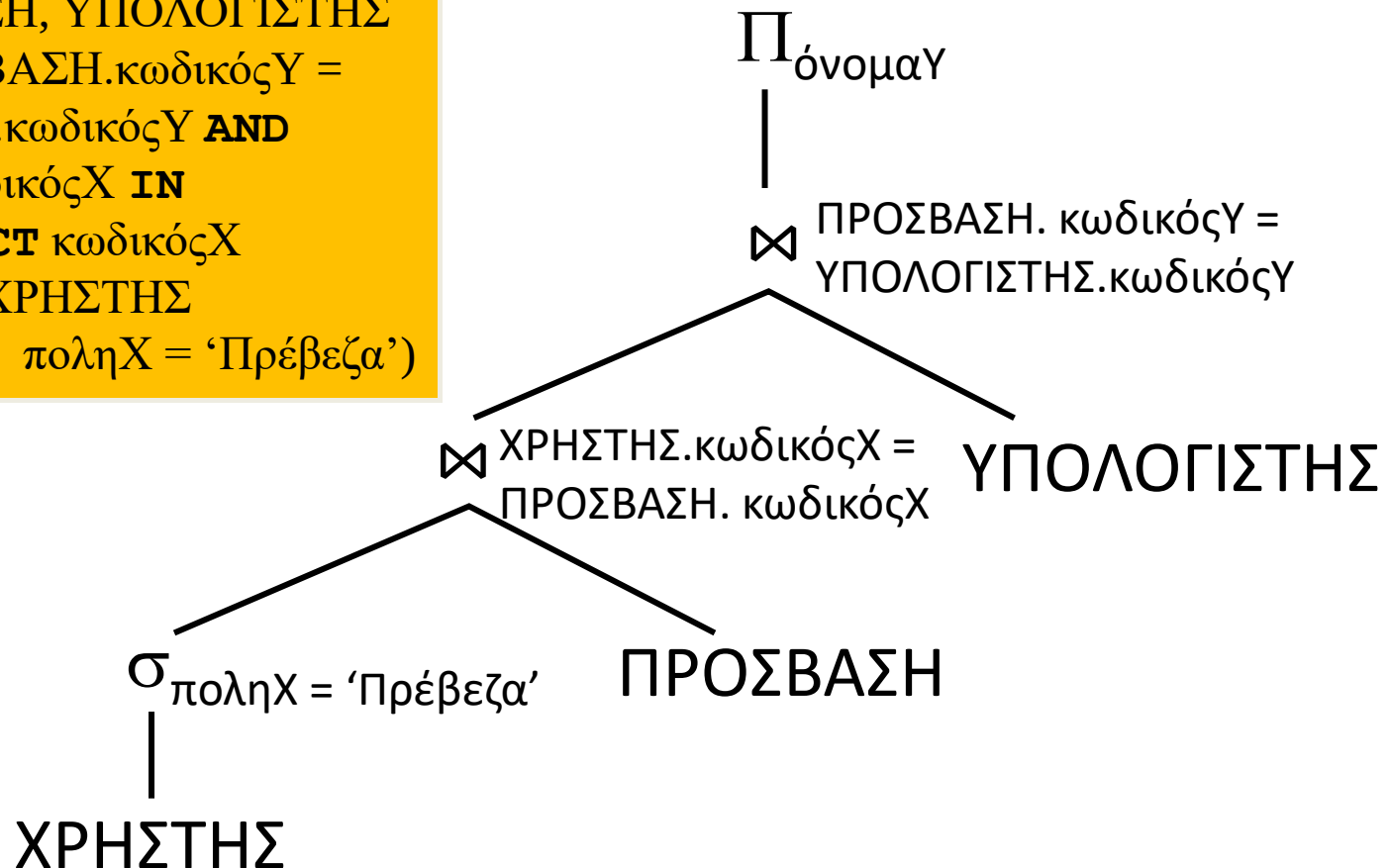
```
SELECT όνομαΥ  
FROM ΠΡΟΣΒΑΣΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ  
WHERE ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΥ =  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ.κωδικόςΥ AND  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΧ IN  
  (SELECT κωδικόςΧ  
   FROM ΧΡΗΣΤΗΣ  
   WHERE ποληΧ = 'Πρέβεζα')
```



# Αλγεβρικό δένδρο ερωτήματος (συν.)

## ❖ Τελικό βήμα

```
SELECT όνομαΥ
FROM ΠΡΟΣΒΑΣΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ
WHERE ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΥ =
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ.κωδικόςΥ AND
ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΧ IN
  (SELECT κωδικόςΧ
   FROM ΧΡΗΣΤΗΣ
   WHERE ποληΧ = 'Πρέβεζα')
```



# Προβληματισμός

❖ Υπάρχουν εναλλακτικά πλάνα εκτέλεσης;

```
SELECT όνομαΥ
FROM ΠΡΟΣΒΑΣΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ
WHERE ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΥ =
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ.κωδικόςΥ AND
ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΧ IN
    (SELECT κωδικόςΧ
     FROM ΧΡΗΣΤΗΣ
     WHERE ποληΧ = 'Πρέβεζα')
```

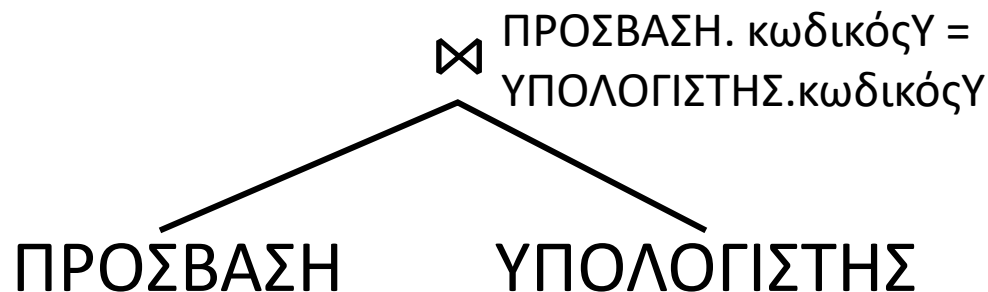
```
SELECT όνομαΥ
FROM ΧΡΗΣΤΗΣ, ΠΡΟΣΒΑΣΗ,
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ
WHERE ΧΡΗΣΤΗΣ.κωδικόςΧ =
ΠΡΟΣΒΑΣΗ. κωδικόςΧ AND
ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΥ =
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ.κωδικόςΥ AND
ποληΧ = 'Πρέβεζα'
```

❖ Η απάντηση είναι ότι υπάρχουν και δεν είναι μόνο ένα !

# Αλγεβρικό δένδρο ερωτήματος (συν.)

## ❖ Εναλλακτικό πλάνο

```
SELECT όνομαΥ  
FROM ΧΡΗΣΤΗΣ, ΠΡΟΣΒΑΣΗ,  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ  
WHERE ΧΡΗΣΤΗΣ.κωδικόςΧ =  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ. κωδικόςΧ AND  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΥ =  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ.κωδικόςΥ AND  
ποληΧ = 'Πρέβεζα'
```

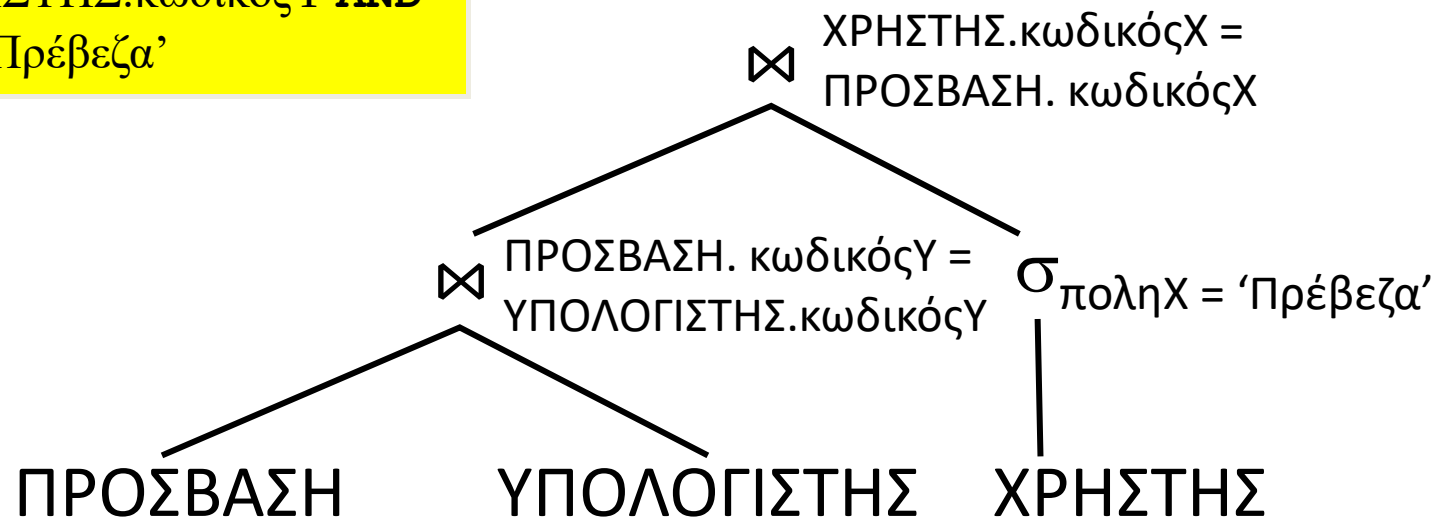




# Αλγεβρικό δένδρο ερωτήματος (συν.)

## ❖ Εναλλακτικό πλάνο

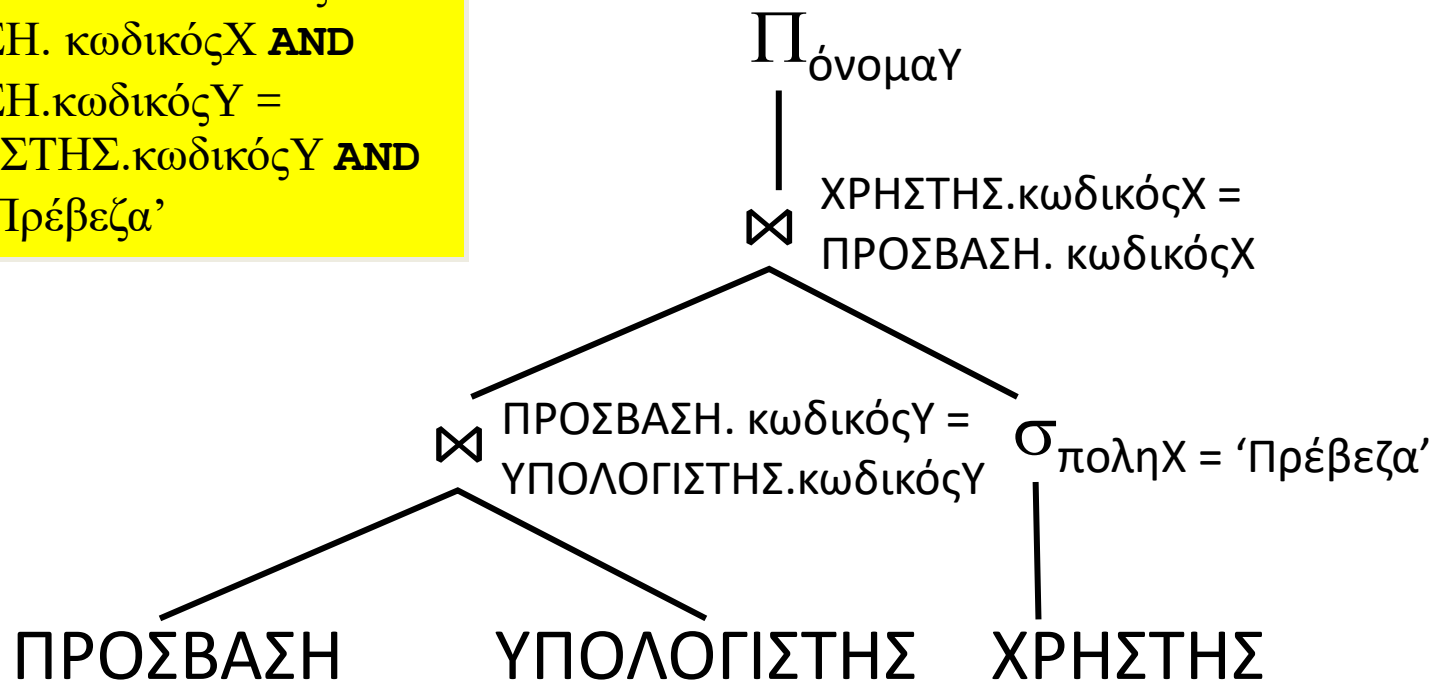
```
SELECT όνομαΥ  
FROM ΧΡΗΣΤΗΣ, ΠΡΟΣΒΑΣΗ,  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ  
WHERE ΧΡΗΣΤΗΣ.κωδικόςΧ =  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ. κωδικόςΧ AND  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΥ =  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ.κωδικόςΥ AND  
ποληΧ = 'Πρέβεζα'
```



# Αλγεβρικό δένδρο ερωτήματος (συν.)

## ❖ Εναλλακτικό πλάνο

```
SELECT όνομαΥ  
FROM ΧΡΗΣΤΗΣ, ΠΡΟΣΒΑΣΗ,  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ  
WHERE ΧΡΗΣΤΗΣ.κωδικόςΧ =  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ. κωδικόςΧ AND  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΥ =  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ.κωδικόςΥ AND  
ποληΧ = 'Πρέβεζα'
```



# Αλγεβρικό δένδρο ερωτήματος (συν.)

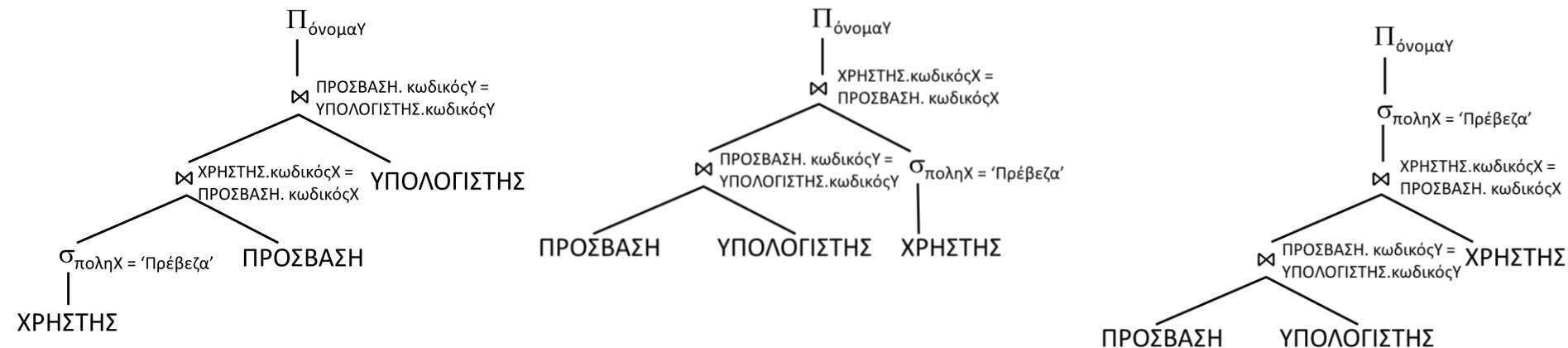
## ❖ Άλλο (εναλλακτικό) πλάνο

```
SELECT όνομαΥ  
FROM ΧΡΗΣΤΗΣ, ΠΡΟΣΒΑΣΗ,  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ  
WHERE ΧΡΗΣΤΗΣ.κωδικόςΧ =  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ. κωδικόςΧ AND  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΥ =  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ.κωδικόςΥ AND  
ποληΧ = 'Πρέβεζα'
```



# Σύγκριση

- ❖ Η δουλειά του βελτιστοποιητή είναι να δημιουργήσει τον αλγεβρικό χώρο εκτέλεσης και να επιλέξει το βέλτιστο πλάνο για ένα ερώτημα



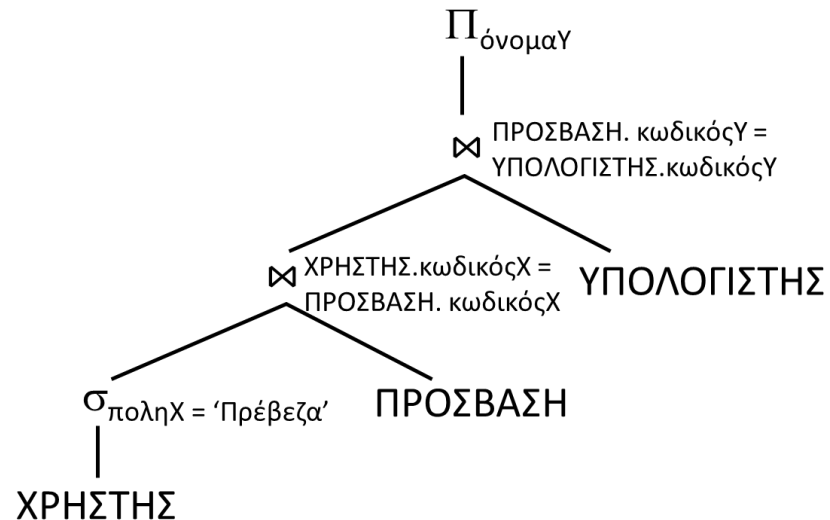
# Ισοδυναμία

## ❖ Οι δύο δηλώσεις SQL και η δήλωση Άλγεβρας

```
SELECT όνομαΥ  
FROM ΧΡΗΣΤΗΣ, ΠΡΟΣΒΑΣΗ,  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ  
WHERE ΧΡΗΣΤΗΣ.κωδικόςΧ =  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ. κωδικόςΧ AND  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΥ =  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ.κωδικόςΥ AND ποληΧ =  
'Πρέβεζα'
```

```
SELECT όνομαΥ  
FROM ΠΡΟΣΒΑΣΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ  
WHERE ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΥ =  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ.κωδικόςΥ AND  
ΠΡΟΣΒΑΣΗ.κωδικόςΧ IN  
    (SELECT κωδικόςΧ  
    FROM ΧΡΗΣΤΗΣ  
    WHERE ποληΧ = 'Πρέβεζα')
```

$\Pi_{\text{όνομαΥ}} (\sigma_{\text{πόληΧ}=\text{"Πρέβεζα"}}(\text{ΧΡΗΣΤΗΣ} \bowtie \text{ΠΡΟΣΒΑΣΗ} \bowtie \text{ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ}))$





# Ασκήσεις στη Σχεσιακή Άλγεβρα

# Ερώτημα

❖ Έστω τα ακόλουθα στιγμιότυπα δύο σχέσεων  $R(A,B)$  και  $S(A,B)$

| R        |   | S        |   |
|----------|---|----------|---|
| <u>A</u> | B | <u>A</u> | B |
| 1        | 1 | 1        | 1 |
| 2        | 3 | 2        | 2 |

Ποια/ες από τις ακόλουθες προτάσεις είναι αληθείς/είς με βάση τα δοθέντα στιγμιότυπα των δύο σχέσεων;

- (Α) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με την ένωση  $R \cup S$
- (Β) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με την τομή  $R \cap S$
- (Γ) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με τη διαφορά  $R - S$
- (Δ) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με το καρτεσιανό γινόμενο  $R \times S$ .

# Απάντηση

- ❖ Καταρχάς υπολογίζουμε το  $R \bowtie S$  με βάση τα δοθέντα στιγμιότυπα

| R        |   |  | S        |   | = | R $\bowtie$ S |   |
|----------|---|--|----------|---|---|---------------|---|
| <u>A</u> | B |  | <u>A</u> | B |   | A             | B |
| 1        | 1 |  | 1        | 1 |   | 1             | 1 |
| 2        | 3 |  | 2        | 2 |   |               |   |



# Απάντηση (συν.)

❖ Με δεδομένο

| R        |   | ⋈ | S        |   | = | R ⋈ S |   |
|----------|---|---|----------|---|---|-------|---|
| <u>A</u> | B |   | <u>A</u> | B |   | A     | B |
| 1        | 1 |   | 1        | 1 |   | 1     | 1 |
| 2        | 3 |   | 2        | 2 |   |       |   |

| A | B |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 3 |
| 2 | 2 |



- (~~Α~~) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με την ένωση  $R \cup S$
- (Β) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με την τομή  $R \cap S$
- (Γ) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με τη διαφορά  $R - S$
- (Δ) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με το καρτεσιανό γινόμενο  $R \times S$ .

# Απάντηση (συν.)

❖ Με δεδομένο

| R        |   | ⋈ | S        |   | = | R ⋈ S |   |
|----------|---|---|----------|---|---|-------|---|
| <u>A</u> | B |   | <u>A</u> | B |   | A     | B |
| 1        | 1 |   | 1        | 1 |   | 1     | 1 |
| 2        | 3 |   | 2        | 2 |   |       |   |

| A | B |
|---|---|
| 1 | 1 |

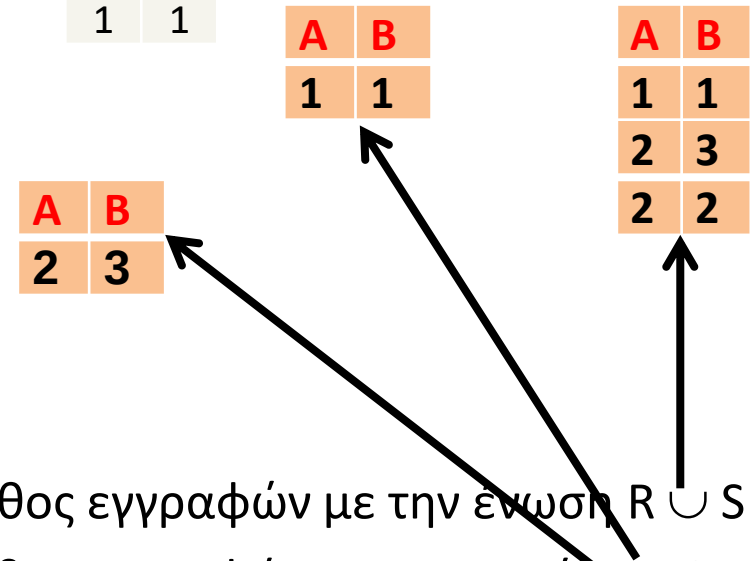
| A | B |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 3 |
| 2 | 2 |

- (Α) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με την ένωση  $R \cup S$
- (Β) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με την τομή  $R \cap S$
- (Γ) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με τη διαφορά  $R - S$
- (Δ) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με το καρτεσιανό γινόμενο  $R \times S$ .

# Απάντηση (συν.)

❖ Με δεδομένο

| R        |   | ⋈ | S        |   | = | R ⋈ S |   |
|----------|---|---|----------|---|---|-------|---|
| <u>A</u> | B |   | <u>A</u> | B |   | A     | B |
| 1        | 1 |   | 1        | 1 |   | 1     | 1 |
| 2        | 3 |   | 2        | 2 |   |       |   |



- (A) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με την ένωση  $R \cup S$
- (B) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με την τομή  $R \cap S$
- ~~(C)~~ Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με τη διαφορά  $R - S$
- (Δ) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με το καρτεσιανό γινόμενο  $R \times S$ .

# Απάντηση (συν.)

❖ Με δεδομένο

|            |            |            |            | <b>R</b> |          |
|------------|------------|------------|------------|----------|----------|
|            |            |            |            | <b>A</b> | <b>B</b> |
| <b>R.A</b> | <b>R.B</b> | <b>S.A</b> | <b>S.B</b> | 1        | 1        |
| 1          | 1          | 1          | 1          | 2        | 3        |
| 1          | 1          | 2          | 2          |          |          |
| 2          | 3          | 1          | 1          |          |          |
| 2          | 3          | 2          | 2          |          |          |

$\bowtie$

|   |   | <b>S</b> |          |
|---|---|----------|----------|
|   |   | <b>A</b> | <b>B</b> |
| 1 | 1 | 1        | 1        |
| 2 | 2 | 2        | 2        |

=

|   |   | <b>R</b> | <b>S</b> |
|---|---|----------|----------|
|   |   | <b>A</b> | <b>B</b> |
| 1 | 1 | 1        | 1        |

| <b>A</b> | <b>B</b> |
|----------|----------|
| 1        | 1        |

| <b>A</b> | <b>B</b> |
|----------|----------|
| 1        | 1        |
| 2        | 3        |
| 2        | 2        |

| <b>A</b> | <b>B</b> |
|----------|----------|
| 2        | 3        |

- (A) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με την ένωση  $R \cup S$
- (B) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με την τομή  $R \cap S$
- (Γ) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με τη διαφορά  $R - S$
- (~~Δ~~) Η φυσική σύνδεση  $R \bowtie S$  έχει ίδιο πλήθος εγγραφών με το καρτεσιανό γινόμενο  $R \times S$ .

# Άσκηση

❖ Έστω ένα σχεσιακό σχήμα με τις ακόλουθες σχέσεις:

$R(\underline{A}, B, C)$

$S(\underline{A}, D, E, \underline{F})$

$P(\underline{F}, J, Q)$

Βρείτε ποια/ες από τις παρακάτω δηλώσεις σχεσιακής άλγεβρας παράγει/ουν αποτέλεσμα με εγγραφές-πλειάδες της μορφής:  $\langle A, B, C, D, E, S.F, P.F, J, Q \rangle$  ;

(~~A~~)  $R \times S \times P$

(B)  $R \bowtie S \times P$

(~~C~~)  $R \bowtie S \bowtie P$

(~~D~~)  $(R \cup S) \bowtie P$

# Άσκηση

❖ Δίνεται το ακόλουθο σχήμα μίας ΒΔ που αφορά στην πρόσβαση χρηστών σε υπολογιστές:

- ΧΡΗΣΤΗΣ (κωδικόςΧ, όνομαΧ, επίθετοΧ, emailΧ, πόληΧ)
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ (κωδικόςΥ, όνομαΥ, διεύθυνσηΥ),
- ΠΡΟΣΒΑΣΗ (κωδικόςΧ, κωδικόςΥ, loginName, loginPassword)

Βρείτε όλους τους υπολογιστές (όνομαΥ) εκτός αυτών στους οποίους έχουν πρόσβαση οι χρήστες του 'Ηρακλείου'

$\Pi_{\text{όνομαΥ}} (\text{ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ} -$   
 $(\sigma_{\text{πόληΧ} = \text{"Ηρακλείου"}} (\text{ΧΡΗΣΤΗΣ} \bowtie \text{ΠΡΟΣΒΑΣΗ} \bowtie \text{ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ}))$

# Άσκηση

- ❖ Ένας σύλλογος ξενοδόχων μιας περιφέρειας διατηρεί μια βάση δεδομένων που καταγράφει τις κρατήσεις δωματίων που πραγματοποιούν τουρίστες σε καταλύματα που είναι εγγεγραμμένα στο σύλλογο. Το απόσπασμα τους σχεσιακού σχήματος στο οποίο βασίστηκε η υλοποίηση της βάσης δεδομένων παραθέτεται ακολούθως:

ΚΑΤΑΛΥΜΑ (κωδικός, όνομαΚ, διεύθυνσηΚ, πόλη)

ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ (κωδικόςΕ, όνομαΕ)

ΚΡΑΤΗΣΗ (κωδικόςΚ, κωδικόςΕ, ημερομηνία)

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ (κωδικόςΕ, τηλέφωνο)

Διατυπώστε τις δηλώσεις σχεσιακής άλγεβρας για τα παρακάτω:

- A. Υπολογίστε τα ονόματα των επισκεπτών που έχουν κράτηση σε δωμάτιο του καταλύματος «ΛΑΤΩ»
- B. Υπολογίστε τα ονόματα και τις πόλεις που βρίσκονται τα καταλύματα για τα οποία έχει γίνει κράτηση από 01/01/2017 μέχρι 03/03/2017
- Γ. Υπολογίστε τα ονόματα και τα τηλέφωνα επικοινωνίας των επισκεπτών που έχουν κάνει κράτηση είτε σε δωμάτιο του καταλύματος «ΛΑΤΩ» είτε δωμάτιο του καταλύματος «ΜΕΝΕΞΕΣ»

# Προτεινόμενη λύση

ΚΑΤΑΛΥΜΑ (κωδικοςK, ονομαK, διεύθυνσηK, πόλη)

ΚΡΑΤΗΣΗ (κωδικοςK, κωδικόςE, ημερομηνία)

ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ (κωδικόςE, ονομαE)

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ (κωδικόςE, τηλέφωνο)

Υπολογίστε τα ονόματα των επισκεπτών που έχουν κράτηση σε δωμάτιο του καταλύματος «ΛΑΤΩ»

$\Pi_{\text{ονομαE}} (\sigma_{\text{ονομαK} = \text{'ΛΑΤΩ'}} (\text{ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ} \bowtie \text{ΚΡΑΤΗΣΗ} \bowtie \text{ΚΑΤΑΛΥΜΑ}))$

ή ισοδύναμα

$\Pi_{\text{ονομαE}} (\sigma_{\text{ονομαK} = \text{'ΛΑΤΩ'}} (\text{ΚΑΤΑΛΥΜΑ}) \bowtie \text{ΚΡΑΤΗΣΗ} \bowtie \text{ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ})$



# Προτεινόμενη λύση (συν.)

ΚΑΤΑΛΥΜΑ (κωδικοςΚ, όνομαΚ, διεύθυνσηΚ, πόλη)

ΚΡΑΤΗΣΗ (κωδικοςΚ, κωδικόςΕ, ημερομηνία)

ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ (κωδικόςΕ, όνομαΕ)

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ (κωδικόςΕ, τηλέφωνο)

Υπολογίστε τα ονόματα και τις πόλεις που βρίσκονται τα καταλύματα για τα οποία έχει γίνει κράτηση από 01/01/2017 μέχρι 03/03/2017

$\Pi$  όνομαΚ, πόλη ( $\sigma$  ημερομηνία  $\geq$  '01/01/2017' AND ημερομηνία  $\leq$  '03/03/2017' (ΚΡΑΤΗΣΗ  $\bowtie$  ΚΑΤΑΛΥΜΑ))

ή ισοδύναμα

$\Pi$  όνομαΚ, πόλη (

$\sigma$  ημερομηνία  $\geq$  '01/01/2017' AND ημερομηνία  $\leq$  '03/03/2017' (ΚΡΑΤΗΣΗ)  
 $\bowtie$  ΚΑΤΑΛΥΜΑ

)

# Προτεινόμενη λύση (συν.)

ΚΑΤΑΛΥΜΑ (κωδικοςK, ονομαK, διεύθυνσηK, πόλη)

ΚΡΑΤΗΣΗ (κωδικοςK, κωδικόςE, ημερομηνία)

ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ (κωδικόςE, ονομαE)

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ (κωδικόςE, τηλέφωνο)

Υπολογίστε τα ονόματα και τα τηλέφωνα επικοινωνίας των επισκεπτών που έχουν κάνει κράτηση είτε σε δωμάτιο του καταλύματος «ΛΑΤΩ» είτε δωμάτιο του καταλύματος «ΜΕΝΕΞΕΣ»

$\Pi_{\text{ονομαE, τηλέφωνο}} ($   
 $(\sigma_{\text{ονομαK} = \text{'ΛΑΤΩ'}} (\text{ΚΑΤΑΛΥΜΑ} \bowtie \text{ΚΡΑΤΗΣΗ} \bowtie \text{ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ} \bowtie$   
 $\text{ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ}))$

$\cup$

$\sigma_{\text{ονομαK} = \text{'ΜΕΝΕΞΕΣ'}} (\text{ΚΑΤΑΛΥΜΑ} \bowtie \text{ΚΡΑΤΗΣΗ} \bowtie \text{ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ} \bowtie$   
 $\text{ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ}))$

# Αναλυτικά τα βήματα

**Βήμα 1:** Υπολογίζουμε πρώτα τα ονόματα και τους κωδικούς των επισκεπτών που έχουν κάνει κράτηση σε δωμάτιο του καταλύματος «ΛΑΤΩ»

$$P1 \leftarrow \Pi_{\text{όνομαΕ, κωδικόςΕ}} (\sigma_{\text{όνομαΚ} = \text{'ΛΑΤΩ'}} (\text{ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ} \bowtie \text{ΚΡΑΤΗΣΗ} \bowtie \text{ΚΑΤΑΛΥΜΑ}))$$

**Βήμα 2:** Παρόμοια, υπολογίζουμε τα ονόματα και τους κωδικούς των επισκεπτών που έχουν κάνει κράτηση σε δωμάτιο του καταλύματος «ΜΕΝΕΞΕΣ»

$$P2 \leftarrow \Pi_{\text{όνομαΕ, κωδικόςΕ}} (\sigma_{\text{όνομαΚ} = \text{'ΜΕΝΕΞΕΣ'}} (\text{ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ} \bowtie \text{ΚΡΑΤΗΣΗ} \bowtie \text{ΚΑΤΑΛΥΜΑ}))$$

**Βήμα 3:** Υπολογίζουμε τα ονόματα και τους κωδικούς των επισκεπτών που έχουν κάνει κράτηση είτε σε δωμάτιο του καταλύματος «ΛΑΤΩ» είτε δωμάτιο του καταλύματος «ΜΕΝΕΞΕΣ»

$$P3 = P1 \cup P2 = \Pi_{\text{όνομαΕ, κωδικόςΕ}} (\sigma_{\text{όνομαΚ} = \text{'ΛΑΤΩ'}} (\text{ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ} \bowtie \text{ΚΡΑΤΗΣΗ} \bowtie \text{ΚΑΤΑΛΥΜΑ})) \cup \Pi_{\text{όνομαΕ, κωδικόςΕ}} (\sigma_{\text{όνομαΚ} = \text{'ΜΕΝΕΞΕΣ'}} (\text{ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ} \bowtie \text{ΚΡΑΤΗΣΗ} \bowtie \text{ΚΑΤΑΛΥΜΑ}))$$

**Βήμα 4:** Καταλήγουμε στο ζητούμενο με φυσική σύνδεση του  $P3$  με τον πίνακα ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

$$\Pi_{\text{όνομαΕ, τηλέφωνο}} (P3 \bowtie \text{ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ})$$

# Ερώτηση

❖ Σε ένα τέτοιο ερώτημα γιατί να μην εκτελεστεί η επιλογή καταλύματος πριν τις συνδέσεις

$$\begin{aligned} & \Pi_{\text{όνομαΕ, τηλέφωνο}} ( \\ & (\sigma_{\text{όνομαΚ} = \text{'ΛΑΤΩ'}} (\text{ΚΑΤΑΛΥΜΑ} \bowtie \text{ΚΡΑΤΗΣΗ} \bowtie \text{ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ} \bowtie \text{ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ}) \\ & \cup \\ & \sigma_{\text{όνομαΚ} = \text{'ΜΕΝΕΞΕΣ'}} (\text{ΚΑΤΑΛΥΜΑ} \bowtie \text{ΚΡΑΤΗΣΗ} \bowtie \text{ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ} \bowtie \text{ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ})) \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} & \Pi_{\text{όνομαΕ, τηλέφωνο}} ( \\ & \Pi_{\text{όνομαΕ, κωδικόςΕ}} (\sigma_{\text{όνομαΚ} = \text{'ΛΑΤΩ'}} (\text{ΚΑΤΑΛΥΜΑ}) \bowtie \text{ΚΡΑΤΗΣΗ} \bowtie \text{ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ}) \\ & ) \cup \\ & \Pi_{\text{όνομαΕ, κωδικόςΕ}} (\sigma_{\text{όνομαΚ} = \text{'ΜΕΝΕΞΕΣ'}} (\text{ΚΑΤΑΛΥΜΑ}) \bowtie \text{ΚΡΑΤΗΣΗ} \bowtie \\ & \text{ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ}) \\ & ) \bowtie \text{ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ} \\ & ) \end{aligned}$$

# Άσκηση

---

- ❖ Θεωρήστε το ακόλουθο σχεσιακό σχήμα ενός διαδικτυακού βιβλιοπωλείου που δέχεται παραγγελίες από πελάτες για βιβλία (οι υπογραμμίσεις υποδηλώνουν τα πρωτεύοντα κλειδιά ενώ μη υπογραμμισμένα πεδία με όνομα ίδιο με κάποιο πρωτεύον κλειδί αποτελούν ξένα κλειδιά):

ΠΕΛΑΤΗΣ(ΚΩΔ\_ΠΕΛΑΤΗ, ΕΠΩΝΥΜΟ, ΟΝΟΜΑ, ΧΩΡΑ)

ΒΙΒΛΙΟ (ΚΩΔ\_ΒΙΒΛΙΟΥ, ΤΙΤΛΟΣ, ΣΥΓΓΡΦΕΑΣ, ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ\_ΟΙΚΟΣ)

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ (ΚΩΔ\_ΠΑΡΑΓ, ΚΩΔ\_ΠΕΛΑΤΗ, ΚΩΔ\_ΒΙΒΛΙΟΥ, ΚΟΣΤΟΣ)

Διατυπώστε το ερώτημα της σχεσιακής άλγεβρας που υπολογίζει τους κωδικούς των πελατών που έχουν παραγγείλει βιβλία και του εκδοτικού οίκου Springer και του εκδοτικού οίκου Elsevier

# Ανάλυση

---

## ❖ Το ερώτημα μπορεί να απαντηθεί σε τρία βήματα

- Υπολογισμός των κωδικών πελατών που έχουν παραγγείλει βιβλία του εκδοτικού οίκου Springer
  - ✓ Έστω ότι το σύνολο αυτό είναι  $S$
- Υπολογισμός των κωδικών πελατών που έχουν παραγγείλει βιβλία του εκδοτικού οίκου Elsevier
  - ✓ Έστω ότι το σύνολο αυτό είναι  $R$
- Υπολογισμός των κωδικών των πελατών που υπάρχουν και στο σύνολο  $S$  και στο σύνολο  $R$ 
  - ✓ Δηλαδή υπολογισμός τομής (δηλαδή κοινών στοιχείων)

# Απάντηση

## ❖ Υπολογισμός συνόλου S

Οι κωδικοί των πελατών που έχουν παραγγείλει βιβλία του εκδοτικού οίκου Springer

ΠΕΛΑΤΗΣ(ΚΩΔ ΠΕΛΑΤΗ, ΕΠΩΝΥΜΟ, ΟΝΟΜΑ, ΧΩΡΑ)

ΒΙΒΛΙΟ (ΚΩΔ ΒΙΒΛΙΟΥ, ΤΙΤΛΟΣ, ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ, ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ\_ΟΙΚΟΣ)

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ (ΚΩΔ ΠΑΡΑΓ, ΚΩΔ\_ΠΕΛΑΤΗ, ΚΩΔ\_ΒΙΒΛΙΟΥ, ΚΟΣΤΟΣ)

$\pi_{(Κωδ\_Πελάτη)} (\sigma_{(Εκδοτικός\_Οίκος = 'Springer')}(Παραγγελία \bowtie$   
 $Βιβλίο))$

$\pi_{(Κωδ\_Πελάτη)} (\sigma_{(Εκδοτικός\_Οίκος = 'Springer')}(Βιβλίο) \bowtie$   
 $Παραγγελία)$

# Απάντηση

## ❖ Υπολογισμός συνόλου R

Οι κωδικοί των πελατών που έχουν παραγγείλει βιβλία του εκδοτικού οίκου Elsevier

ΠΕΛΑΤΗΣ(ΚΩΔ ΠΕΛΑΤΗ, ΕΠΩΝΥΜΟ, ΟΝΟΜΑ, ΧΩΡΑ)

ΒΙΒΛΙΟ (ΚΩΔ ΒΙΒΛΙΟΥ, ΤΙΤΛΟΣ, ΣΥΓΓΡΦΕΑΣ, ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ\_ΟΙΚΟΣ)

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ (ΚΩΔ ΠΑΡΑΓ, ΚΩΔ\_ΠΕΛΑΤΗ, ΚΩΔ\_ΒΙΒΛΙΟΥ, ΚΟΣΤΟΣ)

$\pi_{(Κωδ\_Πελάτη)} (\sigma_{(Εκδοτικός\_Οίκος = 'Elsevier')}(Παραγγελία \bowtie$   
 $Βιβλίο))$

$\pi_{(Κωδ\_Πελάτη)} (\sigma_{(Εκδοτικός\_Οίκος = 'Elsevier')}(Βιβλίο) \bowtie$   
 $Παραγγελία)$



# Απάντηση

## ❖ Υπολογισμός τομής

Οι κωδικοί των πελατών που έχουν παραγγείλει βιβλία του εκδοτικού οίκου Springer *και* του εκδοτικού οίκου Elsevier

ΠΕΛΑΤΗΣ(ΚΩΔ\_ΠΕΛΑΤΗ, ΕΠΩΝΥΜΟ, ΟΝΟΜΑ, ΧΩΡΑ)

ΒΙΒΛΙΟ (ΚΩΔ\_ΒΙΒΛΙΟΥ, ΤΙΤΛΟΣ, ΣΥΓΓΡΦΕΑΣ, ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ\_ΟΙΚΟΣ)

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ (ΚΩΔ\_ΠΑΡΑΓ, ΚΩΔ\_ΠΕΛΑΤΗ, ΚΩΔ\_ΒΙΒΛΙΟΥ, ΚΟΣΤΟΣ)

$\pi_{(Κωδ\_Πελάτη)} (\sigma_{(Εκδοτικός\_Οίκος = 'Springer')}(Παραγγελία \bowtie Βιβλίο))$

$\cap$

$\pi_{(Κωδ\_Πελάτη)} (\sigma_{(Εκδοτικός\_Οίκος = 'Elsevier')}(Παραγγελία \bowtie Βιβλίο))$

# Άσκηση

---

❖ Έστω το σχεσιακό σχήμα

- ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ(ΚΩΔΙΚΟΣ-Κ, ΟΝΟΜ/ΜΟ-Κ)
- ΜΑΘΗΜΑ(ΚΩΔΙΚΟΣ-Μ, ΟΝΟΜΑ)
- ΜΑΘΗΤΗΣ(ΑΜ, ΟΝΟΜ/ΜΟ-Μ)
- ΔΙΔΑΣΚΕΙ(ΚΩΔΙΚΟΣ-Κ, ΚΩΔΙΚΟΣ-Μ, ΑΜ)

Γράψτε τη σχεσιακή έκφραση που υπολογίζει «Ποιοι καθηγητές (ονοματεπώνυμο) διδάσκουν μαθηματικά»

# Απάντηση

---

❖ Πως θα βρω τον κωδικό του μαθήματος  
'μαθηματικά'

- ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ(ΚΩΔΙΚΟΣ-K, ΟΝΟΜ/ΜΟ-K)
- ΜΑΘΗΜΑ(ΚΩΔΙΚΟΣ-M, ΟΝΟΜΑ)
- ΜΑΘΗΤΗΣ(ΑΜ, ΟΝΟΜ/ΜΟ-M)
- ΔΙΔΑΣΚΕΙ(ΚΩΔΙΚΟΣ-K, ΚΩΔΙΚΟΣ-M, ΑΜ)

Π ΚΩΔΙΚΟΣ-M ( $\sigma_{\text{ΟΝΟΜΑ}=\text{'ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ'}}(\text{ΜΑΘΗΜΑ})$ )

# Απάντηση (συν.)

---

- ❖ Έχω ένα πίνακα που περιέχει μια πλειάδα – αυτή του μαθήματος των μαθηματικών

$\pi_{\text{ΚΩΔΙΚΟΣ-M}} (\sigma_{\text{ΟΝΟΜΑ}=\text{'ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ'}}(\text{ΜΑΘΗΜΑ}))$

- ❖ Από το παρακάτω σχήμα πως θα βρω ποιοι διδάσκουν αυτό το μάθημα

$\text{ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ}(\text{ΚΩΔΙΚΟΣ-K}, \text{ΟΝΟΜ/ΜΟ-K})$

$\text{ΜΑΘΗΜΑ}(\text{ΚΩΔΙΚΟΣ-M}, \text{ΟΝΟΜΑ})$

$\text{ΜΑΘΗΤΗΣ}(\text{ΑΜ}, \text{ΟΝΟΜ/ΜΟ-M})$

$\text{ΔΙΔΑΣΚΕΙ}(\text{ΚΩΔΙΚΟΣ-K}, \text{ΚΩΔΙΚΟΣ-M}, \text{ΑΜ})$

$\pi_{\text{ΚΩΔΙΚΟΣ-K}} (\sigma_{\text{ΟΝΟΜΑ}=\text{'ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ'}}(\text{ΜΑΘΗΜΑ}) \bowtie \text{ΔΙΔΑΣΚΕΙ})$

# Απάντηση (συν.)

---

- ❖ Έχω τους κωδικούς διδασκόντων του μαθήματος ‘μαθηματικά’ – βλ. προηγούμενο βήμα

Π ΚΩΔΙΚΟΣ-Κ (σ<sub>ΟΝΟΜΑ</sub>=‘ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ’(ΜΑΘΗΜΑ)  
⌘ ΔΙΔΑΣΚΕΙ)

- ❖ Πως θα βρω τα ονόματά τους;

Π ΟΝΟΜΑ-Κ (σ<sub>ΟΝΟΜΑ</sub>=‘ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ’(ΜΑΘΗΜΑ) ⌘  
(ΔΙΔΑΣΚΕΙ ⌘ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ)

# Αναλυτικότερα

**ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**(ΚΩΔΙΚΟΣ-Κ, ΟΝΟΜ/ΜΟ-Κ)

|     |              |
|-----|--------------|
| Κ-1 | Ακουμιανάκης |
| Κ-2 | Ποταμίτης    |

**ΜΑΘΗΤΗΣ**(ΑΜ,

ΟΝΟΜ/ΜΟ-Μ)

|     |         |
|-----|---------|
| 111 | Σορός   |
| 222 | Περώνας |

**ΜΑΘΗΜΑ**(ΚΩΔΙΚΟΣ-Μ, ΟΝΟΜΑ)

|       |            |
|-------|------------|
| ΠΛΗ11 | Τεχν.Λογ   |
| ΠΛΗ14 | Μαθηματικά |

**ΔΙΔΑΣΚΕΙ**(ΚΩΔΙΚΟΣ-Κ, ΚΩΔΙΚΟΣ-Μ, ΑΜ)

|     |       |     |
|-----|-------|-----|
| Κ-1 | ΠΛΗ11 | 111 |
| Κ-2 | ΠΛΗ14 | 222 |

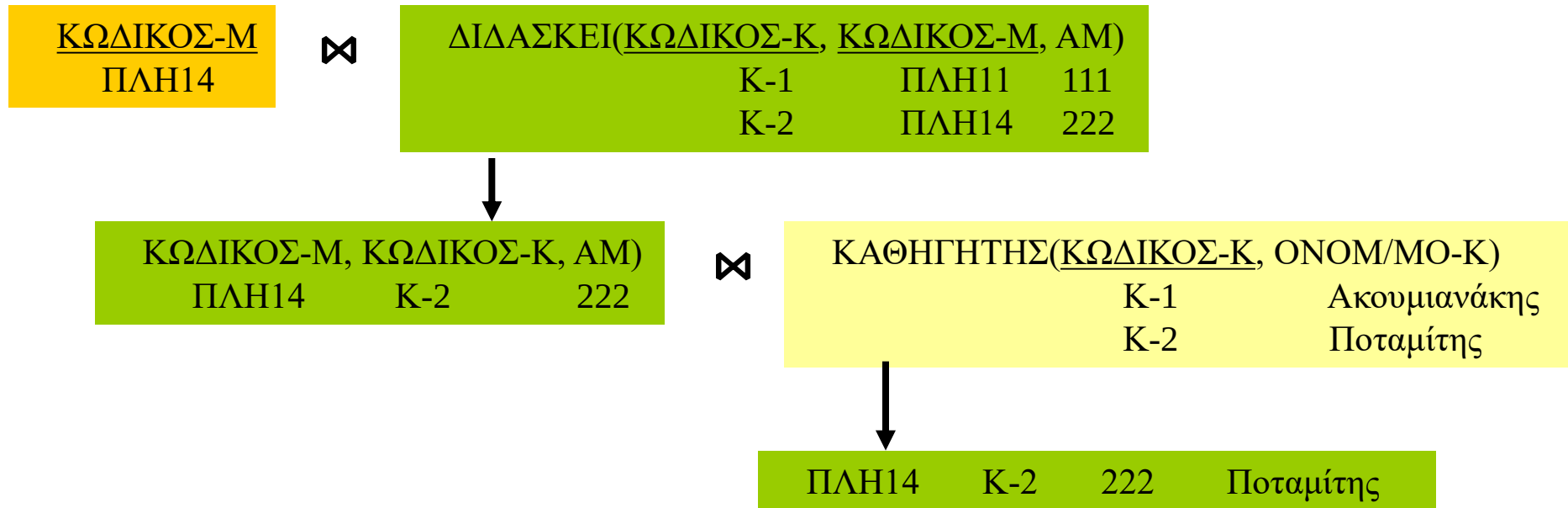
$\pi$  ΚΩΔΙΚΟΣ-Μ ( $\sigma_{\text{ΟΝΟΜΑ}=\text{'ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ'}}(\text{ΜΑΘΗΜΑ})$ )



ΚΩΔΙΚΟΣ-Μ  
ΠΛΗ14

# Αναλυτικότερα (συν.)

## ❖ Κωδικοί διδασκόντων ‘μαθηματικά’



$\pi_{\text{ΟΝΟΜΑ-Κ}} (\sigma_{\text{ΟΝΟΜΑ}='ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ'} (\text{ΜΑΘΗΜΑ}) \bowtie (\text{ΔΙΔΑΣΚΕΙ} \bowtie \text{ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ}))$

# Τέλος

---

