

ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Χειμερινό Εξάμηνο 2021 - 2022



SQL – η εντολή SELECT

Δρ. Βαγγελιώ Καβακλή

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ,
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

1

SQL: Η εντολή SELECT

Βασική συντακτική δομή:

```
SELECT <λίστα πεδίων>  
FROM <λίστα πινάκων>  
[WHERE <σύνθετη συνθήκη>]
```

Παράδειγμα

Πίνακας 1: **Εργαζόμενος** (ΑΦΜ, Όνομα, Επώνυμο, Μισθός, Τμήμα)

```
SELECT Μισθός  
FROM Εργαζόμενος  
WHERE ΑΦΜ=079593828
```

Στη σχεσιακή άλγεβρα: $\pi_{\text{Μισθός}} (\sigma_{\text{ΑΦΜ}=079593828}(\text{Εργαζόμενος}))$

2

Τελεστές συνθήκης

Λογικοί τελεστές: **and, or, not**

Τελεστές σύγκρισης: **<, <=, >, >=, =, <>, between, not between**

ανάμεσα σε αριθμητικές εκφράσεις, συμβολοσειρές (strings), και ειδικούς τύπους.

Πράξεις με Συμβολοσειρές

Η πιο συνηθισμένη πράξη είναι ταίριασμα προτύπων:

% ταιριάζει οποιαδήποτε συμβολοσειρά

_ ταιριάζει οποιοδήποτε χαρακτήρα

Γίνεται διάκριση ανάμεσα σε κεφαλαία και μικρά

Σύγκριση χρησιμοποιώντας το **like, not like**

3

Πράξεις με Συμβολοσειρές

Ο Τελεστής **LIKE**

Πίνακας 1: Εργαζόμενος (ΑΦΜ, Όνομα, Επώνυμο, Μισθός, Τμήμα)

(A) Εμφάνισε τα ονόματα όλων των εργαζομένων που έχουν την κατάληξη -όπουλος

```
SELECT DISTINCT Όνομα, Επώνυμο
FROM Εργαζόμενος
WHERE Επώνυμο LIKE "%όπουλος"
```

(B) Εμφάνισε όλους τους εργαζόμενους που το επώνυμό τους αρχίζει από "Π"

```
SELECT *
FROM Εργαζόμενος
WHERE Επώνυμο LIKE "Π%"
```

4

Καρτεσιανό Γινόμενο (cartesian product)

- Συμβολισμός: $R1 \times R2$
- Δυαδική 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 $output = \text{βαθμός_input1} + \text{βαθμός_input2}$
- Πλήθος πλειάδων $output = \text{Πλήθος_πλειάδων_input1} \times \text{Πλήθος_πλειάδων_input2}$

5

Δηλαδή

R

a1	b1
a2	b2
a3	b3
a4	b4

S

c1	d1	e1
c2	d2	e2

R × 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

6

Παράδειγμα

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


ξ.κ.

ΝΟΜΟΣ Χ ΠΟΛΗ

ΝΟΜΟΣ. A/A	ΝΟΜΟΣ. ΟΝΟΜΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΛΗ. A/A	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

7

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 
- Η διαφορά μεταξύ καρτεσιανού γινομένου και συνένωσης: στη συνένωση μόνο οι συνδυασμοί των πλειάδων που ικανοποιούν τη συνθήκη συνένωσης εμφανίζονται στο αποτέλεσμα

8

Συνένωση (join)

Συμβολισμός - Σύνταξη: $R_1 \bowtie_{\text{συνθήκη-συνένωσης}} R_2$

Ιδιότητες:

- Διαδικός 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

$\sigma_{\text{συνθήκη-συνένωσης}} (R_1 \times R_2)$

9

$\text{ΝΟΜΟΣ} \bowtie_{(\text{ΝΟΜΟΣ.Α/Α}=\text{ΝΟΜΟΣ})} \text{ΠΟΛΗ}$

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

10

SQL: Join πινάκων

Πίνακας 1: Νομός (A/A, Όνομα, Πληθυσμός)

Πίνακας 2: Πόλη (A/A, Όνομα, Νομός)

Το πεδίο Νομός στον πίνακα Πόλη είναι ξένο κλειδί που αναφέρεται στον πίνακα Νομός.

Εμφάνιση των ονομάτων των πόλεων και των αντίστοιχων νομών

```
SELECT Πόλη.Όνομα, Νομός.Όνομα
FROM Πόλη, Νομός
WHERE Πόλη.Νομός= Νομός.A/A
```

11

Παράδειγμα Join πινάκων σε SQL

Πίνακας 1: Εργαζόμενος (ΑΦΜ, Όνομα, Επώνυμο, Μισθός, Τμήμα)

Πίνακας 2: Τμήμα (Κωδικός, Ονομασία, Περιοχή)

Εμφάνιση του ονοματεπώνυμου των εργαζομένων και της ονομασίας του τμήματος όπου εργάζονται

```
SELECT Όνομα, Επώνυμο, Ονομασία
FROM Εργαζόμενος, Τμήμα
WHERE Τμήμα = Κωδικός
```

Στη σχεσιακή άλγεβρα:

$\pi_{\text{Όνομα, Επώνυμο, Ονομασία}}(\text{Εργαζόμενος} \bowtie_{\text{Τμήμα = Κωδικός}} \text{Τμήμα})$

12

Η δομή της SELECT

- **select** αντιστοιχεί στην πράξη της προβολής της σχεσιακής άλγεβρας
 - ποια γνωρίσματα θέλουμε να υπάρχουν στο αποτέλεσμα της ερώτησης
- **from** αντιστοιχεί στην πράξη του καρτεσιανού γινομένου της σχεσιακής άλγεβρας
 - ποιες σχέσεις θα χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό του αποτελέσματος
- **where** αντιστοιχεί στη συνθήκη της πράξης της επιλογής στη σχεσιακή άλγεβρα
 - η **συνθήκη** περιλαμβάνει γνωρίσματα των σχέσεων που εμφανίζονται στο from

13

Άλλες ιδιότητες της εντολής SELECT

- Η πρόταση WHERE είναι **προαιρετική**
- Όταν η λίστα πινάκων περιέχει δύο ή περισσότερους πίνακες, χωρίς να υπάρχει πρόταση WHERE, τότε η πράξη ισοδυναμεί με το καρτεσιανό γινόμενο των πινάκων
- Για να εμφανιστούν όλα τα πεδία ενός πίνακα:
SELECT *
FROM Εργαζόμενος
- Για να παραληφθούν οι όμοιες πολλαπλές γραμμές και να εμφανιστεί μόνο μία εξ' αυτών:
SELECT DISTINCT Μισθός
FROM Εργαζόμενος
- Είναι δυνατές πράξεις στα πεδία του τμήματος SELECT
SELECT Επώνυμο, Όνομα, Μισθός*1,1
FROM Εργαζόμενος
(εμφανίζει τον μισθό των εργαζομένων αυξημένο κατά 10%)

14

Άλλες ιδιότητες της εντολής SELECT

- Σύγκριση με την ειδική τιμή **NULL**

```
SELECT *  
FROM Εργαζόμενος  
WHERE Τμήμα IS NOT NULL
```

(εμφανίζει τους εργαζόμενους που έχουν ενταχθεί σε τμήμα)

```
SELECT *  
FROM Εργαζόμενος  
WHERE Μισθός IS NULL
```

(εμφανίζει τους εργαζόμενους που δεν έχει ορισθεί ο μισθός τους)

15

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

- Παραδείγματα συναθροιστικών συναρτήσεων της SQL:
 - Μέσος όρος: **avg(A)** (μόνο σε αριθμούς) A γνώρισμα
 - Ελάχιστο: **min(A)**
 - Μέγιστο: **max(A)**
 - Άθροισμα: **sum(A)** (μόνο σε αριθμούς)
 - Πλήθος: **count(A)**

16

Ομαδοποίηση εγγραφών: group by

- Ομαδοποιεί τις εγγραφές με βάση την τιμή που έχουν σε ένα ή περισσότερα πεδία.
- Οι προς ομαδοποίηση εγγραφές υπολογίζονται από τα τμήματα SELECT και FROM της εντολής SELECT.
- Οι ομάδες υπολογίζονται από το τμήμα **GROUP BY** της εντολής SELECT. Το αποτέλεσμα της εντολής αποτελείται από μία εγγραφή για κάθε ομάδα.
- Τα πεδία που περιλαμβάνονται στο τμήμα SELECT πρέπει είτε να περιλαμβάνονται και στο τμήμα GROUP BY είτε να είναι συναθροιστικές συναρτήσεις.

17

Παράδειγμα: group by

Πίνακας 1: **Εργαζόμενος** (ΑΦΜ, Όνομα, Επώνυμο, Μισθός, Τμήμα)

Υπολογίστε το μέσο όρο του μισθού των εργαζομένων κάθε τμήματος

```
SELECT Τμήμα, AVG(Μισθός)
FROM Εργαζόμενος
GROUP BY Τμήμα
```

Για κάθε τμήμα να βρεθεί ο κωδικός του τμήματος το πλήθος των εργαζομένων στο τμήμα και ο μέσος μισθός τους

```
SELECT Τμήμα, COUNT(ΑΦΜ), AVG(Μισθός)
FROM Εργαζόμενος
GROUP BY Τμήμα
```

18

Επιβολή περιορισμών: group by – having

Περιορισμοί στις ομάδες του αποτελέσματος επιβάλλονται από το τμήμα **HAVING** της εντολής SELECT.

Παράδειγμα

Πίνακας 1: **Εργαζόμενος** (ΑΦΜ, Όνομα, Επώνυμο, Μισθός, Τμήμα)

Εμφανίστε τα Τμήματα με περισσότερους από 2 εργαζομένους

```
SELECT Τμήμα, COUNT(ΑΦΜ)
FROM Εργαζόμενος
GROUP BY Τμήμα
HAVING COUNT(ΑΦΜ) >= 3
```

19

Παράδειγμα: group by - having

ΠΟΛΗ

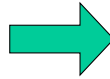
A/A	ΟΝΟΜΑ	ΝΟΜΟΣ
90	ΜΥΤΙΛΗΝΗ	ΛΕΣΒΟΥ
91	ΒΡΟΝΤΑΔΟΣ	ΧΙΟΥ
92	ΣΑΜΟΣ	ΣΑΜΟΥ
93	ΑΓΙΑΣΟΣ	ΛΕΣΒΟΥ
94	ΠΥΡΓΙ	ΧΙΟΥ
95	ΚΑΛΛΟΝΗ	ΛΕΣΒΟΥ

Πόσες πόλεις υπάρχουν για κάθε νομό με
τουλάχιστον 2 πόλεις;

20

ΠΟΛΗ

A/A	ΟΝΟΜΑ	ΝΟΜΟΣ
90	ΜΥΤΙΛΗΝΗ	ΛΕΣΒΟΥ
91	ΒΡΟΝΤΑΔΟΣ	ΧΙΟΥ
92	ΣΑΜΟΣ	ΣΑΜΟΥ
93	ΑΓΙΑΣΟΣ	ΛΕΣΒΟΥ
94	ΠΥΡΓΙ	ΧΙΟΥ
95	ΚΑΛΛΟΝΗ	ΛΕΣΒΟΥ



GROUP BY ΝΟΜΟΣ

ΝΟΜΟΣ	COUNT
ΛΕΣΒΟΥ	3
ΧΙΟΥ	2
ΣΑΜΟΥ	1



```
SELECT ΝΟΜΟΣ, COUNT(A/A)
FROM ΠΟΛΗ
GROUP BY ΝΟΜΟΣ
HAVING COUNT(A/A) >= 2
```

HAVING COUNT(A/A) >= 2

ΝΟΜΟΣ	COUNT
ΛΕΣΒΟΥ	3
ΧΙΟΥ	2

21

Εντολή SELECT



Πλήρης συντακτική δομή:

```
SELECT <λίστα πεδίων>
FROM <λίστα πινάκων>
[WHERE <σύνθετη συνθήκη>]
[GROUP BY <λίστα πεδίων>]
[HAVING <σύνθετη συνθήκη>]
[ORDER BY <λίστα πεδίων>]
```

22