

Ερωτήματα SQL με σύζευξη και ομαδοποίηση

Παραδείγματα και εφαρμογές από τη βάση δεδομένων company

Αθανάσιος Σταυρακούδης

<http://stavrakoudis.econ.uoi.gr>
astavrak@uoi.gr
@AStavrakoudis

Άνοιξη 2016



Περιεχόμενα

- 1 Γενικά για την ομαδοποίηση με σύζευξη πινάκων
- 2 Πλήθος υπαλλήλων ανά τμήμα με μισθό άνω των 1300 €
- 3 Υπάλληλοι σε ακριβώς 2 έργα
- 4 Έργα με 3 υπαλλήλους του τμήματος 2
- 5 Απασχόληση σε έργα των υπαλλήλων του τμήματος 4
- 6 Πλήθος υπαλλήλων που προσλήφθηκαν το 2002 και εργάζονται σε έργα με πρόοδο $< 75\%$
- 7 Ασκήσεις επανάληψης

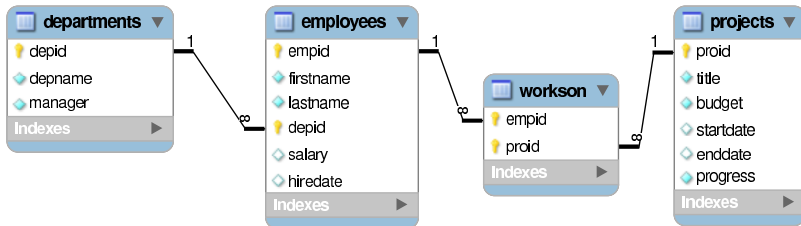


Σκοπός του μαθήματος

- 1 Εκτελείτε ερωτήματα ανάσυρσης δεδομένων από πολλούς πίνακες χρησιμοποιώντας **ομαδοποίηση και συνάθροιση**.
- 2 Εφαρμόζετε κατάλληλες συνδέσεις (**JOIN**) πινάκων σε συνδυασμό με συναρτήσεις συνάθροισης (**COUNT, MIN, MAX, SUM, AVG**).
- 3 Αντιληφθείτε τις διαφορές και ομοιότητες ανάμεσα στους διαφορετικούς τύπους συζεύξεων σε συνδυασμό με την **ομαδοποίηση** και τη **συνάθροιση**.



Το σχήμα της βάσης company (υπενθύμιση)



- *departments*, τα τμήματα της εταιρείας.
- *employees*, οι υπάλληλοι της εταιρείας.
- *projects*, τα έργα που εκτελεί η εταιρεία.
- *workson*, η απασχόληση των υπαλλήλων στα έργα.



Περιεχόμενα

- 1 Γενικά για την ομαδοποίηση με σύζευξη πινάκων
- 2 Πλήθος υπαλλήλων ανά τμήμα με μισθό άνω των 1300 €
- 3 Υπάλληλοι σε ακριβώς 2 έργα
- 4 Έργα με 3 υπαλλήλους του τμήματος 2
- 5 Απασχόληση σε έργα των υπαλλήλων του τμήματος 4
- 6 Πλήθος υπαλλήλων που προσλήφθηκαν το 2002 και εργάζονται σε έργα με πρόοδο $< 75\%$
- 7 Ασκήσεις επανάληψης



Ομαδοποίηση 1:N

Να βρεθεί το πλήθος των εργαζομένων με μισθό μεγαλύτερο των 1300 € ανά όνομα τμήματος



Ομαδοποίηση 1:N

Να βρεθεί το πλήθος των εργαζομένων με μισθό μεγαλύτερο των 1300 € ανά όνομα τμήματος

deptname	COUNT(*)
Γραμματείας	1
Διοίκησης/Επίβλεψης	3
Εξωτερικών συνεργατών	1
Επιστημόνων/Μηχανικών	3
Μάνατζμεντ/Πωλήσεων	5
Οικονομολόγων/Λογιστών	3



Ομαδοποίηση 1:N

Να βρεθεί το πλήθος των εργαζομένων με μισθό μεγαλύτερο των 1300 € ανά όνομα τμήματος

depname	COUNT (*)
Γραμματείας	1
Διοίκησης/Επίβλεψης	3
Εξωτερικών συνεργατών	1
Επιστημόνων/Μηχανικών	3
Μάνατζμεντ/Πωλήσεων	5
Οικονομολόγων/Λογιστών	3

- Δεδομένα από δύο πίνακες: *departments*, *employees*, επομένως θα χρειαστεί κάποιου είδους σύζευξη.
- Ομαδοποίηση απαραίτητη: **πλήθος ανά ...**



Έχουμε ξαναδεί παρόμοιο παράδειγμα

Πλήθος υπαλλήλων ανά τμήμα

$$\text{depid } \mathcal{G}_{\text{count}(*)}(\text{employees})$$


Έχουμε ξαναδεί παρόμοιο παράδειγμα

Πλήθος υπαλλήλων ανά τμήμα

$depid \mathcal{G}_{count(*)}(employees)$

```
1 SELECT depid, COUNT(*)  
2   FROM employees  
3 GROUP BY depid;
```

depid	COUNT(*)
1	3
2	4
3	9
4	5
5	2
6	7

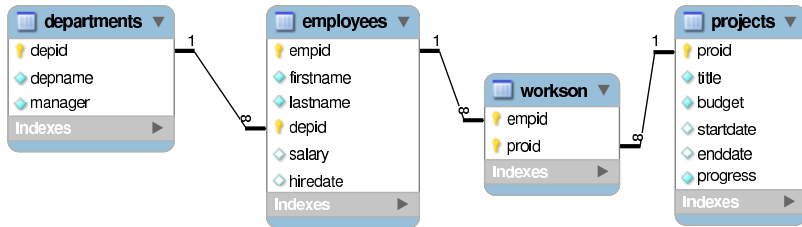


Ομαδοποίηση 1:N – βήμα 1

Τρόπος σκέψης

Χρειαζόμαστε το όνομα τμήματος, δηλαδή το πεδίο *depname* του πίνακα *departments*.

Οι υπάλληλοι αποθηκεύονται στον πίνακα *employees*, και γνωρίζουμε ότι το πεδίο *depid* του πίνακα αυτού μας πληροφορεί για το τμήμα όπου απασχολείται κάθε υπάλληλος.



Ομαδοποίηση 1:N – βήμα 2

Οι πίνακες *departments* και *employees* έχουν συσχέτιση ένα προς πολλά, το πεδίο *employees.depid* είναι **ξένο κλειδί**.



Ομαδοποίηση 1:N – βήμα 2

Οι πίνακες *departments* και *employees* έχουν συσχέτιση ένα προς πολλά, το πεδίο *employees.depid* είναι **ξένο κλειδί**.

Σύνδεση πινάκων:

departments ⋈_{departments.depid=employees.depid} *employees*

```
1 FROM departments INNER JOIN employees
2   ON departments.depid = employees.depid
```



Ομαδοποίηση 1:N – βήμα 2

Οι πίνακες *departments* και *employees* έχουν συσχέτιση ένα προς πολλά, το πεδίο *employees.depid* είναι **ξένο κλειδί**.

Σύνδεση πινάκων:

departments ⋈_{departments.depid=employees.depid} *employees*

```
1 FROM departments INNER JOIN employees
2   ON departments.depid = employees.depid
```

ή με τη χρήση ψευδωνύμων των πινάκων:

$\rho_d(\text{departments}) \bowtie_{d.depid=e.depid} \rho_e(\text{employees})$

```
1 FROM employees e INNER JOIN departments d
2   ON e.depid = d.depid
```



Ομαδοποίηση 1:N – βήμα 3

Περιορισμός εγγραφών

Υπάρχει ο περιορισμός για τον μισθό των υπαλλήλων στο ερώτημα. Επομένως πρέπει να συμπληρωθεί ο όρος WHERE:

$$\sigma_{e.salary > 1300}(\varrho_d(departments) \bowtie_{d.depid=e.depid} \varrho_e(employees))$$


Ομαδοποίηση 1:N – βήμα 3

Περιορισμός εγγραφών

Υπάρχει ο περιορισμός για τον μισθό των υπαλλήλων στο ερώτημα. Επομένως πρέπει να συμπληρωθεί ο όρος WHERE:

$\sigma_{e.salary > 1300}(\varrho_d(departments) \bowtie_{d.depid=e.depid} \varrho_e(employees))$

```
1 FROM employees e INNER JOIN departments d
2     ON e.depid = d.depid
3 WHERE e.salary > 1300
```



Ομαδοποίηση 1:N – βήμα 4

Η φράση «**ανά τμήμα**» δηλώνει ομαδοποίηση, επομένως χρειαζόμαστε τη συμπλήρωση όρου **GROUP BY**. Η ομαδοποίηση χρειάζεται για τον υπολογισμό του πλήθους (**COUNT**) «**ανά τμήμα**».

$$d.\text{depname} \mathcal{G}_{\text{count}(*)}(\sigma_{e.\text{salary} > 1300} \\ (\varrho_d(\text{departments}) \bowtie_{d.\text{depid} = e.\text{depid}} \varrho_e(\text{employees})))$$



Ομαδοποίηση 1:N – βήμα 4

Η φράση «**ανά τμήμα**» δηλώνει ομαδοποίηση, επομένως χρειαζόμαστε τη συμπλήρωση όρου **GROUP BY**. Η ομαδοποίηση χρειάζεται για τον υπολογισμό του πλήθους (**COUNT**) «**ανά τμήμα**».

$$d.\text{depname} \mathcal{G}_{\text{count}(*)}(\sigma_{e.\text{salary} > 1300}(\varrho_d(\text{departments}) \bowtie_{d.\text{depid} = e.\text{depid}} \varrho_e(\text{employees})))$$

```
1 FROM employees e INNER JOIN departments d
2     ON e.depid = d.depid
3 WHERE e.salary > 1300
4 GROUP BY d.depname
```



Ομαδοποίηση 1:N – βήμα 5

Προβολή πεδίων

Από το σύνολο των πεδίων που διατίθενται μετά τη σύζευξη των πινάκων *employees* και *departments* μας ζητούνται μόνο το όνομα του τμήματος (άρα *departments.depname*) και το πλήθος εργαζομένων ανά τμήμα, δηλαδή *COUNT(employees.depid)*:

$$d.depname \mathcal{G}_{count(*)}(\sigma_{e.salary > 1300}(\varrho_d(departments) \bowtie_{d.depid=e.depid} \varrho_e(employees)))$$



Ομαδοποίηση 1:N – βήμα 5

Προβολή πεδίων

Από το σύνολο των πεδίων που διατίθενται μετά τη σύζευξη των πινάκων *employees* και *departments* μας ζητούνται μόνο το όνομα του τμήματος (άρα *departments.depname*) και το πλήθος εργαζομένων ανά τμήμα, δηλαδή *COUNT(employees.depid)*:

$$d.depname \mathcal{G}_{count(*)}(\sigma_{e.salary > 1300}(\varrho_d(departments) \bowtie_{d.depid=e.depid} \varrho_e(employees)))$$

```
1 SELECT d.depname, COUNT(e.depid)
2   FROM employees e INNER JOIN departments d
3     ON e.depid = d.depid
4   WHERE e.salary > 1300
5  GROUP BY d.depname
```



Ομαδοποίηση 1:N – βήμα 6

Επιπλέον επιλογές και παρατηρήσεις



Ομαδοποίηση 1:N – βήμα 6

Επιπλέον επιλογές και παρατηρήσεις

- 1 Δεν υπάρχει κάποια απαίτηση για περιορισμό των εγγραφών μετά την ομαδοποίηση, δεν χρειάζεται ο όρος **HAVING**.



Ομαδοποίηση 1:N – βήμα 6

Επιπλέον επιλογές και παρατηρήσεις

- 1 Δεν υπάρχει κάποια απαίτηση για περιορισμό των εγγραφών μετά την ομαδοποίηση, δεν χρειάζεται ο όρος **HAVING**.
- 2 Δεν υπάρχει απαίτηση για ταξινόμηση των εγγραφών του αποτελέσματος, δεν χρειάζεται ο όρος **ORDER BY**.



Ομαδοποίηση 1:N – βήμα 6

Επιπλέον επιλογές και παρατηρήσεις

- 1 Δεν υπάρχει κάποια απαίτηση για περιορισμό των εγγραφών μετά την ομαδοποίηση, δεν χρειάζεται ο όρος **HAVING**.
- 2 Δεν υπάρχει απαίτηση για ταξινόμηση των εγγραφών του αποτελέσματος, δεν χρειάζεται ο όρος **ORDER BY**.
- 3 Το ερώτημα είναι πλήρες λοιπόν.



Ομαδοποίηση 1:N – Τελική διατύπωση

Να βρεθεί το πλήθος των εργαζομένων με μισθό μεγαλύτερο των 1300 € ανά όνομα τμήματος



Ομαδοποίηση 1:N – Τελική διατύπωση

Να βρεθεί το πλήθος των εργαζομένων με μισθό μεγαλύτερο των 1300 € ανά όνομα τμήματος

```
1  SELECT d.depname, COUNT(e.depid)
2      FROM employees e INNER JOIN departments d
3          ON e.depid = d.depid
4      WHERE e.salary > 1300
5  GROUP BY d.depname
```

depname	COUNT(*)
---------	----------

Γραμματείας	1
-------------	---

Διοίκησης/Επίβλεψης	3
---------------------	---

Εξωτερικών συνεργατών	1
-----------------------	---

Επιστημόνων/Μηχανικών	3
-----------------------	---

Μάνατζμεντ/Πωλήσεων	5
---------------------	---

Οικονομολόγων/Λογιστών	3
------------------------	---



Περιεχόμενα

- 1 Γενικά για την ομαδοποίηση με σύζευξη πινάκων
- 2 Πλήθος υπαλλήλων ανά τμήμα με μισθό άνω των 1300 €
- 3 Υπάλληλοι σε ακριβώς 2 έργα
- 4 Έργα με 3 υπαλλήλους του τμήματος 2
- 5 Απασχόληση σε έργα των υπαλλήλων του τμήματος 4
- 6 Πλήθος υπαλλήλων που προσλήφθηκαν το 2002 και εργάζονται σε έργα με πρόοδο $< 75\%$
- 7 Ασκήσεις επανάληψης



Ομαδοποίηση 1:N με 3 πίνακες

Να βρεθούν οι υπάλληλοι (κωδικός, όνομα, όνομα τμήματος) που απασχολούνται σε ακριβώς 2 έργα



Ομαδοποίηση 1:N με 3 πίνακες

Να βρεθούν οι υπάλληλοι (κωδικός, όνομα, όνομα τμήματος) που απασχολούνται σε ακριβώς 2 έργα

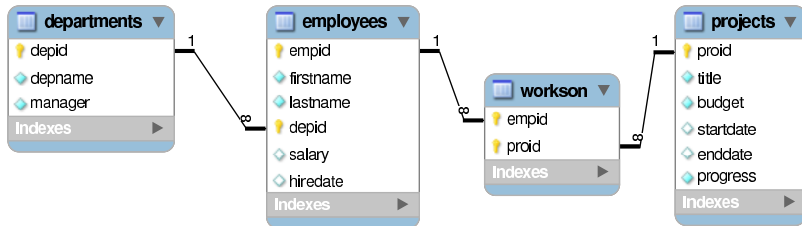
empid	firstname	lastname	depname
153	Μαρία	Αλεβιζάτου	Οικονομολόγων/Λογιστών
234	Αδαμαντία	Θεοτοκάτου	Γραμματείας
243	Δέσποινα	Παπαδοπούλου	Οικονομολόγων/Λογιστών
431	Κώστας	Παπαδόπουλος	Επιστημόνων/Μηχανικών
435	Αντώνης	Παύλου	Επιστημόνων/Μηχανικών
483	Ηρακλής	Μανωλάκης	Επιστημόνων/Μηχανικών
503	Μαριλένα	Κρέσπα	Οικονομολόγων/Λογιστών
835	Αθανάσιος	Πετράκης	Μάνατζμεντ/Πωλήσεων



Ομαδοποίηση 1:N με 3 πίνακες – Ανάλυση

Ποιοι πίνακες χρειάζονται;

- 1 Στοιχεία υπαλλήλων *empid*, *firstname*, *lastname*, επομένως ο πίνακας **employees**.
- 2 Στοιχεία τμήματος *depname*, επομένως ο πίνακας **departments**.
- 3 Στοιχεία απασχόλησης: πλήθος συμμετοχών σε έργα, επομένως ο πίνακας **workson**.
- 4 Υπενθύμιση: Απασχόληση ενός υπαλλήλου σε 2 έργα σημαίνει πως υπάρχουν 2 εγγραφές στον πίνακα **workson** με τον κωδικό του.



Ομαδοποίηση 1:N με 3 πίνακες – βήμα 1

Σύζευξη πινάκων *departments* και *employees*

$$\varrho_d(\text{departments}) \bowtie_{d.\text{depid}=e.\text{depid}} \varrho_e(\text{employees})$$

```
1 FROM departments d INNER JOIN employees e
2   ON d.depid = e.depid
```



Ομαδοποίηση 1:N με 3 πίνακες – βήμα 1

Σύζευξη πινάκων *departments* και *employees*

$$\varrho_d(\text{departments}) \bowtie_{d.\text{depid}=e.\text{depid}} \varrho_e(\text{employees})$$

```
1 FROM departments d INNER JOIN employees e
2   ON d.depid = e.depid
```

Σύζευξη *departments*, *employees* και *workson*

$$\varrho_d(\text{departments}) \bowtie_{d.\text{depid}=e.\text{depid}} \varrho_e(\text{employees})$$
$$\bowtie_{e.\text{empid}=w.\text{empid}} \varrho_w(\text{workson})$$

```
1 FROM (departments d INNER JOIN employees e
2     ON d.depid = e.depid)
3     INNER JOIN workson w
4     ON e.empid = w.empid
```



Ομαδοποίηση 1:N με 3 πίνακες – βήμα 2

Ομαδοποίηση εγγραφών

Στο ερώτημα υπάρχει ο περιορισμός για υπαλλήλους που εργάζονται σε 2 ακριβώς έργα. Απαιτείται η ομαδοποίηση ως προς τα πεδία που ζητούνται στο ερώτημα *e.empid*, *e.firstname*, *e.lastname*, *d.depname*:

$$\begin{aligned} & e.empid, e.firstname, e.lastname, d.depname \mathcal{G}_{count(*)} \\ & (\varrho_d(departments) \bowtie_{d.depid=e.depid} \varrho_e(employees) \\ & \quad \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w(workson)) \end{aligned}$$



Ομαδοποίηση 1:N με 3 πίνακες – βήμα 2

Ομαδοποίηση εγγραφών

Στο ερώτημα υπάρχει ο περιορισμός για υπαλλήλους που εργάζονται σε 2 ακριβώς έργα. Απαιτείται η ομαδοποίηση ως προς τα πεδία που ζητούνται στο ερώτημα *e.empid*, *e.firstname*, *e.lastname*, *d.depname*:

$$\begin{aligned} & e.empid, e.firstname, e.lastname, d.depname \mathcal{G}_{count(*)} \\ & (\varrho_d(departments) \bowtie_{d.depid=e.depid} \varrho_e(employees) \\ & \quad \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w(workson)) \end{aligned}$$

```
1 FROM (departments d INNER JOIN employees e
2         ON d.depid = e.depid)
3     INNER JOIN workson w
4         ON e.empid = w.empid
5 GROUP BY e.empid, e.firstname, e.lastname, d.depname
```



Ομαδοποίηση 1:N με 3 πίνακες – βήμα 3

Περιορισμός μετά την ομαδοποίηση

Είμαστε τώρα σε θέση να εφαρμόσουμε τον περιορισμό για ακριβώς 2 συμμετοχές υπαλλήλων σε έργα. Στον όρο **HAVING** και όχι στον όρο **WHERE**:

$$\sigma_{count(*)=2}(e.empid, e.firstname, e.lastname, d.depname \mathcal{G}_{count(*)} \\ (\varrho_d(departments) \bowtie_{d.depid=e.depid} \varrho_e(employees) \\ \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w(workson)))$$



Ομαδοποίηση 1:N με 3 πίνακες – βήμα 3

Περιορισμός μετά την ομαδοποίηση

Είμαστε τώρα σε θέση να εφαρμόσουμε τον περιορισμό για ακριβώς 2 συμμετοχές υπαλλήλων σε έργα. Στον όρο **HAVING** και όχι στον όρο **WHERE**:

$$\sigma_{count(*)=2}(e.empid, e.firstname, e.lastname, d.depname \mathcal{G}_{count(*)} \\ (\varrho_d(departments) \bowtie_{d.depid=e.depid} \varrho_e(employees) \\ \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w(workson)))$$

```
1 FROM (departments d INNER JOIN employees e
2         ON d.depid = e.depid)
3     INNER JOIN workson w
4         ON e.empid = w.empid
5 GROUP BY e.empid, e.firstname, e.lastname, d.depname
6 HAVING COUNT(*) = 2
```



Ομαδοποίηση 1:N με 3 πίνακες – Τελική διατύπωση

Τελική διατύπωση: υπάλληλοι σε 2 έργα

$$\begin{aligned} & \Pi_{e.empid, e.firstname, e.lastname, d.depname} \\ & (\sigma_{count(*)=2}(e.empid, e.firstname, e.lastname, d.depname \mathcal{G}_{count(*)} \\ & (\varrho_d(departments) \bowtie_{d.depid=e.depid} \varrho_e(employees) \\ & \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w(workson)))) \end{aligned}$$


Ομαδοποίηση 1:N με 3 πίνακες – Τελική διατύπωση

Τελική διατύπωση: υπάλληλοι σε 2 έργα

$$\begin{aligned} & \Pi_{e.empid, e.firstname, e.lastname, d.depname} \\ & (\sigma_{count(*)=2}(e.empid, e.firstname, e.lastname, d.depname \mathcal{G}_{count(*)} \\ & (\varrho_d(departments) \bowtie_{d.depno=e.depno} \varrho_e(employees) \\ & \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w(workson)))) \end{aligned}$$

```
1  SELECT e.empid, e.firstname, e.lastname, d.depname
2  FROM (departments d INNER JOIN employees e
3         ON d.depno = e.depno)
4         INNER JOIN workson w
5         ON e.empid = w.empid
6  GROUP BY e.empid, e.firstname, e.lastname, d.depname
7  HAVING COUNT(*) = 2;
```



Περιεχόμενα

- 1 Γενικά για την ομαδοποίηση με σύζευξη πινάκων
- 2 Πλήθος υπαλλήλων ανά τμήμα με μισθό άνω των 1300 €
- 3 Υπάλληλοι σε ακριβώς 2 έργα
- 4 Έργα με 3 υπαλλήλους του τμήματος 2**
- 5 Απασχόληση σε έργα των υπαλλήλων του τμήματος 4
- 6 Πλήθος υπαλλήλων που προσλήφθηκαν το 2002 και εργάζονται σε έργα με πρόοδο $< 75\%$
- 7 Ασκήσεις επανάληψης



Σύζευξη 3 πινάκων, πολλά προς πολλά

Να βρεθεί ο κωδικός και ο τίτλος των έργων στα οποία απασχολούνται ακριβώς 3 υπάλληλοι του τμήματος 2



Σύζευξη 3 πινάκων, πολλά προς πολλά

Να βρεθεί ο κωδικός και ο τίτλος των έργων στα οποία απασχολούνται ακριβώς 3 υπάλληλοι του τμήματος 2

```
1  proid    title
2  -----
3      21    Παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών...
4      38    Μελέτη εναλλακτικών λύσεων για...
```



Σύζευξη 3 πινάκων, πολλά προς πολλά

Να βρεθεί ο κωδικός και ο τίτλος των έργων στα οποία απασχολούνται ακριβώς 3 υπάλληλοι του τμήματος 2

```
1  proid    title
2  -----
3      21   Παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών...
4      38   Μελέτη εναλλακτικών λύσεων για...
```

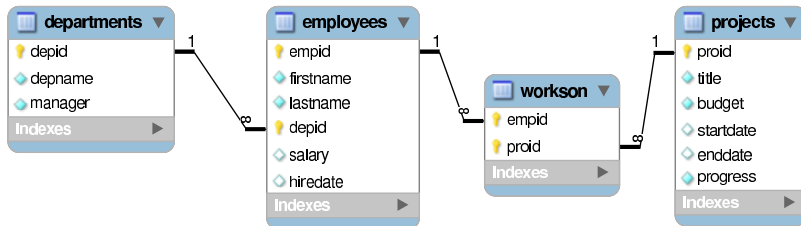
- 1 Πληροφορίες από τον πίνακα *projects*
- 2 Αναζήτηση με βάση δεδομένα από τους πίνακες *employees, workson*
- 3 Λύση: **σύζευξη πινάκων**
- 4 Επόμενο μάθημα: **υποερώτημα**



Πολλά προς πολλά – πίνακες

Ποιοι πίνακες χρειάζονται;

- 1 Στοιχεία έργων *proid, title*, επομένως ο πίνακας **projects**.
- 2 Στοιχεία υπαλλήλων: *depid=2*, επομένως ο πίνακας **employees**.
- 3 Στοιχεία απασχόλησης: πλήθος συμμετοχών σε έργα, επομένως ο πίνακας **workson**.
- 4 Υπενθύμιση: Απασχόληση ενός υπαλλήλου σε 3 έργα σημαίνει πως υπάρχουν 2 εγγραφές στον πίνακα **workson** με τον κωδικό του.



Πολλά προς πολλά – βήμα 1

Σύζευξη *employees*, *workson*, *projects*

$$\begin{aligned} \varrho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w(\text{workson}) \\ \bowtie_{w.proid=p.proid} \varrho_p(\text{projects}) \end{aligned}$$

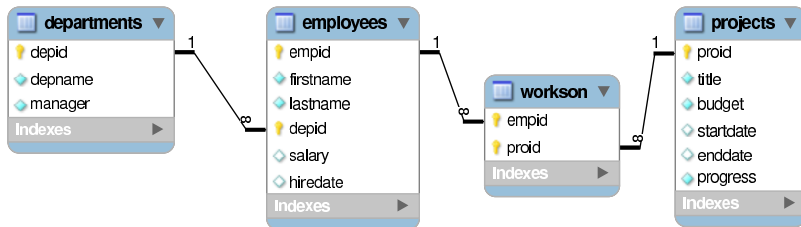


Πολλά προς πολλά – βήμα 1

Σύζευξη *employees*, *workson*, *projects*

$$\varrho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w(\text{workson})$$
$$\bowtie_{w.proid=p.proid} \varrho_p(\text{projects})$$

```
FROM (employees e INNER JOIN workson w
      ON e.empid = w.empid)
      INNER JOIN projects p
      ON w.proid = p.proid
```



Πολλά προς πολλά – βήμα 2

Περιορισμός εγγραφών $e.depid=2$

Υπάρχει ο περιορισμός που αφορά τους υπαλλήλους του τμήματος 2:

$$\begin{aligned} & \sigma_{e.depid=2} (\\ & \varrho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w(\text{workson}) \\ & \bowtie_{w.proid=p.proid} \varrho_p(\text{projects})) \end{aligned}$$



Πολλά προς πολλά – βήμα 2

Περιορισμός εγγραφών $e.depid=2$

Υπάρχει ο περιορισμός που αφορά τους υπαλλήλους του τμήματος 2:

$$\sigma_{e.depid=2}(\rho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.empid=w.empid} \rho_w(\text{workson}) \bowtie_{w.proid=p.proid} \rho_p(\text{projects}))$$

```
1 FROM (employees e INNER JOIN workson w
2         ON e.empid = w.empid)
3     INNER JOIN projects p
4         ON w.proid = p.proid
5 WHERE e.depid = 2
```



Πολλά προς πολλά – βήμα 3

Ομαδοποίηση εγγραφών

Στο ερώτημα υπάρχει ο περιορισμός για ακριβώς 3 συμμετοχές υπαλλήλων σε έργα. Απαιτείται η εφαρμογή ομαδοποίησης εγγραφών ως προς τα ζητούμενα του ερωτήματος:



Πολλά προς πολλά – βήμα 3

Ομαδοποίηση εγγραφών

Στο ερώτημα υπάρχει ο περιορισμός για ακριβώς 3 συμμετοχές υπαλλήλων σε έργα. Απαιτείται η εφαρμογή ομαδοποίησης εγγραφών ως προς τα ζητούμενα του ερωτήματος:

$$\begin{aligned} & p.proid, p.title \mathcal{G}_{count(*)} (\sigma_{e.depid=2} (\\ & \varrho_e (employees) \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w (workson) \\ & \bowtie_{w.proid=p.proid} \varrho_p (projects))) \end{aligned}$$



Πολλά προς πολλά – βήμα 3

Ομαδοποίηση εγγραφών

Στο ερώτημα υπάρχει ο περιορισμός για ακριβώς 3 συμμετοχές υπαλλήλων σε έργα. Απαιτείται η εφαρμογή ομαδοποίησης εγγραφών ως προς τα ζητούμενα του ερωτήματος:

$$\begin{aligned} & p.\text{proid}, p.\text{title} \mathcal{G}_{count(*)} (\sigma_{e.\text{depid}=2} (\\ & \varrho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.\text{empid}=w.\text{empid}} \varrho_w(\text{workson}) \\ & \bowtie_{w.\text{proid}=p.\text{proid}} \varrho_p(\text{projects}))) \end{aligned}$$

```
1 FROM (employees e INNER JOIN workson w
2         ON e.empid = w.empid)
3     INNER JOIN projects p
4         ON w.proid = p.proid
5 WHERE e.depid = 2
6 GROUP BY p.proid, p.title
```



Πολλά προς πολλά – βήμα 4

Περιορισμός μετά την ομαδοποίηση

Μετά την ομαδοποίηση των εγγραφών εφαρμόσουμε τον περιορισμό για ακριβώς 3 συμμετοχές των υπαλλήλων στα έργα:

$$\sigma_{count(*)=3}(p.proid,p.title \mathcal{G}_{count(*)}(\sigma_{e.depid=2}(\rho_e(employees) \bowtie_{e.empid=w.empid} \rho_w(workson) \bowtie_{w.proid=p.proid} \rho_p(projects))))$$



Πολλά προς πολλά – βήμα 4

Περιορισμός μετά την ομαδοποίηση

Μετά την ομαδοποίηση των εγγραφών εφαρμόσουμε τον περιορισμό για ακριβώς 3 συμμετοχές των υπαλλήλων στα έργα:

$$\sigma_{count(*)=3}(p.proid, p.title \mathcal{G}_{count(*)}(\sigma_{e.depid=2}(\rho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.empid=w.empid} \rho_w(\text{workson}) \bowtie_{w.proid=p.proid} \rho_p(\text{projects}))))$$

```
1 FROM (employees e INNER JOIN workson w
2         ON e.empid = w.empid)
3     INNER JOIN projects p
4         ON w.proid = p.proid
5 WHERE e.depid = 2
6 GROUP BY p.proid, p.title
7 HAVING COUNT(*) = 3
```



Πολλά προς πολλά – Τελική διατύπωση

Ποια πεδία θέλουμε στο αποτέλεσμα:

$$\Pi_{p.proid,p.title}(\sigma_{count(*)=3}(p.proid,p.title \mathcal{G}_{count(*)}(\sigma_{e.depid=2}(\rho_e(employees) \bowtie_{e.empid=w.empid} \rho_w(workson) \bowtie_{w.proid=p.proid} \rho_p(projects))))))$$


Πολλά προς πολλά – Τελική διατύπωση

Ποια πεδία θέλουμε στο αποτέλεσμα:

$$\Pi_{p.proid, p.title}(\sigma_{count(*)=3}(\rho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.empid=w.empid} \rho_w(\text{workson}) \bowtie_{w.proid=p.proid} \rho_p(\text{projects}))))$$

```
1 SELECT p.proid, p.title
2   FROM (employees e INNER JOIN workson w
3         ON e.empid = w.empid)
4        INNER JOIN projects p
5         ON p.proid = w.proid
6 WHERE e.depid = 2
7 GROUP BY p.proid, p.title
8 HAVING COUNT(*) = 3;
```



Περιεχόμενα

- 1 Γενικά για την ομαδοποίηση με σύζευξη πινάκων
- 2 Πλήθος υπαλλήλων ανά τμήμα με μισθό άνω των 1300 €
- 3 Υπάλληλοι σε ακριβώς 2 έργα
- 4 Έργα με 3 υπαλλήλους του τμήματος 2
- 5 Απασχόληση σε έργα των υπαλλήλων του τμήματος 4**
- 6 Πλήθος υπαλλήλων που προσλήφθηκαν το 2002 και εργάζονται σε έργα με πρόοδο $< 75\%$
- 7 Ασκήσεις επανάληψης



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο

Να βρεθεί το πλήθος των των συμμετοχών σε έργα των υπαλλήλων του τμήματος 4, ανά κωδικό και τίτλο έργου στα οποία απασχολούνται



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο

Να βρεθεί το πλήθος των των συμμετοχών σε έργα των υπαλλήλων του τμήματος 4, ανά κωδικό και τίτλο έργου στα οποία απασχολούνται

proid	title	COUNT(*)

12	Επίβλεψη κατασκευής σταθμού...	2
14	Μελέτη και επίβλεψη κατασκευής...	1
38	Μελέτη εναλλακτικών λύσεων για...	1
43	Μελέτη οικονομικής βιωσιμότητας...	1



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο

Να βρεθεί το πλήθος των των συμμετοχών σε έργα των υπαλλήλων του τμήματος 4, ανά κωδικό και τίτλο έργου στα οποία απασχολούνται

proid	title	COUNT(*)
12	Επίβλεψη κατασκευής σταθμού...	2
14	Μελέτη και επίβλεψη κατασκευής...	1
38	Μελέτη εναλλακτικών λύσεων για...	1
43	Μελέτη οικονομικής βιωσιμότητας...	1

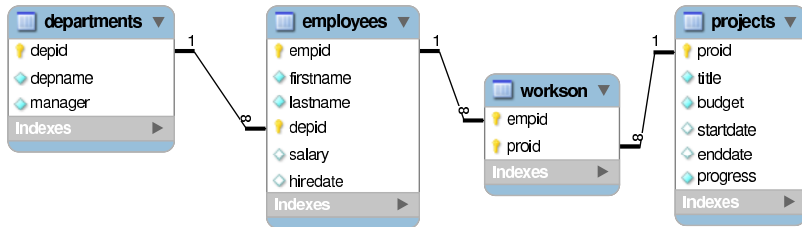
- 1 Πληροφορίες από τον πίνακα *projects*
- 2 Αναζήτηση με βάση δεδομένα από τους πίνακες *employees*, *workson*
- 3 Λύση: **σύζευξη πινάκων**



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο

Ποιοι πίνακες χρειάζονται;

- 1 Στοιχεία έργων *proid, title*, επομένως ο πίνακας **projects**.
- 2 Στοιχεία υπαλλήλων: *depid=4*, επομένως ο πίνακας **employees**.
- 3 Στοιχεία απασχόλησης: πλήθος συμμετοχών σε έργα, επομένως ο πίνακας **workson**.



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο – βήμα 1

Σύζευξη πινάκων

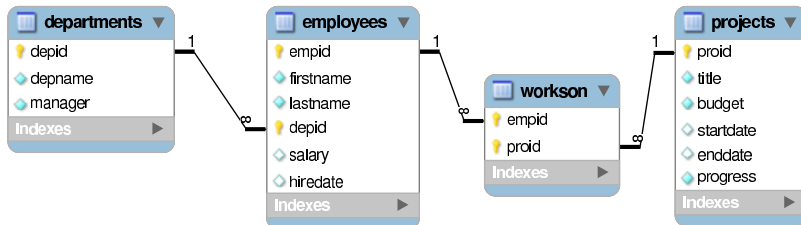
$$\varrho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.\text{empid}=w.\text{empid}} \varrho_w(\text{workson})$$
$$\bowtie_{w.\text{proid}=p.\text{proid}} \varrho_p(\text{projects})$$


Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο – βήμα 1

Σύζευξη πινάκων

$$\varrho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.\text{empid}=w.\text{empid}} \varrho_w(\text{workson})$$
$$\bowtie_{w.\text{proid}=p.\text{proid}} \varrho_p(\text{projects})$$

```
1 FROM (employees e INNER JOIN workson w
2       ON e.empid = w.empid)
3     INNER JOIN projects p
4       ON w.proid = p.proid
```



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο – βήμα 2

Περιορισμός εγγραφών $e.depid=4$

Υπάρχει ο περιορισμός που αφορά τους υπαλλήλους του τμήματος 4:

$$\begin{aligned} & \sigma_{e.depid=4} (\\ & \varrho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w(\text{workson}) \\ & \bowtie_{w.proid=p.proid} \varrho_p(\text{projects})) \end{aligned}$$



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο – βήμα 2

Περιορισμός εγγραφών $e.depid=4$

Υπάρχει ο περιορισμός που αφορά τους υπαλλήλους του τμήματος 4:

$$\begin{aligned} & \sigma_{e.depid=4} (\\ & \rho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.empid=w.empid} \rho_w(\text{workson}) \\ & \bowtie_{w.proid=p.proid} \rho_p(\text{projects})) \end{aligned}$$

```
1 FROM (employees e INNER JOIN workson w
2       ON e.empid = w.empid)
3     INNER JOIN projects p
4       ON w.proid = p.proid
5 WHERE e.depid = 4
```



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο – βήμα 3

Ομαδοποίηση

«πλήθος των υπαλλήλων ανά έργο», δηλαδή **ομαδοποίηση**:

$$\begin{aligned} & p.\text{proid}, p.\text{title} \mathcal{G}_{\text{count}(*)} (\sigma_{e.\text{depid}=4} (\\ & \varrho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.\text{empid}=w.\text{empid}} \varrho_w(\text{workson}) \\ & \bowtie_{w.\text{proid}=p.\text{proid}} \varrho_p(\text{projects}))) \end{aligned}$$



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο – βήμα 3

Ομαδοποίηση

«πλήθος των υπαλλήλων ανά έργο», δηλαδή **ομαδοποίηση**:

$$\begin{aligned} & p.\text{proid}, p.\text{title} \mathcal{G}_{\text{count}(*)} (\sigma_{e.\text{depid}=4} (\\ & \varrho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.\text{empid}=w.\text{empid}} \varrho_w(\text{workson}) \\ & \bowtie_{w.\text{proid}=p.\text{proid}} \varrho_p(\text{projects}))) \end{aligned}$$

```
1 FROM (employees e INNER JOIN workson w
2         ON e.empid = w.empid)
3     INNER JOIN projects p
4         ON w.proid = p.proid
5 WHERE e.depid = 4
6 GROUP BY p.proid, p.title
```



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο – βήμα 4

Τελική διατύπωση

$$\begin{aligned} & p.proid, p.title \mathcal{G}_{count(*)}(\sigma_{e.depid=2} (\\ & \varrho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w(\text{workson}) \\ & \bowtie_{w.proid=p.proid} \varrho_p(\text{projects}))) \end{aligned}$$


Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο – βήμα 4

Τελική διατύπωση

$$\begin{aligned} & p.\text{proid}, p.\text{title} \mathcal{G}_{\text{count}(*)}(\sigma_{e.\text{depid}=2} (\\ & \varrho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.\text{empid}=w.\text{empid}} \varrho_w(\text{workson}) \\ & \bowtie_{w.\text{proid}=p.\text{proid}} \varrho_p(\text{projects}))) \end{aligned}$$

```
1 SELECT p.proid, p.title, COUNT(*)
2 FROM (employees e INNER JOIN workson w
3       ON e.empid = w.empid)
4      INNER JOIN projects p
5       ON p.proid = w.proid
6 WHERE e.depid = 4
7 GROUP BY p.proid, p.title;
```



Περιεχόμενα

- 1 Γενικά για την ομαδοποίηση με σύζευξη πινάκων
- 2 Πλήθος υπαλλήλων ανά τμήμα με μισθό άνω των 1300 €
- 3 Υπάλληλοι σε ακριβώς 2 έργα
- 4 Έργα με 3 υπαλλήλους του τμήματος 2
- 5 Απασχόληση σε έργα των υπαλλήλων του τμήματος 4
- 6 Πλήθος υπαλλήλων που προσλήφθηκαν το 2002 και εργάζονται σε έργα με πρόοδο $< 75\%$**
- 7 Ασκήσεις επανάληψης



Πρόσληψη το 2002

Να βρεθεί το πλήθος των υπαλλήλων που προσλήφθηκαν μέσα στο 2002 και απασχολούνται σε έργα με βαθμό προόδου μικρότερο του 75%



Πρόσληψη το 2002

Να βρεθεί το πλήθος των υπαλλήλων που προσλήφθηκαν μέσα στο 2002 και απασχολούνται σε έργα με βαθμό προόδου μικρότερο του 75%

```
1  COUNT(DISTINCT e.empid)
```

```
2  -----
```

```
3                      3
```



Πρόσληψη το 2002

Να βρεθεί το πλήθος των υπαλλήλων που προσλήφθηκαν μέσα στο 2002 και απασχολούνται σε έργα με βαθμό προόδου μικρότερο του 75%

```
1 COUNT(DISTINCT e.empid)
```

```
2 -----
```

```
3 3
```

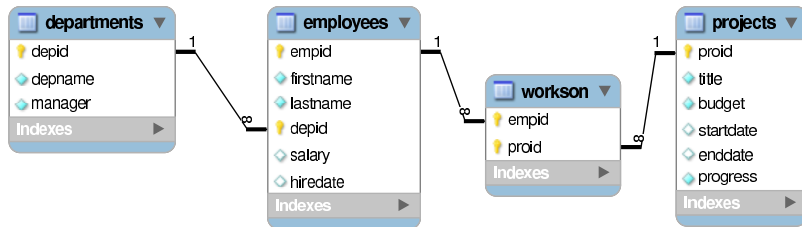
- 1 Πληροφορίες από τον πίνακα *employees*
- 2 Αναζήτηση με βάση δεδομένα από τους πίνακες *employees, projects*
- 3 Λύση: **σύζευξη πινάκων**
- 4 **Προσοχή** στη χρήση του πίνακα *workson*



Πρόσληψη το 2002 και πρόοδος έργων

Ποιοι πίνακες χρειάζονται;

- 1 Στοιχεία υπαλλήλων *empid*, *hiredate*, επομένως ο πίνακας **employees**.
- 2 Στοιχεία έργων: *progress*, επομένως ο πίνακας **projects**.
- 3 Σύζευξη πινάκων υπαλλήλων και έργων, επομένως ο πίνακας **workson**.



Πρόσληψη το 2002 – βήμα 1

Σύζευξη πινάκων

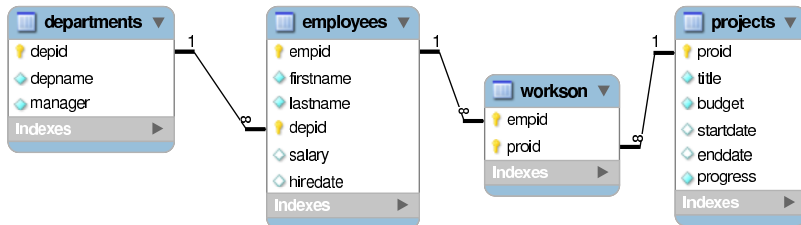
$$\varrho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w(\text{workson})$$
$$\bowtie_{w.proid=p.proid} \varrho_p(\text{projects})$$


Πρόσληψη το 2002 – βήμα 1

Σύζευξη πινάκων

$$\varrho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.\text{empid}=w.\text{empid}} \varrho_w(\text{workson})$$
$$\bowtie_{w.\text{proid}=p.\text{proid}} \varrho_p(\text{projects})$$

```
FROM (employees e INNER JOIN workson w
      ON e.empid = w.empid)
      INNER JOIN projects p
      ON w.proid = p.proid
```



Πρόσληψη το 2002 – βήμα 2

Περιορισμός εγγραφών

Περιορισμός με βάση την ημερομηνία πρόσληψης και την πρόοδο έργου:

$$\sigma_{\sigma_{e.hiredate \geq '2002-01-01' \wedge e.hiredate \leq '2002-12-31' \wedge p.progress > 75}} \left(\begin{aligned} &\rho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.empid=w.empid} \rho_w(\text{workson}) \\ &\quad \bowtie_{w.proid=p.proid} \rho_p(\text{projects}) \end{aligned} \right)$$



Πρόσληψη το 2002 – βήμα 2

Περιορισμός εγγραφών

Περιορισμός με βάση την ημερομηνία πρόσληψης και την πρόοδο έργου:

$$\sigma_{\sigma_{e.hiredate \geq '2002-01-01' \wedge e.hiredate \leq '2002-12-31' \wedge p.progress > 75}}(\rho_e(\text{employees}) \bowtie_{e.empid=w.empid} \rho_w(\text{workson}) \bowtie_{w.proid=p.proid} \rho_p(\text{projects}))$$

```
1 FROM (employees e INNER JOIN workson w
2       ON e.empid = w.empid)
3       INNER JOIN projects p
4       ON w.proid = p.proid
5 WHERE e.hiredate BETWEEN '2002-01-01' AND '2002-12-31'
6       AND p.progress < 75
```



Πρόσληψη το 2002 – τελική διατύπωση

Καταμέτρηση πλήθους

$$\mathcal{G}_{count(e.empid)} \sigma_{e.hiredate \geq '2002-01-01' \wedge e.hiredate \leq '2002-12-31' \wedge p.progress > 75} ($$
$$\rho_e(employees) \bowtie_{e.empid=w.empid} \rho_w(workson)$$
$$\bowtie_{w.proid=p.proid} \rho_p(projects))$$


Πρόσληψη το 2002 – τελική διατύπωση

Καταμέτρηση πλήθους

$$\mathcal{G}_{count(e.empid)} \sigma_{e.hiredate \geq '2002-01-01' \wedge e.hiredate \leq '2002-12-31' \wedge p.progress > 75} ($$
$$\rho_e(employees) \bowtie_{e.empid=w.empid} \rho_w(workson)$$
$$\bowtie_{w.proid=p.proid} \rho_p(projects))$$

```
1 SELECT COUNT(DISTINCT e.empid)
2   FROM (employees e INNER JOIN workson w
3         ON e.empid = w.empid)
4        INNER JOIN projects p
5         ON p.proid = w.proid
6  WHERE e.hiredate BETWEEN '2002-01-01' AND '2002-12-31'
7         AND p.progress < 75;
8
9 COUNT(DISTINCT e.empid)
```



Πρόσληψη το 2002 – λάθος διατύπωση

Χωρίς απαλοιφή διπλοεγγραφών

$$\mathcal{G}_{count(e.empid)} \sigma_{\sigma_{e.hiredate \geq '2002-01-01' \wedge e.hiredate \leq '2002-12-31' \wedge p.progress > 75} ($$
$$\varrho_e(employees) \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w(workson)$$
$$\bowtie_{w.proid=p.proid} \varrho_p(projects))$$


Πρόσληψη το 2002 – λάθος διατύπωση

Χωρίς απαλοιφή διπλοεγγραφών

$$\mathcal{G}_{count(e.empid)} \sigma_{e.hiredate \geq '2002-01-01' \wedge e.hiredate \leq '2002-12-31' \wedge p.progress > 75} (\\ \varrho_e(employees) \bowtie_{e.empid=w.empid} \varrho_w(workson) \\ \bowtie_{w.proid=p.proid} \varrho_p(projects))$$

```
1 SELECT COUNT(e.empid)
2 FROM (employees e INNER JOIN workson w
3       ON e.empid = w.empid)
4      INNER JOIN projects p
5       ON p.proid = w.proid
6 WHERE e.hiredate BETWEEN '2002-01-01' AND '2002-12-31'
7      AND p.progress < 75;
```

```
9 COUNT(e.empid)
10 -----
11
```

5



Πρόσληψη το 2002 – γιατί DISTINCT;

Τι παρατηρείτε;

```
1 SELECT e.empid, e.hiredate, p.proid, p.progress
2 FROM (employees e INNER JOIN workson w
3       ON e.empid = w.empid)
4      INNER JOIN projects p
5       ON w.proid = p.proid
6 WHERE e.hiredate BETWEEN '2002-01-01' AND '2002-12-31'
7        AND p.progress < 75;
```

empid	hiredate	proid	progress
-------	----------	-------	----------

206	2002-12-03	12	60.0
-----	------------	----	------

230	2002-12-03	12	60.0
-----	------------	----	------

230	2002-12-03	14	20.0
-----	------------	----	------

431	2002-09-16	14	20.0
-----	------------	----	------

230	2002-12-03	38	0.0
-----	------------	----	-----



Διαχωρισμός δύο εννοιών



Διαχωρισμός δύο εννοιών

Πλήθος συμμετοχών υπαλλήλων σε έργα

```
1 SELECT COUNT(e.empid)
2   FROM (employees e INNER JOIN workson w
3         ON e.empid = w.empid)
4         INNER JOIN projects p
5         ON w.proid = p.proid
6 WHERE e.hiredate BETWEEN '2002-01-01' AND '2002-12-31'
7        AND p.progress < 75;
```



Διαχωρισμός δύο εννοιών

Πλήθος συμμετοχών υπαλλήλων σε έργα

```
1 SELECT COUNT(e.empid)
2   FROM (employees e INNER JOIN workson w
3         ON e.empid = w.empid)
4         INNER JOIN projects p
5         ON w.proid = p.proid
6  WHERE e.hiredate BETWEEN '2002-01-01' AND '2002-12-31'
7         AND p.progress < 75;
```

Πλήθος υπαλλήλων που απασχολούνται σε έργα

```
1 SELECT COUNT(DISTINCT e.empid)
2   FROM (employees e INNER JOIN workson w
3         ON e.empid = w.empid)
4         INNER JOIN projects p
5         ON w.proid = p.proid
6  WHERE e.hiredate BETWEEN '2002-01-01' AND '2002-12-31'
7         AND p.progress < 75;
```



Περιεχόμενα

- 1 Γενικά για την ομαδοποίηση με σύζευξη πινάκων
- 2 Πλήθος υπαλλήλων ανά τμήμα με μισθό άνω των 1300 €
- 3 Υπάλληλοι σε ακριβώς 2 έργα
- 4 Έργα με 3 υπαλλήλους του τμήματος 2
- 5 Απασχόληση σε έργα των υπαλλήλων του τμήματος 4
- 6 Πλήθος υπαλλήλων που προσλήφθηκαν το 2002 και εργάζονται σε έργα με πρόοδο $< 75\%$
- 7 Ασκήσεις επανάληψης



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο ...

Να βρεθεί το πλήθος των εργαζομένων με μισθό μικρότερο του 1500, ανά κωδικό και τίτλο έργου, με αύξουσα ταξινόμηση ως προς το πλήθος εργαζομένων, για έργα που απασχολούν λιγότερο από 5 υπαλλήλους.



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο ...

Να βρεθεί το πλήθος των εργαζομένων με μισθό μικρότερο του 1500, ανά κωδικό και τίτλο έργου, με αύξουσα ταξινόμηση ως προς το πλήθος εργαζομένων, για έργα που απασχολούν λιγότερο από 5 υπαλλήλους.

```
1 SELECT p.proid, p.title, COUNT(*)
2 FROM (employees e INNER JOIN workson w
3       ON e.empid = w.empid)
4 INNER JOIN projects p
5       ON p.proid = w.proid
```



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο ...

Να βρεθεί το πλήθος των εργαζομένων με μισθό μικρότερο του 1500, ανά κωδικό και τίτλο έργου, με αύξουσα ταξινόμηση ως προς το πλήθος εργαζομένων, για έργα που απασχολούν λιγότερο από 5 υπαλλήλους.

```
1  SELECT p.proid, p.title, COUNT(*)
2      FROM (employees e INNER JOIN workson  w
3              ON e.empid = w.empid)
4      INNER JOIN projects p
5              ON p.proid = w.proid
6  WHERE e.salary < 1500
```



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο ...

Να βρεθεί το πλήθος των εργαζομένων με μισθό μικρότερο του 1500, ανά κωδικό και τίτλο έργου, με αύξουσα ταξινόμηση ως προς το πλήθος εργαζομένων, για έργα που απασχολούν λιγότερο από 5 υπαλλήλους.

```
1  SELECT p.proid, p.title, COUNT(*)  
2      FROM (employees e INNER JOIN workson  w  
3              ON e.empid = w.empid)  
4              INNER JOIN projects p  
5              ON p.proid = w.proid  
6  WHERE e.salary < 1500  
7  GROUP BY p.proid, p.title
```



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο ...

Να βρεθεί το πλήθος των εργαζομένων με μισθό μικρότερο του 1500, ανά κωδικό και τίτλο έργου, με αύξουσα ταξινόμηση ως προς το πλήθος εργαζομένων, για έργα που απασχολούν λιγότερο από 5 υπαλλήλους.

```
1  SELECT p.proid, p.title, COUNT(*)
2      FROM (employees e INNER JOIN workson w
3              ON e.empid = w.empid)
4              INNER JOIN projects p
5              ON p.proid = w.proid
6  WHERE e.salary < 1500
7  GROUP BY p.proid, p.title
8  HAVING COUNT(*) < 5
```



Πλήθος υπαλλήλων ανά έργο ...

Να βρεθεί το πλήθος των εργαζομένων με μισθό μικρότερο του 1500, ανά κωδικό και τίτλο έργου, με αύξουσα ταξινόμηση ως προς το πλήθος εργαζομένων, για έργα που απασχολούν λιγότερο από 5 υπαλλήλους.

```
1  SELECT p.proid, p.title, COUNT(*)
2      FROM (employees e INNER JOIN workson w
3              ON e.empid = w.empid)
4              INNER JOIN projects p
5              ON p.proid = w.proid
6  WHERE e.salary < 1500
7  GROUP BY p.proid, p.title
8  HAVING COUNT(*) < 5
9  ORDER BY COUNT(*) ASC;
```



Μισθοδοσία ανά τμήμα ...

Να βρεθεί ο κωδικός και το όνομα των τμημάτων, καθώς και το άθροισμα μισθοδοσίας των υπαλλήλων ανά τμήμα, που απασχολούνται σε όλα τα έργα με πρόοδο πάνω από 50%, και που απασχολούν (τα έργα) περισσότερους από έναν υπαλλήλους.



Μισθοδοσία ανά τμήμα ...

Να βρεθεί ο κωδικός και το όνομα των τμημάτων, καθώς και το άθροισμα μισθοδοσίας των υπαλλήλων ανά τμήμα, που απασχολούνται σε όλα τα έργα με πρόοδο πάνω από 50%, και που απασχολούν (τα έργα) περισσότερους από έναν υπαλλήλους.

```
1 SELECT d.depid, d.depname, SUM(DISTINCT e.salary)
2 FROM ((employees e INNER JOIN departments d
3       ON e.depid = d.depid)
4      INNER JOIN workson w
5       ON e.empid = w.empid)
6      INNER JOIN projects p
7       ON p.proid = w.proid
```



Μισθοδοσία ανά τμήμα ...

Να βρεθεί ο κωδικός και το όνομα των τμημάτων, καθώς και το άθροισμα μισθοδοσίας των υπαλλήλων ανά τμήμα, που απασχολούνται σε όλα τα έργα με πρόοδο πάνω από 50%, και που απασχολούν (τα έργα) περισσότερους από έναν υπαλλήλους.

```
1 SELECT d.depid, d.depname, SUM(DISTINCT e.salary)
2 FROM ((employees e INNER JOIN departments d
3         ON e.depid = d.depid)
4        INNER JOIN workson w
5         ON e.empid = w.empid)
6        INNER JOIN projects p
7         ON p.proid = w.proid
8 WHERE p.progress > 50
```



Μισθοδοσία ανά τμήμα ...

Να βρεθεί ο κωδικός και το όνομα των τμημάτων, καθώς και το άθροισμα μισθοδοσίας των υπαλλήλων ανά τμήμα, που απασχολούνται σε όλα τα έργα με πρόοδο πάνω από 50%, και που απασχολούν (τα έργα) περισσότερους από έναν υπαλλήλους.

```
1  SELECT d.depid, d.depname, SUM(DISTINCT e.salary)
2      FROM ((employees e INNER JOIN departments d
3              ON e.depid = d.depid)
4             INNER JOIN workson w
5              ON e.empid = w.empid)
6             INNER JOIN projects p
7              ON p.proid = w.proid
8  WHERE p.progress > 50
9  GROUP BY d.depid, d.depname
```



Μισθοδοσία ανά τμήμα ...

Να βρεθεί ο κωδικός και το όνομα των τμημάτων, καθώς και το άθροισμα μισθοδοσίας των υπαλλήλων ανά τμήμα, που απασχολούνται σε όλα τα έργα με πρόοδο πάνω από 50%, και που απασχολούν (τα έργα) περισσότερους από έναν υπαλλήλους.

```
1  SELECT d.depid, d.depname, SUM(DISTINCT e.salary)
2      FROM ((employees e INNER JOIN departments d
3              ON e.depid = d.depid)
4             INNER JOIN workson w
5              ON e.empid = w.empid)
6             INNER JOIN projects p
7              ON p.proid = w.proid
8      WHERE p.progress > 50
9      GROUP BY d.depid, d.depname
10     HAVING COUNT(*) > 1;
```



Διευθυντές και έργα

Να βρεθεί το όνομα του τμήματος, το επώνυμο και ο κωδικός του διευθυντή και το πλήθος των έργων στα οποία απασχολείται ο κάθε διευθυντής.



Διευθυντές και έργα

Να βρεθεί το όνομα του τμήματος, το επώνυμο και ο κωδικός του διευθυντή και το πλήθος των έργων στα οποία απασχολείται ο κάθε διευθυντής.

```
1 SELECT d.depname, e.lastname, w.empid, COUNT(*)
2 FROM   (departments d INNER JOIN employees e
3         ON d.manager = e.empid)
4        LEFT JOIN workson w
5         ON e.empid = w.empid
6 GROUP BY d.depname, e.lastname, w.empid;
```

- 1 Σχολιάστε την ύπαρξη της αριστερής σύζευξης. Είναι προαιρετική ή απαραίτητη;
- 2 Θα έχει νόημα να ήταν αριστερή σύζευξη η σύζευξη ανάμεσα σε *departments* και *employees*;



Σας ευχαριστώ
για την προσοχή σας

Είμαι στη διάθεσή σας για σχόλια, απορίες και ερωτήσεις

