

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ - ΤΜΗΥΠ

ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ Ι

Β. Μεγαλοικονόμου
Δ. Χριστοδουλάκης

Σχεσιακό Μοντέλο – SQL Μέρος Α΄

(παρουσίαση βασισμένη εν μέρη σε σημειώσεις των Silberchatz, Korth και Sudarshan και του C. Faloutsos)



Επισκόπηση – σχεσιακό μοντέλο

- Τυπικές γλώσσες ερωτημάτων
 - Σχεσιακή άλγεβρα και λογισμός
- Εμπορικές γλώσσες ερωτημάτων
 - SQL (συνδυασμός σχεσιακής άλγεβρας και λογισμού)
 - QBE, (QUEL)

Επισκόπηση -αναλυτικά - SQL

- Θεμελιώδεις διατυπώσεις και έννοιες
 - Έλεγχος οδηγού χρήσης για συγκεκριμένες υλοποιήσεις
- ΓΧΔ
 - select, from, where, μετονομασία
 - Πράξεις συνόλων
 - Διάταξη
 - Συναθροιστικές συναρτήσεις
 - Εμφωλευμένα υπο-ερωτήματα
- Άλλα μέρη: ΓΟΔ, ορισμός σχήματος, εμφυτευμένη SQL, ακεραιότητα, εξουσιοδότηση, κα.

Γενική μορφή

select a1, a2, ... an

from r1, r2, ... rm

where P

[**order by**]

[**group by** ...]

[**having** ...]

Θυμηθείτε: τη μικρή μας ΒΔ

| ΦΟΙΤΗΤΗΣ | | |
|-----------|----------|-----------|
| <u>ΑΜ</u> | Όνομα | Διεύθυνση |
| 123 | Σταύρου | Αιόλου |
| 234 | Αντωνίου | Θράκης |

| ΜΑΘΗΜΑ | | |
|------------|-------|----|
| <u>Κωδ</u> | Όνομα | ΔΜ |
| cis331 | ΔΒ | 2 |
| cis321 | С | 2 |

| ΠΑΙΡΝΕΙ | | |
|-----------|--------|--------|
| <u>ΑΜ</u> | Κωδ | βαθμός |
| 123 | cis331 | A |
| 234 | cis331 | B |



ΓΧΔ – παράδειγμα:

Βρες τα ΑΜ όλων όσων ονομάζονται
“Αντωνίου”

select ΑΜ

from φοιτητής

where όνομα=“Αντωνίου”



ΓΧΔ - παρατήρηση

Γενική μορφή

select a1, a2, ... an

from r1, r2, ... rm

where P

Το ισοδύναμο ερώτημα σε σχεσιακή
άλγεβρα;

ΓΧΔ - παρατήρηση

Γενική μορφή

select $a_1, a_2, \dots a_n$

from $r_1, r_2, \dots r_m$

where P

$$\pi_{a_1, a_2, \dots, a_n} (\sigma_P (r_1 \times r_2 \times \dots \times r_m))$$

ΓΧΔ - παρατήρηση

Γενική μορφή

select distinct a1, a2, ... an

from r1, r2, ... rm

where P

$\pi_{a_1, a_2, \dots, a_n} (\sigma_P (r_1 \times r_2 \times \dots \times r_m))$



Η πρόταση select

select [**distinct** | **all**] όνομα
from φοιτητής
where διεύθυνση="Αιόλου"



Η πρόταση where

Βρες τα AM όλων των φοιτητών με το όνομα Σταύρου που μένουν στην Αιόλου

select AM

from φοιτητής

where διεύθυνση="Αιόλου" **and**

όνομα = "Σταύρου"



Η πρόταση where

- Λογικοί τελεστές (**and, or, not, ...**)
- Τελεστές σύγκρισης (<, >, =, ...)
- Και ακόμα περισσότερα...



Και οι συμβολοσειρές;

Βρες τους φοιτητές που μένουν στην (οδ.
ή οδό) Αιόλου

Και οι συμβολοσειρές;

Βρες τους φοιτητές που μένουν στην (οδ.
ή οδό) Αιόλου

select AM

from φοιτητής

where διεύθυνση **like** "%Αιόλου"

%: ταιριάζει οποιαδήποτε συμβολοσειρά

_: ταιριάζει οποιονδήποτε χαρακτήρα

Η πρόταση from

Βρες τα ονόματα όσων παίρνουν το μάθημα cis331

| ΦΟΙΤΗΤΗΣ | | |
|-----------|----------|-----------|
| <u>ΑΜ</u> | Όνομα | Διεύθυνση |
| 123 | Σταύρου | Αιόλου |
| 234 | Αντωνίου | Θράκης |

| ΜΑΘΗΜΑ | | |
|------------|-------|----|
| <u>Κωδ</u> | Όνομα | ΔΜ |
| cis331 | ΔΒ | 2 |
| cis321 | C | 2 |

| ΠΑΙΡΝΕΙ | | |
|-----------|--------|--------|
| <u>ΑΜ</u> | Κωδ | βαθμός |
| 123 | cis331 | A |
| 234 | cis331 | B |



Η πρόταση from

Βρες τα ονόματα όσων παίρνουν το μάθημα cis331

select όνομα

from φοιτητής, παίρνει

where ???



Η πρόταση from

Βρες τα ονόματα όσων παίρνουν το μάθημα cis331

select όνομα

from φοιτητής, παίρνει

where φοιτητής.AM = παίρνει.AM **and**
παίρνει.κωδ = "cis331"

μετονομασία – μεταβλητές πλειάδων

Βρες τα ονόματα όσων παίρνουν το μάθημα
cis331

select όνομα

from ο_δικός_μας_φοιτητής, φοιτητής
_παίρνει_μαθήματα

where ο_δικός_μας_φοιτητής.AM=
φοιτητής_παίρνει_μαθήματα.AM

and φοιτητής_παίρνει_μαθήματα.κωδ =
"cis331"

μετονομασία – μεταβλητές πλειάδων

Βρες τα ονόματα όσων παίρνουν το μάθημα cis331

select όνομα

from ο_δικός_μας_φοιτητής **as** S,
φοιτητής_παίρνει_μαθήματα **as** T

where S.AM = T.AM

and T.κωδ = "cis331"

μετονομασία - self-join

- self-joins: βρες τους παππούδες του Θωμά

| Γονέας-Παιδί | |
|-------------------|-----------|
| <u>γονέας-ον.</u> | παιδί-ον. |
| Μαρία | Θωμάς |
| Πέτρος | Μαρία |
| Γιάννης | Θωμάς |

| Γονέας-Παιδί | |
|-------------------|-----------|
| <u>γονέας-ον.</u> | παιδί-ον. |
| Μαρία | Θωμάς |
| Πέτρος | Μαρία |
| Γιάννης | Θωμάς |

μετονομασία- self-join

Παράδειγμα: Βρες το όνομα του παππού του Θωμά (Γονέας_Παιδί (γονέας-ον, παιδί-ον))

```
select παππούς.γονέας-ον  
from ΓΟΝΕΑΣ_ΠΑΙΔΙ as παππούς, ΓΟΝΕΑΣ_ΠΑΙΔΙ  
where παππούς.παιδί-ον = ΓΟΝΕΑΣ_ΠΑΙΔΙ.γονέας-ον  
      and ΓΟΝΕΑΣ_ΠΑΙΔΙ.παιδί-ον = "Θωμάς"
```



μετονομασία- theta join

Βρες τα ονόματα των μαθημάτων με περισσότερες ΔΜ από το μάθημα cis331

```
select M1.μάθημα-όνομα  
from μάθημα as M1, μάθημα as M2  
where M1.ΔΜ > M2.ΔΜ  
      and M2.κωδ = "cis331"
```



Τα μαθήματα με περισσότερες ΔΜ από το μάθημα
cis331

```
select M1.όνομα  
from μάθημα as M1, μάθημα as M2  
where M1.ΔΜ > M2.ΔΜ  
and M2.κωδ = "cis331"
```

$$\{t \mid \exists M1 \in \text{ΜΑΘΗΜΑ} \exists M2 \in \text{ΜΑΘΗΜΑ} ($$
$$M1[M - \text{κωδ}] = \text{cis331} \wedge$$
$$M2[\Delta M] > M1[\Delta M] \wedge$$
$$t[M - \text{όνομα}] = M2[M - \text{όνομα}]) \}$$

Επισκόπηση -αναλυτικά - SQL

- ΓΧΔ
 - select, from, where
 - Πράξεις συνόλων
 - Διάταξη
 - Συναθροιστικές Συναρτήσεις
 - Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις
- Άλλα μέρη: ΓΟΔ, ορισμός όψεων, εμφυτευμένη SQL, ακεραιότητα, εξουσιοδότηση, κα.

Πράξεις Συνόλων

Βρες τα AM όσων παίρνουν και τα δύο μαθήματα cis351 και cis331

| <u>AM</u> | <u>κωδ</u> | <u>βαθμός</u> |
|-----------|------------|---------------|
| 123 | cis331 | A |
| 234 | cis351 | B |



Πράξεις Συνόλων

Βρες τα AM όσων παίρνουν και τα δύο μαθήματα
cis351 και cis331

```
select AM  
from παίρνει  
where κωδ="cis351" and  
      κωδ="cis331"  
?
```

Πράξεις Συνόλων

Βρες τα ΑΜ όσων παίρνουν και τα δύο μαθήματα cis351 και cis331

```
select AM  
from παίρνει  
where κωδ="cis351" and  
κωδ="cis331"
```



Πράξεις Συνόλων

Βρες τα ΑΜ όσων παίρνουν και τα δύο μαθήματα cis351 και cis331

(select AM from παίρνει where κωδ="cis351")

intersect

(select AM from παίρνει where κωδ="cis331")

Άλλες επιλογές: **union , except**



Επισκόπηση -αναλυτικά - SQL

- ΓΧΔ
 - select, from, where
 - Πράξεις συνόλων
 - **Διάταξη**
 - Συναθροιστικές Συναρτήσεις
 - Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις
- Άλλα μέρη: ΓΟΔ, ορισμός όψεων, εμφυτευμένη SQL, ακεραιότητα, εξουσιοδότηση, κα.



Διάταξη

Βρες τα αρχεία των φοιτητών,
ταξινομημένα κατά όνομα

select *

from φοιτητής

~~**where**~~



Διάταξη

Βρες τα αρχεία των φοιτητών,
ταξινομημένα κατά όνομα

select *

from φοιτητής

order by όνομα **asc**

asc εξ' ορισμού



Διάταξη

Βρες τα αρχεία των φοιτητών,
ταξινομημένα κατά όνομα και
ξεκινώντας από το μεγαλύτερο AM

select *

from φοιτητής

order by όνομα, AM **desc**



Επισκόπηση -αναλυτικά - SQL

- ΓΧΔ
 - select, from, where
 - Πράξεις συνόλων
 - Διάταξη
 - **Συναθροιστικές Συναρτήσεις**
 - Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις
- Άλλα μέρη: ΓΟΔ, ορισμός όψεων, εμφυτευμένη SQL, ακεραιότητα, εξουσιοδότηση, κα.

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Βρες το μέσο όρο όλων των φοιτητών

select ??

from παίρνει

| <u>AM_</u> | <u>κωδ</u> | βαθμός |
|------------|------------|--------|
| 123 | cis331 | 4 |
| 234 | cis331 | 3 |

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Βρες το μέσο όρο όλων των φοιτητών

select avg(βαθμός)
from παίρνει

| <u>AM_</u> | <u>κωδ</u> | βαθμός |
|------------|------------|--------|
| 123 | cis331 | 4 |
| 234 | cis331 | 3 |

- Αποτέλεσμα: ένας αριθμός
- Ποιες άλλες συναρτήσεις;



Συναθροιστικές Συναρτήσεις

- A: **sum, count, min, max (std)**

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Συνολικός αριθμός φοιτητών σε κάθε μάθημα

select count(*)

from παίρνει

| <u>AM_</u> | <u>κωδ</u> | βαθμός |
|------------|------------|--------|
| 123 | cis331 | 4 |
| 234 | cis331 | 3 |

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Συνολικός αριθμός φοιτητών στο μάθημα
cis331

select count(*)

from παίρνει

where κωδ="cis331"

| <u>AM_</u> | <u>κωδ</u> | βαθμός |
|------------|------------|--------|
| 123 | cis331 | 4 |
| 234 | cis331 | 3 |

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Συνολικός αριθμός φοιτητών σε κάθε μάθημα

select count(*)

from παίρνει

where ???

| <u>AM_</u> | <u>κωδ</u> | βαθμός |
|------------|------------|--------|
| 123 | cis331 | 4 |
| 234 | cis331 | 3 |

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Συνολικός αριθμός φοιτητών σε κάθε μάθημα

```
select κωδ, count(*)  
from παίρνει  
group by κωδ
```

| <u>AM_</u> | <u>κωδ</u> | βαθμός |
|------------|------------|--------|
| 123 | cis331 | 4 |
| 234 | cis331 | 3 |

| <u>Κωδ</u> | count |
|------------|-------|
| cis331 | 2 |

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Συνολικός αριθμός φοιτητών σε κάθε μάθημα

select κωδ, **count(*)**

from παίρνει

group by κωδ

order by κωδ

| <u>AM_</u> | <u>κωδ</u> | βαθμός |
|------------|------------|--------|
| 123 | cis331 | 4 |
| 234 | cis331 | 3 |

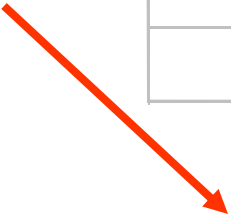
| <u>Κωδ</u> | count |
|------------|-------|
| cis331 | 2 |

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Συνολικός αριθμός φοιτητών σε κάθε μάθημα ταξινομημένος βάσει πλήθους, σε φθίνουσα διάταξη

```
select κωδ, count(*) as πλήθος  
from παίρνει  
group by κωδ  
order by πλήθος desc
```

| <u>AM_</u> | <u>κωδ</u> | βαθμός |
|------------|------------|--------|
| 123 | cis331 | 4 |
| 234 | cis331 | 3 |



| <u>κωδ</u> | πλήθος |
|------------|--------|
| cis331 | 2 |

Συναθροιστικές Συναρτήσεις - 'having'

Φοιτητές με Μέσο Όρο > 3

| <u>AM_</u> | <u>κωδ</u> | βαθμός |
|------------|------------|--------|
| 123 | cis331 | 4 |
| 234 | cis331 | 3 |

Συναθροιστικές Συναρτήσεις - 'having'

Φοιτητές με Μέσο Όρο > 3

select ???, **avg**(βαθμός)

from παίρνει

group by ???

| <u>AM_</u> | <u>κωδ</u> | βαθμός |
|------------|------------|--------|
| 123 | cis331 | 4 |
| 234 | cis331 | 3 |

Συναθροιστικές Συναρτήσεις - 'having'

Φοιτητές με Μέσο Όρο > 3

```
select AM, avg(βαθμός)  
from παίρνει  
group by AM
```

???

| <u>AM</u> | <u>κωδ</u> | βαθμός |
|-----------|------------|--------|
| 123 | cis331 | 4 |
| 234 | cis331 | 3 |

| <u>AM</u> | avg(βαθμός) |
|-----------|-------------|
| 123 | 4 |
| 234 | 3 |

Συναθροιστικές Συναρτήσεις - 'having'

Φοιτητές με Μέσο Όρο > 3

select AM, **avg**(βαθμός)

from παίρνει

group by AM

having avg(βαθμός)>3.0

| <u>AM</u> | <u>κωδ</u> | βαθμός |
|-----------|------------|--------|
| 123 | cis331 | 4 |
| 234 | cis331 | 3 |

| <u>AM</u> | avg(βαθμός) |
|----------------|--------------|
| 123 | 4 |
| 234 | 3 |

'having' <-> 'where' για ομάδες

Συναθροιστικές Συναρτήσεις - 'having'

Βρες τους φοιτητές και το μέσο όρο τους που έχουν πάρει περισσότερα από 5 μαθήματα

```
select AM, avg(βαθμός)  
from παίρνει  
group by AM  
having count(*) > 5
```

| <u>AM</u> | <u>κωδ</u> | βαθμός |
|-----------|------------|--------|
| 123 | cis331 | 4 |
| 234 | cis331 | 3 |

| <u>AM</u> | avg(βαθμός) |
|----------------|--------------|
| 123 | 4 |
| 234 | 3 |

Επισκόπηση -αναλυτικά - SQL

- ΓΧΔ
 - select, from, where
 - Πράξεις συνόλων
 - Διάταξη
 - Συναθροιστικές Συναρτήσεις
 - **Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις**
- Άλλα μέρη: ΓΟΔ, ορισμός όψεων, εμφυτευμένη SQL, ακεραιότητα, εξουσιοδότηση, κα.

Γενική μορφή

select a1, a2, ... an

from r1, r2, ... rm

where P

[**order by**]

[**group by** ...]

[**having** ...]

Θυμηθείτε: τη μικρή μας ΒΔ

| ΦΟΙΤΗΤΗΣ | | |
|-----------|----------|-----------|
| <u>ΑΜ</u> | Όνομα | Διεύθυνση |
| 123 | Σταύρου | Αιόλου |
| 234 | Αντωνίου | Θράκης |

| ΜΑΘΗΜΑ | | |
|------------|-------|----|
| <u>Κωδ</u> | Όνομα | ΔΜ |
| cis331 | ΔΒ | 2 |
| cis321 | С | 2 |

| ΠΑΙΡΝΕΙ | | |
|-----------|--------|--------|
| <u>ΑΜ</u> | Κωδ | βαθμός |
| 123 | cis331 | A |
| 234 | cis331 | B |



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Τα ονόματα των φοιτητών που έχουν πάρει το μάθημα cis351

select όνομα

from φοιτητής

where ...

"ΑΜ στο σύνολο των φοιτητών που έχουν πάρει το μάθημα cis351"

ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Βρες τα ονόματα των φοιτητών του μαθήματος cis351

```
select όνομα  
from φοιτητής  
where .....
```

```
select AM  
from παίρνει  
where κωδ = "cis351"
```



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Βρες τα ονόματα των φοιτητών του μαθήματος cis351

```
select όνομα  
from φοιτητής  
where AM in (  
  select AM  
  from παίρνει  
  where κωδ = "cis351")
```

ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

- **'in'** συγκρίνει μια τιμή με ένα σύνολο τιμών
- **'in'** μπορεί να συνδυαστεί με άλλους λογικούς τελεστές
- Είναι πλεονάζων (αλλά φιλικός στο χρήστη!):
select όνομα
from φοιτητής
where κωδ = "cis351"

ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

- **'in'** συγκρίνει μια τιμή με ένα σύνολο τιμών
- **'in'** μπορεί να συνδυαστεί με άλλους λογικούς τελεστές
- Είναι πλεονάζων (αλλά φιλικός στο χρήστη!):
select όνομα
from φοιτητής, παίρνει
where κωδ = "cis351" **and**
φοιτητής.AM=παίρνει.AM



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Βρες τα ονόματα των φοιτητών του μαθήματος cis351 που μένουν στην οδό "Αιόλου"

select όνομα

from φοιτητής

where διεύθυνση="Αιόλου" **and** AM **in**

(**select** AM **from** παίρνει **where** κωδ="cis351")



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

- **'in'** συγκρίνει μια τιμή με ένα σύνολο τιμών
- Άλλοι τελεστές σαν το **'in'** ;;



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Βρες τους φοιτητές με το μεγαλύτερο AM

select *

from φοιτητής

where AM

είναι μεγαλύτερο από κάθε άλλο AM



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Βρες τους φοιτητές με το μεγαλύτερο ΑΜ

select *

from φοιτητής

where ΑΜ *μεγαλύτερο από κάθε*

select ΑΜ **from** φοιτητής

ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Βρες τους φοιτητές με το μεγαλύτερο AM

select *

from φοιτητής

where AM > **all** (

select AM **from** φοιτητής)

σχεδόν σωστό



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Βρες τους φοιτητές με το μεγαλύτερο AM

select *

from φοιτητής

where AM **>=** **all** (

select AM **from** φοιτητής)



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Βρες τους φοιτητές με το μεγαλύτερο AM – χωρίς εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις;

```
select S1.AM, S1.όνομα, S1.διεύθυνση  
from φοιτητής as S1, φοιτητής as S2  
where S1.AM > S2.AM
```

...

ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Βρες τους φοιτητές με το μεγαλύτερο AM – χωρίς εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις;

```
select S1.AM, S1.όνομα, S1.διεύθυνση  
from φοιτητής as S1, φοιτητής as S2  
where S1.AM > S2.AM
```

Δεν είναι η σωστή απάντηση (τι μας δίνει;)

ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

S1

| ΦΟΙΤΗΤΗΣ | | |
|-----------|----------|-----------|
| <u>AM</u> | όνομα | διεύθυνση |
| 123 | Σταύρου | Αιόλου |
| 234 | Αντωνίου | Θράκης |

S2

| ΜΑΘΗΜΑ | | |
|------------|-------|----|
| <u>κωδ</u> | όνομα | ΔΜ |
| cis331 | d.b. | 2 |
| cis321 | o.s. | 2 |

S1 × S2

| <u>S1. AM</u> | S2.AM | |
|---------------|-------|------|
| 123 | 123 | ... |
| 234 | 123 | ... |
| 123 | 234 | |
| 234 | 234 | |

S1.AM>S2.AM



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

```
select S1.AM, S1.όνομα, S1.διεύθυνση  
from φοιτητής as S1, φοιτητής as S2  
where S1.AM > S2.AM
```

Επιστρέφει τα αρχεία όλων των φοιτητών εκτός αυτού με το μικρότερο AM

ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Βρες τους φοιτητές με το μεγαλύτερο AM – χωρίς εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις;

```
select S1.AM, S1.όνομα, S1.διεύθυνση  
from φοιτητής as S1, φοιτητής as S2  
where S1.AM < S2.AM
```

Επιστρέφει τα αρχεία όλων των φοιτητών εκτός αυτού με το μεγαλύτερο AM- συνεπώς....

ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Βρες τους φοιτητές με το μεγαλύτερο AM –
χωρίς εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις;

```
(select * from φοιτητής) except  
(select S1.AM, S1.όνομα, S1.διεύθυνση  
from φοιτητής as S1, φοιτητής as S2  
where S1.AM < S2.AM)
```



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

```
(select * from φοιτητής) except  
(select S1.AM, S1.όνομα, S1.διεύθυνση  
from φοιτητής as S1, φοιτητής as S2  
where S1.AM < S2.AM)
```

```
select *  
from φοιτητής  
where AM >= all (select AM from φοιτητής)
```



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Περισσότερο ευανάγνωστο από:

```
select * from φοιτητής  
where AM >= all (select AM from  
φοιτητής)
```

...



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Περισσότερο ευανάγνωστο από:

```
select * from φοιτητής  
where AM >= all (select AM from  
φοιτητής)
```

```
select * from φοιτητής  
where AM in  
(select max(AM) from φοιτητής)
```

ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Το ΑΜ του φοιτητή με το μεγαλύτερο μέσο όρο βαθμολογίας

| ΦΟΙΤΗΤΗΣ | | |
|-----------|----------|-----------|
| <u>ΑΜ</u> | Όνομα | Διεύθυνση |
| 123 | Σταύρου | Αιόλου |
| 234 | Αντωνίου | Θράκης |

| ΜΑΘΗΜΑ | | |
|------------|-------|----|
| <u>Κωδ</u> | Όνομα | ΔΜ |
| cis331 | ΔΒ | 2 |
| cis321 | С | 2 |

| ΠΑΙΡΝΕΙ | | |
|-----------|--------|--------|
| <u>ΑΜ</u> | Κωδ | βαθμός |
| 123 | cis331 | A |
| 234 | cis331 | B |



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Το AM και το μέσο όρο του φοιτητή με το μεγαλύτερο μέσο όρο

select AM, **avg**(βαθμός) **from** παίρνει

~~**where**~~



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Το AM και το μέσο όρο του φοιτητή με το μεγαλύτερο μέσο όρο

select AM, **avg**(βαθμός) **from** παίρνει

group by AM

having avg(βαθμός)

Μεγαλύτερος από κάθε άλλο μέσο όρο

ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

Το AM και το μέσο όρο του φοιτητή με το μεγαλύτερο μέσο όρο

```
select AM, avg(βαθμός) from παίρνει  
group by AM
```

```
having avg( βαθμός) >= all
```

```
( select avg( βαθμός )
```

```
from παίρνει group by AM ) } όλοι οι M.O
```



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

- **'in'** και **'>= all'** συγκρίνουν μια τιμή με ένα σύνολο τιμών
- Άλλοι τελεστές σαν αυτούς;

ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

- **<all(), <>all() ...**
- **'<>all'** ισοδύναμο με το **'not in'**
- **>some(), >= some () ...**
- **'= some()'** ισοδύναμο με το **'in'**
- **exists**

ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

'exists': βρες τα μαθήματα που δεν έχει πάρει κανείς

select κωδ **from** μάθημα*χωρίς πλειάδες*
στο 'παίρνει'

| ΠΑΙΡΝΕΙ | | |
|-----------|------------|--------|
| <u>AM</u> | <u>κωδ</u> | βαθμός |
| 123 | cis331 | A |
| 234 | cis331 | B |

| ΜΑΘΗΜΑ | | |
|------------|-------|----|
| <u>κωδ</u> | όνομα | ΔΜ |
| cis331 | d.b. | 2 |
| cis321 | o.s. | 2 |



ΓΧΔ – Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις

'exists': βρες τα μαθήματα που δεν έχει πάρει κανείς

select κωδ **from** μάθημα

where not exists

(**select** * **from** παίρνει

where μάθημα.κωδ = παίρνει.κωδ)



ΓΧΔ – Παραγόμενες Σχέσεις

Βρες το AM με το μεγαλύτερο μέσο όρο

```
select AM, avg(βαθμός) from παίρνει  
group by AM  
having avg( βαθμός) >= all  
  ( select avg( βαθμός )  
    from παίρνει group by AM )
```

..από προηγούμενο slide

ΓΧΔ – Παραγόμενες Σχέσεις

Βρες το AM με το μεγαλύτερο μέσο όρο
Το ερώτημα θα ήταν πιο εύκολο αν είχαμε
έναν πίνακα σαν: χρήσιμος Πίνακας (AM,
MO):

| χρήσιμος Πίνακας | |
|------------------|-----|
| AM | MO |
| 123 | 3.5 |
| 678 | 3.3 |

Και τότε;

ΓΧΔ – Παραγόμενες Σχέσεις

```
select AM, MO
from χρήσιμοςΠίνακας
where MO in (select max(MO)
               from χρήσιμοςΠίνακας)
```

| χρήσιμοςΠίνακας | |
|-----------------|-----|
| AM | MO |
| 123 | 3.5 |
| 678 | 3.3 |



ΓΧΔ – Παραγόμενες Σχέσεις

Βρες το AM με το μεγαλύτερο μέσο όρο-
Ερώτηση για χρήσιμος Πίνακας (AM, MO);



ΓΧΔ – Παραγόμενες Σχέσεις

Βρες το AM με το μεγαλύτερο μέσο όρο
Ερώτηση για χρήσιμος Πίνακας (AM, MO);

```
select AM, avg(βαθμός)  
from παίρνει  
group by AM
```

ΓΧΔ – Παραγόμενες Σχέσεις

Βρες το AM με το μεγαλύτερο μέσο όρο

χρήσιμοςΠίνακας(AM,MO)

```
select AM, MO  
from χρήσιμοςΠίνακας  
where MO = (select max(MO)  
          from χρήσιμοςΠίνακας)
```

```
select AM, avg(βαθμός)  
from παίρνει  
group by AM
```



ΓΧΔ – Παραγόμενες Σχέσεις

Βρες το AM με το μεγαλύτερο μέσο όρο MO

select AM, MO

from (select AM, avg(βαθμός)

from παίρνει

group by AM)

as χρήσιμοςΠίνακας(AM, MO)

where MO **in** (select **max**(MO)

from χρήσιμοςΠίνακας)



Όψεις

Βρες το AM με το μεγαλύτερο μέσο όρο-
Μπορούμε να δημιουργήσουμε έναν μόνιμο, εικονικό
πίνακα:

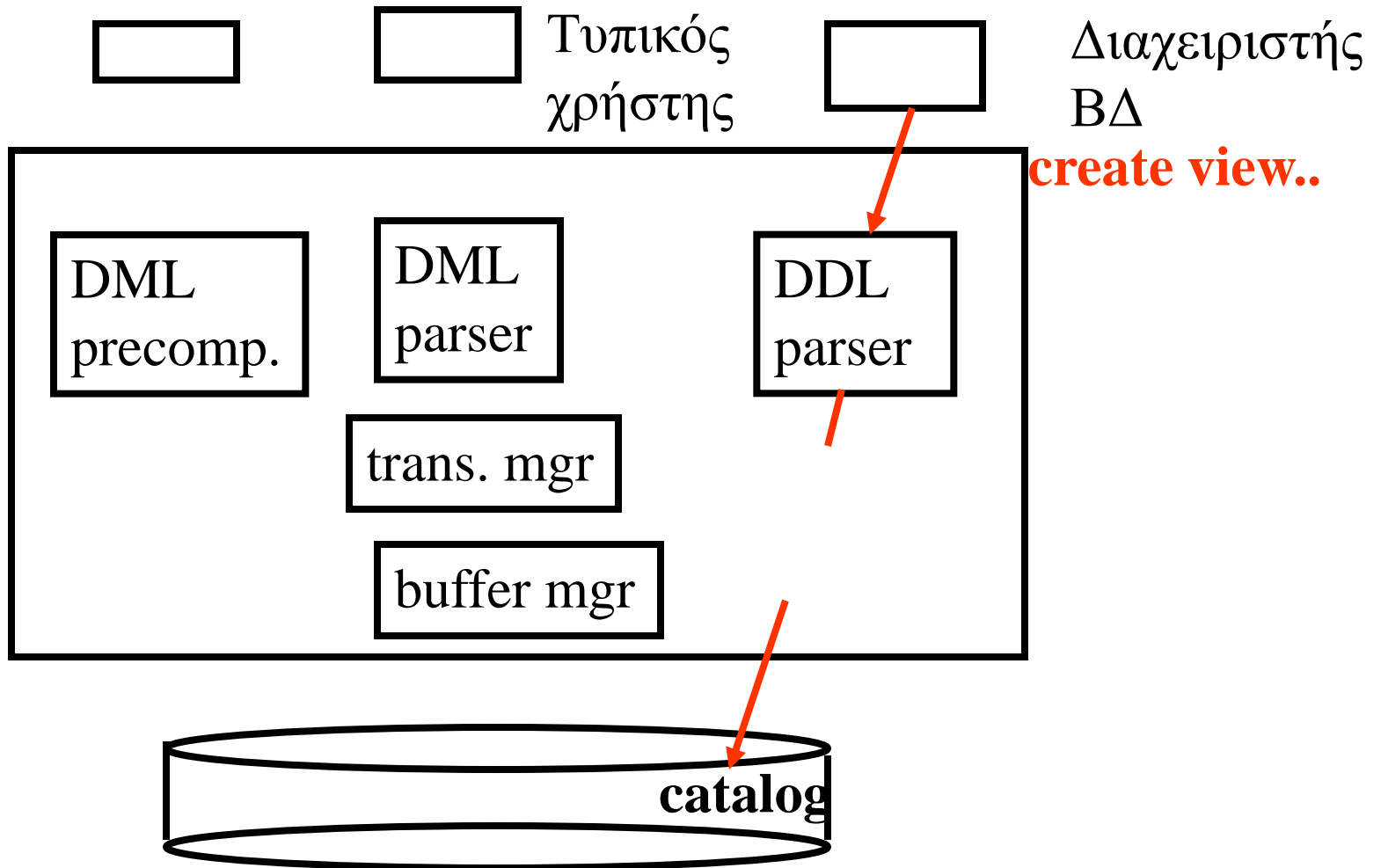
```
create view χρήσιμοςΠίνακας(AM, MO) as  
select AM, avg(βαθμός)  
from παίρνει  
group by AM
```



Όψεις

- Οι όψεις καταγράφονται στο σχήμα για πάντα (δηλ. μέχρι να δώσουμε την εντολή **'drop view...'**)
- συνήθως, καταλαμβάνουν μικρό χώρο στο δίσκο, εφόσον υπολογίζονται on the fly
- (όμως: υλοποιημένες όψεις...)

Επισκόπηση ενός ΣΔΒΔ





Επισκόπηση -αναλυτικά - SQL

- ΓΧΔ
 - select, from, where
 - Πράξεις συνόλων
 - Διάταξη
 - Συναθροιστικές Συναρτήσεις
 - Εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις
- Άλλα μέρη: ΓΟΔ, ορισμός όψεων, εμφυτευμένη SQL, ακεραιότητα, εξουσιοδότηση, κα.



Επισκόπηση -αναλυτικά - SQL

- ΓΧΔ
- Άλλα μέρη:
 - τροποποιήσεις
 - συνενώσεις
 - ΓΟΔ
 - εμφυτευμένη SQL
 - εξουσιοδότηση