



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ - ΤΜΗΥΠ

ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ Ι

B. Μεγαλοικονόμου
Δ. Χριστοδουλάκης

Σχεσιακό Μοντέλο –SQL- Μέρος Β΄

(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
 - QBE, (QUEL)



Επισκόπηση -αναλυτικά - SQL

- ΓΧΔ

- select, from, where, μετονομασία, διάταξη,
- Συναθροιστικές εξαρτήσεις, εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις
- Εισαγωγή (insertion), διαγραφή (deletion), ενημέρωση (update)

- Άλλα μέρη:ΓΟΔ, εμφυτευμένη SQL, εξουσιοδότηση, κα.

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 – εισαγωγή....

insert into φοιτητής
values ("234", "Αντωνίου", "Θράκης")

insert into φοιτητής(ΑΜ, όνομα, διεύθυνση)
values ("234", "Αντωνίου", "Θράκης")



ΓΧΔ – εισαγωγή....

Μαζική εισαγωγή: πώς θα εισάγουμε τα δεδομένα ενός πίνακα (πχ. 'ξένος-φοιτητής', μαζικά;



ΓΧΔ – εισαγωγή....

Μαζική Εισαγωγή:

```
insert into φοιτητής  
select ΑΜ, όνομα, διεύθυνση  
from ξένος-φοιτητής
```



ΓΧΔ – διαγραφή....

Διαγραφή της καταχώρησης για τον
‘Αντωνίου’



ΓΧΔ – διαγραφή....

Διαγραφή της καταχώρησης για τον
`Αντωνίου`:

```
delete from φοιτητής  
where όνομα=`Αντωνίου`
```

(προσοχή – διαγράφει ΟΛΟΥΣ τους Αντωνίου!)

ΓΧΔ – Ενημέρωση...

Κατέγραψε τον βαθμό 'Α' για το ΑΜ=123 στο μάθημα cis351

update παίρνει

set βαθμός="Α"

where ΑΜ="123" and κωδ="cis351"

(θα δώσει την τιμή "Α" σε ΟΛΑ τα αρχεία που ταιριάζουν)



ΓΧΔ – ενημέρωση όψης

Έστω η ακόλουθη όψη για τη ΒΔ-παίρνει:

create view ΒΔ-παίρνει **as**

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

Η ενημέρωση των όψεων είναι επιρρεπής σε λάθη - τυπικά, μπορούμε μόνο να ενημερώσουμε όψεις που δεν έχουν συνενώσεις ούτε συναθροίσεις

Ακόμα και τότε, σκεφτείτε την περίπτωση να αλλάξουμε έναν κωδικό μαθήματος σε cis333....



ΓΧΔ - ΣΥΝΕΝΩΣΕΙΣ

Μέχρι τώρα: 'INNER' joins, πχ:

select ΑΜ, μάθημα.όνομα

from παίρνει, μάθημα

where παίρνει.κωδ = μάθημα.κωδ

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

inner join

ΠΑΙΡΝΕΙ		
<u>ΑΜ</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

<u>ΑΜ</u>	<u>όνομα</u>
123	d.b.
234	d.b.

o.s.: χάνεται!

outer join

ΠΑΙΡΝΕΙ		
<u>ΑΜ</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

<u>ΑΜ</u>	<u>όνομα</u>
123	d.b.
234	d.b.
null	o.s.



outer join

select AM, μάθημα.όνομα
from παίρνει **outer join** μάθημα **on**
παίρνει.κωδ=μάθημα.κωδ

<u>AM_</u>	<u>όνομα_</u>
123	d.b.
234	d.b.
null	o.s.





outer join

- **left outer join**
- **right outer join**
- **full outer join**
- **natural join**



Επισκόπηση -αναλυτικά- SQL

- ΓΧΔ

- select, from, where, μετονομασία, διάταξη,
- Συναθροιστικές εξαρτήσεις, εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις
- Εισαγωγή (insertion), διαγραφή (deletion), ενημέρωση (update)

- Άλλα μέρη: ΓΟΔ, εμφυτευμένη SQL, εξουσιοδότηση, κα.



Γλώσσα Ορισμού Δεδομένων

```
create table φοιτητής  
(AM char(9) not null,  
  όνομα char(30),  
  διεύθυνση char(50),  
primary key (AM) )
```



Γλώσσα Ορισμού Δεδομένων

```
create table r( A1 D1, ..., An Dn,  
περιορισμός ακεραιότητας1,  
...  
περιορισμός ακεραιότητας-n)
```



Γλώσσα Ορισμού Δεδομένων

πεδία:

- **char(n), varchar(n)**
- **int, numeric(p,d), real, double precision**
- **float, smallint**
- **date, time**



Γλώσσα Ορισμού Δεδομένων

Περιορισμοί ακεραιότητας:

- **primary key**
- **foreign key**
- **check(P)**

Γλώσσα Ορισμού Δεδομένων

create table παίρνει

(AM **char(9) not null,**

κωδ **char(5) not null,**

βαθμός **char(1),**

primary key (AM, κωδ),

check βαθμός **in** ("A", "B", "C", "D", "F"))



Γλώσσα Ορισμού Δεδομένων

Διαγραφή ενός πίνακα: διαφορά μεταξύ
drop table φοιτητής

delete from φοιτητής



Γλώσσα Ορισμού Δεδομένων

Τροποποίηση πίνακα:

alter table φοιτητής **drop** διεύθυνση

alter table φοιτητής **add** κατεύθυνση
char(10)



Επισκόπηση- αναλυτικά- SQL

- ΓΧΔ

- select, from, where, μετονομασία, διάταξη,
- Συναθροιστικές συναρτήσεις, εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις
- Εισαγωγή (insertion), διαγραφή (deletion), ενημέρωση (update)

- Άλλα μέρη: ΓΟΔ, **εμφυτευμένη SQL**, εξουσιοδότηση, κα.



Εμφυτευμένη SQL

μέσα από μια 'host' γλώσσα προγραμματισμού
(π.χ. 'C', 'VB')

```
EXEC SQL <emb. SQL stmt> END-EXEC
```

Ερώτηση: γιατί χρειαζόμαστε την εμφυτευμένη SQL??



Εμφυτευμένη SQL

Η SQL επιστρέφει σύνολα. Η φιλόξενη γλώσσα αναμένει μια πλειάδα – εγγενής διαφορά στον τρόπο αναπαράστασης δεδομένων!

λύση: 'cursor', δηλ. ένας 'δείκτης' στα σύνολα των πλειάδων

παράδειγμα:



Εμφυτευμένη SQL

```
main(){
```

```
...
```

```
EXEC SQL
```

```
    declare c cursor for
```

```
    select * from φοιτητής
```

```
END-EXEC
```

```
...
```

Εμφυτευμένη SQL - συνέχεια

...

```
EXEC SQL open c END-EXEC
```

...

```
while( !sqlerror ){  
    EXEC SQL fetch c into :cAM, :cόνομα, :cδιευθ  
    END-EXEC  
    fprintf( ... , cAM, cόνομα, cδιευθ);  
}
```



Εμφυτευμένη SQL - συνέχεια

...

```
EXEC SQL close c END-EXEC
```

...

```
} /* end main() */
```

δυναμική SQL

- Δημιουργία και υποβολή SQL ερωτημάτων σε πραγματικό χρόνο
- "?": θέση καταχώρησης της τιμής κατά την εκτέλεση της εντολής

```
main(){ /* καθόρισε όλους τους βαθμούς σύμφωνα με τα δεδομένα που εισάγει ο χρήστης */
```

```
...  
char *sqlcmd="update παίρνει set βαθμός = ?";
```

```
EXEC SQL prepare dynsql from :sqlcmd ;
```

```
char inputgrade[5]="a";
```

```
EXEC SQL execute dynsql using :inputgrade;
```

```
...  
} /* end main() */
```




Επισκόπηση -αναλυτικά - SQL

- ΓΧΔ

- select, from, where, μετονομασία, διάταξη,
- Συναθροιστικές συναρτήσεις, εμφωλευμένες υπο-ερωτήσεις
- Εισαγωγή (insertion), διαγραφή (deletion), ενημέρωση (update)

- Άλλα μέρη: ΓΟΔ, εμφυτευμένη SQL, εξουσιοδότηση, κα.



SQL - διάφορα

Στη συνέχεια, θα δούμε

- Εξουσιοδότηση (authorization):
grant select on φοιτητής to <id-χρήστη>
- δοσοληψίες
- Άλλα χαρακτηριστικά: σκανδάλες (triggers), βεβαιώσεις (assertions), κα.



Επισκόπηση – σχεσιακό μοντέλο

- Τυπικές γλώσσες ερωτημάτων
 - Σχεσιακή άλγεβρα και λογισμός
- Εμπορικές γλώσσες ερωτημάτων
 - SQL
 - QBE, (QUEL)

Σχεσιακό – εισαγωγή στη QBE

- Εμπνευσμένη από το σχεσιακό λογισμό πεδίων
- “P.” -> print (δηλ. ‘select’ στην SQL)
- `_x, _y`: μεταβλητές πεδίου (δηλ. ονόματα γνωρισμάτων)
- Παράδειγμα: βρες τα ονόματα των φοιτητών που έχουν πάρει το μάθημα cis351

Σχεσιακό μοντέλο - QBE

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

Σχεσιακό μοντέλο - QBE

ΦΟΙΤΗΤΗΣ		
<u>ΑΜ</u>	όνομα	διεύθυνση

ΜΑΘΗΜΑ		
<u>κωδ</u>	όνομα	ΔΜ

ΠΑΙΡΝΕΙ		
<u>ΑΜ</u>	<u>κωδ</u>	βαθμός

Σχεσιακό μοντέλο - QBE

Τα ονόματα των φοιτητών που έχουν πάρει το μάθημα cis351

ΦΟΙΤΗΤΗΣ		
<u>AM</u>	όνομα	διεύθυνση
<u>x</u>	P.	

ΜΑΘΗΜΑ		
<u>κωδ</u>	όνομα	ΔΜ

<u>AM</u>	<u>κωδ</u>	βαθμός
<u>x</u>	cis351	



Σχεσιακό μοντέλο - QBE

- Πλαίσιο συνθήκης (condition box)
- self-joins (οι παππούδες του Θωμά)
- διάταξη (AO., DO.)
- συνάθροιση (SUM.ALL., COUNT.UNIQUE. ...)
- group-by (G.)

Σχεσιακό μοντέλο - QBE

συνάθροιση: avg βαθμός συνολικά:

ΦΟΙΤΗΤΗΣ		
<u>AM</u>	όνομα	διεύθυνση

ΜΑΘΗΜΑ		
<u>κωδ</u>	όνομα	ΔΜ

<u>AM</u>	<u>κωδ</u>	βαθμός
		P.AVG.ALL.

Σχεσιακό μοντέλο - QBE

συνάθροιση: avg. βαθμός ανά φοιτητή:

ΦΟΙΤΗΤΗΣ		
<u>AM</u>	όνομα	διεύθυνση

ΜΑΘΗΜΑ		
<u>κωδ</u>	όνομα	ΔΜ

<u>AM</u>	<u>κωδ</u>	βαθμός
P.G.		P.AVG.ALL.





Επισκόπηση –σχεσιακό μοντέλο

- Τυπικές γλώσσες ερωτημάτων
 - Σχεσιακή άλγεβρα και λογισμός
- Εμπορικές γλώσσες ερωτημάτων
 - SQL
 - QBE, (QUEL)

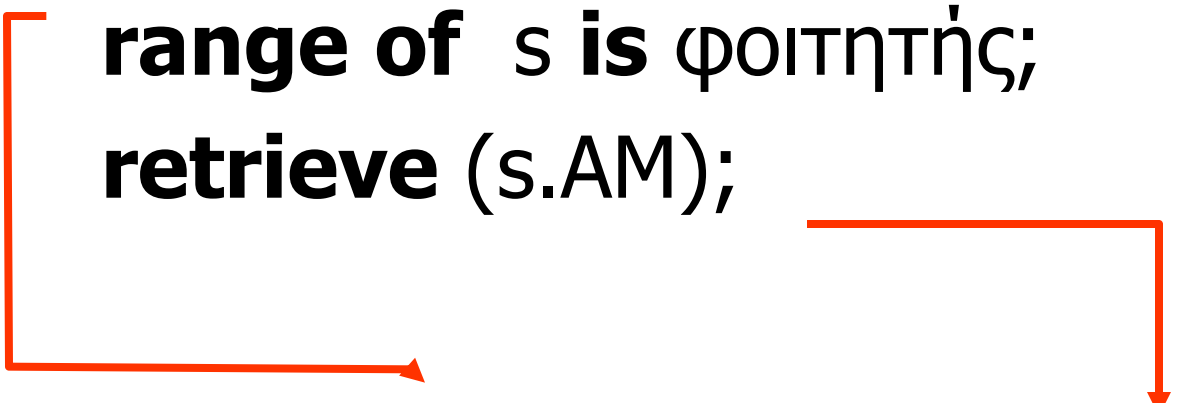
Σχεσιακό μοντέλο - QUEL

Χρησιμοποιείται στο INGRES μόνο – από ιστορικό ενδιαφέρον.

Π.χ: βρες όλα τα AM στη μικρή μας ΒΔ:

range of s is φοιτητής;

retrieve (s.AM);



$\{t \mid \exists s \in \text{φοιτητής} \wedge s[\text{AM}] = t[\text{AM}]\}$

Σχεσιακό μοντέλο - QUEL

Γενική σύνταξη:

range of is *t-όνομα*

retrieve (*λίστα
γνωρισμάτων*)

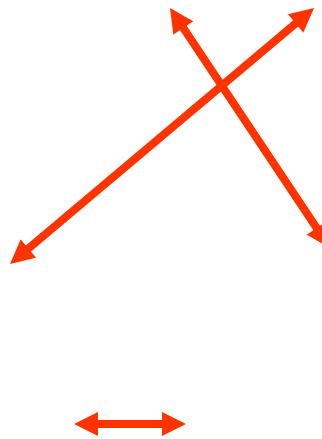
where *συνθήκη*

SQL

select *λίστα
γνωρισμάτων*

from *t-όνομα*

where *συνθήκη*





Σχεσιακό μοντέλο - QUEL

- Παρόμοια με την SQL
- Επίσης υποστηρίζει συναθροίσεις, διάταξη, κτλ



Γενική Επισκόπηση

- Τυπικές γλώσσες ερωτημάτων
 - Σχεσιακή άλγεβρα και λογισμός
- Εμπορικές γλώσσες ερωτημάτων
 - SQL
 - QBE, (QUEL)
- Περιορισμοί ακεραιότητας
- Συναρτησιακές Εξαρτήσεις
- Κανονικοποίηση – ‘καλός’ σχεδιασμός ΒΔ