



Η Γλώσσα SQL

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 1



Η γλώσσα SQL

What men or gods are these? What maidens loth?

What mad pursuit? What struggle to escape?

What pipes and timbrels? What wild ecstasy?

John Keats, Ode on a Grecian Urn

What is the average salary in the Toy department?

Anonymous SQL user

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 2



Η Γλώσσα Βάσεων Δεδομένων SQL (Μέρος Α)



Η γλώσσα SQL

- Η "standard" γλώσσα για σχεσιακές βάσεις δεδομένων.
- αρχικά *Sequel* στην IBM ως μέρος του System R, τώρα *SQL* (Structured Query Language)
- SQL-89, SQL-92, SQL-99

Η SQL έχει διάφορα τμήματα:

- Γλώσσα Ορισμού Δεδομένων (ΓΟΔ)
- Γλώσσα Χειρισμού Δεδομένων (ΓΧΔ)
- Ενσωματωμένη Γλώσσα Χειρισμού Δεδομένων
- Ορισμό Όψεων
- Εξουσιοδότηση (authentication)
- Ακεραιότητα
- Έλεγχο Συναλλαγών

SQL αποτελείται από:

DDL (Data Definition Language) - ορισμός, δημιουργία, τροποποίηση και διαγραφή *σχήματος*.

DML (Data Manipulation Language) - ορισμός, δημιουργία, τροποποίηση, διαγραφή και επιλογή *δεδομένων (γλώσσα ερωτήσεων)*.

Προδιαγραφές ασφάλειας - χρήστες και δικαιώματα.

Μάθημα 1ο

- Βασική Σύνταξη Γλώσσας Χειρισμού Δεδομένων (ΓΧΔ) (ερωτήσεων) -- select-from-where
- Περισσότερα για τη γλώσσα ερωτήσεων

Βασική Δομή

Μια χαρακτηριστική ερώτηση σε SQL έχει την εξής μορφή:

select $A_1, A_2, \dots, A_n$
from $R_1, R_2, \dots, R_m$
where P

ονόματα γνωρισμάτων
ονόματα σχέσεων
συνθήκη

Ισοδύναμο του: $\pi_{A_1, A_2, \dots, A_n} (\sigma_P (R_1 \times R_2 \times \dots \times R_m))$

Βασική Δομή

select $A_1, A_2, \dots, A_n$
from $R_1, R_2, \dots, R_m$ $\pi_{A_1, A_2, \dots, A_n}(\sigma_P(R_1 \times R_2 \times \dots \times R_m))$
where P

select αντιστοιχεί στην πράξη της προβολής της σχεσιακής άλγεβρας.
Ποια γνωρίσματα θέλουμε να υπάρχουν στο αποτέλεσμα της ερώτησης.

Βασική Δομή

select $A_1, A_2, \dots, A_n$
from $R_1, R_2, \dots, R_m$ $\pi_{A_1, A_2, \dots, A_n}(\sigma_P(R_1 \times R_2 \times \dots \times R_m))$
where P

from αντιστοιχεί στην πράξη του καρτεσιανού γινομένου της σχεσιακής άλγεβρας. Ποιες σχέσεις θα χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό του αποτελέσματος.

Βασική Δομή

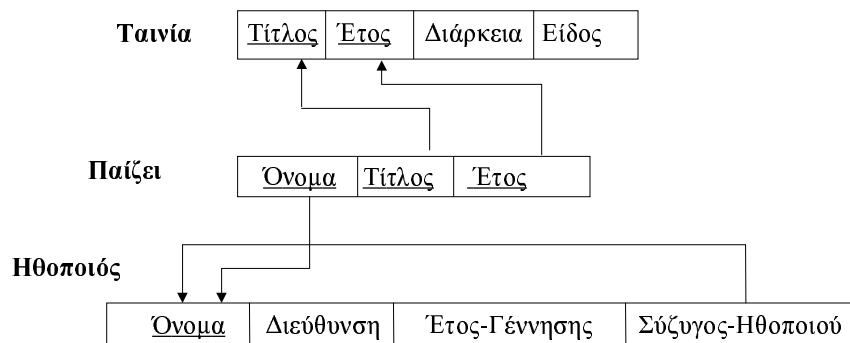
```
select A1, A2, ..., An   πA1, A2, ..., An (σP (R1 × R2 × ... Rm))  
from   R1, R2, ... Rm  
where P
```

where αντιστοιχεί στη συνθήκη της πράξης της επιλογής στη σχεσιακή άλγεβρα. Το κατηγορημα P έχει γνωρίσματα των σχέσεων που εμφανίζονται στο from.

Βασική Δομή

- Όταν δεν υπάρχει το **where**, το P θεωρείται ότι ισχύει.
- **ΠΡΟΣΟΧΗ:** Δε γίνεται απαλοιφή των διπλών εμφανίσεων.

Βασική Δομή



Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 13

Βασική Δομή

Παράδειγμα:

Ονόματα ηθοποιών που παίζουν στην ταινία *Gone by the Wind*

```
select Όνομα
from Παίζει
where Τίτλος = 'Gone by the Wind'
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 14

Select

Select

Παράδειγμα: Ονόματα όλων των ηθοποιών που έχουν παίξει σε ταινίες (ή σε ασπρόμαυρες ταινίες)

```
select Όνομα  
from Παίζει
```

Select

• Η SQL επιτρέπει πολλαπλές εμφανίσεις της ίδιας πλειάδας σε μια σχέση. Μια σχέση στην SQL είναι ένα πολυσύνολο (multiset) ή θύλακας (bag).

Απαλοιφή διπλών εμφανίσεων

```
select distinct Όνομα  
from Παίζει
```


Select

Επιλογή όλων των γνωρισμάτων

```
select *  
from Παίζει
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 17

Select

Αριθμητικές πράξεις (+, -, *, /) ανάμεσα σε σταθερές ή γνωρίσματα πλειάδων

```
select Τίτλος, Έτος, Διάρκεια / 60, Είδος  
from Ταινία
```

Επιστρέφει μια σχέση ίδια με τη σχέση Ταινία μόνο που το γνώρισμα διάρκεια μας δίνει τις ώρες (έχει διαιρεθεί με το 60)

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 18

Where

Where

Παράδειγμα: Τον τίτλο όλων των ταινιών που γυρίστηκαν μετά το 1995 και είναι ασπρόμαυρες

```
select Τίτλος  
from Ταινία  
where Έτος > 1995 and Είδος = 'Ασπρόμαυρη'
```

Where

συνθήκη του where

Λογικοί τελεστές: **and, or, not**

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

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

Where

Παράδειγμα χρήσης του between :

```
select Τίτλος  
from Ταινία  
where Έτος between 1990 and 1995
```

αντί του

```
select Τίτλος  
from Ταινία  
where Έτος >= 1990 and Έτος <= 1995
```

Βασική Δομή

• Όταν το ίδιο γνώρισμα εμφανίζεται στο σχήμα περισσότερων από μια σχέσεων, τότε διάκριση βάση του συμβολισμού:

<όνομα-σχέσης>.<όνομα-γνωρίσματος>

Παράδειγμα φυσικής συνένωσης:

Τους ηθοποιούς που παίζουν σε ασπρόμαυρες ταινίες

```
select distinct Όνομα  
from Παίζει, Ταινία  
where Παίζει.Τίτλος = Ταινία.Τίτλος and Παίζει.Έτος =  
Ταινία.Έτος and Είδος = "Ασπρόμαυρη"
```

Βασική Δομή

Ταινία (Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος)

Παίζει (Όνομα, Τίτλος, Έτος)

Ηθοποιός (Όνομα, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης, Σύζυγος-Ηθοποιού)

Παραδείγματα

- Έγχρωμες ταινίες με διάρκεια μέχρι 80 λεπτά
- Οι ηθοποιοί που γεννήθηκαν μετά το 1935 και έπαιξαν σε ταινίες πριν το 1945

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 23

Η γλώσσα SQL

Μάθημα 1ο

- Βασική Σύνταξη Γλώσσας Χειρισμού Δεδομένων (ΓΧΔ)
-- select-from-where
- Περισσότερα για τη γλώσσα ερωτήσεων
 - Πράξεις με Συμβολοσειρές
 - Διάταξη Πλειάδων
 - Αλλαγή Ονόματος
 - Μεταβλητές Πλειάδων
 - Πράξεις Συνόλων
 - Η τιμή null

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 24

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

Παράδειγμα:

Οι τίτλοι όλων των ταινιών που περιέχουν τη λέξη Θάλασσα

```
select distinct Τίτλος  
from Ταινία  
where Τίτλος like "%Θάλασσα%"
```

Πολλές ακόμα πράξεις διαθέσιμες.

Διάταξη των Πλειάδων

Χρήση του **order by** ώστε οι πλειάδες στο αποτέλεσμα να είναι ταξινομημένες με βάση το αντίστοιχο γνώρισμα

```
select distinct Ταινία, Έτος  
from Παίζει  
where Όνομα = "Robert De Niro"
```

Default: αύξουσα διάταξη, αλλά και άμεσα χρησιμοποιώντας το **asc** (αύξουσα) ή το **desc** (φθίνουσα). Επίσης, ταξινόμηση με βάση πολλά γνωρίσματα.

Παράδειγμα:

```
select *  
from Ταινία  
order by Έτος desc, Τίτλος asc
```

Η ταξινόμηση είναι δαπανηρή λειτουργία.

Αλλαγή Ονόματος

Τα ονόματα των γνωρισμάτων στο αποτέλεσμα είναι αυτά των σχέσεων στην ερώτηση.

Δυνατότητα αλλαγής του ονόματος τόσο μιας σχέσης όσο και ενός γνωρίσματος:

`<παλιό-όνομα> as <νέο-όνομα>`

Το **as** μπορεί να εμφανίζεται στο **select** ή στο **from**

Για παράδειγμα:

```
select Τίτλος, Έτος, Διάρκεια / 60 as Ώρες-Διάρκεια, Είδος  
from Ταινία
```

Αλλαγή Ονόματος

Χρήσιμο όταν

- (α) δυο σχέσεις του **from** έχουν γνωρίσματα με το ίδιο όνομα,
- (β) όταν έχουμε αριθμητικές εκφράσεις στο **select** και δεν έχουν όνομα,
- (γ) όταν θέλουμε να αλλάξουμε το όνομα του γνωρίσματος στο αποτέλεσμα.

Μεταβλητές Πλειάδων

Μεταβλητές Πλειάδων

Μια μεταβλητή πλειάδας μπορεί να οριστεί στο **from** χρησιμοποιώντας το **as**:

```
select distinct Όνομα
from Παίζει as Π, Ταινία as Τ
where Π.Τίτλος = Τ.Τίτλος and Π.Έτος = Τ.Έτος and Είδος =
"Ασπρόμαυρη"
```


Μεταβλητές Πλειάδων

- Οι μεταβλητές πλειάδων είναι ιδιαίτερα χρήσιμες όταν θέλουμε να συγκρίνουμε δυο πλειάδες τις ίδιας σχέσης.

Παράδειγμα: Τα ονόματα όλων των ταινιών που έχουν διάρκεια μεγαλύτερη τουλάχιστον από μία ταινία που γυρίστηκε το 1995

```
select distinct T.Τίτλος  
from Ταινία as S, Ταινία as T  
where T.Διάρκεια > S. Διάρκεια and S.Έτος = 1995
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 33

Πράξεις Συνόλων

Πράξεις Συνόλων

Πράξεις:

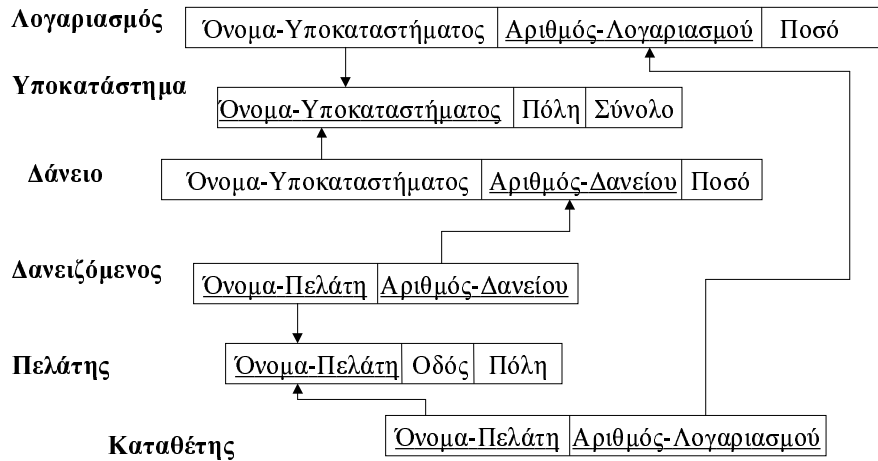
- **union**
- **intersection**
- **except**

εφαρμόζονται σε συμβατές σχέσεις.

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 34

Πράξεις Συνόλων



Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 35

Πράξεις Συνόλων

Παράδειγμα **union**:

Τα ονόματα όλων των πελατών που έχουν καταθέσεις ή/και έχουν πάρει δάνειο

```
( select Όνομα-Πελάτη
  from Καταθέτης )
union
( select Όνομα-Πελάτη
  from Δανειζόμενος )
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 36

Πράξεις Συνόλων

Απαλοιφή διπλών εμφανίσεων, εκτός αν χρησιμοποιηθεί το **union all**

Μέγιστος αριθμός πολλαπλών εμφανίσεων;

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 37

Πράξεις Συνόλων

Παράδειγμα **intersect**:

Τα ονόματα όλων των πελατών που έχουν καταθέσεις και έχουν πάρει δάνειο

```
( select Όνομα-Πελάτη  
  from Καταθέτης )  
intersect  
( select Όνομα-Πελάτη  
  from Δανειζόμενος )
```

Αντίστοιχα υπάρχει το **intersect all**

Μέγιστος αριθμός πολλαπλών εμφανίσεων;

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 38

Πράξεις Συνόλων

Παράδειγμα **except**:

Τα ονόματα όλων των πελατών που έχουν καταθέσεις και δεν έχουν πάρει δάνειο

```
( select Όνομα-Πελάτη  
from Καταθέτης )  
except  
( select Όνομα-Πελάτη  
from Δανειζόμενος )
```

Αντίστοιχα υπάρχει το **except all**

Μέγιστος αριθμός πολλαπλών εμφανίσεων;

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 39

Η τιμή null

Η τιμή null

Χρήση της λέξης κλειδί **is null (is not null)** σε μια συνθήκη για να ελέξουμε αν μια τιμή είναι null.

```
select Αριθμός-Δανείου  
from Δάνειο  
where Ποσό is null
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 40

Η τιμή null

Εμφάνιση null

- Σε αριθμητικές πράξεις: το αποτέλεσμα είναι null όταν οποιαδήποτε τιμή είναι null
- Σε συγκρίσεις: σύγκριση με null συνήθως δίνει αποτέλεσμα false
- Σε συναθροιστικές συναρτήσεις: αγνοείται πλην από το count(*)

Παράδειγμα:

```
select sum(Ποσό)  
from Δάνειο
```

Η γλώσσα SQL

Μάθημα 1ο

- Περισσότερα για τη γλώσσα ερωτήσεων
 - Συναθροιστικές Συναρτήσεις
 - Φωλιασμένες Υποερωτήσεις

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Η SQL έχει 5 built-in συναθροιστικές συναρτήσεις:

Μέσος όρος: **avg** (μόνο σε αριθμούς)

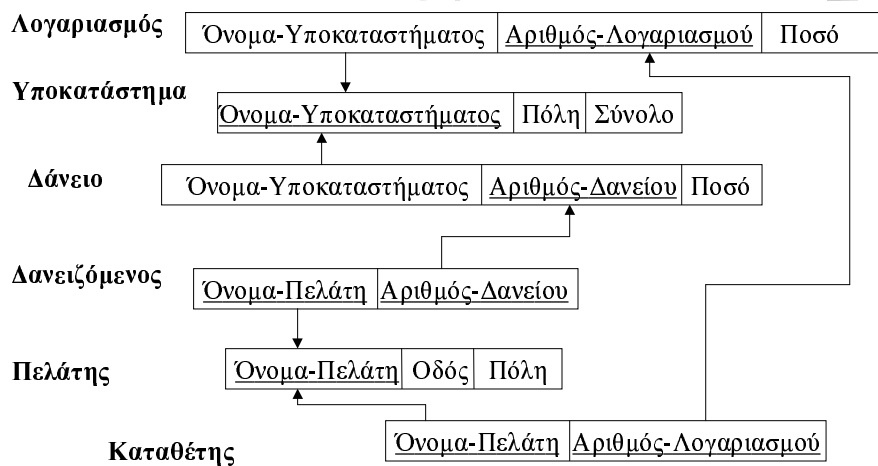
Ελάχιστο: **min**

Μέγιστο: **max**

Άθροισμα: **sum** (μόνο σε αριθμούς)

Πλήθος: **count**

Η γλώσσα SQL



Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Παράδειγμα: Μέσο ποσό όλων των λογαριασμών στο υποκατάστημα Καλούτσανη

```
select avg(Ποσό)
from Λογαριασμός
where Όνομα-Υποκαταστήματος = "Καλούτσανη"
```

Το αποτέλεσμα είναι μια σχέση με ένα γνώρισμα και μια γραμμή, μπορούμε να δώσουμε όνομα στο γνώρισμα χρησιμοποιώντας το **as**

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 45

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Μπορούμε να εφαρμόσουμε τις συναρτήσεις όχι μόνο σε ένα σύνολο από πλειάδες, αλλά σε ομάδες από σύνολα πλειάδων. Οι ομάδες προσδιορίζονται χρησιμοποιώντας το **group by**

Παράδειγμα: Μέσο ποσό των λογαριασμών σε κάθε υποκατάστημα

```
select Όνομα-Υποκαταστήματος, avg(Ποσό)
from Λογαριασμός
group by Όνομα-Υποκαταστήματος
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 46

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Αν θέλουμε να απαλείψουμε διπλές εμφανίσεις χρησιμοποιούμε τη λέξη-κλειδί **distinct** στην αντίστοιχη έκφραση.

Παράδειγμα: Αριθμός καταθετών σε κάθε υποκατάστημα

```
select Όνομα-Υποκαταστήματος, count(distinct Όνομα-Πελάτη)
from Καταθέτης, Λογαριασμός
group by Όνομα-Υποκαταστήματος
```

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Για να μετρήσουμε πόσες πλειάδες έχει μια σχέση:

```
select count (*)
from Πελάτης
```

Δε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το **distinct** με το **count (*)**.

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Η ομαδοποίηση μπορεί να γίνει ως προς περισσότερα του ενός πεδία.

Μέσος όρος καταθέσεων ανά πελάτη και ανά υποκατάστημα

```
SELECT branch_name, customer_name, AVG (balance)
FROM account
GROUP BY branch_name, customer_name
```

Ομαδοποίηση γίνεται πρώτα ως προς το branch_name. Στην συνέχεια δημιουργούνται υποομάδες ως προς το customer_name

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Μπορούμε να εφαρμόσουμε μια συνθήκη σε μια συγκεκριμένη ομάδα από πλειάδες χρησιμοποιώντας το **having**

Παράδειγμα: Ονόματα υποκαταστημάτων με μέσο ποσό καταθέσεων μεγαλύτερο των \$1200

```
select Όνομα-Υποκαταστήματος, avg(Ποσό)
from Λογαριασμός
group by Όνομα-Υποκαταστήματος
having avg(Ποσό) > 1200
```

Η συνθήκη του having εφαρμόζεται αφού σχηματιστούν οι ομάδες και υπολογιστούν οι συναθροιστικές συναρτήσεις.

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Όταν εμφανίζονται και το **where** και το **having**:

- η συνθήκη του **where** εφαρμόζεται πρώτα,
- οι πλειάδες που ικανοποιούν αυτή τη συνθήκη τοποθετούνται σε ομάδες με βάση το **group by**
- και μετά αν υπάρχει συνθήκη στο **having** εφαρμόζεται στις ομάδες.

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 51

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Παράδειγμα: Μέσο ποσό για κάθε πελάτη που ζει στα Ιωάννινα και έχει τουλάχιστον τρεις λογαριασμούς

```
select Καταθέτης.Όνομα-Πελάτη, avg(Ποσό)
from Καταθέτης, Λογαριασμός, Πελάτης
where Καταθέτης.Αριθμός-Λογαριασμού = Λογαριασμός. Αριθμός-
Λογαριασμού and Καταθέτης . Όνομα-Πελάτη = Πελάτης . Όνομα-
Πελάτη and Πόλη = 'Ιωάννινα"
group by Καταθέτης . Όνομα-Πελάτη
having count (distinct Καταθέτης.Αριθμός-Λογαριασμού) >= 3
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 52

Συναθροιστικές Συναρτήσεις

Περίληψη Μέσος όρος: **avg** (μόνο σε αριθμούς)
Ελάχιστο: **min**
Μέγιστο: **max**
Άθροισμα: **sum** (μόνο σε αριθμούς)
Πλήθος: **count**

Αν θέλουμε να απαλείψουμε διπλές εμφανίσεις χρησιμοποιούμε τη λέξη-κλειδί **distinct** στην αντίστοιχη έκφραση.

Μπορούμε να εφαρμόσουμε τις συναρτήσεις όχι μόνο σε ένα σύνολο από πλειάδες, αλλά σε ομάδες από σύνολα πλειάδων. Οι ομάδες προσδιορίζονται χρησιμοποιώντας το **group by**

Μπορούμε να εφαρμόσουμε μια συνθήκη σε μια συγκεκριμένη ομάδα από πλειάδες χρησιμοποιώντας το **having**. Η συνθήκη του **having** εφαρμόζεται αφού σχηματιστούν οι ομάδες και υπολογιστούν οι συναθροιστικές συναρτήσεις

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 53

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

Φωλιασμένες Υποερωτήσεις

Η SQL επιτρέπει το φώλιασμα υποερωτήσεων.

Μια υποερώτηση είναι μια έκφραση **select-from-where** που χρησιμοποιείται μέσα σε μια άλλη ερώτηση.

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 54

Γενική δομή:

```
select ...  
from ...  
where
```

```
? (select ...  
    from ...  
    where ... );
```

Ο τελεστής in (not in)

ελέγχει αν μια πλειάδα ανήκει (δεν ανήκει) σε ένα σύνολο από πλειάδες που έχουν προκύψει από μια έκφραση **select-from-where**.

Παράδειγμα: Τα ονόματα όλων των πελατών που έχουν πάρει δάνειο και έχουν καταθέσεις

```
select distinct Όνομα-Πελάτη  
from Δανειζόμενος  
where Όνομα-Πελάτη in (select Όνομα-Πελάτη  
                        from Καταθέτης)
```

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

• Παραπάνω από δύο γνωρίσματα

Παράδειγμα: Τα ονόματα όλων των πελατών που έχουν πάρει δάνειο και έχουν καταθέσεις στο υποκατάστημα Ψηλά-Αλώνια

```
select distinct Όνομα-Πελάτη
from Δανειζόμενος, Δάνειο
where Δανειζόμενος.Αριθμός-Δανείου = Δάνειο.Αριθμός.Δανείου
and Όνομα-Υποκαταστήματος = "Ψηλά-Αλώνια"
and ( Όνομα-Υποκαταστήματος, Όνομα-Πελάτη) in
(select Όνομα-Υποκαταστήματος, Όνομα-Πελάτη
from Καταθέτης, Λογαριασμός
where Καταθέτης.Αριθμός-Λογαριασμού =
Λογαριασμός.Αριθμός-Λογαριασμού)
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 57

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

Ταινία (Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος)
Παίζει(Όνομα, Τίτλος, Έτος)
Ηθοποιός(Όνομα, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης, Σύζυγος-Ηθοποιού)

Παράδειγμα: Τα ονόματα όλων των ηθοποιών που έπαιξαν σε ασπρόμαυρη ταινία

```
select distinct Ηθοποιός.Όνομα
from Παίζει
where ( Παίζει.Τίτλος, Παίζει.Έτος) in
```

```
(select Ταινία.Τίτλος, Ταινία.Έτος
from Ταινία
where Είδος = «Ασπρόμαυρη»)
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 58

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και με *enumerated* σύνολα

Παράδειγμα: Τα ονόματα όλων των πελατών που έχουν πάρει δάνειο και δε λέγονται "Παπαδόπουλος" ή "Πέτρου".

```
select distinct Όνομα-Πελάτη
from Δανειζόμενος
where Όνομα-Πελάτη not in ("Παπαδόπουλος" , "Πέτρου")
```

Σύγκριση Συνόλων

1. Ο τελεστής **some (any)** έχει τη σημασία του τουλάχιστον ένα από ένα σύνολο

Παράδειγμα: Τα ονόματα όλων των υποκαταστημάτων που έχουν καταθέσεις μεγαλύτερες από τις καταθέσεις ενός τουλάχιστον υποκαταστήματος των Ιωαννίνων.

```
select distinct Όνομα-Υποκαταστήματος
from Υποκατάστημα
where Ποσό > some (select Ποσό
                    from Υποκατάστημα
                    where Πόλη = "Ιωάννινα")
```

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

• επίσης:

< **some**,

<= **some**,

>= **some**,

= **some** (ισοδ. του **in**)

< > **some** (όχι ισοδ. του **not in**)

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

2. Ο τελεστής **all** έχει τη σημασία από όλα τα στοιχεία ενός συνόλου

Παράδειγμα: Τα ονόματα όλων των υποκαταστημάτων που έχουν καταθέσεις μεγαλύτερες από τις καταθέσεις όλων των υποκαταστημάτων των Ιωαννίνων.

```
select distinct Όνομα-Υποκαταστήματος  
from Υποκατάστημα  
where Ποσό > all (select Ποσό  
                  from Υποκατάστημα  
                  where Πόλη = "Ιωάννινα")
```

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

Ταινία (Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος)

Παίζει(Όνομα, Τίτλος, Έτος)

Ηθοποιός(Όνομα, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης, Σύζυγος-Ηθοποιού)

Παράδειγμα: Ο πιο ηλικιωμένος ηθοποιός που έπαιξε στην ταινία Μανταλένα

```
select distinct Όνομα
from Ηθοποιός
where Έτος-Γέννησης <= all in (select Έτος-Γέννησης
                                from Παίζει, Ηθοποιός
                                where Παίζει.Όνομα = Ηθοποιός.Όνομα
                                and Τίτλος = «Μανταλένα»
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 63

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

• επίσης:

- < all,
- <= all,
- >= all,
- = all,
- < > all (ισοδ. του not in)

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 64

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

Παράδειγμα: Το υποκατάστημα με το μεγαλύτερο μέσο ποσό καταθέσεων.

```
select distinct Όνομα-Υποκαταστήματος
from Λογαριασμός
group by Όνομα-Υποκαταστήματος
having avg (Ποσό) > = all (select avg(Ποσό)
                           from Λογαριασμός
                           group by Όνομα-Υποκαταστήματος)
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 65

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

3. Έλεγχος για άδεια σχέση

Ο τελεστής **exists**: επιστρέφει true αν η υποερώτηση δεν είναι κενή

Παράδειγμα: Οι πελάτες που έχουν καταθέσεις και έχουν πάρει δάνειο.

```
select Όνομα-Πελάτη
from Δανειζόμενος
where exists (select *
              from Καταθέτης
              where Καταθέτης.Όνομα-Πελάτη = Δανειζόμενος.Όνομα-Πελάτη)
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 66

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

Ο τελεστής `not exists` μπορεί να χρησιμοποιηθεί για έλεγχο αν η σχέση *A* περιέχει τη σχέση *B*

`not exists (B except A)`

- Ποια πράξη της σχεσιακής άλγεβρας;

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 67

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

Ταινία (Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος)

Παίζει(Όνομα, Τίτλος, Έτος)

Ηθοποιός(Όνομα, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης, Σύζυγος-Ηθοποιού)

Παράδειγμα: Οι ηθοποιοί που έχουν παίξει σε όλες τις ταινίες της Βουγιουκλάκη

```
select distinct S.Όνομα
from Παίζει as S
where not exists ((select Τίτλος, Έτος
                  from Παίζει
                  where Όνομα = "Βουγιουκλάκη")
except
(select Τίτλος, Έτος
 from Παίζει as R
 where R.Όνομα = S.Όνομα))
```

`not exists (B except A)`

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 68

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

Παράδειγμα: Οι πελάτες που έχουν καταθέσεις σε όλα τα υποκαταστήματα της Πάτρα.

```
select distinct S.Όνομα-Πελάτη
from Καταθέτης as S
where not exists ((select Όνομα-Υποκαταστήματος
                    from Υποκατάστημα
                    where Πόλη = "Πάτρα")
except
(select R. Όνομα-Υποκαταστήματος
 from Καταθέτης as T, Λογαριασμός as R
 where T.Όνομα-Πελάτη = S. Όνομα-Πελάτη and
       T.Αριθμός-Λογαριασμού = R. Αριθμός-Λογαριασμού ))
```

not exists (B except A)

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

4. Έλεγχος για Διπλές Εμφανίσεις

Ο τελεστής **unique**: επιστρέφει **true** αν η υποερώτηση δεν έχει πολλαπλές όμοιες πλειάδες - **nonunique**

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

Ταινία (Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος)

Παίζει(Όνομα, Τίτλος, Έτος)

Ηθοποιοί(Όνομα, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης, Σύζυγος-Ηθοποιού)

Παράδειγμα: Οι ηθοποιοί που έχουν παίξει το πολύ σε μια ταινία

```
select Όνομα
from Παίζει as T
where unique (select T.Όνομα
               from Παίζει as R
               where T.Όνομα = R.Όνομα)
```

```
select Όνομα
from Παίζει
group by Όνομα
having count(*) <= 1
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 71

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

Παράδειγμα: Οι πελάτες που έχουν ακριβώς μια κατάθεση στο υποκατάστημα "Ψηλά Αλώνια"

```
select T.Όνομα-Πελάτη
from Καταθέτης as T
where unique (select R.Όνομα-Πελάτη
               from Λογαριασμός, Καταθέτης as R
               where T.Όνομα-Πελάτη = R.Όνομα-Πελάτη
               and R. Αριθμός-Λογαριασμού =
                 Λογαριασμός. Αριθμός- Λογαριασμού
               and Λογαριασμός.Όνομα-Υποκαταστήματος = "Ψηλά
Αλώνια")
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 72

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

Παράδειγμα: Οι πελάτες που έχουν τουλάχιστον δύο κατάθεσεις στο υποκατάστημα "Ψηλά Αλώνια"

```
select T.Όνομα-Πελάτη
from Καταθέτης as T
where not unique (select R.Όνομα-Πελάτη
                  from Λογαριασμός, Καταθέτης as R
                  where T.Όνομα-Πελάτη = R.Όνομα-Πελάτη
                  and R. Αριθμός-Λογαριασμού =
                     Λογαριασμός. Αριθμός- Λογαριασμού
                  and Λογαριασμός.Όνομα-Υποκαταστήματος = "Ψηλά
Αλώνια")
```

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 73

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

- in/not in (συμμετοχή σε σύνολο)
- (>, =, κλπ) some/any/all (σύγκριση συνόλων)
- exists (έλεγχος για κενά σύνολα)
- unique/not unique (έλεγχος για διπλότιμα)

Βάσεις Δεδομένων 2000-2001

Ευαγγελία Πιτουρά 74