Η Γλώσσα SQL

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 ectasy?

John Keats, Ode on a Grecian Urn

What is the average salary in the Toy department?

Anonymous SQL user

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* (Stuctured Query Language)
- SQL--89, SQL--92, SQL-99

Η γλώσσα SQL

Η SQL έχει διάφορα τμήματα:

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

Η γλώσσα SQL

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)*.

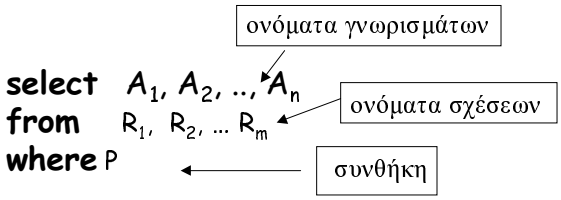
Προδιαγραφές ασφάλειας - χρήστες και δικαιώματα.

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:



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

Βασική Δομή

select A1, A2, .., An
from $R_1, R_2, \ldots R_m$ $\pi_{A_1, A_2, .., A_n}(\sigma_P(R_1 \times R_2 \times \ldots R_m))$
where P

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

Βασική Δομή

select $A_1, A_2, .., A_n$
from R1, R2, … Rm $\pi_{A_1, A_2, .., A_n}(\sigma_P(R_1 \times R_2 \times \ldots R_m))$
where P

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

Βασική Δομή

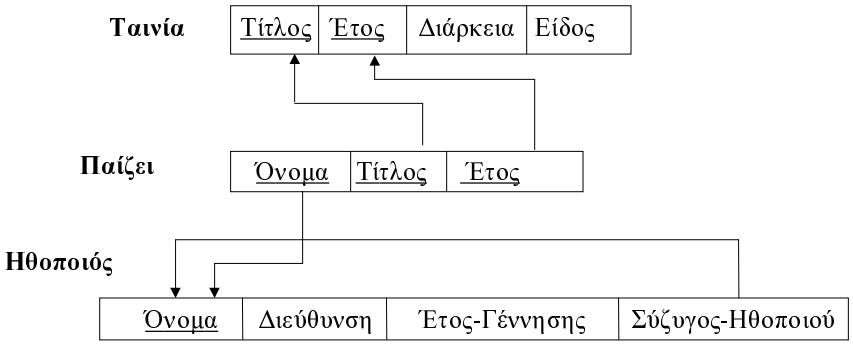
select $A_1, A_2, .., A_n$ $\pi_{A_1, A_2, .., A_n}(\sigma_P(R_1 \times R_2 \times \ldots R_m))$
from R1, R2, … Rm
where P

where αντιστοιχεί στη συνθήκη της πράξης της επιλογής στη σχεσιακή άλγεβρα. Το κατηγόρημα 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



Βασική Δομή

Παράδειγμα:

Ονόματα ηθοποιών που παίζουν στην ταινία Gone by the Wind

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

Select

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

select Όνομα
from Παίζει

• 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
```


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)

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''
```


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"
```

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

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

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** (φθήνουσα). 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

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

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"

• 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

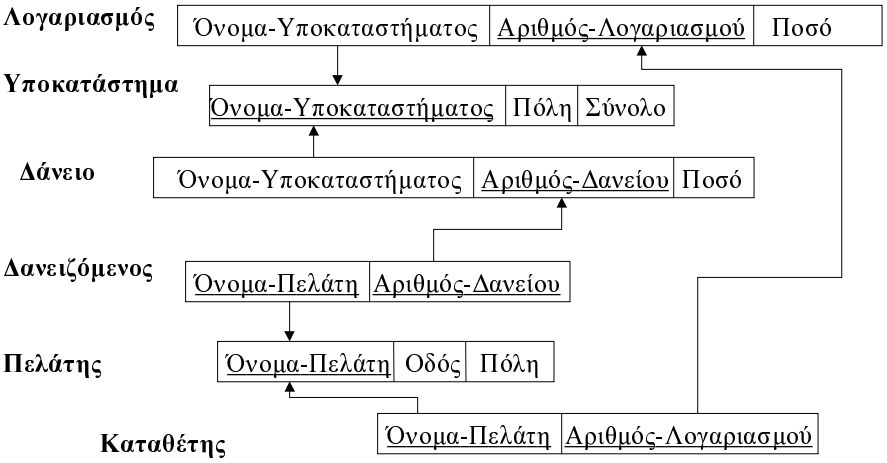
Πράξεις Συνόλων

Πράξεις:

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

εφαρμόζονται σε συμβατές σχέσεις.

Πράξεις Συνόλων



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 )
```

Πράξεις Συνόλων

Απαλοιφή διπλών εμφανίσεων, εκτός αν χρησιμοποιηθεί το union all

Μέγιστος αριθμός πολλαπλών εμφανίσεων;

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;

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;

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**

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

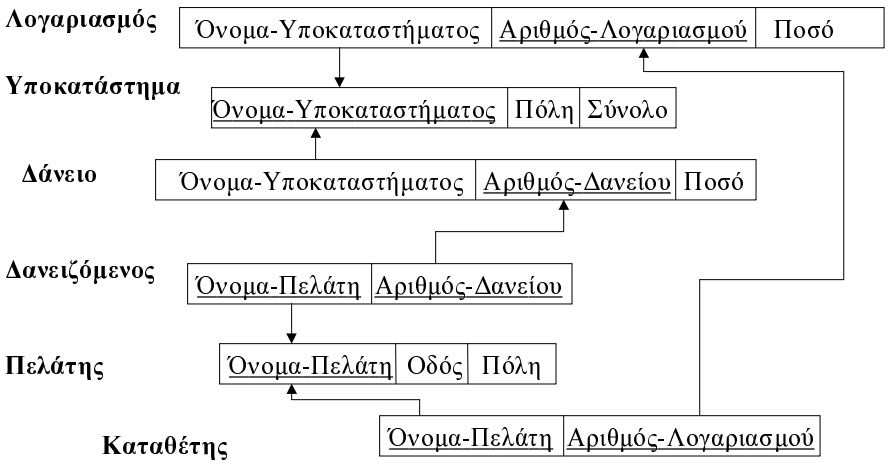
Μάθημα 1ο

- 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**



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**

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

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 (*)**.

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

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.

'Οταν 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.

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
```

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

Φωλιασμένες Υποερωτήσεις

Η SQL επιτρέπει το φώλιασμα υποερωτήσεων.

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

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)
```


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»)
```

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")
```

- επίσης:
  - **< some**,
  - **<= some**,
  - **>= some**,
  - **= some** (ισοδ. του **in**)
  - **< > some** (όχι ισοδ. του **not in**)

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»
```


Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

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

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)
```


3. Έλεγχος για άδεια σχέση

Ο τελεστής **exists**: επιστρέφει true ανν 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)
```

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;*

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)

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)

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

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

```
select  Όνομα
from Παίζει ας Τ
where  unique (select Τ.Όνομα
                from Παίζει ας R
                 where Τ.Όνομα = R.Όνομα)
select  Όνομα
from Παίζει
group by Όνομα
having count(*) < = 1
```


Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

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

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

Φωλιασμένες Υπο-ερωτήσεις

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

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


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)