

# Εργαστήριο Βάσεων Δεδομένων 2010-2011

## Μάθημα 3<sup>ο</sup>

# Σκοπός του 3<sup>ου</sup> εργαστηριακού μαθήματος

Σκοπός του τρίτου εργαστηριακού μαθήματος είναι να μελετήσουμε ερωτήματα ομαδοποίησης δεδομένων.

# Μεταβολή των τιμών των χαρακτηριστικών των πλειάδων εξόδου

Όπως είδαμε και σε προηγούμενο μάθημα, με την εντολή `select` μπορούμε να μεταβάλλουμε τις τιμές των χαρακτηριστικών των πλειάδων εξόδου. Πχ.

- πρόσθεση (+)/αφαίρεση (-) σταθερών ή εφαρμογή άλλων μαθηματικών συναρτήσεων (`sqrt`, `sin`, `mod`) σε τιμές των χαρακτηριστικών των πλειάδων εξόδου που είναι τύπου `numerical` (πχ. `int`, `float`, `double`)
- `appending` αλφαριθμητικών σε τιμές των χαρακτηριστικών των πλειάδων εξόδου που είναι αλφαριθμητικού τύπου
- απομόνωση της μέρας, του μήνα ή και του χρόνου της τιμής ενός χαρακτηριστικού που είναι τύπου `datetime` (ημερομηνία), μέσω των συναρτήσεων `DAY`, `MONTH`, `YEAR`.

# Παράδειγμα

Ερώτημα: Να δοθούν οι κωδικοί των κασετών που έχουν ενοικιαστεί, καθώς και η μέρα, ο μήνας και ο χρόνος επιστροφής αυτών.

```
SELECT IDΚασέτας, DAY(Έως) AS Μέρα, MONTH(Έως) AS Μήνας, YEAR(Έως)  
AS Έτος  
FROM ΕΝΟΙΚΙΑΣΗ
```

| <u>IDΠελάτη</u> | <u>IDΚασέτας</u> | Από        | Εώς        |
|-----------------|------------------|------------|------------|
| 1               | 1                | 07/10/2006 | 09/10/2006 |
| 1               | 2                | 09/20/2006 | 11/20/2006 |
| 2               | 1                | 09/10/2006 | NULL       |

Αυτές οι συναρτήσεις υπολογίζονται πάνω στην τιμή ενός χαρακτηριστικού κάθε πλειάδας εξόδου

| <u>IDΚασέτας</u> | Μέρες | Μήνας | Έτος |
|------------------|-------|-------|------|
| 1                | 09    | 10    | 2006 |
| 2                | 11    | 20    | 2006 |
| 1                | NULL  | NULL  | NULL |

# Τελεστές συνάθροισης

Εκτός των συναρτήσεων που μελετήσαμε προηγουμένως, υπάρχουν και οι τελεστές συνάθροισης για την ομαδοποίηση των τιμών των πλειάδων ενός χαρακτηριστικού μίας σχέσης.

| Τελεστής SQL        | Ερμηνεία   |
|---------------------|--|
| AVG (DISTINCT(Ai) ) | Μέση τιμή των (διακριτών) τιμών του χαρακτηριστικού Ai     |
| MIN(DISTINCT(Ai) )  | Ελάχιστη τιμή των (διακριτών) τιμών του χαρακτηριστικού Ai |
| MAX(DISTINCT(Ai) )  | Μέγιστη τιμή των (διακριτών) τιμών του χαρακτηριστικού Ai  |
| SUM(DISTINCT(Ai) )  | Άθροισμα των (διακριτών) τιμών του χαρακτηριστικού Ai      |
| COUNT(DISTINCT(Ai)) | Πλήθος των (διακριτών) τιμών του χαρακτηριστικού Ai        |

# Τελεστές συνάθροισης-Παράδειγμα(1)

Ερώτημα: Να βρεθεί η μεγαλύτερη τιμή ενοικίασης μίας κασέτας

```
SELECT MAX(Τιμή) AS 'Μέγιστη Τιμή'  
FROM ΚΑΣΕΤΑ;
```

Καθώς θέλουμε να εμφανιστεί η μέγιστη τιμή στο αποτέλεσμα τοποθετούμε την εντολή **MAX(Τιμή)** αμέσως μετά την εντολή **SELECT**

Επιλέγεται αυτή η τιμή από το χαρακτηριστικό Τιμή

| <u>ID</u> | <u>IDΤαινίας</u> | Τύπος | Ποσότητα | Τιμή |
|-----------|------------------|-------|----------|------|
| 1         | 1                | VHS   | 3        | 2    |
| 2         | 1                | DVD   | 1        | 3    |
| 3         | 2                | VHS   | 2        | 2    |

| Μέγιστη τιμή |
|--------------|
| 3            |

# Τελεστές συνάθροισης-Παράδειγμα(2)

Μπορούμε επιπλέον να επιλέξουμε τις πλειάδες των οποίων οι τιμές κάποιου(-ων) χαρακτηριστικού(-ων) τους θα συναθροιστούν

Ερώτημα: Να βρεθεί η μεγαλύτερη τιμή ενοικίασης μίας κασέτας τύπου DVD

```
SELECT MAX(Τιμή) AS 'Μέγιστη Τιμή'  
FROM ΚΑΣΕΤΑ  
WHERE Τύπος = 'DVD'
```

| <u>ID</u> | <u>IDΤαινίας</u> | Τύπος | Ποσότητα | Τιμή |
|-----------|------------------|-------|----------|------|
| 1         | 1                | VHS   | 3        | 2    |
| 2         | 1                | DVD   | 1        | 3    |
| 3         | 2                | VHS   | 2        | 2    |
| 4         | 3                | DVD   | 4        | 3.5  |

Γίνεται συνάθροιση των τιμών του χαρακτηριστικού Τιμή μόνο για τις πλειάδες που ικανοποιούν τη συνθήκη Τύπος = 'DVD'

**Μέγιστη τιμή**

3.5

# Τελεστές συνάθροισης-Παράδειγμα(3)

Το παρακάτω είναι ένα παράδειγμα συνάθροισης των τιμών ενός χαρακτηριστικού μίας σχέσης που προκύπτει μετά το JOIN δύο σχέσεων

Ερώτημα: Να βρεθεί η μεγαλύτερη τιμή ενοικίασης μίας κασέτας που έχει ενοικιαστεί

```
SELECT MAX(Τιμή) AS 'Μέγιστη Τιμή'  
FROM ΚΑΣΕΤΑ INNER JOIN ΕΝΟΙΚΙΑΣΗ ON ΕΝΟΙΚΙΑΣΗ.IDΚασέτας = ΚΑΣΕΤΑ.ID
```



# Τελεστές συνάθροισης-Παράδειγμα(3) (συνέχεια)

| <u>IDΠελάτη</u> | <u>IDΚασέτας</u> | <u>Από</u> | <u>Εώς</u> | <u>IDΚασέτας</u> | <u>IDΤαινίας</u> | <u>Τύπος</u> | <u>Ποσότητα</u> | <u>Τιμή</u> |
|-----------------|------------------|------------|------------|------------------|------------------|--------------|-----------------|-------------|
| 1               | 1                | 07/10/2006 | 09/10/2006 | 1                | 1                | VHS          | 3               | 2           |
| 1               | 2                | 09/20/2006 | 11/20/2006 | 2                | 1                | DVD          | 1               | 3           |
| 2               | 1                | 09/10/2006 | NULL       | 3                | 2                | VHS          | 2               | 2           |

| <u>IDΠελάτη</u> | <u>IDΚασέτας</u> | <u>Από</u> | <u>Εώς</u> | <u>IDΚασέτας</u> | <u>IDΤαινίας</u> | <u>Τύπος</u> | <u>Ποσότητα</u> | <u>Τιμή</u> |
|-----------------|------------------|------------|------------|------------------|------------------|--------------|-----------------|-------------|
| 1               | 1                | 07/10/2006 | 09/10/2006 | 1                | 1                | VHS          | 3               | 2           |
| 1               | 2                | 09/20/2006 | 11/20/2006 | 2                | 1                | DVD          | 1               | 3           |
| 2               | 1                | 09/10/2006 | NULL       | 1                | 1                | VHS          | 3               | 2           |

Καθώς στο αποτέλεσμα του join των σχέσεων Κασέτα και Ενοικίαση συμμετέχουν μόνον οι Κασέτες που έχουν ενοικιαστεί, δεν εφαρμόζεται καμία περαιτέρω συνθήκη επιλογής πλειάδων. Τέλος, εκτελείται η εντολή **MAX(Τιμή)**

**Μέγιστη τιμή**

3

# Τελεστές συνάθροισης-Παράδειγμα(4)

Μπορούν να εφαρμοσθούν και αλγεβρικές πράξεις μεταξύ των τελεστών συνάθροισης.

Ερώτημα: Να βρεθεί η διαφορά μεταξύ της ακριβότερης και της φθηνότερης κασέτας

```
SELECT MAX(Τιμή) – MIN(Τιμή) AS 'Μέγιστη διαφορά'  
FROM ΚΑΣΕΤΑ;
```

| <u>ID</u> | <u>IDΤαινίας</u> | Τύπος | Ποσότητα | Τιμή |
|-----------|------------------|-------|----------|------|
| 1         | 1                | VHS   | 3        | 2    |
| 2         | 1                | DVD   | 1        | 3    |
| 3         | 2                | VHS   | 2        | 2    |



| Μέγιστη διαφορά |
|-----------------|
| 1               |

# Τελεστές συνάθροισης-Παράδειγμα(5)

Ερώτημα: Να βρεθεί ο συνολικός αριθμός των κασετών

```
SELECT COUNT(*)  
FROM ΚΑΣΕΤΑ;
```

Με τον τελεστή COUNT σε συνδυασμό με τον τελεστή \* μπορούμε να μετρήσουμε τις πλειάδες μίας σχέσης.

| <u>ID</u> | <u>IDΤαινίας</u> | Τύπος | Ποσότητα | Τιμή |
|-----------|------------------|-------|----------|------|
| 1         | 1                | VHS   | 3        | 2    |
| 2         | 1                | DVD   | 1        | 3    |
| 3         | 2                | VHS   | 2        | 2    |



|   |
|---|
|   |
| 3 |

# Τελεστές συνάθροισης-Παράδειγμα(6)

Ποιο είναι το αποτέλεσμα των ερωτημάτων

```
SELECT COUNT(*)  
FROM ΚΑΣΕΤΑ;
```

```
SELECT COUNT(Τύπος)  
FROM ΚΑΣΕΤΑ;
```

```
SELECT COUNT(DISTINCT Τύπος)  
FROM ΚΑΣΕΤΑ;
```

| <u>ID</u> | <u>IDΤαινίας</u> | Τύπος | Ποσότητα | Τιμή |
|-----------|------------------|-------|----------|------|
| 1         | 1                | VHS   | 3        | 2    |
| 2         | 1                | DVD   | 1        | 3    |
| 3         | 2                | VHS   | 2        | 2    |

# Τελεστές συνάθροισης-Παράδειγμα(7)

Προσοχή! Να βρεθεί ο τίτλος της πιο παλιά γυρισμένης ταινίας

```
SELECT MIN(Χρονιά), Τίτλος  
FROM Ταινία
```

| <u>ID</u> | Τίτλος      | Χρονιά |
|-----------|-------------|--------|
| 1         | Rear Window | 1954   |
| 2         | Psycho      | 1960   |
| 3         | Ben-Hur     | 1959   |

Η εντολή είναι λάθος. Όταν γίνεται χρήση ενός τελεστή συνάθροισης μετά από μία εντολή SELECT, η εντολή SELECT μπορεί να υπολογίζει μόνον αποτελέσματα διαδικασιών συνάθροισης, εκτός και εάν το SQL ερώτημα περιέχει την εντολή GROUP BY.

# Η εντολή GROUP BY

Με την εντολή **GROUP BY** μπορούμε να ομαδοποιήσουμε τις πλειάδες μίας σχέσης βάσει των τιμών κάποιου(-ων) χαρακτηριστικού(-ών) της σχέσης.

Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα, κάθε μία ομάδα πλειάδων να ικανοποιεί ορισμένες συνθήκες. Αυτό γίνεται με την εντολή **HAVING**. Η συνθήκη της εντολής **HAVING** εξετάζεται μετά τον σχηματισμό των ομάδων από πλειάδες με την εντολή **GROUP BY**.

# Σύνταξη ενός SQL ερωτήματος με τις εντολές GROUP BY και HAVING

**SELECT**  $A_1, A_2, \dots, A_k$ , **aggregate()** [τελεστής(-ες) συνάθροισης πάνω σε ένα (κάποια) χαρακτηριστικό(-ά) (δεν είναι ανάγκη αυτό(-ά) να υπάρχει(-ουν) μετά την εντολή **SELECT**)]

**FROM**  $R_1, \dots, R_m$

**WHERE** συνθήκη που πρέπει να ικανοποιεί κάθε πλειάδα εξόδου

**GROUP BY**  $A_1, A_2, \dots, A_n$  [τα χαρακτηριστικά των πλειάδων βάσει των τιμών των οποίων θα ομαδοποιήσουμε τις πλειάδες]

**HAVING** συνθήκη που υπολογίζει μία μόνο τιμή για την κάθε ομάδα πλειάδων που σχηματίζεται βάσει των τιμών των χαρακτηριστικών  $A_1, A_2, \dots, A_n$

ΠΡΟΣΟΧΗ! Δεν πρέπει να υπάρχει ούτε ένα χαρακτηριστικό που να εμφανίζεται μετά την εντολή **SELECT** και να μην εμφανίζεται μετά την εντολή **GROUP BY**. Εξαιρούνται τα χαρακτηριστικά που βρίσκονται μέσα σε **τελεστές συνάθροισης**

# Σειρά εκτέλεσης των εντολών ενός τέτοιου ερωτήματος

1. Σχηματίζεται το καρτεσιανό γινόμενο των σχέσεων  $R_1, R_2, \dots, R_m$  της **FROM**
2. Επιλέγονται πλειάδες από το καρτεσιανό γινόμενο που ικανοποιούν την συνθήκη της **WHERE**
3. Διατηρούνται μόνο τα χαρακτηριστικά που βρίσκονται μετά τις εντολές **SELECT, GROUP BY** και **HAVING**
4. Δημιουργούνται ομάδες πλειάδων σύμφωνα με την εντολή **GROUP BY**
5. Ελέγχεται η συνθήκη καταλληλότητας της κάθε ομάδας σύμφωνα με την εντολή **HAVING**
6. Υπολογίζονται οι πλειάδες εξόδου, πχ. υπολογίζονται όσοι τελεστές συνάθροισης υπάρχουν μετά την εντολή **SELECT**

Στο αποτέλεσμα περιλαμβάνεται μία μόνον πλειάδα  $\langle A_1, A_2, \dots, A_k \rangle$ , [aggregate\(\)](#)  $\rangle$  για κάθε ομάδα πλειάδων που δημιουργήθηκε



# Η εντολή GROUP BY-Παράδειγμα(1)

Ερώτημα: Να βρεθεί ο μέσος όρος τιμής ενοικίασης ανά τύπο κασέτας (VHS ή DVD)

**Με πιο απλά λόγια, αυτό σημαίνει ότι πρέπει να ομαδοποιήσουμε τις πλειάδες της σχέσης ΚΑΣΕΤΑ βάσει του χαρακτηριστικού Τύπος, και μετά, για κάθε μία ομάδα πλειάδων, να βρούμε την μέση τιμή της Τιμής αυτών των πλειάδων.**

```
SELECT Τύπος, AVG(Τιμή) AS 'Μέση Τιμή'  
FROM ΚΑΣΕΤΑ  
GROUP BY Τύπος;
```

Μετά την εκτέλεση του βήματος 1.



| <u>ID</u> | <u>IDΤαινίας</u> | <u>Τύπος</u> | <u>Ποσότητα</u> | <u>Τιμή</u> |
|-----------|------------------|--------------|-----------------|-------------|
| 1         | 1                | VHS          | 3               | 2           |
| 2         | 1                | DVD          | 1               | 3           |
| 3         | 2                | VHS          | 2               | 2           |

Μετά την εκτέλεση του βήματος 3.



| <u>Τύπος</u> | <u>Τιμή</u> |
|--------------|-------------|
| VHS          | 2           |
| DVD          | 3           |
| VHS          | 2           |

Δύο διαφορετικές ομάδες πλειάδων δημιουργήθηκαν

Μετά την εκτέλεση του βήματος 4.



| <u>Τύπος</u> | <u>Τιμή</u> |
|--------------|-------------|
| VHS          | 2           |
| VHS          | 2           |
| DVD          | 3           |



18 Μετά την εκτέλεση του βήματος 6.



| <u>Τύπος</u> | <u>Τιμή</u> |
|--------------|-------------|
| VHS          | 2           |
| DVD          | 3           |

Τώρα εκτελείται ο τελεστής AVG

# Η εντολή GROUP BY-Παράδειγμα(2)

**Δημιουργία ομάδων βάσει των τιμών δύο χαρακτηριστικών**

Ερώτημα: Για κάθε πελάτη (κωδικός) να βρεθεί ο αριθμός των φορών που ενοικίασε κάθε κασέτα (κωδικός).

Καθώς θέλουμε οι πλειάδες εξόδου να είναι της μορφής <IDΠελάτη, IDΚασέτας, Αριθμός>, κάνουμε ομαδοποίηση των πλειάδων βάσει δύο χαρακτηριστικών

```
SELECT IDΠελάτη, IDΚασέτας, COUNT(IDΚασέτας) AS 'Αριθμός Ενοικιάσεων'  
FROM ΕΝΟΙΚΙΑΣΗ  
GROUP BY IDΠελάτη, IDΚασέτας;
```

Μετά την εκτέλεση του βήματος 1.



| <u>IDΠελάτη</u> | <u>IDΚασέτας</u> | Από        | Εώς        |
|-----------------|------------------|------------|------------|
| 1               | 1                | 07/10/2006 | 09/10/2006 |
| 1               | 2                | 09/20/2006 | 11/20/2006 |
| 2               | 1                | 09/10/2006 | NULL       |

Μετά την εκτέλεση του βήματος 3.



| <u>IDΠελάτη</u> | <u>IDΚασέτας</u> |
|-----------------|------------------|
| 1               | 1                |
| 1               | 2                |
| 2               | 1                |

Τρεις διαφορετικές ομάδες πλειάδων δημιουργήθηκαν

Μετά την εκτέλεση του βήματος 4.



| <u>IDΠελάτη</u> | <u>IDΚασέτας</u> |
|-----------------|------------------|
| 1               | 1                |
| 1               | 2                |
| 2               | 1                |



Τώρα εκτελείται ο τελεστής

COUNT

Μετά την εκτέλεση του βήματος 6.



| <u>IDΠελάτη</u> | <u>IDΚασέτας</u> | Αριθμός |
|-----------------|------------------|---------|
| 1               | 1                | 1       |
| 1               | 2                | 1       |
| 2               | 1                | 1       |

# Η εντολή GROUP BY-Παράδειγμα(3)

**Ομαδοποίηση πλειάδων που προέκυψαν μετά τη σύνδεση δύο ή περισσότερων σχέσεων**

Ερώτημα: Για κάθε συντελεστή (όνομα) να βρεθεί ο αριθμός των διακριτών ρόλων του σε όλες τις ταινίες.

Καθώς θέλουμε οι πλειάδες εξόδου να είναι της μορφής **<Όνομα, Αριθμός ρόλων>**, κάνουμε ομαδοποίηση των πλειάδων βάσει του χαρακτηριστικού Όνομα.

```
SELECT ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ.Όνομα, COUNT(DISTINCT ΤΣ.Ρόλος) AS 'Αριθμός  
Ρόλων'  
FROM ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ inner join ΤΣ ON ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ.ID = ΤΣ.ID  
GROUP BY ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ.Όνομα;
```

Μετά την εκτέλεση  
του βήματος 1.



| Σ.Όνομα          | Σ.ID | ΤΣ.IDΣυντελεστή | ΤΣ.IDΤαινίας | ΤΣ.Ρόλος   |
|------------------|------|-----------------|--------------|------------|
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1            | Σκηνοθέτης |
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 2            | Σκηνοθέτης |
| Grace Kelly      | 2    | 2               | 1            | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 2            | Ηθοποιός   |

Μετά την εκτέλεση  
του βήματος 3.



| Σ.Όνομα          | ΤΣ.Ρόλος   |
|------------------|------------|
| Alfred Hitchcock | Σκηνοθέτης |
| Alfred Hitchcock | Σκηνοθέτης |
| Grace Kelly      | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | Ηθοποιός   |

Μετά την εκτέλεση  
του βήματος 4.



| Σ.Όνομα          | ΤΣ.Ρόλος   |
|------------------|------------|
| Alfred Hitchcock | Σκηνοθέτης |
| Alfred Hitchcock | Σκηνοθέτης |
| Grace Kelly      | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | Ηθοποιός   |

Τρεις διαφορετικές ομάδες  
πλειάδων δημιουργήθηκαν



Μετά την εκτέλεση  
του βήματος 6.



| Σ.Όνομα          | Αριθμός<br>Ρόλων |
|------------------|------------------|
| Alfred Hitchcock | 1                |
| Grace Kelly      | 1                |
| Anthony Perkins  | 1                |

Τώρα εκτελείται ο τελευταίος  
COUNT

**Εάν στο ερώτημα δεν υπήρχε η εντολή **DISTINCT** ποιο θα ήταν το αποτέλεσμα?**

```
SELECT ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ.Όνομα, COUNT(DISTINCT ΤΣ.Ρόλος) AS 'Αριθμός  
Ρόλων'  
FROM ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ inner join ΤΣ ON ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ.ID = ΤΣ.IDΣυντελεστή  
GROUP BY ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ.Όνομα;
```

Πώς θα διατυπώναμε το ερώτημα «Για κάθε συντελεστή (όνομα) να βρεθεί ο αριθμός των ρόλων του για κάθε ταινία»?

| Σ.Όνομα          | Σ.ID | ΤΣ.IDΣυντελεστή | ΤΣ.IDΤαινίας | ΤΣ.Ρόλος   |
|------------------|------|-----------------|--------------|------------|
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1            | Σκηνοθέτης |
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1            | Παραγωγός  |
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 2            | Σκηνοθέτης |
| Grace Kelly      | 2    | 2               | 1            | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 2            | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 2            | Παραγωγός  |



# Η εντολή GROUP BY ALL

Η **GROUP BY** παρέχει μια προαιρετική λέξη κλειδί **ALL**, η οποία διευκρινίζει ότι όλες οι ομάδες πρέπει να περιληφθούν στο αποτέλεσμα, **ακόμα κι αν καμία πλειάδα τους δεν ικανοποιεί την συνθήκη της εντολής WHERE**. Οι ομάδες που δεν έχουν πλειάδες που να ικανοποιούν την συνθήκη της εντολής **WHERE** περιέχουν **NULL** στα υπόλοιπα χαρακτηριστικά πέραν του(-ων) χαρακτηριστικού(-ων), βάσει του(-ων) οποίου(-ων) γίνεται ομαδοποίηση.

# Η εντολή GROUP BY ALL- Παράδειγμα(1)

Ερώτημα: Να βρεθεί η μέση ποσότητα ανά τύπο κασέτας, για τις κασέτες των οποίων η τιμή είναι μικρότερη από 2. Να παρουσιάζονται επίσης οι τύποι κασετών που δεν ικανοποιούν την ανωτέρω συνθήκη.

```
SELECT Τύπος, AVG(Ποσότητα) AS 'Μέση Ποσότητα'  
FROM ΚΑΣΕΤΑ  
WHERE Τιμή <= 2  
GROUP BY ALL Τύπος;
```

Μετά την εκτέλεση του βήματος 1.



| 1  | 1         | VHS   | 3        | 2    |
|----|-----------|-------|----------|------|
| 2  | 1         | DVD   | 1        | 3    |
| 3  | 2         | VHS   | 2        | 2    |
| ID | IDΤαινίας | Τύπος | Ποσότητα | Τιμή |

Μετά την εκτέλεση του βήματος 2.



|              |              |                |              |              |
|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| 1            | 1            | VHS            | 3            | 2            |
| <del>2</del> | <del>1</del> | <del>DVD</del> | <del>1</del> | <del>3</del> |
| 3            | 2            | VHS            | 2            | 2            |

Μετά την εκτέλεση του βήματος 3.



| Τύπος | Τιμή |
|-------|------|
| VHS   | 2    |
| VHS   | 2    |

Η πλειάδα απορρίπτεται καθώς δεν ικανοποιεί  $Τιμή \leq 2$ .

Μετά την εκτέλεση του βήματος 4.



| Τύπος | Τιμή |
|-------|------|
| VHS   | 2    |
| VHS   | 2    |

Κανονικά θα έπρεπε να υπάρχει μόνο μία πλειάδα στο αποτέλεσμα επειδή δεν δημιουργήθηκε ομάδα πλειάδων για τις κασέτες τύπου DVD, μετά την εκτέλεση του 4<sup>ου</sup> βήματος. Καθώς όμως έχουμε την εντολή GROUP BY ALL Τύπος, δημιουργείται μία επιπλέον πλειάδα για τις κασέτες τύπου DVD, οι υπόλοιπες στήλες της οποίες παίρνουν τιμή NULL

Μετά την εκτέλεση του βήματος 6.

Τώρα εκτελείται ο τελεστής AVG



| Τύπος | Τιμή |
|-------|------|
| VHS   | 2    |
| DVD   | NULL |



# Η εντολή GROUP BY ALL- Παράδειγμα(1) συνέχεια

Ποιο το αποτέλεσμα του ερωτήματος

```
SELECT Τύπος, Ποσότητα, AVG(Ποσότητα) AS 'Μέση Ποσότητα'  
FROM ΚΑΣΕΤΑ  
WHERE Τιμή <= 2  
GROUP BY ALL Τύπος, Ποσότητα;
```

στην σχέση με τα παρακάτω περιεχόμενα

| <u>ID</u> | <u>IDΤαινίας</u> | Τύπος | Ποσότητα | Τιμή |
|-----------|------------------|-------|----------|------|
| 1         | 1                | VHS   | 3        | 2    |
| 2         | 1                | DVD   | 1        | 3    |
| 3         | 2                | VHS   | 2        | 2    |
| 4         | 2                | DVD   | 1        | 1    |

# Η εντολή HAVING

Όπως είδαμε και προηγουμένως η εντολή **HAVING** ορίζει μία συνθήκη που υπολογίζει μία μόνο τιμή για την κάθε ομάδα πλειάδων που σχηματίζονται βάσει των τιμών χαρακτηριστικών της εντολής **GROUP BY**

Με πιο απλά λόγια θα μπορούσαμε να πούμε ότι η εντολή **HAVING** ελέγχει κατά πόσο μία δεδομένη ομάδα πλειάδων επιτρέπεται να παράξει μία πλειάδα αποτελέσματος

# Η εντολή HAVING-Παράδειγμα (1)

Ερώτημα: Να βρεθούν οι τύποι κασέτας για τους οποίους ο μέσος όρος τιμής είναι μεγαλύτερος από 2.

```
SELECT Τύπος, AVG(Τιμή)  
FROM ΚΑΣΕΤΑ  
GROUP BY Τύπος  
HAVING AVG(Τιμή) > 2
```

Στο παραπάνω ερώτημα χρησιμοποιούμε την εντολή HAVING καθώς θέλουμε να πραγματοποιήσουμε έλεγχο ( $AVG(Τιμή) > 2$ ) σε επίπεδο ομάδας πλειάδων.

Μετά την εκτέλεση του βήματος 1.



| ID | IDΤαινίας | Τύπος | Ποσότητα | Τιμή |
|----|-----------|-------|----------|------|
| 1  | 1         | VHS   | 3        | 2    |
| 2  | 1         | DVD   | 1        | 3    |
| 3  | 2         | VHS   | 2        | 2    |

Μετά την εκτέλεση του βήματος 3.



| Τύπος | Τιμή |
|-------|------|
| VHS   | 2    |
| DVD   | 3    |
| VHS   | 2    |

Δύο διαφορετικές ομάδες πλειάδων δημιουργήθηκαν

Μετά την εκτέλεση του βήματος 4.



| Τύπος | Τιμή |
|-------|------|
| VHS   | 2    |
| VHS   | 2    |
| DVD   | 3    |

Η πρώτη ομάδα απορρίπτεται καθώς  $AVG(Τιμή) = 2$

Μετά την εκτέλεση του βήματος 5.



| Τύπος | Τιμή |
|-------|------|
| VHS   | 2    |
| VHS   | 2    |
| DVD   | 3    |



Μετά την εκτέλεση του βήματος 6.



| Τύπος | Τιμή |
|-------|------|
| DVD   | 3    |

# Η εντολή HAVING-Παράδειγμα (2)

Ερώτημα: Να βρεθούν τα ονόματα των συντελεστών που έχουν συμμετάσχει σε περισσότερες από μία ταινίες.



Ποιο από τα παρακάτω ερωτήματα είναι το σωστό?

```
SELECT Όνομα, COUNT(DISTINCT ΤΣ.IDΤαινίας)
FROM ΤΣ INNER JOIN ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ON ΤΣ.IDΣυντελεστή= ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ.ID
GROUP BY Όνομα
HAVING COUNT(*) > 1;
```

```
SELECT Όνομα, IDΤαινίας, COUNT(*)
FROM ΤΣ INNER JOIN ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ON ΤΣ.IDΣυντελεστή= ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ.ID
GROUP BY Όνομα, IDΤαινίας
HAVING COUNT(*) > 1;
```

```
SELECT Όνομα, ΤΣ.IDΤαινίας, COUNT(DISTINCT ΤΣ.IDΤαινίας)
FROM ΤΣ INNER JOIN ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ON ΤΣ.IDΣυντελεστή= ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ.ID
GROUP BY Όνομα, ΤΣ.IDΤαινίας
HAVING COUNT(DISTINCT ΤΣ.IDΤαινίας) > 1 ;
```

Ερώτημα: Να βρεθούν τα ονόματα των συντελεστών που έχουν συμμετάσχει σε περισσότερες από μία ταινίες.

| Σ.Όνομα          | Σ.ID | ΤΣ.IDΣυντελεστή | ΤΣ.IDΤαινίας | ΤΣ.Ρόλος   |
|------------------|------|-----------------|--------------|------------|
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1            | Σκηνοθέτης |
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1            | Παραγωγός  |
| Grace Kelly      | 2    | 2               | 1            | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 2            | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 2            | Παραγωγός  |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 4            | Κομπάρσος  |

Μία τέτοια σχέση θα μπορούσε να σχηματιστεί μετά το join των σχέσεων Συντελ και ΤΣ?

## Η εντολή HAVING-Παράδειγμα (2) συνέχεια

```
SELECT Όνομα, COUNT(DISTINCT ΤΣ.IDΤαινίας)
FROM ΤΣ INNER JOIN ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ON ΤΣ.IDΣυντελεστή= ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ.ID
GROUP BY Όνομα
HAVING COUNT(*) > 1;
```

| Σ.Όνομα          | Σ.ID | ΤΣ.IDΣυντελεστή | ΤΣ.IDΤαινία | ΤΣ.Ρόλος   |
|------------------|------|-----------------|-------------|------------|
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1           | Σκηνοθέτης |
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1           | Παραγωγός  |
| Grace Kelly      | 2    | 2               | 1           | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 2           | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 2           | Παραγωγός  |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 4           | Κομπάρσος  |

## Η εντολή HAVING-Παράδειγμα (2) συνέχεια

```
SELECT Όνομα, IDΤαινίας, COUNT(*)  
FROM ΤΣ INNER JOIN ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ON ΤΣ.IDΣυντελεστή= ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ.ID  
GROUP BY Όνομα, IDΤαινίας  
HAVING COUNT(*) > 1;
```

| Σ.Όνομα          | Σ.ID | ΤΣ.IDΣυντελεστή | ΤΣ.IDΤαινίας | ΤΣ.Ρόλος   |
|------------------|------|-----------------|--------------|------------|
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1            | Σκηνοθέτης |
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1            | Παραγωγός  |
| Grace Kelly      | 2    | 2               | 1            | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 2            | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 2            | Παραγωγός  |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 4            | Κομπάρσος  |

## Η εντολή HAVING-Παράδειγμα (2) συνέχεια

```
SELECT Όνομα, ΤΣ.IDΤαινίας, COUNT(DISTINCT ΤΣ.IDΤαινίας)  
FROM ΤΣ INNER JOIN ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ON ΤΣ.IDΣυντελεστή= ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ.ID  
GROUP BY Όνομα, ΤΣ.IDΤαινίας  
HAVING COUNT(DISTINCT ΤΣ.IDΤαινίας) > 1 ;
```

| Σ.Όνομα          | Σ.ID | ΤΣ.IDΣυντελεστή | ΤΣ.IDΤαινίας | ΤΣ.Ρόλος   |
|------------------|------|-----------------|--------------|------------|
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1            | Σκηνοθέτης |
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1            | Παραγωγός  |
| Grace Kelly      | 2    | 2               | 1            | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 2            | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 2            | Παραγωγός  |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 4            | Κομπάρσος  |

## Η εντολή HAVING-Παράδειγμα (2) συνέχεια

Σωστή απάντηση είναι η

```
SELECT Όνομα, COUNT(DISTINCT ΤΣ.IDΤαινίας)  
FROM ΤΣ INNER JOIN Συντελεστής ON ΤΣ.IDΣυντελεστή= Συντελεστής.ID  
GROUP BY Όνομα  
HAVING COUNT(DISTINCT ΤΣ.IDΤαινίας) > 1
```

| Σ.Όνομα          | Σ.ID | ΤΣ.IDΣυντελεστή | ΤΣ.IDΤαινίας | ΤΣ.Ρόλος   |
|------------------|------|-----------------|--------------|------------|
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1            | Σκηνοθέτης |
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1            | Παραγωγός  |
| Grace Kelly      | 2    | 2               | 1            | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 2            | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 2            | Παραγωγός  |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 4            | Κομπάρσος  |

# Η εντολή HAVING-Παράδειγμα (3)

Ερώτημα: Να βρεθούν οι κωδικοί των συντελεστών που έχουν σκηνοθετήσει περισσότερες από μία ταινίες.

Διαισθητικά, καταλαβαίνουμε ότι πρέπει να απομονώσουμε τις πλειάδες των σκηνοθετών, στη συνέχεια να ομαδοποιήσουμε τις πλειάδες ανά συντελεστή και μετά να μετρήσουμε όλες τις ταινίες ανά συντελεστή.

```
SELECT IDΣυντελεστή  
FROM ΤΣ  
WHERE Ρόλος = 'Σκηνοθέτης'  
GROUP BY IDΣυντελεστή  
HAVING COUNT(DISTINCT IDΤαινίας) > 1;
```

Μετά την εκτέλεση του βήματος 1.



| Σ.Όνομα          | Σ.ID | ΤΣ.IDΣυντελεστή | ΤΣ.IDΤαινίας | ΤΣ.Ρόλος   |
|------------------|------|-----------------|--------------|------------|
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1            | Σκηνοθέτης |
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 2            | Σκηνοθέτης |
| Grace Kelly      | 2    | 2               | 1            | Ηθοποιός   |
| Anthony Perkins  | 3    | 3               | 2            | Ηθοποιός   |

Μετά την εκτέλεση του βήματος 2.



| Σ.Όνομα          | Σ.ID | ΤΣ.IDΣυντελεστή | ΤΣ.IDΤαινίας | ΤΣ.Ρόλος   |
|------------------|------|-----------------|--------------|------------|
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 1            | Σκηνοθέτης |
| Alfred Hitchcock | 1    | 1               | 2            | Σκηνοθέτης |

Μετά την εκτέλεση του βήματος 3.



| IDΣυντελεστή | IDΤαινίας |
|--------------|-----------|
| 1            | 1         |
| 1            | 2         |

Μετά την εκτέλεση του βήματος 4.



| <u>IDΣυντελεστή</u> | <u>IDΤαινίας</u> |
|---------------------|------------------|
| 1                   | 1                |
| 1                   | 2                |

Μία ομάδα πλειάδων δημιουργήθηκε



Μετά την εκτέλεση του βήματος 5.



| <u>IDΣυντελεστή</u> | <u>IDΤαινίας</u> |
|---------------------|------------------|
| 1                   | 1                |
| 1                   | 2                |

Ικανοποιείται η συνθήκη  $\text{COUNT}(\text{DISTINCT IDΤαινίας}) > 1$



Μετά την εκτέλεση του βήματος 6.



| <u>IDΣυντελεστή</u> |
|---------------------|
| 1                   |