Department of Computer Science
University of Cyprus

EPL342 –Databases

Lecture 15: SQL DML II

SQL Structured Query Language

(Chapter 6.4-6.5, Elmasri-Navathe 7ED)

Demetris Zeinalipour

http://www.cs.ucy.ac.cy/courses/EPL342

Περιεχόμενο Διάλεξης

Κεφάλαιο 8.4-8.5.4: SQL DML I

- *Σύγκριση Συμβολοσειρών με* ***LIKE***
- Διάταξη Αποτελεσμάτων με ***ORDER-BY, TOP K***
- *Συγκρίσεις με* ***NULLS (IS NULL)***,
- *Εμφωλευμένες Επερωτήσεις με Συσχέτιση / Χωρίς Συσχέτιση (****Correlated/Uncorrelated Nested Queries****)*
- *Σύγκριση Συνόλων / Πολύσυνόλων σε Επερωτήσεις SQL (****EXIST, IN, op-ALL, op-ANY****),*
- ***Διαίρεση*** *με χρήση* ***NOT EXISTS ... EXCEPT***

*Σύγκριση Συμβολοσειρών με **LIKE***

- Για την σύγκριση συμβολοσειρών (substring matching) σε SQL γίνεται χρήση του **LIKE**.

  WHERE Attribute [NOT] LIKE Pattern

  - ***Attribute**: Γνώρισμα ή οποιαδήποτε έγκυρη έκφραση*.
  - ***Pattern:** Συμβολοσειρά (υπό μορφή «Κανονικής Έκφρασης») η οποία πρέπει να αναζητηθεί στο attribute*.
    - Το *Pattern* μπορεί να περιέχει χαρακτήρες wildcard (next slide)
    - Το *Pattern* μπορεί να είναι μέχρι 8,000 bytes στην TSQL
- Παράδειγμα

```
SELECT FirstName, LastName, Phone
FROM Person.Contact
WHERE phone LIKE '415%'
```

Σύγκριση Συμβολοσειρών με ***LIKE***

Wildcard character	Περιγραφή	Παράδειγμα
%	**Συμβολοσειρά 0 ή περισσοτέρων χαρακτήρων**	**WHERE title LIKE '%computer%'** finds all book titles with the word 'computer' anywhere in the book title.
_ (underscore)	**Οποιοσδήποτε Χαρακτήρας**	**WHERE name LIKE '_ean'** finds all four-letter first names that end with ean (Dean, Sean, and so on).
[ ]	**Οποιοσδήποτε χαρακτήρας σε εύρος ([a-f]) ή σύνολο ([abcdef]).**	**WHERE name LIKE '[C-P]arsen'** finds author last names ending with arsen and starting with any single character between C and P, for example Carsen, Larsen, Karsen, and so on..
[^]	**Οποιοσδήποτε χαρακτήρας που ΔΕΝ είναι σε ευρος ([^a-f]) ή σύνολο ([^abcdef]).**	**WHERE name LIKE 'de[^l]%'** all author last names starting with de and where the following letter is not l.

Case Sensitivity : it is not the operator that is case sensitive, it is the column itself A **collation (αντιπαραβολή / σύγκριση)** like **sql_latin1_general_cp1_ci_as** dictates how the content of the column should be treated. **CI** stands for *case insensitive* and **AS** stands for *accent sensitive*. https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/sql/sql-server-2008-r2/ms144250(v=sql.105)?redirectedfrom=MSDN

*Σύγκριση Συμβολοσειρών με **LIKE***

- **Query 12:** Βρες τους υπαλλήλους που γεννήθηκαν κατά την δεκαετία του 1950s.
  - Θεωρήστε ότι η ημερομηνία έχει την μορφοποίηση: MMDDYYYY
  - Συνεπώς, ψάχνουμε το BDATE με τιμή '_ _ _ _ 1 9 5_', όπου το underscore υποδηλώνει ένα αυθαίρετο χαρακτήρα.

```
Q12: SELECT     FNAME, LNAME
     FROM       EMPLOYEE
     WHERE BDATE LIKE    '_ _ _ _ 1 9 5_'
```

Πράξεις σε Αποτελέσματα της Select

- Στα πλαίσια της Σχεσιακής Άλγεβρας είχαμε δει την **γενικευμένη προβολή** η οποία επέτρεπε εκτέλεση πράξεων σε αποτελέσματα της SQL. π.χ.,

  $\Pi_{\text{Ταυτότητα, Μισθός-Αποκοπές, 2000*Χρόνια\_Υπηρεσίας, 0.25*Μισθός}}(\text{EMPLOYEE})$

- Κάτι τέτοιο μπορεί να γίνει και στα πλαίσια της SQL.
- Τέτοιες πράξεις μπορεί να είναι
  - **Συναρτήσεις Συμβολοσειρών** (Substring, κτλ)
  - **Συναρτήσεις Ημερομηνιών** (Datediff, Getdate, κτλ)
  - **Αριθμητικές πράξεις** ('+', '-'. '*', and '/‘)
  - **Μαθηματικές και άλλες Πράξεις** (sqrt, PI, κτλ.)
  - Δείτε το manual της TSQL για παραδείγματα …

Πράξεις σε Αποτελέσματα της Select

- **Παραδείγματα Πράξεων στην SELECT**
  1. SELECT LastName,**SUBSTRING(FirstName, 1, 1) AS Initial**
  2. SELECT FNAME, LNAME, **1.1*SALARY**
  3. SELECT **SOUNDEX(Name)**
  – *Επιστρέφει ένα κωδικό 4 χαρακτήρων που μπορεί να αξιοποιηθεί για να αποτιμηθεί εάν 2 strings ακούγονται το ίδιο*

    Π.χ., SELECT SOUNDEX ('Smith'), SOUNDEX ('Smythe');

    Επιστρέφει S530 S530
  4. SELECT **DIFFERENCE(Name, Surname)**
  – *Βρίσκει την ομοιότητα δυο γνωρισμάτων βάσει του SOUNDEX code.*
    - *Λαμβάνει υπόψη μόνο τα πρώτα 8000 bytes των char, varchar ή text*
    - *Παίρνει τιμές από 0 (καμία ομοιότητα) .. 4 (ίδια)*

Διάταξη Αποτελεσμάτων με το ORDER BY

- Η όρος **ORDER BY** χρησιμοποιείται σε μια έκφραση SQL για να **ταξινομούνται οι πλειάδες** μιας επερώτησης βάσει **κάποιου/ων γνωρισμάτων** που **δηλώνονται**.

default

ORDER BY <attribute-list> [ASC | DESC]

- **Query 15:** Τύπωσε τα στοιχεία όλων των employees του department 5 ταξινομημένα ανά επίθετο και μετά ανά όνομα

Q15: **SELECT** * **FROM** EMPLOYEE **E** **WHERE** E.Dno=5
ORDER BY E.LNAME, E.FNAME

*columns used in the **ORDER BY** aren't specified in the **DISTINCT** .*

Επισημάνσεις

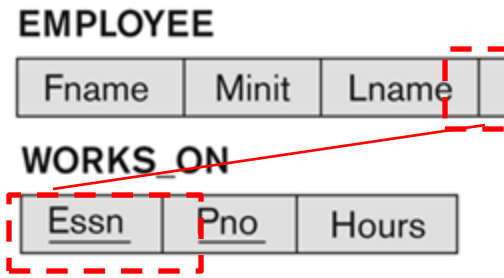
- Δεν χρησιμοποιείται για ntext, text, image, κτλ.
- Το **ORDER BY** μπορεί να αναφέρεται σε γνωρίσματα που **ΔΕΝ εμφανίζονται στο SELECT list**
  - Π.χ., **SELECT** E.age **FROM** Emp E **ORDER BY** E.lname **OK**
- Δεν ισχύει με SELECT DISTINCT ή GROUP BY σε TSQL.
  - **Π.χ., SELECT DISTINCT E.age FROM** Emp E **ORDER BY** E.lname; **WRONG**

Επιλογή K
TOP K (TSQL) / LIMIT K (MySQL)

- Η επιλογή **TOP K (TSQL) / LIMIT K** περιορίζει τον αριθμό των πλειάδων που παρουσιάζονται
  - **Βελτιώνει τον χρόνο απόκρισης εφόσον το παραγόμενο Result-set περιέχει λιγότερες πλειάδες.**
  - Όταν χρησιμοποιείται το **ORDER BY** νωρίτερα, τότε δείχνει τις K highest ranked τιμές.
    - Εναλλακτικά επιλέγει τις K πλειαδες που εισάχθηκαν πρώτες στον υπό αναφορά πίνακα (heap file).

Παράδειγμα Επερώτησης TOP K

- **Query 12:** Βρες τους 3 πρώτους υπαλλήλους που που δουλεύουν τις περισσότερες ώρες.
  - Θεωρήστε ότι ένας υπάλληλος δουλεύει **MONO** σε ένα project.
    - Αργότερα θα δούμε την υλοποίηση του TOP-K σε περίπτωση που δουλεύει σε περισσότερα από ένα projects (χρειάζεται SUM)



Q12b1 (**TSQL**):

```
SELECT TOP 3 *
FROM EMPLOYEE E, WORKS_ON W
WHERE E.Ssn = W.Essn
ORDER BY W.Hours DESC;
```

(**MySQL**):

```
SELECT *
….
LIMIT 3;
```

(**Oracle**):

```
SELECT *
…
FETCH FIRST 3 ROWS ONLY;
```

NULLS σε Επερωτήσεις SQL

- Σε τυπικές γλώσσες προγραμματισμού, οι λογικές εκφράσεις αποτιμούνται σε **TRUE** ή **FALSE**.
- Στην SQL ωστόσο, η ύπαρξη NULL τιμών επιβάλει την χρήση της **Λογικής Τριών Τιμών (Three-value logic 3VL)**
- Συγκεκριμένα, μια λογική έκφραση μπορεί να αποτιμηθεί σε **TRUE**, **FALSE** ή **UNKNOWN**
  - Π.χ., NULL AND TRUE αποτιμάται σε UNKNOWN
- Η αποτίμηση λογικών εκφράσεων γίνεται με βάσει των ακόλουθων πινάκων αληθείας:

AND	TRUE	FALSE	UNKNOWN
TRUE	TRUE	FALSE	UNKNOWN
FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
UNKNOWN	UNKNOWN	FALSE	UNKNOWN

OR	TRUE	FALSE	UNKNOWN
TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
FALSE	TRUE	FALSE	UNKNOWN
UNKNOWN	TRUE	UNKNOWN	UNKNOWN

NOT	
TRUE	FALSE
FALSE	TRUE
UNKNOWN	UNKNOWN

NULLS σε Επερωτήσεις SQL

Παράδειγμα

```
CREATE TABLE test (
    id INTEGER PRIMARY KEY,
    age INTEGER CHECK (age < 0 AND age = 0 AND age> 0)
);
```

- **Τι θα γίνει εάν προσπαθήσουμε να εισάγουμε το age=NULL;**
  - Θα απαγορέψει την εισαγωγή οποιασδήποτε τιμής ωστόσο μπορεί να εισαχθεί το NULL

- **Για να αποφύγω και τα NULL πλήρως:**

  CREATE TABLE test (id INTEGER PRIMARY KEY,
  age INTEGER **NOT NULL CHECK (….)**);

NULLS σε Επερωτήσεις SQL

- Μια έκφραση του τύπου **WHERE Attribute=NULL**, είναι ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ στην SQL.
- Για σύγκριση ενός γνωρίσματος με NULL στην SQL χρησιμοποιείται η έκφραση **IS NULL ή IS NOT NULL**.
- **Επισημάνσεις**
  - **ANSI: NULLS are distinct.** Δυο NULL τιμές είναι ανεξάρτητες (διαφορετικές)
  - **MSSQL: NULLS are the same.** ΔΥΟ NULL τιμές είναι οι ίδιες (εξ' ορισμού). Επομένως σε UNIQUE πεδίο δεν μπορούμε να έχουμε δυο εγγραφές με τιμή NULL.
    - Αυτό, επειδή υπάρχει η εξ' ορισμού ρύθμιση **ANSI_NULLS OFF** (στις ρυθμίσεις μιας βάσης)
    - Εάν ενεργοποιηθεί η εν λόγω μεταβλητή, με **SET ANSI_NULLS ON,** τότε δυο διακριτές NULL τιμές θα θεωρούνται διαφορετικές όπως άλλωστε προβλέπει και το ANSI πρότυπο.

NULLS σε Επερωτήσεις SQL

Relation

```
CREATE TABLE test (     id int PRIMARY KEY,
   age INTEGER CHECK (age < 0 AND age = 0 AND age> 0 ) );
```

Query

```
SELECT CASE
            WHEN age IS NULL THEN 'Null Result'   -- when age is NULL
            WHEN age < 0 THEN ‘Less than 0'
            WHEN age > 0 THEN ‘Greater than 0'
            WHEN age = 0 THEN ‘Equal 0'
       END
FROM test;
```

*Δεν εκτελούνται ποτέ εάν η **CHECK** συνθήκη εφαρμόστηκε από την δημιουργία της σχέσης **test**.*

test:	**Query Returns:**
1, NULL	1, Null Result
2, NULL	2, Null Result
….	….

NULLS σε Επερωτήσεις SQL

- **Query 14:** Βρες τα ονόματα όλων των υπαλλήλων που ΔΕΝ έχουν προϊστάμενους (supervisors).

```
Q14:    SELECT    FNAME, LNAME
        FROM      EMPLOYEE
        WHERE     SUPERSSN  IS  NULL
```

- Θυμηθείτε ότι εάν η **συνθήκη μιας συνένωσης παρουσιάσει NULL** τιμές τότε αυτές οι πλειάδες ΔΕΝ περιλαμβάνονται στο αποτέλεσμα
  - Π.χ., (ssn=12345, dno=NULL) ***(dno=1,dname="A")
  - Στο αποτέλεσμα περιλαμβάνονται μόνο πλειάδες για τις οποίες η συνθήκη συνένωσης αποτιμάται σε **TRUE**
  - Το πιο πάνω ΔΕΝ ισχύει για Εξωτερικές Συνενώσεις (LEFT/RIGHT/FULL OUTER JOIN) τις οποίες θα δούμε στην ερχόμενη διάλεξη.

Απαριθμητά Σύνολα σε SQL (Enumerated Sets)

- Αντί για λογική συνθήκη στο WHERE της SQL, μπορούμε να κάνουμε την **σύγκριση-βάσει-προσδιορισμένου-συνόλου**, π.χ.,
- **Query 13:** Ανάκτησε το SSN όλων των employees που δουλεύουν στα projects 1, 2, ή 3.

```
Q13:    SELECT    DISTINCT ESSN
        FROM      WORKS_ON
        WHERE     PNO IN  (1, 2, 3)
```

- Το (1,2,3) αποτελεί ένα απαριθμητό (enumerated) σύνολο βάσει του οποίου θα γίνει η σύγκριση.
- Το IN έχει αντίστοιχη λογική με τον τελεστή συνόλων ∈
- Θα δούμε και άλλους όρους σύγκρισης με σύνολα (ANY, ALL, EXISTS, κτλ.).

Εμφωλευμένες Επερωτήσεις (Nested Queries)

- Οι επερωτήσεις που είδαμε μέχρι τώρα ήταν σε ένα (1) SELECT-FROM-WHERE μπλοκ.
- Στην SQL είναι δυνατό να εμφωλεύονται τα μπλοκ κατά αντίστοιχο τρόπο που εμφωλεύουμε τις επαναλήψεις σε μια γλώσσα προγραμματισμού.
- **Query1:** Βρες το όνομα και την διεύθυνση όλων των υπαλλήλων που δουλεύουν για το 'Research' department.

```
Q1: SELECT  E.FNAME, E.LNAME, E.ADDRESS
    FROM    EMPLOYEE E
    WHERE   E.DNO IN  (
            SELECT  D.DNUMBER
            FROM    DEPARTMENT D
            WHERE   D.DNAME='Research')
```

Outer Query

Inner Query

Εμφωλευμένες Επερωτήσεις (Nested Queries)

- **ΚΑΘΕ Εμφωλευμένη Επερώτηση** μπορεί να αναπαρασταθεί από Επερώτηση 1-μπλοκ (συνδυάζοντας τα ενδεχομένως με πράξεις συνόλων (UNION, EXCEPT, κτλ)
  - Θα δούμε παράδειγμα σε λίγο…
- Η Εμφώλευση μπορεί να γίνει για **όσα επίπεδα** κάτω επιθυμούμε (στην TSQL μέχρι 32).
- Ωστόσο η βάση δεδομένων δυσκολεύεται να **βελτιστοποιήσει τέτοιες επερωτήσεις,** για αυτό η εμφώλευση πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή.
- Γενικά είναι καλή πρακτική να εκφράζουμε τις επερωτήσεις απλά χωρίς βαθιές εμφωλεύσεις

Εμφωλευμένες Επερωτήσεις και Εμβέλεια Γνωρισμάτων

- **SELECT** **E.**FNAME, **E.**LNAME, **E.**ADDRESS
  FROM . EMPLOYEE E
  WHERE **E.DNO IN** (
  SELECT **D.**DNUMBER
  FROM DEPARTMENT **D**
  WHERE **D.**DNAME='Research')

Γνώρισμα Σύγκρισης

- **Εμβέλεια Γνωρισμάτων Χωρίς Πρόθεμα:**
  - Σημειώστε ότι εάν δεν κάναμε χρήση των προθεμάτων **D, E** τότε η αναφορά σε κάποιο γνώρισμα θα αναφερόταν στο Inner Loop.
  - Για την **εμβέλεια των μεταβλητών (scope)**, χρησιμοποιούνται ουσιαστικά οι ίδιοι κανόνες που χρησιμοποιούνται στις γλώσσες προγραμματισμού.
- *Το **Γνώρισμα Σύγκρισης** μπορεί να είναι διατεταγμένη ν-άδα π.χ., (E.DNO, E.ESSN) εφόσον το INNER Block είναι συμβατό-ως-προς-τον-τύπο με το γνώρισμα σύγκρισης.*

Εμφωλευμένες Επερωτήσεις (Χρήση **op-ANY, op-ALL**)

- Οι εντολές **op-ANY, op-ALL,** όπου **op** είναι ένας τελεστής σύγκρισης (>, <, >=, <=, <>), χρησιμοποιούνται για να επεκτείνουν την εκφραστική δύναμη της SQL.
  - **Προϋπ:** Συμβατότητα προς-τύπο μεταξύ Γνωρίσματος-Inner Block
- **Παραδείγματα**
  - >= ALL ⟷ IN (9) (εφόσον max=9)
  - > ANY ⟷ IN (2, 4, 5, 6, 8, 9) (εφόσον min=1)
  - <= ALL ⟷ IN (1) (εφόσον min=1)
  - < ANY ⟷ IN (8, 6, 5, 4, 2, 1) (εφόσον max:9)

IN

1, 2, 4, 5, 6, 8, 9

- **Παράδειγμα σε SQL:** Βρες τους υπαλλήλους που έχουν ψηλότερο μισθό από κάθε υπάλληλο στο τμήμα 5

```
SELECT  E.FNAME, E.LNAME
FROM    EMPLOYEE E
WHERE   E.Salary > ALL (
            SELECT  E.Salary
            FROM    EMPLOYEE E
            WHERE   E.Dno=5)
```

Προσέξτε ότι μπορούμε να χρησιμοποιούμε δυο φορές την δήλωση E (overriding). Στον inner βρόχο χρησιμοποιείται το inner-E στο outer βρόχο το outer-E

Εμφωλευμένες Επερωτήσεις (Χρήση **op-ANY, op-ALL**)

- **Παράδειγμα σε SQL:** Βρες τους υπάλληλους που έχουν τον ψηλότερο μισθό από το τμήμα 5 με χρήση των τελεστών **op-ANY, op-ALL**

```
SELECT   E.FNAME, E.LNAME
FROM     EMPLOYEE E
WHERE    E.Dno=5 AND E.Salary >= ALL (
                  SELECT  E.Salary
                  FROM    EMPLOYEE E
                  WHERE   E.Dno=5)
```

- Αργότερα θα δούμε την ίδια

Επερώτηση με συναρθροιστική συνάρτηση.

```
SELECT   E.FNAME, E.LNAME
FROM     EMPLOYEE E
WHERE    E.Dno=5 AND E.Salary = ALL (
                  SELECT MAX(E.Salary)
                  FROM    EMPLOYEE E
                  WHERE   E.Dno=5)
```

"= ALL" same as "="

Εάν INNER=(1000, **3000**, 2000, **3000**) τότε το ">=ALL" query επιστρέφει 2 employees

Εάν το query ήταν **"> ALL"** με βάσει το πιο πάνω INNER θα επέστρεφε **0** employees

Εάν το query ήταν **"= ALL"** με βάσει το πιο πάνω INNER θα επέστρεφε **0** employees

Συσχετιζόμενες Εμφωλευμένες Επερωτήσεις (Correlated Nested Queries)

- Όταν μια συνθήκη στο WHERE του Outer-block αναφέρεται σε κάποιο γνώρισμα του Inner-block τότε οι δυο επερωτήσεις λέγεται ότι είναι **Συσχετιζόμενες (Correlated)**
  - **Σημείωση:** Η προηγούμενη επερώτηση δεν ήταν συσχετιζόμενη

- **Query 12:** Βρες το **όνομα** κάθε employee που έχει ένα **dependent** με το **ίδιο όνομα** με τον **employee**.

```
Q12: SELECT   E.FNAME, E.LNAME                          | Outer block
     FROM     EMPLOYEE E                                |
     WHERE    E.SSN IN                                  |
              (SELECT   D.ESSN                          |
               FROM     DEPENDENT D                     | Inner block
               WHERE    D.ESSN=E.SSN AND                |
                        E.FNAME=D.DEPENDENT_NAME)
```

Εμφωλευμένες Επερωτήσεις vs. Επερωτήσεις 1 Μπλοκ

- **ΚΑΘΕ Εμφωλευμένη Επερώτηση** μπορεί να αναπαρασταθεί από Επερώτηση 1-μπλοκ (συνδυάζοντας τα ενδεχ. με πράξεις συνόλων (UNION, EXCEPT, κτλ)
  - Κάποτε η εμφώλευση είναι πιο βολική (δεν ισχύει πιο κάτω)
- Ας δούμε πως αναπαριστάται η προηγούμενη επερώτηση
- **Query 12:** Βρες το όνομα κάθε employee που έχει ένα dependent με το ίδιο όνομα με τον employee.
  - **Χωρίς Εμφώλευση**

```
Q12A:   SELECT    E.FNAME, E.LNAME
        FROM      EMPLOYEE E, DEPENDENT D
        WHERE     E.SSN=D.ESSN AND
                  E.FNAME=D.DEPENDENT_NAME
```

  - **Με Εμφώλευση**

```
Q12: SELECT    E.FNAME, E.LNAME
     FROM      EMPLOYEE E
     WHERE     E.SSN IN
                  (SELECT   D.ESSN   FROM   DEPENDENT D
                   WHERE    D.ESSN=E.SSN AND
                            E.FNAME = D.DEPENDENT_NAME)
```

Εμφωλευμένες Επερωτήσεις και η Εντολή **EXISTS**

- Η εντολή **EXISTS επιστρέφει TRUE** εάν το αποτέλεσμα μιας εμφωλευμένης επερώτησης **υπάρχει** (**ΔΕΝ είναι κενό**)

  WHERE [NOT] EXISTS subquery

- Μια επερώτηση με EXISTS μπορεί να διατυπώνεται και με άλλους τρόπους (π.χ., με IN, Ενός-block, κτλ).

- **Query 12b:** Βρες το όνομα κάθε employee που έχει ένα dependent με το ίδιο όνομα με τον employee.

```
Q12B:   SELECT      E.FNAME, E.LNAME
        FROM        EMPLOYEE E
        WHERE       EXISTS  (SELECT   *
                             FROM     DEPENDENT D
                             WHERE    E.SSN=D.ESSN    AND
                             E.NAME = D.DEPENDENT_NAME)
```

- Το **EXISTS** έχει αντίστοιχη λογική με τον υπαρξιακό ποσοδείκτη ∃ *x*: *P*(*x*) που χρησιμοποιείται στον ορισμό συνόλων { x | … }

Εμφωλευμένες Επερωτήσεις και η Εντολή **NOT EXISTS**

- **Query 6 (Παράδειγμα NOT EXISTS):** Βρες τα ονόματα των employees που ΔΕΝ έχουν dependents.

```
Q6:     SELECT    E.FNAME, E.LNAME
        FROM      EMPLOYEE E
        WHERE     NOT EXISTS
                  (SELECT   *
                   FROM     DEPENDENT D
                   WHERE    E.SSN=D.ESSN)
```

Επισημάνσεις:

- Προσέξτε ότι η EXISTS αναφέρεται συνήθως σε **συσχετιζόμενες** εμφωλευμένες επερωτήσεις.
- Εναλλακτικά η συνθήκη αποτίμησης θα ήταν κάτι σταθερό.

Εμφωλευμένες Επερωτήσεις και η Εντολή **EXISTS**

- **Query 6:** Βρες το SSN των employees χωρίς dependents.

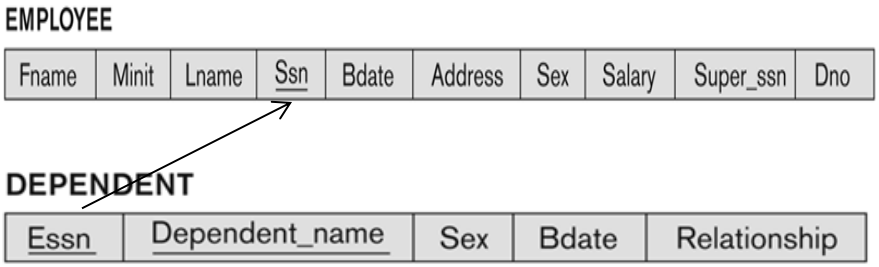
Q6a: Με 1-block Queries και Except

```
(SELECT  E.SSN  FROM  EMPLOYEE E) // ALL
EXCEPT
(SELECT  DISTINCT D.ESSN FROM Dependent D) // WITH DEPENDENT
```

Το DISTINCT (πάνω σε non-key) μειώνει τον αριθμό των ενδιάμεσων αποτελεσμάτων

Q6b: Με Χρήση του IN

```
SELECT  E.SSN  FROM  EMPLOYEE E
 WHERE E.SSN NOT IN (
      SELECT DISTINCT D.ESSN
      FROM     DEPENDENT D)
```



Q6c: Με Χρήση EXISTS

```
SELECT  E.SSN  FROM  EMPLOYEE E
WHERE NOT EXISTS (
      SELECT  DISTINCT D.ESSN
      FROM     DEPENDENT D
      WHERE D.ESSN=E.SSN)
```

Μπορεί να διατυπωθεί το Query σε 1 block χωρίς πράξη συνόλων;

Λύση Ερωτήματος

- **Μπορεί να διατυπωθεί σε 1 block χωρίς πράξη συνόλων;**

```
SELECT DISTINCT E.SSN
FROM  Employee AS E LEFT OUTER JOIN
      Dependent AS D ON E.SSN = D.essn
WHERE (D.essn IS NULL)
```

ssn	Fname	Minit	Lname	Dno
1	John	B	Smith	2
2	Franklin	T	Wong	5
3	Alicia	J	Wong	2
4	Jennifer	S	Zelaya	4
5	Ramesh	K	Wallace	2
6	Joyce	A	Narayan	2
7	Ahmad	V	English	2
8	James	E	Jabbar	2

DEPENDENT
essn, name, …
1, Chris, ….
1, Maria, ….
5, Antonia, ….
6, Panayiotis, ….

Διαίρεση σε SQL

- Παρόλο που οι αρχικές εκδόσεις της SQL όριζαν **εξειδικευμένη εντολή διαίρεσης**, την **CONTAINS**, μια τέτοια δυνατότητα **ΔΕΝ υπάρχει** στα **νεότερα πρότυπα** και **υλοποιήσεις**:
  - Ενδεχόμενοι **Λόγοι Εγκατάλειψης** του CONTAINS:
    - Δυσκολία **Αποδοτικής Υλοποίησης**
    - **Μειωμένη Χρήση** της εν λόγω εντολής
  - Στα πλαίσια αυτού του μαθήματος θεωρήστε ότι **ΔΕΝ** υπάρχει η εντολή διαίρεσης CONTAINS
- Για να **διαιρέσουμε δυο σχέσεις** θα χρησιμοποιήσουμε την λογική του **NOT EXISTS …. EXCEPT** που ακολουθεί.
- Σημειώστε ότι σε **TSQL**, η εντολή **CONTAINS** χρησιμοποιείται για κάτι διαφορετικό … την **αναζήτηση σε πεδία κειμένου (όπως η LIKE)**

Διαίρεση σε SQL
(Το CONTAINS στην TSQL)

- Η TSQL-CONTAINS χρησιμοποιείται για **Αναζήτηση Κειμένου σε Γνωρίσματα της Βάσης** (Freetext Search)
- Συγκεκριμένα υποστηρίζεται η **Επακριβής Αναζήτηση (Exact Search)** και η **Προσεγγιστική Αναζήτηση** (**Proximity Search).**
  - Π.χ., βρες στο πεδίο **Description** του πίνακα **Products**, εάν περιλαμβάνεται η λέξη "**bicycle"** :

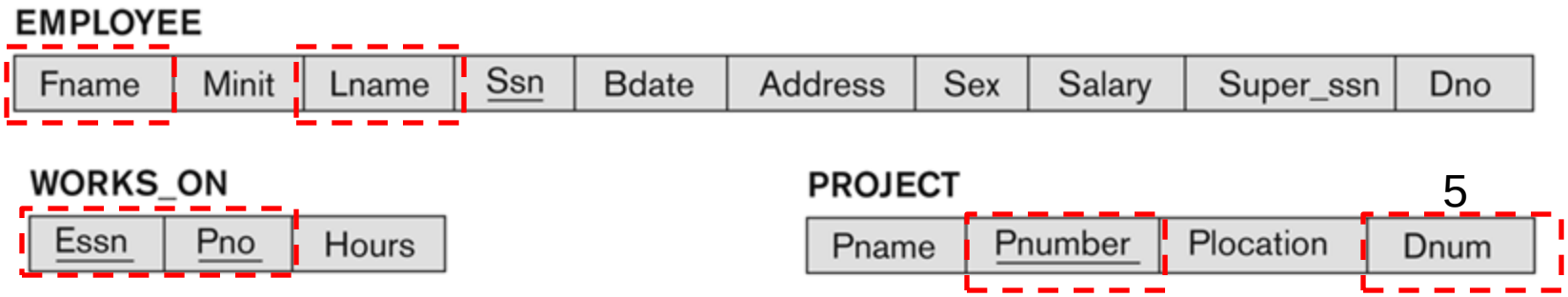
    SELECT Description FROM Products

    WHERE **CONTAINS**(Description, 'bicycle')

    ή WHERE **CONTAINS**(Description, 'bicycle **NEAR** performance');
- Για επακριβή αναζήτηση είναι αντίστοιχο με το WHERE **Description LIKE '%bicycle%'** , αλλά το CONTAINS έχει γενικά μεγαλύτερη εκφραστική δύναμη
  - Μελετήστε όλες τις δυνατότητες αυτής της εντολής: http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms187787.aspx

Παράδειγμα Διαίρεσης σε SQL

- Query 3: Βρες το όνομα κάθε employee που δουλεύει σε ΚΑΘΕ project που ελέγχεται από το department number 5.



Q3:

```
SELECT  E.FNAME, E.LNAME
FROM    EMPLOYEE E
WHERE   NOT EXISTS ((
            (SELECT  P.Pnumber
             FROM PROJECT P
             WHERE P.Dnum=5)
            EXCEPT
            (SELECT W.PNO
             FROM WORKS_ON W
             WHERE E.SSN=W.ESSN)
            )
```

ALL Projects by Department 5

No project of Dep5 should exist, where this E employee is not working on,

ALL Projects of Current Employee (outer block)