

Η γλώσσα ορισμού δεδομένων της SQL

Οι εντολές CREATE TABLE, ALTER TABLE, CREATE KEY, ALTER KEY

Αθανάσιος Σταυρακούδης

<http://stavrakoudis.econ.uoi.gr>

Άνοιξη 2014



- 1 Δημιουργία πινάκων με την εντολή CREATE TABLE
- 2 Περιορισμοί ξένου κλειδιού



Σκοπός της διάλεξης



Σκοπός της διάλεξης

- 1. Να δημιουργείτε πίνακες και να ορίζετε τα πεδία που περιέχουν (CREATE TABLE).



Σκοπός της διάλεξης

- ❶ Να δημιουργείτε πίνακες και να ορίζετε τα πεδία που περιέχουν (CREATE TABLE).
- ❷ Να εφαρμόζετε τους περιορισμούς πρωτεύοντος (PRIMARY KEY) και ξένου κλειδιού (FOREIGN KEY).



Σκοπός της διάλεξης

- ❶ Να δημιουργείτε πίνακες και να ορίζετε τα πεδία που περιέχουν (CREATE TABLE).
- ❷ Να εφαρμόζετε τους περιορισμούς πρωτεύοντος (PRIMARY KEY) και ξένου κλειδιού (FOREIGN KEY).
- ❸ Να εφαρμόζετε τα εναύσματα (πυροδοτήσεις) διαδοχικής ενημέρωσης και διαγραφής (ON UPDATE CASCADE, ON DELETE CASCADE).



Σκοπός της διάλεξης

- 1 Να δημιουργείτε πίνακες και να ορίζετε τα πεδία που περιέχουν (CREATE TABLE).
- 2 Να εφαρμόζετε τους περιορισμούς πρωτεύοντος (PRIMARY KEY) και ξένου κλειδιού (FOREIGN KEY).
- 3 Να εφαρμόζετε τα εναύσματα (πυροδοτήσεις) διαδοχικής ενημέρωσης και διαγραφής (ON UPDATE CASCADE, ON DELETE CASCADE).
- 4 Να τροποποιείτε τη σχεδίαση των πινάκων με την εντολή ALTER TABLE.



Σκοπός της διάλεξης

- ➊ Να δημιουργείτε πίνακες και να ορίζετε τα πεδία που περιέχουν (CREATE TABLE).
- ➋ Να εφαρμόζετε τους περιορισμούς πρωτεύοντος (PRIMARY KEY) και ξένου κλειδιού (FOREIGN KEY).
- ➌ Να εφαρμόζετε τα εναύσματα (πυροδοτήσεις) διαδοχικής ενημέρωσης και διαγραφής (ON UPDATE CASCADE, ON DELETE CASCADE).
- ➍ Να τροποποιείτε τη σχεδίαση των πινάκων με την εντολή ALTER TABLE.
- ➎ Να δημιουργείτε δείκτες με την εντολή CREATE INDEX.



Η εντολή CREATE TABLE

Γενική μορφή

```
1 CREATE TABLE πίνακας  
2 (  
3     λίστα πεδίων,  
4     λίστα περιορισμών,  
5     άλλες επιλογές,  
6 );
```



Η εντολή CREATE TABLE

Γενική μορφή

```
1 CREATE TABLE πίνακας
2 (
3     λίστα πεδίων,
4     λίστα περιορισμών,
5     άλλες επιλογές,
6 );
```

Παράδειγμα

```
1 CREATE TABLE friends
2 (
3     id      INTEGER    NOT NULL PRIMARY KEY,
4     name    CHAR(20)   NOT NULL,
5     age     INTEGER,
6     phone   CHAR(10)
7 );
```



Περιορισμοί

- ❶ Περιορισμοί ως προς το πρωτεύον κλειδί (PRIMARY KEY)
- ❷ Περιορισμοί ως προς τα ξένα κλειδιά (FOREIGN KEY)
- ❸ Περιορισμοί για έλεγχο μοναδικότητας (UNIQUE)
- ❹ Περιορισμοί για έλεγχο των εισαγόμενων τιμών (CHECK)



Περιορισμοί

- ❶ Περιορισμοί ως προς το πρωτεύον κλειδί (PRIMARY KEY)
- ❷ Περιορισμοί ως προς τα ξένα κλειδιά (FOREIGN KEY)
- ❸ Περιορισμοί για έλεγχο μοναδικότητας (UNIQUE)
- ❹ Περιορισμοί για έλεγχο των εισαγόμενων τιμών (CHECK)

Παράδειγμα PRIMARY KEY

```
1 | CONSTRAINT pk PRIMARY KEY(id)
```



Λίστα περιορισμών

Περιορισμοί

- 1 Περιορισμοί ως προς το πρωτεύον κλειδί (PRIMARY KEY)
- 2 Περιορισμοί ως προς τα ξένα κλειδιά (FOREIGN KEY)
- 3 Περιορισμοί για έλεγχο μοναδικότητας (UNIQUE)
- 4 Περιορισμοί για έλεγχο των εισαγόμενων τιμών (CHECK)

Παράδειγμα PRIMARY KEY

```
1 CONSTRAINT pk PRIMARY KEY(id)
```

Παράδειγμα FOREIGN KEY

```
1 CONSTRAINT fk_depid FOREIGN KEY(depid)  
2 REFERENCES departments (depid)
```



Παράδειγμα PRIMARY KEY

```
1 CREATE TABLE friends
2 (
3     name  CHAR(20) NOT NULL,
4     age   INTEGER,
5     phone CHAR(10),
6     CONSTRAINT pk PRIMARY KEY(name, phone)
7 );
```



Παράδειγμα PRIMARY KEY

```
1 CREATE TABLE friends
2 (
3     name CHAR(20) NOT NULL,
4     age INTEGER,
5     phone CHAR(10),
6     CONSTRAINT pk PRIMARY KEY(name, phone)
7 );
```

Προσοχή

- Ο πίνακας έχει ένα πρωτεύον κλειδί.
- Το πρωτεύον κλειδί αποτελείται από δύο πεδία του πίνακα.
- Είναι λάθος να πούμε πως «δύο πεδία είναι πρωτεύοντα κλειδιά».



departments

```
1 CREATE TABLE departments (  
2     depid      INTEGER NOT NULL,  
3     depname    CHAR(30) NOT NULL,  
4     manager    INTEGER  
5     CONSTRAINT pk PRIMARY KEY(depid)  
6 );
```

employees

```
1 CREATE TABLE employees (  
2     empid      INTEGER NOT NULL,  
3     firstname  CHAR(30) NOT NULL,  
4     lastname   CHAR(30) NOT NULL,  
5     depid      INTEGER NOT NULL,  
6     salary     DECIMAL(6,2),  
7     hiredate   DATE,  
8     CONSTRAINT pk PRIMARY KEY(empid),  
9     CONSTRAINT fk_depdep FOREIGN KEY(depid)  
10    REFERENCES departments(depid)
```



Παρατηρήσεις για τα ξένα κλειδιά

- ❶ Γενικά τα ξένα κλειδιά θα πρέπει να είναι ορισμένα με την επιλογή NOT NULL προς αποφυγή διαφόρων ανωμαλιών στην ενημέρωση της βάσης.
- ❷ Τα ξένα κλειδιά δεν έχουν καμία επίδραση στις εντολές SELECT.
- ❸ Η επίδραση που έχουν οι περιορισμοί ξένου κλειδιού αφορά τις πράξεις ενημέρωσης της βάσης (INSERT, DELETE και UPDATE).
- ❹ Αν το ξένο κλειδί παίρνει πολλαπλές τιμές, π.χ. εμφανίζεται πολλές φορές ο ίδιος κωδικός τμήματος για διαφορετικούς υπαλλήλους, τότε ο περιορισμός του ξένου κλειδιού ισοδυναμεί με τη συσχέτιση ένα προς πολλά.
- ❺ Αν το ξένο κλειδί έχει επιπλέον περιορισμό μοναδικότητας, δηλαδή κάθε εγγραφή έχει μοναδική τιμή σε αυτό το πεδίο, και αναφέρεται σε πρωτεύον κλειδί ενός άλλου πίνακα ή σε πεδίο που επίσης έχει περιορισμό μοναδικότητας, τότε αυτό ισοδυναμεί με τη συσχέτιση ένα προς ένα.



Επίδραση ξένου κλειδιού



Επίδραση ξένου κλειδιού

Εισαγωγή τμήματος

```
1 INSERT INTO departments (depid, depname)
2 VALUES (1, 'Διοίκησης');
```



Επίδραση ξένου κλειδιού

Εισαγωγή τμήματος

```
1 INSERT INTO departments (depid, depname)
2 VALUES (1, 'Διοίκησης');
```

Εισαγωγή υπαλλήλου

```
1 INSERT INTO employees (empid, firstname, lastname, depid)
2 VALUES (101, 'Μαρία', 'Αθανασίου', 1);
```



Επίδραση ξένου κλειδιού

Εισαγωγή τμήματος

```
1 INSERT INTO departments (depid, depname)
2 VALUES (1, 'Διοίκησης');
```

Εισαγωγή υπαλλήλου

```
1 INSERT INTO employees (empid, firstname, lastname, depid)
2 VALUES (101, 'Μαρία', 'Αθανασίου', 1);
```

Αποτυχία

```
1 INSERT INTO employees (empid, firstname, lastname, depid)
2 VALUES (201, 'Κρινιώ', 'Παπαδοπούλου', 2);
```



Συσχέτιση πολλά προς πολλά

projects

```
1 CREATE TABLE projects (  
2     proid          INTEGER          NOT NULL,  
3     title          VARCHAR(120) NOT NULL,  
4     budget         DECIMAL(9,2) NOT NULL DEFAULT 0,  
5     startdate      DATE,  
6     enddate        DATE,  
7     progress       DECIMAL(3,1) NOT NULL DEFAULT 0,  
8     CONSTRAINT pk_projects PRIMARY KEY (proid) );
```

workson

```
1 CREATE TABLE workson (  
2     empid          INTEGER          NOT NULL,  
3     proid          INTEGER          NOT NULL,  
4     CONSTRAINT pk_workson PRIMARY KEY (empid, proid),  
5     CONSTRAINT fk_emp FOREIGN KEY (empid)  
6         REFERENCES employees(empid),  
7     CONSTRAINT fk_pro FOREIGN KEY (proid)  
8         REFERENCES projects(proid) );
```



UNIQUE index

```
1 CREATE TABLE employees
2 (
3     empid      INTEGER      NOT NULL,
4     firstname  CHAR(50)     NOT NULL,
5     lastname   CHAR(50)     NOT NULL,
6     amka       CHAR(12)     NOT NULL,
7     depid      INTEGER      NOT NULL,
8     salary     NUMERIC(6,2),
9     hiredate   DATE,
10    CONSTRAINT pk_employees PRIMARY KEY (empid),
11    INDEX i_depid (depid),
12    UNIQUE u_amka (amka),
13    CONSTRAINT fk_depid FOREIGN KEY (depid)
14        REFERENCES departments(depid)
15 );
```



- 1 Δημιουργία πινάκων με την εντολή CREATE TABLE
- 2 Περιορισμοί ξένου κλειδιού



Πυροδοτήσεις ενημέρωσης

Διαγραφή

1 | ON DELETE [CASCADE | RESTRICT | SET NULL | SET DEFAULT]

Τροποποίηση

1 | ON UPDATE [CASCADE | RESTRICT | SET NULL | SET DEFAULT]

- ❶ CASCADE Ενεργοποιεί τη διαδοχική πράξη ενημέρωσης ή διαγραφής.
- ❷ RESTRICT Αποτρέπει την ενημέρωση ή διαγραφή.
- ❸ SET NULL Ενημερώνει το ξένο κλειδί σε τιμή NULL.
- ❹ SET DEFAULT Ενημερώνει το ξένο κλειδί στην προεπιλεγμένη τιμή (DEFAULT).



ON DELETE CASCADE

workson

```
1 CREATE TABLE workson
2 (
3     empid      INTEGER      NOT NULL,
4     proid      INTEGER      NOT NULL,
5     CONSTRAINT pk_workson PRIMARY KEY (empid, proid),
6     INDEX i_empid (empid),
7     INDEX i_proid (proid),
8     CONSTRAINT fk_empid FOREIGN KEY (empid)
9         REFERENCES employees(empid)
10        ON DELETE CASCADE,
11     CONSTRAINT fk_proid FOREIGN KEY (proid)
12        REFERENCES projects(proid)
13 );
```



Πυροδότηση διαδοχικής διαγραφής

```
1  SELECT *  
2      FROM workson  
3      WHERE empid = 419;
```

empid	proid
419	12
419	21
419	43



Πυροδότηση διαδοχικής διαγραφής

```
1 SELECT *  
2   FROM workson  
3   WHERE empid = 419;
```

empid	proid
419	12
419	21
419	43

```
1 DELETE FROM employees  
2   WHERE empid = 419;
```



Πυροδότηση διαδοχικής διαγραφής

```
1 SELECT *  
2   FROM workson  
3   WHERE empid = 419;
```

empid	proid
419	12
419	21
419	43

```
1 DELETE FROM employees  
2   WHERE empid = 419;
```

```
1 SELECT *  
2   FROM employees  
3   WHERE empid = 419;
```

Empty set (0.00 sec)



Πυροδότηση διαδοχικής διαγραφής

```
1 SELECT *  
2   FROM workson  
3   WHERE empid = 419;
```

empid	proid
419	12
419	21
419	43

```
1 SELECT *  
2   FROM employees  
3   WHERE empid = 419;
```

Empty set (0.00 sec)

```
1 DELETE FROM employees  
2   WHERE empid = 419;
```

```
1 SELECT *  
2   FROM workson  
3   WHERE empid = 419;
```

Empty set (0.00 sec)



ON UPDATE CASCADE

workson

```
1 CREATE TABLE workson
2 (
3     empid      INTEGER      NOT NULL,
4     proid      INTEGER      NOT NULL,
5     CONSTRAINT pk_workson PRIMARY KEY (empid, proid),
6     INDEX i_empid (empid),
7     INDEX i_proid (proid),
8     CONSTRAINT fk_empid FOREIGN KEY (empid)
9         REFERENCES employees(empid)
10            ON DELETE CASCADE
11            ON UPDATE CASCADE,
12     CONSTRAINT fk_proid FOREIGN KEY (proid)
13         REFERENCES projects(proid)
14 );
```



ON UPDATE CASCADE

Υπάλληλος με κωδικό 419

```
1 SELECT *  
2 FROM employees  
3 WHERE empid = 419;
```

empid	firstname	lastname	depid	salary	hiredate
419	Πέτρος	Αρβανιτάκης	2	1323.80	2000-07-17

Έργα που συμμετέχει

```
1 SELECT *  
2 FROM workson  
3 WHERE empid = 419;
```

empid	proid
419	12
419	21
419	43



Τροποποίηση κωδικού

Αλλαγή του κωδικού 419 σε 406

```
1 UPDATE employees
2   SET empid = 406
3   WHERE empid = 419;
```

Νέος κωδικός

```
1 SELECT *
2   FROM employees
3   WHERE empid = 406;
```

empid	firstname	lastname	depid	salary	hiredate
419	Πέτρος	Αρβανιτάκης	2	1323.80	2000-07-17



Τροποποίηση κωδικού

419

```
1  SELECT *  
2      FROM workson  
3      WHERE empid = 419;
```

```
4  
5  Empty set (0.00 sec)
```

406

```
1  SELECT *  
2      FROM workson  
3      WHERE empid = 406;
```

```
4  
5  empid  proid
```

```
6  -----
```

```
7      406      12
```

```
8      406      21
```

```
9      406      43
```



UPDATE workson

```
1 UPDATE workson
2     SET empid = 406
3     WHERE empid = 419;
```



Το τμήμα 2

```
1  SELECT *  
2      FROM departments  
3      WHERE depid = 2;
```

depid	depname	manager
2	Οικονομολόγων/Λογιστών	153



Υπάλληλοι του τμήματος 2

```
1  SELECT *  
2      FROM departments  
3      WHERE depid = 2;
```

empid	firstname	lastname	depid	salary	hiredate
153	Μαρία	Αλεβιζάτου	2	1321.92	2001-05-15
243	Δέσποινα	Παπαδοπούλου	2	1609.52	1999-03-05
419	Πέτρος	Αρβανιτάκης	2	1323.80	2000-07-17
503	Μαριλένα	Κρέσπα	2	1105.04	2001-03-07



Απασχόληση των υπαλλήλων του τμήματος 2

```
1  SELECT w.*  
2      FROM employees e INNER JOIN workson w  
3          ON e.empid=w.empid  
4  WHERE e.depid = 2;
```

empid	proid
-------	-------

-------	--

153	14
-----	----

153	38
-----	----

243	21
-----	----

243	38
-----	----

419	12
-----	----

419	21
-----	----

419	43
-----	----

503	21
-----	----

503	38
-----	----



Διαγραφή του τμήματος 2

```
1 DELETE FROM departments
2 WHERE depid = 2;
```

Επιβεβαίωση

```
1 SELECT *
2 FROM departments
3 WHERE depid = 2;
```

```
4
5 Empty set (0.00 sec)
```



Καταστροφική αλυσίδα διαγραφής

Υπάλληλοι

```
1 SELECT *  
2   FROM employees  
3   WHERE depid = 2;  
4  
5 Empty set (0.00 sec)
```

Απασχόληση σε έργα

```
1 SELECT w.*  
2   FROM employees e INNER JOIN workson w  
3     ON e.empid=w.empid  
4   WHERE e.depid = 2;  
5  
6 Empty set (0.00 sec)
```



ON DELETE RESTRICT

employees

```
1 CREATE TABLE employees
2 (
3     empid      INTEGER      NOT NULL,
4     firstname  CHAR(30) NOT NULL,
5     lastname   CHAR(30) NOT NULL,
6     depid      INTEGER      NOT NULL,
7     salary     NUMERIC(6,2),
8     hiredate   DATE,
9     CONSTRAINT pk_employees PRIMARY KEY (empid),
10    INDEX i_depid (depid),
11    CONSTRAINT fk_depid FOREIGN KEY (depid)
12        REFERENCES departments(depid)
13        ON DELETE RESTRICT
14        ON UPDATE CASCADE
15 );
```



ON DELETE RESTRICT

Αποτυχία διαγραφής

```
1 DELETE
2   FROM departments
3   WHERE depid = 2;
```

```
4
5 ERROR 1451 (23000): Cannot delete or update a parent row:
6 a foreign key constraint fails
7 (employees, CONSTRAINT fk_depid FOREIGN KEY (depid)
8 REFERENCES departments (depid) ON UPDATE CASCADE)
```



Αλληλουχία διαγραφής

Μπορεί να γίνει έτσι

```
1 DELETE FROM workson ...  
2 DELETE FROM employees ...  
3 DELETE FROM departments ...
```

Αλλά όχι έτσι

```
1 DELETE FROM departments ...  
2 DELETE FROM employees ...  
3 DELETE FROM workson ...
```



UPDATE *workson*

```
1 UPDATE projects
2     SET proid = 50
3     WHERE proid = 43;
```

```
4
5 ERROR 1451 (23000): Cannot delete or update a parent row:
6 a foreign key constraint fails
7 (workson, CONSTRAINT fk_proid FOREIGN KEY (proid)
8 REFERENCES projects (proid))
```



UPDATE *projects*

```
1 UPDATE projects
2     SET budget = 150000
3     WHERE proid = 43;
```

5 Query OK, 1 row affected (0.03 sec)

6 Rows matched: 1 Changed: 1 Warnings: 0

SELECT *workson*

```
1 SELECT *
2     FROM workson
3     WHERE proid = 43;
```

empid	proid
-------	-------

189	43
-----	----

419	43
-----	----

593	43
-----	----

901	43
-----	----



Σας ευχαριστώ
για την προσοχή σας.

Είμαι στη διάθεσή σας για σχόλια, απορίες και ερωτήσεις.

