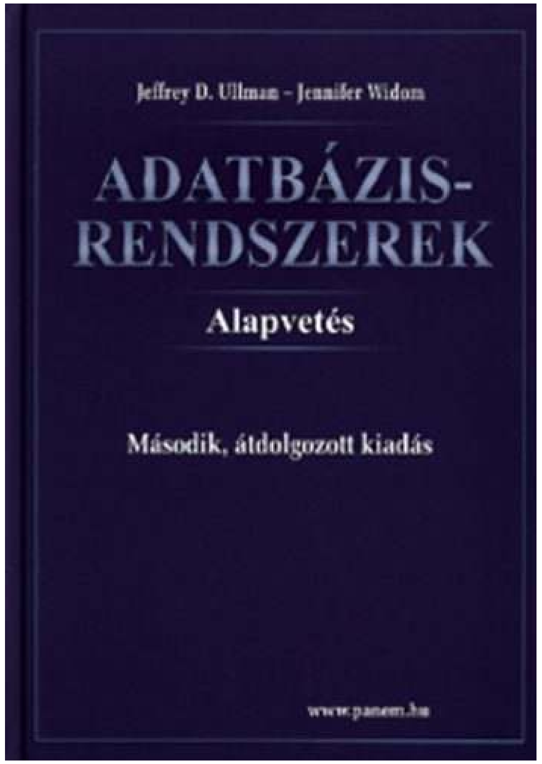
SQL/PSM kurzorok --- 2.rész

Tankönyv: Ullman-Widom:
Adatbázisrendszerek Alapvetés
Második, átdolgozott kiadás,
Panem, 2009


Jeffrey D. Ullman - Jennifer Widom
ADATBÁZIS-RENDSZEREK
Alapvetés
Második, átdolgozott kiadás
www.panem.hu

9.3. Az SQL és a befogadó nyelv
közötti felület (sormutatók)
9.4. SQL/PSM Sémában
tárolt függvények és eljárások

-- volt: PSM1modulok: utasítások, modulok, PSM-kivételek
-- most: PSM2kurzorok: lekérdezések PSM-ben

Lekérdezések használata a PSM-ben

- A típuseltérés problémája: Az SQL magját a relációs adatmodell képezi. Tábla – gyűjtemény, sorok multihalmaza, mint adattípus nem fordul elő a magasszintű nyelvekben. A lekérdezés eredménye hogyan használható fel?
- Három esetet különböztetünk meg attól függően, hogy a SELECT FROM [WHERE stb] lekérdezés eredménye skalárértékkel, egyetlen sorral vagy egy listával (multihalmazzal) tér-e vissza.

Lekérdezések használata a PSM-ben

- SELECT eredményének használata:
  1. SELECT eredménye egy skalárértékkel tér vissza, elemi kifejezésként használhatjuk.
  2. SELECT egyetlen sorral tér vissza
     SELECT e_1, …, e_n INTO vált_1, … vált_n
     --- A végrehajtásnál visszatérő üzenethez az
     --- SQL STATE változóban férhetünk hozzá.
  3. SELECT eredménye több sorból álló tábla, akkor az eredményt soronként bejárhatóvá tesszük, kurzor használatával.

1. Example: Assignment/Query

- Using local variable *p* and Sells(bar, beer, price), we can get the price Joe charges for Bud by:

```
SET p = (SELECT price FROM Sells
   WHERE bar = ’Joe’’s Bar’ AND
        beer = ’Bud’);
```

2. SELECT . . . INTO

- Another way to get the value of a query that returns one tuple is by placing INTO <variable> after the SELECT clause.
- Example:

```
SELECT price INTO p FROM Sells
WHERE bar = ’Joe’’s Bar’ AND
      beer = ’Bud’;
```

3. Cursors

- Ha a SELECT eredménye több sorral tér vissza, akkor valamilyen ciklussal járjuk be az eredmény sorait
- A *cursor* is essentially a tuple-variable that ranges over all tuples in the result of some query.
- Declare a cursor *c* by:

```
DECLARE sormutató CURSOR
          FOR (lekérdezés);
```

Opening and Closing Cursors

- To use cursor *c*, we must issue the command:

  OPEN sormutató;

  - Hatására a rendszer a lekérdezést kiértékeli és hozzáférhető lesz a lekérdezés eredménye, ehhez a bejáráshoz egy ciklust kell indítani, és a sormutató az eredmény első sorára mutat
  - (ezt a ciklust lásd a következő oldalon)
- When finished with *c*, issue command:

  CLOSE sormutató;

Fetching Tuples From a Cursor

```
l: LOOP
```

- To get the next tuple from cursor c, issue command:

  FETCH FROM sormutató INTO v1, …,v*n*;

- The *v*'s are a list of variables, one for each component of the tuples referred to by *c*.
- c is moved automatically to the next tuple.

```
  IF „ellenőrzés: kaptunk-e új sort?”
      THEN LEAVE l
  END IF;
ENDLOOP;
```

Breaking Cursor Loops

- The usual way to use a cursor is to create a loop with a FETCH statement, and do something with each tuple fetched.
- A tricky point is how we get out of the loop when the cursor has no more tuples to deliver.
- Each SQL operation returns a *status*, which is a 5-digit character string.
  - For example, 00000 = "Everything OK," and 02000 = "Failed to find a tuple."
- In PSM, we can get the value of the status in a variable called SQLSTATE.

Breaking Cursor Loops

- We may declare a *condition*, which is a boolean variable that is true if and only if SQLSTATE has a particular value.
- Example: We can declare condition `NotFound` to represent 02000 by:

```
DECLARE NotFound CONDITION FOR
  SQLSTATE ’02000’;
DECLARE <name> CONDITION FOR
  SQLSTATE <value>;
```

Breaking Cursor Loops

- The structure of a cursor loop is thus:

```
cursorLoop: LOOP
  …
  FETCH c INTO … ;
  IF NotFound THEN LEAVE cursorLoop;
  END IF;
  …
END LOOP;
```

Example: Cursor

- Let's write a procedure that examines Sells(bar, beer, price), and raises by \$1 the price of all beers at Joe's Bar that are under \$3.
    - Yes, we could write this as a simple UPDATE, but the details are instructive anyway.

The Needed Declarations

```
CREATE PROCEDURE JoeGouge( )
   DECLARE theBeer CHAR(20);          -- Used to hold
                                      -- beer-price pairs
   DECLARE thePrice REAL;             -- when fetching
                                      -- through cursor c
   DECLARE NotFound CONDITION FOR
        SQLSTATE ’02000’;
                                      -- Returns Joe’s menu
   DECLARE c CURSOR FOR
        (SELECT beer, price FROM Sells
         WHERE bar = ’Joe’’s Bar’);
```

The Procedure Body

```
BEGIN
    OPEN c;
    menuLoop: LOOP
        FETCH c INTO theBeer, thePrice;
        IF NotFound THEN LEAVE menuLoop END IF;
        IF thePrice < 3.00 THEN
            UPDATE Sells SET price = thePrice + 1.00
            WHERE bar = 'Joe''s Bar' AND beer = theBeer;
        END IF;
    END LOOP;
    CLOSE c;
END;
```

Check if the recent FETCH failed to get a tuple

If Joe charges less than $3 for the beer, raise its price at Joe's Bar by $1.

PL/SQL különbségek

- In addition to the SQL types, NUMBER can be used to mean INT or REAL, as appropriate.
- You can refer to the type of attribute *x* of relation *R* by R.x%TYPE.
  - Useful to avoid type mismatches.
  - Also, R%ROWTYPE is a tuple whose components have the types of R's attributes.

PL/SQL Cursors

- The form of a PL/SQL cursor declaration is:
  ```
  CURSOR <name> IS <query>;
  ```
- To fetch from cursor c, say:
  ```
  FETCH c INTO <variable(s)>;
  ```

Example: JoeGouge() in PL/SQL

- Recall JoeGouge() sends a cursor through the Joe’s-Bar portion of Sells, and raises by $1 the price of each beer Joe’s Bar sells, if that price was initially under $3.

Example: JoeGouge() Declarations

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE
    JoeGouge() AS
  theBeer Sells.beer%TYPE;
  thePrice Sells.price%TYPE;
  CURSOR c IS
    SELECT beer, price FROM Sells
    WHERE bar = ’Joe’’s Bar’;
```

Example: JoeGouge() Body

```
BEGIN
  OPEN c;
  LOOP
      FETCH c INTO theBeer, thePrice;
      EXIT WHEN c%NOTFOUND;
      IF thePrice < 3.00 THEN
        UPDATE Sells SET price = thePrice + 1.00;
        WHERE bar = 'Joe''s Bar' AND beer = theBeer;
      END IF;
  END LOOP;
  CLOSE c;
END;
```

How PL/SQL breaks a cursor loop

Note this is a SET clause in an UPDATE, not an assignment. PL/SQL uses := for assignments.

Tuple-Valued Variables

- PL/SQL allows a variable *x* to have a tuple type.
- x R%ROWTYPE gives *x* the type of R's tuples.
- *R* could be either a relation or a cursor.
- x.a gives the value of the component for attribute *a* in the tuple *x*.

Example: Tuple Type

- Repeat of JoeGouge() declarations with variable *bp* of type beer-price pairs.

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE
          JoeGouge() AS
  CURSOR c IS
  SELECT beer, price FROM Sells
  WHERE bar = ’Joe’’s Bar’;
  bp c%ROWTYPE;
```

JoeGouge() Body Using *bp*

```
BEGIN
  OPEN c;
  LOOP
     FETCH c INTO bp;
     EXIT WHEN c%NOTFOUND;
     IF bp.price < 3.00 THEN
        UPDATE Sells SET price = bp.price + 1.00
        WHERE bar = 'Joe''s Bar' AND beer =bp.beer;
     END IF;
  END LOOP;
  CLOSE c;
END;
```

Components of bp are obtained with a dot and the attribute name