**Курсоры**

Курсор – это переменная, состоящая из строк некоторой таблицы или результата запроса.

Сформировав курсор, можно в программе читать и обрабатывать каждую строку курсора. Если курсор построен на основе таблицы, то можно модифицировать и удалять текущую позицию курсора.

Например:

В примере показывается применение цикла для просмотра и модификации курсора. Пусть имеется таблица Т1(e,f), строки которой являются парами целых чисел; требуется удалить из Т1 строки, первый компонент которых меньше второго и добавить в Т1 обратную строку.

1) DECLARE

/\* Переменные для хранения результата: \*/

2) a T1.e%TYPE;

3) b T1.f%TYPE;

/\* Объявление курсора: \*/

4) CURSOR T1Cursor IS

5) SELECT e, f

6) FROM T1

7) WHERE e < f

8) FOR UPDATE;

9) BEGIN

10) OPEN T1Cursor;

11) LOOP

/\* Перебираем строки запроса, сформулированного выше, \*/

/\* и заносим строки в PL/SQL переменные: \*/

12) FETCH T1Cursor INTO a, b;

/\* Если строк больше нет, то выходим из цикла: \*/

13) EXIT WHEN T1Cursor%NOTFOUND;

/\* Удаляем текущую строку: \*/

14) DELETE FROM T1 WHERE CURRENT OF T1Cursor;

/\* Вставляем обратную строку : \*/

15) INSERT INTO T1 VALUES(b, a);

16) END LOOP;

/\* Освобождаем курсор: \*/

17) CLOSE T1Cursor;

18) END;

19) .

20) run;

Комментарии к программе:

* Строка (1) открывает раздел объявлений
* В строках (2) и (3) объявляются переменные a и b, которые имеют тот же тип, что и столбцы e и f таблицы T1. Хотя известно, что типы столбцов INTEGER, тип переменных PL/SQL не указывается явно, а копируется из соответствующих столбцов (сравните с предыдущим примером, где было объявлено, что соответствующие переменные будут типа NUMBER).
* В строках (4) по (8) определяется курсор T1Cursor. Он представляет собой таблицу, полученную в результате SELECT-FROM-WHERE запроса, в котором отбираются строки из Т1, чья первая компонента меньше или равна второй. Строка (8) объявляет курсор FOR UPDATE, так как предполагается модификация Т1 на основе курсора (см.строку (14)). В общем случае, FOR UPDATE не обязателен, если курсор не предполагается использовать для модификации таблицы.
* Строка (9) открывает раздел выполнимого кода программы.
* Строка (10) открывает курсор, это является обязательным.
* Строки с (11) по (16) – это команда цикла PL/SQL. Цикл размещается между LOOP и END LOOP. В цикле:
  + В строке (12) значения из строки (кортежа) курсора заносятся в локальные переменные. В общем случае, в команде FETCH должно присутствовать столько переменных, сколько компонент у строки (кортежа), отбираемой из курсора. Так как запрос, сформулированный в строках с (5) по (7), отбирает два значения, то в команде FETCH указаны две переменные соответствующего (правильного) типа.
  + В строке (13) проверяется условие выхода из цикла. Оператор % NOTFOUND, примененный к имени курсора, возвратит истину тогда, когда попытка выборки из курсора очередной строки не находит строку.
  + В строке (14) - команда SQL DELETE, которая удаляет из таблицы Т1 текущую строку (кортеж). Для удаления текущей строки в команде сформулировано условие - WHERE CURRENT OF T1Cursor.
  + В строке (15) - команда SQL INSERT, которая добавляет обратную строку в Т1.
* В строке (17) закрывается курсор.
* Строка (18) завершает PL/SQL программу.
* Строки (19) и (20) предназначены для выполнения программы.