

CURSORES

Introducción:

- Definimos un cursor como un área de memoria que se reserva para ejecutar sentencias SQL y para almacenar información de procesamiento de las mismas
- Con los cursores se puede acceder al área de trabajo o contexto para procesar la información recuperada en una consulta
- Existen dos tipos de cursores:

Explícitos.- Son definidos por el programador para acceder a las filas recuperadas en una consulta.

Implícitos.- Generados automáticamente por Oracle al ejecutar una instrucción no asociada a un cursor por el programador. Es decir, cuando se lanza una sentencia SQL tiene un cursor asociado

- Para una mejor comprensión, podríamos decir que utilizar cursores explícitos es como trabajar con ficheros virtuales en memoria, donde el fichero sería el cursor y cada una de las filas recuperadas en la consulta sería un registro.
- Cuando lanzamos una sentencia SELECT esta debe devolver una única fila , de lo contrario obtendremos la excepción TOO_MANY_ROWS. Pero en muchas ocasiones existe la necesidad de trabajar con más de una fila, para ello utilizamos los cursores explícitos

Declaración:

- Para declarar un cursor utilizaremos el siguiente formato:

```
DECLARE
                                tipo           :=
CURSOR nom_cur [(param1 {      } [{      }valor], ...)]
                                var %TYPE    DEFAULT
                                IS instrucción_select;
```

nom_cur.- Nombre del cursor a declarar.

param1.- Variable usada como parámetro en la instrucción SELECT. Puede aparecer más de un parámetro. Se debe especificar su tipo de forma obligatoria, siendo opcional la posibilidad de darle un valor por defecto.

Instrucción_select.- Instrucción SELECT que especifica las distintas condiciones y procedencias que deben cumplir las filas recuperadas para el cursor. En caso de que el cursor incorpore algún parámetro, éste aparecerá en cualquier parte de dicha instrucción.

Ejemplo:

```
CURSOR c_vecinos IS SELECT * FROM vecinos;
```

```
CURSOR c_libros IS  
  SELECT nom_autor, titulo, editorial FROM libros;
```

```
CURSOR c_facturas IS  
  SELECT * FROM facturas WHERE unidades > 70;
```

```
CURSOR c_alumnos (nota notas.ev1 %TYPE) IS  
  SELECT nom_alu, ape1_alu, ape2_alu, ev1  
  FROM alumnos a, notas n  
  WHERE a.num_alu = n.num_alu AND ev1 >= nota;
```

- Una vez declarado el cursor, para poder acceder a sus datos debemos abrirlo. El formato es:

```
BEGIN  
OPEN nom_cur [(valor1[, ...])];  
END;
```

nom_cur.- Nombre del cursor a abrir.

valor1.- Valor que tomará el parámetro. Es de obligada especificación únicamente en el caso de que, al declarar el cursor, se especificará al menos un parámetro y no se le hubiera asignado valor por defecto.

Ejemplo: OPEN c_vecinos;
OPEN c_libros;
OPEN c_facturas;
OPEN c_alumnos(7);

- OPEN asigna de forma dinámica una área de memoria para que sea utilizada por el cursor
- Obtiene los valores de la sentencia select
- Posiciona el puntero del cursor en la primera fila de las filas recuperadas
- Una vez abierto el cursor, podemos acceder a las filas en él almacenadas, para ello utilizaremos la instrucción FETCH, cuyo formato es:

```
BEGIN  
.....  
FETCH nom_cur INTO {variable1[, variable2 ...] | registro};  
....  
END;  
/
```

- La sentencia FECHT lee la fila marcada por el puntero, poniendo el valor de sus columnas en las variables que siguen a la palabra clave INTO.
- La lectura de una fila mediante FECHT hace que el puntero pase a señalar la fila siguiente, con lo que el acceso se realizará secuencialmente en el orden en que se recuperaron las filas.
- Debe existir una correspondencia en cuanto a número y tipo entre las columnas de la consulta y las variables de FECHT.
- A continuación ponemos un ejemplo de un cursor al que hay que pasarle un parámetro. No debemos olvidar que para abrir un cursor con valores diferentes para los parámetros, debemos cerrarlo antes de abrirlo si ya ha sido utilizado con anterioridad.

Ejemplo:

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE ver_emple_apell(cadena VARCHAR2)
AS
    cad varchar2(70);
    CURSOR c_emple (cad varchar2)IS SELECT ename, empno FROM emp
    WHERE ename LIKE cad;
    vr_emple c_emple%ROWTYPE;
BEGIN
    cad:=upper(cadena);
    cad:='%'||cad||'%';

    OPEN c_emple(cad);
    FETCH c_emple INTO vr_emple;
    WHILE (c_emple%FOUND) LOOP
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(vr_emple.empno||'*'||vr_emple.ename);
        FETCH c_emple INTO vr_emple;
    END LOOP;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('NUMERO DE EMPLEADOS: '|| c_emple
    %ROWCOUNT);
    CLOSE c_emple;
END ver_emple_apell;
/
```

Ejemplo:

DECLARE

```
CURSOR c_notas IS SELECT * FROM notas;  
num NUMBER(2);  
nota1 NUMBER(4,2);  
nota2 NUMBER(4,2);
```

BEGIN

```
OPEN c_notas;  
FETCH c_notas INTO num, nota1, nota2;
```

...

END;

/

- Una vez finalizada el acceso a las filas el cursor debe cerrarse, para ello utilizaremos la instrucción CLOSE , cuyo formato es:

```
CLOSE nom_cur;
```

nom_cur.- Nombre del cursor a cerrar.

Ejemplo: CLOSE c_notas;

- Cada cursor tiene asociados cuatro atributos predefinidos por el sistema. Cuando se trabaja con el cursor, estos atributos devuelven información sobre el resultado de la sentencia ejecutada sobre el cursor. Los atributos son:

%ISOPEN

Retorna TRUE si el cursor está abierto y FALSE si está cerrado.

%FOUND

Devuelve FALSE si el último FECHT ejecutado no encontró más filas y en caso de encontrar una fila devuelve TRUE. Después de abrir el cursor y antes del primer FECHT retorna NULL.

EJEMPLO

BEGIN

```
OPEN cur1;
```

```
FETCH cur1 INTO v_nom,v_loc;
```

```
WHILE cur1%FOUND LOOP
```

```
    Dbms_output.put_line(v_nom|| v_loc);
```

```
    FETCH cur1 INTO v_nom,v_loc;
```

```
END LOOP;
```

```
CLOSE cur1;
```

```
END;
```

%NOTFOUND

Devuelve FALSE si FECHT encontró una fila y TRUE en caso de no encontrarla. Es exactamente lo contrario del atributo anterior. Después de abrir el cursor y antes del primer FECHT retorna NULL.

EJEMPLO:

....

EXIT WHEN CUR1%notfound; -- Se suele utilizar como salida de los bucles

%ROWCOUNT

Devuelve el número de filas accedidas por FECHT hasta el momento.

- Para utilizar estos atributos nombre_cursor%vble
- El atributo %ISOPEN es realmente útil con cursores explícitos, ya que el control de apertura y cierre de los cursores explícitos lo tiene el programador, mientras que los cursores implícitos los controla el servidor de Oracle

BUCLE FOR PARA TRATAR CURSORES MEDIANTE REGISTROS.

- Cuando se trabaja con cursores y registros, existe una versión del bucle FOR específica para el tratamiento de la información. Su formato es:

```
FOR nom_registro IN nom_cursor [(valor1[,...])] LOOP
    sentencias;
END LOOP;
```

nom_registro.- Nombre del registro que generará automáticamente el sistema para el control del cursor asociado.

nom_cursor.- Nombre del cursor que el bucle controlará su tratamiento.

valor1,....- Valores de los parámetros del cursor.

- La sentencia FOR se encarga de abrir el cursor y recupera la primera fila en su ejecución. En sucesivas ejecuciones, va recuperando cada una de las filas del cursor. Cuando ya no hay más filas, se cierra automáticamente el cursor y se termina la ejecución del bucle.
- Los valores de las filas del cursor son accesibles a través de los campos del registro, el cual, lo declara el sistema automáticamente y es del tipo nom_cursor %ROWTYPE.
- Al registro no se le puede hacer referencia fuera del bucle FOR.

Ejemplo:

```
DECLARE
    CURSOR c_notas (nota notas.ev1 %TYPE) IS
```

```

SELECT num_alu, ev1 FROM notas
WHERE ev1 >= nota
FOR UPDATE;

BEGIN
FOR var_notas IN c_notas(7) LOOP
  IF var_notas.ev1>7 AND var_notas.ev1<10 THEN
    var_notas.ev1 := var_notas.ev1 + 1;
    UPDATE notas SET ev1 = var_notas.ev1
      WHERE CURRENT OF c_notas;
  END IF;
END LOOP;
COMMIT;
END;
/→ El bucle FOR se encarga generar el cursor, de abrirlo, posicionar el puntero en
todas y cada una de las filas del cursor y de cerrarlo después de procesar la última
fila.

```

Bucles For para Cursores

- Procesan filas de un cursor explícito.
- Cuando usamos un bucle For de estas características no tenemos que preocuparnos de abrir, cerrar y realizar la instrucción fetch.
- Lo único que hacemos es declararlo

```

FOR id_reg IN id_cursor LOOP
  Sentencias;
END LOOP;

```

Id_reg: es una variable de tipo registro donde se almacenan los datos abiertos por el cursor. No hace falta declararlo y su ambito es unicamente el bucle

Id_cursor: Es el identificador del cursor que previamente hemos declarado

- El bucle se termina automáticamente cuando se recupera la última fila

		%FOUND	%ISOPEN	%NOTFOUND	%ROWCOUNT
open	Antes	Invalid_cursor	F	Invalid_cursor	Invalid
	Después	NULL	T	NULL	0
Primer fetch	Antes	NULL	T	NULL	0
	Después	T	T	F	1
Ultimo fetch	Antes	T	T	F	N
	Después	T	T	T	N
close	Antes	T	T	T	N
	Después	Invalid_cursor	F	invalid	invalid

EJEMPLO:

```

DECLARE
CURSOR MICUR IS SELECT * FROM scott.salgrade WHERE hisal>=2000;
BEGIN
FOR REG_EMP IN MICUR LOOP

DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(to_char(micur%rowcount,'99.')||REG_EMP.GRADE||':'||
reg_emp.grade);

end loop;
end;
/

```

Atributos en cursores implícitos

- Se abre implícitamente un cursor cuando se procesa un comando SQL que no está asociado a un cursor explícito
- El cursor implícito se llama SQL y dispone de los 4 atributos vistos anteriormente

SQL%NOTFOUND: TRUE si el último INSERT,UPDATE,DELETE o SELECT han fallado o no hay filas

SQL%FOUND: TRUE si el último INSERT,UPDATE,DELETE o SELECT han afectado a una o mas filas

SQL%ROWCOUNT devuelve el número de filas afectadas en el último INSERT,UPDATE,DELETE o SELECT

SQL%ISOPEN siempre devuelve falso ya que oracle cierra automáticamente el cursor después de hacer la sentencia SQL asociada

Diferencias del cursor implicito con un cursor explicito

- En el caso de SELECT INTO debe devolver una y solo una fila de lo contrario se producen errores y se levantan automáticamente las excepciones:

NO_DATA_FOUND: Ninguna fila

TOO_MANY_ROWS: Más de una fila

Se detiene la ejecución del programa y se bifurca a la sección de EXCEPTION

- Esto no es aplicable a INSERT,UPDATE,DELETE, por eso tiene sentido SQL %ROWCOUNT

Utilización de una subconsulta en un bucle for

- Si utilizamos una subconsulta en un bucle FOR de cursor no hace falta declararse el cursor en la zona declarativa

EJEMPLO

BEGIN

FOR REG_EMP IN (SELECT * FROM scott.salgrade WHERE hisal>=2000) LOOP

DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(REG_EMP.GRADE||':'|| reg_emp.grade);

end loop;

end;

/

alias en las columnas

- Cuando utilizamos variables registro declaradas del mismo tipo que el cursor o que la tabla, los campos tiene el mismo nombre que las columnas correspondientes.

Ejemplo:

```
CURSOR C1 Select dept_no, count(*) from emple group by dept_no;
```

```
OPEN C1;
```

```
FETCH c1 INTO v_reg;
```

- Para visualizar una columna hacemos:

V_reg.dept_no

- Para visualizar lo que hemos contado no podríamos por eso debemos ponerles un alias

Ejemplo:

```
CURSOR C1 Select dept_no, count(*) total from emple group by dept_no;
```

```
OPEN C1;
```

```
FETCH c1 INTO v_reg;
```

- Para visualizar el total hacemos:

V_reg.total

EJERCICIO:

Escribir un bloque PL/SQL que visualice el ename y hiredate(fecha de alta) de la empresa, ordenados por fecha:

- a) Mediante for de cursor
- b) Mediante while

SOLUCIONES:

- a) DECLARE

```
CURSOR c_emple IS SELECT ename,hiredate_from emple order by 2;
```

```
V_reg_emp c_emp%rowtype;
```

```
Begin
```

```
For v_reg_emp IN c_emple LOOP
```

```
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(v_reg_emp.ename||v_reg_emp.hiredate)
```

```
END LOOP;
```

```
END;
```

/

```
b) DECLARE
CURSOR c_emple IS SELECT ename,hiredate FROM emp ORDER BY 2;
V_reg_emp c_emp%ROWTYPE;
BEGIN
OPEN c_emple;
FETCH c_emple INTO v_reg_emp;
WHILE c_emple%FOUND LOOP
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(v_reg_emp.ename||v_reg_emp.hiredate)
    FETCH c_emple INTO v_reg_emp;

END LOOP;
CLOSE c_emple;
END;
/
```

FOR UPDATE :

- A veces podemos requerir bloquear las filas devueltas por el cursor para realizar alguna modificación en los datos.
- Para mantener bloqueadas las filas durante el proceso se utiliza FOR UPDATE en la sentencia SELECT asociada al cursor

DECLARE

CURSOR nombre IS SELECT * FROM notas FOR UPDATE;

- La cláusula FOR UPDATE es la última de la sentencia SELECT incluso después de ORDER BY si lo hubiese
- Los bloqueos de las filas se realizan en la apertura del cursor, no en las recuperaciones
- No se debe lanzar una sentencia Commit antes de cerrar un cursor que lleve la cláusula FOR UPDATE ya que en ese caso se liberan los bloqueos realizados por el cursor

Ejemplo:

DECLARE

CURSOR c_dept IS SELECT * FROM emp WHERE deptno=10 FOR UPDATE;

BEGIN

```
OPEN c_dept;
FETCH c_dept INTO v_reg;
WHILE c_dept %FOUND LOOP
    IF v_reg.comm IS NULL THEN
        UPDATE emp SET comm=300
        WHERE empno=v_reg.empno;
    END IF;
    FETCH c_dept INTO v_reg;
END LOOP;
CLOSE c_notas;
COMMIT;
```

```
END;  
/
```

WHERE CURRENT OF nom_cursor;

nom_cursor.- Nombre del cursor que recuperó las filas a modificar o borrar.

- Se utiliza WHERE CURRENT OF para hacer referencia a la fila que se está utilizando actualmente sin necesidad de hacer referencia explícitamente con ROWID o algún identificativo de la fila
- Para utilizar esta cláusula , la sentencia select debe incluir la cláusula FOR UPDATE
- No se puede utilizar WHERE CURRENT OF cuando la select accede a más de una tabla
- Sintaxis:

```
WHERE CURRENT OF id_cursor;
```

Ejemplo:

```
DECLARE  
  CURSOR c_notas (nota notas.ev1 %TYPE) IS  
    SELECT nom_alu, ape1_alu, ape2_alu, ev1  
    FROM alumnos a, notas n  
    WHERE a.num_alu = n.num_alu  
    AND ev1 >= nota FOR UPDATE;  
  
  nombre VARCHAR2(9);  
  ape1 nombre %TYPE;  
  ape2 nombre %TYPE;  
  nota1 NUMBER(4,2);  
  
BEGIN  
  OPEN c_notas(7);  
  FETCH c_notas INTO nombre, ape1, ape2, nota1;  
  WHILE c_notas %FOUND LOOP  
    IF nota1 > 7 AND nota1 < 10 THEN  
      nota1 := nota1 + 1;  
      UPDATE notas SET ev1 = nota1  
      WHERE CURRENT OF c_notas;  
    END IF;  
    FETCH c_notas INTO nombre, ape1, ape2, nota1;  
  END LOOP;  
  CLOSE c_notas;  
  COMMIT;  
END;  
/
```

→ ERROR, ya que el **cursor está formado por más de una tabla** y por tanto no puede coincidir con la tabla **notas** que intentamos actualizar.

- La solución al caso anterior pasa por no utilizar la opción WHERE CURRENT OF nom_cursor y utilizar otra condición en la cláusula WHERE.

Ejemplo:

```
DECLARE
CURSOR c_notas (nota notas.ev1 %TYPE) IS
  SELECT n.num_alu,nom_alu,ape1_alu,ape2_alu,ev1
    FROM alumnos a, notas n
    WHERE a.num_alu=n.num_alu AND ev1>=nota;

  num NUMBER(2);
  nombre VARCHAR2(9);
  ape1 nombre %TYPE;
  ape2 nombre %TYPE;
  nota1 NUMBER(4,2);

BEGIN
  OPEN c_notas(7);
  FETCH c_notas INTO num,nombre,ape1,ape2,nota1;
  WHILE c_notas %FOUND LOOP
    IF nota1 > 7 AND nota1 < 10 THEN
      nota1 := nota1 + 1;
      UPDATE notas SET ev1 = nota1
        WHERE num_alu = num;
    END IF;
    FETCH c_notas INTO num, nombre, ape1, ape2, nota1;
  END LOOP;
  CLOSE c_notas;
  COMMIT;
END;
/
```

Ejemplo correcto:

```
DECLARE
CURSOR c1 IS
  SELECT *
    FROM emp
    WHERE deptno=10 FOR UPDATE;

BEGIN
  FOR REG IN C1 LOOP
    IF REG.COMM IS NULL THEN
      UPDATE EMP SET COMM=300 WHERE CURRENT OF C1;
    END IF;
  END LOOP;
END;
/
```