TEMĂ

În această temă voi prezenta *WHERE CURRENT OF* (cursor explicit) vs *FORALL* (cursor implicit definit de Oracle) pe exemplul 5.12 din Curs, exemplul 5.12 (*WHERE CURRENT OF*) vs 5.13 (*WHERE ROWID = i.ROWID*), cursoare *imbricate* 5.16 vs cursoare *parametrizate* 5.10. De asemenea voi prezenta și costul pentru fiecare dintre cele 3 instrucțiuni SQL din exemplul 5.14

Exemplul 5.12 (WHERE CURRENT OF vs FORALL cu BULK COLLECT INTO) din Curs.

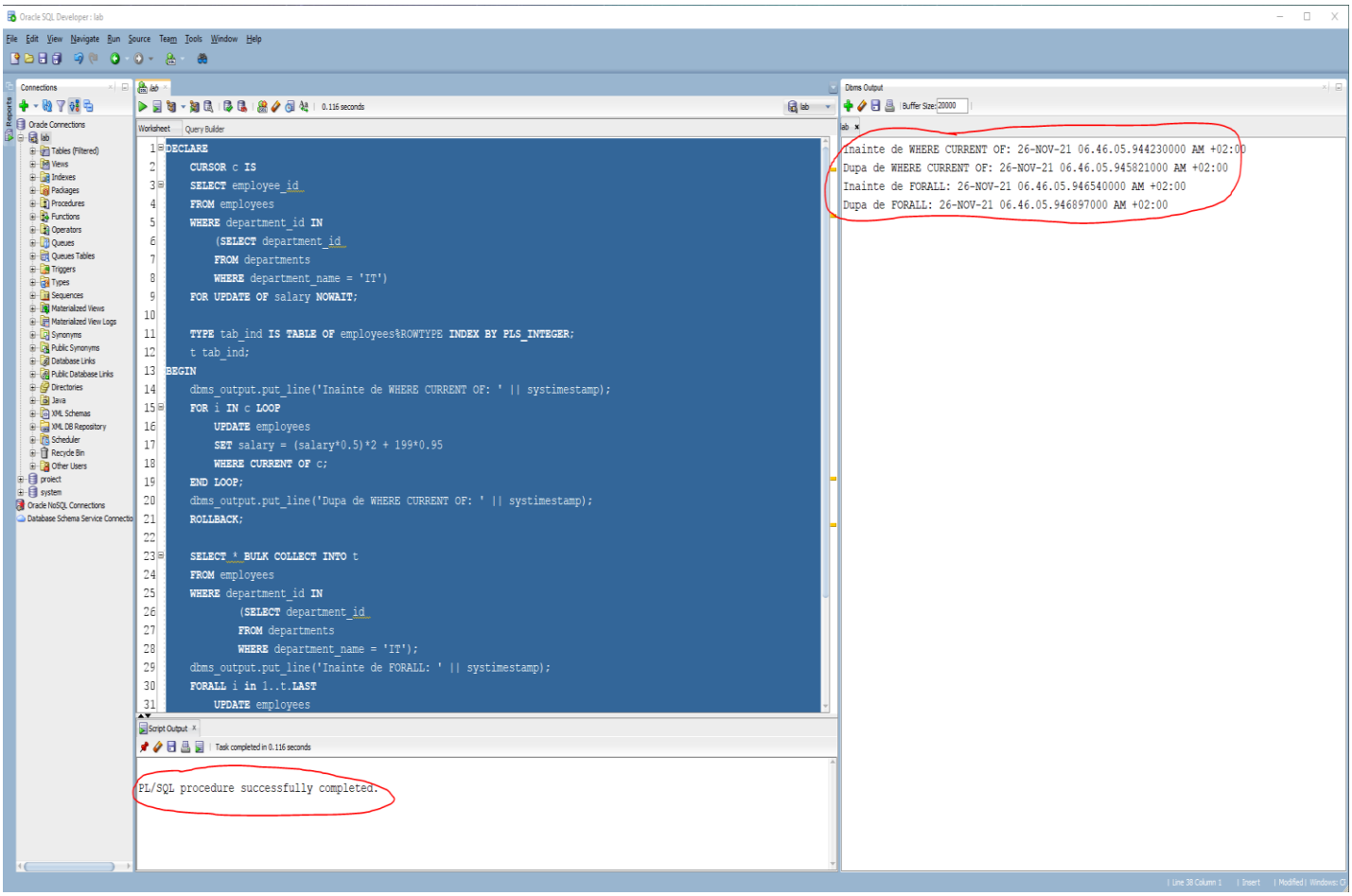
Pentru a vedea diferențele între cele două vom folosi funcția ***systimestamp*** cu care vom vedea timpul la care a început/sfârșit fiecare instrucțiune, *WHERE CURRENT OF NUME_CURSOR*¸ respective *FORALL*.

Rezolvare:

```
DECLARE
   CURSOR c IS
   SELECT employee_id
   FROM employees
   WHERE department_id IN
      (SELECT department_id
      FROM departments
      WHERE department_name = 'IT')
   FOR UPDATE OF salary NOWAIT;

   TYPE tab_ind IS TABLE OF employees%ROWTYPE INDEX BY PLS_INTEGER;
   t tab_ind;
BEGIN
   dbms_output.put_line('Inainte de WHERE CURRENT OF: ' || systimestamp);
   FOR i IN c LOOP
      UPDATE employees
      SET salary = (salary*0.5)*2 + 199*0.95
      WHERE CURRENT OF c;
   END LOOP;
```

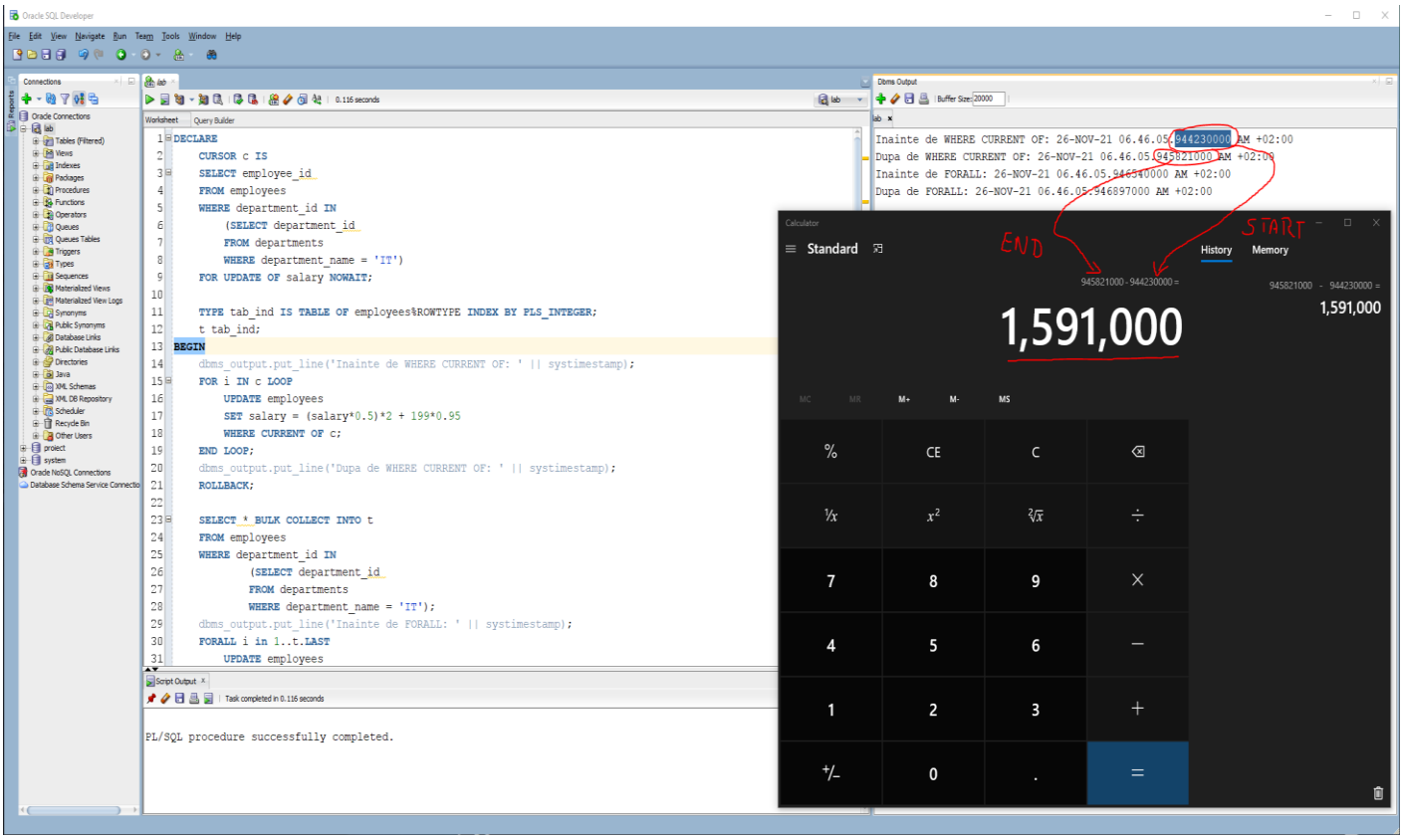
```
    dbms_output.put_line('Dupa de WHERE CURRENT OF: ' || systimestamp);
    ROLLBACK;

    SELECT * BULK COLLECT INTO t
    FROM employees
    WHERE department_id IN
        (SELECT department_id
        FROM departments
        WHERE department_name = 'IT');
    dbms_output.put_line('Inainte de FORALL: ' || systimestamp);
    FORALL i in 1..t.LAST
      UPDATE employees
      SET salary = (salary*0.5)*2 + 199*0.95
      WHERE t(i).employee_id = employee_id;
    dbms_output.put_line('Dupa de FORALL: ' || systimestamp);
    COMMIT;
END;
/
```

Print-Screen:

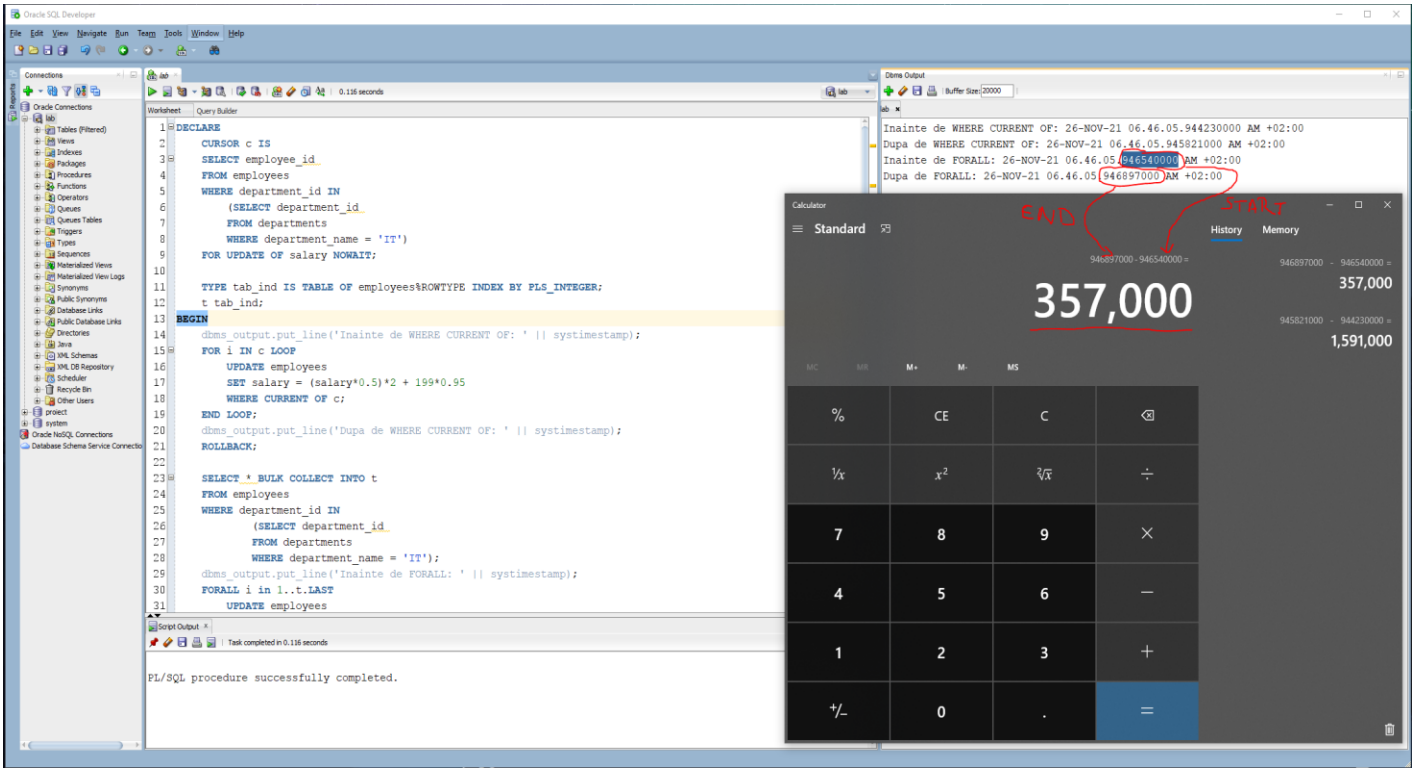


Putem observa că blocul nostru PL/SQL s-a executat cu succes. În dreapta vedem pe prima linie, respectiv a doua, ora la care a început/sfârșit monitorizarea pentru loop-ul cu *WHERE CURRENT OF NUME_CURSOR*, respectiv pentru *FORALL*.

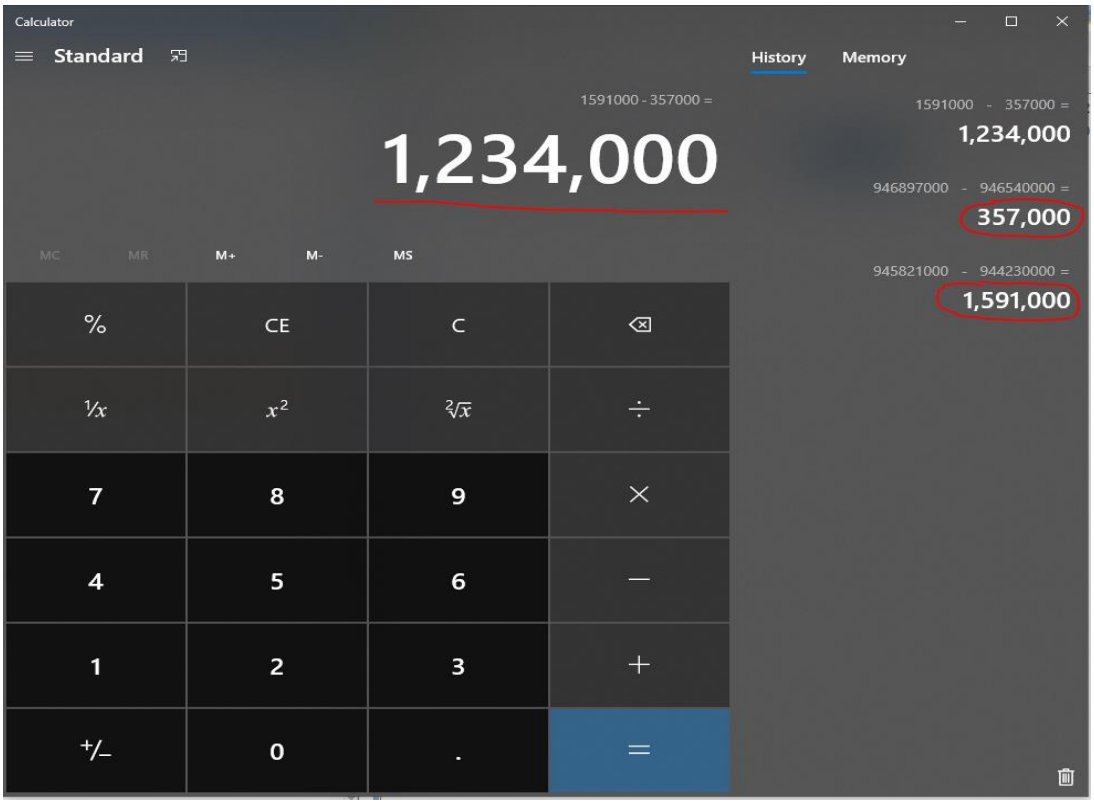
Diferențele sunt infime! Ele se pot observa la ordinul milisecundelor. Pentru a vedea cu exactitate vom face un diferența între timpul de început și timpul de sfâșit folosind calculatorul.



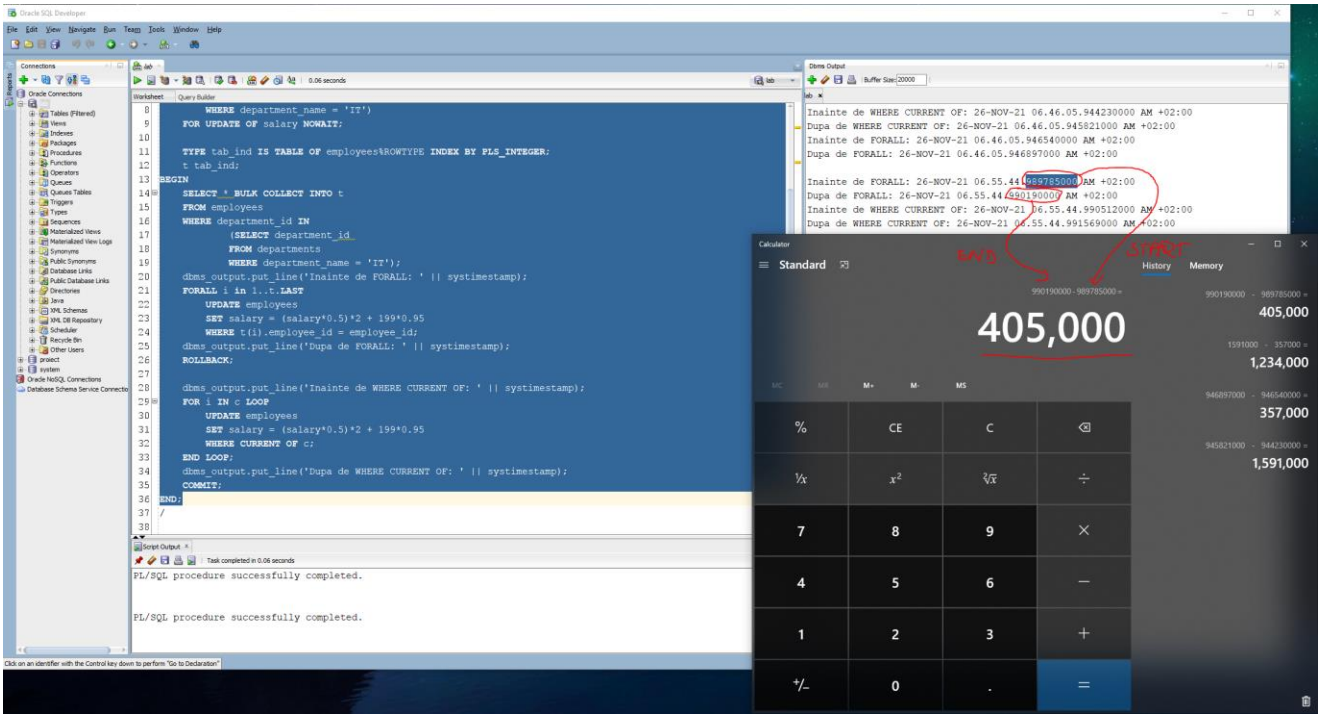
Observăm că a durat ***1.591.000*** unități (ordinul milisecundelor), loop-ul pentru cursorul explicit cu *WHERE CURRENT OF*. Acum vom face calculul pentru loop-ul *FORALL*.



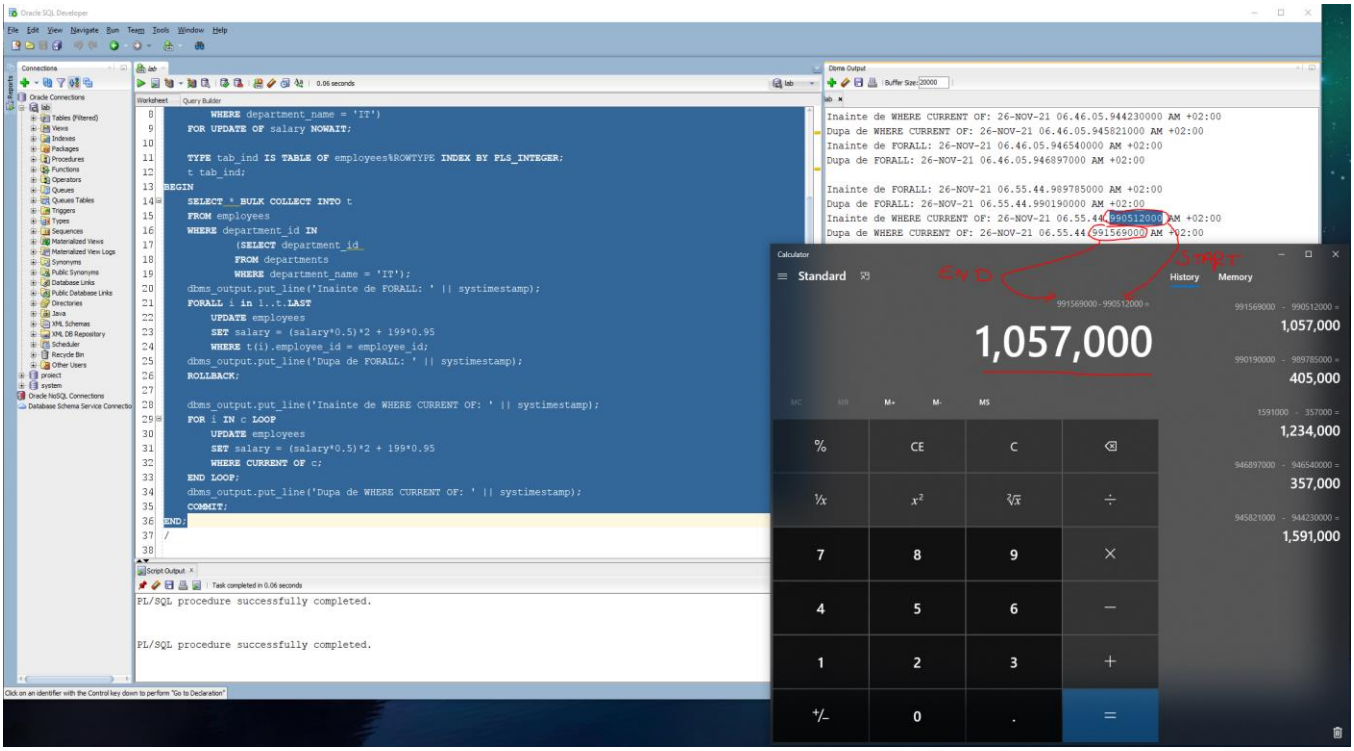
Observăm că loop-ul cu FORALL a durat ***357.000*** unități (ordinul milisecundelor). Deci s-a executat cu ***1.234.000*** de unități mai repede decât loop-ul cursorului cu *WHERE CURRENT OF*!



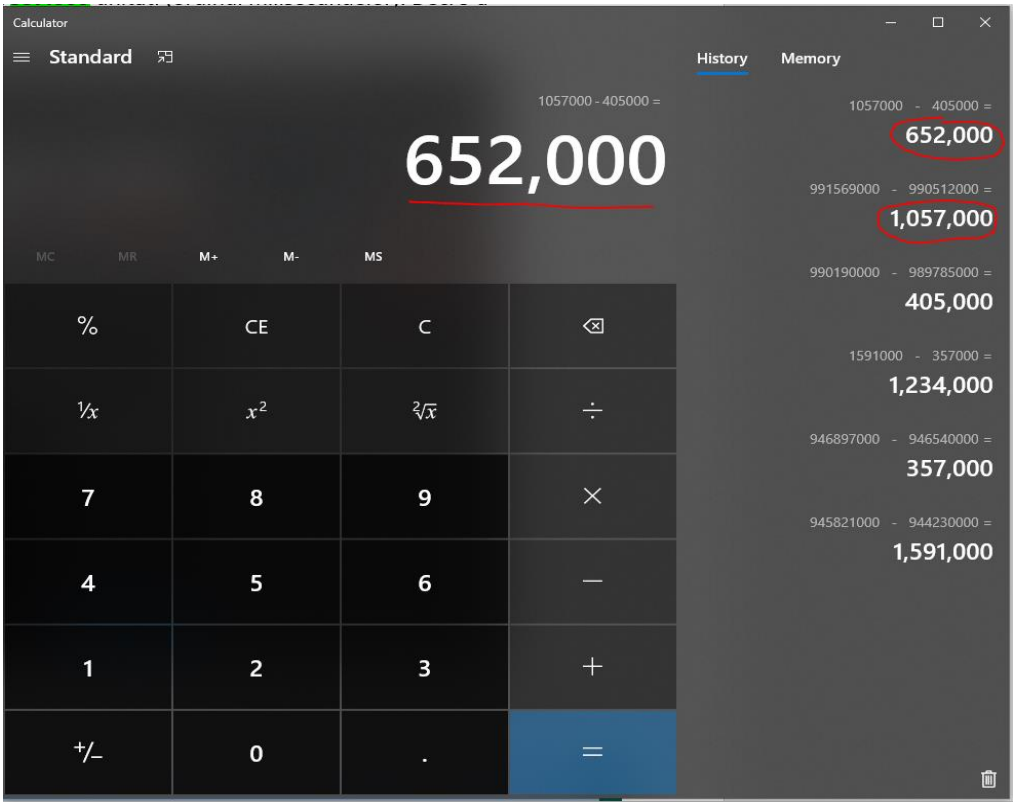
Dacă testăm mai întâi pentru *FORALL* și după accea pentru *WHERE CURRENT OF*, vom observa că indiferent de ordinea execuției *FORALL* se va executa mult mai repede decât *WHERE CURRENT OF*.



Avem ***405.000*** unități pentru *FORALL*.



Avem ***1.057.000*** unități pentru cursorul explicit, *WHERE CURRENT OF*. Deci din nou avem o diferență observabilă între cele două la nivelul microsecundelor de ***652.000*** unități.



De aici putem trage concluzia că, *BULK COLLECT INTO cu FORALL* (cursor implicit) este mult mai rapid decât *cursoarele explicite cu loop FOR*! Un singur dezavantaj pentru *FORALL* ar fi acela că nu putem folosi decât o instrucțiune DML, nu avem clauza ***FORALL END;***

Exemplul 5.12 (WHERE CURRENT OF) vs Exemplul 5.13 (WHERE ROWID = i.ROWID) din Curs.

Update-ul din exemplul 5.12 este echivalent cu cel din exemplul 5.13 (ambele funcționează). Eu consider că, cel din exemplul 5.12 (WHERE CURRENT OF) este optim în comparație cu cel din exemplul 5.13 (ROWID = i.ROWID) deoarece în cursor facem select doar pe o singură coloană, spre deosebire de exemplul 5.13, unde selectăm și id-ul produsului, dar și row id-ul, acest lucru aducând un consum mai mare de memorie la procesare (ocupă mai multă memorie, ceea ce nu ne dorim, știm acest lucru de la Workshop). De asemenea putem spune că, folosind ROWID (exemplul 5.13) nu avem nicio "garanție" că, până vom încheia noi tranzacția curentă, rowid-ul nu se va modifica. Acest lucru se poate întâmpla spre exemplu atunci când facem operații ALTER TABLE... SHRINK SPACE etc. (operații în masă sau DML-uri foarte mari).

Exemplul 5.14, costul pentru fiecare dintre cele 3 instrucțiuni SQL.

Rezolvare:

```
-- VARIANTA 1
SELECT *
FROM employees e
WHERE EXISTS (SELECT 1
        FROM departments d, job_history j
        WHERE e.employee_id = j.employee_id
        AND d.department_id = j.department_id
        AND TO_CHAR(end_date,'q') = 1);


-- VARIANTA 2
SELECT *
FROM employees e
WHERE employee_id IN (SELECT employee_id
            FROM departments d, job_history j
            WHERE e.employee_id = j.employee_id
```

AND TO_CHAR(end_date,'q') = 1);

-- VARIANTA 3

SELECT DISTINCT e.*

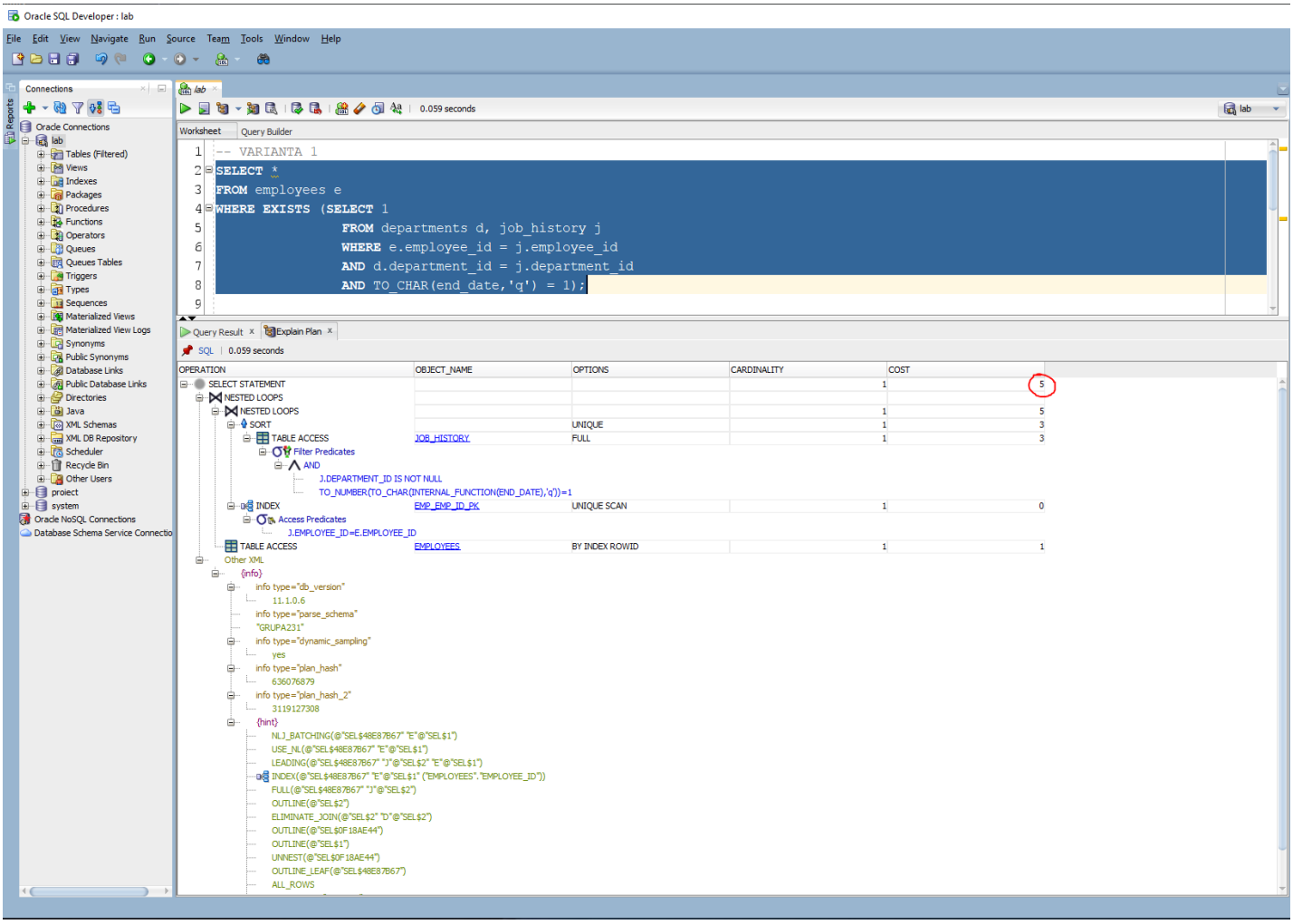
FROM employees e, departments d, job_history j

WHERE e.employee_id = j.employee_id

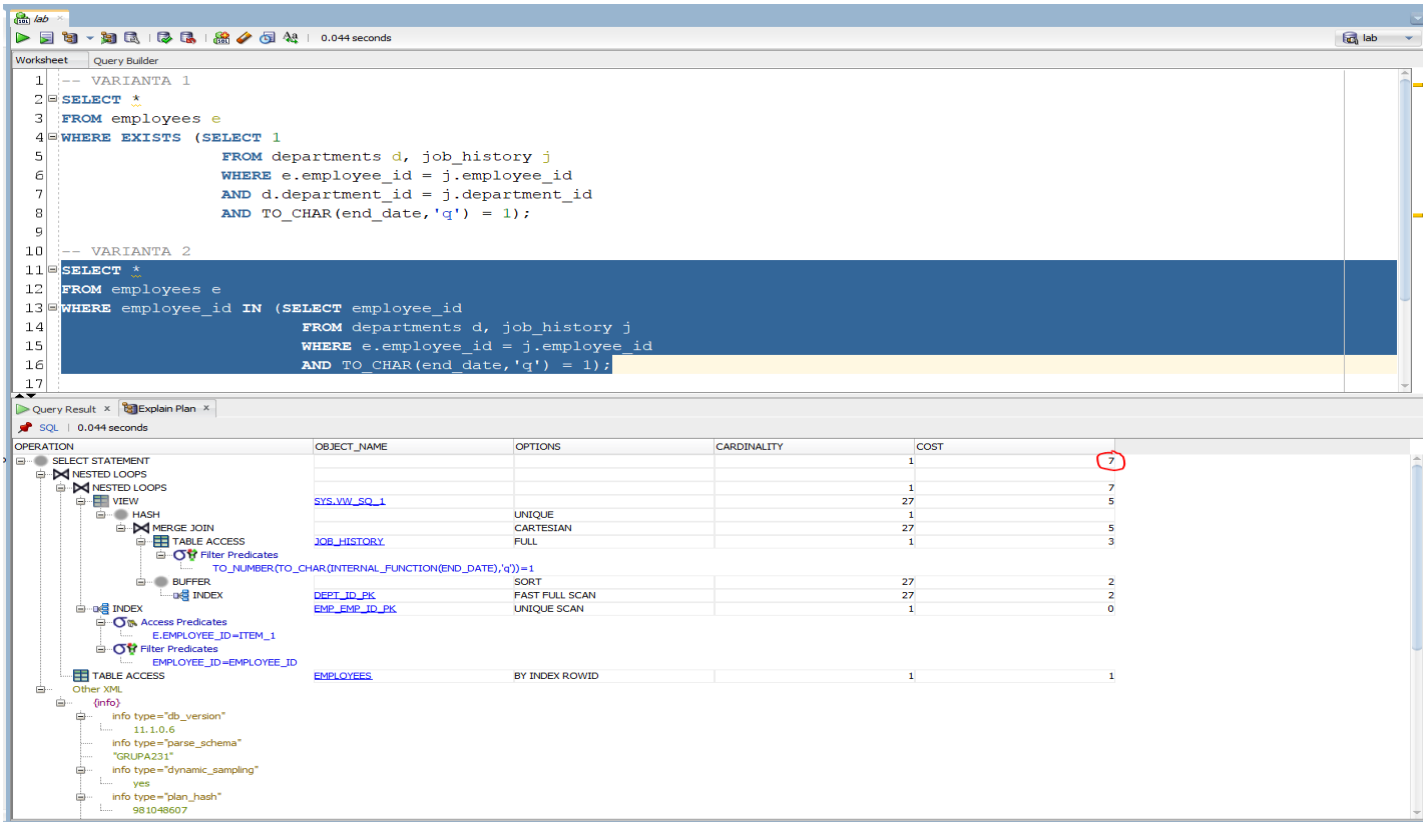
AND d.department_id = j.department_id

AND TO_CHAR(end_date,'q') = 1;

Print-Screen:



Pentru prima variantă avem costul 5.



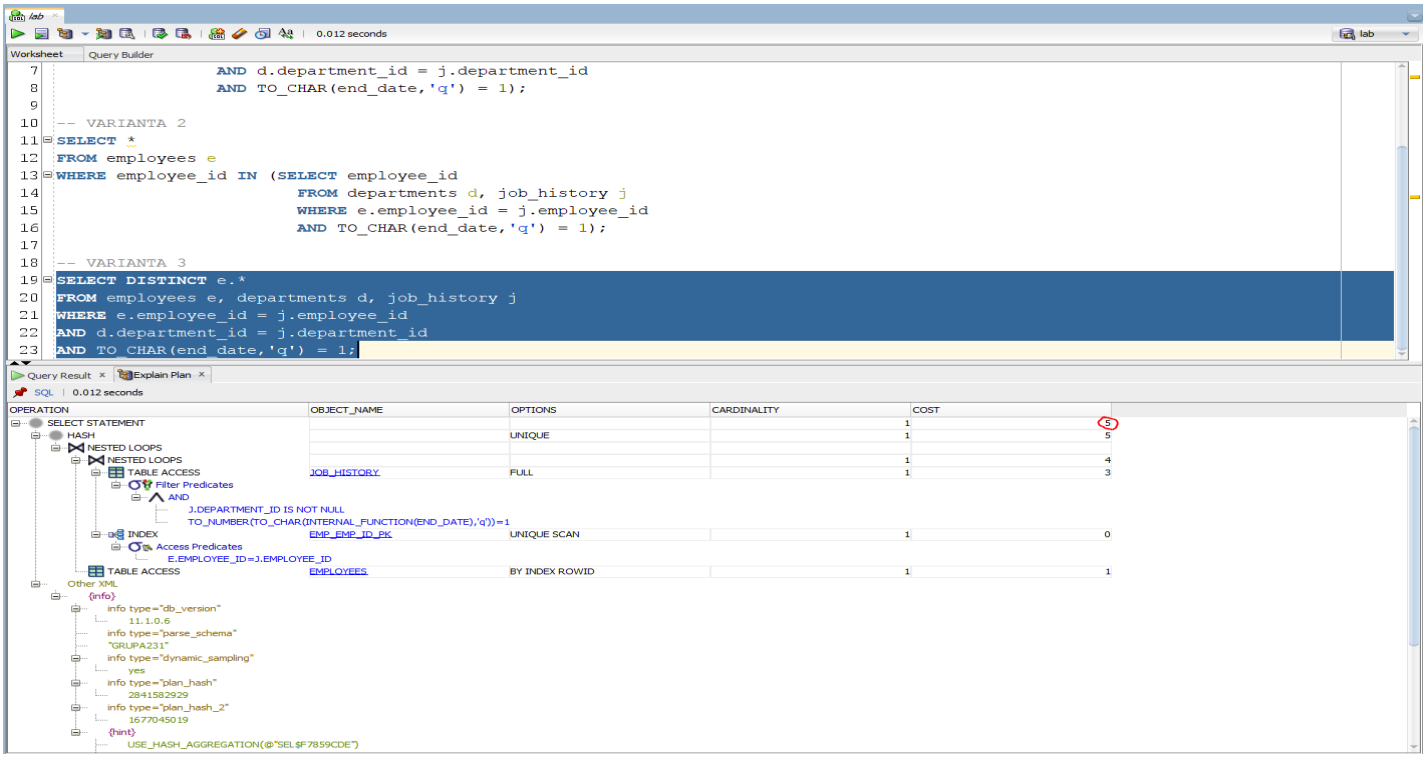
```
-- VARIANTA 1
SELECT *
FROM employees e
WHERE EXISTS (SELECT 1
              FROM departments d, job_history j
              WHERE e.employee_id = j.employee_id
              AND d.department_id = j.department_id
              AND TO_CHAR(end_date,'q') = 1);

-- VARIANTA 2
SELECT *
FROM employees e
WHERE employee_id IN (SELECT employee_id
                      FROM departments d, job_history j
                      WHERE e.employee_id = j.employee_id
                      AND TO_CHAR(end_date,'q') = 1);
```

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			1	7
NESTED LOOPS				
NESTED LOOPS			1	7
VIEW	SYS.VW_SQ_1		27	5
HASH		UNIQUE	1	
MERGE JOIN		CARTESIAN	27	5
TABLE ACCESS	JOB_HISTORY	FULL	1	3
Filter Predicates				
TO_NUMBER(TO_CHAR(INTERNAL_FUNCTION(END_DATE),'q'))=1				
BUFFER		SORT	27	2
INDEX	DEPT_ID_PK	FAST FULL SCAN	27	2
INDEX	EMP_EMP_ID_PK	UNIQUE SCAN	1	0
Access Predicates				
E.EMPLOYEE_ID=ITEM_1				
Filter Predicates				
EMPLOYEE_ID=EMPLOYEE_ID				
TABLE ACCESS	EMPLOYEES	BY INDEX ROWID	1	1

Other XML

```
{info}
  info type="db_version"
    11.1.0.6
  info type="parse_schema"
  "GRUPA231"
  info type="dynamic_sampling"
    yes
  info type="plan_hash"
    981048607
```

Pentru a doua variantă avem costul 7.



```
                      AND d.department_id = j.department_id
                      AND TO_CHAR(end_date,'q') = 1);

-- VARIANTA 2
SELECT *
FROM employees e
WHERE employee_id IN (SELECT employee_id
                      FROM departments d, job_history j
                      WHERE e.employee_id = j.employee_id
                      AND TO_CHAR(end_date,'q') = 1);

-- VARIANTA 3
SELECT DISTINCT e.*
FROM employees e, departments d, job_history j
WHERE e.employee_id = j.employee_id
AND d.department_id = j.department_id
AND TO_CHAR(end_date,'q') = 1;
```

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			1	5
HASH		UNIQUE	1	5
NESTED LOOPS				
NESTED LOOPS			1	4
TABLE ACCESS	JOB_HISTORY	FULL	1	3
Filter Predicates				
AND				
J.DEPARTMENT_ID IS NOT NULL				
TO_NUMBER(TO_CHAR(INTERNAL_FUNCTION(END_DATE),'q'))=1				
INDEX	EMP_EMP_ID_PK	UNIQUE SCAN	1	0
Access Predicates				
E.EMPLOYEE_ID=J.EMPLOYEE_ID				
TABLE ACCESS	EMPLOYEES	BY INDEX ROWID	1	1

Other XML

```
{info}
  info type="db_version"
    11.1.0.6
  info type="parse_schema"
  "GRUPA231"
  info type="dynamic_sampling"
    yes
  info type="plan_hash"
    2841582929
  info type="plan_hash_2"
    1677045019
  {hint}
    USE_HASH_AGGREGATION(@"SEL$F7859CDE")
```

Pentru a treia variantă avem costul 5.

Observăm că prima și a treia variantă au cel mai mic cost, 5. A doua variantă are costul cel mai mare, 7. Putem spune că prima variantă este puțin mai eficientă decât a treia (prima variantă costurile: 5, 3, 3. Total: 5; a treia variantă costurile: 5, 4, 3. Total 5);

Cursoare imbricate vs Cursoare parametrizate (Exemplul 5.16 din Curs).

Pentru a vedea diferențele între cele două cursoare vom folosi funcția ***systimestamp*** cu care vom vedea timpul la care a început/sfârșit excuția fiecăruia.

Rezolvare:

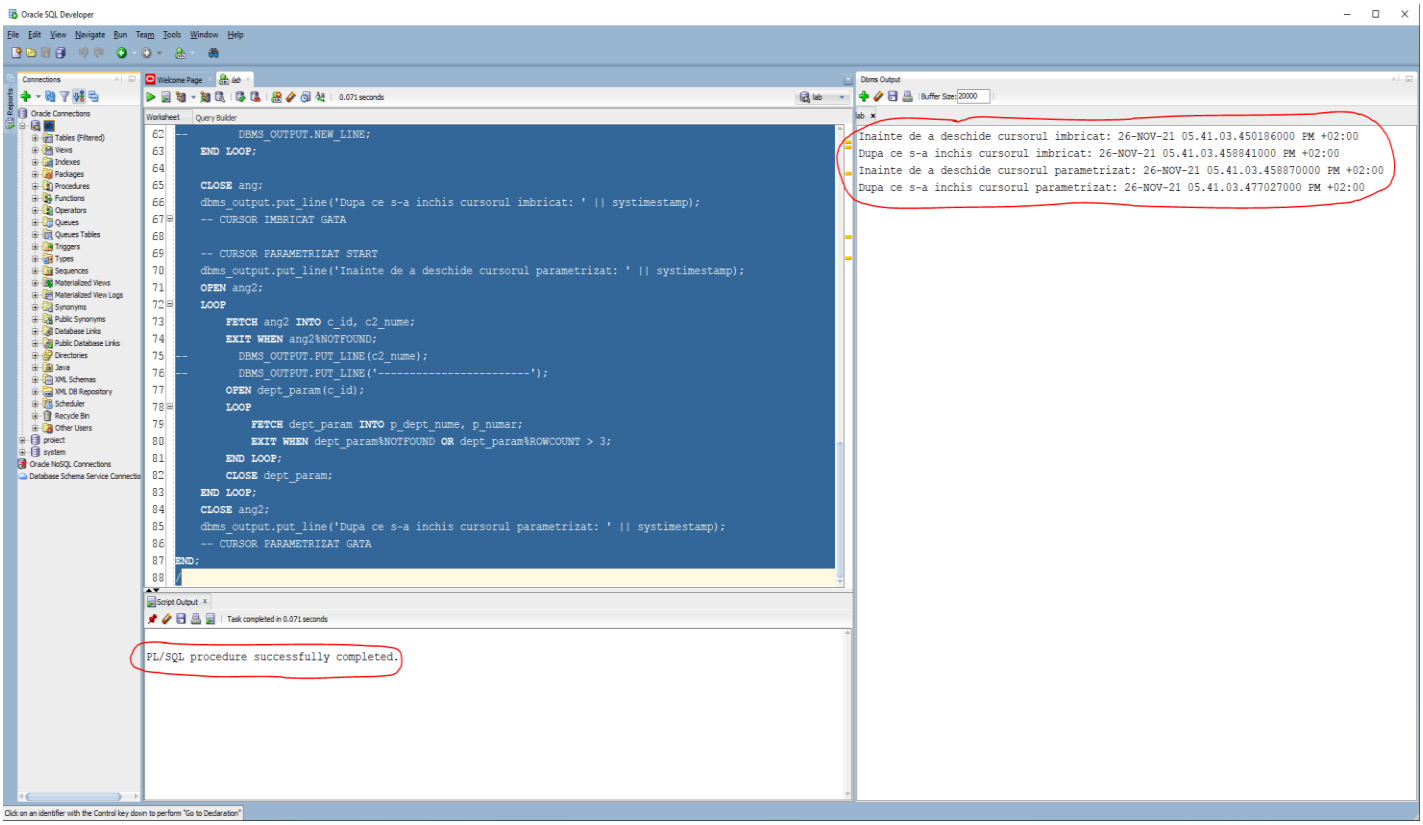
```
DECLARE
  -- /CURSORUL IMBRICAT
  CURSOR ang IS
    SELECT first_name,
      CURSOR(SELECT MAX(department_name)
          FROM departments d, job_history j
          WHERE e.employee_id = j.employee_id
          AND d.department_id = j.department_id
          GROUP BY d.department_id
          ORDER BY 1, SUM(employee_id) desc)
  FROM employees e
  WHERE salary > 3000;

  c_nume_ang2 employees.first_name%TYPE;
  v_cursor SYS_REFCURSOR;

  TYPE tab_dept IS TABLE OF departments.department_name%TYPE
  INDEX BY BINARY_INTEGER;
  v_dept tab_dept;

  -- /CURSORUL PARAMETRIZAT
  CURSOR ang2 IS SELECT employee_id, first_name
```

```
            FROM employees
            WHERE salary > 3000;
    CURSOR dept_param(v_ang2 employees.employee_id%TYPE) IS
      SELECT MAX(d.department_name), SUM(employee_id)
      FROM departments d, job_history j
      WHERE v_ang2 = j.employee_id
      AND d.department_id = j.department_id
      GROUP BY d.department_id
      ORDER BY 1,2 desc;

    c2_nume employees.first_name%TYPE;
    c_id employees.employee_id%TYPE;
    p_dept_nume departments.department_name%TYPE;
    p_numar NUMBER;


BEGIN
    -- CURSOR IMBRICAT START
    dbms_output.put_line('Inainte de a deschide cursorul imbricat: ' || systimestamp);
    OPEN ang;

    LOOP
      FETCH ang INTO c_nume_ang2, v_cursor;

      EXIT WHEN ang%NOTFOUND;

--      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(c_nume_ang2);
--      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('---------------------------');
```

```
      FETCH v_cursor BULK COLLECT INTO v_dept LIMIT 3;

--      IF v_dept.COUNT = 0 THEN
--         DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Nu avem angajati');
--      ELSE
--         FOR i IN v_dept.FIRST..v_dept.LAST LOOP
--            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(i|| '. '|| v_dept(i));
--         END LOOP;
--      END IF;
--
--      DBMS_OUTPUT.NEW_LINE;
   END LOOP;

   CLOSE ang;
   dbms_output.put_line('Dupa ce s-a inchis cursorul imbricat: ' || systimestamp);
   -- CURSOR IMBRICAT GATA

   -- CURSOR PARAMETRIZAT START
   dbms_output.put_line('Inainte de a deschide cursorul parametrizat: ' || systimestamp);
   OPEN ang2;
   LOOP
      FETCH ang2 INTO c_id, c2_nume;
      EXIT WHEN ang2%NOTFOUND;
--      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(c2_nume);
--      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('------------------------');
      OPEN dept_param(c_id);
      LOOP
         FETCH dept_param INTO p_dept_nume, p_numar;
         EXIT WHEN dept_param%NOTFOUND OR dept_param%ROWCOUNT > 3;
```

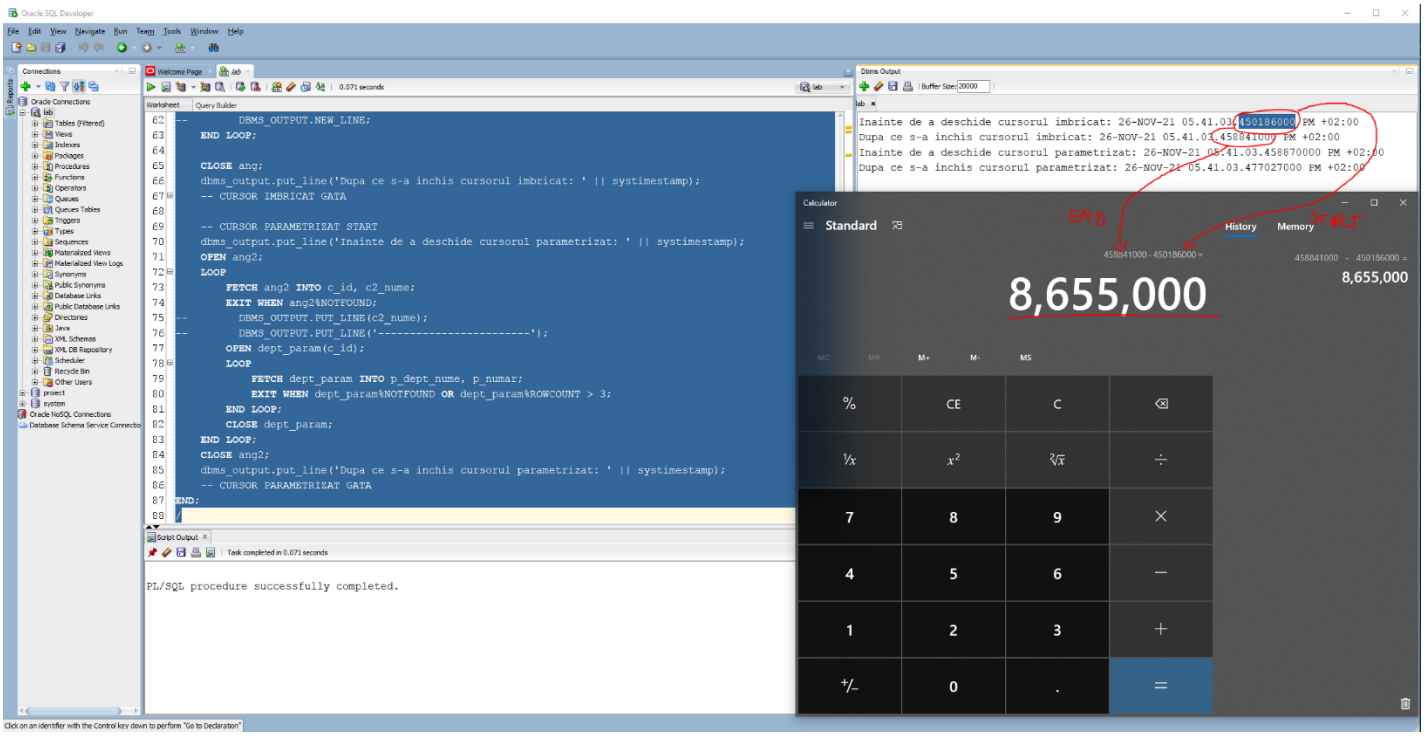
```
    END LOOP;
    CLOSE dept_param;
  END LOOP;
  CLOSE ang2;
  dbms_output.put_line('Dupa ce s-a inchis cursorul parametrizat: ' || systimestamp);
  -- CURSOR PARAMETRIZAT GATA
END;
/
```

Print-Screen:

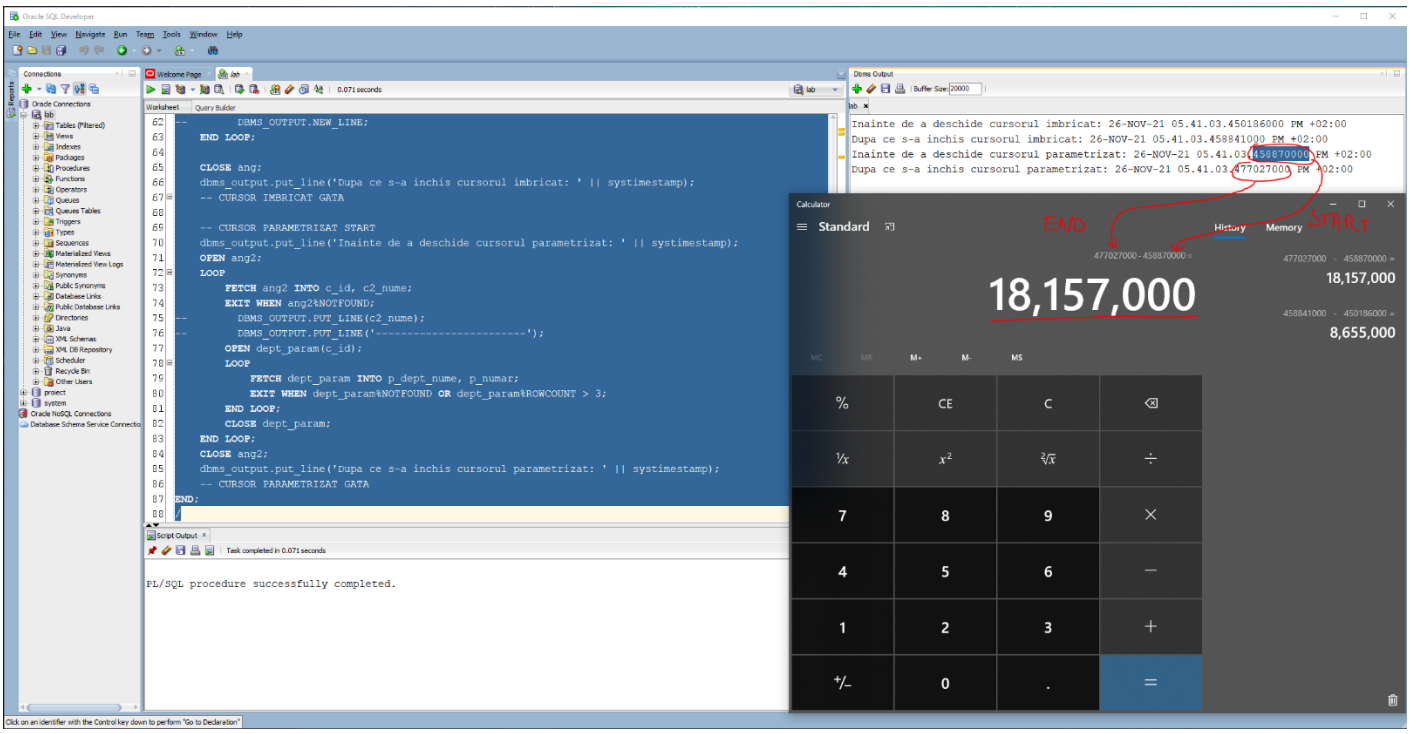


Putem observa că blocul nostru PL/SQL s-a executat cu succes. În dreapta vedem pe prima linie, respectiv a doua, ora la care a început/sfârșit monitorizarea pentru cursorul *imbricat*, respectiv *parametrizat*.

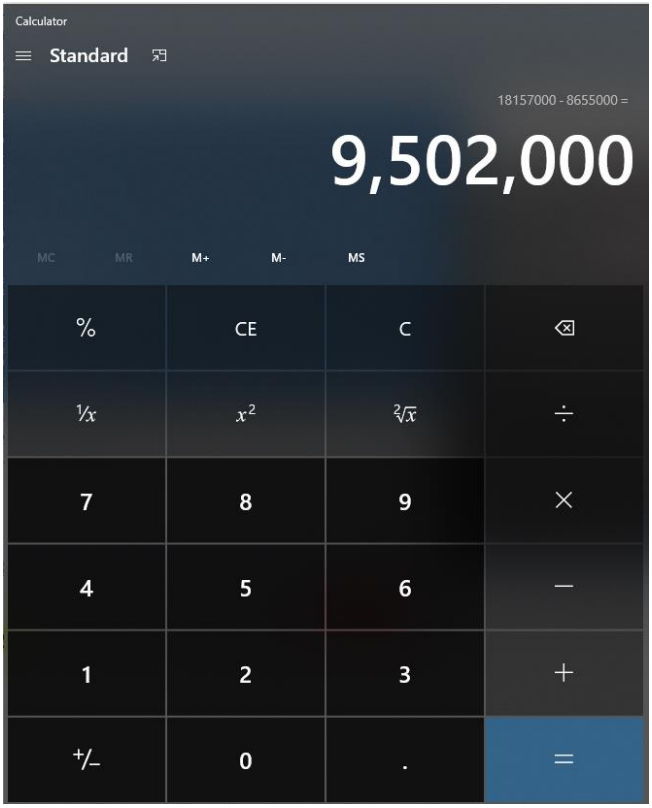
Diferențele sunt infime și în cazul acesta! Ele se pot observa la ordinul milisecundelor. Pentru a vedea cu exactitate vom face un diferența între timpul de început și timpul de sfâșit folosind calculatorul.



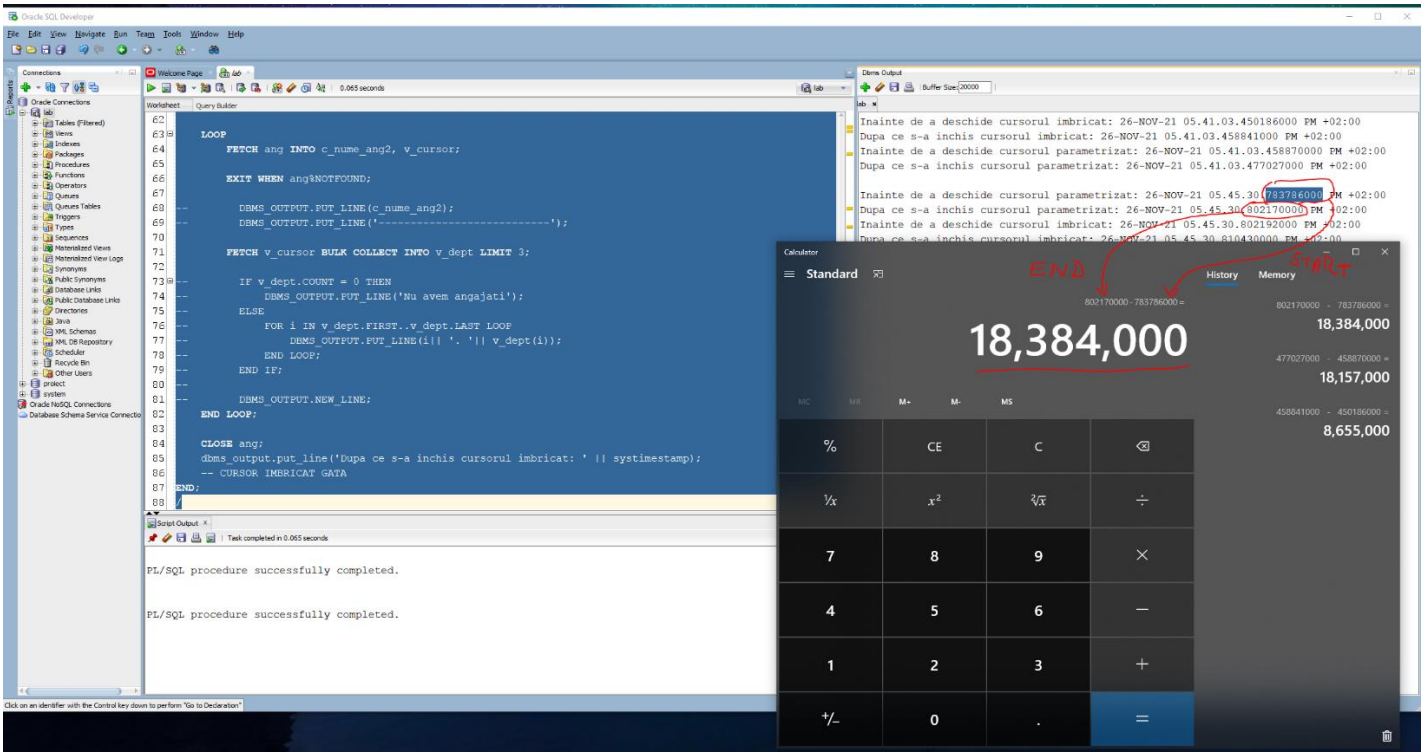
Observăm că a durat ***8.655.000*** unități (ordinul milisecundelor), execuția cursorului *imbricat*. Acum vom face calculul pentru cursorul *parametrizat*.



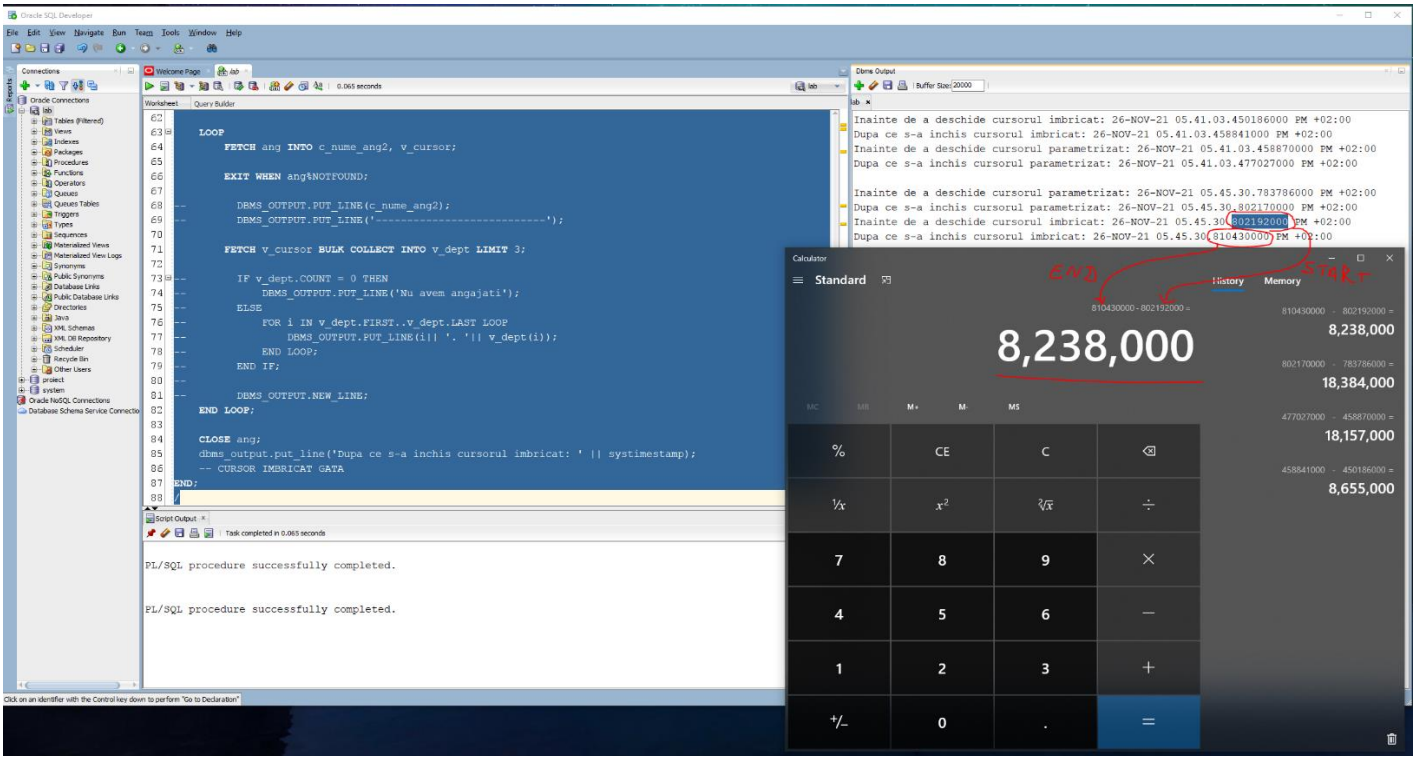
Observăm că cursorul *parametrizat* a durat ***18.157.000*** unități (ordinul milisecundelor). Deci s-a executat cu ***9.502.000*** de unități mai încet decât cursorul *imbricat*!



Dacă testăm mai întâi pentru cursorul *parametrizat* și după accea pentru cursorul *imbricat*, vom observa că indiferent de ordinea execuției cursorul *imbricat* se va executa mult mai repede decât cursorul *parametrizat*.



Avem ***18.384.000*** unități pentru cursorul parametrizat.



Avem ***8.238.000*** unități pentru cursorul *imbricat*. Deci din nou avem o diferență observabilă între cele două, la nivelul microsecundelor de ***10.146.000*** unități.

De aici putem trage concluzia că, cursoarele *imbricate* sunt mult mai rapide decât cursoarele *parametrizate*! De ce? Pentru că cursoarele *parametrizate* se comportă asemenea unor subprograme (se fac copii pe date, verificări pentru parametri/tipuri etc.).

Popescu Paullo Robertto Karloss

Grupa 231

Temă SGBD #8