

Одесский национальный политехнический университет
Институт компьютерных систем
Кафедра информационных систем

Лабораторная работа № 10
По дисциплине: «Операционные системы»
Тема: «Управление процессами-транзакциями в базах данных. Часть 2 »

Выполнила:
Студентка группы АИ-205
Колдунова Т. А.
Проверил:
Блажко О.А.

Одесса 2020

Цель работы: исследовать поведение процессов-транзакций в базах данных и средства управления ими через механизм блокировки с использованием современных систем управления базами данных.

План работы.

1 Теоретические сведения

1.1 Основы управления транзакциями-процессами

1.2 Примеры возникающих проблем при одновременном выполнении транзакций

1.3 Противодействие возникновению проблем квазипараллельного выполнения транзакций

1.4 Борьба с тупиковым блокировкой транзакций

1.5 Основы управления базами данных с использованием языка SQL

1.6 Основы работы с СУБД PostgreSQL

1.7 Работа с транзакциями в СУБД

Решение:

Задание 1:

```
ROLLBACK
koldunova_tetyana=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
koldunova_tetyana=> SELECT txid_current();
txid_current
-----
3745
(1 row)

koldunova_tetyana=> INSERT INTO worker VALUES(3, 'Ivanov', '2002/09/21');
INSERT 0 1
koldunova_tetyana=> SELECT xmin,xmax,p_id,name,bd FROM worker;
 xmin | xmax | p_id | name      | bd
-----+-----+-----+-----+-----
 2524 |    0 |    2 | Sabanaev  | 2003-07-01
 2606 | 2608 |    1 | Koldunova | 1999-01-01
 3745 |    0 |    3 | Ivanov    | 2002-09-21
(3 rows)

koldunova_tetyana=> COMMIT;
COMMIT
koldunova_tetyana=> 
```

T1

```
[koldunova_tetyana@vpsj3IeQ ~]psql
psql (9.5.25)
Type "help" for help.

koldunova_tetyana=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
koldunova_tetyana=> SELECT xmin,xmax,p_id,name,bd FROM worker;
 xmin | xmax | p_id | name      | bd
-----+-----+-----+-----+-----
 2524 |    0 |    2 | Sabanaev  | 2003-07-01
 2606 | 2608 |    1 | Koldunova | 1999-01-01
(2 rows)

koldunova_tetyana=> SELECT xmin,xmax,p_id,name,bd FROM worker;
 xmin | xmax | p_id | name      | bd
-----+-----+-----+-----+-----
 2524 |    0 |    2 | Sabanaev  | 2003-07-01
 2606 | 2608 |    1 | Koldunova | 1999-01-01
 3745 |    0 |    3 | Ivanov    | 2002-09-21
(3 rows)

koldunova_tetyana=> 
```

T2

Вывод: T2 не видит изменения T1, которые исполнила команда insert. После завершения T1, T2 видит все изменения.

T3:

```
koldunova_tetyana=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
koldunova_tetyana=> DELETE FROM worker WHERE p_id=2;
DELETE 1
koldunova_tetyana=> ROLLBACK;
ROLLBACK
koldunova_tetyana=> 
```

T2:

```
koldunova_tetyana=> SELECT xmin,xmax,p_id,name,bd FROM worker;
 xmin | xmax | p_id | name      | bd
-----+-----+-----+-----+-----
 2524 |    0 |    2 | Sabanaev  | 2003-07-01
 2606 | 2608 |    1 | Koldunova | 1999-01-01
 3745 |    0 |    3 | Ivanov    | 2002-09-21
(3 rows)

koldunova_tetyana=> SELECT xmin,xmax,p_id,name,bd FROM worker;
 xmin | xmax | p_id | name      | bd
-----+-----+-----+-----+-----
 2524 | 3746 |    2 | Sabanaev  | 2003-07-01
 2606 | 2608 |    1 | Koldunova | 1999-01-01
 3745 |    0 |    3 | Ivanov    | 2002-09-21
(3 rows)
```

Вывод: После удаления ряда с p_id = 3 в T1, о отменения операции, в T2 показывается что с рядком где p_id = 3 взаимодействовали, с помощью изменения xmax = 3690 на xmax = 3695

T4:

```
[koldunova_tetyana=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
[koldunova_tetyana=> UPDATE worker SET name='Kovalsky' WHERE p_id=2;
UPDATE 1
[koldunova_tetyana=> commit;
COMMIT
[koldunova_tetyana=> ]
```

T2:

```
[koldunova_tetyana=> SELECT xmin,xmax,p_id,name,bd FROM worker;
  xmin | xmax | p_id |      name      |      bd
-----+-----+-----+-----+-----
  2524 | 3746 |    2 | Sabanaev       | 2003-07-01
  2606 | 2608 |    1 | Koldunova      | 1999-01-01
  3745 |    0 |    3 | Ivanov         | 2002-09-21
(3 rows)

[koldunova_tetyana=> SELECT xmin,xmax,p_id,name,bd FROM worker;
  xmin | xmax | p_id |      name      |      bd
-----+-----+-----+-----+-----
  2524 | 3747 |    2 | Sabanaev       | 2003-07-01
  2606 | 2608 |    1 | Koldunova      | 1999-01-01
  3745 |    0 |    3 | Ivanov         | 2002-09-21
(3 rows)

[koldunova_tetyana=> SELECT xmin,xmax,p_id,name,bd FROM worker;
  xmin | xmax | p_id |      name      |      bd
-----+-----+-----+-----+-----
  2606 | 2608 |    1 | Koldunova      | 1999-01-01
  3745 |    0 |    3 | Ivanov         | 2002-09-21
  3747 |    0 |    2 | Kovalsky       | 2003-07-01
(3 rows)
```

Вывод: В ходе выполнения операция: xmax поменял значение с 3695 на 3696 в рядку 3, а это означает, что выполнялись действия. После фиксации xmin = 3696, xmax = 0, это обозначает что текущий результат был создан транзакцией 3693,и нет новых версий созданными другими транзакциями

Задание 2

IS:

```
[koldunova_tetyana=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
[koldunova_tetyana=> lock table worker in row exclusive mode;
LOCK TABLE
[koldunova_tetyana=> SELECT relation,locktype,virtualtransaction,pid,mode,granted
from pg_locks where locktype='relation';
relation | locktype | virtualtransaction | pid | mode | granted
-----+-----+-----+-----+-----+-----
16768 | relation | 7/38612 | 5300 | RowShareLock | t
16768 | relation | 5/152299 | 3212 | AccessShareLock | t
11673 | relation | 2/1612206 | 22636 | AccessShareLock | t
16873 | relation | 2/1612206 | 22636 | RowExclusiveLock | t
11673 | relation | 8/48622 | 5413 | AccessShareLock | t
16768 | relation | 8/48622 | 5413 | RowExclusiveLock | t
(6 rows)

[koldunova_tetyana=> COMMIT;
COMMIT
```

IX:

```
koldunova_tetyana=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
koldunova_tetyana=> lock table worker in row share mode;
LOCK TABLE
koldunova_tetyana=> COMMIT;
COMMIT
```

Вывод: IX и IS совместны

SIX:

```
[koldunova_tetyana=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
[koldunova_tetyana=> LOCK table worker in share row exclusive mode;
LOCK TABLE
[koldunova_tetyana=> SELECT relation,locktype,virtualtransaction,pid,mode,granted
from pg_locks where locktype='relation';
relation | locktype | virtualtransaction | pid | mode | granted
-----+-----+-----+-----+-----+-----
11673 | relation | 2/1612206 | 22636 | AccessShareLock | t
16873 | relation | 2/1612206 | 22636 | RowExclusiveLock | t
11673 | relation | 8/48623 | 5413 | AccessShareLock | t
16768 | relation | 5/152299 | 3212 | AccessShareLock | t
16768 | relation | 7/38613 | 5300 | RowExclusiveLock | f
16768 | relation | 8/48623 | 5413 | ShareRowExclusiveLock | t
(6 rows)

[koldunova_tetyana=> COMMIT;
COMMIT
```

IX:

```
COMMIT
koldunova_tetyana=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
koldunova_tetyana=> LOCK TABLE worker in row exclusive mode;
LOCK TABLE
```

Вывод: SIX и IX не совместимы

SIX:


```

koldunova_tetyana=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
koldunova_tetyana=> LOCK table worker in share row exclusive mode;
LOCK TABLE
koldunova_tetyana=> SELECT relation,locktype,virtualtransaction,pid,mode,granted
from pg_locks where locktype='relation';
relation | locktype | virtualtransaction | pid | mode | granted
-----+-----+-----+-----+-----+-----
11673 | relation | 2/1612206 | 22636 | AccessShareLock | t
16873 | relation | 2/1612206 | 22636 | RowExclusiveLock | t
11673 | relation | 8/48624 | 5413 | AccessShareLock | t
16768 | relation | 5/152299 | 3212 | AccessShareLock | t
16768 | relation | 7/38614 | 5300 | RowShareLock | t
16768 | relation | 8/48624 | 5413 | ShareRowExclusiveLock | t
(6 rows)

koldunova_tetyana=> COMMIT;
COMMIT

```

IS:

```

koldunova_tetyana=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
koldunova_tetyana=> lock table worker in row share mode;
LOCK TABLE
koldunova_tetyana=> COMMIT;
COMMIT
koldunova_tetyana=>

```

Вывод: SIX и IS совместны

Задание 3:

T1:

```

koldunova_anastasiya=> START TRANSACTION
;
START TRANSACTION
koldunova_anastasiya=> set transaction isolation level read committed;
SET
koldunova_anastasiya=> SELECT * FROM person WHERE p_id=1;
p_id | name | bd
-----+-----+-----
1 | Ivanov | 2002-03-05
(1 row)

koldunova_anastasiya=> UPDATE person SET bd='2000/01/01' WHERE p_id=1;
UPDATE 1
koldunova_anastasiya=> SELECT * FROM person WHERE p_id=1;
p_id | name | bd
-----+-----+-----
1 | Ivanov | 2000-01-01
(1 row)

koldunova_anastasiya=> commit;
COMMIT

```

T2:

```

koldunova_anastasiya=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
koldunova_anastasiya=> set transaction isolation level read committed;
SET
koldunova_anastasiya=> SELECT * FROM person WHERE p_id=1;
  p_id |          name          |          bd
-----+-----+-----
      1 | Ivanov                 | 2002-03-05
(1 row)

koldunova_anastasiya=> SELECT * FROM person WHERE p_id=1;
  p_id |          name          |          bd
-----+-----+-----
      1 | Ivanov                 | 2002-03-05
(1 row)

koldunova_anastasiya=> UPDATE person SET name='Aliev' WHERE p_id=1;
UPDATE 1
koldunova_anastasiya=> SELECT * FROM person WHERE p_id=1;
  p_id |          name          |          bd
-----+-----+-----
      1 | Aliev                  | 2000-01-01
(1 row)

koldunova_anastasiya=> commit;
COMMIT

```

Вывод: При выполнении операции на уровне изоляции READ COMMITTED, операция происходит успешно. Операция update в T2 переходит в режим ожидания и после завершения T1 успешно изменяет данные

T1:

```
[koldunova_anastasiya=> set transaction isolation level repeatable read;
SET
[koldunova_anastasiya=> SELECT * FROM person WHERE p_id=1;
 p_id |          name          |          bd
-----+-----+-----
      1 | Aliev                  | 2000-01-01
(1 row)

[koldunova_anastasiya=> UPDATE person SET bd='2003/07/12' WHERE p_id=1;
UPDATE 1
[koldunova_anastasiya=> SELECT * FROM person WHERE p_id=1;
 p_id |          name          |          bd
-----+-----+-----
      1 | Aliev                  | 2003-07-12
(1 row)

[koldunova_anastasiya=> commit;
COMMIT
```

T2

```
[koldunova_anastasiya=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
[koldunova_anastasiya=> set transaction isolation level repeatable read;
SET
[koldunova_anastasiya=> SELECT * FROM person WHERE p_id=1;
 p_id |          name          |          bd
-----+-----+-----
      1 | Aliev                  | 2000-01-01
(1 row)

[koldunova_anastasiya=> UPDATE person SET name='Block' WHERE p_id=1;
ERROR:  could not serialize access due to concurrent update
```

Вывод: : При выполнении операции на уровне изоляции REPEATABLE READ, операция происходит не успешно. Операция update в T2 переходит в режим ожидания и после завершения T1 уведомляет об ошибке.

T1:

```
[koldunova_tetyana=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
[koldunova_tetyana=> set transaction isolation level repeatable read;
SET
[koldunova_tetyana=> SELECT * FROM worker WHERE p_id=1;
 p_id |          name          |          bd
-----+-----+-----
      1 | Gumenko                | 2003-05-26
(1 row)

[koldunova_tetyana=> UPDATE worker SET bd='2003/11/20' WHERE p_id=1;
UPDATE 1
[koldunova_tetyana=> SELECT * FROM worker WHERE p_id=1;
 p_id |          name          |          bd
-----+-----+-----
      1 | Gumenko                | 2003-11-20
(1 row)

[koldunova_tetyana=> COMMIT;
COMMIT
```

T2:

```
[koldunova_tetyana=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
[koldunova_tetyana=> set transaction isolation level repeatable read;
SET
[koldunova_tetyana=> SELECT * FROM worker WHERE p_id=1;
  p_id |          name          |      bd
-----+-----+-----
      1 | Gumenko                | 2003-05-26
(1 row)

[koldunova_tetyana=> UPDATE worker SET name='Naymenko' WHERE p_id=1;
ERROR:  could not serialize access due to concurrent update
[koldunova_tetyana=> COMMIT;
ROLLBACK
```

Вывод: При выполнении операции на уровне изоляции SERIALIZABLE, операция происходит не успешно. Операция update в T2 переходит в режим ожидания и после завершения T1 уведомляет об ошибке.

```
[koldunova_tetyana=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
[koldunova_tetyana=> UPDATE worker SET name='Volkov' WHERE p_id=2;
UPDATE 1
[koldunova_tetyana=> UPDATE worker SET name='Makarova' WHERE p_id=1;
UPDATE 1
koldunova_tetyana=> █

[koldunova_tetyana=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
[koldunova_tetyana=> UPDATE worker SET name='Kovalsky' WHERE p_id=1;
UPDATE 1
[koldunova_tetyana=> UPDATE worker SET name='Gumenko' WHERE p_id=2;
ERROR:  deadlock detected
DETAIL:  Process 19271 waits for ShareLock on transaction 3881; blocked by process 19292.
Process 19292 waits for ShareLock on transaction 3884; blocked by process 19271.
HINT:  See server log for query details.
CONTEXT:  while updating tuple (0,8) in relation "worker"
koldunova_tetyana=> █
```

Вывод: при выполнении операции update в T2 она получила сообщение об ошибке, так как ожидала завершения T1, а T1 ожидала завершения T2 — это привело к тупику

Вывод: В данной лабораторной мы получили навыки в управлении процессами в ОС Unix на уровне языка программирования C