

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ Й НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інститут комп'ютерних систем
Кафедра інформаційних систем

Лабораторна робота № 9
За дисципліною: "Операційні системи"
Тема:
«Керування процесами-транзакціями в базах даних. Частина 1»

Виконала:
Студентка групи АІ-205
Алексеева А. О.
Перевірили:
Блажко О.А.
Дрозд М.О.

Одеса 2021

Мета роботи: дослідити поведінку процесів-транзакцій в базах даних та засоби керування ними через механізм блокування з використанням сучасних систем керування базами даних.

91.219.60.189

Завдання 1 Проектування транзакцій

Нехай задані три транзакції, приклади яких представлено в таблиці 15.

У відповідності з вашим варіантом виконайте наступні теоретичні завдання.

1.1 Створіть історії квазіпаралельного виконання транзакцій для протоколу 1-го ступеня блокування з описом таблиці блокування транзакцій.

$H_{T1, T2, T3} =$

W1[A]W2[A]X3[D]R3[D]R1[B]X2[B]W2[B]X3[A]R[A]X1[D]W1[D]C2W3[D]C1C3

1.2 Повторіть попереднє завдання з використанням протоколу 2-го ступеня блокування.

1.3 Для створених історій у 1-му та 2-му пунктів завдань визначте наявність тупика

транзакції, створивши граф очікування транзакцій.

$T1 = W[D] R[B] W[B] C1$

$T2 = R[A] R[B] W[A] C2$

$T3 = R[D] W[D] C3$

1) $H_{T1 T2 T3}$ I ступеня блокування =

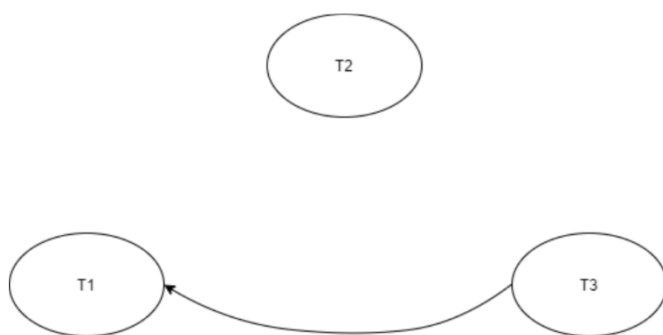
X1[D]W1[D]R[A]R[D]

R1[B]R2[B]X3[D]-waitA1X3[D]W3[D]

X1[B]W1[B]X2[A]W2[A]C3

C1C2

Назва змінної	Перелік встановлених блокувань	Перелік запитів на блокування
A	X2	-
B	X1	-
D	X1	X3



2) Π_{T1T2T3} II ступеня блокування =

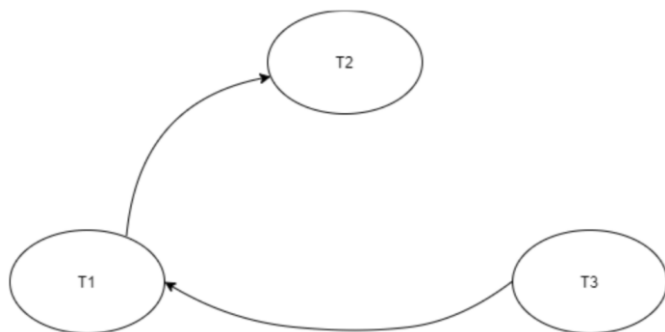
$X1[D]W1[D]S2[A]R2[A]S3[D]=waitA1U1S3[D]R3[D]$

$S1[B]R1[B]S2[B]R2[B]X3[D]W3[D]$

$X1[B]-waitA2U2X1[B]W1[B]X2[A]W2[A]C3$

$C1C2$

Назва змінної	Перелік встановлених блокувань	Перелік запитів на блокування
A	X2S2	-
B	X1S1S2	X1
D	X1X3S3	S3



Завдання 2 Налаштування бази даних

Нехай існує база даних, назва якої співпадає з іменем вашого користувача в ОС Linux. Приклад команди створення реляційної таблиці в базі даних наведено в таблиці 16. Також в таблиці 1 наведено приклад команди внесення одного рядка в реляційну таблицю бази даних.

1.1 Встановіть з'єднання з вашою базою даних.

1.2 У відповідності із варіантом з таблиці 1 створіть реляційну таблицю в базі даних.

1.3 У відповідності із варіантом з таблиці 1 додайте рядок в реляційну таблицю, створену у попередньому пункті завдання.

1.4 Створіть ще одну операцію внесення рядка в таблицю, який буде відрізнятися значеннями всіх змінних від прикладу з варіанту.

Create table employer
(e_id integer, name char(20), salary
integer);

Insert into employer values (1,
'Ivanov', 200);

```
psql (9.5.25)
Type "help" for help.

alekseeva_alina=> CREATE TABLE employer (e_id integer, name char(20), salary inte
CREATE TABLE
alekseeva_alina=> INSERT INTO employer VALUES (1,'Ivanov',200);
INSERT 0 1
alekseeva_alina=> INSERT INTO employer VALUES (2,'NotIvanov',400);
INSERT 0 1
```

Завдання 3. Керування квазіпаралельним виконанням транзакцій з використанням команд блокування

1 Створіть дві транзакції, кожна з яких повинна включати такі операції:

- операція читання першого рядку таблиці;
- операція зміни однієї із змінних таблиці в першому рядку;
- повторна операція читання першого рядку таблиці;
- операція фіксації всіх змін.

```
alekseeva_alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
    1 | Ivanov         |    200
(1 row)

alekseeva_alina=> ROLLBACK;
ROLLBACK
alekseeva_alina=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
alekseeva_alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
    1 | Ivanov         |    200
(1 row)

alekseeva_alina=> UPDATE employer SET salary=2000 WHERE e_id=1;
UPDATE 1
alekseeva_alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
    1 | Ivanov         |   2000
(1 row)

alekseeva_alina=> commit;
COMMIT
```

```

ROLLBACK
alekseeva_alina=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
alekseeva_alina=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE
alekseeva_alina=> ROLLBACK;
ROLLBACK
alekseeva_alina=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
alekseeva_alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
1 | Ivanov         | 2000
(1 row)

alekseeva_alina=>
UPDATE employer SET salary=20000 WHERE e_id=1;
UPDATE 1
alekseeva_alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
1 | Ivanov         | 20000
(1 row)

alekseeva_alina=> commit;
COMMIT

```

2 При створенні транзакцій включіть відповідні операції блокування для протоколу 1-го ступеня блокування.

```

-----+-----+-----
1 | Ivanov         | 2000
(1 row)

alekseeva_alina=> commit;
COMMIT
alekseeva_alina=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
alekseeva_alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
1 | Ivanov         | 20000
(1 row)

alekseeva_alina=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE
alekseeva_alina=> UPDATE employer SET salary=2002 WHERE e_id=1;
UPDATE 1
alekseeva_alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
1 | Ivanov         | 2002
(1 row)

alekseeva_alina=> commit;
COMMIT

```

```

-----+-----+-----
  1 | Ivanov          | 20000
(1 row)

alekseeva alina=> commit;
COMMIT
alekseeva alina=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
alekseeva alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
 e_id |          name          | salary
-----+-----+-----
  1 | Ivanov                 | 2002
(1 row)

alekseeva alina=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE
alekseeva alina=> UPDATE employer SET salary=20002 WHERE e_id=1;
UPDATE 1
alekseeva alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
 e_id |          name          | salary
-----+-----+-----
  1 | Ivanov                 | 20002
(1 row)

alekseeva alina=> commit;
COMMIT

```

3 У двох терміналах виконайте операції транзакцій при їх квазіпаралельному режимі роботи за умови, що одна з транзакція стартує першою.

```

-----+-----+-----
  1 | Ivanov          | 2003
(1 row)

alekseeva alina=> commit;
COMMIT
alekseeva alina=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
alekseeva alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
 e_id |          name          | salary
-----+-----+-----
  1 | Ivanov                 | 2003
(1 row)

alekseeva alina=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE
alekseeva alina=> UPDATE employer SET salary=2003 WHERE e_id=1;
UPDATE 1
alekseeva alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
 e_id |          name          | salary
-----+-----+-----
  1 | Ivanov                 | 2003
(1 row)

alekseeva alina=> commit;
COMMIT

```

```

COMMIT
alekseeva alina=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
alekseeva alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
    1 | Ivanov         |  20002
(1 row)

alekseeva alina=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE
alekseeva alina=> START TRANSACTION;
WARNING:  there is already a transaction in progress
START TRANSACTION
alekseeva alina=> ROLLBACK;
ROLLBACK
alekseeva alina=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
alekseeva alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
    1 | Ivanov         |   2003
(1 row)

alekseeva alina=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE

```

4 Повторіть роботу транзакцій, але в першій транзакції замість операції фіксації виконайте операцію відміни.

```

-----+-----+-----
    1 | Ivanov         |   2003
(1 row)

alekseeva alina=>commit;
COMMIT
alekseeva alina=>START TRANSACTION;
START TRANSACTION
alekseeva alina=>SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
    1 | Ivanov         |   2003
(1 row)

alekseeva alina=>LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE
alekseeva alina=>UPDATE employer SET salary=200344 WHERE e_id=1;
UPDATE 1
alekseeva alina=>SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
    1 | Ivanov         | 200344
(1 row)

alekseeva alina=>rollback;
ROLLBACK

```

```

WARNING: there is already a transaction in progress
START TRANSACTION
alekseeva alina=> ROLLBACK;
ROLLBACK
alekseeva alina=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
alekseeva alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
  e_id |          name          | salary
-----+-----+-----
      1 | Ivanov                  |   2003
(1 row)

alekseeva alina=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE
alekseeva alina=> rollback;
ROLLBACK
alekseeva alina=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
alekseeva alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
  e_id |          name          | salary
-----+-----+-----
      1 | Ivanov                  |   2003
(1 row)

alekseeva alina=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
^[[B^[[ALOCK TABLE
alekseeva alina=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;

```

5 Повторіть пункти 3 та 4 але з використанням протоколу 2-го ступеня блокування.

```

      1 | Ivanov                  |   2003
(1 row)

alekseeva alina=>LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE
alekseeva alina=>UPDATE employer SET salary=200344 WHERE e_id=1;
UPDATE 1
alekseeva alina=>SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
  e_id |          name          | salary
-----+-----+-----
      1 | Ivanov                  | 200344
(1 row)

alekseeva alina=>rollback;
ROLLBACK
alekseeva alina=>START TRANSACTION;
START TRANSACTION
alekseeva alina=>LOCK TABLE employer IN SHARE MODE;
LOCK TABLE
alekseeva alina=>SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
  e_id |          name          | salary
-----+-----+-----
      1 | Ivanov                  |   2003
(1 row)

alekseeva alina=>LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE

```



```

alekseeva alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
    1 | Ivanov         |   2003
(1 row)

alekseeva alina=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
^[B^[ALOCK TABLE
alekseeva alina=> rollback;
ROLLBACK
alekseeva alina=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
alekseeva alina=> LOCK TABLE employer IN SHARE MODE;
LOCK TABLE
alekseeva alina=> SELECT * FROM employer WHERE e_id=1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
    1 | Ivanov         |   2003
(1 row)

alekseeva alina=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
ERROR:  deadlock detected
DETAIL:  Process 15099 waits for ExclusiveLock on relation 16714 of database 16440; b
locked by process 15095.
Process 15095 waits for ExclusiveLock on relation 16714 of database 16440; blocked by
process 15099.
HINT:  See server log for query details.

```

Висновки: Виконуючи цю лабораторну роботу ми закріпили навички роботи з керування процесами-транзакціями в базах даних. Найскладнішим було завдання 1