

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний політехнічний університет
Інститут комп'ютерних систем
Кафедра інформаційних систем

Звіт
Лабораторної роботи № 9
З предмету «Операційні системи»

Тема: «Керування процесами-транзакціями в базах даних. Частина 1»

Виконала:
Студентка групи АІ-205
Шаповалова Вікторія

Перевірили:
Блажко А. А.
Дрозд М. А.

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

Вимоги до оформлення протоколу виконання лабораторної роботи

Протокол у електронному вигляді повинен мати наступну структуру

- 1) титульний аркуш з назвою дисципліни, теми лабораторної роботи, групи та ПІБ виконавця;
- 2) аркуш із завданням до лабораторної роботи;
- 3) аркуші з результатами виконання пунктів завдань:
 - пункт із завданням;
 - скріншот частини екрану з командами (з кольорами тексту білий фон/чорний тон);
 - скріншот частини екрану з результатом виконання команди;
- 4) аркуш з висновками:
 - перелік завдань, які були найскладнішими.

Завдання 1. Проектування транзакцій

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

9	1	$T1 = W[A] R[B] W[A] C1$ $T2 = R[A] W[A] C2$ $T3 = R[D] R[B] W[D] C3$
---	---	---

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=X1[A]W1[A] R1[B] X1[A] W1[A] R2[A] X2[A] -Wait C1 W2[A]R3[D]
R3[B] X3[D] W3[D] C2 C3**

№	T1	T2	T3	
1	X1[A]			
2	W1[A]			
3	R1[B]			

4	X1[A]			
5	W1[A]			
6		R2[A]		
7		X2[A]		Wait
8	C1			
9		W2[A]		
10				
11			R3[D]	
12			R3[B]	
13			X3[D]	
14			W3[D]	
15		C2		
16			C3	

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

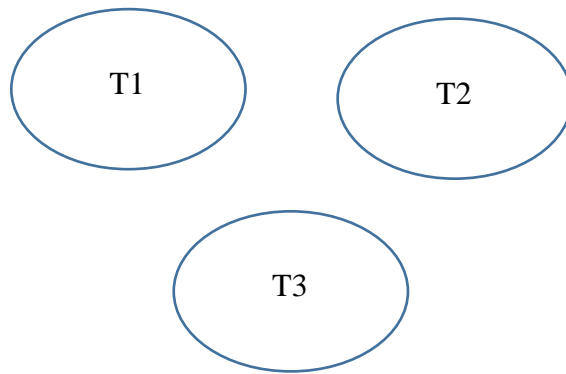
H= X1[A]W1[A] S1[B]R1[B] X1[A] W1[A] S2[A]R2[A] X2[A] -Wait C1 W2[A]S3[D]R3[D] S3[B]- R3[B] X3[D] W3[D] C2 C3

№	T1	T2	T3	
1	X1[A]			
2	W1[A]			
3	S1[B]			
4	R1[B]			
5	X1[A]			
6	W1[A]			
7		S2[A]		
8		R2[A]		
9		X2[A]		Wait
10	A1			
11	U1			
12	C1			
13		W2[A]		
14			S3[D]	
15			R3[D]	
16			S3[B]	
17			R3[B]	
18			X3[D]	
18		C2		
19			C3	

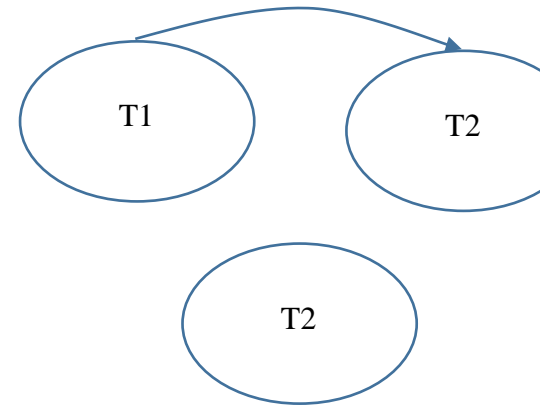
1.3 Для створених історій у 1-му та 2-му пунктів завдань визначте наявність тупика транзакції, створивши граф очікування транзакцій.



1.



2.



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.

9	1	Create table employer (e_id integer, name char(20), salary integer);	Insert into employer values (1, 'Ivanov', 200);
---	---	--	--

Також в таблиці 1 наведено приклад команди внесення одного рядка в реляційну таблицю бази даних.

1.1 Встановіть з'єднання з вашою базою даних.

```

shapovalova_viktoriya@vpsj3ieQ:~
login as: shapovalova_viktoriya
shapovalova_viktoriya@91.219.60.189's password:
Last login: Sat May 22 21:52:58 2021 from 213.231.10.137.pool.breezein.net
[shapovalova_viktoriya@vpsj3ieQ ~]$ psql shapovalova_viktoriya
psql (9.5.25)
Type "help" for help.

shapovalova_viktoriya=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
shapovalova_viktoriya=> █
  
```

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

```

shapovalova_viktoriya=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
shapovalova_viktoriya=> Create table employer
shapovalova_viktoriya-> (e_id integer, name char(20), salary integer);
CREATE TABLE
shapovalova_viktoriya=> █
  
```

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

```

shapovalova_viktoriya=> Insert into employer values (1, 'Ivanov', 200);
INSERT 0 1
shapovalova_viktoriya=> select * from employer where e_id = 1;
 e_id |          name          | salary 
-----+-----+-----
    1 | Ivanov                 |    200 
(1 row)

shapovalova_viktoriya=> 

```

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

```

shapovalova_viktoriya=> Insert into employer values (2, 'Sidorov', 500);
INSERT 0 1
shapovalova_viktoriya=> select * from employer ;
 e_id |          name          | salary 
-----+-----+-----
    1 | Ivanov                 |    200 
    1 | Petrov                 |    400 
    2 | Sidorov                |    500 
(3 rows)

shapovalova_viktoriya=> 

```

START TRANSACTION;

Create table employer

(e_id integer, name char(20), salary integer);

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

select * from employer where e_id =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.

```

shapovalova_viktoriya=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
shapovalova_viktoriya=> Create table teacher
shapovalova_viktoriya-> (t_id integer, name char(20), post char(20));
CREATE TABLE
shapovalova_viktoriya=> Insert into teacher values (1, 'Ivanov', 'docent');
INSERT 0 1
shapovalova_viktoriya=> select * from teacher teacher where t_id = 1;
 t_id |      name      |      post
-----+-----+-----
    1 | Ivanov         | docent
(1 row)

shapovalova_viktoriya=> █

```

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

```

shapovalova_viktoriya@vpsj3leQ:~
START TRANSACTION
shapovalova_viktoriya=> Create table teacher
shapovalova_viktoriya-> (t_id integer, name char(20), post char(20));
CREATE TABLE
shapovalova_viktoriya=> Insert into teacher values (1, 'Ivanov', 'docent');
INSERT 0 1
shapovalova_viktoriya=> select * from teacher teacher where t_id = 1;
 t_id |      name      |      post
-----+-----+-----
    1 | Ivanov         | docent
(1 row)

shapovalova_viktoriya=> LOCK TABLE teacher IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE
shapovalova_viktoriya=> update teacher set name = 'Shapovalova' where t_id=1;
UPDATE 1
shapovalova_viktoriya=> select * from teacher teacher where t_id = 1;
 t_id |      name      |      post
-----+-----+-----
    1 | Shapovalova    | docent
(1 row)

shapovalova_viktoriya=> commit
shapovalova_viktoriya-> █

```

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

shapovalova_viktoriya@vpsj3IeQ:~

```
login as: shapovalova_viktoriya
shapovalova_viktoriya@91.219.60.189's password:
Last login: Sun May 23 14:31:27 2021 from 213.231.39.109.pool.breezein.net
[shapovalova_viktoriya@vpsj3IeQ ~]$ psql shapovalova_viktoriya
psql (9.5.25)
Type "help" for help.
```

```
shapovalova_viktoriya=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
shapovalova_viktoriya=> select * from employer where e_id =1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
    1 | Ivanov         |    200
    1 | Petrov         |    400
(2 rows)

shapovalova_viktoriya=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE
shapovalova_viktoriya=> update employer set name = 'Shapovalova' where e_id = 1;
UPDATE 2
shapovalova_viktoriya=> select * from employer where e_id =1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
    1 | Shapovalova    |    200
    1 | Shapovalova    |    400
(2 rows)

shapovalova_viktoriya=> commit
shapovalova_viktoriya-> commit;
ERROR:  syntax error at or near "commit"
LINE 2: commit;
          ^
shapovalova_viktoriya=> commit;
ROLLBACK
shapovalova_viktoriya=> select * from employer where e_id =1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
    1 | Ivanov         |    200
    1 | Petrov         |    400
(2 rows)

shapovalova_viktoriya=> █
```

shapovalova_viktoriya@vpsj3IeQ:~

```
login as: shapovalova_viktoriya
shapovalova_viktoriya@91.219.60.189's password:
Last login: Sun May 23 14:34:21 2021 from 213.231.39.109.pool.breezein.net
[shapovalova_viktoriya@vpsj3IeQ ~]$ psql shapovalova_viktoriya;
psql (9.5.25)
Type "help" for help.

shapovalova_viktoriya=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
shapovalova_viktoriya=> select * from employer where e_id = 1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
    1 | Shapovalova    |    200
    1 | Shapovalova    |    400
(2 rows)

shapovalova_viktoriya=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE
shapovalova_viktoriya=>
shapovalova_viktoriya=>
shapovalova_viktoriya=> update employer set name = 'Shapovalova' where e_id = 1;
UPDATE 2
shapovalova_viktoriya=> select * from employer where e_id = 1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
    1 | Shapovalova    |    200
    1 | Shapovalova    |    400
(2 rows)

shapovalova_viktoriya=> commit;
COMMIT
shapovalova_viktoriya=> █
```

```

shapovalova_viktoriya@vpsj3leQ:~
login as: shapovalova viktoriya
shapovalova_viktoriya@91.219.60.189's password:
Last login: Sun May 23 14:15:46 2021 from 213.231.39.109.pool.breezein.net
[shapovalova_viktoriya@vpsj3leQ ~]$ psql shapovalova_viktoriya
psql (9.5.25)
Type "help" for help.

shapovalova_viktoriya=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
shapovalova_viktoriya=> select * from employer where e_id =1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
  1   | Ivanov         |    200
  1   | Petrov         |    400
(2 rows)

shapovalova_viktoriya=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE
shapovalova_viktoriya=> update employer set name = 'Shapovalova' where e_id = 1;
UPDATE 2
shapovalova_viktoriya=> update employer set name = 'Shapovalova' where e_id = 1;
UPDATE 2
shapovalova_viktoriya=> select * from employer where e_id =1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
  1   | Shapovalova    |    200
  1   | Shapovalova    |    400
(2 rows)

shapovalova_viktoriya=> commit;
COMMIT
shapovalova_viktoriya=> select * from employer where e_id =1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
  1   | Shapovalova    |    200
  1   | Shapovalova    |    400
(2 rows)

shapovalova_viktoriya=>

```

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

```

shapovalova_viktoriya@vpsj3leQ:~
login as: shapovalova viktoriya
shapovalova_viktoriya@91.219.60.189's password:
Last login: Sun May 23 14:50:32 2021 from 213.231.39.109.pool.breezein.net
[shapovalova_viktoriya@vpsj3leQ ~]$ START TRANSACTION;
-bash: START: command not found
[shapovalova_viktoriya@vpsj3leQ ~]$ psql shapovalova_viktoriya
psql (9.5.25)
Type "help" for help.

shapovalova_viktoriya=> START TRANSACTION;
START TRANSACTION
shapovalova_viktoriya=> select * from employer where e_id =1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
  1   | Shapovalova    |    200
  1   | Shapovalova    |    400
(2 rows)

shapovalova_viktoriya=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;
LOCK TABLE
shapovalova_viktoriya=> update employer set name = 'Ivanov' where e_id = 1;
UPDATE 2
shapovalova_viktoriya=> select * from employer where e_id =1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
  1   | Ivanov         |    200
  1   | Ivanov         |    400
(2 rows)

shapovalova_viktoriya=> ROLLBACK;
ROLLBACK
shapovalova_viktoriya=> select * from employer where e_id =1;
 e_id |      name      | salary
-----+-----+-----
  1   | Shapovalova    |    200
  1   | Shapovalova    |    400
(2 rows)

shapovalova_viktoriya=>

```


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

```
shapovalova_viktoriya@vpsj3IeQ:~  
login as: shapovalova_viktoriya  
shapovalova_viktoriya@91.219.60.189's password:  
Last login: Sun May 23 14:50:54 2021 from 213.231.39.109.pool.breezein.net  
[shapovalova_viktoriya@vpsj3IeQ ~]$ psql shapovalova_viktoriya  
psql (9.5.25)  
Type "help" for help.  
  
shapovalova_viktoriya=> START TRANSACTION;  
START TRANSACTION  
shapovalova_viktoriya=> LOCK TABLE employer IN SHARE MODE;  
LOCK TABLE  
shapovalova_viktoriya=> select * from employer where e_id =1;  
 e_id |          name          | salary  
-----+-----+-----  
    1 | Shapovalova           |    200  
    1 | Shapovalova           |    400  
(2 rows)  
  
shapovalova_viktoriya=>  
shapovalova_viktoriya=> LOCK TABLE employer IN EXCLUSIVE MODE;  
LOCK TABLE  
shapovalova_viktoriya=> update employer set name ='Ivanov' where e_id =1;  
UPDATE 2  
shapovalova_viktoriya=> select * from employer where e_id =1;  
 e_id |          name          | salary  
-----+-----+-----  
    1 | Ivanov                |    200  
    1 | Ivanov                |    400  
(2 rows)  
  
shapovalova_viktoriya=> commit;  
COMMIT  
shapovalova_viktoriya=> █
```

Висновок: в ході роботи ми дослідити поведінку процесів-транзакцій в базах даних та засоби керування ними через механізм блокування з використанням сучасних систем керування базами даних. Найскладнішими були останні завдання.