

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**  
**Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій**  
**Кафедра систем штучного інтелекту**



**Звіт до практичної роботи №5**  
**з дисципліни “ ОБДЗ ”**

**На тему: «Виконання теоретично-множинних операцій реляційної алгебри»**

**Виконав:**  
ст. гр. КН-211  
Качмарик Віктор  
**Викладач:**  
Якимишин Х. М.

**Мета роботи:** Розробити SQL запити для виконання операцій реляційної алгебри: об'єднання, перетину, різниці, декартового добутку.

### Короткі теоретичні відомості

Реляційна алгебра – це множина операцій, що виконуються над відношеннями і мають за мету утворення нових відношень або їх станів. Реляційна алгебра визначає операції, які однаковим чином реалізуються в усіх базах даних реляційного типу, незалежно від їх змісту і технологій, за допомогою яких вони реалізовані. Тобто реляційна алгебра представляє собою процедурну мову обробки реляційних таблиць.

Реляційна алгебра складається з таких операцій: об'єднання, перетин, різниця, декартовий добуток, проекція, селекція, натуральне з'єднання, умовне з'єднання, а також операції включення/вилучення кортежу з відношень, включення/вилучення атрибуту з відношення, зміни параметрів атрибуту.

Перші чотири операції взяті з математичної теорії множин і практично співпадають з операціями над множинами. Це зручно, оскільки реляційні таблиці є множинами, і цілком природно застосовувати до них операції над множинами.

Об'єднанням двох відношень R та S з відповідними множинами атрибутів ( A1 , A2 ,..., An ) називається відношення T , що має ту саму множину атрибутів ( A1 , A2 ,..., An ) , а його інформаційне наповнення утворюється кортежами першого та другого відношень за вилученням повторень:

$$R \cup S = T(A_1, A_2, \dots, A_n) = \{r\} \cup \{s\}$$

Об'єднання дозволяє нам комбінувати дані з двох таблиць з однаковими множинами атрибутів. Однакові множини атрибутів потрібні для того, щоб результатом виконання операції об'єднання була реляційна таблиця. Перетином двох відношень R та S з відповідними множинами атрибутів ( A1 , A2 ,..., An ) називається відношення T , що має ту саму множину атрибутів ( A1 , A2 ,..., An ) , а його інформаційне наповнення утворюється кортежами, які є спільними для цих двох відношень:

$$R \cap S = T(A_1, A_2, \dots, A_n) = \{r\} \cap \{s\}$$

Операція перетину дозволяє нам ідентифікувати рядки, спільні для двох таблиць. Різницею двох відношень R та S з відповідними множинами

атрибутів (  $A_1, A_2, \dots, A_n$  ) називається відношення  $T$  , що має ту саму множину атрибутів (  $A_1, A_2, \dots, A_n$  ) , а його інформаційне наповнення утворюється кортежами першого відношення за вилученням кортежів, які є спільними з другим відношенням:

$$R \setminus S = T(A_1, A_2, \dots, A_n) = \{r\} \setminus \{s\}$$

Операція різниці дозволяє ідентифікувати ті рядки, які є в одній таблиці, але відсутні в іншій.

Декартовим добутком двох відношень  $R$  та  $S$  з відповідними множинами атрибутів (  $A_1, A_2, \dots, A_n$  ) та (  $B_1, B_2, \dots, B_m$  ) називається нове відношення  $T$  , множина атрибутів якого складається з об'єднання множини атрибутів двох відношень, а кожен кортеж інформаційного наповнення утворюється шляхом конкатенації (сполучення) кожного кортежу першого відношення з кожним кортежем другого відношення.

Для реалізації теоретико-множинних операцій на мові SQL використовують директиву SELECT, спрощений опис якої наведено далі, а також функції роботи з множинами значень IN(), NOT IN().

SELECT

[ALL | DISTINCT | DISTINCTROW ]

елемент\_вибірки [, елемент\_вибірки]

[FROM перелік\_таблиць]

[WHERE умова\_відбору]

елемент\_вибірки

Вираз, або назва поля, значення якого потрібно вибрати. Символ «\*» позначає всі поля.

перелік\_таблиць

Назва таблиці, з якої здійснюється вибір значень.

умова\_відбору

Вказує умови відбору потрібних записів.

DISTINCT | DISTINCTROW

Видалення з результату рядків-дублікатів. За замовчуванням вибираються всі рядки.

Для того, щоб виконати операцію об'єднання таблиць, потрібно за допомогою команди UNION об'єднати результати вибору рядків з двох, або більше, таблиць. Наведемо синтаксис команди.

```
SELECT ...
UNION [ALL | DISTINCT] SELECT ...
[UNION [ALL | DISTINCT] SELECT ...]
```

### Хід роботи:

Перед виконанням завдання, потрібно сформувати дві таблиці з однаковими множинами атрибутів. Візьмемо за основу таблицю користувачів pharmacy і виконаємо вибір двох множин записів, які перетинаються.

Результат збережемо в таблицях pharmacy1 і pharmacy2.

```
CREATE TABLE pharmacy1
AS SELECT pharmacy_id, pharmacy_name, phone, email, street, city, state
FROM pharmacy WHERE street = 'Zelena';
```

Таблиця pharmacy1:

pharmacy_id	pharmacy_name	phone	email	street	city	state
1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska

```
CREATE TABLE pharmacy2
AS SELECT pharmacy_id, pharmacy_name, phone, email, street, city, state
FROM pharmacy WHERE street = 'Lypneva' or street = 'Zelena';
```

Таблиця pharmacy2:

pharmacy_id	pharmacy_name	phone	email	street	city	state
1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
4	Phar4	0639660488	phar4@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
7	Phar7	0639660491	phar7@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
8	Phar8	0639660492	phar8@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska

1. Запит на виконання об'єднання pharmacy1 і pharmacy2:

```
select * FROM pharmacy1 UNION select * FROM pharmacy2;
```

pharmacy_id	pharmacy_name	phone	email	street	city	state
1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
4	Phar4	0639660488	phar4@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
7	Phar7	0639660491	phar7@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
8	Phar8	0639660492	phar8@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska

2. Запит на виконання перетину pharmacy1 і pharmacy2:

```
SELECT * FROM pharmacy1 WHERE street IN (SELECT street FROM pharmacy2);
```

pharmacy_id	pharmacy_name	phone	email	street	city	state
1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska

3. Запит на виконання різниці pharmacy1 і pharmacy2:

```
SELECT * FROM pharmacy2 WHERE street NOT IN (SELECT street FROM pharmacy1);
```

pharmacy_id	pharmacy_name	phone	email	street	city	state
4	Phar4	0639660488	phar4@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
7	Phar7	0639660491	phar7@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
8	Phar8	0639660492	phar8@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska

4. Запит на виконання декартового добутку:

```
SELECT * FROM pharmacy1, pharmacy2;
```

pharmacy_id	pharmacy_name	phone	email	street	city	state	pharmacy_id	pharmacy_name	phone	email	street	city	state
1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	4	Phar4	0639660488	phar4@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	4	Phar4	0639660488	phar4@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	4	Phar4	0639660488	phar4@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	4	Phar4	0639660488	phar4@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	7	Phar7	0639660491	phar7@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	7	Phar7	0639660491	phar7@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	7	Phar7	0639660491	phar7@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	7	Phar7	0639660491	phar7@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	8	Phar8	0639660492	phar8@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	8	Phar8	0639660492	phar8@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	8	Phar8	0639660492	phar8@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	8	Phar8	0639660492	phar8@gmail.com	Lypneva	Lviv	Lvivska
1	Phar1	0639660485	phar1@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
2	Phar2	0639660486	phar2@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
3	Phar3	0639660487	phar3@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska
10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska	10	Phar10	0639660494	phar10@gmail.com	Zelena	Lviv	Lvivska

**Висновок:** на цій лабораторній роботі було розглянуто операції реляційної алгебри та їх реалізація на мові SQL. Здійснено об'єднання, перетин, різницю та декартовий добуток двох таблиць.