МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра «Системи штучного інтелекту»


**Звіт**

**до лабораторної роботи №13**

**З дисципліни «Організація баз даних та знань»**

**Виконала:**
студентка групи КН-209
Міхняк Софія
**Прийняла:**
Мельникова Н. І.

*Львів-2020*

## Лабораторна робота №13

### *“Аналіз та оптимізація запитів”*

**Мета роботи:** Навчитися аналізувати роботу СУБД та оптимізувати виконання складних запитів на вибірку даних. Виконати аналіз складних запитів за допомогою директиви EXPLAIN, модифікувати найповільніші запити з метою їх пришвидшення.

### Короткі теоретичні відомості.

Для аналізу виконання запитів в MySQL існує декілька спеціальних директив. Основна з них – `EXPLAIN`.

Директива `EXPLAIN` дозволяє визначити поля таблиці, для яких варто створити додаткові індекси, щоб пришвидшити вибірку даних. Індекс – це механізм, який підвищує швидкість пошуку та доступу до записів за індексованими полями. Загалом, варто створювати індекси для тих полів, за якими відбувається з’єднання таблиць, перевірка умови чи пошук.

За допомогою директиви `EXPLAIN` також можна визначити послідовність, в якій відбувається з’єднання таблиць при вибірці даних. Якщо оптимізатор вибирає не найкращу послідовність з’єднання таблиць, потрібно використати опцію `STRAIGHT_JOIN` директиви `SELECT`. Тоді з’єднання таблиць буде відбуватись в тому порядку, в якому перераховані таблиці у запиті. Також, за допомогою опцій `FORCE INDEX`, `USE INDEX` та `IGNORE INDEX` можна керувати використанням індексів у випадку їх неправильного вибору оптимізатором, тобто, якщо вони не підвищують ефективність вибірки рядків.

Опис директив.

`SELECT BENCHMARK(`*`кількість_циклів, вираз`*`)`

Виконує вираз вказану кількість разів, і повертає загальний час виконання.

`EXPLAIN SELECT …`

Використовується разом із запитом `SELECT`. Виводить інформацію про план обробки і виконання запиту, включно з інформацією про те, як і в якому порядку з’єднувались таблиці. `EXPLAIN EXTENDED` виводить розширену інформацію.

Результати директиви виводяться у вигляді рядків з такими полями:

`id` – порядковий номер директиви `SELECT` у запиті;

`select_type` – тип вибірки (simple, primary, union, subquery, derived, uncachable subquery тощо);

`table` – назва таблиці, для якої виводиться інформація;

`type` – тип з’єднання (system, const, eq_ref, ref, fulltext, range тощо);

`possible_keys` – індекси, які наявні у таблиці, і можуть бути використані; `key` – назва індексу, який було обрано для виконання запиту;

`key_len` – довжина індекса, який був використаний при виконанні запиту;
`ref` – вказує, які рядки чи константи порівнюються зі значенням індекса при відборі;
`rows` – (прогнозована) кількість рядків, потрібних для виконання запиту;
`Extra` – додаткові дані про хід виконання запиту.
`ANALYZE TABLE`
Оновлює статистичну інформацію про таблицю (наприклад, поточний розмір ключових полів). Ця інформація впливає на роботу оптимізатора запитів, і може вплинути на вибір індексів при виконанні запитів.
`SHOW INDEX FROM` *`ім'я_таблиці`*
Виводить інформацію про індекси таблиці.
`CREATE [UNIQUE | FULLTEXT] INDEX` *`назва`*
`ON` *`ім'я_таблиці`* `(`*`перелік_полів`*`)`
Створює індекс для одного або декількох полів таблиці. Одне поле може входити до кількох індексів. Якщо індекс оголошено як `UNIQUE`, то значення відповідних полів таблиці повинні бути унікальними. Таблиці MyISAM підтримують створення повнотекстових індексів (`FULLTEXT`) для полів типу `TEXT`, `CHAR`, `VARCHAR`.

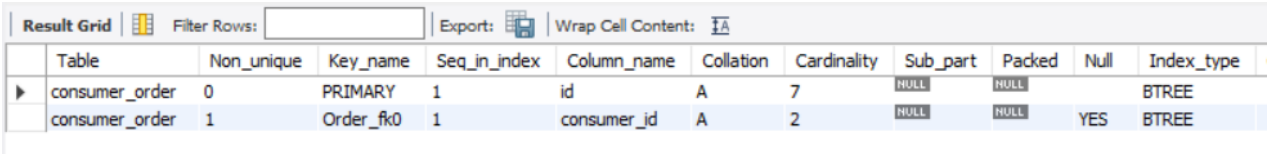
## Завдання на лабораторну роботу.

1. Визначити індекси таблиці.
2. Створити додаткові індекси для таблиці.
3. Дослідити процес виконання запитів за допомогою `EXPLAIN`.

## Хід роботи.

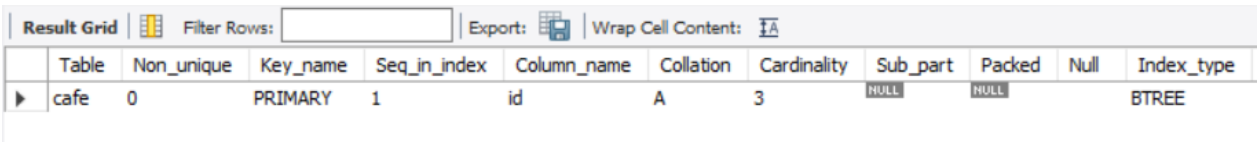
1. За допомогою директиви `SHOW INDEX` визначимо наявні індекси для таблиць consumer_order і café.

SHOW INDEX FROM consumer_order;



| Table | Non_unique | Key_name | Seq_in_index | Column_name | Collation | Cardinality | Sub_part | Packed | Null | Index_type |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| consumer_order | 0 | PRIMARY | 1 | id | A | 7 | NULL | NULL | | BTREE |
| consumer_order | 1 | Order_fk0 | 1 | consumer_id | A | 2 | NULL | NULL | YES | BTREE |

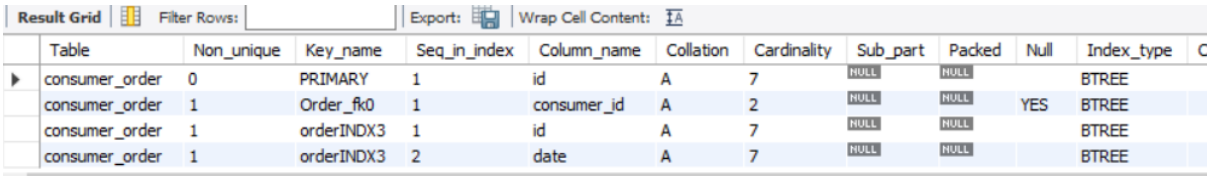
SHOW INDEX FROM cafe;



| Table | Non_unique | Key_name | Seq_in_index | Column_name | Collation | Cardinality | Sub_part | Packed | Null | Index_type |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cafe | 0 | PRIMARY | 1 | id | A | 3 | NULL | NULL | | BTREE |

2. Створимо новий індекс для таблиці consumer_order. У БД є декілька запитів, які здійснюють вибірку даних за номером, датою замовлення (поля id, date). Створення індексів для цих полів повинно оптимізувати виконання запитів.

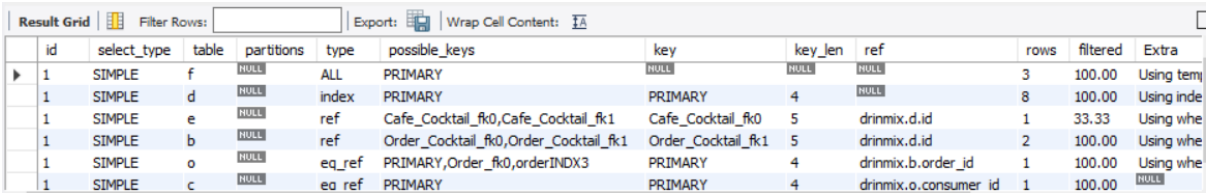
```
CREATE INDEX orderINDX3 ON consumer_order (id, date);

SHOW INDEX FROM consumer_order;
```



| Table | Non_unique | Key_name | Seq_in_index | Column_name | Collation | Cardinality | Sub_part | Packed | Null | Index_type |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| consumer_order | 0 | PRIMARY | 1 | id | A | 7 | NULL | NULL | | BTREE |
| consumer_order | 1 | Order_fk0 | 1 | consumer_id | A | 2 | NULL | NULL | YES | BTREE |
| consumer_order | 1 | orderINDX3 | 1 | id | A | 7 | NULL | NULL | | BTREE |
| consumer_order | 1 | orderINDX3 | 2 | date | A | 7 | NULL | NULL | | BTREE |

3. Виконаємо аналіз виконання складного запиту з однієї з попередніх робіт використовуючи EXPLAIN.

```
EXPLAIN SELECT
c.name as consumer,
count(o.id) as orders,
sum(o.price) as summary,
f.name AS cafe
FROM consumer c INNER JOIN consumer_order o on  c.id = o.consumer_id
                    INNER JOIN order_cocktail b on o.id = b.order_id
                    INNER JOIN cocktail d on b.cocktail_id = d.id
                    INNER JOIN cafe_cocktail e on d.id = e.cocktail_id
                                INNER JOIN cafe f on f.id = e.cafe_id
    WHERE month(o.date) = 4
    GROUP BY 1
    ORDER BY 3 desc;
```



| id | select_type | table | partitions | type | possible_keys | key | key_len | ref | rows | filtered | Extra |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SIMPLE | f | NULL | ALL | PRIMARY | NULL | NULL | NULL | 3 | 100.00 | Using tem |
| 1 | SIMPLE | d | NULL | index | PRIMARY | PRIMARY | 4 | NULL | 8 | 100.00 | Using inde |
| 1 | SIMPLE | e | NULL | ref | Cafe_Cocktail_fk0,Cafe_Cocktail_fk1 | Cafe_Cocktail_fk0 | 5 | drinmix.d.id | 1 | 33.33 | Using whe |
| 1 | SIMPLE | b | NULL | ref | Order_Cocktail_fk0,Order_Cocktail_fk1 | Order_Cocktail_fk1 | 5 | drinmix.d.id | 2 | 100.00 | Using whe |
| 1 | SIMPLE | o | NULL | eq_ref | PRIMARY,Order_fk0,orderINDX3 | PRIMARY | 4 | drinmix.b.order_id | 1 | 100.00 | Using whe |
| 1 | SIMPLE | c | NULL | eq_ref | PRIMARY | PRIMARY | 4 | drinmix.o.consumer_id | 1 | 100.00 | NULL |

Як бачимо, щоб отримати ім’я кафе, нам потрібно сканувати всю таблицю кафе. Оскільки ім’я кафе нам досить часто буде потрібне, то створюємо індекс для поля ім’я кафе.

```
CREATE INDEX cafeINDX3 ON cafe (name);
SHOW INDEX FROM cafe;
```

| Table | Non_unique | Key_name | Seq_in_index | Column_name | Collation | Cardinality | Sub_part | Packed | Null | Index_type |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cafe | 0 | PRIMARY | 1 | id | A | 3 | NULL | NULL | | BTREE |
| cafe | 1 | cafeINDX3 | 1 | name | A | 3 | NULL | NULL | | BTREE |

Виконаємо селект знову:

Result Grid | Filter Rows: | Export: | Wrap Cell Content:

| id | select_type | table | partitions | type | possible_keys | key | key_len | ref | rows | filtered | Extra |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SIMPLE | f | NULL | index | PRIMARY | cafeINDX3 | 1022 | NULL | 3 | 100.00 | Using inde |
| 1 | SIMPLE | d | NULL | index | PRIMARY | PRIMARY | 4 | NULL | 8 | 100.00 | Using inde |
| 1 | SIMPLE | e | NULL | ref | Cafe_Cocktail_fk0,Cafe_Cocktail_fk1 | Cafe_Cocktail_fk0 | 5 | drinmix.d.id | 1 | 33.33 | Using whe |
| 1 | SIMPLE | b | NULL | ref | Order_Cocktail_fk0,Order_Cocktail_fk1 | Order_Cocktail_fk1 | 5 | drinmix.d.id | 2 | 100.00 | Using whe |
| 1 | SIMPLE | o | NULL | eq_ref | PRIMARY,Order_fk0,orderINDX3 | PRIMARY | 4 | drinmix.b.order_id | 1 | 100.00 | Using whe |
| 1 | SIMPLE | c | NULL | eq_ref | PRIMARY | PRIMARY | 4 | drinmix.o.consumer_id | 1 | 100.00 | NULL |

Тепер запит буде виконуватись швидше.

**Висновок.** На даній лабораторній роботі я навчилася аналізувати і оптимізувати виконання запитів. Для аналізу запитів було використано директиву EXPLAIN, а для оптимізації – модифікація порядку з’єднання таблиць і створення додаткових індексів.