МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

КАФЕДРА СИСТЕМОТЕХНІКИ

Звіт

З практичної роботи №4

На тему: «оптимізація sql-запитів високонавантажених баз

даних на платформі субд MYSQL»

з дисципліни «Проектування високонавантажених систем зберігання даних»

|  |  |
| --- | --- |
| Виконав:  ст. гр. ІТКНу-19-2  Марковець Н.С. | Перевірив викладач:  Коваленко А.І. |
|  |  |

Харків 2020

**Мета:**

– набуття практичних навичок з оптимізації продуктивності баз даних на платформі СУБД MySQL;

– набуття практичних навичок з оптимізації SQL-запитів з використанням індексів і складених індексів для таблиць MyIsam;

– набуття практичних навичок з оптимізації SQL-запитів з використанням кластерних індексів для таблиць InnoDB;

– набуття практичних навичок з оптимізації SQL-запитів з використанням fulltext-індексів і різних режимів повнотекстового пошуку для таблиць MyIsam;

– формування необхідних практичних умінь для аналізу плану виконання SQL-запитів, вибору довжини префікса, оцінки покриття й селективності індексів за допомогою оператора EXPLAIN;

– формування необхідних практичних умінь використання індексів для оптимізації SQL-запитів, з урахуванням особливостей роботи високонавантаженої інформаційної системи зберігання даних.

**Тема індивідуального завдання:** Інформаційна система «Надання послуг вантажоперевезень»

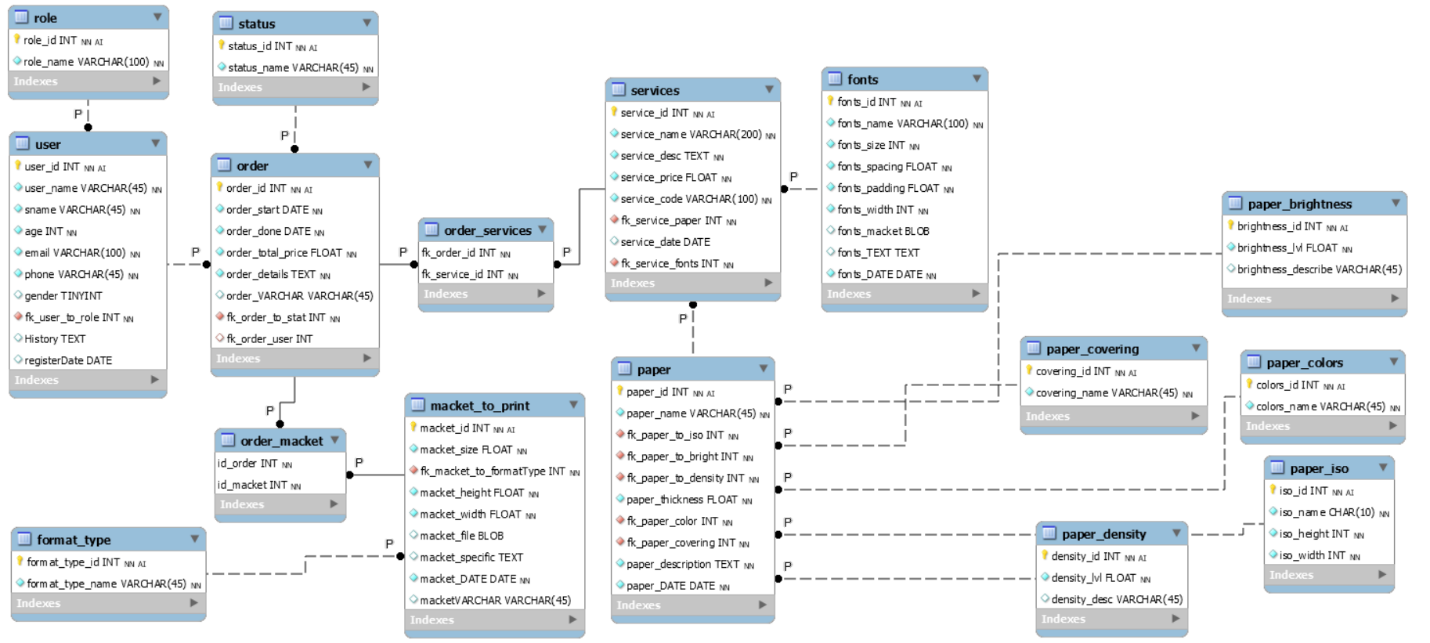


Рисунок 1. Схема фізичної моделі даних типу InnoDb у нотації IDEF1X

Завдання 4.1

– код 3–5 SQL-запитів, що підлягають оптимізації за допомогою одного індексу, поданих у табличному вигляді. Результат представлено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Визначення полів для індексу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | SQL – запит | Поле для індексу |
| 1 | SELECT user\_id, user\_name, sname, age, email, phone, gender, registerDate FROM my.user WHERE age BETWEEN 40 AND 60  ORDER BY age; | user.age |
| 2 | SELECT order\_id, order\_start, order\_done, total\_price, user\_name, status\_name FROM my.order JOIN my.user on user\_id = order.fk\_order\_user JOIN my.status on status\_id = order.fk\_order\_to\_stat WHERE order\_total\_price > 2000 and order\_total\_price < 26000; | order.order\_total\_price |
| 3 | SELECT service\_id, service\_name, service\_price FROM my.services WHERE service\_code = ' #2007663' or service\_code = '#2012219' | services.service\_code |
| 4 | SELECT paper\_name, iso\_name, concat (iso\_height, ‘mm’) `height`, concat (iso\_width, ‘mm’) `width`, colors\_name FROM my.paper JOIN my.paper\_iso on iso\_id = fk\_paper\_toiso JOIN mu.paper\_colors on colors\_id = fk\_paper\_color WHERE colors\_name = ‘green’; | paper.fk\_paper\_color |
| 5 | SELECT user\_id, user\_name, sname, email, phone from `user` where email LIKE ‘A%’ and phone LIKE ‘(+380)-42%’; | user.email |
| 6 | SELECT user\_id, user\_name, sname, email, phone from `user` where email LIKE ‘A%’ and phone LIKE ‘(+380)-42%’; | user.phone |

**1)**

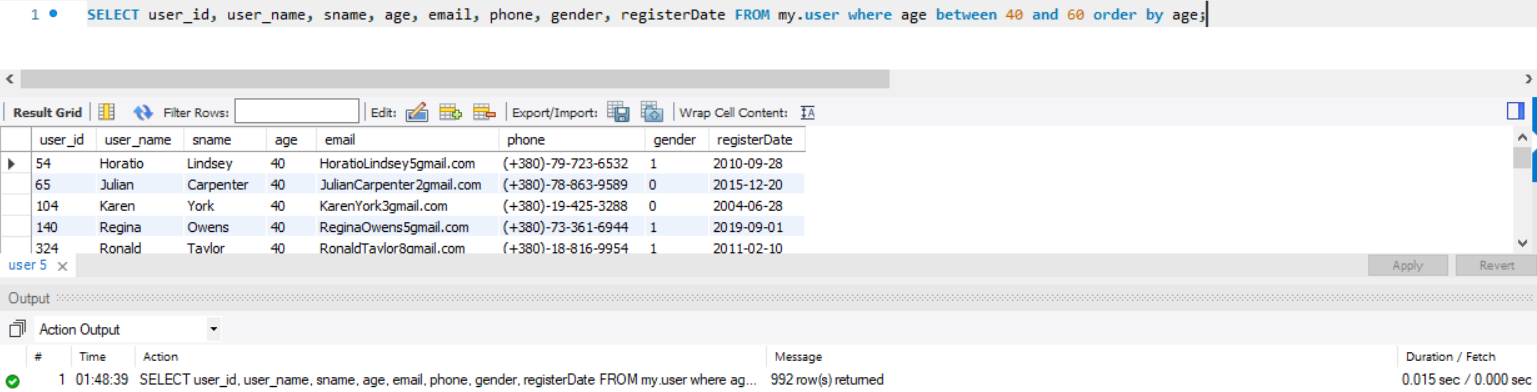


Рисунок 4.1 – Виконання запиту до створення індексу

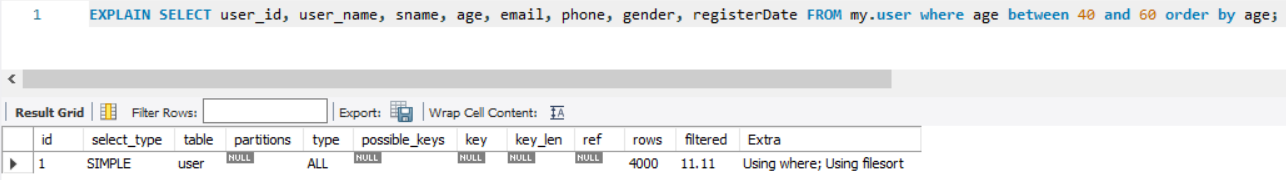


Рисунок 4.2 – Explain - таблиця для аналізу запиту



Рисунок 4.3 – Код запиту для створення індексу

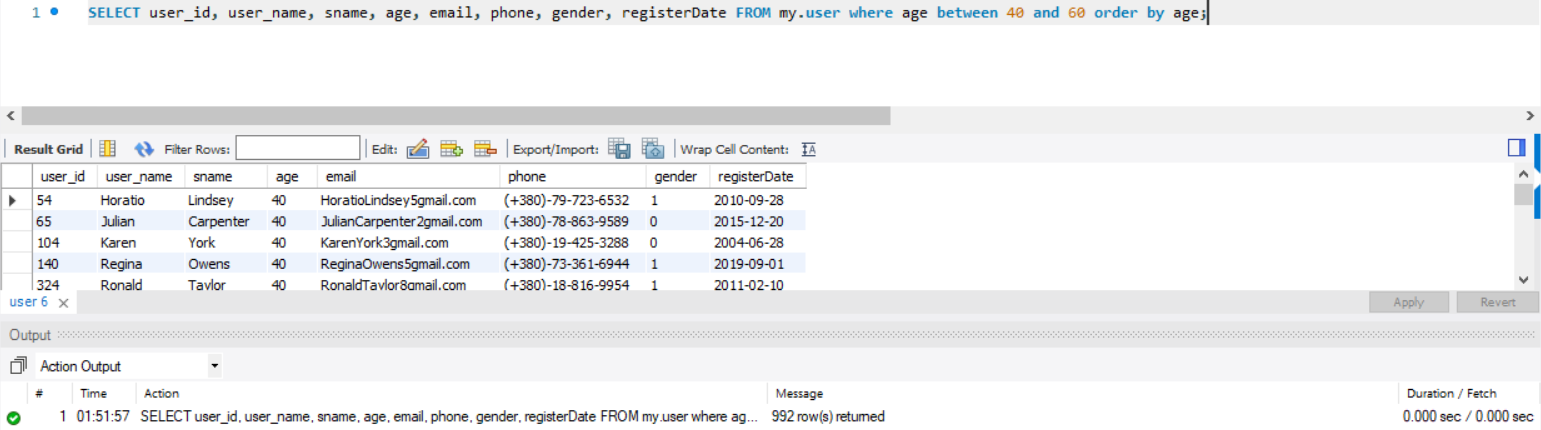


Рисунок 4.4 – Виконання запиту після створення індексу

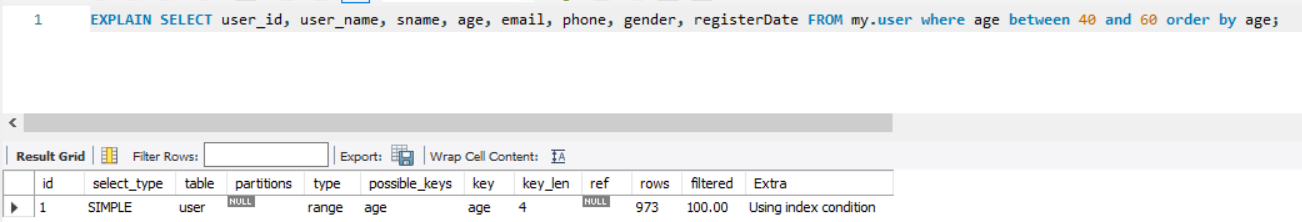


Рисунок 4.5 – Explain - таблиця для аналізу запиту

**2)**

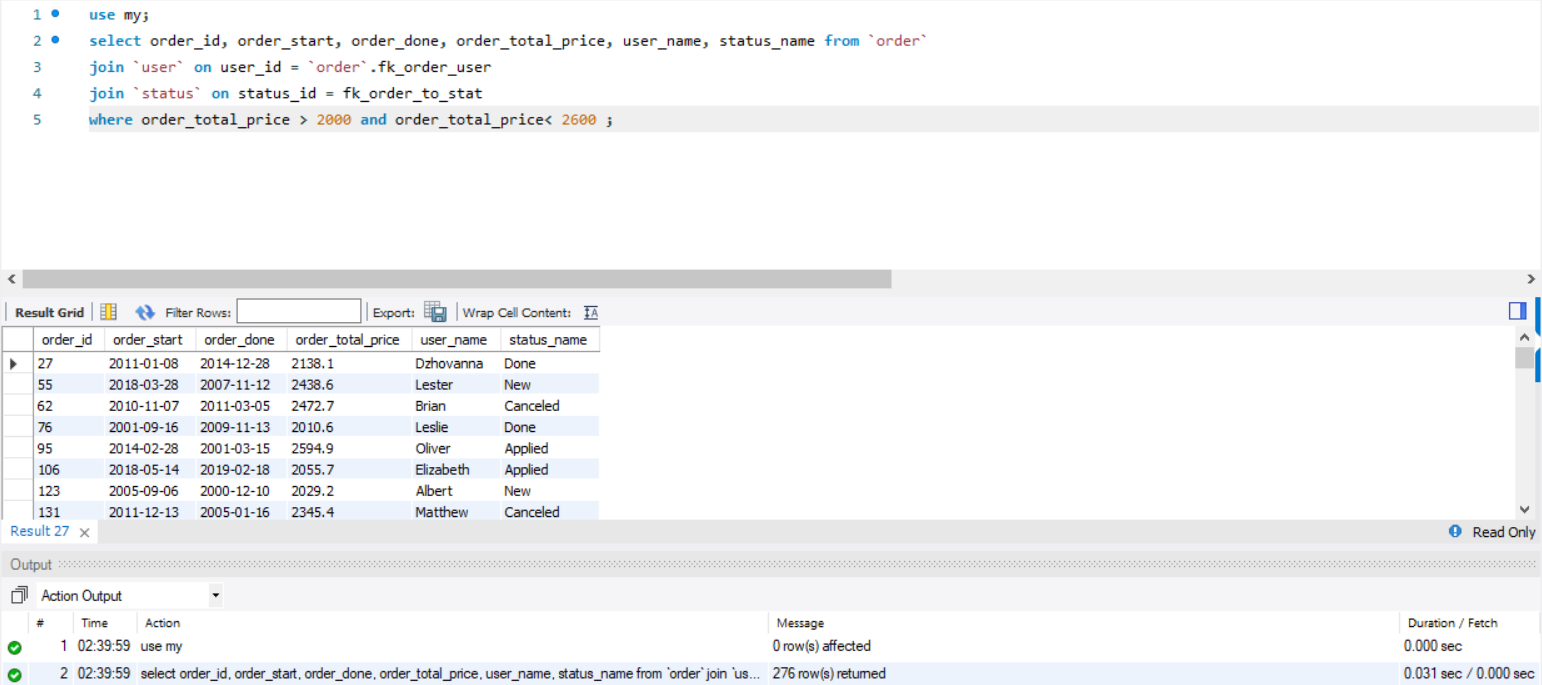


Рисунок 4.6 – Виконання запиту до створення індексу

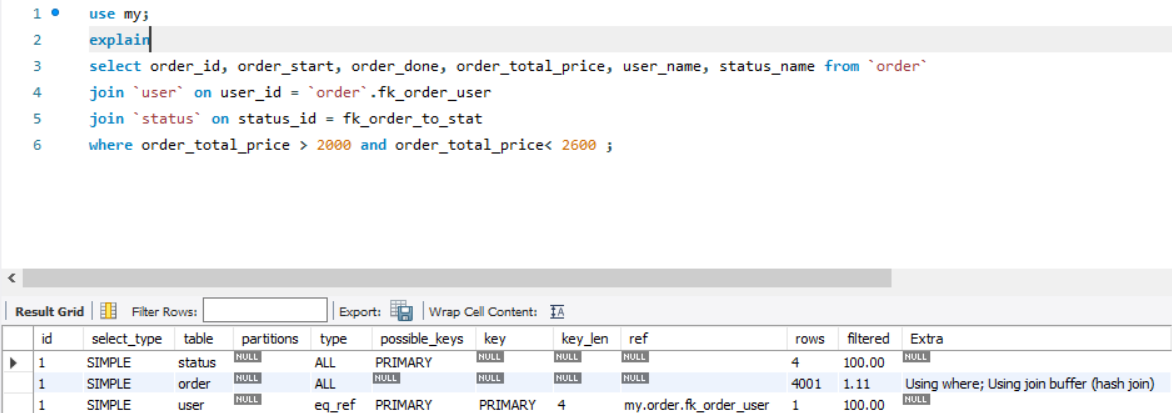


Рисунок 4.7 – Explain - таблиця для аналізу запиту



Рисунок 4.8 – Код запиту для створення індексу

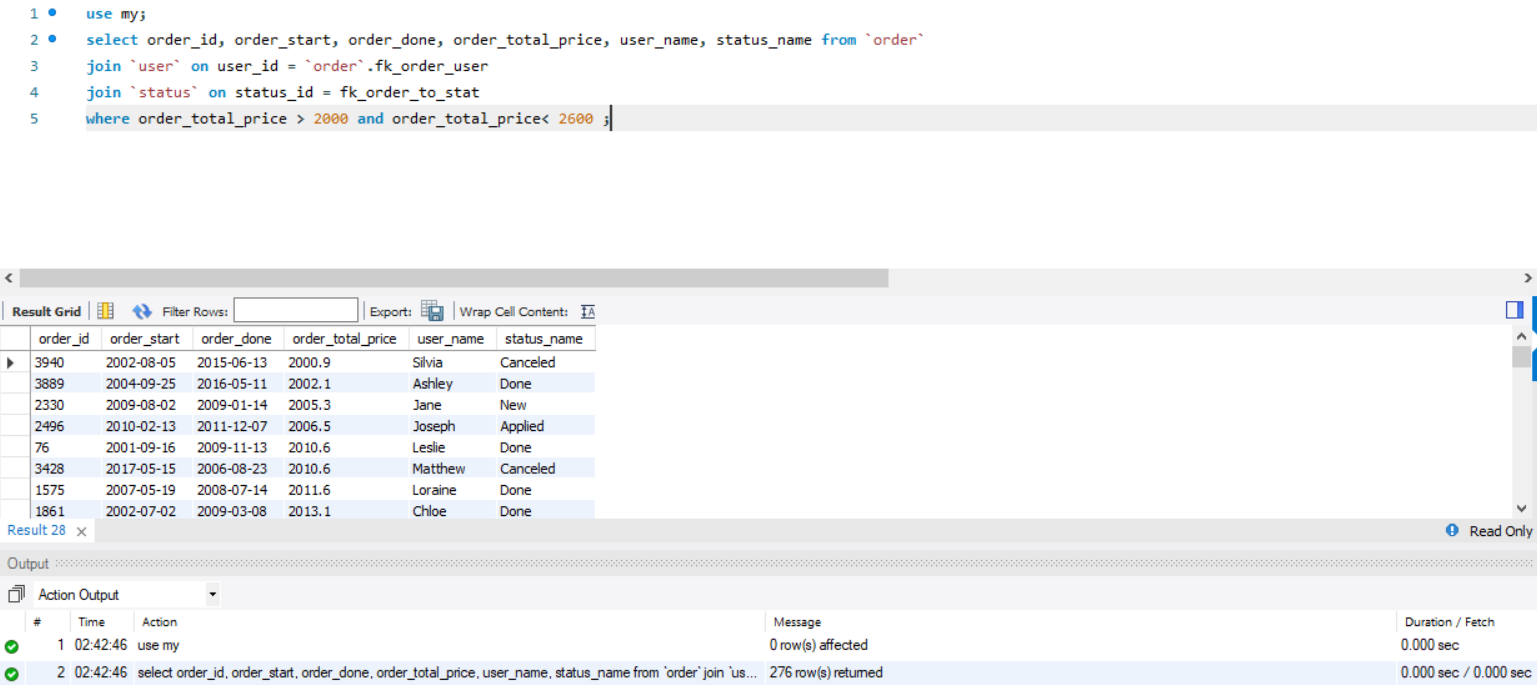


Рисунок 4.9 – Виконання запиту після створення індексу

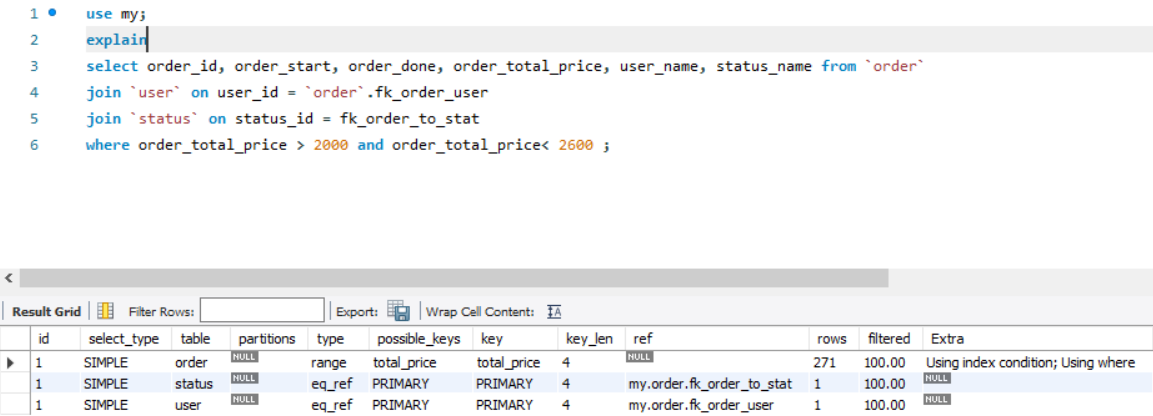


Рисунок 4.10 – Explain - таблиця для аналізу запиту

**3)**

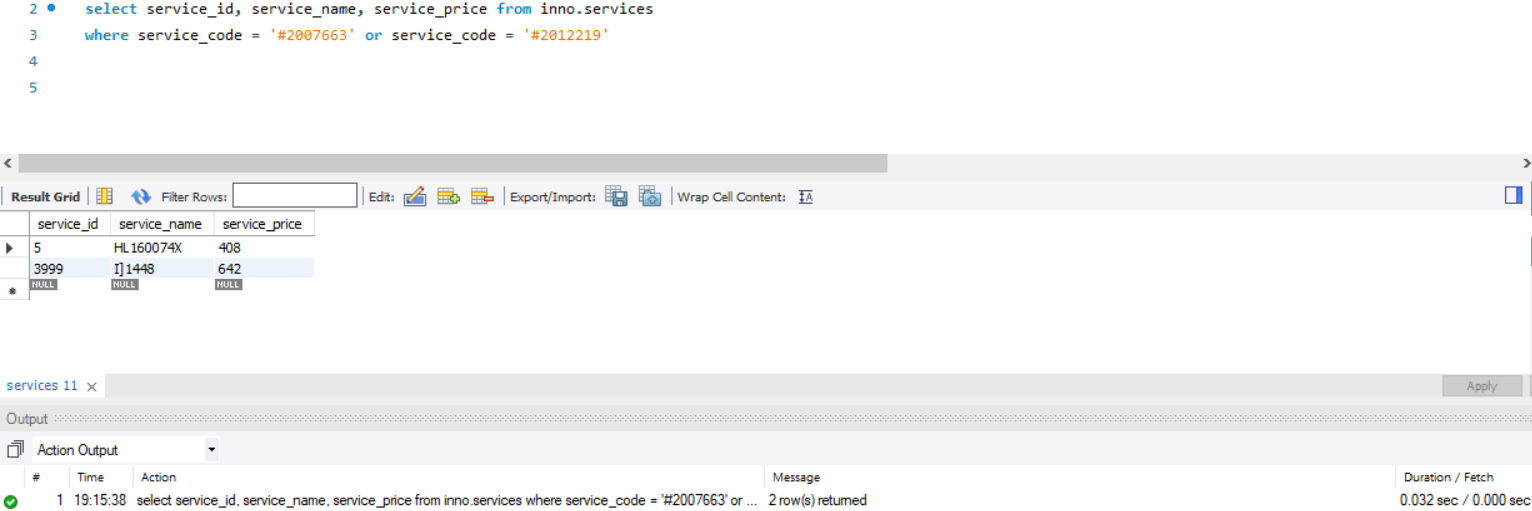


Рисунок 4.11 – Виконання запиту до створення індексу

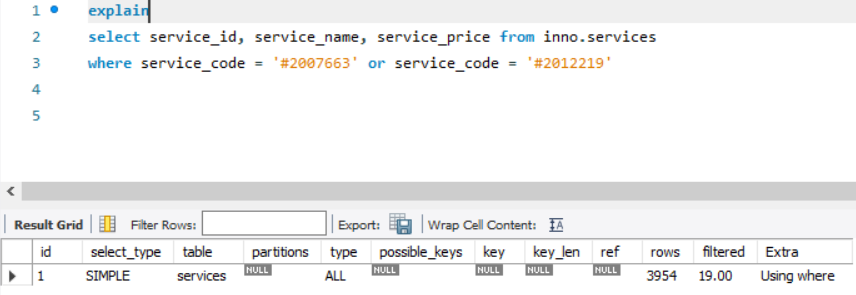


Рисунок 4.12 – Explain - таблиця для аналізу запиту

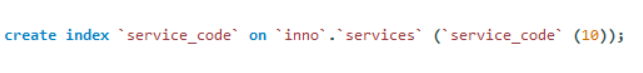


Рисунок 4.13 – Код запиту для створення індексу

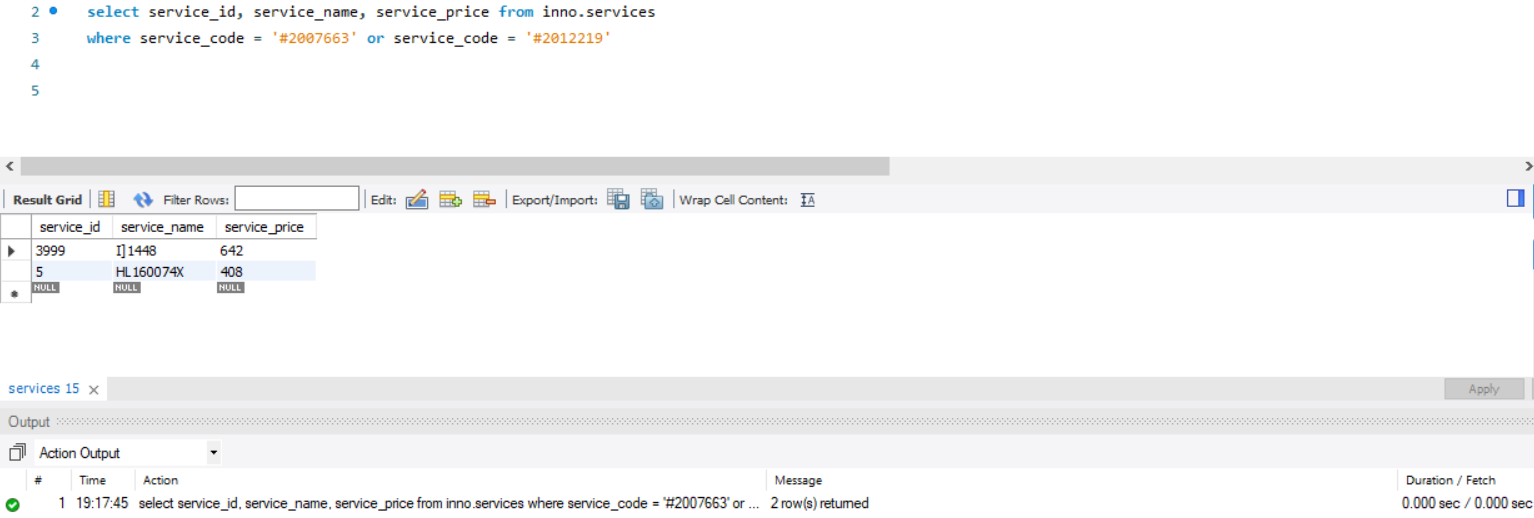


Рисунок 4.14 – Виконання запиту після створення індексу

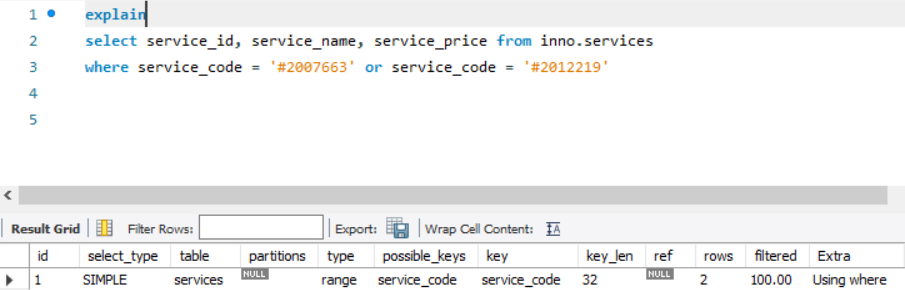


Рисунок 4.15 – Explain - таблиця для аналізу запиту

**4)**

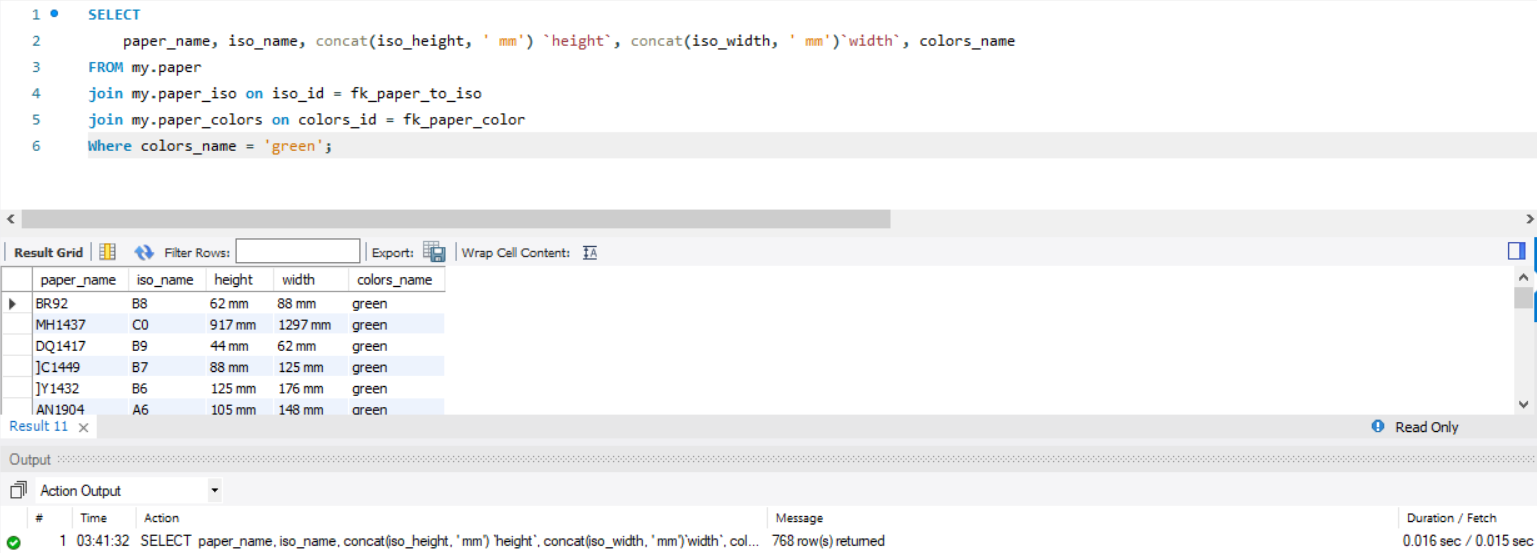


Рисунок 4.16 – Виконання запиту до створення індексу

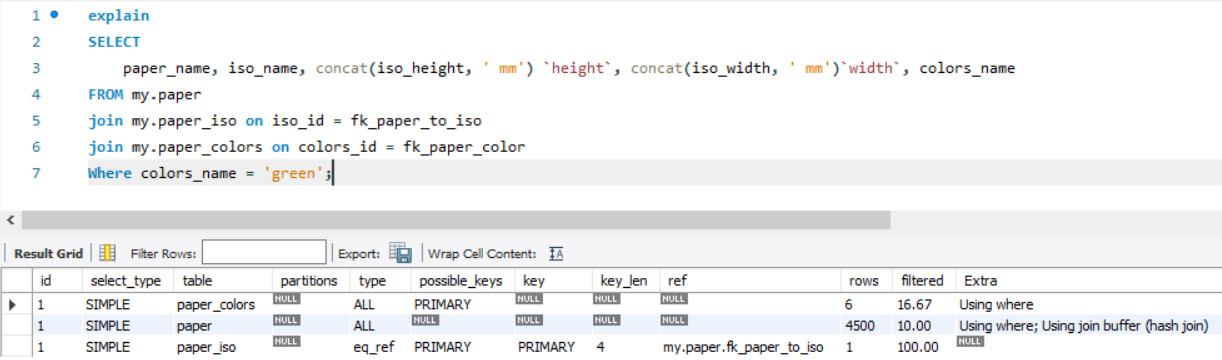


Рисунок 4.17 – Explain - таблиця для аналізу запиту



Рисунок 4.18 – Код запиту для створення індексу

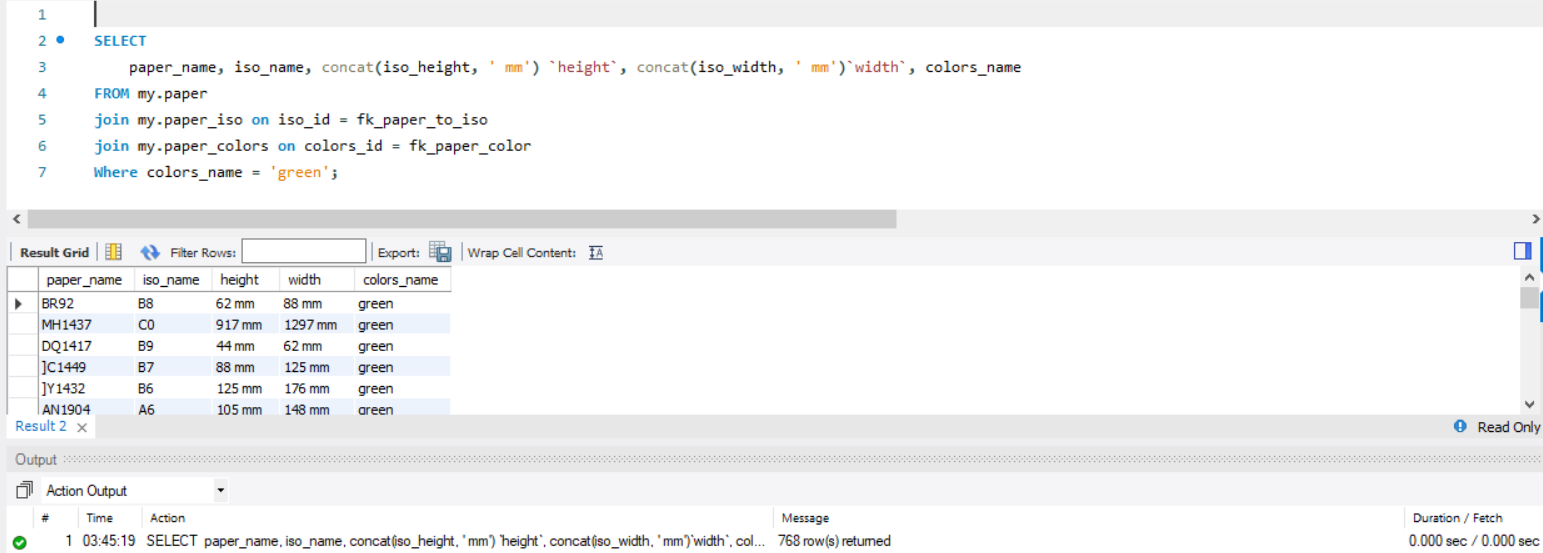


Рисунок 4.19 – Виконання запиту після створення індексу

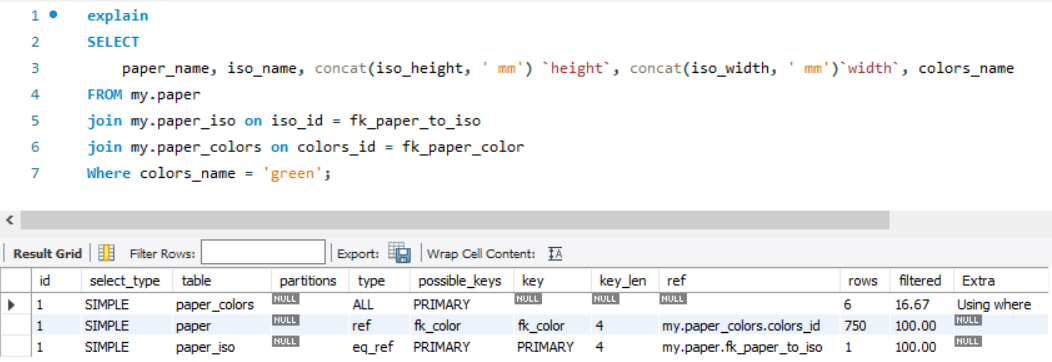


Рисунок 4.20 – Explain - таблиця для аналізу запиту

**5-6)**

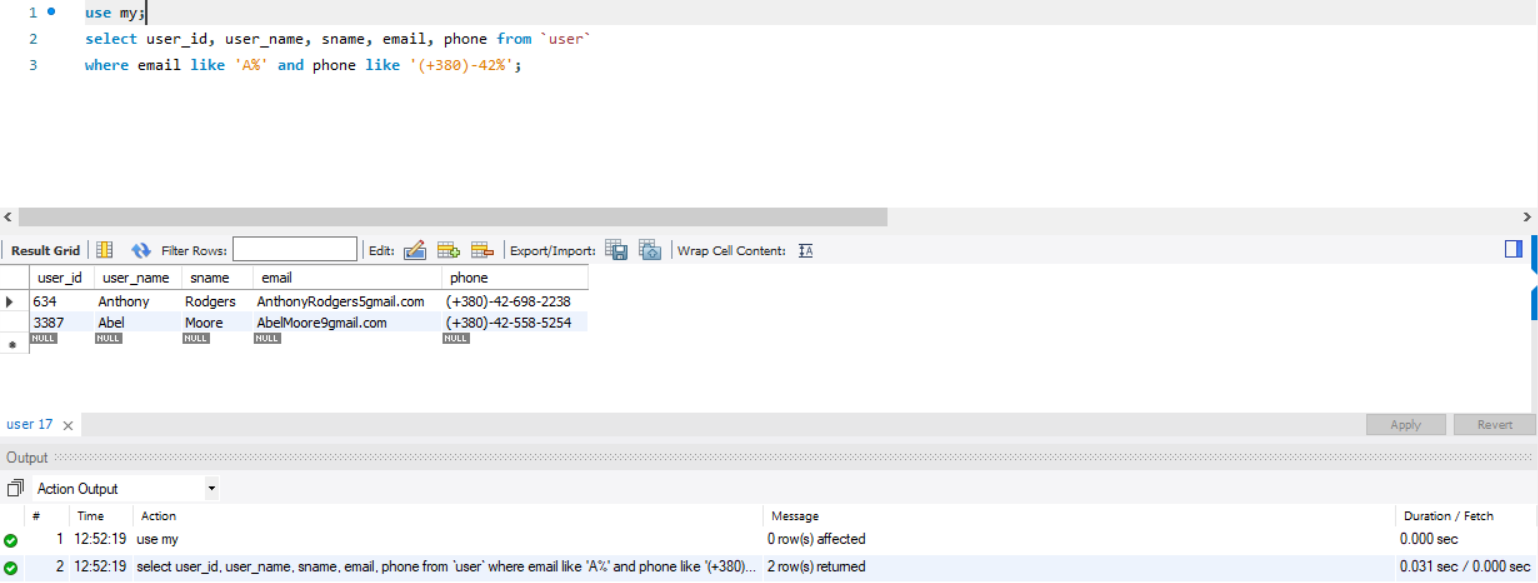


Рисунок 4.21 – Виконання запиту до створення індексу

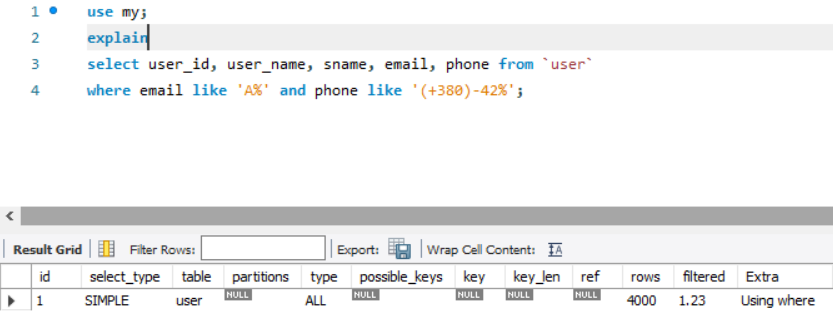


Рисунок 4.22 – Explain - таблиця для аналізу запиту



Рисунок 4.23 – Код запиту для створення індексу

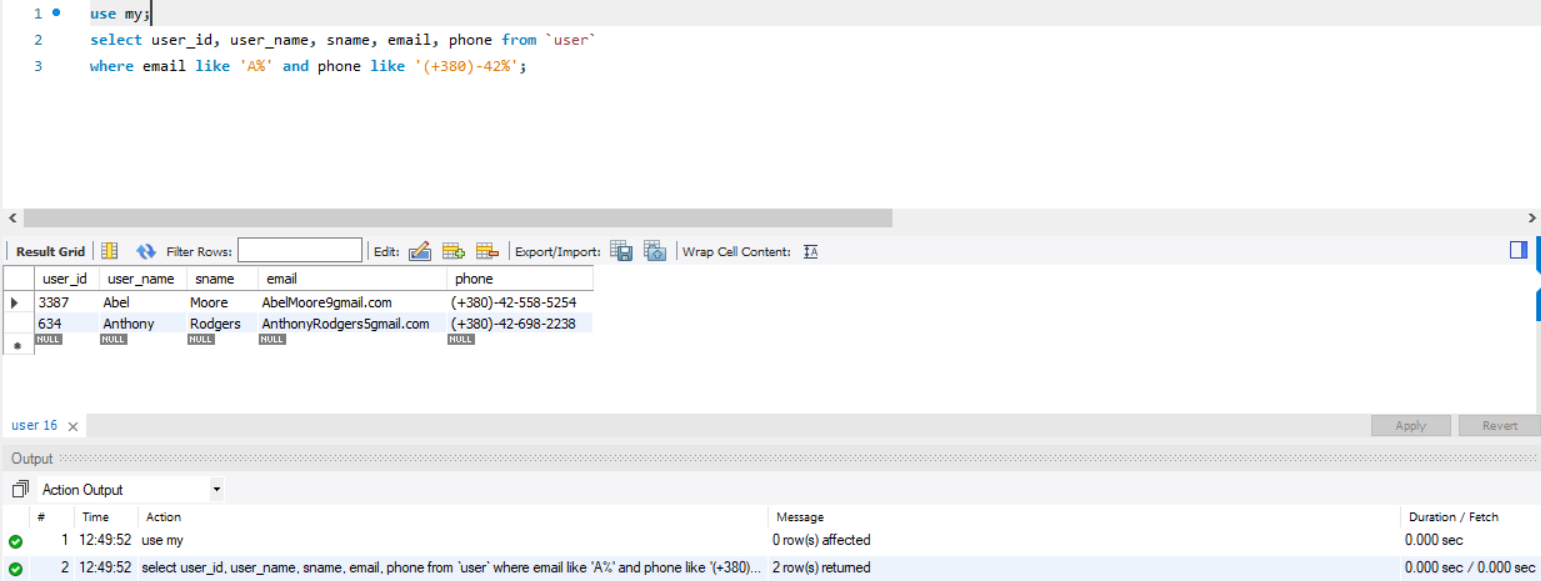


Рисунок 4.24 – Виконання запиту після створення індексу

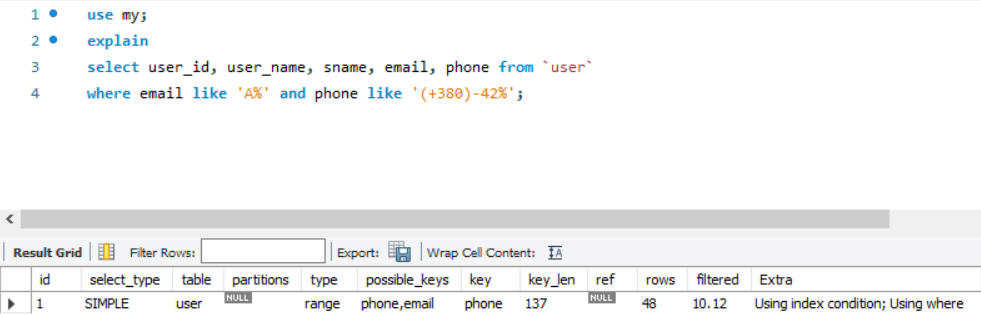


Рисунок 4.25 – Explain - таблиця для аналізу запиту

Завдання 4.1.2

* код 5–9 SQL-запитів, що підлягають оптимізації за допомогою складеного індексу, поданих у табличному виді.

Таблиця 4.1.2 - Визначення полів складених індексів

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | SQL-запит | Ім’я складеного індексу | Обрані поля для індексу |
| 1 | SELECT user\_id, user\_name, sname, email, phone from my.`user` where email LIKE ‘A%’ and phone LIKE ‘(+380)-42%’; | em\_ph | MyISAM  user.email, user.phone |
| 2 | SELECT \* FROM my.fonts where fonts\_size > 20 and fonts\_name BETWEEN ‘A’ AND ‘C’ | size\_name | fonts.fonts\_size, fonts.fonts\_name |
| 3 | SELECT \* FROM my.order WHERE (order\_start BETWEEN ‘2010-12-10’ AND ‘2011-12-10’) AND (order\_done > ‘2011-12-10’) ORDER BY order\_start; | date | order.order\_start, order.order\_done |
| 4 | SELECT paper\_id, paper\_name, colors\_name FROM my.paper JOIN paper\_colors ON colors\_id = fk\_paper\_color WHERE paper\_name LIKE ‘U%’ and colors\_name = ‘green’; | name\_date | paper.paper\_name, paper.paper\_DATE |
| 5 | SELECT service\_id, service\_anme, service\_parice, service\_date FROM my.services WHERE service\_name LIKE ‘]S%’ AND service\_price > 500; | name\_price | services.service\_name, services.service\_price |
| 6 | SELECT user\_id, user\_name, sname, email, phone FROM `inno`.`user` where email LIKE ‘Alexand%’ and phone LIKE ‘(+380)-98%’; | email\_phone | InnoDB  user.email, user.phone |
| 7 | SELECT user\_id, user\_name, sname, age, gender FROM `my`.`user` WHERE age = 50 and gender = 1 | age, gender | user.age; user.gender |

**1)** На рисунках 4.26 – 4.28 представлено роботу з даними без індексу та сворені індекси окремо та їх роботу. Однак, рекомендується групувати індекси для забезпечення більшої швидкодії.

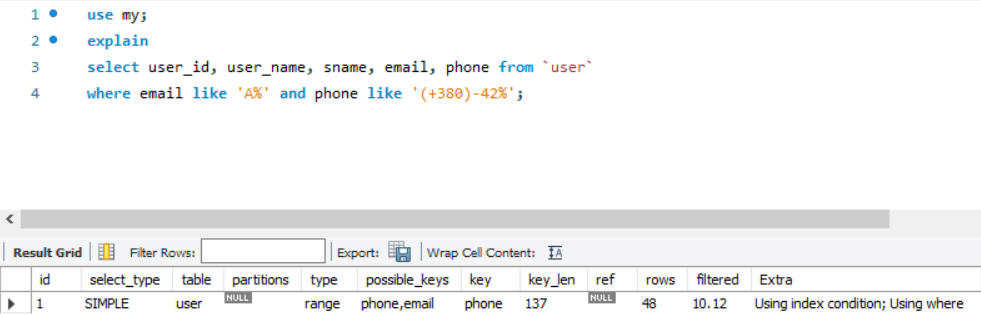


Рисунок 4.26– Explain - таблиця для аналізу запиту з використанням окремих індексів



Рисунок 4.27 – Код запиту для створення індексу

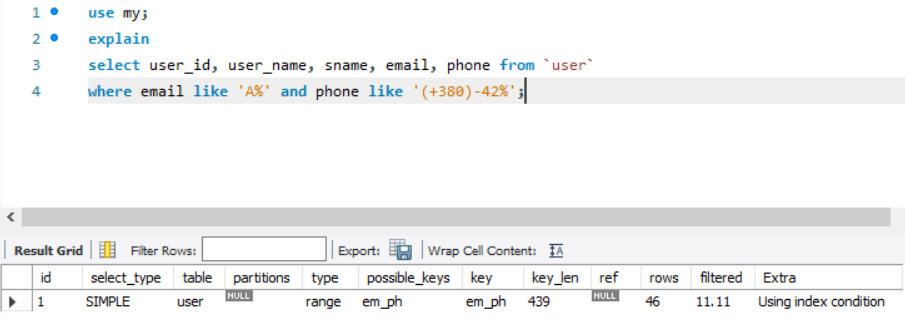


Рисунок 4.28 – Explain - таблиця для аналізу запиту після створення складеного індексу

Можна зробити висновок про зменшення кількості оброблених записів для виконання запиту, збільшена песимістична оцінка процентної частки

записів, що задовольняють критерію відбору. Однак був збільшений довжина індексу KEY у байтах, кількість байт можливо зменшити підібравши length, однак для точного визначення пошти та номерів телефону – у майбутньому може знадобитись повний розмір індексу.

**2)**

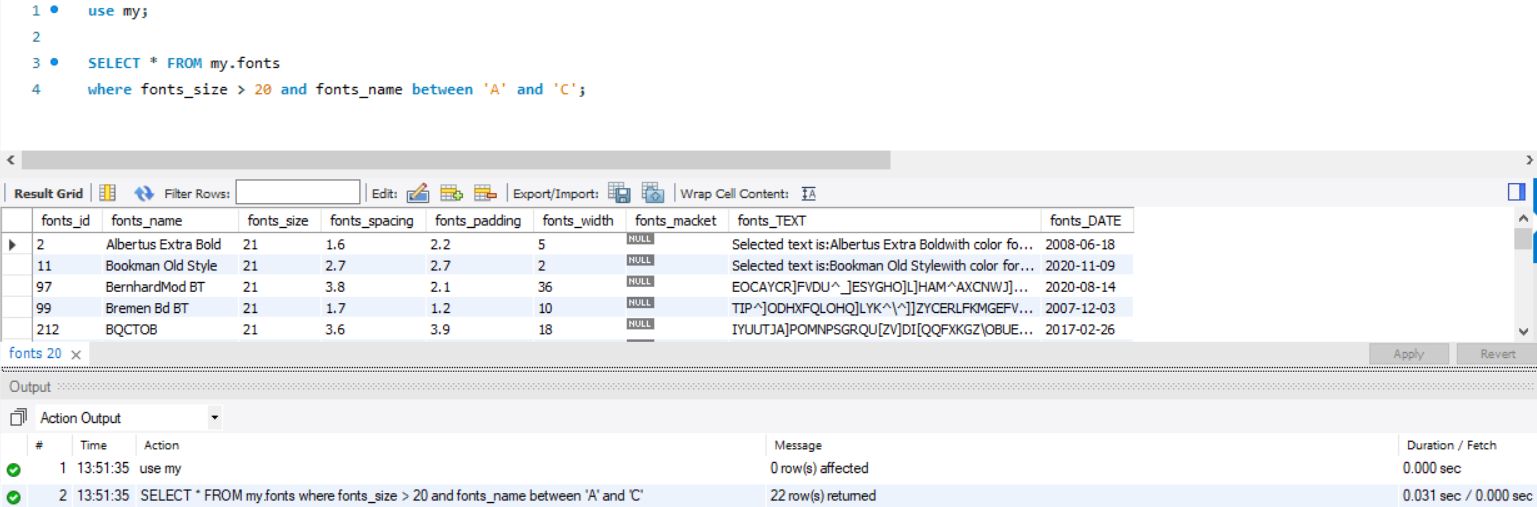


Рисунок 5.29 – Виконання запиту до створення індексу

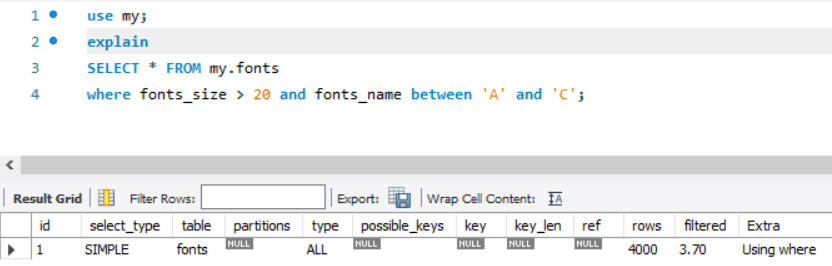


Рисунок 5.30 – Explain - таблиця для аналізу запиту



Рисунок 5.31 – Код запиту для створення індексу

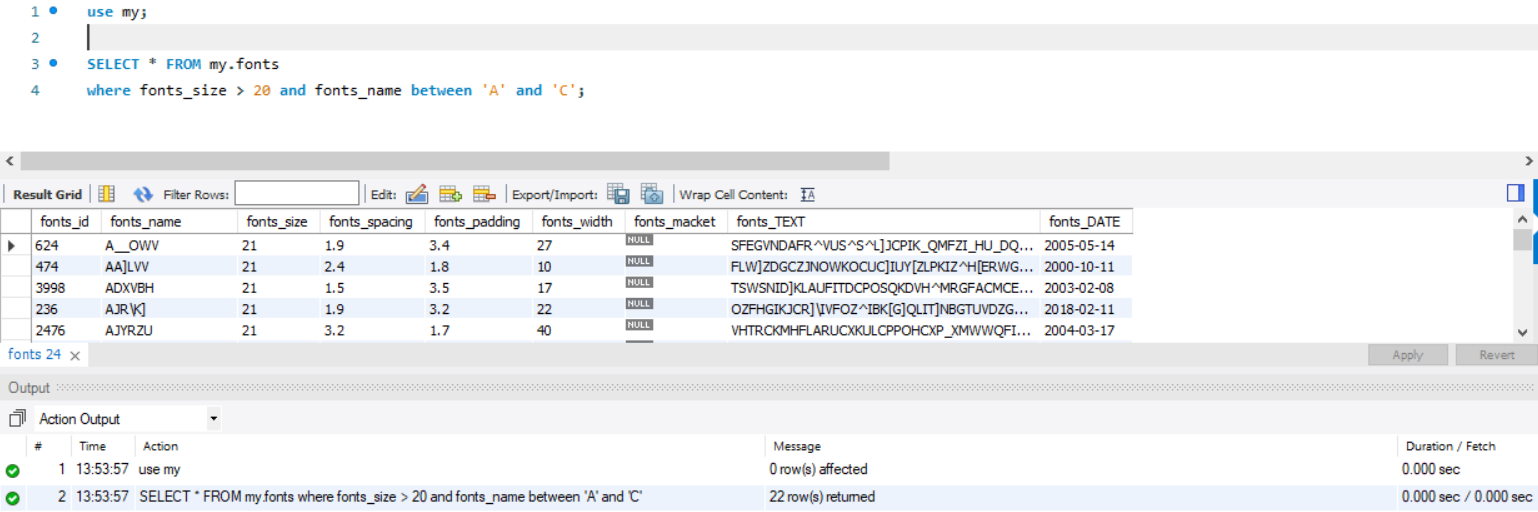


Рисунок 5.32 – Виконання запиту після створення індексу

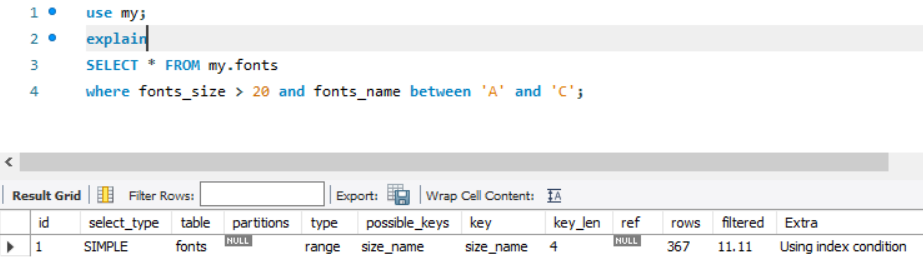


Рисунок 5.33 – Explain - таблиця для аналізу запиту

**3)**

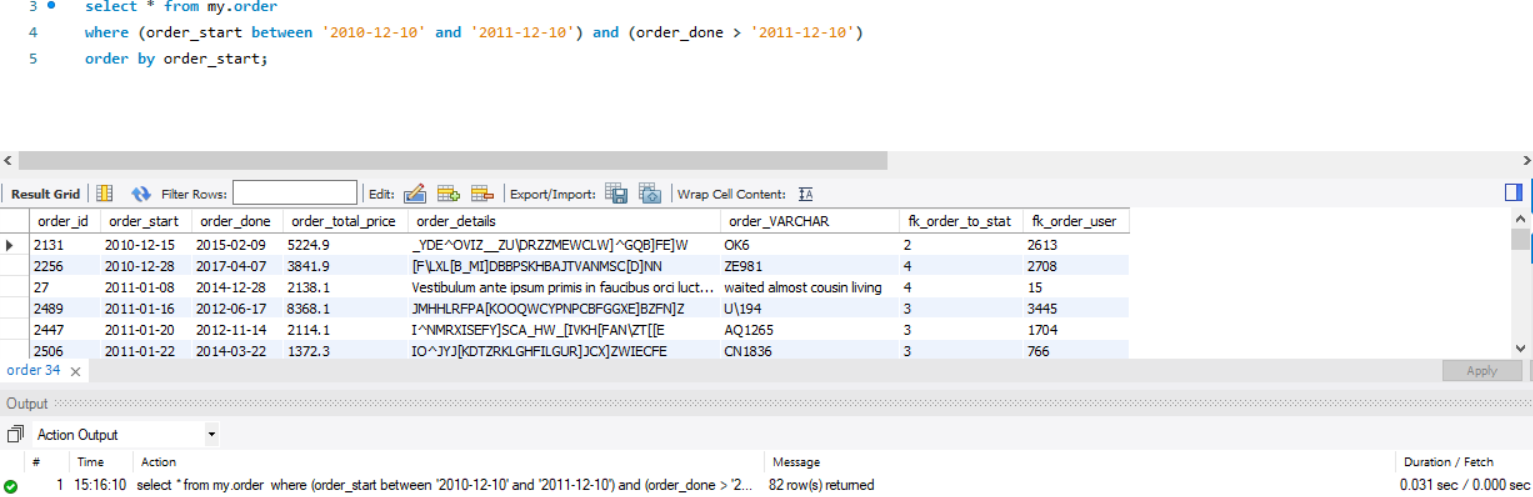


Рисунок 5.34 – Виконання запиту до створення індексу

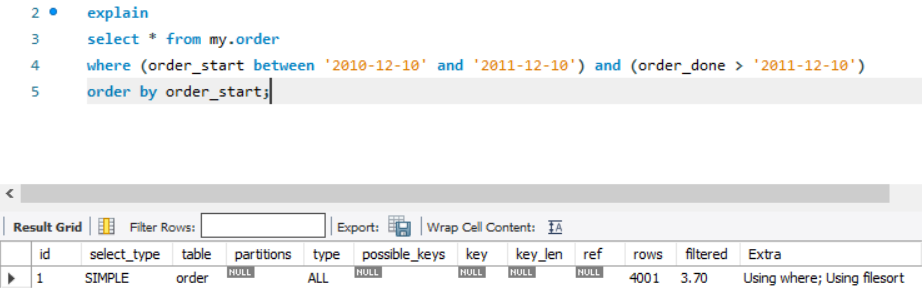


Рисунок 5.35 – Explain - таблиця для аналізу запиту

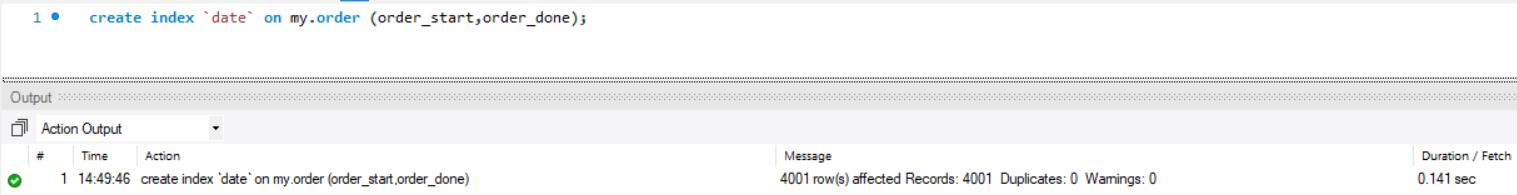


Рисунок 5.36 – Код запиту для створення індексу

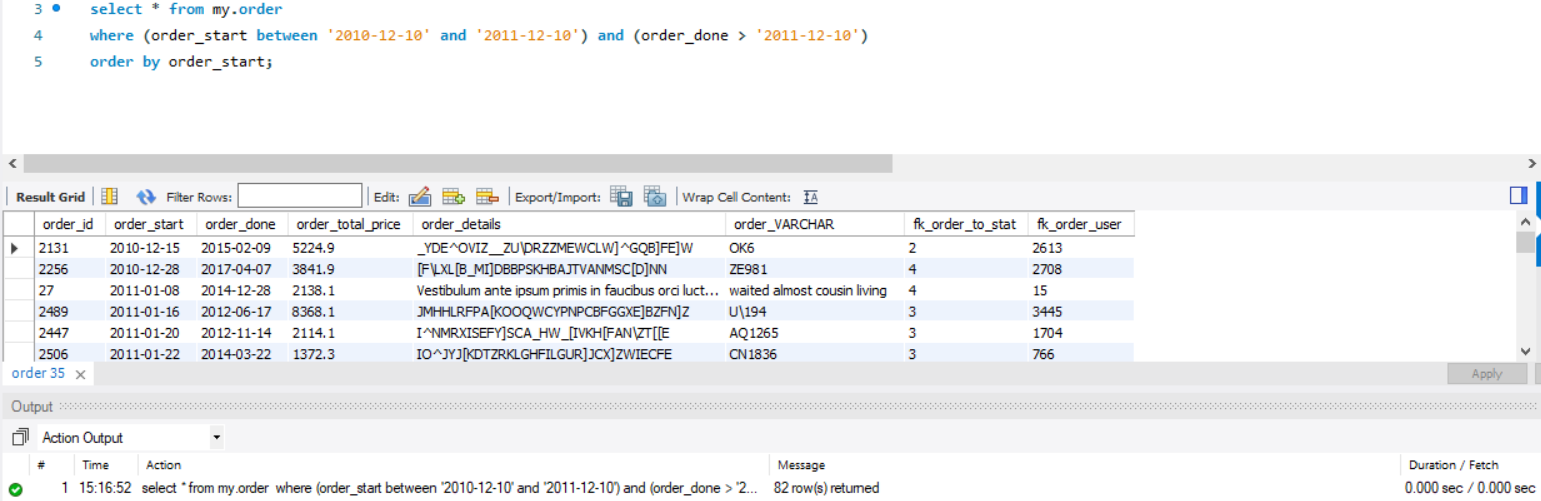


Рисунок 5.37 – Виконання запиту після створення індексу

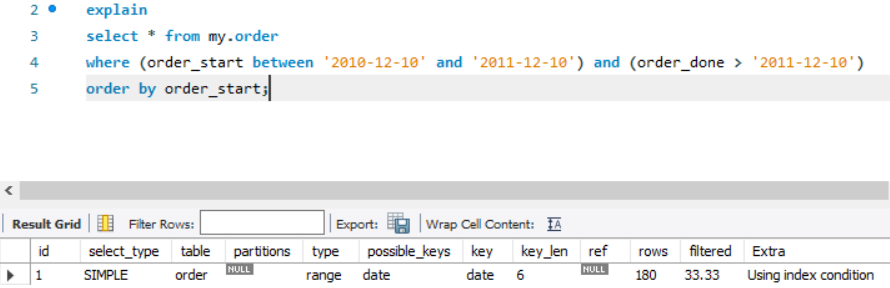


Рисунок 5.38 – Explain - таблиця для аналізу запиту

**4)**

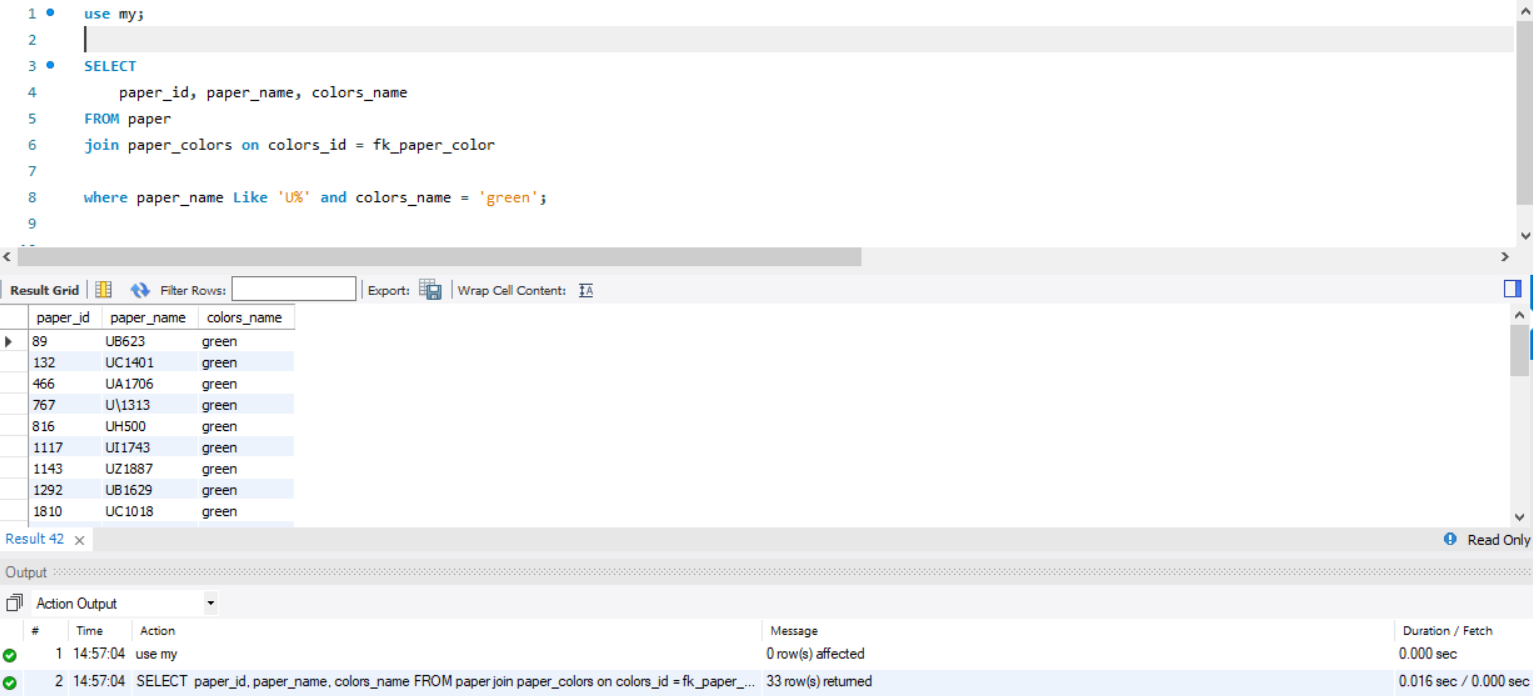


Рисунок 5.39 – Виконання запиту до створення індексу

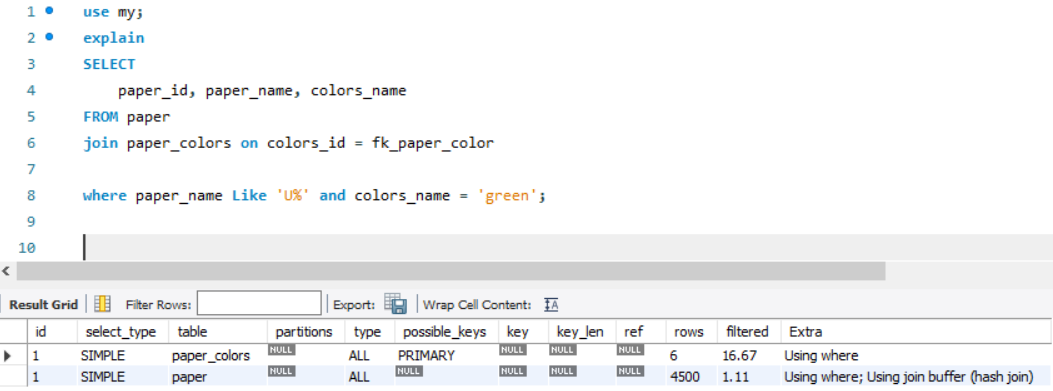


Рисунок 5.40 – Explain - таблиця для аналізу запиту



Рисунок 5.41 – Код запиту для створення індексу

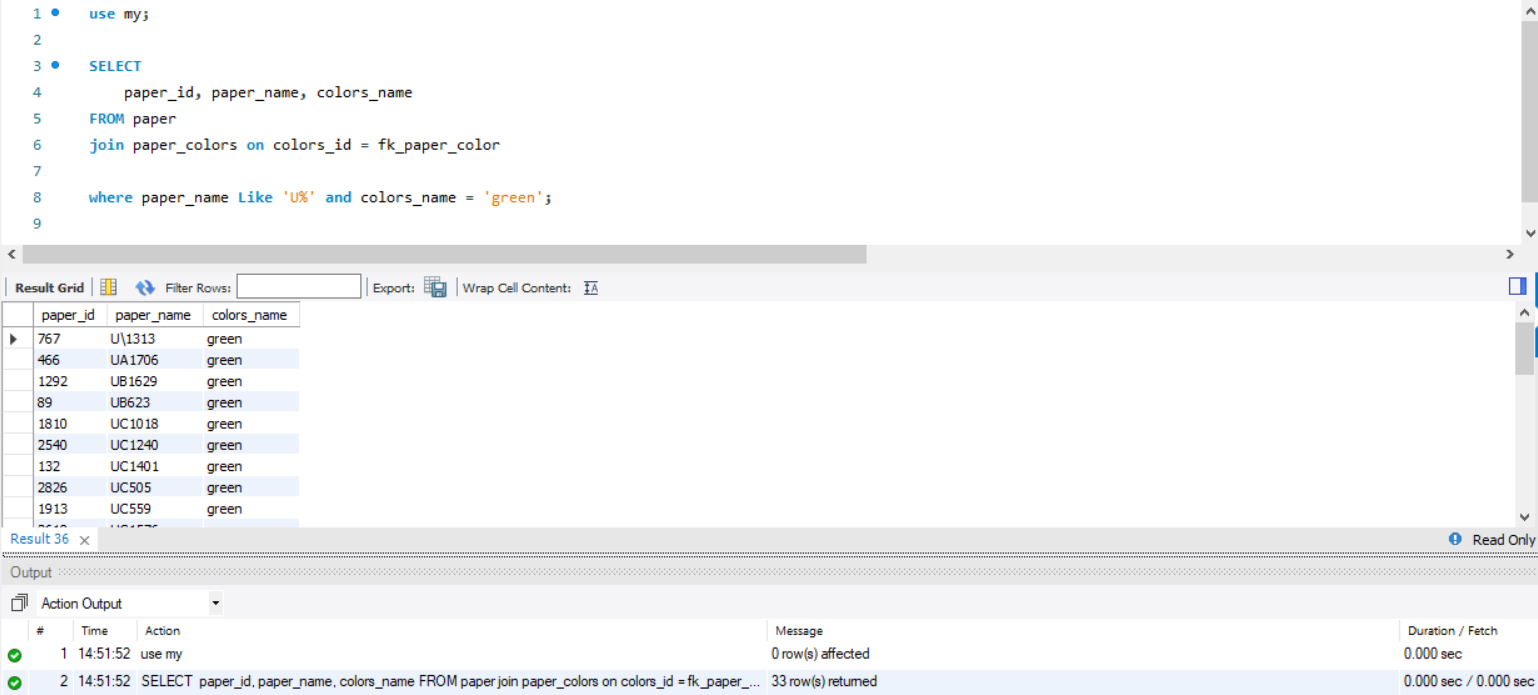


Рисунок 5.42 – Виконання запиту після створення індексу

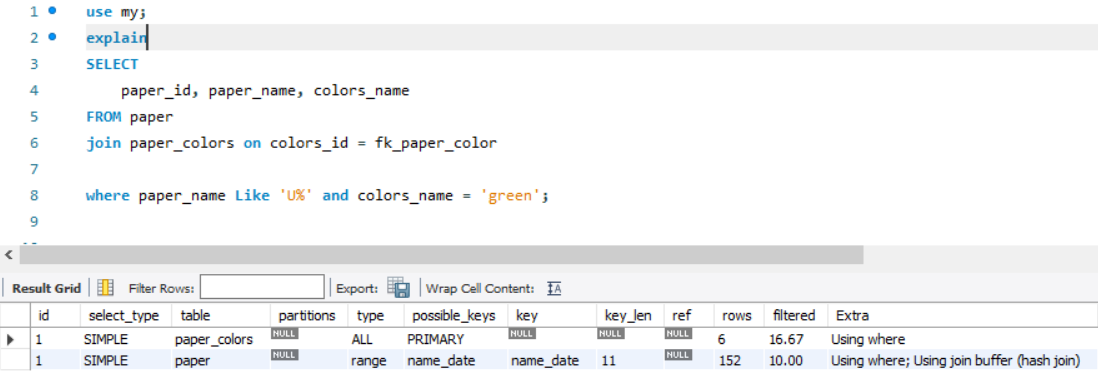


Рисунок 5.43 – Explain - таблиця для аналізу запиту

**5)**

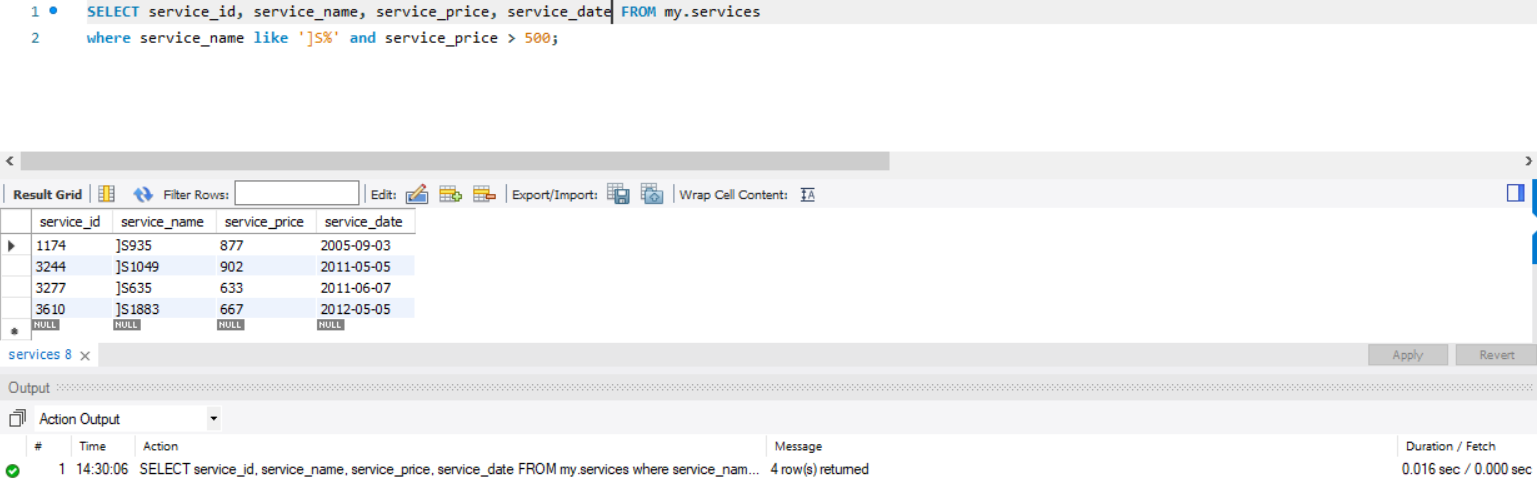


Рисунок 5.44 – Виконання запиту до створення індексу

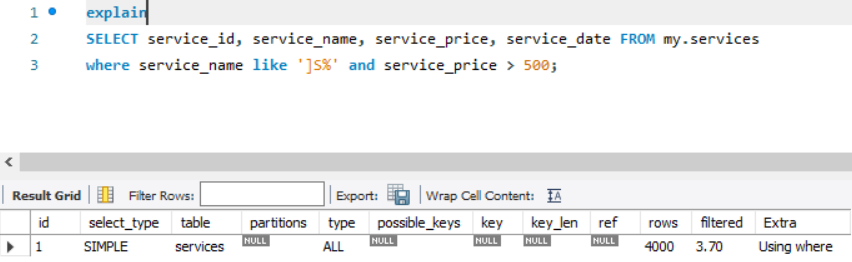


Рисунок 5.45 – Explain - таблиця для аналізу запиту



Рисунок 5.46 – Код запиту для створення індексу

Висновок:

Набуто практичних навичок з розробки тригерів для підтримки цілісності зв’язків, модифікації даних і забезпечення основних бізнес-процесів високонавантаженої інформаційної системи. Сформовано необхідні практичні уміння для аналізу плану виконання SQL-запитів за допомогою оператора EXPLAIN. Сформовано необхідні практичні уміння для створення тригерів, з урахуванням особливостей реалізації логіки роботи інтерфейсу високонавантаженої інформаційної системи зберігання даних.