

Indeksy — EXPLAIN i pomiar czasu

Czas: 2 × 45 min

praca indywidualna

Cel: Zmierzenie, jak indeks zmienia czas wykonania zapytania na tabeli z milionem wierszy, i nauczenie się czytania planu EXPLAIN.

Po zajęciach potrafisz:

- mierzy czas zapytania w konsoli i porównuje wyniki przed i po założeniu indeksu
- zakłada i usuwa indeks (CREATE INDEX, DROP INDEX, SHOW INDEX)
- odczytuje z EXPLAIN kolumny type, possible_keys, key, rows i Extra
- wyjaśnia, dlaczego optymalizator czasem nie używa istniejącego indeksu
- ocenia koszt indeksów przy zapisie danych i zajmowane miejsce

Sprzęt i materiały

- komputer z XAMPP (MariaDB 10.4) lub MySQL 8.4, min. 1 GB wolnego miejsca
- plik `r2_15_demo.sql` z folderu Pliki_do_zadan

Oprogramowanie

- **XAMPP — konsola mysql** — czas zapytania widać pod wynikiem, np. `(0.105 sec)`
apachefriends.org/download.html
- **phpMyAdmin** — opcjonalnie: „Wykonanie zapytania trwało ... s” i przycisk „Wyjaśnij SQL”
localhost/phpmyadmin
- **Arkusz kalkulacyjny (LibreOffice Calc lub Excel)** — tabela i wykres czasów
libreoffice.org/download/download-libreoffice

Przygotowanie przed zajęciami

- Przypomnij sobie z prezentacji 2.09 zasadę działania indeksu B-tree i kolumny wyniku EXPLAIN.

Bezpieczeństwo

- Plik `r2_15_demo.sql` usuwa i tworzy od nowa bazę `demo`. Importuj go tylko na swoim komputerze.
- Na słabym komputerze lub przy braku miejsca zmień w pliku `SET @ile = 1000000;` na `200000` — nie przerywaj importu w połowie.
- Nie twórz indeksów na bazie `sklep` używanej w innych zadaniach — eksperymentuj tylko w bazie `demo`.

Przebieg zadania

1 Import i stan wyjściowy

Import 1 mln wierszy trwa od kilkunastu sekund do kilku minut — w tym czasie przeczytaj kroki 2 i 3.

```
-- konsola XAMPP (przycisk Shell):
mysql -u root
SOURCE C:/sciezka/do/r2_15_demo.sql
USE demo;
```

1. Zimportuj plik w konsoli (phpMyAdmin może przerwać tak duży import po przekroczeniu limitu czasu). Zapisz w sprawozdaniu, ile wierszy wygenerowano i ile trwał import.
2. Z1. Wyświetl szacowaną liczbę wierszy oraz rozmiar danych i indeksów w MB dla tabeli `odwiedziny` (`information_schema.TABLES`, kolumny `table_rows`, `data_length`, `index_length`) i listę indeksów (`SHOW INDEX`).

2 Zapytania bez indeksu

Każde zapytanie z pomiarem czasu wykonaj trzy razy i zapisz najlepszy wynik.

1. Z2. Policz odwiedzin klienta o numerze 4242.
2. Z3. Wyświetl plan EXPLAIN dla Z2. Zapisz type, key, rows i Extra.
3. Z4. Wyświetl wiersz o id = 500000 i jego plan EXPLAIN. Dlaczego to zapytanie jest szybkie już teraz?
4. Z5. Policz odwiedzin z 1 marca 2026 (od 00:00:00 do 23:59:59) i wyświetl plan EXPLAIN.
5. Z6. Wyświetl 5 najnowszych odwiedzin (id i czas) i plan EXPLAIN. Zwróć uwagę na Extra.

3 Zakładamy indeksy

1. Z7. Utwórz indeks `idx_klient` na kolumnie `id_klienta` i indeks `idx_czas` na kolumnie `czas`. Zapisz czas tworzenia każdego z nich.
2. Z8. Powtórz Z2 i Z3. Porównaj czas i plan z wynikami bez indeksu.
3. Z9. Powtórz Z5 i Z6. Jaki typ dostępu (type) pokazał EXPLAIN teraz?
4. Z10. Policz średni czas ładowania strony (`AVG(czas_ms)`) dla odwiedzin od 1 lutego 2026. Wyświetl EXPLAIN — czy serwer użył `idx_czas`? Zmierz czas tego samego zapytania z `FORCE INDEX (idx_czas)` po nazwie tabeli i wyjaśnij wynik.
5. Z11. Wykonaj `ANALYZE TABLE odwiedziny;` i powtórz Z1. Ile miejsca zajmują teraz indeksy?

4 Koszt indeksów i zadanie samodzielne

1. Z12. Utwórz dwie puste kopie tabeli: `kopia_bez` (bez indeksów poza kluczem głównym) i `kopia_z` (z czterema indeksami: `id_klienta`, `czas`, `strona`, `czas_ms`). Wstaw do każdej po 300 000 pierwszych wierszy z `odwiedziny` (`INSERT ... SELECT`) i porównaj czasy.
2. Z13. Samodzielnie: odwiedzin trwające ponad 2000 ms — policz je, zmierz czas, załóż odpowiedni indeks, zmierz ponownie i pokaż EXPLAIN. Na koniec usuń ten indeks oraz obie kopie z Z12.
3. Zapisz wszystkie polecenia w pliku `r2_15_indeksy.sql`. Czasy z Z2, Z5, Z6 i Z13 (bez i z indeksem) przedstaw w arkuszu na wykresie słupkowym. Nie usuwaj bazy `demo` — wykorzystasz ją w zadaniach 16 i 17.

W sprawozdaniu umieść

- ☐ liczba wierszy i czas importu
- ☐ tabela zapytań Z1–Z13 z wynikami
- ☐ tabela porównania czasów i planów EXPLAIN bez indeksu i z indeksem
- ☐ zrzuty ekranu EXPLAIN z Z3 i Z8

- ☐ wykres słupkowy czasów i wnioski
- ☐ plik `r2_15_indeksy.sql` i odpowiedzi na pytania kontrolne

Pytania kontrolne

1. Co oznaczają wartości ALL, index, range, ref i const w kolumnie type?
2. Dlaczego w Z10 optymalizator zrezygnował z indeksu, choć był na liście possible_keys?
3. Dlaczego indeksy spowalniają INSERT, UPDATE i DELETE?
4. Co znaczy „Using index” i „Using filesort” w kolumnie Extra?

Kryteria oceny

Kryterium	Punkty
Pomiary bez indeksu i z indeksem (Z2–Z9) w tabeli	6
Poprawne odczytanie planów EXPLAIN	4
Analiza Z10–Z12 (selektywność, rozmiar, koszt zapisu)	4
Zadanie samodzielne Z13	2
Wykres, wnioski i odpowiedzi na pytania	4
Razem	20

Sprawozdanie przygotuj na wzorze dołączonym do zadania (plik .docx o tym samym numerze).