

Indeksy złożone, pokrywające i pełnotekstowe

Czas: 2 × 45 min

praca indywidualna

Cel: Zaprojektowanie indeksów złożonych i pokrywających dla konkretnych zapytań, rozpoznanie sytuacji, w których indeks nie działa, oraz wyszukiwanie słów w tekście indeksem FULLTEXT.

Po zajęciach potrafisz:

- dobiera kolejność kolumn w indeksie złożonym zgodnie z zasadą lewego prefiksu
- tworzy indeks pokrywający i rozpoznaje go w EXPLAIN („Using index”)
- przepisuje warunki z funkcją na kolumnie i z LIKE '%...' tak, by mogły użyć indeksu
- wyszukuje tekst przez MATCH ... AGAINST w trybie naturalnym i logicznym (BOOLEAN MODE)
- zna ograniczenia FULLTEXT: minimalna długość słowa, brak odmiany wyrazów

Sprzęt i materiały

- komputer z XAMPP (MariaDB 10.4) lub MySQL 8.4
- baza `demo` z zadania 15 (plik `r2_15_demo.sql`) i plik `r2_16_poradnik.sql` z folderu Pliki_do_zadan

Oprogramowanie

- **XAMPP** — konsola `mysql` — pomiar czasu zapytań
apachefriends.org/download.html
- **phpMyAdmin** — import pliku `r2_16_poradnik.sql`, podgląd indeksów (zakładka Struktura)
localhost/phpmyadmin

Przygotowanie przed zajęciami

- Jeśli nie masz bazy `demo` z zadania 15, zaimportuj w konsoli plik `r2_15_demo.sql` (`SOURCE ścieżka/r2_15_demo.sql`).
- Przypomnij sobie z prezentacji 2.09 zasadę lewego prefiksu i działanie MATCH ... AGAINST.

Bezpieczeństwo

- Plik `r2_16_poradnik.sql` usuwa i tworzy od nowa bazę `poradnik`. Ćwicz tylko w bazach `demo` i `poradnik`, nie w `sklep`.
- Tworzenie indeksu na milionie wierszy trwa kilka sekund i obciąża dysk — nie przerywaj polecenia w trakcie.

Przebieg zadania

1 Indeks złożony i zasada lewego prefiksu

Baza `demo`. Analizowane zapytanie: odwiedziny strony `'/koszyk'` w marcu 2026 (`czas >= '2026-03-01' AND czas < '2026-04-01'`). Każdy pomiar czasu wykonaj trzy razy.

1. Z1. Wyświetl indeksy tabeli `odwiedziny`. Usuń wszystkie oprócz PRIMARY (np. `idx_klient` i `idx_czas` z zadania 15).
2. Z2. Policz odwiedziny strony `'/koszyk'` w marcu i ich średni `czas_ms`. Zapisz czas wykonania.
3. Z3. Utwórz indeks `idx_strona_czas` na kolumnach (`strona`, `czas`). Powtórz liczenie z Z2 (samo COUNT) i wyświetl EXPLAIN. Zapisz `type`, `key_len` i `rows`.
4. Z4. Wyświetl EXPLAIN dla dwóch zapytań: tylko `strona = '/koszyk'` oraz tylko odwiedziny z 1 marca. Zmierz czas drugiego. Którą część indeksu (`key_len`) wykorzystał serwer i dlaczego drugie zapytanie jest wolne?
5. Z5. Wyświetl EXPLAIN dla 5 najnowszych odwiedzin strony `'/koszyk'` (`ORDER BY czas DESC LIMIT 5`). Czy pojawiło się „Using filesort”?

2 Indeks pokrywający i kolejność kolumn

1. Z6. Wyświetl EXPLAIN i zmierz czas średniego `czas_ms` dla `'/koszyk'` w marcu. Utwórz indeks `idx_pokrywajacy` (`strona`, `czas`, `czas_ms`), powtórz pomiar i EXPLAIN. Porównaj kolumnę Extra. Usuń `idx_pokrywajacy`.
2. Z7. Utwórz indeks `idx_czas_strona` (`czas`, `strona`). Porównaj plany zapytania COUNT z Z3 z dopiskiem `FORCE INDEX (idx_czas_strona)` i `FORCE INDEX (idx_strona_czas)` po nazwie tabeli. Który indeks czyta mniej wierszy (`rows`) i który wybiera serwer sam?

3 Kiedy indeks nie działa

1. Z8. Policz odwiedziny z 1 marca warunkiem `DATE(czas) = '2026-03-01'`. Wyświetl EXPLAIN i czas. Przepisz warunek na zakres bez funkcji i porównaj.
2. Z9. Porównaj EXPLAIN dla `strona LIKE '/kosz%'` i `strona LIKE '%szyk'` (wyświetlane kolumny: `id`, `czas`). Porównaj kolumny `type`, `possible_keys` i `rows`.
3. Z10. Wyświetl EXPLAIN dla warunku `strona = '/koszyk' OR czas_ms = 100`. Dlaczego indeks nie został użyty?

4 Wyszukiwanie pełnotekstowe

Zaimportuj `r2_16_poradnik.sql` i przejdź do bazy `poradnik` (tabela `artykuły`: `tytuł`, `tresc`, `kategoria`).

1. Z11. Znajdź artykuły, w których tytule lub treści występuje słowo „dysk”, operatorem LIKE. Wyświetl EXPLAIN.
2. Z12. Utwórz indeks `FULLTEXT ft_artykuły` na kolumnach (`tytuł`, `tresc`). Wyszukaj w trybie naturalnym „dysk SSD” i wyświetl trafność (`MATCH ... AGAINST` także w liście kolumn) posortowaną malejąco. Pokaż EXPLAIN.
3. Z13. Spróbuj wyszukać „dysk” tylko w kolumnie `tresc` (`MATCH(tresc)`). Zanotuj błąd i wyjaśnij go.
4. Z14. W trybie BOOLEAN MODE znajdź: artykuły o dyskach, ale bez słowa SSD; artykuły zawierające jednocześnie SSD i NVMe; dokładną frazę „pasta termoprzewodząca”. Porównaj wynik frazy z wyszukiwaniem tych samych słów w trybie naturalnym.
5. Z15. Porównaj wyniki: tryb naturalny „procesora” i tryb logiczny `procesor*`; słowo „PC” przez MATCH i przez LIKE. Sprawdź `@innodb_ft_min_token_size` i wyjaśnij różnice.
6. Zapisz polecenia w pliku `r2_16_indeksy.sql`. Na koniec usuń indeks `idx_czas_strona` (indeks `idx_strona_czas` zostaw do zadania 17).

W sprawozdaniu umieść

- ☐ tabela zapytań Z1–Z15 z wynikami
- ☐ tabela planów EXPLAIN (key, key_len, rows, Extra) dla Z3–Z7
- ☐ zrzuty ekranu EXPLAIN z Z6 przed i po utworzeniu indeksu pokrywającego
- ☐ przepisane warunki z Z8 i wyjaśnienie, dlaczego działają szybciej
- ☐ wyniki wyszukiwania pełnotekstowego Z12–Z15 z wnioskami
- ☐ plik `r2_16_indeksy.sql` i odpowiedzi na pytania kontrolne

Pytania kontrolne

1. Na czym polega zasada lewego prefiksu? Dla jakich warunków WHERE przyda się indeks (nazwisko, imie)?
2. Kiedy indeks jest pokrywający i dlaczego przyspiesza zapytanie?
3. Dlaczego warunek `YEAR(czas) = 2026` nie korzysta ze zwykłego indeksu na `czas`? Jak go przepisać?
4. Czym różni się wyszukiwanie przez FULLTEXT od `LIKE '%słowo%'`? Podaj jedną zaletę i jedno ograniczenie FULLTEXT.

Kryteria oceny

Kryterium	Punkty
Indeks złożony i zasada lewego prefiksu (Z1–Z5)	5
Indeks pokrywający i kolejność kolumn (Z6–Z7)	4
Przypadki bez indeksu i poprawione zapytania (Z8–Z10)	3
Wyszukiwanie pełnotekstowe (Z11–Z15)	5
Odpowiedzi na pytania kontrolne	3
Razem	20

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