

INDEKSY

obiekty fizyczne przyspieszające odczyt danych

- optymalizacja wydajności zapytań
- weryfikacja ograniczeń tj. UNIQUE

indeksy można tworzyć na tabeli lub na widoku

Indeks unikalny CREATE UNIQUE INDEX nazwa ON nazwa_tabeli

index scan możemy użyć dzięki indeksowi aby zoptymalizować wyszukiwanie zamiast wykonywać pełne skanowanie tabeli

plan wykonania **EXPLAIN** select powoduje wyświetlenie **query plan** w terminalu

TYPY INDEKSÓW

- unikalny Indeks zapewniający unikalność wartości w kolumnach. Zapewnienie unikalności danych w kolumnach, często używane dla kolumn PRIMARY KEY i UNIQUE.

```
CREATE UNIQUE INDEX idx_unique_example ON tabela_name (kolumna_name);
```

- B-tree (domyślny) drzewo zbilansowane, gdy operacje porównawcze. Zapytania z operatorami porównania (np. =, <, >, <=, >=, BETWEEN, IN). Idealny do indeksowania liczb, dat i tekstów.

```
CREATE INDEX idx_btree_example ON tabela_name (kolumna_name);
```

- Hash Index - Indeks oparty na funkcji skrótu (hash). do obsługi równości, choć b-tree zwykle spełnia te potrzeby, ale nie są transakcyjnie bezpieczne i nie są replikowane w węzłach slave podczas replikacji.

```
CREATE INDEX idx_hash_example ON tabela_name USING HASH (kolumna_name);
```

- GIN (generalized inverted index)-Indeks odwrócony, używany do złożonych struktur danych (tablice, JSONB)., przydatny gdy wiele wartości złożonych musi być mapowanych na jeden wiersz np. tablice, json. Zastosowanie tablice, wyszukiwanie pełnotekstowe.

```
CREATE INDEX idx_gin_example ON tabela_name USING GIN (kolumna_name);
```

- GiST (generalized search tree) - dla zrównoważonych struktur drzewiastych. Zastosowanie: typy geometryczne, wyszukiwanie pełnotekstowe, wyszukiwanie przestrzenne

```
CREATE INDEX idx_gist_example ON tabela_name USING GiST (kolumna_name);
```

- BRIN (Block Range Index) - przydatny do dużych tabel, gdzie dane uporządkowane. Indeks na zakresach bloków danych. Jest wolniejszy od b-tree ale jest mniejszy. Zastosowanie: przechowywanie danych na dużą skalę.

```
CREATE INDEX idx_brin_example ON tabela_name USING BRIN (kolumna_name);
```

- SP-GiST - Indeks podzielony przestrzennie, przeznaczony do danych przestrzennych. Indeksowanie danych, które są podzielone przestrzennie (np. punkty w przestrzeni). Idealny dla danych o rozproszonej strukturze.

```
CREATE INDEX idx_spgist_example ON tabela_name USING SPGiST (kolumna_name);
```

- Partial Index - Indeks na wybranych danych, spełniających określony warunek. Indeksowanie tylko części danych w tabeli, które spełniają określony warunek (np. tylko wartości większe niż 100).

```
CREATE INDEX idx_partial_example ON tabela_name (kolumna_name) WHERE  
kolumna_name > 100;
```

- Expression Index - Indeks tworzony na wyrażeniu lub funkcji. Przyspiesza zapytania, które operują na funkcjach lub wyrażeniach (np. LOWER(my_column)), a nie na samej kolumnie.

```
CREATE INDEX idx_expression_example ON tabela_name (LOWER(kolumna_name));
```

- Foreign Key Index - Indeks tworzony dla kolumny klucza obcego. Używany do poprawy wydajności operacji JOIN oraz zapewnienia integralności referencyjnej między tabelami.

```
CREATE INDEX idx_fk_example ON tabela_name (kolumna_name);
```