Lekcja 11

Temat: Zaawansowane zapytania JOIN

```
DROP TABLE IF EXISTS zamowienia;
DROP TABLE IF EXISTS klienci;

CREATE TABLE klienci (
    id INT PRIMARY KEY,
    imie VARCHAR(50)
);

CREATE TABLE zamowienia (
    id INT PRIMARY KEY,
    id_klienta INT ,
    produkt VARCHAR(50),
    FOREIGN KEY (id_klienta) REFERENCES klienci(id)
);

INSERT INTO klienci (id, imie) VALUES
(1, 'Anna'),
(2, 'Jan'),
(3, 'Ola'),
(4, 'Piotr');

INSERT INTO zamowienia (id, id_klienta, produkt) VALUES
(1, 1, 'Laptop'),
(2, 1, 'Myszka'),
(3, 2, 'Telefon'),
(4, null, 'Monitor');  -- ten klient (id=5) nie istnieje w tabeli klienci
```

🟢 INNER JOIN

```
SELECT k.imie, z.produkt
FROM klienci k
INNER JOIN zamowienia z ON k.id = z.id_klienta;
```

imie	produkt
Anna	Laptop
Anna	Myszka
Jan	Telefon

🟡 LEFT JOIN

```
SELECT k.imie, z.produkt
FROM klienci k
LEFT JOIN zamowienia z ON k.id = z.id_klienta;
```

imie	produkt
Anna	Laptop
Anna	Myszka
Jan	Telefon
Ola	NULL
Piotr	NULL

🔵 RIGHT JOIN

```
SELECT k.imie, z.produkt
FROM klienci k
RIGHT JOIN zamowienia z ON k.id = z.id_klienta;
```

imie	produkt
Anna	Laptop
Anna	Myszka
Jan	Telefon
NULL	Monitor

🔴 FULL JOIN (symulowany)

```
SELECT k.imie, z.produkt
FROM klienci k
LEFT JOIN zamowienia z ON k.id = z.id_klienta

UNION

SELECT k.imie, z.produkt
FROM klienci k
RIGHT JOIN zamowienia z ON k.id = z.id_klienta;
```

imie	produkt

Anna	Laptop
Anna	Myszka
Jan	Telefon
Ola	NULL
Piotr	NULL
NULL	Monitor

```sql
DROP TABLE IF EXISTS zamowienia;
DROP TABLE IF EXISTS produkty;
DROP TABLE IF EXISTS sklepy;

CREATE TABLE sklepy (
    id INT PRIMARY KEY,
    nazwa VARCHAR(50)
);

CREATE TABLE produkty (
    id INT PRIMARY KEY,
    nazwa VARCHAR(50),
    id_sklepu INT,
    FOREIGN KEY (id_sklepu) REFERENCES sklepy(id)
);

CREATE TABLE zamowienia (
    id INT PRIMARY KEY,
    id_produktu INT ,
    ilosc INT,
    FOREIGN KEY (id_produktu) REFERENCES produkty(id)
);

INSERT INTO sklepy (id, nazwa) VALUES
(1, 'Sklep A'),
(2, 'Sklep B'),
(3, 'Sklep C');

INSERT INTO produkty (id, nazwa, id_sklepu) VALUES
(1, 'Laptop', 1),
(2, 'Myszka', 1),
(3, 'Monitor', 2),
(4, 'Klawiatura', 3);

INSERT INTO zamowienia (id, id_produktu, ilosc) VALUES
(1, 1, 5),
(2, 1, 3),
(3, 2, 10),
(4, 3, 2);
```

Zestawienie sklepów i produktów, łącznie z tymi, dla których nie odnotowano zamówień:

```
SELECT s.nazwa AS sklep,
       p.nazwa AS produkt,
       COALESCE(SUM(z.ilosc), 0) AS sprzedane_sztuki
FROM sklepy s
LEFT JOIN produkty p ON p.id_sklepu = s.id
LEFT JOIN zamowienia z ON z.id_produktu = p.id
GROUP BY s.id, p.id
ORDER BY s.id, sprzedane_sztuki DESC;
```

sklep	produkt	sprzedane_sztuki
Sklep A	Myszka	10
Sklep A	Laptop	8
Sklep B	Monitor	2
Sklep C	Klawiatura	0

Wyjaśnienie:

- ☐ LEFT JOIN produkty → bierzemy wszystkie sklepy, nawet jeśli nie mają produktów.
- ☐ LEFT JOIN zamowienia → bierzemy wszystkie produkty, nawet jeśli nie mają zamówień.
- ☐ SUM(z.ilosc) → sumujemy liczbę sprzedanych sztuk dla każdego produktu.
- ☐ COALESCE(..., 0) → jeśli produkt nie ma zamówień, pokazujemy 0 zamiast NULL.
- ☐ GROUP BY s.id, p.id → agregujemy dane po sklepie i produkcie.
- ☐ ORDER BY s.id, sprzedane_sztuki DESC → sortujemy dane po sklepie i liczbie sprzedanych sztuk.

Pokazuje wszystkie zamówienia, nawet jeśli nie ma dopasowanego produktu lub sklepu:

```
SELECT s.nazwa AS sklep,
       p.nazwa AS produkt,
       z.ilosc AS sprzedane_sztuki
FROM sklepy s
RIGHT  JOIN produkty p ON p.id_sklepu = s.id
RIGHT JOIN zamowienia z ON z.id_produktu = p.id
GROUP BY s.id, p.id;
```

sklep	produkt	sprzedane_sztuki
Sklep A	Laptop	3
Sklep A	Laptop	5
Sklep A	Myszka	10
Sklep B	Monitor	2

Wyjaśnienie:

- ☐ RIGHT JOIN produkty p ON p.id_sklepu = s.id → bierzemy wszystkie produkty, nawet jeśli nie mają sklepu.
- ☐ RIGHT JOIN zamowienia z ON z.id_produktu = p.id → bierzemy wszystkie zamówienia, nawet jeśli nie mają przypisanego produktu.
- ☐ Jeśli w tabeli produkty lub sklepy brakuje dopasowania → kolumny będą NULL.

Lekcja 12

Temat: Kategorie poleceń. Procedury w MySQL

Operatory logiczne

NOT - **negacja** np.: NOT A
AND - **koniunkcja** np.: A AND B
OR - **alternatywa** np.: A OR B

Wartość NULL

Null a testy logiczne
TRUE AND NULL - zwraca **NULL**
FALSE AND NULL - zwraca **NULL**
TRUE OR NULL - zwraca **TRUE**
FALSE OR NULL - zwraca **NULL**

Podstawowe kategorie poleceń w SQL to:

- **DDL (Data Definition Language)** – definiowanie struktury bazy danych (np. tworzenie tabel).
- **DML (Data Manipulation Language)** – manipulacja danymi (np. wstawianie, aktualizacja, usuwanie).
- **DCL (Data Control Language)** – zarządzanie uprawnieniami (np. GRANT, REVOKE).
- **DQL (Data Query Language)** – pobieranie danych (np. SELECT).
- **TCL (Transaction Control Language)** – zarządzanie transakcjami (np. COMMIT, ROLLBACK).

Procedury

Procedura - nazwany ciąg instrukcji wywoływany poprzez podanie jego nazwy, wykonujący określone zadania , a następnie zwracający sterowanie do programu wywołującego

 **Składnia procedury:**

```
DELIMITER //

CREATE PROCEDURE nazwa_procedury([parametry])
[MODIFIER]
BEGIN
    -- Deklaracje zmiennych (opcjonalne)
    DECLARE zmienna1 typ_danych;
    DECLARE zmienna2 typ_danych DEFAULT wartość;

    -- Logika programu
    -- Instrukcje SQL, pętle, warunki itp.
END //

DELIMITER ;
```

Elementy składni:

1.  **DELIMITER //**: Zmienia standardowy delimiter (domyślnie ;) na inny (np. //), aby MySQL nie interpretował średnika w procedurze jako końca polecenia. Po definicji procedury przywraca się standardowy delimiter (DELIMITER ;).
2.  **CREATE PROCEDURE nazwa_procedury**: Definiuje nazwę procedury, która musi być unikalna w schemacie bazy danych.
3.  **[parametry]** (opcjonalne): Lista parametrów w formacie:
    - IN nazwa_parametru typ_danych: Parametr wejściowy (przekazywany do procedury).
    - OUT nazwa_parametru typ_danych: Parametr wyjściowy (zwracany z procedury).
    - INOUT nazwa_parametru typ_danych: Parametr dwukierunkowy (wejściowy i wyjściowy).
4.  **[MODIFIER]** (opcjonalne): Opcje, takie jak:
    - DETERMINISTIC: Procedura zwraca ten sam wynik dla tych samych danych wejściowych. Przykład: Funkcja obliczająca kwadrat liczby (liczba * liczba) jest deterministyczna, ponieważ dla tej samej wartości wejściowej (np. 5) zawsze zwróci ten sam wynik (25).

- NOT DETERMINISTIC: Wynik może się różnić dla tych samych danych. Przykład: Funkcja zwracająca aktualny czas (NOW()) lub losową wartość (RAND()) jest niedeterministyczna, ponieważ wynik zależy od zewnętrznych czynników (czasu lub losowości).

- CONTAINS SQL, NO SQL, READS SQL DATA, MODIFIES SQL DATA: Określają, czy procedura używa lub modyfikuje dane.

  CONTAINS SQL:

  - [ ] Oznacza, że procedura lub funkcja **zawiera instrukcje SQL, ale nie określa, czy odczytuje, czy modyfikuje dane.**
  - [ ] Jest to domyślny modyfikator, jeśli żaden inny nie zostanie wybrany.

  NO SQL:

  - [ ] Oznacza, że procedura lub funkcja **nie zawiera żadnych poleceń SQL** ani nie wykonuje operacji na danych w bazie.
  - [ ] Używane dla procedur/funkcji, które wykonują tylko operacje na zmiennych lokalnych lub parametrach, bez odwoływania się do bazy danych.

  READS SQL DATA:

  - [ ] Oznacza, że procedura lub funkcja **odczytuje dane z tabel** (np. za pomocą SELECT), ale ich nie modyfikuje.

  MODIFIES SQL DATA:

  - [ ] Oznacza, że procedura lub funkcja **modyfikuje dane w tabelach** (np. za pomocą INSERT, UPDATE, DELETE

5.  **BEGIN ... END**: Zawiera logikę procedury, w tym:
   - Deklaracje zmiennych (DECLARE).
   - Instrukcje SQL (np. SELECT, INSERT, UPDATE).
   - Struktury sterujące (np. IF, WHILE, LOOP).
6.  **Wywołanie**: Procedura jest wywoływana za pomocą CALL **nazwa_procedury(parametry);.**

Usuwanie procedury
DROP PROCEDURE nazwa_procedury;

1.  **Przykład procedury:**

```
DROP PROCEDURE pokaz_hello_world;

DELIMITER //

CREATE PROCEDURE pokaz_hello_world()
BEGIN
    SELECT 'Hello World' AS wiadomosc;
END //

DELIMITER ;

CALL pokaz_hello_world();
```

2.  **Przykład procedury:**

```
DROP TABLE IF EXISTS pracownicy;

CREATE TABLE pracownicy(
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    imie VARCHAR(50),
    nazwisko VARCHAR(50),
    wynagrodzenie DECIMAL(10,2)
);

INSERT INTO pracownicy (imie, nazwisko, wynagrodzenie) VALUES
('Jan', 'Kowalski', 5000.00),
('Anna', 'Nowak', 6200.00),
('Piotr', 'Zieliński', 4800.00);


DELIMITER //

CREATE PROCEDURE aktualizuj_wynagrodzenie(IN id_pracownika INT, INOUT nowe_wynagrodzenie
DECIMAL(10,2))
BEGIN
    DECLARE stare_wynagrodzenie DECIMAL(10,2);

    SELECT wynagrodzenie INTO stare_wynagrodzenie
    FROM pracownicy
    WHERE id = id_pracownika;

    SET nowe_wynagrodzenie = stare_wynagrodzenie * 1.1;

    UPDATE pracownicy
    SET wynagrodzenie = nowe_wynagrodzenie
```

```
    WHERE id = id_pracownika;
END //

DELIMITER ;

-- Wywołanie
```

```
SET @wynagrodzenie = 1000.00;
CALL aktualizuj_wynagrodzenie(1, @wynagrodzenie);
SELECT @wynagrodzenie;
```
Wyjaśnienie: Procedura zwiększa wynagrodzenie pracownika o 10% i zwraca nowe wynagrodzenie przez parametr INOUT.

3. Przykład procedury:

```
/*
Zadanie 1: Procedura do klasyfikacji uczniów na podstawie średniej ocen
Opis:
Stwórz procedurę, która klasyfikuje ucznia na podstawie średniej jego ocen (np. „Słaby”, „Średni”, „Dobry”).
Procedura używa instrukcji IF do określenia kategorii i zwraca wynik przez parametr OUT.
*/

CREATE TABLE uczniowie (
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    imie VARCHAR(50),
    nazwisko VARCHAR(50)
);

CREATE TABLE oceny (
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    id_ucznia INT,
    ocena DECIMAL(2,1),
    przedmiot VARCHAR(50),
    FOREIGN KEY (id_ucznia) REFERENCES uczniowie(id)
);

-- Wstawianie danych
INSERT INTO uczniowie (imie, nazwisko) VALUES
('Jan', 'Kowalski'),
('Anna', 'Nowak'),
('Piotr', 'Wiśniewski');

INSERT INTO oceny (id_ucznia, ocena, przedmiot) VALUES
(1, 4.5, 'Matematyka'),
(1, 3.0, 'Język polski'),
(1, 5.0, 'Fizyka'),
(2, 2.0, 'Matematyka'),
(2, 3.5, 'Język polski'),
```

```
(3, 4.0, 'Chemia'),
(3, 4.5, 'Biologia');


DELIMITER //

CREATE PROCEDURE klasyfikuj_ucznia(IN id_ucznia INT, OUT kategoria VARCHAR(50))
BEGIN
    DECLARE srednia_ocen DECIMAL(3,1);

    -- Obliczanie średniej ocen ucznia
    SELECT AVG(ocena) INTO srednia_ocen
    FROM oceny
    WHERE id_ucznia = id_ucznia;

    -- Klasyfikacja za pomocą IF
    IF srednia_ocen IS NULL THEN
        SET kategoria = 'Brak ocen';
    ELSEIF srednia_ocen < 3.0 THEN
        SET kategoria = 'Słaby';
    ELSEIF srednia_ocen >= 3.0 AND srednia_ocen < 4.5 THEN
        SET kategoria = 'Średni';
    ELSE
        SET kategoria = 'Dobry';
    END IF;
END //

DELIMITER ;


-- Testowanie procedury
SET @kategoria = '';
CALL klasyfikuj_ucznia(1, @kategoria); -- Jan Kowalski: średnia ok. 4.17
SELECT @kategoria; -- Wynik: 'Średni'

SET @kategoria = '';
CALL klasyfikuj_ucznia(2, @kategoria); -- Anna Nowak: średnia ok. 2.75
SELECT @kategoria; -- Wynik: 'Słaby'

SET @kategoria = '';
CALL klasyfikuj_ucznia(3, @kategoria); -- Piotr Wiśniewski: średnia ok. 4.25
SELECT @kategoria; -- Wynik: 'Średni'

SET @kategoria = '';
CALL klasyfikuj_ucznia(4, @kategoria); -- Nieistniejący uczeń
SELECT @kategoria; -- Wynik: 'Brak ocen'
```

Lekcja 13

Temat: Funkcję w MySQL

 **Procedura** - nazwany ciąg instrukcji wywoływany poprzez podanie jego nazwy, wykonujący określone zadania , a następnie zwracający sterowanie do programu wywołującego

 **Funkcja** - podobnie jak procedura z tą różnicą iż zawsze zwraca co najmniej jedną wartość określonego typu.

 **Składnia funkcji:**

```
DELIMITER //

CREATE FUNCTION nazwa_funkcji([parametry])
RETURNS typ_danych
[MODIFIER]
BEGIN
    -- Deklaracje zmiennych (opcjonalne)
    DECLARE zmienna1 typ_danych;

    -- Logika programu
    -- Instrukcje SQL, obliczenia
    RETURN wartość;
END //

DELIMITER ;
```

 **Elementy składni:**

1. 📝 **DELIMITER //** mówi: *„kończ polecenie dopiero przy //, nie przy ;”*

DELIMITER; przywraca normalne zachowanie po zakończeniu tworzenia funkcji.
Przykład:

```
BEGIN
  SET x = 10;
  RETURN x;
END;
```

W MySQL **średnik (;)** jest domyślnym **znakiem końca polecenia SQL**.
MySQL bez zmiany delimitera **pomyśli, że SET x = 10; kończy całe polecenie** i wyświetli błąd składni:

#1064 - Something is wrong in your syntax obok 'SET x = 10' w linii 2

🔹 **Rozwiązanie — tymczasowa zmiana delimitera**
Zmieniasz delimiter na coś innego (np. //, $$, ###), żeby MySQL wiedział, że **cała funkcja kończy się dopiero tam**, gdzie Ty wskażesz.

```
DELIMITER //

CREATE FUNCTION oblicz_vat(cena DECIMAL(10,2))
RETURNS DECIMAL(10,2)
DETERMINISTIC
BEGIN
   DECLARE wynik DECIMAL(10,2);
   SET wynik = cena * 0.23;
   RETURN wynik;
END//

DELIMITER ;
```

2. 📝 **CREATE FUNCTION nazwa_funkcji**: Definiuje nazwę funkcji, unikalną w schemacie.
3. 📝 **[parametry]** (opcjonalne): Parametry wejściowe (tylko IN, bez OUT czy INOUT).
4. 📝 **RETURNS typ_danych**: Określa typ zwracanej wartości (np. INT, VARCHAR, DECIMAL).
5. 📝 **[MODIFIER]** (opcjonalne): Opcje, takie jak:

- DETERMINISTIC: Procedura zwraca ten sam wynik dla tych samych danych wejściowych. Przykład: Funkcja obliczająca kwadrat liczby (liczba * liczba) jest deterministyczna, ponieważ dla tej samej wartości wejściowej (np. 5) zawsze zwróci ten sam wynik (25).

- NOT DETERMINISTIC: Wynik może się różnić dla tych samych danych. Przykład: Funkcja zwracająca aktualny czas (NOW()) lub losową wartość (RAND()) jest niedeterministyczna, ponieważ wynik zależy od zewnętrznych czynników (czasu lub losowości).

- CONTAINS SQL, NO SQL, READS SQL DATA, MODIFIES SQL DATA: Określają, czy funkcja używa lub modyfikuje dane.
  CONTAINS SQL:
  i. Oznacza, że procedura lub funkcja **zawiera instrukcje SQL, ale nie określa, czy odczytuje, czy modyfikuje dane.**
  ii. Jest to domyślny modyfikator, jeśli żaden inny nie zostanie wybrany.
  NO SQL:
  - ☐ Oznacza, że procedura lub funkcja **nie zawiera żadnych poleceń SQL** ani nie wykonuje operacji na danych w bazie.
  - ☐ Używane dla procedur/funkcji, które wykonują tylko operacje na zmiennych lokalnych lub parametrach, bez odwoływania się do bazy danych.

  READS SQL DATA:
  - ☐ Oznacza, że procedura lub funkcja **odczytuje dane z tabel** (np. za pomocą SELECT), ale ich nie modyfikuje.

  MODIFIES SQL DATA:
  - ☐ Oznacza, że procedura lub funkcja **modyfikuje dane w tabelach** (np. za pomocą INSERT, UPDATE, DELETE

6. 📝 **BEGIN ... END**: Zawiera logikę funkcji, w tym:
   - Deklaracje zmiennych (DECLARE).
   - Instrukcje SQL i obliczenia.
   - Obowiązkowe RETURN wartość zwracające pojedynczą wartość.
7. 📝 **Wywołanie**: Funkcję wywołuje się w wyrażeniach SQL, np. SELECT nazwa_funkcji(parametry);.

Przykład funkcji:

```
DELIMITER //
```

```sql
CREATE FUNCTION oblicz_vat(kwota DECIMAL(10,2), stawka DECIMAL(4,2))
RETURNS DECIMAL(10,2)
DETERMINISTIC
BEGIN
    DECLARE podatek DECIMAL(10,2);
    SET podatek = kwota * stawka;
    RETURN podatek;
END //

DELIMITER ;

-- Wywołanie
SELECT oblicz_vat(100.00, 0.23) AS podatek; -- Zwraca 23.00
```

Instrukcja IF

Składnia:

```sql
IF warunek THEN
    -- instrukcje, jeśli warunek jest prawdziwy
[ELSEIF warunek THEN
    -- instrukcje dla dodatkowego warunku]
[ELSE
    -- instrukcje, jeśli żaden warunek nie jest prawdziwy]
END IF;
```

Przykład w procedurze:

```sql
DELIMITER //

CREATE PROCEDURE sprawdz_wiek(IN id_ucznia INT, OUT komunikat VARCHAR(100))
BEGIN
    DECLARE wiek INT;

    SELECT wiek INTO wiek FROM uczniowie WHERE id = id_ucznia;

    IF wiek < 18 THEN
        SET komunikat = 'Uczeń jest niepełnoletni';
    ELSEIF wiek >= 18 AND wiek < 21 THEN
        SET komunikat = 'Uczeń jest pełnoletni, ale poniżej 21 lat';
    ELSE
        SET komunikat = 'Uczeń ma 21 lat lub więcej';
    END IF;
```

```
END //

DELIMITER ;

-- Wywołanie
SET @komunikat = '';
CALL sprawdz_wiek(1, @komunikat);
SELECT @komunikat;
```

Przykład w funkcji:

```
DELIMITER //

CREATE FUNCTION kategoria_wieku(wiek INT)
RETURNS VARCHAR(50)
DETERMINISTIC
BEGIN
    DECLARE komunikat VARCHAR(50);

    IF wiek < 18 THEN
        SET komunikat = 'Niepełnoletni';
    ELSEIF wiek >= 18 AND wiek < 21 THEN
        SET komunikat = 'Młody dorosły';
    ELSE
        SET komunikat = 'Dorosły';
    END IF;

    RETURN komunikat;
END //

DELIMITER ;

-- Wywołanie
SELECT kategoria_wieku(20) AS kategoria;
```

Instrukcja CASE

Składnia (wyszukująca forma):

```
CASE
```

```
    WHEN warunek1 THEN
        -- instrukcje
    WHEN warunek2 THEN
        -- instrukcje
    [ELSE
        -- instrukcje, jeśli żaden warunek nie jest prawdziwy]
END CASE;
```

Przykład w procedurze (prosta forma):

```
DELIMITER //

CREATE PROCEDURE ocen_uczniow(IN ocena INT, OUT komunikat VARCHAR(100))
BEGIN
    CASE ocena
        WHEN 1 THEN
            SET komunikat = 'Niedostateczny';
        WHEN 2 THEN
            SET komunikat = 'Dopuszczający';
        WHEN 3 THEN
            SET komunikat = 'Dostateczny';
        WHEN 4 THEN
            SET komunikat = 'Dobry';
        WHEN 5 THEN
            SET komunikat = 'Bardzo dobry';
        WHEN 6 THEN
            SET komunikat = 'Celujący';
        ELSE
            SET komunikat = 'Nieprawidłowa ocena';
    END CASE;
END //

DELIMITER ;

-- Wywołanie
SET @komunikat = '';
CALL ocen_uczniow(4, @komunikat);
SELECT @komunikat;
```

Przykład w funkcji (wyszukująca forma):

```
DELIMITER //

CREATE FUNCTION kategoria_oceny(ocena INT)
```

```
RETURNS VARCHAR(50)
DETERMINISTIC
BEGIN
    DECLARE komunikat VARCHAR(50);

    CASE
        WHEN ocena = 1 THEN
            SET komunikat = 'Niedostateczny';
        WHEN ocena = 2 THEN
            SET komunikat = 'Dopuszczający';
        WHEN ocena BETWEEN 3 AND 4 THEN
            SET komunikat = 'Średni';
        WHEN ocena = 5 THEN
            SET komunikat = 'Dobry';
        WHEN ocena = 6 THEN
            SET komunikat = 'Celujący';
        ELSE
            SET komunikat = 'Nieprawidłowa ocena';
    END CASE;

    RETURN komunikat;
END //

DELIMITER ;

-- Wywołanie
```

```
SELECT kategoria_oceny(3) AS kategoria;
```

Błędy w programach:

- ☐ **Składniowe**
  - ☐ spowodowane użyciem niewłaściwego polecenia przez programistę
  - ☐ wykrywane automatycznie
- ☐ **Logiczne**
  - ☐ program wykonuje się lecz rezultaty jego działania są dalekie od oczekiwań
  - ☐ wykrywane przez programistę/testera/użytkownika końcowego

Lekcja 14

Temat: Wyzwalacze (triggery) w MySQL

Definicja:
Wyzwalacz (trigger) w MySQL to specjalny rodzaj procedury składowanej, która jest **automatycznie wywoływana w odpowiedzi na określone zdarzenia w tabeli**, takie jak wstawianie (**INSERT**), aktualizacja (**UPDATE**) lub usuwanie (**DELETE**) danych. Wyzwalacze służą do automatycznego wykonywania operacji w bazie danych, np. do zapewnienia spójności danych, logowania zmian czy automatycznego wypełniania pól.

Rodzaje wyzwalaczy w MySQL

Wyzwalacze w MySQL można podzielić na podstawie dwóch kryteriów: **czasu wywołania** i **zdarzenia**, na które reagują.

1.  **Czas wywołania**:
   - **BEFORE**: **Wyzwalacz jest uruchamiany przed wykonaniem operacji** (np. przed wstawieniem rekordu).
   - **AFTER**: **Wyzwalacz jest uruchamiany po wykonaniu operacji** (np. po wstawieniu rekordu).
2.  **Zdarzenia**:
   - **INSERT**: Wyzwalacz **reaguje na wstawienie nowego rekordu do tabeli.**
   - **UPDATE**: Wyzwalacz **reaguje na aktualizację istniejącego rekordu.**
   - **DELETE**: Wyzwalacz **reaguje na usunięcie rekordu z tabeli.**

W efekcie można stworzyć sześć kombinacji wyzwalaczy:

- BEFORE INSERT
- AFTER INSERT
- BEFORE UPDATE
- AFTER UPDATE
- BEFORE DELETE
- AFTER DELETE

 **Składnia wyzwalacza w MySQL**

```
CREATE TRIGGER nazwa_wyzwalacza
[BEFORE | AFTER] [INSERT | UPDATE | DELETE]
ON nazwa_tabeli
FOR EACH ROW
BEGIN
    -- Kod wyzwalacza (operacje do wykonania)
END;
```

- **nazwa_wyzwalacza**: Unikalna nazwa wyzwalacza.
- **nazwa_tabeli**: Tabela, do której wyzwalacz jest przypisany.
- **FOR EACH ROW**: Wyzwalacz jest wykonywany dla każdego wiersza, który podlega operacji.
- Wewnątrz wyzwalacza można używać słów kluczowych NEW (dla nowych danych w INSERT i UPDATE) oraz OLD (dla starych danych w UPDATE i DELETE).

 **Przykłady zastosowania wyzwalaczy**

1. Automatyczne logowanie zmian w tabeli (AFTER UPDATE)
Cel: Rejestrowanie zmian w kolumnie cena w tabeli produkty w osobnej tabeli log_zmian.

Struktura tabel:
```
CREATE TABLE produkty (
    id INT PRIMARY KEY,
    nazwa VARCHAR(100),
    cena DECIMAL(10,2)
);

CREATE TABLE log_zmian (
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    produkt_id INT,
    stara_cena DECIMAL(10,2),
    nowa_cena DECIMAL(10,2),
    data_zmiany TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
);
INSERT INTO produkty (id, nazwa, cena) VALUES (1, "Telefon", 222);
```

Wyzwalacz:
```
DELIMITER //
CREATE TRIGGER log_zmiana_ceny
AFTER UPDATE ON produkty
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF OLD.cena != NEW.cena THEN
        INSERT INTO log_zmian (produkt_id, stara_cena, nowa_cena)
        VALUES (OLD.id, OLD.cena, NEW.cena);
    END IF;
END //
DELIMITER ;
```

Działanie:
- Po każdej aktualizacji ceny w tabeli produkty, wyzwalacz zapisuje stary i nowy poziom ceny w tabeli log_zmian.
- Przykład: Jeśli zmienimy cenę produktu o ID 1 z 100.00 na 120.00, w tabeli log_zmian pojawi się nowy rekord z tymi wartościami.

 **Test**:

```
UPDATE produkty SET cena = 120.00 WHERE id = 1;
SELECT * FROM log_zmian;
```

 **2. Automatyczne ustawianie daty modyfikacji (BEFORE UPDATE)**

Cel: Automatyczne ustawianie kolumny data_modyfikacji na aktualną datę i godzinę przy każdej aktualizacji rekordu.

Struktura tabeli:

```
CREATE TABLE klienci (
    id INT PRIMARY KEY,
    imie VARCHAR(50),
    data_modyfikacji TIMESTAMP
);
INSERT INTO klienci (id, imie, data_modyfikacji) VALUES (1, 'Anna', NOW());
```

Wyzwalacz:

```
DELIMITER //
CREATE TRIGGER aktualizuj_date
BEFORE UPDATE ON klienci
FOR EACH ROW
BEGIN
    SET NEW.data_modyfikacji = CURRENT_TIMESTAMP;
END;
DELIMITER ;
```

Działanie:

- Przed każdą aktualizacją rekordu w tabeli klienci, wyzwalacz ustawia wartość kolumny data_modyfikacji na bieżącą datę i godzinę.

 **Test**:

```
UPDATE klienci SET imie = 'Jan' WHERE id = 1;
SELECT * FROM klienci;
```

 **3. Zapobieganie usuwaniu rekordów (BEFORE DELETE)**

Cel: Uniemożliwienie usuwania rekordów z tabeli zamowienia, jeśli mają status "zrealizowane".

Struktura tabeli:

```
CREATE TABLE zamowienia (
```

```
    id INT PRIMARY KEY,
    status VARCHAR(20)
);
```

Wyzwalacz:

```
DELIMITER //
CREATE TRIGGER zapobiegaj_usunieciu
BEFORE DELETE ON zamowienia
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF OLD.status = 'zrealizowane' THEN
        SIGNAL SQLSTATE '45000';
        SET MESSAGE_TEXT = 'Nie można usunąć zrealizowanego zamówienia!';
    END IF;
END;
DELIMITER ;
```

Działanie:

- Jeśli spróbujemy usunąć rekord, którego status to "zrealizowane", wyzwalacz zgłosi błąd i zablokuje operację.

 **Test**:

```
DELETE FROM zamowienia WHERE id = 1; -- Błąd, jeśli status = 'zrealizowane'
```

Uwagi i ograniczenia

1.  **Brak wyzwalaczy dla SELECT**: MySQL nie obsługuje wyzwalaczy dla operacji odczytu.
2. **Unikanie rekurencji**: Wyzwalacz nie powinien modyfikować tej samej tabeli, na której działa, aby uniknąć pętli (chyba że jest to kontrolowane).
3. **Debugowanie**: Wyzwalacze mogą być trudne do debugowania, więc warto logować działania do osobnej tabeli.
4. **Wydajność**: Nadmierne użycie wyzwalaczy może spowolnić operacje na bazie danych.

Podsumowanie

Wyzwalacze w MySQL są potężnym narzędziem do automatyzacji i zapewnienia spójności danych. Mogą być używane do logowania, walidacji danych, automatycznego wypełniania pól czy zapobiegania niepożądanym operacjom. Kluczowe jest rozważne ich stosowanie, aby nie skomplikować logiki bazy danych.

Lekcja

Temat: Sesja w MySQL. Transakcje w MySQL

Sesja to **połączenie klienta z serwerem MySQL**, które trwa od momentu zalogowania się do bazy (np. przez `mysql -u root -p` lub przez aplikację)
👉 aż do momentu, gdy to połączenie zostanie **zamknięte**.

W jednej sesji użytkownik może uruchamiać wiele transakcji, jedna po drugiej — ale tylko *jedną naraz*.

🧩 Przykład — poprawny przebieg w jednej sesji:

```
-- sesja 1
START TRANSACTION;

UPDATE konto SET saldo = saldo - 100 WHERE id = 1;
UPDATE konto SET saldo = saldo + 100 WHERE id = 2;
COMMIT;   -- kończymy pierwszą transakcję

-- teraz możemy rozpocząć drugą
START TRANSACTION;
DELETE FROM historia WHERE data < '2024-01-01';
COMMIT;
```

🟢 Tutaj wszystko jest OK — transakcje wykonywane jedna po drugiej.

Transakcja to zestaw kilku poleceń SQL (np. INSERT, UPDATE, DELETE), które są **wykonywane jako jedna całość.**
Czyli:
albo wszystkie operacje się udają (zostają zapisane w bazie),
albo żadna z nich — jeśli coś pójdzie nie tak (wszystko się cofa).

🔹 **Podstawowe polecenia transakcyjne:**

START TRANSACTION; - rozpoczyna transakcje
COMMIT; - zatwierdza wszystkie zmiany
ROLLBACK; - cofnięcie wszystkich zmian do początku transakcji
SAVEPOINT nazwa; - tworzy punkt przywracania transakcji
ROLLBACK TO nazwa; - cofnięcie zmian tylko do danego punktu
RELEASE SAVEPOINT nazwa; - usuwa punkt przywracania

🧩 Przykład podstawowej transakcji

```
CREATE TABLE konto (
   id INT PRIMARY KEY,
```

```
    imie VARCHAR(50),
    saldo DECIMAL(10,2)
);

INSERT INTO konto VALUES
(1, 'Adam', 1000.00),
(2, 'Beata', 2000.00);
```

 🔹 **Przykład 1 – przelew między kontami:**

```
START TRANSACTION;

UPDATE konto SET saldo = saldo - 200 WHERE id = 1; -- Adam traci 200 zł
UPDATE konto SET saldo = saldo + 200 WHERE id = 2; -- Beata dostaje 200 zł

COMMIT; -- Zatwierdzenie zmian
```

➡️ Jeśli **wszystko się uda, zmiany zostaną na stałe zapisan**e w bazie.

 🔹 **Przykład 2 – błąd w trakcie transakcji**

```
START TRANSACTION;

UPDATE konto SET saldo = saldo - 200 WHERE id = 1; -- Adam traci 200 zł
UPDATE konto SET saldo = saldo + 200 WHERE id = 99; -- ❌ konto 99 nie istnieje

ROLLBACK; -- cofnięcie wszystkich zmian
```

➡️ W efekcie **Adam nie traci 200 zł,** bo cała transakcja zostaje cofnięta.
To jest **bezpieczeństwo danych** – nic się nie "rozjedzie".

🧩 SAVEPOINT — punkt przywracania

Czasem chcesz cofnąć **tylko część transakcji**, a nie całość.

 🔹 **Przykład 3 – użycie `SAVEPOINT`:**

```
START TRANSACTION;

UPDATE konto SET saldo = saldo - 100 WHERE id = 1;
SAVEPOINT po_pierwszej_operacji;

UPDATE konto SET saldo = saldo - 500 WHERE id = 2;
ROLLBACK TO po_pierwszej_operacji;  -- Cofamy tylko drugą zmianę
```

```
COMMIT;  -- Zatwierdzamy pierwszą zmianę
```

➡️ W efekcie:

- Adamowi zabrano 100 zł ✅
- Druga operacja (z konta 2) została cofnięta ❌

🧩 **RELEASE usunięcie SAVEPOINT ;**

```
RELEASE SAVEPOINT po_pierwszej_operacji;
```

Lekcja

Temat: Tabela tymczasowa w MySQL

Tabela tymczasowa (temporary table) w MySQL to specjalny rodzaj tabeli, która istnieje tylko w ramach bieżącej sesji połączenia z bazą danych. **Jest ona automatycznie usuwana po zakończeniu sesji** (np. po rozłączeniu się z serwerem MySQL).

Tabele tymczasowe są przydatne do przechowywania pośrednich wyników zapytań, przetwarzania danych tymczasowo lub unikania konfliktów z trwałymi tabelami. Są **widoczne tylko dla użytkownika**, **który je utworzył, i nie wpływają na inne sesje**.

Polecenie tworzące tabele tymczasową:
CREATE TEMPORARY TABLE

- **Tworzenie tabeli tymczasowej z wyniku zapytania**

```
CREATE TEMPORARY TABLE nazwa_tabeli_tymczasowej AS
        SELECT * FROM nazwa_tabeli;
```

- **Tworzenie tabeli tymczasowej**

Składnia jest prawie taka sama jak dla zwykłej tabeli, z dodatkiem słowa kluczowego **TEMPORARY**

```
CREATE TEMPORARY TABLE nazwa_tabeli_tymczasowej (
   kolumna1 typ_danych [opcje],
   kolumna2 typ_danych [opcje],
   -- itd.
```

);

Polecenie usówające tabele tymczasową:
DROP TEMPORARY TABLE IF EXISTS temp_tab;

Kiedy używać tabel tymczasowych?

- ☐ Do przetwarzania dużych zbiorów danych w złożonych zapytaniach (np. w procedurach składowanych).
- ☐ Do tymczasowego przechowywania wyników podzapytań.
- ☐ W raportach lub analizach, gdzie nie chcesz modyfikować stałych tabel.
- ☐ Aby uniknąć blokad w wieloużytkownikowych środowiskach.

Ograniczenia

- Nie można tworzyć indeksów pełnotekstowych ani widoków na tabelach tymczasowych.
- W niektórych silnikach (np. InnoDB) mogą być wolniejsze dla bardzo dużych zbiorów.
- Jeśli sesja się zakończy nieoczekiwanie, tabela zniknie.

Uwaga**:** jeśli utworzysz tymczasową tabelę o takiej samej nazwie jak istniejąca stała tabela, MySQL **będzie używać wersji tymczasowej** w danej sesji. Po jej usunięciu znów zobaczysz oryginalną tabelę.

🔹 Widoczność i izolacja

- Tabela tymczasowa jest **widoczna tylko w ramach bieżącego połączenia**.
- **Inne sesje** (nawet ten sam użytkownik) **nie mają do niej dostępu**.
- Dzięki temu nie musisz martwić się o kolizje nazw między użytkownikami lub zapytaniami.

🔹 Wydajność i miejsce przechowywania

- MySQL tworzy tymczasowe tabele w **pamięci RAM (MEMORY)** lub **na dysku (InnoDB / MyISAM)** – zależnie od ich rozmiaru i typu danych.
- Dla małych zbiorów danych (bez kolumn typu TEXT czy BLOB) tabela będzie w pamięci.
- Gdy przekroczy limit tmp_table_size lub max_heap_table_size, MySQL **przeniesie ją automatycznie na dysk**.

🔹 Indeksy i klucze

Możesz w tabelach tymczasowych:
definiować **PRIMARY KEY**, **UNIQUE**, **INDEX** itp.

```
CREATE TEMPORARY TABLE produkty_tmp (
  id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  nazwa VARCHAR(100),
  cena DECIMAL(10,2),
  INDEX (cena)
);
```

- Jednak nie możesz tworzyć **indeksów FULLTEXT** ani **SPATIAL** w tabelach tymczasowych.

🔹 Typowe zastosowania

✅ **Przechowywanie wyników pośrednich** — np. podczas tworzenia raportów lub obliczeń.
✅ **Łączenie dużych danych etapami** (np. przez JOIN-y z danymi wstępnie przefiltrowanymi).
✅ **Przyspieszanie złożonych zapytań** (zamiast tworzyć tymczasowe widoki).
✅ **Izolacja danych dla konkretnego użytkownika lub procesu** — szczególnie przy analizie danych sesyjnych.
✅ **Wielokrotne użycie danych w obrębie jednej transakcji** bez konieczności ponownego zapytania do głównej tabeli.

🔹 Ograniczenia

⚠️ **Brak replikacji:** dane z tabel tymczasowych nie są replikowane między serwerami Master–Slave.
⚠️ **Brak trwałości:** po restarcie serwera MySQL tabele tymczasowe znikają.
⚠️ **Nie można używać ALTER TABLE** do zmiany struktury w niektórych wersjach MySQL.
⚠️ **Uważaj na nazwy:** jeśli zapomnisz o `TEMPORARY`, możesz nadpisać istniejącą tabelę trwałą o tej samej nazwie.

Lekcja

Temat: Group by

GROUP BY w **MySQL** służy do **grupowania rekordów**, które mają te same wartości w określonych kolumnach. Zazwyczaj używa się go **razem z funkcjami agregującymi**, takimi jak:

- COUNT() – zlicza ilość rekordów,
- SUM() – sumuje wartości,
- AVG() – liczy średnią,
- MAX() – zwraca wartość maksymalną,
- MIN() – zwraca wartość minimalną.

🔹 Przykład praktyczny

```
CREATE TABLE orders (
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    customer_name VARCHAR(50),
    product_name VARCHAR(50),
    quantity INT,
    price DECIMAL(10, 2)
);

INSERT INTO orders (customer_name, product_name, quantity, price)
VALUES
('Jan Kowalski', 'Laptop', 1, 3500.00),
('Anna Nowak', 'Mysz', 2, 50.00),
('Jan Kowalski', 'Mysz', 1, 50.00),
('Piotr Wiśniewski', 'Klawiatura', 1, 120.00),
('Anna Nowak', 'Laptop', 1, 3400.00),
('Jan Kowalski', 'Laptop', 1, 3500.00);
```

🔸 **Przykład 1 – Suma wartości zamówień dla każdego klienta**

```
SELECT customer_name, SUM(price * quantity) AS total_spent
FROM orders
GROUP BY customer_name;
```

🔸 **Przykład 2 – Ile produktów kupił każdy klient**

```
SELECT customer_name, COUNT(*) AS total_orders
FROM orders
GROUP BY customer_name;
```

🔸 **Przykład 3 – Średnia cena produktów kupionych przez każdego klienta**

```
SELECT customer_name, AVG(price) AS avg_price
FROM orders
GROUP BY customer_name;
```

🔸 **Przykład 4 – Grupowanie po dwóch kolumnach (klient + produkt)**

```
SELECT customer_name, product_name, SUM(quantity) AS total_quantity
FROM orders
GROUP BY customer_name, product_name;
```

🔸 **Przykład 5** GROUP BY z HAVING

Załóżmy, że chcemy zobaczyć **tylko tych klientów**, którzy **wydali łącznie więcej niż 1000 zł**.

```
SELECT customer_name, SUM(price * quantity) AS total_spent
FROM orders
GROUP BY customer_name
```

```
HAVING SUM(price * quantity) > 1000;
```

🔹 **Przykład 6 filtracja po liczbie zamówień**

Chcemy zobaczyć klientów, którzy złożyli więcej niż jedno zamówienie:

```
SELECT customer_name, COUNT(*) AS total_orders
FROM orders
GROUP BY customer_name
HAVING COUNT(*) > 1;
```

🔹 Różnica między WHERE a HAVING

- WHERE filtruje **pojedyncze rekordy przed grupowaniem**,
- HAVING filtruje **całe grupy po agregacji**.

📌 Przykład błędu:

```
-- ❌ Nie zadziała:
SELECT customer_name, SUM(price)
FROM orders
WHERE SUM(price) > 1000
GROUP BY customer_name;
```

📌 Poprawnie:

```
SELECT customer_name, SUM(price)
FROM orders
GROUP BY customer_name
HAVING SUM(price) > 1000;
```

🔹 **Podsumowanie**

- GROUP BY **grupuje** dane na podstawie wartości w kolumnach.
- Zazwyczaj używa się go z **funkcjami agregującymi** (SUM, COUNT, AVG, itp.).
- Może grupować po **jednej lub wielu kolumnach**.
- Często łączy się z HAVING, aby filtrować wyniki po agregacji (np. „pokaż tylko klientów, którzy wydali więcej niż 1000 zł”).

Lekcja

Temat: Having, funkcje agregujące. Przykłady zapytań z datami, kwartałami i czasem

```
CREATE TABLE zamowienia (
   id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
   id_produktu INT NOT NULL,
   id_klienta INT NOT NULL,
   ilosc INT NOT NULL,
   kwota DECIMAL(10,2) NOT NULL,
   data_zamowienia DATE NOT NULL,
   status ENUM('oczekujące', 'zrealizowane', 'anulowane')
);

INSERT INTO zamowienia (id_produktu, id_klienta, ilosc, kwota, data_zamowienia, status)
VALUES
(1, 1, 2, 200.00, '2025-04-01', 'zrealizowane'),
(1, 1, 1, 200.00, '2025-05-01', 'zrealizowane'),
(2, 1, 5, 300.00, '2025-10-05', 'oczekujące'),
(3, 2, 3, 400.00, '2025-10-06', 'zrealizowane'),
(3, 2, 1, 400.00, '2025-09-15', 'oczekujące'),
(3, 2, 2, 400.50, '2025-11-05', 'anulowane'),
(4, 3, 3, 600.00, '2025-10-07', 'zrealizowane'),
(4, 3, 1, 250.00, '2025-11-02', 'anulowane');
```

HAVING to słowo kluczowe w MySQL, które często bywa mylone z WHERE.
W skrócie:
➡️ **WHERE filtruje pojedyncze wiersze przed grupowaniem**,
➡️ **HAVING filtruje całe grupy po wykonaniu GROUP BY**.

🔹 **Składnia**

```
SELECT kolumna, funkcja_agregująca(...)
FROM tabela
[WHERE warunek]
GROUP BY kolumna
HAVING warunek_na_grupie;
```

Różnica między WHERE a HAVING

Etap	Kiedy działa	Co filtruje
WHERE	**Przed grupowaniem (GROUP BY)**	**Pojedyncze wiersze**
HAVING	**Po grupowaniu**	**Całe grupy wynikowe**

Krok po kroku

1. **Na początku chcesz zobaczyć sumę zamówień każdego klienta**

```
SELECT id_klienta, SUM(kwota) AS suma_zamowien
FROM zamowienia
GROUP BY id_klienta;
```

id_klienta	suma_zamowien
1	700.00
2	1200.50
3	850.00

2. **Teraz chcesz tylko klientów, którzy wydali więcej niż 300 zł**

```
SELECT id_klienta, SUM(kwota) AS suma_zamowien
FROM zamowienia
GROUP BY id_klienta
HAVING SUM(kwota) > 300;
```

id_klienta	suma_zamowien
1	700.00
2	1200.50
3	850.00

Można używać HAVING bez GROUP BY

Jeśli nie masz GROUP BY, HAVING może nadal działać, ale wtedy traktuje cały zestaw wyników jako jedną grupę.

```
SELECT SUM(kwota) AS suma
FROM zamowienia
HAVING SUM(kwota) > 1000;
```

suma
2750.50

Funkcje agregujące

1. SUM() z warunkiem i GROUP BY

Suma wartości zamówień (ilość * kwota) dla każdego klienta, tylko dla zamówień „zrealizowanych”.

```
SELECT id_klienta,
    SUM(ilosc * kwota) AS laczna_kwota
FROM zamowienia
WHERE status = 'zrealizowane'
GROUP BY id_klienta;
```

id_klienta	laczna_kwota
1	600.00
2	1200.00
3	1800.00

2. AVG() + ROUND()

Średnia wartość pojedynczego zamówienia w zaokrągleniu do 2 miejsc po przecinku.

```
SELECT id_klienta,
    ROUND(AVG(ilosc * kwota),2) AS srednia_wartosc_zamowienia
FROM zamowienia
GROUP BY id_klienta;
```

id_klienta	srednia_wartosc_zamowienia
1	700.00
2	800.33
3	1025.00

3. COUNT(DISTINCT ...)

Ile różnych produktów zamówił każdy klient.

```
SELECT id_klienta,
    COUNT(DISTINCT id_produktu) AS unikalne_produkty
FROM zamowienia
GROUP BY id_klienta;
```

id_klienta	unikalne_produkty
1	2

2	1
3	1

4. MIN() i MAX() z datami

Najstarsze i najnowsze zamówienie dla każdego klienta.

```
SELECT id_klienta,
    MIN(data_zamowienia) AS pierwsze_zamowienie,
    MAX(data_zamowienia) AS ostatnie_zamowienie
FROM zamowienia
GROUP BY id_klienta;
```

id_klienta	pierwsze_zamowienie	ostatnie_zamowienie
1	2025-04-01	2025-10-05
2	2025-09-15	2025-11-05
3	2025-10-07	2025-11-02

5. GROUP_CONCAT() 🧩 *(często pojawia się na egzaminie!)*

Wypisanie wszystkich statusów zamówień dla każdego klienta w jednej kolumnie.

```
SELECT id_klienta,
    GROUP_CONCAT(DISTINCT status ORDER BY status SEPARATOR ', ') AS statusy
FROM zamowienia
GROUP BY id_klienta;
```

id_klienta	unikalne_produkty
1	oczekujące, zrealizowane
2	oczekujące, zrealizowane, anulowane
3	zrealizowane, anulowane

Podzapytanie z agregacją

Klient, który wydał najwięcej pieniędzy łącznie.

```
SELECT id_klienta, SUM(ilosc * kwota) AS suma
FROM zamowienia
GROUP BY id_klienta
HAVING suma = (
   SELECT MAX(suma_kwot)
   FROM (
      SELECT SUM(ilosc * kwota) AS suma_kwot
      FROM zamowienia
      GROUP BY id_klienta
   ) AS t
);
```

id_klienta	suma
2	2401.00

rozkładamy na czynniki

```
    SELECT SUM(ilosc * kwota) AS suma_kwot
      FROM zamowienia
      GROUP BY id_klienta
```

Klient 1:

(2 * 200.00) + (1 * 200.00) + (5 * 300.00)
= 400 + 200 + 1500
= 2100.00

Klient 2:

(3 * 400.00) + (1 * 400.00) + (2 * 400.50)
= 1200 + 400 + 801
= 2401.00

Klient 3:

(3 * 600.00) + (1 * 250.00)
= 1800 + 250
= 2050.00

id_klienta	suma_kwot
1	2100
2	2401
3	2050

Teraz wybieramy największą wartość:

```
 SELECT MAX(suma_kwot)
   FROM (
```

```
    SELECT SUM(ilosc * kwota) AS suma_kwot
    FROM zamowienia
    GROUP BY id_klienta
) AS t
```

Następnie pokaż tylko tych klientów, których łączna suma = największej sumie z całej tabeli.

🧠 Przykłady zapytań z datami, kwartałami i czasem

1. Zamówienia z ostatniego miesiąca

Pokazuje wszystkie zamówienia z ostatnich 30 dni względem bieżącej daty (CURDATE()):

```
SELECT *
FROM zamowienia
WHERE data_zamowienia >= DATE_SUB(CURDATE(), INTERVAL 1 MONTH);
```

2. Suma wartości zamówień w każdym kwartale

To klasyczne zapytanie egzaminacyjne.

```
SELECT
   YEAR(data_zamowienia) AS rok,
   QUARTER(data_zamowienia) AS kwartal,
   SUM(ilosc * kwota) AS suma_kwartalu
FROM zamowienia
GROUP BY rok, kwartal
ORDER BY rok, kwartal;
```

3. Liczba zamówień według miesiąca

Często spotykane na INF.03: raport miesięczny.

```
SELECT
   YEAR(data_zamowienia) AS rok,
   MONTH(data_zamowienia) AS miesiac,
   COUNT(*) AS liczba_zamowien
FROM zamowienia
GROUP BY rok, miesiac
ORDER BY rok, miesiac;
```

4. Zamówienia, które miały miejsce więcej niż 2 miesiące temu

Dobre na testy z DATE_SUB():

```
SELECT *
FROM zamowienia
WHERE data_zamowienia < DATE_SUB(CURDATE(), INTERVAL 2 MONTH);
```

5. **Zamówienia z bieżącego kwartału**

   Egzaminowe pytanie: ***„Wyświetl wszystkie zamówienia z bieżącego kwartału”***

```
SELECT *
FROM zamowienia
WHERE QUARTER(data_zamowienia) = QUARTER(CURDATE())
  AND YEAR(data_zamowienia) = YEAR(CURDATE());
```

6. **Łączna wartość zamówień w każdym kwartale**

   „Podaj sumę wartości wszystkich zamówień w poszczególnych kwartałach 2025 roku.”

```
SELECT
   QUARTER(data_zamowienia) AS kwartal,
   ROUND(SUM(ilosc * kwota), 2) AS wartosc_zamowien
FROM zamowienia
WHERE YEAR(data_zamowienia) = 2025
GROUP BY kwartal
ORDER BY kwartal;
```

7. **Średnia wartość zamówienia w każdym miesiącu**

   „Wyznacz średnią wartość zamówienia dla każdego miesiąca 2025 roku.”

```
SELECT
   DATE_FORMAT(data_zamowienia, '%Y-%m') AS miesiac,

   ROUND(AVG(ilosc * kwota), 2) AS srednia_kwota
FROM zamowienia
GROUP BY miesiac
ORDER BY miesiac;
```

🧩 **Funkcja DATE_FORMAT() formatuje datę — tutaj do postaci 2025-10 itd.**

8. **W którym kwartale było najwięcej zamówień?**

   „Znajdź kwartał, w którym złożono najwięcej zamówień.”

```
SELECT
   QUARTER(data_zamowienia) AS kwartal,
   COUNT(*) AS liczba_zamowien
```

```
FROM zamowienia
GROUP BY kwartal
ORDER BY liczba_zamowien DESC
LIMIT 1;
```

9. **Zamówienia złożone w weekendy**

   „Wyświetl zamówienia, które złożono w sobotę lub niedzielę.”

```
SELECT *
FROM zamowienia
WHERE DAYOFWEEK(data_zamowienia) IN (1, 7);
```

🧩 **DAYOFWEEK() zwraca numer dnia tygodnia (1 = niedziela, 7 = sobota).**

Różnice między CURDATE() a innymi podobnymi funkcjami

Funkcja	Zwraca	Przykład wyniku
CURDATE()	Tylko datę (rok-miesiąc-dzień)	2025-11-05
CURRENT_DATE()	To samo co CURDATE()	2025-11-05
NOW()	Datę i czas	2025-11-05 14:32:11
SYSDATE()	Datę i czas w momencie *realnego* wykonania	2025-11-05 14:32:11
CURTIME()	Tylko czas	14:32:11

Lekcja

Temat: Group by

GROUP BY w **MySQL** służy do **grupowania rekordów**, które mają te same wartości w określonych kolumnach. Zazwyczaj używa się go **razem z funkcjami agregującymi**, takimi jak:

- COUNT() – zlicza ilość rekordów,
- SUM() – sumuje wartości,
- AVG() – liczy średnią,
- MAX() – zwraca wartość maksymalną,
- MIN() – zwraca wartość minimalną.

🔹 **Przykład praktyczny**

```
CREATE TABLE orders (
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    customer_name VARCHAR(50),
    product_name VARCHAR(50),
    quantity INT,
    price DECIMAL(10, 2)
);

INSERT INTO orders (customer_name, product_name, quantity, price)
VALUES
('Jan Kowalski', 'Laptop', 1, 3500.00),
('Anna Nowak', 'Mysz', 2, 50.00),
('Jan Kowalski', 'Mysz', 1, 50.00),
('Piotr Wiśniewski', 'Klawiatura', 1, 120.00),
('Anna Nowak', 'Laptop', 1, 3400.00),
('Jan Kowalski', 'Laptop', 1, 3500.00);
```

🔸 **Przykład 1 – Suma wartości zamówień dla każdego klienta**

```
SELECT customer_name, SUM(price * quantity) AS total_spent
FROM orders
GROUP BY customer_name;
```

🔸 **Przykład 2 – Ile produktów kupił każdy klient**

```
SELECT customer_name, COUNT(*) AS total_orders
FROM orders
GROUP BY customer_name;
```

🔸 **Przykład 3 – Średnia cena produktów kupionych przez każdego klienta**

```
SELECT customer_name, AVG(price) AS avg_price
FROM orders
GROUP BY customer_name;
```

🔸 **Przykład 4 – Grupowanie po dwóch kolumnach (klient + produkt)**

```
SELECT customer_name, product_name, SUM(quantity) AS total_quantity
FROM orders
GROUP BY customer_name, product_name;
```

🔸 **Przykład 5** GROUP BY z HAVING

Załóżmy, że chcemy zobaczyć **tylko tych klientów**, którzy **wydali łącznie więcej niż 1000 zł**.

```
SELECT customer_name, SUM(price * quantity) AS total_spent
```

```
FROM orders
GROUP BY customer_name
HAVING SUM(price * quantity) > 1000;
```

🔸 **Przykład 6 filtracja po liczbie zamówień**

Chcemy zobaczyć klientów, którzy złożyli więcej niż jedno zamówienie:

```
SELECT customer_name, COUNT(*) AS total_orders
FROM orders
GROUP BY customer_name
HAVING COUNT(*) > 1;
```

🔸 Różnica między WHERE a HAVING

- WHERE filtruje **pojedyncze rekordy przed grupowaniem**,
- HAVING filtruje **całe grupy po agregacji**.

📌 Przykład błędu:

```
-- ❌ Nie zadziała:
SELECT customer_name, SUM(price)
FROM orders
WHERE SUM(price) > 1000
GROUP BY customer_name;
```

📌 Poprawnie:

```
SELECT customer_name, SUM(price)
FROM orders
GROUP BY customer_name
HAVING SUM(price) > 1000;
```

🔹 **Podsumowanie**

- GROUP BY **grupuje** dane na podstawie wartości w kolumnach.
- Zazwyczaj używa się go z **funkcjami agregującymi** (SUM, COUNT, AVG, itp.).
- Może grupować po **jednej lub wielu kolumnach**.
- Często łączy się z HAVING, aby filtrować wyniki po agregacji (np. „pokaż tylko klientów, którzy wydali więcej niż 1000 zł”).

Lekcja

Temat: Funkcje związane z czasem, datą, operatorami łańcuchowymi

Funkcje daty i czasu

Link do dokumentacji MySQL:

https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/date-and-time-functions.html

Metoda	Wyjaśnienie	Przykład SQL	Wynik
ADDDATE()	Dodaje interwał do daty	SELECT ADDDATE('2024-01-01', INTERVAL 5 DAY);	2024-01-06
ADDTIME()	Dodaje czas	SELECT ADDTIME('10:00:00','02:30:00');	12:30:00
CONVERT_TZ()	Konwersja strefy czasowej	SELECT CONVERT_TZ('2024-01-01 12:00','UTC','Europe/Warsaw');	2024-01-01 13:00
CURDATE()	Bieżąca data	SELECT CURDATE();	2025-11-10
CURTIME()	Bieżący czas	SELECT CURTIME();	np. 14:22:01
DATE()	Zwraca część datową	SELECT DATE('2024-01-01 10:00:00');	2024-01-01
DATE_ADD()	Dodaje interwał do daty	SELECT DATE_ADD('2024-01-01', INTERVAL 1 MONTH);	2024-02-01
DATE_FORMAT()	Formatuje datę	SELECT DATE_FORMAT('2024-01-15','%d-%m-%Y');	15-01-2024
DATE_SUB()	Odejmuje interwał	SELECT DATE_SUB('2024-01-10', INTERVAL 3 DAY);	2024-01-07
DATEDIFF()	Różnica między datami	SELECT DATEDIFF('2024-02-01','2024-01-01');	31

DAY()	Dzień miesiąca	SELECT DAY('2024-01-15');	15
DAYNAME()	Nazwa dnia	SELECT DAYNAME('2024-01-15');	Tuesday
DAYOFMONTH()	Dzień miesiąca	SELECT DAYOFMONTH('2024-01-15');	15
DAYOFWEEK()	Numer dnia tyg. (1=nd)	SELECT DAYOFWEEK('2024-01-15');	3
DAYOFYEAR()	Dzień roku	SELECT DAYOFYEAR('2024-01-15');	15
EXTRACT()	Wyodrębnia część daty	SELECT EXTRACT(YEAR FROM '2024-01-15');	2024
FROM_DAYS()	Dni → data	SELECT FROM_DAYS(750000);	2044-01-22
FROM_UNIXTIME()	UNIX → data	SELECT FROM_UNIXTIME(1700000000);	2023-11-14 22:13:20
HOUR()	Pobiera godzinę	SELECT HOUR('12:45:00');	12
LAST_DAY()	Ostatni dzień miesiąca	SELECT LAST_DAY('2024-02-10');	2024-02-29
MAKEDATE()	Tworzy datę z dnia roku	SELECT MAKEDATE(2024,32);	2024-02-01
MAKETIME()	Tworzy czas	SELECT MAKETIME(10,20,30);	10:20:30
MICROSECOND()	Mikrosekundy	SELECT MICROSECOND('10:00:00.123456');	123456

MINUTE()	Minuta	SELECT MINUTE('12:45:30');	45
MONTH()	Numer miesiąca	SELECT MONTH('2024-05-10');	5
MONTHNAME()	Nazwa miesiąca	SELECT MONTHNAME('2024-05-10');	May
NOW()	Aktualny datetime	SELECT NOW();	2025-11-10 14:20:xx
PERIOD_ADD()	Dodaje miesiące do YYYYMM	SELECT PERIOD_ADD(202401,2);	202403
PERIOD_DIFF()	Ilość miesięcy między okresami	SELECT PERIOD_DIFF(202402,202401);	1
QUARTER()	Kwartał	SELECT QUARTER('2024-05-10');	2
SEC_TO_TIME()	Sekundy → czas	SELECT SEC_TO_TIME(3661);	01:01:01
SECOND()	Sekundy	SELECT SECOND('12:45:59');	59
STR_TO_DATE()	Tekst → data	SELECT STR_TO_DATE('31-01-2024','%d-%m-%Y');	2024-01-31
SUBTIME()	Odejmuje czas	SELECT SUBTIME('10:00:00','01:30:00');	08:30:00
SYSDATE()	Czas wykonania	SELECT SYSDATE();	2025-11-10…

TIME()	Czas z datetime	SELECT TIME('2024-01-01 12:30:45');	12:30:45
TIME_FORMAT()	Formatuje czas	SELECT TIME_FORMAT('12:30:45','%H:%i');	12:30
TIME_TO_SEC()	Czas → sekundy	SELECT TIME_TO_SEC('01:00:00');	3600
TIMEDIFF()	Różnica czasu	SELECT TIMEDIFF('12:00:00','10:00:00');	02:00:00
TIMESTAMP()	Tworzy datetime	SELECT TIMESTAMP('2024-01-01');	2024-01-01 00:00:00
TIMESTAMPADD()	Dodaje interwał	SELECT TIMESTAMPADD(HOUR,2,'2024-01-01 10:00');	2024-01-01 12:00
TIMESTAMPDIFF()	Różnica datetime	SELECT TIMESTAMPDIFF(DAY,'2024-01-01','2024-01-10');	9
TO_DAYS()	Data → dni od roku 0	SELECT TO_DAYS('2024-01-01');	739252
TO_SECONDS()	Data → sekundy od roku 0	SELECT TO_SECONDS('2024-01-01');	64092288000
UNIX_TIMESTAMP()	Aktualny UNIX time	SELECT UNIX_TIMESTAMP();	np. 1768060000
UTC_DATE()	Data UTC	SELECT UTC_DATE();	2025-11-10

UTC_TIME()	Czas UTC	SELECT UTC_TIME();	13:14:xx
UTC_TIMESTAMP()	Datetime UTC	SELECT UTC_TIMESTAMP();	2025-11-10 13:14:xx
WEEK()	Numer tygodnia	SELECT WEEK('2024-01-10');	1
WEEKDAY()	Dzień tyg. (0=pon)	SELECT WEEKDAY('2024-01-10');	3
WEEKOFYEAR()	Tydzień ISO	SELECT WEEKOFYEAR('2024-01-10');	2
YEAR()	Rok	SELECT YEAR('2024-01-10');	2024
YEARWEEK()	Rok + tydzień	SELECT YEARWEEK('2024-01-10');	202402

UTC (Uniwersalny Czas Koordynowany) to światowy standard czasu atomowego, który **służy jako podstawa do ustalania lokalnego czasu w różnych strefach czasowych**. Polska znajduje się w strefie czasowej UTC+1 (czas środkowoeuropejski, CET) zimą i UTC+2 (czas środkowoeuropejski letni, CEST) latem, a lokalny czas w Polsce jest o 1 lub 2 godziny późniejszy od czasu UTC.

- Co to jest UTC:
    - UTC to międzynarodowy standard czasu, który jest niezależny od ruchu obrotowego Ziemi i oparty na bardzo precyzyjnym czasie atomowym.

    - Jest to punkt odniesienia, taki sam na całym świecie, do którego dodaje się lub od którego odejmuje się czas, aby uzyskać lokalny czas dla danej strefy czasowej.
- **UTC w Polsce:**
    - Polska leży w strefie czasowej UTC+1 (czas zimowy) lub UTC+2 (czas letni).
    - Czas zimowy (CET): Obowiązuje od ostatniej niedzieli października do ostatniej niedzieli marca. Czas lokalny w Polsce jest o 1 godzinę późniejszy niż UTC. (np. jeśli UTC to 12:00, w Polsce jest 13:00).
    - Czas letni (CEST): Obowiązuje od ostatniej niedzieli marca do ostatniej niedzieli października. Czas lokalny w Polsce jest o 2 godziny późniejszy niż UTC. (np. jeśli UTC to 12:00, w Polsce jest 14:00).

Zastosowania:

- Programowanie - przechowywanie dat i czasu w bazach danych
- Lotnictwo - koordynacja lotów międzynarodowych
- Internet - synchronizacja serwerów
- Telekomunikacja - koordynacja transmisji
- Nauka - precyzyjne pomiary czasu

W praktyce: Gdy widzisz znacznik czasu typu 2025-11-11T14:30:00Z, litera "Z" na końcu oznacza właśnie UTC (od "Zulu time" - wojskowego określenia UTC).

Przykłady:

- Polska: UTC+1 (zimą) lub UTC+2 (latem)
- Nowy Jork: UTC-5 (zimą) lub UTC-4 (latem)
- Tokio: UTC+9
- Londyn: UTC+0 (zimą) lub UTC+1 (latem)

Funkcje i operatory łańcuchowe

Link do dokumentacji MySQL:
https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/string-functions.html

Metoda	Wyjaśnienie	Przykład	Wynik
ASCII()	Zwraca kod ASCII pierwszego znaku	SELECT ASCII('A');	65
BIN()	Zwraca liczbę w postaci binarnej	SELECT BIN(10);	1010
BIT_LENGTH()	Zwraca długość napisu w bitach	SELECT BIT_LENGTH('ABC');	24
CHAR()	Zwraca znak odpowiadający podanemu kodowi ASCII	SELECT CHAR(65);	'A'
CHAR_LENGTH()	Liczba znaków (nie bajtów)	SELECT CHAR_LENGTH('Łódź');	4
CHARACTER_LENGTH()	To samo co CHAR_LENGTH()	SELECT CHARACTER_LENGTH('Test');	4
CONCAT()	Łączy napisy	SELECT CONCAT('A', 'B', 'C');	'ABC'
CONCAT_WS()	Łączy napisy z separatorem	SELECT CONCAT_WS('-', 'A','B','C');	'A-B-C'

ELT()	Zwraca element listy na indeksie (1-based)	SELECT ELT(2,'jeden','dwa','trzy');	'dwa'
EXPORT_SET()	Zamienia liczby bitowe na tekst ON/OFF	SELECT EXPORT_SET(5, 'ON', 'OFF', ',', 4);	ON,OFF,ON,OFF
FIELD()	Zwraca pozycję pierwszego argumentu w liście	SELECT FIELD('kot','pies','kot','mysz');	2
FIND_IN_SET()	Pozycja elementu w liście CSV	SELECT FIND_IN_SET('B', 'A,B,C');	2
FORMAT()	Formatuje liczbę z przecinkami	SELECT FORMAT(12345.678, 2);	'12,345.68'
FROM_BASE64()	Dekoduje Base64	SELECT FROM_BASE64('SGVsbG8=');	'Hello'
HEX()	Zamienia liczbę lub tekst na hex	SELECT HEX('ABC');	414243
INSERT()	Wstawia podciąg w podaną pozycję, zastępując określoną liczbę znaków	SELECT INSERT('abcdef', 3, 2, 'XYZ');	'abXYZef'
INSTR()	Pozycja pierwszego wystąpienia podciągu	SELECT INSTR('abcabc','ca');	3
LCASE()	To samo co LOWER() – zamienia na małe litery	SELECT LCASE('Test');	'test'

LEFT()	Zwraca określoną liczbę znaków od lewej	SELECT LEFT('abcdef', 3);	'abc'
LENGTH()	Długość napisu w bajtach	SELECT LENGTH('ABC');	3
LIKE	Sprawdza dopasowanie wzorca	SELECT 'Ala' LIKE 'A%';	1
LOAD_FILE()	Wczytuje zawartość pliku (jeśli SQL ma dostęp)	SELECT LOAD_FILE('/path/file.txt');	*treść pliku*
LOCATE()	Pozycja podciągu (jak INSTR, ale kolejność argumentów odwrotna)	SELECT LOCATE('b','abc');	2
LOWER()	Zamienia na małe litery	SELECT LOWER('TEST');	'test'
LPAD()	Uzupełnia z lewej do zadanej długości	SELECT LPAD('7', 3, '0');	'007'
LTRIM()	Usuwa spacje z lewej	SELECT LTRIM(' test');	'test'
MAKE_SET()	Zwraca listę elementów pasujących do bitów liczby	SELECT MAKE_SET(5,'A','B','C');	'A,C'
MATCH() AGAINST()	Pełnotekstowe wyszukiwanie	SELECT MATCH(text) AGAINST('kot');	*ocena dopasowania*

MID()	Alias SUBSTRING()	SELECT MID('abcdef', 2, 3);	'bcd'
NOT LIKE	Odwrotność LIKE	SELECT 'Ala' NOT LIKE 'K%';	1
NOT REGEXP	Odwrotność REGEXP	SELECT 'abc' NOT REGEXP '^[0-9]+$';	1
OCT()	Zamienia liczbę na system ósemkowy	SELECT OCT(15);	'17'
OCTET_LENGTH()	Alias LENGTH()	SELECT OCTET_LENGTH('ABC');	3
ORD()	Kod ASCII pierwszego znaku	SELECT ORD('A');	65
POSITION()	Alias LOCATE()	SELECT POSITION('a' IN 'banan');	2
QUOTE()	Zwraca tekst w bezpiecznej formie (escape)	SELECT QUOTE("Ala's cat");	'Ala\'s cat'
REGEXP	Dopasowanie wyrażenia regularnego	SELECT 'abc123' REGEXP '[0-9]+';	1
REGEXP_INSTR()	Pozycja dopasowania regexu	SELECT REGEXP_INSTR('abc123','[0-9]+');	4
REGEXP_LIKE()	Czy pasuje regex	SELECT REGEXP_LIKE('test123','[a-z]+');	1

REGEXP_REPLACE()	Zamienia dopasowane fragmenty	SELECT REGEXP_REPLACE('a1b2c3','[0-9]','X');	'aXbXcX'
REGEXP_SUBSTR()	Zwraca fragment pasujący do regexu	SELECT REGEXP_SUBSTR('abc123','[0-9]+');	'123'
REPEAT()	Powtarza tekst	SELECT REPEAT('A',3);	'AAA'
REPLACE()	Podmienia tekst	SELECT REPLACE('ala ma kota','a','X');	'XlX mX kotX'
REVERSE()	Odwraca napis	SELECT REVERSE('kota');	'atok'
RIGHT()	Znaki od prawej	SELECT RIGHT('abcdef', 2);	'ef'
RLIKE	Alias REGEXP	SELECT 'abc' RLIKE '[a-z]+';	1
RPAD()	Uzupełnia napis z prawej	SELECT RPAD('A', 4, '.');	'A...'
RTRIM()	Usuwa spacje z prawej	SELECT RTRIM('test ');	'test'
SOUNDEX()	Kod fonetyczny słów	SELECT SOUNDEX('Robert');	'R163'
SOUNDS LIKE	Porównanie brzmienia	SELECT 'Robert' SOUNDS LIKE 'Rupert';	1
SPACE()	Generuje spacje	SELECT SPACE(5);	' '
STRCMP()	Porównuje napisy	SELECT STRCMP('abc','abd');	-1

SUBSTR()	Podciąg (alias SUBSTRING)	SELECT SUBSTR('abcdef',2,3);	'bcd'
SUBSTRING()	Podciąg	SELECT SUBSTRING('abcdef',3);	'cdef'
SUBSTRING_INDEX()	Podciąg do N-tego separatora	SELECT SUBSTRING_INDEX('a,b,c',',',2);	'a,b'
TO_BASE64()	Kodowanie Base64	SELECT TO_BASE64('Hello');	'SGVsbG8='
TRIM()	Usuwa spacje z obu stron	SELECT TRIM(' test ');	'test'
UCASE()	Alias UPPER()	SELECT UCASE('abc');	'ABC'
UNHEX()	Hex → tekst	SELECT UNHEX('414243');	'ABC'
UPPER()	Zamienia na wielkie litery	SELECT UPPER('kot');	'KOT'
WEIGHT_STRING()	Zwraca wewnętrzną wagę znaków (techniczne)	SELECT WEIGHT_STRING('A');	*(hex bajty)*

Lekcja

Temat: ERD (Diagram związków encji ang. Entity Relationship Diagram)

ERD — diagram związków encji

To graficzny sposób przedstawienia struktury bazy danych:

- jakie **tabele (encje)** istnieją,
- jakie mają **atrybuty (kolumny)**,
- jakie występują **relacje** między tabelami:
    - **1:1**
    - **1:N**
    - **N:M**

ERD jest tworzony zanim powstanie baza danych, aby zaplanować jej strukturę.

Encja (Entity) = obiekt, który ma znaczenie w systemie i który chcesz zapisać w bazie.

Inaczej mówiąc:
👉 **Encja = tabela w bazie danych**
👉 **Atrybut = kolumna w tabeli**

Przykłady encji:

- **User (użytkownik)**
- **Product (produkt)**
- **Order (zamówienie)**
- **Invoice (faktura)**
- **Department (dział firmy)**

Każda encja ma klucz główny (Primary Key, PK) – unikalny identyfikator, np. id.

Tworzenie krok po kroku diagramu związków encji

Krok 1: Zidentyfikuj encje (tabele)

Krok 2: Określ atrybuty

Dla każdej encji określasz pola.
Przykład:
Customer

- id
- first_name
- last_name
- email

Krok 3: Ustal klucze główne

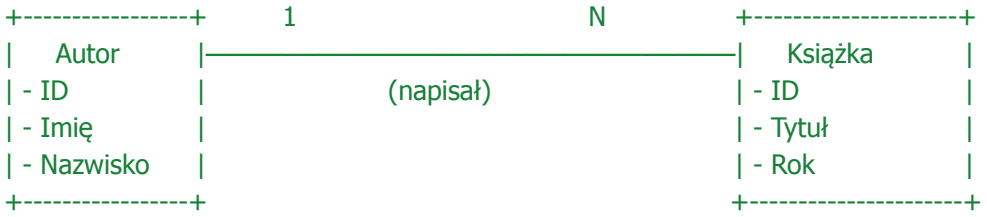
Każda encja ma PK:

Krok 4: Określ relacje między encjami

1) Relacja 1:1 (One to One)
Jeden rekord odpowiada dokładnie jednemu rekordowi w drugiej tabeli.
2) Relacja 1:N (One to Many)
Jeden klient może mieć wiele zamówień.
3) Relacja N:M (Many to Many)
Tworzy się tabelę pośredniczącą.

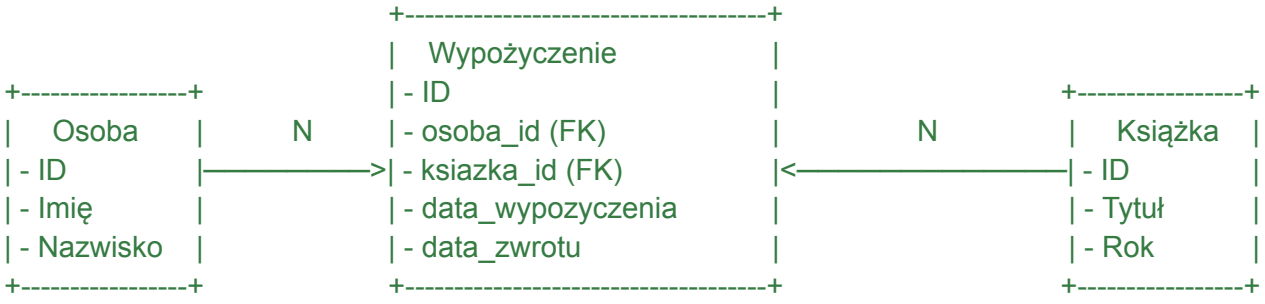
✅ 1. Relacja 1 : 1 (Osoba — Adres)

✅ 2. Relacja 1 : N (Autor — Książka)



✅ 3. Relacja N : N (Osoba — Książka) przez tabelę Wypożyczenie

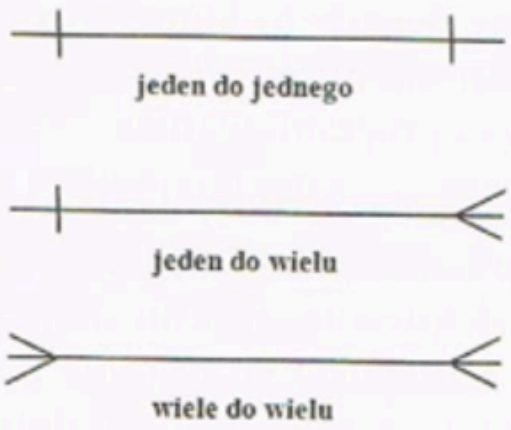
W MySQL/SQL relacja N:N **zawsze wymaga tabeli pośredniej**.



N : N
(wiele osób wypożycza wiele książek)

Opis reprezentacji graficznej stopnia związku został pokazany na rysunku

Rysunek
Graficzna reprezentacja związków zachodzących między encjami



Opis reprezentacji graficznej opcjonalności związku został pokazany na rysunku

Rysunek
Graficzna reprezentacja opcjonalności związku

Diagramy ERD możemy tworzyć za pomocą różnych notacji. Najpopularniejsze są diagramy w zapisie według Martina i Chena.

Lekcja

Temat: UNIQUE w MySQL

UNIQUE oznacza, że wartości w danej kolumnie (lub w zestawie kolumn) muszą być **unikalne** — nie mogą się powtarzać.
To **nie jest klucz główny**, ale działa podobnie.

1. UNIQUE na jednej kolumnie

```
CREATE TABLE klienci (
    id INT PRIMARY KEY,
    email VARCHAR(255) UNIQUE
);
```

Oznacza:

- każdy email musi być **inny**
- nie można dodać dwóch klientów z tym samym emailem
- NULL jest dozwolony (i może być więcej niż jeden, bo MySQL traktuje NULL jako wartość nieporównywalną)

2. UNIQUE na wielu kolumnach (unikalna kombinacja)

Można zrobić również **unikalność złożoną**, podobnie jak composite key:

```
CREATE TABLE zapis (
    uczen_id INT,
    kurs_id INT,
    UNIQUE (uczen_id, kurs_id)
);
```

Oznacza:

- ten sam uczeń nie może zapisać się drugi raz na ten sam kurs
- ale może zapisać się na inny

3. Dodanie UNIQUE do istniejącej tabeli

```
ALTER TABLE klienci
ADD UNIQUE (email);
```

4. Różnica: PRIMARY KEY vs UNIQUE

Cecha	PRIMARY KEY	UNIQUE
Musi być unikalne	✔️ Tak	✔️ Tak
Może być NULL	❌ Nie	✔️ Tak
Można mieć więcej niż jeden?	❌ Nie (tylko jeden PK na tabelę)	✔️ Tak (wiele UNIQUE)
Tworzy indeks	✔️ Tak	✔️ Tak

Podsumowanie

UNIQUE:

- zapewnia **unikalność wartości**
- można stosować na **jednej** lub **wielu kolumnach**
- pozwala uniknąć duplikacji danych
- ale **nie zastępuje klucza głównego**, tylko go uzupełnia

Lekcja

Temat: Replair. Akrónim ACID, kategorie poleceń w SQL. Polecenie **DELETE i DROP.** System Zarządzania Bazą Danych (DBMS – DataBase Management System)

🔹 Polecenie **REPAIR TABLE** w MySQL służy do **naprawy uszkodzonych tabel** oraz do **optymalizacji** pewnych typów tabel. Działa jednak tylko dla wybranych silników — głównie **MyISAM** oraz **ARCHIVE**.

Jeśli tabela MyISAM została uszkodzona (np. po awarii serwera), REPAIR TABLE próbuje:

- odbudować indeksy,
- odtworzyć strukturę danych,
- odzyskać jak najwięcej wierszy.

Składnia

```
REPAIR TABLE nazwa_tabeli;
```

Dodatkowe opcje:

- `QUICK` – naprawia tylko indeksy, bez skanowania danych
- `EXTENDED` – dogłębna naprawa, rekonstruuje plik danych (najwolniejsza)
- `USE_FRM` – odbudowuje indeksy na podstawie pliku .frm (tylko MyISAM)

REPAIR TABLE *nie naprawia* tabel InnoDB.

🔹 **Akrónim ACID w SQL oznacza cztery kluczowe właściwości transakcji w systemach baz danych:**

A – Atomicity (Atomowość)
Transakcja jest niepodzielna: albo wykonuje się w całości, albo wcale.
C – Consistency (Spójność)
Transakcja musi pozostawić bazę danych w stanie zgodnym z regułami i ograniczeniami (constraints).
I – Isolation (Izolacja)
Równocześnie wykonywane transakcje nie powinny wzajemnie sobie przeszkadzać — każda działa tak, jakby była wykonywana osobno.
D – Durability (Trwałość)
Po zatwierdzeniu transakcji (COMMIT) jej skutki są trwałe i nie zostaną utracone, nawet w przypadku awarii.

🔹 **Podstawowe kategorie poleceń w SQL to:**

- **DDL (Data Definition Language)** – definiowanie struktury bazy danych (np. tworzenie tabel).
- **DML (Data Manipulation Language)** – manipulacja danymi (np. wstawianie, aktualizacja, usuwanie).
- **DCL (Data Control Language)** – zarządzanie uprawnieniami (np. GRANT, REVOKE).
- **DQL (Data Query Language)** – pobieranie danych (np. SELECT).
- **TCL (Transaction Control Language)** – zarządzanie transakcjami (np. COMMIT, ROLLBACK).

🔹 **DELETE FROM**

Polecenie:
DELETE FROM nazwa_tabeli;

Usuwa rekordy (wiersze) z tabeli, ale:

- **nie usuwa struktury tabeli**, kolumn ani jej definicji,
- **nie resetuje auto_increment** (chyba że użyjesz TRUNCATE),
- może usuwać pojedyncze wiersze lub wszystkie — zależnie od warunku WHERE.

Przykłady:
Usuń wszystkie rekordy:
DELETE FROM users;

Usuń tylko wybrane:
DELETE FROM users WHERE id = 5;

🔹 **DROP**

Polecenie:
DROP TABLE nazwa_tabeli;

Usuwa całą tabelę z bazy danych, czyli:

- usuwa wszystkie dane,
- usuwa strukturę tabeli (kolumny, indeksy, klucze),
- usuwa definicję tabeli z katalogu bazy.

Po wykonaniu DROP tabela **przestaje istnieć**.
Przykłady:
Usuń tabelę:
DROP TABLE users;

Usuń całą bazę danych:
DROP DATABASE sklep;

🔹 Polecenie ustawiające określoną wartość dla kolumny dla **wszystkich rekordów:**

```
UPDATE nazwa_tabeli
SET nazwa_kolumny = WARTOSC;
```

🔹 **System Zarządzania Bazą Danych (DBMS – DataBase Management System)**
to oprogramowanie, które umożliwia:

- **tworzenie baz danych,**
- **zapisywanie, modyfikowanie i usuwanie danych,**
- **zarządzanie dostępem użytkowników,**
- **zapewnianie bezpieczeństwa i integralności danych,**
- **wykonywanie zapytań (np. SQL),**
- **jednoczesny dostęp wielu użytkowników.**

Prościej:

👉 **DBMS to program do zarządzania danymi w bazie – np. MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQL Server.**

✅ **Jakie mechanizmy są NIEZBĘDNE dla Systemu Zarządzania Bazą Danych?**
Wszystkie SZBD muszą mieć pewne podstawowe mechanizmy — zwykle wymienia się:
1. Mechanizm składowania danych
Przechowywanie danych na dysku, w tabelach, indeksach itp.
2. Mechanizm dostępu do danych / język zapytań (np. SQL)
Możliwość pobierania, wstawiania, usuwania, aktualizowania danych.
3. Mechanizmy bezpieczeństwa

- **autoryzacja i autentykacja,**
- **role, użytkownicy,**
- **uprawnienia.**

4. Mechanizmy kontroli współbieżności (concurrency control)
Zapewniają poprawną pracę wielu użytkowników *jednocześnie*.
5. Mechanizmy zapewnienia integralności danych

- **klucze główne,**
- **klucze obce,**
- **ograniczenia (NOT NULL, UNIQUE, CHECK).**

Chronią przed niepoprawnymi danymi.
6. Mechanizmy odtwarzania po awarii (recovery)
Przywracają działanie po:

- **awarii systemu,**
- **utracie zasilania,**

- **błędach sprzętu.**

Zapisywanie logów transakcyjnych, backupy itp.
7. Mechanizmy zarządzania transakcjami (ACID)
Każdy SZBD musi obsługiwać transakcje zgodnie z zasadą:

- **A atomicity – niepodzielność**
- **C consistency – spójność**
- **I isolation – izolacja**
- **D durability – trwałość**

To fundament poprawnej pracy.

Lekcja

Temat: Właściwości kolumn (pól) w MySQL: NOT NULL, UNIQUE, PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, DEFAULT, CHECK, AUTO_INCREMENT, ENUM, COMMENT

W MySQL możesz nałożyć **wiele rodzajów właściwości (constraints)** na pojedynczą kolumnę albo na kilka kolumn naraz, żeby wymusić reguły zachowania danych.

✅ 1. NOT NULL

Kolumna **nie może przyjmować wartości NULL**.
Wymusza, że musisz zawsze podać wartość.

Przykład:

```
CREATE TABLE osoby (
    id INT NOT NULL,
    imie VARCHAR(100) NOT NULL
);
```

Wyjaśnienie:

- imie i id **musi** być podane.

✅ 2. UNIQUE

Wymusza **unikalne wartości** w kolumnie — nie mogą się powtarzać.

Przykład:

```
CREATE TABLE klienci (
    id INT PRIMARY KEY,
    email VARCHAR(255) UNIQUE
);
```

Wyjaśnienie:
Dwa takie same maile → ❌ błąd.
Można też ustawić UNIQUE na **kilka kolumn naraz**:
UNIQUE (uczen_id, kurs_id)

Dodanie UNIQUE do istniejącej tabeli

```
ALTER TABLE klienci
ADD UNIQUE (email);
```

Różnica: PRIMARY KEY vs UNIQUE

Cecha	PRIMARY KEY	UNIQUE
Musi być unikalne	✔️ Tak	✔️ Tak
Może być NULL	❌ Nie	✔️ Tak
Można mieć więcej niż jeden?	❌ Nie (tylko jeden PK na tabelę)	✔️ Tak (wiele UNIQUE)
Tworzy indeks	✔️ Tak	✔️ Tak

✅ 3. PRIMARY KEY

- jednoznacznie identyfikuje każdy wiersz (unikalny),
- automatycznie ma **UNIQUE + NOT NULL**.

Przykład:

```
CREATE TABLE produkty (
    produkt_id INT PRIMARY KEY,
    nazwa VARCHAR(100)
);
```

Możesz też zrobić klucz **złożony z kilku kolumn**:
PRIMARY KEY (zamowienie_id, produkt_id)

✅ 4. FOREIGN KEY

Łączy tabele — kolumna musi wskazywać na wartość z innej tabeli.

Przykład:

```
CREATE TABLE zamowienia (
    id INT PRIMARY KEY
);
```

```
CREATE TABLE produkty_w_zamowieniu (
    zamowienie_id INT,
    produkt_id INT,
    FOREIGN KEY (zamowienie_id) REFERENCES zamowienia(id)
);
```

Nie można dodać produktu do zamówienia, które nie istnieje.

✅ 5. DEFAULT

Ustawia **wartość domyślną**, jeśli użytkownik nie poda swojej.

Przykład:

```
CREATE TABLE artykuly (
    id INT PRIMARY KEY,
    status VARCHAR(20) DEFAULT 'aktywny'
);
```

Jeśli nie podasz statusu → automatycznie będzie „aktywny”.

✅ 6. CHECK

Wymusza spełnienie **logicznego warunku**.

Przykład:

```
CREATE TABLE pracownicy (
    id INT PRIMARY KEY,
    wiek INT CHECK (wiek >= 18 AND wiek <= 65)
);
```

Próba dodania wiek = 10 → ❌ błąd.

✅ 7. AUTO_INCREMENT

Automatycznie zwiększa wartość w kolumnie liczbowej przy każdym INSERT.

Przykład:

```
CREATE TABLE logi (
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    opis VARCHAR(255)
);
```

Dodajesz 5 logów → id będą: 1, 2, 3, 4, 5.

✅ 8. ENUM

Ogranicza wartości w kolumnie do **zamkniętej listy dopuszczalnych opcji**.

Przykład:

```
CREATE TABLE uzytkownicy (
    id INT PRIMARY KEY,
    plec ENUM('M', 'K', 'INNE') DEFAULT 'INNE'
);
```

Próba zapisania plec = 'ABC' → ❌ błąd.

✅ 9. COMMENT

Pozwala dopisać **komentarz** do kolumny — bardzo przydatne przy dokumentowaniu schematu.

Przykład:

```
CREATE TABLE produkty (
    id INT PRIMARY KEY,
    cena DECIMAL(10,2) COMMENT 'Cena brutto w zł'
);
```

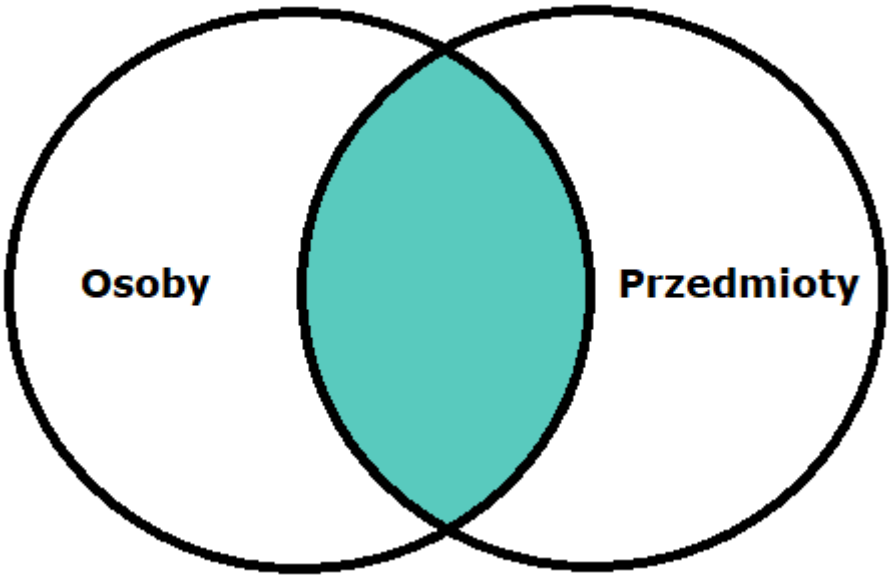
W narzędziach typu phpMyAdmin, DBeaver zobaczysz komentarz przy kolumnie.

Lekcja

Temat: Powtórzenie wiedzy na temat JOIN

```
DROP TABLE IF EXISTS Przedmioty;
DROP TABLE IF EXISTS Osoby;

CREATE TABLE Osoby (
    osoba_id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    imie VARCHAR(50) NOT NULL,
    nazwisko VARCHAR(50) NOT NULL
);
CREATE TABLE Przedmioty (
    przedmiot_id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    nazwa VARCHAR(100) NOT NULL,
    osoba_id INT,
    CONSTRAINT fk_przedmiot_osoba FOREIGN KEY (osoba_id) REFERENCES Osoby(osoba_id)
);
INSERT INTO Osoby (imie, nazwisko) VALUES
('Jan', 'Kowalski'),
('Anna', 'Nowak'),
('Piotr', 'Zieliński'),
('Kasia', 'Wiśniewska'),
('Patryk', 'Nowakowski');

INSERT INTO Przedmioty (nazwa, osoba_id) VALUES
('Laptop', 1),
('Telefon', 1),
('Rower', 2),
('Książka', 3),
('Plecak', 4),
('Kubek', null);
```

- **INNER JOIN** - czyli wszystkie wspólne rekordy, bez NULL

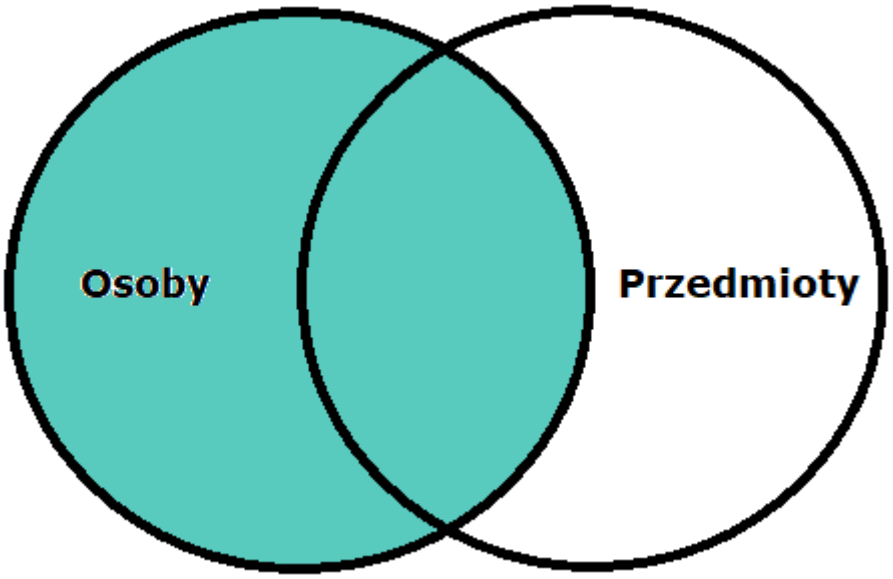



```
SELECT Osoby.imie, Osoby.nazwisko, Przedmioty.nazwa
FROM Osoby
INNER JOIN Przedmioty ON Osoby.osoba_id = Przedmioty.osoba_id;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
Jan	Kowalski	Laptop
Jan	Kowalski	Telefon
Anna	Nowak	Rower
Piotr	Zieliński	Książka
Kasia	Wiśniewska	Plecak

🔹 **LEFT JOIN** - czyli wszystkie rekordy z lewej tabeli. W naszym przypadku lewa tabela to Osoby. Jeśli Osoba jest a nie ma dopasowania w tabeli Przedmioty również się wyświetli.

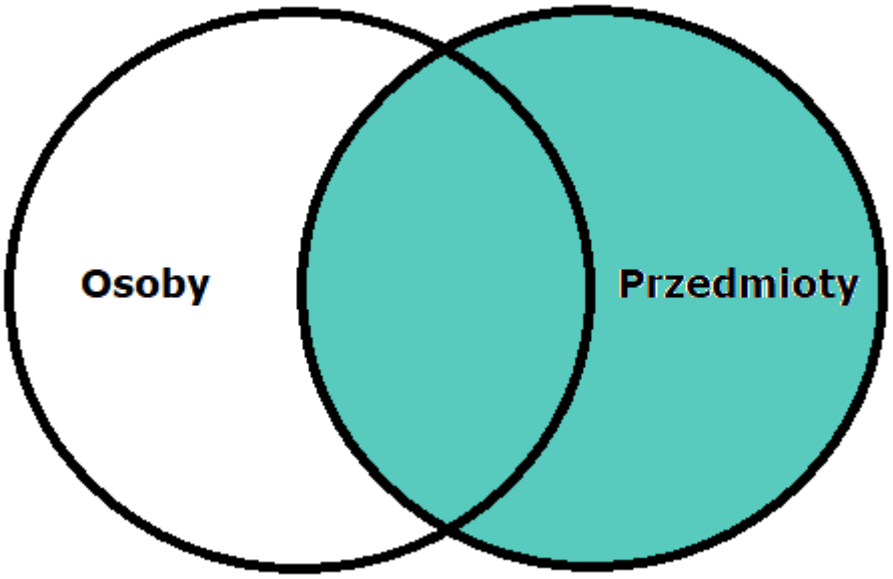



```
SELECT Osoby.imie, Osoby.nazwisko, Przedmioty.nazwa
FROM Osoby
LEFT JOIN Przedmioty ON Osoby.osoba_id = Przedmioty.osoba_id;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
Jan	Kowalski	Laptop
Jan	Kowalski	Telefon
Anna	Nowak	Rower
Piotr	Zieliński	Książka
Kasia	Wiśniewska	Plecak
Patryk	Nowakowski	*NULL*

🔹 **RIGHT JOIN** - czyli wszystkie rekordy z prawej tabeli. W naszym przypadku prawa tabela to Przedmioty. Jeśli Przedmiot nie ma dopasowania w tabeli Osoby również się wyświetli.



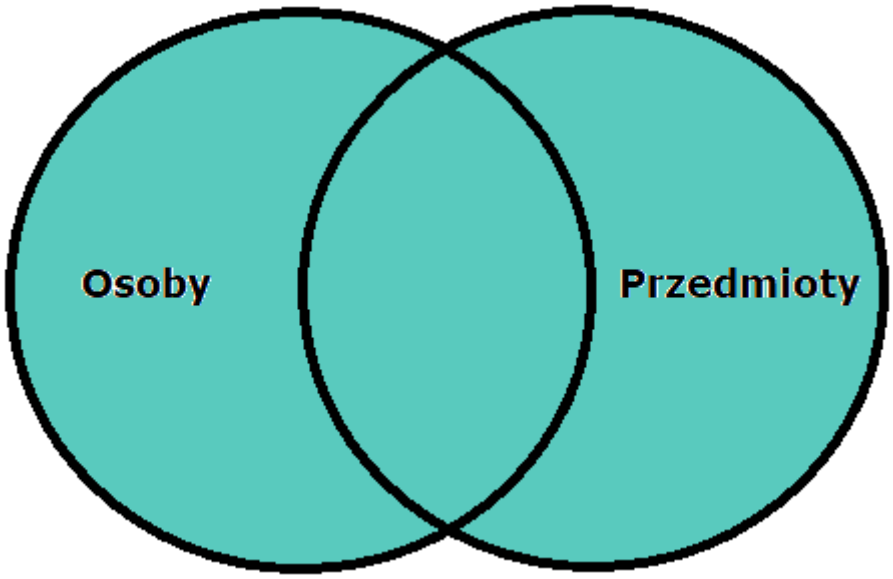

```
SELECT Osoby.imie, Osoby.nazwisko, Przedmioty.nazwa
FROM Osoby
RIGHT JOIN Przedmioty ON Osoby.osoba_id = Przedmioty.osoba_id;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
Jan	Kowalski	Laptop
Jan	Kowalski	Telefon
Anna	Nowak	Rower
Piotr	Zieliński	Książka
Kasia	Wiśniewska	Plecak
NULL	*NULL*	Kubek

🔹 **FULL OUTER JOIN (LEFT JOIN, UNION, RIGHT JOIN)** - czyli wszystkie rekordy z prawej i lewej tabeli połączone.

W MySQL nie ma instrukcji FULL OUTER JOIN. Jednak można wykonać ten mechanizm za pomocą połączenia poleceń right join, left join i UNION.

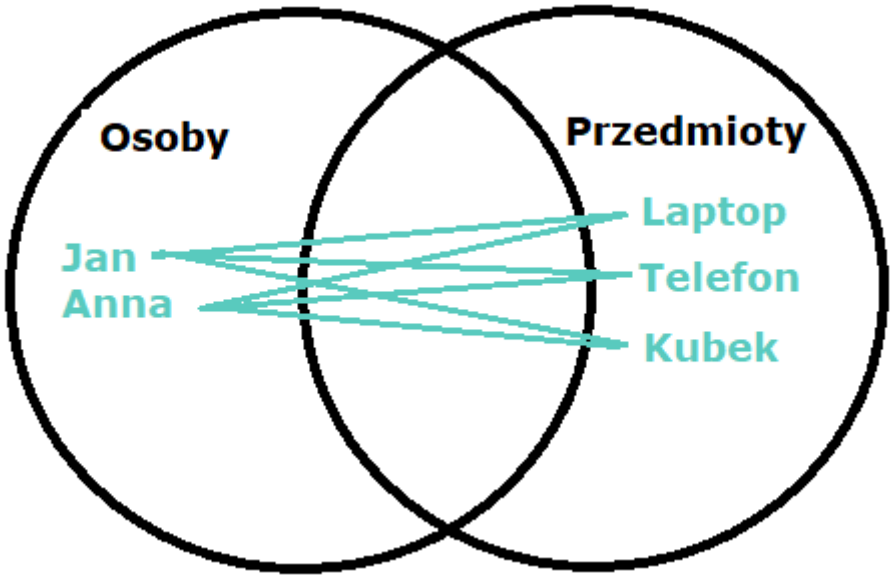



```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa
FROM Osoby o
LEFT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id

UNION

SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa
FROM Osoby o
RIGHT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
Jan	Kowalski	Laptop
Jan	Kowalski	Telefon
Anna	Nowak	Rower
Piotr	Zieliński	Książka
Kasia	Wiśniewska	Plecak
Patryk	Nowakowski	*NULL*
NULL	*NULL*	Kubek

- **CROSS JOIN** - łączy **każdy wiersz z pierwszej tabeli** z **każdym wierszem z drugiej tabeli**.



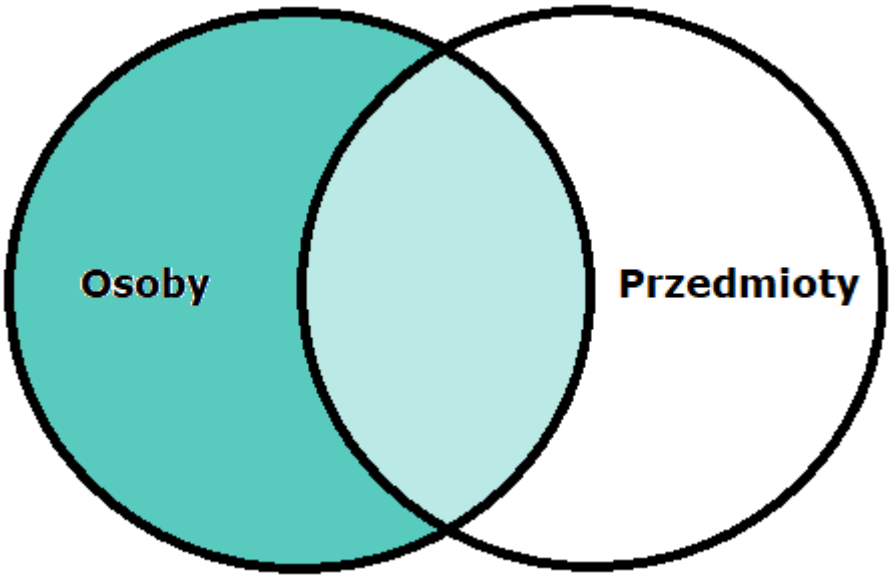

```
SELECT o.imie, p.nazwa
FROM Osoby o
CROSS JOIN Przedmioty p;
```

Wynik:

imie	nazwa
Jan	Laptop
Anna	Laptop
Piotr	Laptop
Kasia	Laptop
Patryk	Laptop
Jan	Telefon
Anna	Telefon
Piotr	Telefon
Kasia	Telefon
Patryk	Telefon
Jan	Rower
Anna	Rower
Piotr	Rower
Kasia	Rower

Patryk	Rower
Jan	Książka
Anna	Książka
Piotr	Książka
Kasia	Książka
Patryk	Książka
Jan	Plecak
Anna	Plecak
Piotr	Plecak
Kasia	Plecak
Patryk	Plecak
Jan	Kubek
Anna	Kubek
Piotr	Kubek
Kasia	Kubek
Patryk	Kubek

🔹 **LEFT JOIN excluding INNER JOIN (LEFT JOIN wykluczający wiersze dopasowane) - na początku wykonuje zapytanie LEFT JOIN. Następnie filtruje wynik wyświetlając z lewej tabeli wartości nie mających dopasowania w tabeli prawej**. Czyli w naszym przypadku z tabeli Osoby wyświetli wartości, które nie mają dopasowania

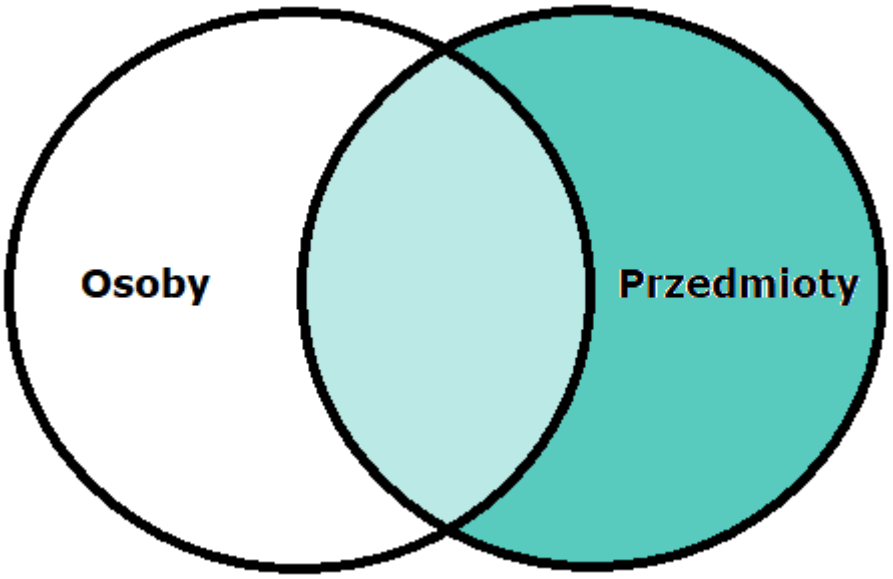



```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa
FROM Osoby o
LEFT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id
WHERE p.osoba_id IS NULL;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
Patryk	Nowakowski	*NULL*

🔹 **RIGHT JOIN excluding INNER JOIN (RIGHT JOIN wykluczający wiersze dopasowane)** - **na początku wykonuje zapytanie RIGHT JOIN. Następnie filtruje wynik wyświetlając z prawej tabeli wartości nie mających dopasowania w tabeli lewej**. Czyli w naszym przypadku z tabeli Przedmioty wyświetli wartości, które nie mają dopasowania

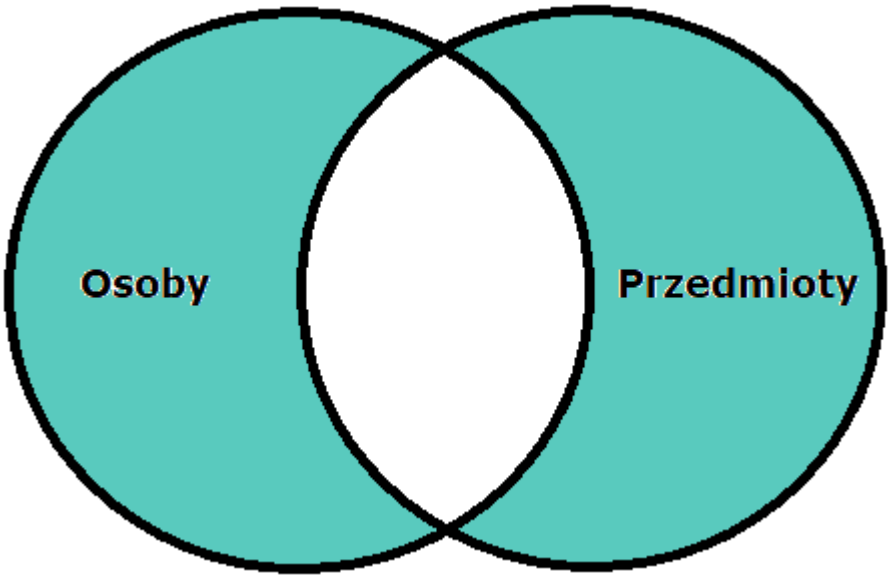



```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa
FROM Osoby o
RIGHT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id
WHERE o.osoba_id IS NULL;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
NULL	*NULL*	Kubek

🔹 **FULL OUTER JOIN excluding INNER JOIN (LEFT JOIN wykluczający wiersze dopasowane, UNION, RIGHT JOIN wykluczający wiersze dopasowane)** - czyli wszystkie rekordy z prawej i lewej tabeli połączone. Następnie odrzucamy te wiersze, które mają dopasowanie w obu tabelach.
W MySQL nie ma instrukcji FULL OUTER JOIN. Dla MySQL należy zastosować UNION. Czyli left join z wartościami nie mających dopasowania oraz right join z wartościami nie mających dopasowania łączymy z UNION.




```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa
FROM Osoby o
LEFT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id
WHERE p.osoba_id IS NULL

UNION

SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa
FROM Osoby o
RIGHT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id
WHERE o.osoba_id IS NULL;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
Patryk	Nowakowski	*NULL*
NULL	*NULL*	Kubek

Lekcja

Temat: Kopie zapasowe i przywracanie w MySQL

Kopia zapasowa to zapis danych z bazy MySQL do pliku, aby można je było **odzyskać w razie:**

- awarii serwera,
- usunięcia danych,
- ataku (np. ransomware),
- błędu użytkownika.

Backupy w MySQL – metody i strategie

Wykonanie kopii zapasowej wykonuje się poleceniem mysqldump

1️⃣ mysqldump – backup logiczny

- odczytuje **strukturę bazy** (bazy, tabele, indeksy),
- odczytuje **dane z tabel**,
- zapisuje wszystko do **pliku tekstowego .sql**,
- w pliku są polecenia SQL (CREATE, INSERT).

🔹 **Kopia jednej bazy danych**

```
mysqldump -u root -p nazwa_bazy > backup.sql
```

Co to znaczy:

- **-u root** → użytkownik MySQL
- **-p** → zapyta o hasło
- **nazwa_bazy** → baza do skopiowania
- **backup.sql** → plik kopii zapasowej

📌 Po wykonaniu masz plik, który zawiera **całą bazę**.

🔹 **Kopia wszystkich baz**

```
mysqldump -u root -p --all-databases > all_backup.sql
```

Przywracanie bazy

🔹 **Przywracanie do istniejącej bazy**

mysql -u root -p nazwa_bazy < backup.sql

🔹 **Przywracanie nowej bazy**

mysql -u root -p < backup.sql

(MySQL sam utworzy bazę, jeśli polecenia CREATE DATABASE są w pliku)

Backup a cyberbezpieczeństwo

Kopie zapasowe:

- chronią przed **utratą danych**,
- pozwalają odzyskać dane po **ataku ransomware**,
- są elementem **polityki bezpieczeństwa**.

📌 Bez backupu = utrata danych na stałe.

🔹 `mysqldump` – Zalety

✔️ prosty
✔️ przenośny
✔️ idealny do nauki i małych baz

🔹 `mysqldump` – Wady

❌ wolny przy dużych bazach
❌ brak prawdziwych backupów inkrementalnych

2️⃣ Percona XtraBackup – backup fizyczny

Percona XtraBackup to zaawansowane narzędzie do fizycznych kopii zapasowych MySQL/MariaDB.

- kopiuje pliki danych (InnoDB)
- działa bez zatrzymywania serwera
- używane w firmach i produkcji

Percona XtraBackup:

- kopiuje pliki .ibd, .frm, logi transakcji
- zapisuje je do katalogu backupu

- backup jest spójny (consistent)

Percona XtraBackup wymaga pełnej instalacji MySQL (nie XAMPP)

Lekcja

Temat: Rodzaje indeksów w MySQL / MariaDB. Optymalizacja zapytań SQL, a EXPLAIN

Rodzaje indeksów w MySQL / MariaDB

1. **PRIMARY KEY (klucz główny)**
    - Główny, **unikalny identyfikator wiersza**
    - **Nie może być NULL**
    - W InnoDB to **klastrowany indeks**

Przykład

```
CREATE TABLE klienci (
  id_klienta INT PRIMARY KEY,
  nazwisko VARCHAR(100)
);
```

Kiedy używać?
zawsze
do WHERE id = ?
do JOIN

2. **UNIQUE INDEX**
    - Gwarantuje **unikalność wartości**
    - Może zawierać NULL

Przykład

```
CREATE UNIQUE INDEX idx_email
ON klienci(email);
```

Kiedy używać?
e-mail, login
dane biznesowo unikalne
poprawia wydajność = i JOIN

3. **INDEX (zwykły / NON-UNIQUE)**
    - Najczęściej używany indeks
    - Może zawierać duplikaty

Przykład

```
CREATE INDEX idx_id_klienta
ON zamowienia(id_klienta);
```

Kiedy używać?
WHERE, JOIN, ORDER BY, GROUP BY

4. **INDEX ZŁOŻONY (composite index)**
   - Indeks na **kilku kolumnach**
   - Kolejność kolumn ma znaczenie

Przykład

```
CREATE INDEX idx_klient_kwota
ON zamowienia(id_klienta, kwota);
```

Kiedy używać?
kilka warunków w WHERE
= + > / <
dokładnie Twój przypadek

5. **FULLTEXT INDEX**
   - Do **wyszukiwania tekstowego**
   - MATCH ... AGAINST

Przykład

```
CREATE FULLTEXT INDEX idx_opis
ON produkty(opis);
```

Kiedy używać?
wyszukiwarki
duże teksty
NIE do LIKE '%tekst%'

6. **SPATIAL INDEX**
   - Indeks dla danych przestrzennych (GEOMETRY)
   - GIS, mapy

Przykład

```
CREATE SPATIAL INDEX idx_lokalizacja
ON miejsca(lokalizacja);
```

7. **INDEX PREFIX (częściowy)**
   - Indeks na **początku kolumny**
   - Zmniejsza rozmiar indeksu

Przykład

```
CREATE INDEX idx_nazwisko_prefix
ON klienci(nazwisko(10));
```

Kiedy używać?
długie VARCHAR

LIKE 'ABC%'

8. **COVERING INDEX (indeks pokrywający)**
   - Indeks zawiera **wszystkie kolumny z SELECT**
   - MySQL **nie czyta tabeli**

Przykład

```
CREATE INDEX idx_cover
ON zamowienia(id_klienta, kwota, id_zamowienia);
```

EXPLAIN – plan wykonania zapytania

EXPLAIN pokazuje **jak MySQL planuje wykonać zapytanie**, zanim je faktycznie uruchomi.

Przykład

```
EXPLAIN
select k.id_klienta, k.nazwisko, z.id_zamowienia, z.kwota
from klienci k
inner join zamowienia z on k.id_klienta =z.id_klienta
WHERE k.id_klienta = 1 AND z.kwota > 150;
```

id	select_type	table	type	possible_keys	key	key_len	ref	rows	Extra
1	SIMPLE	k	const	PRIMARY	PRIMARY	4	const	1	
1	SIMPLE	z	ALL	id_klienta	*NULL*	*NULL*	*NULL*	6	Using where

Kolumny w EXPLAIN

Kolumna	Co sprawdzać
id	**Numer zapytania w planie wykonania.**
table	**Tabela, z której MySQL aktualnie czyta dane.**
type	im „lepszy”, tym szybciej (const, eq_ref, ref > range > ALL)
possible_keys	Lista indeksów, **które MySQL mógłby użyć**
key	Indeks, **który faktycznie został użyty**
key_len	Ile bajtów indeksu MySQL faktycznie wykorzystał
ref	Do czego porównywana jest kolumna indeksu
rows	ile wierszy MySQL planuje przeczytać

Extra	ostrzeżenia, dodatkowe informacje (Using filesort, Using temporary)

Wartości kolumny id:

- 1 – proste zapytanie
- >1 – podzapytania, UNION, zapytania zagnieżdżone

Interpretacja

- im wyższe id, tym wcześniej wykonywane zapytanie
- przy JOIN-ach kilka wierszy może mieć to samo id

Możliwe wartości kolumny select_type:

Wartość	Znaczenie
SIMPLE	Brak podzapytań i UNION
PRIMARY	Główne zapytanie
SUBQUERY	Podzapytanie
DEPENDENT SUBQUERY	Podzapytanie zależne
DERIVED	SELECT w FROM
UNION	Część UNION
UNION RESULT	Wynik UNION

Możliwe wartości kolumny table:

- nazwa tabeli (zamowienia)
- alias (z)
- <derivedN> – tabela pochodna

Wartości kolumny type:

const – NAJLEPSZY

- MySQL wie, że zapytanie zwróci maksymalnie jeden wiersz
- Wiersz jest pobierany raz i traktowany jak stała

Kiedy występuje?

- Porównanie do PRIMARY KEY lub UNIQUE
- Stała wartość w WHERE

eq_ref – IDEALNY DLA JOIN

- Dla każdego wiersza z tabeli nadrzędnej
- MySQL pobiera dokładnie jeden wiersz
- Wykorzystuje PRIMARY KEY lub UNIQUE

Typowe użycie
- JOIN 1-do-1 lub wiele-do-1

ref – DOBRY, ALE MOŻE ZWRACAĆ WIELE WIERSZY
- Używany indeks
- Może zwrócić wiele wierszy
- Brak gwarancji unikalności

range – UMIARKOWANIE DOBRY
- Przegląd zakresu indeksu
- Więcej pracy niż ref

Kiedy występuje?
- BETWEEN
- >, <
- IN (...)

ALL – NAJGORSZY
- Pełne skanowanie tabeli
- MySQL czyta każdy wiersz

Możliwe wartości kolumny possible_keys:
- lista nazw indeksów
- NULL – brak pasujących indeksów

Możliwe wartości kolumny keys:
- nazwa indeksu
- NULL – brak użytego indeksu

Możliwe wartości kolumny key_len:
- 4 → INT
- 8 → BIGINT
- 5 → VARCHAR(255) z prefixem

Interpretacja
- im większa wartość → tym więcej kolumn indeksu zostało użytych
- przy indeksie (id_klienta, kwota):
  - tylko id_klienta → krótszy key_len
  - oba → dłuższy

Możliwe wartości kolumny ref:
- const → stała (= 1)
- db.tabela.kolumna
- func

Możliwe wartości kolumny rows:

Interpretacja

- im mniej, tym lepiej
- wartości rzędu:
  - 1–10 → świetnie
  - 1000+ → potencjalny problem
  - 100000+ → prawie zawsze problem

Możliwe wartości kolumny Extra:

Wartość	Znaczenie
Using where	Filtrowanie po pobraniu
Using index	Tylko indeks (covering index)
Using temporary	Tworzenie tabeli tymczasowej
Using filesort	Sortowanie poza indeksem
Range checked for each record	Zły indeks
Impossible WHERE	Warunek nigdy nieprawdziwy

Analiza kolumna po kolumnie

id – Numer zapytania

- **id = 1 dla obu wierszy**

Wniosek:
✔️ Jedno proste zapytanie
✔️ Brak podzapytań – OK
👉 nic do poprawy

table – Tabela źródłowa

- **k → klienci**
- **z → zamowienia**

Wniosek:
✔️ Kolejność logiczna (najpierw klient, potem zamówienia)
👉 OK

type – NAJWAŻNIEJSZA KOLUMNA
klienci
type = const

✔️ **idealnie**

- PK
- jeden wiersz
- najszybszy możliwy dostęp

zamowienia
type = ALL

PROBLEM
- pełne skanowanie tabeli
- brak użycia indeksu
- będzie bardzo wolne przy dużej tabeli

👉 to jest GŁÓWNA rzecz do poprawy

possible_keys
possible_keys = id_klienta

Wniosek:
✔️ Indeks ISTNIEJE
❌ ale nie został użyty
👉 To sygnał:
„Masz indeks, ale nie pasuje idealnie do zapytania”

key
key = NULL

Wniosek:
❌ MySQL nie użył żadnego indeksu
❌ pełny scan tabeli zamowienia
👉 bardzo mocny sygnał do optymalizacji

key_len
key_len = NULL

Wniosek:
❌ brak indeksu = brak długości
👉 po dodaniu dobrego indeksu pojawi się tu konkretna wartość

ref
ref = NULL

Wniosek:
- MySQL nie porównuje kolumny indeksu z wartością
- bo indeks nie jest używany

⚠️ rows – ile wierszy MySQL planuje przeczytać

rows = 6

Wniosek:

- tabela ma mało danych → dlatego MySQL wybrał ALL
- ❗ przy 100k+ wierszy byłby to dramat wydajnościowy

👉 zapytanie NIE jest skalowalne

Extra
Using where

Wniosek:

- filtrowanie po pobraniu danych
- normalne, ale nieoptymalne bez indeksu

❌ **brak:**

- Using index
- Using range

Patrzysz i pytasz dla każdego wiersza:

1️⃣ Czy nie ma ALL?
2️⃣ Czy key ≠ NULL?
3️⃣ Czy rows jest małe?
4️⃣ Czy possible_keys = key?

Jeśli na któreś odpowiadasz TAK → wiadomo, co poprawiać

Wiersz 1 – tabela klienci (DOBRZE)

Twoje wartości:

- type → const
- key → PRIMARY
- rows → 1
- possible_keys → PRIMARY

WHERE k.id_klienta = 1

- id_klienta to PRIMARY KEY
- MySQL wie, że znajdzie dokładnie 1 rekord
- Rekord jest traktowany jak stała (const)

Wniosek
IDEALNIE

- najlepszy możliwy typ dostępu
- brak jakichkolwiek problemów
  👉 tu NIC nie poprawiasz

Wiersz 2 – tabela zamowienia (**TU JEST PROBLEM**)
Twoje wartości:

- type → ALL ❌
- key → NULL ❌
- possible_keys → id_klienta
- rows → 6

MySQL:

1. bierze 1 klienta (z wiersza 1)
2. skanuje CAŁĄ tabelę zamowienia

dopiero potem filtruje:

z.id_klienta = 1 AND z.kwota > 150

Czyli:

- indeks id_klienta istnieje
- ale nie został użyty
- MySQL uznał, że pełny skan jest tańszy (bo 6 wierszy)

Do poprawy
Indeks złożony

```
CREATE INDEX idx_zamowienia_klient_kwota
ON zamowienia (id_klienta, kwota);
```

Lekcja

Temat: Widoki (VIEW) w mySQL. Wstęp do INDEX.

```
-- Tabela klientów
CREATE TABLE klienci (
    id_klienta INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    imie VARCHAR(50) NOT NULL,
    nazwisko VARCHAR(50) NOT NULL,
    email VARCHAR(100) UNIQUE NOT NULL
);

-- Tabela zamówień
CREATE TABLE zamowienia (
    id_zamowienia INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    id_klienta INT NOT NULL,
    data DATE NOT NULL,
    kwota DECIMAL(10, 2) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (id_klienta) REFERENCES klienci(id_klienta)
```

```
);

-- Wstawianie klientów
INSERT INTO klienci (imie, nazwisko, email) VALUES
('Jan', 'Kowalski', 'jan.kowalski@example.com'),
('Anna', 'Nowak', 'anna.nowak@example.com'),
('Piotr', 'Wiśniewski', 'piotr.wisniewski@example.com');

-- Wstawianie zamówień (mieszanka dat: nowe i stare)
INSERT INTO zamowienia (id_klienta, data, kwota) VALUES
(1, '2024-12-01', 150.00),
(1, '2025-06-15', 200.00),
(2, '2025-11-20', 300.00),
(2, '2024-05-10', 100.00),
(3, '2026-01-05', 250.00);
```

Widoki (**VIEW**) w MySQL to **wirtualne tabele**, które **nie przechowują danych**, tylko **zapamiętują zapytanie SQL**.

Za każdym razem, gdy odwołujesz się do widoku, MySQL wykonuje to zapytanie i zwraca wynik.

Zastosowanie

Widoki są używane w różnych scenariuszach:

- **Uproszczenie zapytań**: Zamiast pisać skomplikowane JOIN-y za każdym razem, użytkownik może odwołać się do widoku.
- **Bezpieczeństwo**: Ograniczają dostęp do wrażliwych danych – np. widok pokazuje tylko wybrane kolumny, ukrywając resztę tabeli.
- **Abstrakcja danych**: Ukrywają strukturę bazy danych przed użytkownikami końcowymi, np. w aplikacjach webowych lub raportach.
- **Integracja systemów**: Ułatwiają migrację lub integrację z innymi narzędziami, prezentując dane w spójny sposób.
- **Optymalizacja**: W niektórych przypadkach (z materializowanymi widokami w nowszych wersjach MySQL lub InnoDB) mogą cache'ować wyniki dla szybszego dostępu.

Znaczenie

Widoki mają kluczowe znaczenie w zarządzaniu bazami danych, ponieważ promują zasadę DRY (Don't Repeat Yourself) – unikają duplikowania kodu SQL. Poprawiają czytelność i utrzymywalność kodu, ułatwiają kontrolę dostępu (np. via GRANT na widokach) i wspierają modularność w dużych systemach. W kontekście MySQL, widoki są standardową funkcją od wersji 5.0, co czyni je istotnym narzędziem w projektowaniu skalowalnych aplikacji bazodanowych. Pomagają też w compliance z regulacjami jak GDPR, ograniczając ekspozycję danych osobowych.

Zalety

- **Bezpieczeństwo i kontrola dostępu**: Można nadawać uprawnienia tylko do widoku, bez dostępu do tabel bazowych.
- **Uproszczenie**: Redukują złożoność zapytań dla użytkowników i deweloperów.
- **Aktualność danych**: Widoki zawsze pokazują bieżące dane, bez potrzeby ręcznego odświeżania.
- **Efektywność**: W dużych bazach ułatwiają optymalizację, np. poprzez indeksy na widokach (w MySQL 8.0+).
- **Łatwość utrzymania**: Zmiana w widoku wpływa na wszystkie zapytania go używające, bez modyfikacji kodu aplikacji.

Wady

- **Wydajność**: Ponieważ dane są obliczane dynamicznie, skomplikowane widoki mogą spowalniać zapytania, zwłaszcza przy dużych zbiorach danych (brak materializacji w standardowych widokach MySQL).
- **Brak modyfikacji**: Widoki są tylko do odczytu (nie można INSERT/UPDATE/DELETE bezpośrednio, chyba że przez wyzwalacze lub updatable views w prostych przypadkach).
- **Zależności**: Zmiana struktury tabel bazowych może złamać widok, wymagając jego odtworzenia.
- **Ograniczona funkcjonalność**: Nie obsługują wszystkich operacji (np. ORDER BY w definicji widoku bez TOP/LIMIT), a w MySQL nie ma natywnej materializacji (trzeba używać tabel tymczasowych lub zewnętrznych narzędzi).
- **Złożoność debugowania**: Błędy w widokach mogą być trudne do namierzenia, bo są "czarną skrzynką" dla użytkownika.

Tworzenie widoku

```
CREATE VIEW aktywni_klienci AS
SELECT k.imie, k.nazwisko, k.email, z.data, z.kwota
FROM klienci k
JOIN zamowienia z ON k.id_klienta = z.id_klienta
WHERE z.data > DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 1 YEAR);
```

Użycie widoku

```
SELECT * FROM aktywni_klienci;
```

Indeksy są definiowane w celu zwiększenia prędkości wykonywania operacji pobierania danych z tabeli. To uporządkowane struktury zawierające dane z wybranych kolumn tabeli.

Indeksy można budować na etapie tworzenia tabel lub definiować je w już istniejącej tabeli.

Indeksy służą głównie do optymalizacji wydajności zapytań SQL:

- **Przyspieszanie SELECT**: Szybsze wyszukiwanie po warunkach WHERE, JOIN, ORDER BY czy GROUP BY.
- **Unikanie pełnego skanowania tabeli**: Zamiast czytać wszystkie rekordy, MySQL skanuje tylko indeks.
- **Egzekwowanie unikalności**: Niektóre indeksy (np. UNIQUE) zapobiegają duplikatom.
- **Wsparcie dla kluczy obcych**: Automatycznie tworzone dla FOREIGN KEY, aby przyspieszyć sprawdzanie integralności.

Jednak indeksy mają koszt: zajmują dodatkowe miejsce na dysku i spowalniają operacje INSERT/UPDATE/DELETE, bo indeks musi być aktualizowany.

Zastosowanie

Indeksy są stosowane w scenariuszach wymagających częstego wyszukiwania lub sortowania:

- **Bazy danych z dużą ilością danych**: Np. w e-commerce do szybkiego wyszukiwania produktów po cenie czy kategorii.
- **Raporty i analizy**: Przyspieszają agregacje (SUM, COUNT) na dużych tabelach.
- **JOIN-y między tabelami**: Indeksy na kolumnach łączących (np. id_klienta) redukują czas wykonania.
- **Filtry w WHERE**: Dla kolumn często używanych w warunkach, jak data czy status.
- **Optymalizacja zapytań**: Narzędzia jak EXPLAIN pomagają identyfikować, gdzie dodać indeksy.

Zaletą stosowania indeksów jest ograniczenie ilości danych odczytywanych z bazy, przyspieszenie wyszukiwania informacji oraz sortowanie danych.

Wadą jest to, że zajmują na dysku dodatkowe miejsce, muszą być na bieżąco aktualizowane, a każde wstawienie, usunięcie lub zaktualizowanie danych w tabeli wiąże się z aktualizacją wszystkich zdefiniowanych dla niej indeksów.

Przykład zastosowania na tabelach klienci i zamowienia

```
-- Indeks na id_klienta w zamowieniach (dla szybkich JOIN-ów i WHERE)
CREATE INDEX idx_id_klienta ON zamowienia(id_klienta);

-- Indeks na data w zamowieniach (dla filtrów po dacie i ORDER BY)
CREATE INDEX idx_data ON zamowienia(data);

-- Kompozytowy indeks na id_klienta i data (dla zapytań z oboma warunkami)
CREATE INDEX idx_klient_data ON zamowienia(id_klienta, data);

-- Unikalny indeks na email w klientach (zapobiega duplikatom)
CREATE UNIQUE INDEX idx_email ON klienci(email);
```

Przykład testu efektywności indeksu:

1. **Wykonaj zapytanie testowe:**

```
SELECT * FROM zamowienia WHERE data > '2024-01-05';
```

2. **Wykonaj EXPLAIN przed dodaniem indeksu:**

```
EXPLAIN SELECT * FROM zamowienia WHERE data > '2024-01-05';
```

Oczekiwany wynik (przybliżony, bez indeksu):

- id: 1
- select_type: SIMPLE
- table: zamowienia
- type: **ALL** (pełny skan tabeli – wolne, sprawdza wszystkie wiersze)
- possible_keys: NULL
- key: NULL
- key_len: NULL
- rows: ~3 (lub więcej, cała tabela)
- Extra: Using where

To oznacza, że MySQL musi przejrzeć każdy wiersz w tabeli.

3. **Dodanie indeksu na data**

```
CREATE INDEX idx_data ON zamowienia(data);
```

4. **EXPLAIN po dodaniu indeksu:**

```
EXPLAIN SELECT * FROM zamowienia WHERE data > '2024-01-05';
```

Oczekiwany wynik (przybliżony, z indeksem):

- id: 1
- select_type: SIMPLE
- table: zamowienia
- type: **range** (użycie indeksu dla zakresu – szybkie)
- possible_keys: idx_data
- key: idx_data
- rows: ~5 (szacowana liczba pasujących wierszy, nie cała tabela)
- Extra: Using index condition

Teraz MySQL używa struktury B-tree indeksu, aby szybko znaleźć rekordy w zakresie, bez skanowania całej tabeli.

Różnica w praktyce

- **Przed**: Pełny skan (type: ALL) – czas rośnie liniowo z rozmiarem tabeli (wolne na dużych danych).
- **Po**: Skan zakresu (type: range) – czas logarytmiczny, znacznie szybszy.
- **Kiedy pomaga**: W dużych tabelach (tysiące+ rekordów) różnica w czasie wykonania może być od sekund do milisekund. Użyj ANALYZE TABLE zamowienia; po wstawieniu danych, aby zaktualizować statystyki.

Rodzaje indeksów, które możesz założyć z silnikiem MariaDB w MySQL:

Typ indeksu	Opis	Kiedy założyć	Przykład
PRIMARY KEY	Unikalny, główny identyfikator. Automatyczny dla AUTO_INCREMENT.	Na kolumnie ID (już masz). Nie zakładaj dodatkowego.	PRIMARY KEY (id_klienta) w CREATE TABLE.
UNIQUE	Wymusza unikalność (może mieć NULL).	Na email, numer telefonu.	CREATE UNIQUE INDEX idx_email ON klienci(email);
INDEX (zwykły)	Podstawowy, pozwala duplikaty. Przyspiesza wyszukiwanie.	Na często filtrowane kolumny jak data, kwota.	CREATE INDEX idx_data ON zamowienia(data);
Kompozytowy	Na wielu kolumnach (do 16 w MariaDB). Kolejność: najczęściej używana pierwsza.	Dla zapytań z wieloma warunkami.	CREATE INDEX idx_multi ON zamowienia(id_klienta, kwota);
FULLTEXT	Do wyszukiwania tekstowego (słowa, frazy).	Na kolumnach tekstowych jak imie, opis (jeśli dodasz).	CREATE FULLTEXT INDEX idx_text ON klienci(imie);
SPATIAL	Dla danych geometrycznych (POINT, LINE).	Jeśli dodasz kolumny lokalizacji (np. GEOMETRY).	CREATE SPATIAL INDEX idx_lokalizacja ON tabela(lokalizacja);
HASH	Szybszy dla równości (=), ale nie dla zakresów. Domyślny w MEMORY.	Rzadko w InnoDB; dla tabel w pamięci.	CREATE INDEX idx_hash ON tabela(kolumna) USING HASH;