

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 zamówienia 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 zamówienia 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 zamówienia z ON k.id = z.id_klienta
```

```
UNION
```

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

imie	produkt
Anna	Laptop

Anna	Myszka
Jan	Telefon
Ola	NULL
Piotr	NULL
NULL	Monitor

```

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** zamówienia 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

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 tabeli** (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', 'Zielinski', 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';
    END IF;
END;
```

```

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

◆ **Rozwiążanie — tymczasowa zmiana delimitersa**
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 //
```

```
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:

```
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:

```
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 oczekiwanych
- wykrywane przez programistę/testera/użytkownika końcowego

Lekcja 14

Temat: Wyzwalacze (triggers) 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  
);
```

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  
);
```

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 zamówienia, jeśli mają status "zrealizowane".

Struktura tabeli:

```
CREATE TABLE zamówienia (  
    id INT PRIMARY KEY,  
    status VARCHAR(20)  
)
```

Wyzwalacz:

```
DELIMITER //  
CREATE TRIGGER zapobiegaj_usunieciu  
BEFORE DELETE ON zamówienia  
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 zamówienie WHERE id = 1; -- Błąd, jeśli status = 'zrealizowane'
```

Uwagi i ograniczenia

- Brak wyzwalaczy dla SELECT:** MySQL nie obsługuje wyzwalaczy dla operacji odczytu.
- Unikanie rekurencji:** Wyzwalacz nie powinien modyfikować tej samej tabeli, na której działa, aby uniknąć pętli (chyba że jest to kontrolowane).
- Debugowanie:** Wyzwalacze mogą być trudne do debugowania, więc warto logować działania do osobnej tabeli.
- 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 rozpoczęć 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 transakcję
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 zapisane** 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 ✗

◆ **Przykład 4**

```
START TRANSACTION;
```

```
-- operacje 1
```

```
SAVEPOINT punkt1;
```

```
-- operacje 2
```

```
SAVEPOINT punkt2;
```

```
-- operacje 3
```

```
ROLLBACK TO punkt2; -- cofa tylko operacje 3
```

```
ROLLBACK TO punkt1; -- cofa także operacje 2, ale nie operacje 1
```

```
COMMIT; -- zapisuje wszystko do punktu1
```

✳ **RELEASE usunięcie SAVEPOINT ;**

```
RELEASE SAVEPOINT po_pierwszej_operacji;
```

🧠 **Ważne uwagi**

1. **Działa tylko w silnikach transakcyjnych** — np. InnoDB.
Jeśli używasz MyISAM, transakcje (a więc i ROLLBACK) **nie działają**.

2. **Autocommit:**
Domyślnie MySQL działa w trybie **autocommit = 1**, co oznacza, że każda instrukcja SQL jest automatycznie zatwierdzana po wykonaniu.
Aby używać transakcji, musisz:

```
SET autocommit = 0;
```

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 filruje pojedyncze wiersze przed grupowaniem,
- HAVING filruje 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 filzuje
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:

$$\begin{aligned} & (2 * 200.00) + (1 * 200.00) + (5 * 300.00) \\ &= 400 + 200 + 1500 \\ &= 2100.00 \end{aligned}$$

Klient 2:

$$\begin{aligned} & (3 * 400.00) + (1 * 400.00) + (2 * 400.50) \\ &= 1200 + 400 + 801 \\ &= 2401.00 \end{aligned}$$

Klient 3:

$$\begin{aligned} & (3 * 600.00) + (1 * 250.00) \\ &= 1800 + 250 \\ &= 2050.00 \end{aligned}$$

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 <i>realnego wykonania</i>	2025-11-05 14:32:11
CURTIME()	Tylko czas	14:32:11

Lekcja

Temat: BETWEEN, IN, LIKE

```
CREATE TABLE Klienci (
    id_klienta INT PRIMARY KEY,
    imie VARCHAR(50),
    nazwisko VARCHAR(50),
    miasto VARCHAR(50)
);
```

```
CREATE TABLE Zamowienia (
    id_zamowienia INT PRIMARY KEY,
    id_klienta INT,
    data_zamowienia DATE,
    kwota DECIMAL(10,2),
    FOREIGN KEY (id_klienta) REFERENCES Klienci(id_klienta)
);
```

```
INSERT INTO Klienci (id_klienta, imie, nazwisko, miasto) VALUES
(1, 'Jan', 'Kowalski', 'Warszawa'),
(2, 'Anna', 'Nowak', 'Kraków'),
(3, 'Piotr', 'Zieliński', 'Gdańsk'),
(4, 'Ewa', 'Wiśniewska', 'Poznań');
```

```
INSERT INTO Zamowienia (id_zamowienia, id_klienta, data_zamowienia, kwota) VALUES
(101, 1, '2024-01-15', 350.00),
(102, 2, '2024-02-10', 150.00),
(103, 3, '2024-03-05', 900.00),
(104, 1, '2024-03-20', 120.00),
(105, 2, '2024-05-02', 450.00);
```

Przykłady warunków

✖ BETWEEN

```
SELECT
    K.imie,
    K.nazwisko,
    Z.kwota
FROM Klienci K
JOIN Zamowienia Z ON K.id_klienta = Z.id_klienta
WHERE Z.kwota BETWEEN 200 AND 500;
```

→ Pokazuje zamówienia o kwocie **od 200 do 500 zł** (włącznie).

IN

```
SELECT
    K.imie,
    K.miasto,
    Z.data_zamowienia
FROM Klienci K
JOIN Zamowienia Z ON K.id_klienta = Z.id_klienta
WHERE K.miasto IN ('Warszawa', 'Kraków');
```

LIKE

```
SELECT
    K.imie,
    K.nazwisko,
    Z.kwota
FROM Klienci K
JOIN Zamowienia Z ON K.id_klienta = Z.id_klienta
WHERE K.nazwisko LIKE 'Kow%';
```

LIKE z wyszukiwaniem w środku tekstu

```
SELECT * FROM Klienci
WHERE miasto LIKE '%a%';
```

LIKE wyszukuje każdy dowolny znak _

```
SELECT * FROM Klienci
WHERE nazwisko LIKE '_____i';
```

Zakresy

Oznaczenie	Definicja
$(a; b)$	$x \in (a; b) \Leftrightarrow a < x < b$
$\langle a; b \rangle$ lub $[a, b]$	$x \in \langle a; b \rangle \Leftrightarrow a \leq x \leq b$
$\langle a; b \rangle$ lub $[a, b)$	$x \in \langle a; b \rangle \Leftrightarrow a \leq x < b$
$(a; b \rangle$ lub $(a, b]$	$x \in (a; b) \Leftrightarrow a < x \leq b$
$(-\infty; a)$	$x \in (-\infty; a) \Leftrightarrow x < a$
$(a; \infty)$	$x \in (a; \infty) \Leftrightarrow x > a$

Podsumowując

Zapis spotykany	Znaczenie	W kodzie (np. JS / C / SQL)
<200;400)	od 200 (włącznie) do 400 (bez 400)	<code>x >= 200 && x < 400</code>
<200;400>	od 200 do 400 (włącznie)	<code>x >= 200 && x <= 400</code>
(200;400>	większe niż 200, do 400 włącznie	<code>x > 200 && x <= 400</code>
(200;400)	między 200 a 400, bez obu końców	<code>x > 200 && x < 400</code>

SELECT

```
    TRUE AND NULL AS wynik1,      -- NULL
    FALSE AND NULL AS wynik2,     -- 0
    FALSE AND FALSE AS wynik3,    -- 0
    FALSE AND TRUE AS wynik4,     -- 0
    TRUE AND FALSE AS wynik5,     -- 0
    TRUE AND TRUE AS wynik6,      -- 1
    TRUE OR NULL AS wynik7,       -- 1
    FALSE OR NULL AS wynik8,      -- NULL
    FALSE OR FALSE AS wynik9,     -- 0
    FALSE OR TRUE AS wynik10,      -- 1
    TRUE OR FALSE AS wynik11,      -- 1
    TRUE OR TRUE AS wynik12,       -- 1
    NOT NULL AS wynik13;
```