

# PRZEDMIOT: Baz danych

KLASA: 5i gr. 2

## Lekcja 1,2


**Temat:** Definicja Baz Danych. Powtórzenie terminów tabele, rekordy, pola. Relację między tabelami: 1:1, 1:N, N:M. Nadawanie, odbieranie uprawnień (GRANT, REVOKE )

### Definicja bazy danych i jej znaczenie:

#### Definicja bazy danych:


Baza danych to cyfrowy, uporządkowany zbiór informacji, zapisany i przechowywany w sposób ustrukturyzowany, który umożliwia łatwe i szybkie wyszukiwanie, pobieranie, dodawanie, modyfikowanie i usuwanie danych.


#### Znaczenie bazy danych:


 **Przechowywanie danych** – umożliwia gromadzenie dużych ilości informacji w jednym miejscu.


 **Szybki dostęp i wyszukiwanie** – dzięki językom zapytań (np. SQL) można błyskawicznie znaleźć potrzebne dane.

 **Relacje i spójność** – pozwala łączyć dane ze sobą (np. klient ↔ zamówienia), zachowując integralność.

 **Wielu użytkowników** – umożliwia jednoczesną pracę wielu osób/ aplikacji z tymi samymi danymi.

 **Bezpieczeństwo** – zapewnia mechanizmy kontroli dostępu i ochrony przed utratą danych.

 **Aktualność** – zmiany wprowadzane w jednym miejscu są natychmiast widoczne dla wszystkich użytkowników.

 **Uniwersalność** – używane w niemal każdej dziedzinie (bankowość, handel, medycyna, edukacja, serwisy internetowe).

## Bazy danych można podzielić według sposobu organizacji i przechowywania danych:

### ♦ 1. Bazy relacyjne (RDB – Relational Database)

- ☐ Najpopularniejszy typ.
- ☐ Dane są przechowywane w tabelach (wiersze = rekordy, kolumny = pola).
- ☐ Tabele są powiązane kluczami (np. użytkownik → zamówienia).
- ☐ Do zarządzania używa się języka SQL.
- ☐ Przykłady: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server.

### ♦ 2. Bazy nierelacyjne (NoSQL)

- ☐ Dane przechowywane w innych formach niż tabele.
- ☐ Rodzaje/modele:
  - **Dokumentowe** dane przechowywane w formie **dokumentów** (np. JSON, BSON, XML).
  - **Grafowe** - dane są przechowywane w postaci grafu (Neo4j – dane jako grafy),
  - **Klucz–wartość** - dane przechowywane jako para: **klucz** → **wartość**. (Redis, DynamoDB),
  - **Kolumnowe** - dane zapisane w **kolumnach** zamiast wierszy (odwrotnie niż w SQL) (Cassandra, HBase).

### ♦ 3. Bazy obiektowe

- ☐ Dane przechowywane jako **obiekty** (tak jak w programowaniu obiektowym).
- ☐ Mogą przechowywać nie tylko liczby i tekst, ale także multimedia czy złożone struktury.
- ☐ Przykład: db4o, ObjectDB.

### ♦ 4. Bazy obiektowo-relacyjne

- ☐ Hybryda relacyjnych i obiektowych.
- ☐ Dane przechowywane są w postaci obiektów
- ☐ Obsługują tabele, ale także bardziej złożone typy danych.
- ☐ Przykład: PostgreSQL, Oracle.

### ♦ 5. Bazy hierarchiczne

- ☐ Dane są zorganizowane w strukturę **drzewa** (rodzic–dziecko).
- ☐ Każdy rekord ma jeden nadrzędny i wiele podrzędnych.
- ☐ Szybki dostęp, ale trudne do modyfikacji, mało elastyczne.
- ☐ Przykład: IBM IMS (starsze systemy bankowe).

## ♦ 5. Bazy sieciowe

- ☐ Dane zorganizowane w strukturze przypominającej **sieć** lub **graf** – rekordy mogą mieć wielu rodziców i wielu potomków.
- ☐ Stanowią one rozwinięcie modelu hierarchicznego
- ☐ Pozwalają na reprezentację danych, gdzie **jeden element może być powiązany z wieloma innymi elementami, a te z kolei mogą być powiązane z wieloma kolejnymi elementami**, tworząc złożoną, grafową strukturę.
- ☐ Przykład: IDS (Integrated Data Store).

## ♦ 6. Bazy rozproszone

- ☐ Dane nie są przechowywane w jednym miejscu (na jednym serwerze), tylko **rozsiane po wielu komputerach/serwerach**, często w różnych lokalizacjach geograficznych.
- ☐ Łatwo dodać nowe serwery, gdy rośnie liczba danych.
- ☐ Dane są **podzielone na części** i każda część jest przechowywana na innym serwerze pp. użytkownicy A–M są na serwerze 1, a N–Z na serwerze 2.

## Tworzenie nowej bazy:

### 1 Microsoft Access

- Access jest bazą plikową, więc baza danych to plik .accdb.
- Tworzenie bazy odbywa się **graficznie**, ale można też użyć SQL do tworzenia tabel w już otwartym pliku.

👉 Tworzenie nowej bazy:

1. Otwórz **Access** → **Plik** → **Nowy** → **Pusta baza danych**
2. Nadaj nazwę, np. **Sklep.accdb**
3. Access utworzy plik bazy danych i otworzy pustą bazę.

**W Access SQL nie ma polecenia typu CREATE DATABASE, bo baza to plik.**  
SQL w Access służy głównie do tworzenia tabel, zapytań, widoków.

### 2 PostgreSQL

- PostgreSQL jest serwerową bazą danych.
- Tworzenie bazy odbywa się komendą **CREATE DATABASE**.

👉 Przykład:

```
CREATE DATABASE sklep
WITH
OWNER = postgres
ENCODING = 'UTF8'
LC_COLLATE = 'pl_PL.UTF-8'
LC_CTYPE = 'pl_PL.UTF-8'
TEMPLATE = template0;
```

- **OWNER** – właściciel bazy (użytkownik PostgreSQL)
- **ENCODING** – kodowanie znaków
- **LC\_COLLATE** i **LC\_CTYPE** – lokalizacja i sortowanie znaków
- **TEMPLATE** – szablon bazy (zwykle template0 lub template1)

## Omówienie podstawowych koncepcji: tabele, rekordy, pola

### 📌 1. Tabela

To główna struktura w relacyjnej bazie danych. Można ją porównać do arkusza w Excelu – ma wiersze i kolumny. Każda tabela przechowuje dane dotyczące jednego typu obiektów.

👉 Przykład: Tabela Studenci przechowuje informacje o studentach.

### 📌 2. Rekord (wiersz, ang. row/record)

Pojedynczy wiersz w tabeli. Odpowiada jednej jednostce danych (np. jednemu studentowi). Składa się z pól (kolumn).

👉 Przykład rekordu w tabeli Studenci:


ID	Imię	Nazwisko	Wiek	Kierunek
1	Anna	Kowalska	21	Informatyka

Ten jeden wiersz to rekord opisujący Annę Kowalską.

### 3. Pole (kolumna, ang. field/column)

**To kolumna w tabeli, przechowująca określony typ danych.**

Każde pole ma nazwę i jest określonego typu danych (np. liczba, tekst, data).

 Przykłady pól w tabeli Studenci:

Imię – tekst,

Nazwisko – tekst,

Wiek – liczba całkowita,

Kierunek – tekst.

## Klucze

### Klucz główny (Primary Key, PK)

**To unikalny identyfikator rekordu w tabeli.**

Gwarantuje, że każdy wiersz można jednoznacznie odróżnić.

Kluczem głównym może być:

- ☐ liczba całkowita (np. ID = 1, 2, 3...),
- ☐ unikalny kod (np. PESEL, NIP),

 W tabeli Studenci:

ID	Imię	Nazwisko	Wiek
1	Anna	Kowalska	21

Tutaj ID jest kluczem głównym.

### Klucz obcy (Foreign Key, FK)

**To pole w tabeli, które wskazuje na klucz główny w innej tabeli.**

Dzięki temu możemy powiązać dane między tabelami.

 Przykład:

Tabela Zapisy (które kursy student wybrał) może mieć klucze obce:

StudentID → odwołanie do tabeli Studenci(ID),

KursID → odwołanie do tabeli Kursy(ID).

✓ **Podsumowanie w skrócie:**

- ☐ **Relacyjna baza danych** – dane w tabelach powiązane relacjami.
- ☐ **PK** – unikalny identyfikator w tabeli.
- ☐ **FK** – łączy jedną tabelę z drugą.

📌 **3. Relacje między tabelami**

1 **Jeden do jednego (1:1)**

**Każdy rekord w jednej tabeli odpowiada dokładnie jednemu rekordowi w drugiej.**

👉 Przykład: Osoby ↔ Pesel. Jedna osoba ma tylko jeden Pesel.

**Tabela: Osoby**

id_osoba	imie	nazwisko
1	Adam	Kowalski
2	Anna	Nowak
3	Patryk	Balicki

**Tabela: Pesele**

id_pesel	pesel	id_osoby
1	80010112345	1
2	92051267890	2
3	75032145678	3

## 2 Jeden do wielu (1:N)

**Jeden rekord w tabeli A może mieć wiele rekordów w tabeli B. Ale rekord w tabeli B należy tylko do jednego w tabeli A.**

👉 Przykład: Nauczyciele ↔ Przedmioty. Jeden nauczyciel prowadzi wiele przedmiotów, ale każdy przedmiot ma tylko jednego nauczyciela.

### ♦ Opis relacji

- **Jeden nauczyciel może uczyć wiele przedmiotów.**
- **Ale jeden przedmiot ma przypisanego tylko jednego nauczyciela.**

**Tabela: Nauczyciele**

id_nauczyciela	imie	nazwisko
1	Adam	Kowalski
2	Anna	Nowak
3	Patryk	Balicki

**Tabela: Przedmioty**

id_przedmiotu	nazwa	id_nauczyciela
1	Systemy Baz Danych	1
2	Matematyka	2
3	Fizyka	3
4	Chemia	1

### 3 Wiele do wielu (M:N)

**Rekordy w tabeli A mogą być powiązane z wieloma rekordami w tabeli B i odwrotnie.**

👉 Przykład:

Uczniowie ↔ Przedmioty. Uczeń może zapisać się na wiele przedmiotów, a przedmiot może mieć wielu uczniów.

Rozwiązanie: Tabela Zapisy z polami: id\_ucznia (FK do tabeli Uczniowie)  
id\_przedmiotu (FK do tabeli Przedmioty ). Trzeba pamiętać, że jednego ucznia nie można przypisać wiele razy do tego samego przedmiotu

**Tabela: Uczniowie**

id_ucznia	imie	nazwisko
1	Adam	Kowalski
2	Anna	Nowak
3	Patryk	Balicki

**Tabela: Przedmioty**

id_przedmiotu	nazwa
1	Systemy Baz Danych
2	Matematyka
3	Fizyka
4	Chemia



## Tabela Zapisy (tabela pośrednia)

id_przedmiotu	id_ucznia
1	1
2	1
3	1
2	1
2	2
2	3
3	3
4	1

## ◆ Podstawowe polecenia do sortowania

### ORDER BY

```
SELECT nazwisko, imie  
FROM pracownicy  
ORDER BY nazwisko ASC; -- rosnąco
```

```
SELECT nazwisko, imie  
FROM pracownicy  
ORDER BY nazwisko DESC; -- malejąco
```

### Sortowanie po wielu kolumnach

```
SELECT nazwisko, imie, pensja  
FROM pracownicy  
ORDER BY nazwisko ASC, pensja DESC;
```

👉 Najpierw sortuje po nazwisku rosnąco, a w ramach tego – po pensji malejąco.

## Zarządzanie bezpieczeństwem bazy danych.

### ♦ Definicje

- **GRANT** – służy do nadawania uprawnień użytkownikom bazy danych (np. prawa do odczytu, zapisu, aktualizacji, usuwania, tworzenia tabel).
- **REVOKE** – służy do odbierania wcześniej nadanych uprawnień.

### ♦ Składnia

#### Nadawanie uprawnień (GRANT)

```
GRANT <uprawnienia>  
ON <nazwa_bazy_danych>.<nazwa_tabeli>  
TO <nazwa_uzytkownika>@<host>;
```

#### Odbieranie uprawnień (REVOKE)

```
REVOKE <uprawnienia>  
ON <nazwa_bazy_danych>.<nazwa_tabeli>  
FROM <nazwa_uzytkownika>@<host>;
```

## Lekcja 3,4

**Temat:** SQL JOINS, CONSTRAINT. Zastosowanie wyświetlania liczb porządkowych dla wszystkich wierszy  
ROW\_NUMBER()

```
DROP TABLE Przedmioty;  
DROP TABLE Osoby;
```

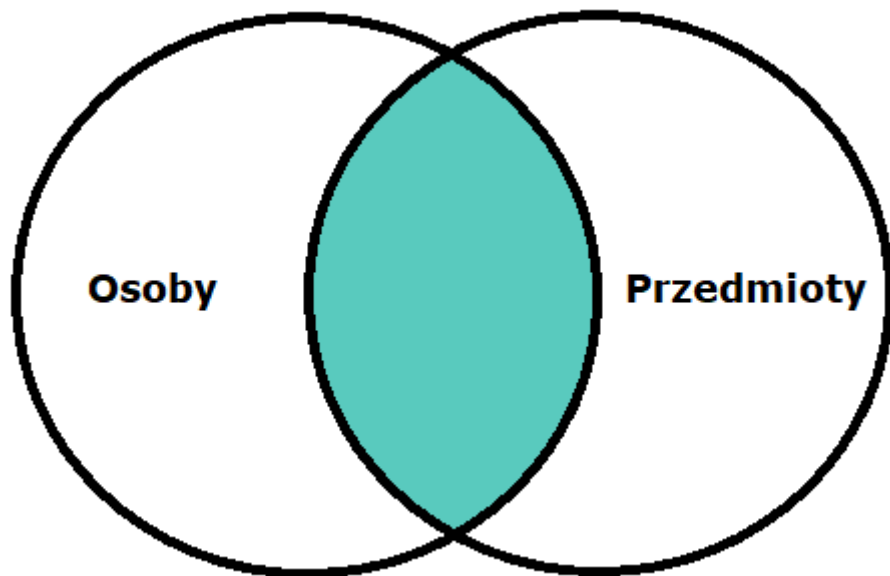
```
CREATE TABLE Osoby (  
    osoba_id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    imie VARCHAR(50) NOT NULL,  
    nazwisko VARCHAR(50) NOT NULL  
);
```

```
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);
```

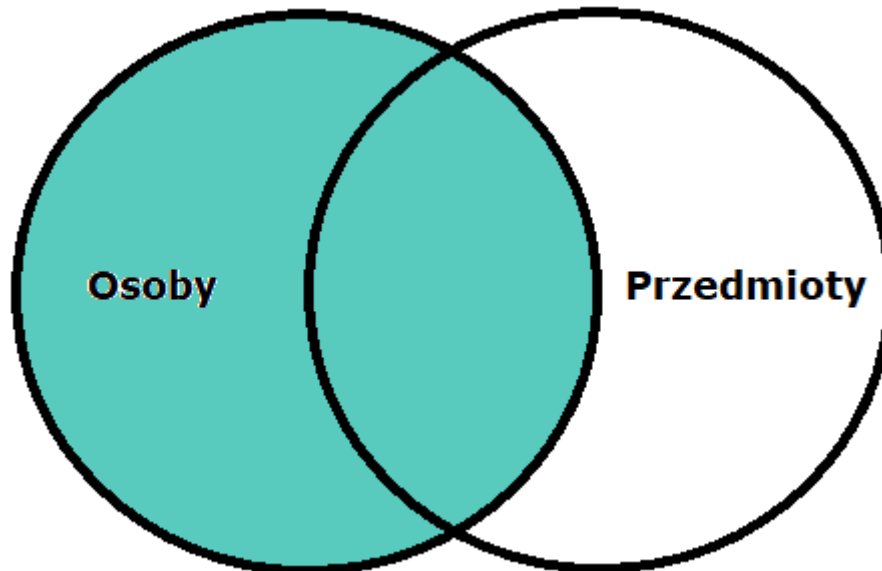
- ◆ **INNER JOIN** - czyli wszystkie wspólne rekordy, bez NULL



```
select Osoby.imie, Osoby.nazwisko, Przedmioty.nazwa  
from Osoby  
inner join Przedmioty on Osoby.osoba_id = Przedmioty.osoba_id;
```

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.

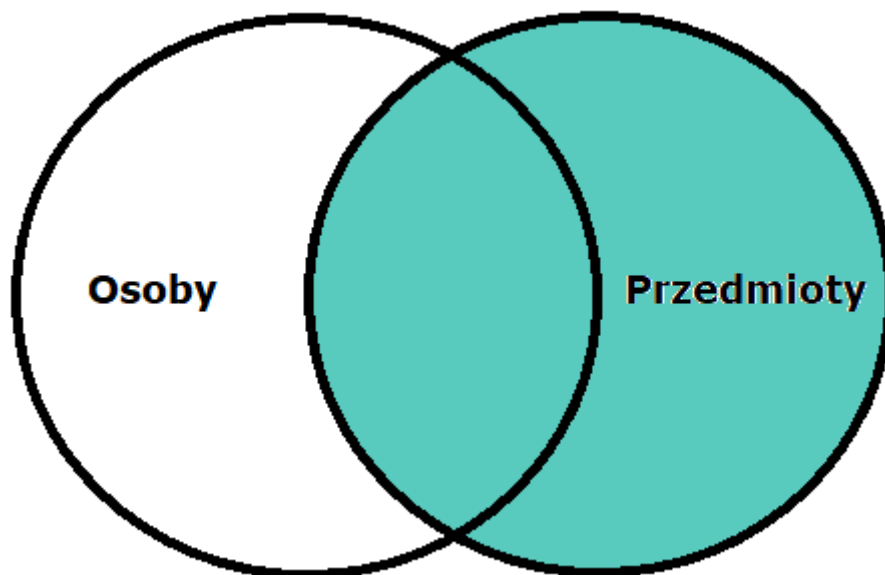


```
SELECT Osoby.imie, Osoby.nazwisko, Przedmioty.nazwa  
FROM Osoby  
LEFT JOIN Przedmioty ON Osoby.osoba_id = Przedmioty.osoba_id;
```

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.



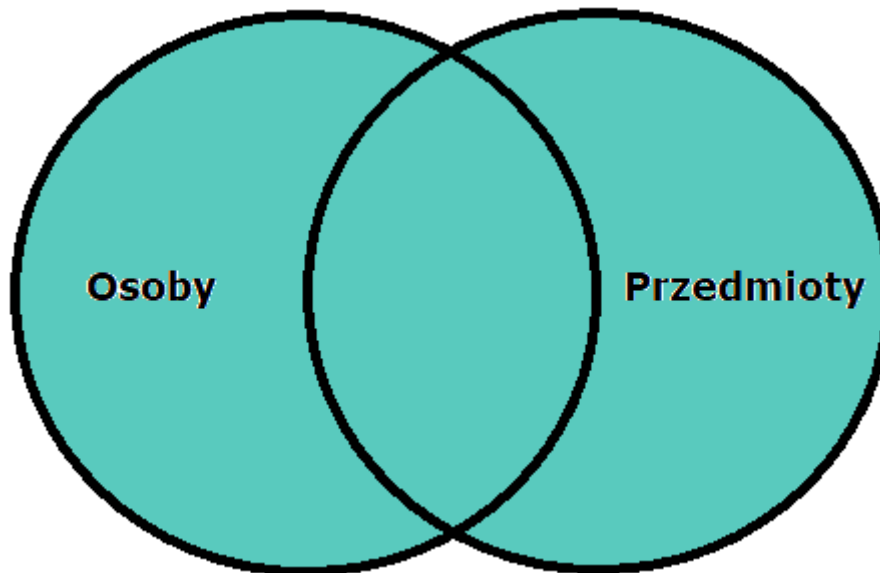
```
SELECT Osoby.imie, Osoby.nazwisko, Przedmioty.nazwa  
FROM Osoby  
RIGHT JOIN Przedmioty ON Osoby.osoba_id = Przedmioty.osoba_id;
```

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

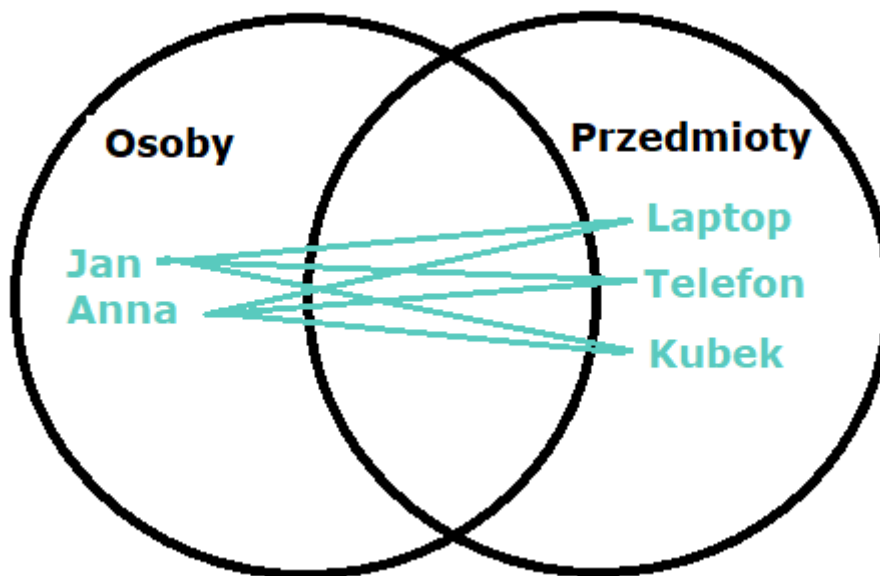
```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa  
FROM Osoby o  
RIGHT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id;
```

Wynik:

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

Kasia	Wiśniewska	Plecak
Patryk	Nowakowski	<i>NULL</i>
<i>NULL</i>	<i>NULL</i>	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;
```

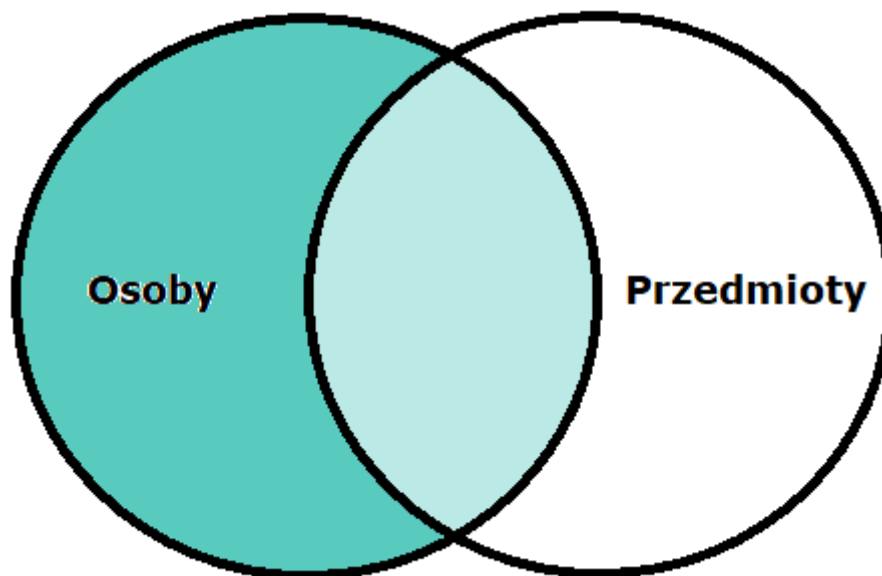
Wynik:

<b>imie</b>	<b>nazwa</b>
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

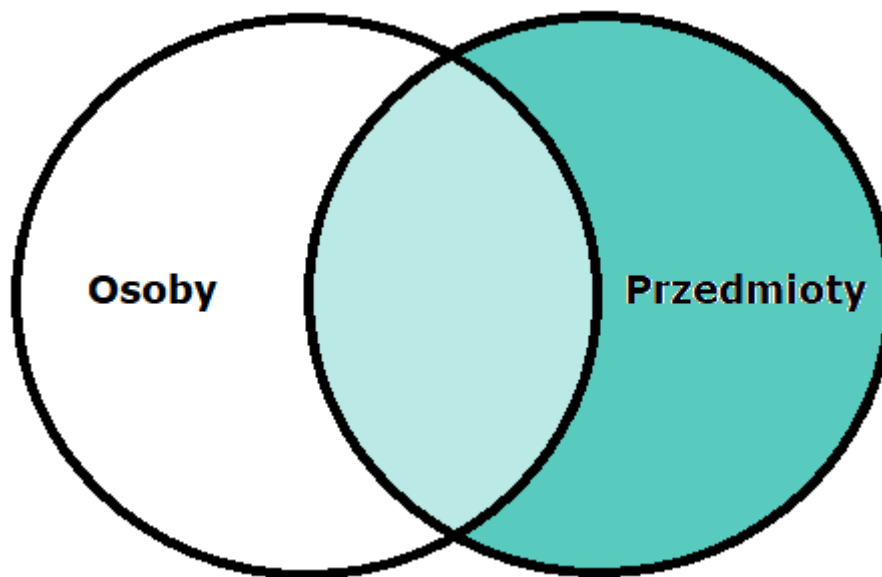


```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa
FROM Osoby o
LEFT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id
WHERE p.osoba_id IS NULL;
```

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



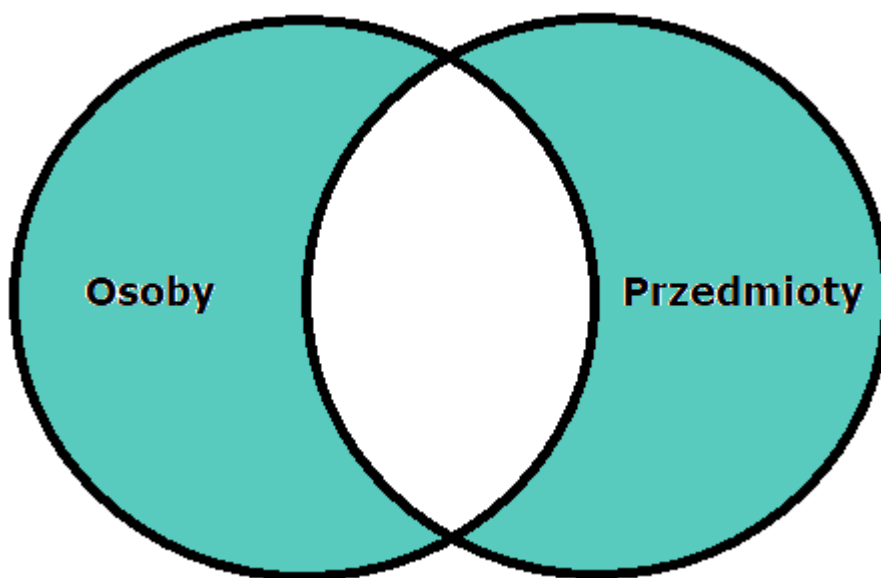
```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa  
FROM Osoby o  
RIGHT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id  
WHERE o.osoba_id IS NULL;
```

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	<i>NULL</i>
<i>NULL</i>	<i>NULL</i>	Kubek

## CONSTRAINT

W MySQL jeśli sam nie dodasz CONSTRAINT zostaje automatycznie dodany z nazwą.

Polecenie:

```
SHOW CREATE TABLE nazwa_tabeli;
```

**zwraca pełną instrukcję polecenia CREATE TABLE**

- **zwraca nazwę** CONSTRAINT
- **nazwy kolumn,**
- **typy danych,**
- **klucze** (PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, UNIQUE, INDEX),
- **ustawienia tabeli** (ENGINE=InnoDB, DEFAULT CHARSET, itp.).

## Wyświetlenie liczby porządkowej dla każdego rekordu

### 1. Za pomocą ROW\_NUMBER()

```
SELECT
    ROW_NUMBER() OVER (ORDER BY o.osoba_id) AS lp,
    o.imie,
    o.nazwisko,
    p.nazwa
FROM Osoby o
INNER JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id;
```

### 2. Za pomocą zmiennej sesyjnej

```
SET @lp := 0;

SELECT
    @lp := @lp + 1 AS lp,
    o.imie,
    o.nazwisko,
    p.nazwa
FROM Osoby o
INNER JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id;
```

## Lekcja 5,6

**Temat:** Obliczanie sumy

```
CREATE TABLE Klienci (  
    klient_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    imie VARCHAR(50) NOT NULL,  
    nazwisko VARCHAR(50) NOT NULL  
);
```

```
CREATE TABLE Zakupy (  
    zakup_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    klient_id INT NOT NULL,  
    kwota DECIMAL(10,2) NOT NULL,  
    FOREIGN KEY (klient_id) REFERENCES Klienci(klient_id)  
);
```

```
CREATE TABLE Zwroty (  
    zwrot_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    klient_id INT NOT NULL,  
    kwota DECIMAL(10,2) NOT NULL,  
    FOREIGN KEY (klient_id) REFERENCES Klienci(klient_id)  
);
```

```
INSERT INTO Klienci (imie, nazwisko) VALUES  
( 'Jan', 'Kowalski'),  
( 'Anna', 'Nowak'),  
( 'Piotr', 'Wiśniewski');
```

```
INSERT INTO Zakupy (klient_id, kwota) VALUES  
(1, 300.00),    -- Jan Kowalski  
(1, 150.00),    -- Jan Kowalski  
(2, 500.00),    -- Anna Nowak  
(3, 200.00);    -- Piotr Wiśniewski
```

```
INSERT INTO Zwroty (klient_id, kwota) VALUES  
(1, 50.00),     -- Jan Kowalski  
(2, 100.00);    -- Anna Nowak
```

## 1. Suma zakupów i zwrotów per klient

```
SELECT k.klient_id, k.imie, k.nazwisko,  
       COALESCE(s.kwota, 0) AS suma_zakupow,  
       COALESCE(z.kwota, 0) AS suma_zwrotow  
FROM Klienci k  
LEFT JOIN (  
    SELECT klient_id, SUM(kwota) AS kwota  
    FROM Zakupy  
    GROUP BY klient_id  
) s ON k.klient_id = s.klient_id  
LEFT JOIN (  
    SELECT klient_id, SUM(kwota) AS kwota  
    FROM Zwroty  
    GROUP BY klient_id  
) z ON k.klient_id = z.klient_id;
```

lub

```
SELECT k.imie, k.nazwisko,  
       COALESCE((SELECT SUM(kwota) FROM Zakupy WHERE klient_id = k.klient_id),  
0) AS suma_zakupow,  
       COALESCE((SELECT SUM(kwota) FROM Zwroty WHERE klient_id = k.klient_id),  
0) AS suma_zwrotow  
FROM Klienci k;
```

Wynik:

klient_id	imie	nazwisko	suma_zakupow	suma_zwrotow
1	Jan	Kowalski	450	50
2	Anna	Nowak	500	100
3	Piotr	Wiśniewski	200	0



## 2. Bilans (zakupy – zwroty)

```
SELECT k.imie, k.nazwisko,  
       COALESCE(SUM(zak.kwota), 0) - COALESCE(SUM(zw.kwota), 0) AS bilans  
FROM Klienci k  
LEFT JOIN Zakupy zak ON k.klient_id = zak.klient_id  
LEFT JOIN Zwroty zw ON k.klient_id = zw.klient_id  
GROUP BY k.klient_id, k.imie, k.nazwisko;
```

Wynik:

imie	nazwisko	bilans
Jan	Kowalski	400
Anna	Nowak	400
Piotr	Wiśniewski	200

## 1. Suma zakupów, ilość zakupów i zwrotów per klient

```
SELECT k.klient_id, k.imie, k.nazwisko,  
       COALESCE(s.suma_zakupow, 0) AS suma_zakupow,  
       COALESCE(s.ilosc_zakupow, 0) AS ilosc_zakupow,  
       COALESCE(z.suma_zwrotow, 0) AS suma_zwrotow  
FROM Klienci k  
LEFT JOIN (  
    SELECT klient_id,  
           SUM(kwota) AS suma_zakupow,  
           COUNT(*) AS ilosc_zakupow  
    FROM Zakupy  
    GROUP BY klient_id  
) s ON k.klient_id = s.klient_id  
LEFT JOIN (  
    SELECT klient_id,  
           SUM(kwota) AS suma_zwrotow  
    FROM Zwroty  
    GROUP BY klient_id  
) z ON k.klient_id = z.klient_id;
```

Wynik:

klient_id	imie	nazwisko	suma_zakupow	ilosc_zakupow	suma_zwrotow
1	Jan	Kowalski	450	2	50
2	Anna	Nowak	500	1	100
3	Piotr	Wiśniewski	200	1	0

## ♦ 1. Funkcje warunkowe w IF

### ✓ IFNULL(expr, value)

```
SELECT IFNULL(SUM(kwota), 0) AS suma_zakupow  
FROM Zakupy;
```

### ✓ IF(expr, true\_value, false\_value)

```
SELECT IF(SUM(kwota) IS NULL, 0, SUM(kwota)) AS suma_zakupow  
FROM Zakupy;
```

### ✓ NULLIF(expr1, expr2)

```
SELECT NULLIF(kwota, 0) AS wynik  
FROM Zakupy;
```

➡ Jeśli `kwota = 0`, wynik to `NULL`.

## ✓ CASE WHEN ... THEN ... ELSE ... END

SELECT

CASE

WHEN kwota > 500 THEN 'VIP zakup'

WHEN kwota > 100 THEN 'średni zakup'

ELSE 'mały zakup'

END AS kategoria

FROM Zakupy;

## Lekcja 7,8

### Temat: Kategorie poleceń. Procedury i funkcje

#### 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 i funkcje

**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 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);`**.

### Przykład procedury:

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.

### 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 //**: Jak w procedurach, zmienia 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):
  - DETERMINISTIC: Funkcja zwraca ten sam wynik dla tych samych danych wejściowych (zalecane dla optymalizacji).
  - NOT DETERMINISTIC: Wynik może się różnić (np. dla funkcji używających RAND()).
  - Inne modyfikatory, jak w procedurach.
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 oczekiwań
- ☐ wykrywane przez programistę/testera/użytkownika końcowego

## Lekcja 9,10

**Temat:** Definicja podzapytań skorelowanych w SQL i MySQL. Funkcje agregujące w SQL – Użycie funkcji takich jak COUNT, SUM, AVG, MIN, MAX oraz grupowanie danych (GROUP BY, HAVING).

♦ **Podzapytanie skorelowane** (ang. *correlated subquery*) to **rodzaj podzapytania** w języku SQL, **które jest zależne od wartości z zapytania zewnętrznego**.

**Oznacza to, że podzapytanie odnosi się do kolumn lub wartości z tabeli zapytania głównego, co powoduje, że jest ono wykonywane wielokrotnie** – raz dla każdego wiersza przetwarzanego przez zapytanie zewnętrzne. W przeciwieństwie do podzapytań nieskorelowanych (nieskorelowanych subqueries), które są wykonywane tylko raz i niezależnie od zapytania zewnętrznego.

Podzapytania skorelowane mogą być mniej wydajne, ponieważ wymagają iteracji po wierszach.

### ♦ Różnica między podzapytaniami skorelowanymi a nieskorelowanymi

- **Nieskorelowane:** **Podzapytanie jest samodzielne**, np. zwraca stałą wartość lub listę, która jest używana w zapytaniu zewnętrznym. **Wykonywane raz.**
- **Skorelowane:** **Podzapytanie używa wartości z zewnętrznego zapytania** (np. poprzez alias tabeli zewnętrznej), co sprawia, że jest "skorelowane" z każdym wierszem zewnętrznym. **Wykonywane wielokrotnie.**

### ✓ Przykłady

Zakładamy prostą bazę danych z dwiema tabelami:

- `pracownicy` (id, imie, pensja, dzial\_id)
- `dzialy` (id, nazwa, srednia\_pensja)

```

CREATE TABLE dzialy (
    id INT PRIMARY KEY,
    nazwa VARCHAR(100) NOT NULL,
    srednia_pensja DECIMAL(10,2)
);

CREATE TABLE pracownicy (
    id INT PRIMARY KEY,
    imie VARCHAR(100) NOT NULL,
    pensja DECIMAL(10,2) NOT NULL,
    id_dzial INT ,
    FOREIGN KEY (id_dzial) REFERENCES dzialy(id)
);

INSERT INTO dzialy (id, nazwa, srednia_pensja) VALUES
(1, 'IT', NULL),
(2, 'Finanse', NULL),
(3, 'Marketing', NULL);

INSERT INTO pracownicy (id, imie, pensja, id_dzial) VALUES
(1, 'Adam', 8000.00, 1),
(2, 'Beata', 9500.00, 1),
(3, 'Cezary', 7200.00, 1),
(4, 'Daria', 6500.00, 2),
(5, 'Edward', 7000.00, 2),
(6, 'Fiona', 9000.00, 2),
(7, 'Grzegorz', 6000.00, 3),
(8, 'Hanna', 7500.00, 3),
(9, 'Igor', 5000.00, 3);

```

### Przykład 1: Podstawowe podzapytanie skorelowane (używane w klauzuli WHERE)

To zapytanie znajduje pracowników, których pensja jest wyższa niż średnia pensja w ich własnym dziale.

```

SELECT imie, pensja, id_dzial
FROM pracownicy p
WHERE pensja > (
    SELECT AVG(pensja)
    FROM pracownicy
    WHERE id_dzial= p.id_dzial -- Tutaj skorelowane: odnosi się do
    'p.dzial_id' z zewnętrznego zapytania
);

```

### ♦ Optymalizacja 1 – JOIN + GROUP BY

```
SELECT imie, pensja, id_dzial
FROM pracownicy e
JOIN (
    SELECT id_dzial, AVG(pensja) AS srednia
    FROM pracownicy
    GROUP BY id_dzial
) s ON e.id_dzial = s.id_dzial
WHERE e.pensja > s.srednia;
```

✓ Tutaj **AVG()** liczony jest tylko raz dla każdego działu, a nie powtarzany w pętli.

### ♦ Optymalizacja 2 – WITH (czytelniejsza wersja)

```
WITH srednie AS (
    SELECT id_dzial, AVG(pensja) AS srednia
    FROM pracownicy
    GROUP BY id_dzial
)
SELECT p.imie, p.pensja, p.id_dzial
FROM pracownicy p
JOIN srednie s ON p.id_dzial = s.id_dzial
WHERE p.pensja > s.srednia;
```

👉 **WITH** pozwala zdefiniować **tympczasowy zestaw danych (jakby wirtualną tabelę)**, który możesz potem wykorzystać w głównym zapytaniu.

Możesz to traktować jak **alias dla podzapytania**, tyle że:

- jest bardziej czytelny,
- można go wielokrotnie używać w tym samym zapytaniu,
- może być rekurencyjny (np. do pracy z hierarchiami: drzewami, strukturami organizacyjnymi).

### ♦ Optymalizacja 3 – WINDOW FUNCTION (najlepsza, MySQL 8+)

```
SELECT imie, pensja, id_dzial
FROM (
    SELECT p.*,
           AVG(pensja) OVER (PARTITION BY id_dzial) AS srednia
    FROM pracownicy p
) t
WHERE pensja > srednia;
```

podpowiedzi:

```
// Window functions (funkcje okienkowe, w SQL nazywane też analytical functions) to mechanizm, który pozwala wykonywać obliczenia na zbiorze wierszy powiązanych z bieżącym wierszem – bez grupowania całej tabeli.  
// OVER → ale nie dla całej tabeli, tylko w „oknie”,  
// PARTITION BY id_dzial → podziel dane na grupy według id_dzial (czyli każdy dział to osobne „okno”),
```

✅ Zalety:

- Nie trzeba pisać JOIN ani GROUP BY.
- Baza najpierw liczy średnią dla działów, a potem filtruje wiersze.
- Bardzo szybkie na dużych danych.

## Przykład 2: Podzapytanie skorelowane w klauzuli SELECT

To zapytanie wyświetla działy wraz z liczbą pracowników zarabiających powyżej średniej w danym dziale.

```
SELECT nazwa,  
       (SELECT COUNT(*)  
        FROM pracownicy p  
        WHERE p.id_dzial = d.id AND p.pensja > d.srednia_pensja --  
        Skorelowane: odnosi się do 'd.id' i 'd.srednia_pensja'  
       ) AS liczba_nad_srednia  
FROM dzialy d;
```

## Przykład 3: Podzapytanie skorelowane z EXISTS (sprawdzenie istnienia)

To zapytanie znajduje działy, które mają co najmniej jednego pracownika z pensją powyżej 5000.

```
SELECT nazwa  
FROM dzialy d  
WHERE EXISTS (  
    SELECT 1  
    FROM pracownicy p  
    WHERE p.id_dzial = d.id AND p.pensja > 5000 -- Skorelowane: odnosi się  
    do 'd.id'  
);
```

# Lekcja 11

**Temat:** Funkcje tekstowe w MySQL – Praca z danymi tekstowymi: CONCAT, SUBSTRING, REPLACE, UPPER, LOWER i ich zastosowanie.

Dokumentacja

<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/string-functions.html>

Funkcje tekstowe w MySQL to wbudowane funkcje, które pozwalają na manipulację ciągami znaków (stringami).

Funkcje te działają na kolumnach typu VARCHAR, CHAR, TEXT itp. i są często używane w klauzulach SELECT, WHERE czy ORDER BY. Większość z nich jest multibyte safe, co oznacza, że obsługują znaki wielobajtowe (np. w UTF-8).

```
/* Drop TABLE employees; */  
CREATE TABLE employees (  
    id INT PRIMARY KEY,  
    first_name VARCHAR(50),  
    last_name VARCHAR(50),  
    email VARCHAR(100)  
);
```

```
INSERT INTO employees (id, first_name, last_name, email) VALUES  
(1, 'Jan', 'Kowalski', 'jan.kowalski@example.com'),  
(2, 'Anna', 'Nowak', 'anna.nowak@example.com'),  
(3, 'Michał', 'Wiśniewski', 'michal.wisniewski@przyklad.pl'),  
(4, 'Natalia', null, 'Natalia@przyklad.pl'),  
(5, null, 'Nowakowski', 'Nowakowski@przyklad.pl'),  
(6, 'Katarzyna', null, null);
```



### 1. CONCAT(str1, str2, ...)

- **Wyjaśnienie:** Łączy dwa lub więcej ciągów w jeden. Jeśli którykolwiek argument jest NULL, zwraca NULL. Przydatne do tworzenia pełnych nazw, adresów czy złożonych ciągów.
- **Składnia:** CONCAT(str1, str2, ...)

**Przykład zastosowania:** Łączenie imienia i nazwiska w jedną kolumnę "full\_name".

```
SELECT id, CONCAT(first_name, ' ', last_name) AS full_name
FROM employees;
```

### 2. SUBSTRING(str, pos [, len])

- **Wyjaśnienie:** Wyodrębnia podciąg z ciągu zaczynając od pozycji pos (1 to pierwsza pozycja). Jeśli podano len, ogranicza długość. Negatywna pos liczy od końca. Przydatne do wyciągania fragmentów tekstu, np. inicjałów czy kodów.
- **Składnia:** SUBSTRING(str, pos [, len]) (lub alternatywnie SUBSTRING(str FROM pos FOR len))

**Przykład zastosowania:** Wyodrębnianie pierwszych 3 liter nazwiska.

```
SELECT id, SUBSTRING(last_name, 1, 3) AS short_last_name
FROM employees;
```

### 3. REPLACE(str, from\_str, to\_str)

- **Wyjaśnienie:** Zastępuje wszystkie wystąpienia from\_str w ciągu str na to\_str. Funkcja rozróżnia małe i duże litery jako inne znaki. Przydatne do korekty danych, np. zamiany domen e-mail.
- **Składnia:** REPLACE(str, from\_str, to\_str)

**Przykład zastosowania:** Zmiana domeny e-mail na inną (np. z "example.com" na "firma.pl").

```
SELECT id, REPLACE(email, 'example.com', 'firma.pl') AS new_email
FROM employees;
```

### 4. UPPER(str)

- **Wyjaśnienie:** Konwertuje ciąg na wielkie litery według bieżącego kodowania znaków (domyślnie utf8mb4). Nie działa na binarnych

stringach. Przydatne do normalizacji danych, np. do porównań bez rozróżniania wielkości liter.

- **Składnia:** UPPER(str)

**Przykład zastosowania:** Konwersja imienia na wielkie litery.

```
SELECT id, UPPER(first_name) AS upper_first_name
FROM employees;
```

## 5. LOWER(str)

- **Wyjaśnienie:** Konwertuje ciąg na małe litery według bieżącego kodowania znaków. Nie działa na binarnych stringach. Przydatne do standaryzacji tekstu, np. w wyszukiwaniach.
- **Składnia:** LOWER(str)

**Przykład zastosowania:** Konwersja nazwiska na małe litery.

```
SELECT id, LOWER(last_name) AS lower_last_name
FROM employees;
```

## 6. LENGTH(str)

- **Wyjaśnienie:** Zwraca długość ciągu w bajtach (multibyte znaki liczą się jako wiele bajtów). Przydatne do walidacji długości pól.
- **Składnia:** LENGTH(str)

**Przykład zastosowania:** Obliczanie długości e-maila.

```
SELECT id, LENGTH(email) AS email_length
FROM employees;
```

**Przykład zastosowania:** Załóżmy, że baza używa UTF-8 (gdzie polskie znaki zajmują 2 bajty, a emoji mogą zajmować nawet 4 bajty).

```
SELECT
    LENGTH('kot') AS bajty1,
    CHAR_LENGTH('kot') AS znaki1,

    LENGTH('ślimak') AS bajty2,
    CHAR_LENGTH('ślimak') AS znaki2,

    LENGTH('😊') AS bajty3,
    CHAR_LENGTH('😊') AS znaki3;
```

Wynik:

bajty1 = 3	znaki1 = 3	-- zwykłe litery ASCII
bajty2 = 7	znaki2 = 6	-- "ś" zajmuje 2 bajty
bajty3 = 4	znaki3 = 1	-- emoji zajmuje 4 bajty, ale to 1 znak

7. TRIM([{BOTH | LEADING | TRAILING} [remstr] FROM] str)

- **Wyjaśnienie:** **Usuwa spacje (lub inne znaki) z początku i/lub końca ciągu. Domyślnie usuwa spacje z obu stron.** Przydatne do czyszczenia danych.
- **Składnia:** TRIM([remstr FROM] str) (lub z BOTH/LEADING/TRAILING)

**Przykład zastosowania:** Usuwanie spacji z imienia (zakładając, że dane mają nadmiarowe spacje).

*-- Zakładamy, że dodajemy rekord z spacjami*

```
INSERT INTO employees (id, first_name, last_name, email) VALUES (7, ' Ewa ',  
'Zajac', 'ewa.zajac@example.com');  
INSERT INTO employees (id, first_name, last_name, email) VALUES (8, ' ', 'Sosna',  
'Sosna@example.com');
```

```
SELECT id, TRIM(first_name) AS trimmed_first_name  
FROM employees WHERE id = 4;
```

8. LEFT(str, len)

- **Wyjaśnienie:** **Zwraca lewą część ciągu o długości len.** Przydatne do **wyciągania prefiksów.**
- **Składnia:** LEFT(str, len)

**Przykład zastosowania:** Wyciąganie pierwszych 5 znaków e-maila.

```
SELECT id, LEFT(email, 5) AS email_prefix  
FROM employees;
```

9. RIGHT(str, len)

- **Wyjaśnienie:** **Zwraca prawą część ciągu o długości len.** Przydatne do **wyciągania sufiksów, np. rozszerzeń plików.**
- **Składnia:** RIGHT(str, len)

**Przykład zastosowania:** Wyciąganie ostatnich 3 znaków nazwiska.

```
SELECT id, RIGHT(last_name, 3) AS last_name_suffix FROM employees;
```

## 10. LOCATE(substr, str [, pos])

- **Wyjaśnienie:** Zwraca pozycję pierwszego wystąpienia substr w str (zaczynając od 1). Jeśli nie znaleziono, zwraca 0. Opcjonalna pos określa start wyszukiwania.
- **Składnia:** LOCATE(substr, str [, pos])

**Przykład zastosowania:** Znajdowanie pozycji "@" w e-mailu.

```
SELECT id, LOCATE('@', email) AS at_position  
FROM employees;
```

## 11. INSTR(str, substr)

- **Wyjaśnienie:** Zwraca pozycję pierwszego wystąpienia podciągu substr w ciągu str. Pozycje są numerowane od 1 (pierwszy znak w ciągu to pozycja 1). Jeśli podciąg nie zostanie znaleziony, funkcja zwraca 0. Jest to funkcja case-sensitive (uwzględnia wielkość liter). Przydatna do wyszukiwania określonego fragmentu tekstu w ciągu, np. w celu analizy zawartości pól tekstowych.
- **Składnia:** INSTR(str, substr)

**Przykład zastosowania:** Znajdowanie pozycji znaku "@" w adresie e-mail.

```
SELECT id, INSTR(email, '@') AS at_position  
FROM employees;
```

# Lekcja 12

**Temat:** Funkcje daty i czasu – Manipulacja datami: NOW(), DATEADD, DATEDIFF, FORMAT i ich użycie w raportach.

W MySQL funkcje daty i czasu są kluczowymi narzędziami do manipulacji danymi czasowymi przechowywanymi w kolumnach typu DATE, DATETIME, TIMESTAMP itp. Umożliwiają one pobieranie bieżącej daty i czasu, wykonywanie operacji arytmetycznych na datach, obliczanie różnic między datami oraz formatowanie danych czasowych w czytelny sposób. Są szczególnie przydatne w raportach, gdzie dane czasowe muszą być analizowane, grupowane lub prezentowane w określonym formacie.

```
CREATE TABLE orders (  
  order_id INT PRIMARY KEY,  
  customer_name VARCHAR(100),  
  order_date DATETIME,  
  total_amount DECIMAL(10, 2)  
);
```

```
INSERT INTO orders (order_id, customer_name, order_date, total_amount) VALUES  
(1, 'Jan Kowalski', '2025-09-01 10:00:00', 150.50),  
(2, 'Anna Nowak', '2025-09-10 14:30:00', 299.99),  
(3, 'Michał Wiśniewski', '2025-09-15 09:15:00', 75.00),  
(4, 'Ewa Zając', '2025-09-20 16:45:00', 200.00);
```

## 1. NOW()

- **Wyjaśnienie:** Zwraca bieżącą datę i czas w formacie YYYY-MM-DD HH:MM:SS lub YYYYMMDDHHMMSS (w zależności od kontekstu). Używa strefy czasowej ustawionej w systemie MySQL (domyślnie strefa systemowa lub ustawiona przez @@session.time\_zone). Przydatna do rejestrowania bieżącego czasu w raportach, porównywania z datami w bazie lub oznaczania aktualnych operacji.
- **Składnia:** NOW()

**Przykład zastosowania:** Dodanie kolumny z bieżącą datą i czasem do raportu zamówień.

```
SELECT order_id, customer_name, order_date, NOW() AS "bieżący_czas"  
FROM orders;
```

## 2. DATE\_ADD(date, INTERVAL expr unit)

- **Wyjaśnienie:** Dodaje określony interwał czasowy (np. dni, godziny, miesiące) do daty. Parametr expr to liczba, a unit to jednostka czasu (np. DAY, MONTH, YEAR, HOUR, MINUTE). Przydatna do obliczania dat ważności, terminów dostaw lub przesunięć czasowych w raportach.
- **Składnia:** DATE\_ADD(date, INTERVAL expr unit)

**Przykład zastosowania:** Obliczenie daty dostawy zakładając, że dostawa następuje 3 dni po złożeniu zamówienia.

```
SELECT order_id, customer_name, order_date,  
  DATE_ADD(order_date, INTERVAL 3 DAY) AS data_dostawy  
FROM orders;
```

### 3. DATEDIFF(date1, date2)

- **Wyjaśnienie:** Zwraca liczbę dni między dwiema datami (date1 - date2). Ignoruje godziny, minuty i sekundy, uwzględnia tylko datę. Wynik jest dodatni, jeśli date1 jest późniejsza niż date2, ujemny w przeciwnym razie. Przydatna do obliczania wieku zamówienia, czasu realizacji lub opóźnień.
- **Składnia:** DATEDIFF(date1, date2)

**Przykład zastosowania:** Obliczenie, ile dni minęło od złożenia zamówienia do bieżącej daty.

```
SELECT order_id, customer_name, order_date,  
       DATEDIFF(NOW(), order_date) AS dni_od_zamowienia  
FROM orders;
```

### 4. DATE\_FORMAT(date, format)

- **Wyjaśnienie:** Formatuje datę według określonego wzorca format. Umożliwia prezentację dat w czytelnej formie, np. z nazwami miesięcy, dni tygodnia lub w niestandardowych formatach. Popularne specyfikatory formatu to: %Y (rok 4-cyfrowy), %m (miesiąc 2-cyfrowy), %d (dzień 2-cyfrowy), %H (godzina 24h), %i (minuty), %S (sekundy), %W (nazwa dnia tygodnia), %M (nazwa miesiąca). Przydatna w raportach dla użytkowników końcowych.
- **Składnia:** DATE\_FORMAT(date, format)

**Przykład zastosowania:** Formatowanie daty zamówienia na format "Dzień, DD Miesiąc YYYY, HH:MM".

– **Ustaw zmienną sesyjną języka** przed zapytaniem:

```
SET lc_time_names = 'pl_PL';  
SELECT order_id, customer_name,  
       DATE_FORMAT(order_date, '%W, %d %M %Y, %H:%i') AS sformatowana_data  
FROM orders;
```

Specyfikator	Opis	Przykład (dla 2025-09-01 10:00:00)
%a	Skrócona nazwa dnia tygodnia (Sun-Sat)	Mon
%b	Skrócona nazwa miesiąca (Jan-Dec)	Sep

%c	Miesiąc w formie numerycznej (0-12)	9
%D	Dzień miesiąca z angielskim sufiksem (1st, 2nd, 3rd, ...)	1st
%d	Dzień miesiąca, 2 cyfry (00-31)	01
%e	Dzień miesiąca, bez wiodącego zera (0-31)	1
%f	Mikrosekundy, 6 cyfr (000000-999999)	000000
%H	Godzina w formacie 24h, 2 cyfry (00-23)	10
%h	Godzina w formacie 12h, 2 cyfry (01-12)	10
%I	Godzina w formacie 12h, 2 cyfry (01-12, identyczne jak %h)	10
%i	Minuty, 2 cyfry (00-59)	00
%j	Dzień roku (001-366)	244
%k	Godzina w formacie 24h, bez wiodącego zera (0-23)	10
%l	Godzina w formacie 12h, bez wiodącego zera (1-12)	10
%M	Pełna nazwa miesiąca (January-December)	September
%m	Miesiąc, 2 cyfry (01-12)	09
%p	AM/PM dla formatu 12-godzinnego	AM
%r	Pełny czas w formacie 12h (hh:mm:ss AM/PM)	10:00:00 AM
%S	Sekundy, 2 cyfry (00-59)	00
%s	Sekundy, 2 cyfry (00-59, identyczne jak %S)	00
%T	Pełny czas w formacie 24h (hh:mm:ss)	10:00:00
%U	Numer tygodnia w roku (00-53, niedziela jako pierwszy dzień)	35
%u	Numer tygodnia w roku (00-53, poniedziałek jako pierwszy dzień)	36

%V	Numer tygodnia w roku (01-53, niedziela jako pierwszy dzień, używane z %X)	35
%v	Numer tygodnia w roku (01-53, poniedziałek jako pierwszy dzień, używane z %x)	36
%W	Pełna nazwa dnia tygodnia (Sunday-Saturday)	Monday
%w	Dzień tygodnia (0-6, 0=niedziela, 6=sobota)	1
%X	Rok dla numeru tygodnia, 4 cyfry (używane z %V)	2025
%x	Rok dla numeru tygodnia, 4 cyfry (używane z %v)	2025
%Y	Rok, 4 cyfry	2025
%y	Rok, 2 cyfry	25
%%	Literalny znak %	%

## Lekcja 13

### 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  
);
```

```
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:

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

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

### Wyzwalacz:

```
CREATE TRIGGER zapobiegaj_usuniecieu  
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;
```

### 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 14

**Temat:** Ograniczenia wyzwalaczy w MySQL.

## Ograniczenia wyzwalaczy w MySQL

Wyzwalacze (triggers) w MySQL są użytecznym narzędziem do automatyzacji operacji na bazach danych, ale mają pewne ograniczenia wynikające z ich projektowania, bezpieczeństwa i kompatybilności z innymi funkcjami systemu.

### 1. Ograniczenia dotyczące typu i zakresu wyzwalaczy

- **Tylko wyzwalacze na poziomie wiersza:** MySQL obsługuje wyłącznie wyzwalacze typu FOR EACH ROW, co oznacza, że są uruchamiane dla każdego zmienionego wiersza. Nie ma wsparcia dla wyzwalaczy na poziomie instrukcji (statement-level triggers), które działałyby raz na całą operację SQL (np. dla całego INSERT z wieloma wierszami).
- **Ograniczone zdarzenia:** Wyzwalacze można definiować tylko dla operacji INSERT, UPDATE i DELETE. Nie ma wsparcia dla innych zdarzeń, takich jak SELECT czy zmiany schematu (ALTER TABLE).
- **Maksymalnie 6 wyzwalaczy na tabelę:** Dla każdej tabeli można zdefiniować do sześciu wyzwalaczy (po jednym dla kombinacji BEFORE/AFTER i INSERT/UPDATE/DELETE). W wersjach 5.7.2+ można definiować więcej wyzwalaczy dla tego samego zdarzenia z użyciem klauzul FOLLOWS/PRECEDES, ale nadal są to wyzwalacze na wiersz.

### 2. Ograniczenia dotyczące instrukcji w wyzwalaczach

- **Zakaz niektórych instrukcji SQL:** W ciele wyzwalacza nie można używać instrukcji takich jak:
  - LOCK TABLES, UNLOCK TABLES
  - ALTER VIEW, CREATE/DROP DATABASE, CREATE/DROP EVENT
  - LOAD DATA, LOAD XML
  - Przygotowane instrukcje dynamiczne (PREPARE, EXECUTE, DEALLOCATE PREPARE), ponieważ wyzwalacze nie obsługują dynamicznego SQL.
- **Zakaz wywołań procedur zwracających dane:** Nie można wywoływać procedur składowanych (CALL), które zwracają zestaw wyników (result set), np. SELECT. Można jednak używać procedur, które nie zwracają danych.
- **Ograniczenia transakcyjne:** Wyzwalacze nie mogą zawierać instrukcji sterujących transakcjami, takich jak COMMIT, ROLLBACK, START

TRANSACTION, SAVEPOINT czy SET autocommit. To ograniczenie zapobiega zakłopotaniu integralności transakcji.

### 3. Ograniczenia dotyczące rekurencji i cykliczności

- **Brak rekurencji:** Wyzwalacz nie może bezpośrednio ani pośrednio wywoływać sam siebie (np. poprzez aktualizację tej samej tabeli, na której jest zdefiniowany). Próba taka powoduje błąd
- **Ograniczenie cyklicznych zależności:** Jeśli wyzwalacz na tabeli A aktualizuje tabelę B, a wyzwalacz na tabeli B próbuje aktualizować tabelę A, MySQL zgłosi błąd z powodu potencjalnej rekurencji.

### 4. Ograniczenia dotyczące tabel i schematów

- **Tylko dla tabel stałych:** Wyzwalacze nie mogą być definiowane na tabelach tymczasowych (TEMPORARY TABLE).
- **Brak wyzwalaczy na widokach:** MySQL nie pozwala definiować wyzwalaczy na widokach (VIEW), w przeciwieństwie do niektórych innych systemów DBMS (np. PostgreSQL, które obsługuje INSTEAD OF).
- **Odniesienia do tabel:** W wyzwalaczu można odwoływać się do innych tabel, ale tylko przy użyciu kwalifikowanych nazw (np. baza\_danych.tabela), jeśli tabela znajduje się w innej bazie danych. W obrębie tej samej bazy danych wystarczą nazwy tabel.
- **Zmiana schematu:** Wyzwalacz nie może wykonywać operacji zmieniających schemat bazy danych (np. ALTER TABLE, DROP TABLE).

### 5. Ograniczenia dotyczące zmiennych i danych

- **Brak zmiennych lokalnych w starszych wersjach:** W starszych wersjach MySQL (przed 8.0) nie można używać zmiennych lokalnych zdefiniowanych w bloku BEGIN...END w wyzwalaczach, jeśli odwołują się do nich w sposób dynamiczny. W nowszych wersjach jest to możliwe, ale wymaga ostrożności.
- **Ograniczenia dla OLD i NEW:**
  - **NEW** (nowe wartości wiersza) jest dostępne w INSERT i UPDATE, ale tylko do modyfikacji w wyzwalaczach BEFORE.
  - **OLD** (stare wartości wiersza) jest dostępne w UPDATE i DELETE, ale jest tylko do odczytu.
  - Nie można zmieniać wartości OLD ani odczytywać NEW w wyzwalaczach AFTER.

### 6. Ograniczenia w replikacji i wydajności

- **Replikacja:** W środowiskach replikacji (np. master-slave) wyzwalacze działają tylko na serwerze, gdzie wykonano operację. Slave wykonuje tylko

zmiany w danych, a nie wyzwalacze. W replikacji opartej na binlog (binary log) należy upewnić się, że wyzwalacze są deterministyczne, aby uniknąć niezgodności danych.

- **Wydajność:** Wyzwalacze mogą znacząco spowolnić operacje na tabelach, szczególnie przy masowych operacjach (INSERT/UPDATE z wieloma wierszami), ponieważ są uruchamiane dla każdego wiersza.
- **Logowanie binlog:** Jeśli włączone jest logowanie binarne, wyzwalacze mogą zwiększać rozmiar binlog, ponieważ każda zmiana w wyzwalaczu jest rejestrowana.

## 7. Inne ograniczenia

- **Brak obsługi błędów w starszych wersjach:** Przed MySQL 5.5 nie można było używać instrukcji SIGNAL do zgłaszania błędów. W nowszych wersjach SIGNAL i RESIGNAL są dostępne, ale ich użycie jest ograniczone do prostych komunikatów błędów.
- **Brak obsługi wyzwalaczy dla systemowych tabel:** Nie można definiować wyzwalaczy na tabelach systemowych (np. w schemacie mysql).
- **Ograniczenia w debugowaniu:** MySQL nie oferuje natywnego wsparcia dla debugowania wyzwalaczy, co utrudnia śledzenie ich działania w złożonych scenariuszach.
- **Nazewnictwo:** Nazwy wyzwalaczy muszą być unikalne w obrębie schematu (bazy danych), a nie tylko tabeli.

## Lekcja 15, 16

**Temat:** Wprowadzenie do wykonania projektu baz danych

## Projekt 1: System zarządzania biblioteką - ZAREZERWOWANY - BS

Ten projekt polega na stworzeniu bazy danych dla biblioteki, z tabelami dla książek (id, tytuł, autor, stan dostępności), użytkowników (id, imię, nazwisko, data rejestracji) i wypożyczeń (id, id\_książki, id\_użytkownika, data\_wypożyczenia, data\_zwrotu\_planowana, data\_zwrotu\_rzeczywista).

- **Procedura:** Napisz procedurę `dodaj_wypozyczenie`, która dodaje nowe wypożyczenie, sprawdza dostępność książki i aktualizuje jej stan.
- **Funkcja:** Stwórz funkcję `oblicz_kare`, która oblicza karę za opóźnienie (używając wbudowanych funkcji dat, np. `DATEDIFF` lub `DATE_ADD`), zwracając kwotę na podstawie liczby dni spóźnienia.
- **Wyzwalacz (Trigger):** Utwórz trigger `po_zwrocie_ksiazki`, który po aktualizacji rekordu wypożyczenia (gdy `data_zwrotu_rzeczywista` jest ustawiona) automatycznie zmienia stan książki na dostępny i loguje zdarzenie.
- **Raporty:** Zapytanie SQL generujące raport bilansu wypożyczeń – suma liczby wypożyczeń per użytkownik w danym miesiącu (używając `SUM` i `GROUP BY`), np. 

```
SELECT id_uzytkownika, SUM(1) AS liczba_wypozychen FROM wypozyczenia WHERE MONTH(data_wypozyczenia) = ? GROUP BY id_uzytkownika;
```
- **Zapytania z funkcjami dat/stringów:** Zapytanie wyświetlające użytkowników zarejestrowanych w ostatnim roku z sformatowanym imieniem (np. `UPPER(imie) || ' ' || LOWER(nazwisko)`) i wiekiem na podstawie daty rejestracji (`YEAR(CURDATE()) - YEAR(data_rejestracji)`).



## Projekt 2: System e-commerce dla sklepu internetowego - ZAREZERWOWANY- SZ

Baza danych z tabelami dla produktów (id, nazwa, cena, stan\_magazynowy), klientów (id, email, data\_rejestracji) i zamówień (id, id\_produkta, id\_klienta, ilość, data\_zamowienia, status).

- **Procedura:** Procedura `przetworz_zamowienie`, która dodaje zamówienie, oblicza całkowitą kwotę i aktualizuje stan magazynowy.
- **Funkcja:** Funkcja `oblicz_rabat`, która na podstawie daty zamówienia (np. `DATE_FORMAT(data_zamowienia, '%m')`) zwraca procent rabatu dla promocji sezonowych.
- **Wyzwalacz (Trigger):** Trigger `po_anulowaniu_zamowienia`, który po zmianie statusu zamówienia na "anulowane" przywraca stan magazynowy produktu.
- **Raporty:** Raport bilansu sprzedaży – suma przychodów z zamówień w danym kwartale (`SUM(cena * ilość) GROUP BY QUARTER(data_zamowienia)`), np. 

```
SELECT QUARTER(data_zamowienia) AS kwartal, SUM(cena * ilosc) AS przychod FROM zamowienia GROUP BY kwartal;
```
- **Zapytania z funkcjami dat/stringów:** Zapytanie wyszukujące zamówienia z ostatniego miesiąca z sformatowanym emailiem klienta (`LOWER(email)`) i obliczeniem czasu realizacji (`DATEDIFF(data_realizacji, data_zamowienia)`).

### Projekt 3: System zarządzania personelem w firmie - ZAREZERWOWANY -KZ

Tabele dla pracowników (id, imię, nazwisko, data\_zatrudnienia, pensja, id\_dzialu), działów (id, nazwa) i historii zmian (id, id\_pracownika, data\_zmiany, stara\_pensja, nowa\_pensja).

- **Procedura:** Procedura `podwyzsz_pensje`, która dla wybranego działu zwiększa pensje o dany procent i loguje zmiany.
- **Funkcja:** Funkcja `oblicz_staz`, która zwraca lata stażu pracy na podstawie daty zatrudnienia (używając `TIMESTAMPDIFF(YEAR, data_zatrudnienia, CURDATE())`).
- **Wyzwalacz (Trigger):** Trigger `przed_zmiana_pensji`, który przed aktualizacją pensji sprawdza, czy nowa wartość jest wyższa od starej, i blokuje jeśli nie (lub loguje).
- **Raporty:** Raport sumujący koszty płac – całkowity bilans pensji per dział (`SUM(pensja) GROUP BY id_dzialu`), np. `SELECT id_dzialu, SUM(pensja) AS koszty FROM pracownicy GROUP BY id_dzialu;`
- **Zapytania z funkcjami dat/stringów:** Zapytanie wyświetlające pracowników zatrudnionych dłużej niż 5 lat z konkatencją imienia i nazwiska (`CONCAT_WS(' ', imie, nazwisko)`) i datą zatrudnienia w formacie 'DD-MM-YYYY' (`DATE_FORMAT(data_zatrudnienia, '%d-%m-%Y')`).

## Projekt 4: System rezerwacji hoteli - ZAREZERWOWANY MM

Baza danych z tabelami dla pokoi (id, numer, cena\_dobowa, status), gości (id, imię, nazwisko, email) i rezerwacji (id, id\_pokoju, id\_goscia, data\_checkin, data\_checkout).

- **Procedura:** Procedura `anuluj_rezerwacje`, która usuwa rezerwację i aktualizuje status pokoju na dostępny.
- **Funkcja:** Funkcja `formatuj_nazwisko`, która formatuje nazwisko gościa (np. `TRIM(UPPER(nazwisko))`) i sprawdza długość stringa (`LENGTH`).
- **Wyzwalacz (Trigger):** Trigger `sprawdz_dostepnosc`, który po wstawieniu nowej rezerwacji sprawdza, czy pokój jest wolny w podanym terminie i blokuje jeśli nie.
- **Raporty:** Raport obrotów – suma przychodów z rezerwacji w danym miesiącu (`SUM(DATEDIFF(data_checkout, data_checkin) * cena_dobowa)` GROUP BY MONTH(`data_checkin`)), np. 

```
SELECT MONTH(data_checkin) AS miesiac, SUM(DATEDIFF(data_checkout, data_checkin) * cena_dobowa) AS obroty FROM rezerwacje GROUP BY miesiac;
```
- **Zapytania z funkcjami dat/stringów:** Zapytanie wyszukiujące rezerwacje kończące się w ciągu 7 dni z sformatowanym emailiem (`REPLACE(email, '@', '[at]')`) i obliczeniem długości pobytu (`DATEDIFF(data_checkout, data_checkin)`).

## Projekt 5: System zarządzania finansami osobistymi - ZAREZERWOWANY - KS

Tabele dla kont (id, nazwa, saldo), transakcji (id, id\_konta, kwota, data\_transakcji, opis, typ) i kategorii (id, nazwa).

- **Procedura:** Procedura `dodaj_transakcje`, która dodaje transakcję i aktualizuje saldo konta w zależności od typu (wpłata/wydatek).
- **Funkcja:** Funkcja `oblicz_miesieczny_bilans`, która sumuje transakcje w danym miesiącu (używając `MONTH(data_transakcji)`) i zwraca bilans netto.
- **Wyzwalacz (Trigger):** Trigger `po_transakcji`, który po wstawieniu transakcji automatycznie aktualizuje saldo konta i loguje jeśli saldo staje się ujemne.
- **Raporty:** Raport sumujący wydatki – bilans per kategoria (`SUM(kwota) WHERE typ='wydatek' GROUP BY id_kategorii`), np.  

```
SELECT id_kategorii, SUM(kwota) AS suma_wydatkow FROM transakcje WHERE typ='wydatek' GROUP BY id_kategorii;
```
- **Zapytania z funkcjami dat/stringów:** Zapytanie wyświetlające transakcje z ostatniego kwartału z przyciętym opisem (`SUBSTRING(opis, 1, 50)`) i datą w formacie 'YYYY-MM' (`DATE_FORMAT(data_transakcji, '%Y-%m')`).

## Projekt 6: System zarządzania szpitalem

Baza danych z tabelami dla pacjentów (id, imię, nazwisko, data\_urodzenia, numer\_pesel), lekarzy (id, imię, nazwisko, specjalizacja), wizyt (id, id\_pacjenta, id\_lekarza, data\_wizyty, diagnoza).

- **Procedura:** Procedura `dodaj_wizyte`, która dodaje nową wizytę, sprawdza dostępność lekarza w danym terminie i aktualizuje harmonogram.
- **Funkcja:** Funkcja `oblicz_wiek_pacjenta`, która oblicza wiek pacjenta na podstawie daty urodzenia (używając `TIMESTAMPDIFF(YEAR, data_urodzenia, CURDATE())`).
- **Wyzwalacz (Trigger):** Trigger `po_dodaniu_wizyty`, który po wstawieniu wizyty automatycznie wysyła powiadomienie (loguje) i blokuje termin u lekarza.
- **Raporty:** Raport bilansu wizyt – suma liczby wizyt per specjalizacja w danym roku (`SUM(1) GROUP BY specjalizacja`),  
`np. SELECT specjalizacja, SUM(1) AS liczba_wizyt FROM wizyty JOIN lekarze ON wizyty.id_lekarza = lekarze.id WHERE YEAR(data_wizyty) = ? GROUP BY specjalizacja;`
- **Zapytania z funkcjami dat/stringów:** Zapytanie wyświetlające pacjentów urodzonych w danym miesiącu z sformatowanym peselem (`REPLACE(numer_pesel, '-', '')`) i datą urodzenia w formacie 'DD/MM/YYYY' (`DATE_FORMAT(data_urodzenia, '%d/%m/%Y')`).

## Projekt 7: System zarządzania flotą pojazdów - ZAREZERWOWANY - JN

Baza danych z tabelami dla pojazdów (id, marka, model, rok\_produkcji, stan), kierowców (id, imię, nazwisko, data\_prawa\_jazdy), wypożyczeń (id, id\_pojazdu, id\_kierowcy, data\_wypożyczenia, data\_zwrotu, kilometraz).

- **Procedura:** Procedura `zakoncz_wypozyczenie`, która kończy wypożyczenie, oblicza przejechane kilometry i aktualizuje stan pojazdu.
- **Funkcja:** Funkcja `sprawdz_waznosc_prawa_jazdy`, która sprawdza, czy prawo jazdy jest ważne (używając `DATE_ADD(data_prawa_jazdy, INTERVAL 10 YEAR)` i porównując z `CURDATE()`).
- **Wyzwalacz (Trigger):** Trigger `przed_wypozyczeniem`, który przed dodaniem wypożyczenia sprawdza stan pojazdu i blokuje jeśli niedostępny.
- **Raporty:** Raport sumujący koszty utrzymania – bilans kilometrów przejechanych per pojazd (`SUM(kilometraz) GROUP BY id_pojazdu`), np. `SELECT id_pojazdu, SUM(kilometraz) AS suma_km FROM wypozyczenia GROUP BY id_pojazdu;`
- **Zapytania z funkcjami dat/stringów:** Zapytanie wyszukujące wypożyczenia z ostatniego kwartału z konkatencją marki i modelu (`CONCAT(marka, ' ', model)`) i obliczeniem czasu wypożyczenia (`TIMESTAMPDIFF(DAY, data_wypozyczenia, data_zwrotu)`).

## Projekt 8: System e-learningowy - WW

Baza danych z tabelami dla kursów (id, tytuł, opis, data\_startu), studentów (id, imię, nazwisko, email), zapisów (id, id\_kursu, id\_studenta, data\_zapisu, ocena).

- **Procedura:** Procedura `ocen_kurs`, która dodaje ocenę do zapisu, oblicza średnią ocenę kursu i aktualizuje ranking.
- **Funkcja:** Funkcja `formatuj_tytul_kursu`, która formatuje tytuł kursu (np. `UPPER(tytuł)`) i skraca opis (`SUBSTRING(opis, 1, 100)`).
- **Wyzwalacz (Trigger):** Trigger `po_zapisie_na_kurs`, który po wstawieniu zapisu automatycznie wysyła potwierdzenie (loguje) i sprawdza limit miejsc.
- **Raporty:** Raport bilansu zapisów – suma liczby studentów per kurs (`SUM(1) GROUP BY id_kursu`), np. `SELECT id_kursu, SUM(1) AS liczba_studentow FROM zapisy GROUP BY id_kursu;`
- **Zapytania z funkcjami dat/stringów:** Zapytanie wyświetlające kursy starting w ciągu miesiąca z sformatowanym emailiem (`LOWER(email)`) i datą startu w formacie 'YYYY-MM-DD' (`DATE_FORMAT(data_startu, '%Y-%m-%d')`).

## Projekt 9: System zarządzania magazynem - ZAREZERWOWANY JM

Baza danych z tabelami dla produktów (id, nazwa, ilość, cena\_jednostkowa), dostawców (id, nazwa, adres), dostaw (id, id\_produkty, id\_dostawcy, ilość\_dostawy, data\_dostawy).

- **Procedura:** Procedura `przyjmij_dostawe`, która dodaje dostawę, aktualizuje ilość produktu i oblicza całkowitą wartość.
- **Funkcja:** Funkcja `oblicz_wartosc_magazynu`, która sumuje wartość produktów (ilość \* cena\_jednostkowa) dla wybranego produktu.
- **Wyzwalacz (Trigger):** Trigger `po_dostawie`, który po wstawieniu dostawy automatycznie aktualizuje stan magazynu i loguje jeśli ilość przekracza limit.
- **Raporty:** Raport sumujący obroty – bilans wartości dostaw per dostawca (SUM(ilość\_dostawy \* cena\_jednostkowa) GROUP BY id\_dostawcy), np. 

```
SELECT id_dostawcy, SUM(ilosc_dostawy * cena_jednostkowa) AS wartosc_dostaw FROM dostawy JOIN produkty ON dostawy.id_produkty = produkty.id GROUP BY id_dostawcy;
```
- **Zapytania z funkcjami dat/stringów:** Zapytanie wyszukujące dostawy z ostatniego roku z przyciętym adresem (TRIM(adres)) i miesiącem dostawy (MONTHNAME(data\_dostawy)).



Na ocenę 6

### **Projekt 1: System zarządzania biblioteką**

Aby zdobyć ocenę 5+/6, rozszerz projekt o zaawansowany element, który wykazuje głęboką wiedzę z SQL. Na przykład: Stwórz widok (VIEW) z zapytaniem JOIN łączącym wszystkie tabele, wyświetlającym historię wypożyczeń z obliczonym czasem spóźnienia (używając CASE do klasyfikacji: 'na czas', 'spóźnione') oraz podzapytaniem filtrującym tylko aktywnych użytkowników (zarejestrowanych w ostatnim roku). Dodatkowo, zaimplementuj procedurę, która masowo aktualizuje stany książek na podstawie analizy logów wyzwalaczy. Możesz też zaproponować własne rozszerzenie, np. integrację z zewnętrznym API symulującym powiadomienia e-mailowe via SQL, i uzasadnij, dlaczego to pokazuje zaawansowaną wiedzę.

### **Projekt 2: System e-commerce dla sklepu internetowego**

Dla oceny 5+/6, dodaj do projektu złożony element wymagający kreatywności. Na przykład: Utwórz wyzwalacz (TRIGGER) na tabeli zamówień, który po aktualizacji statusu automatycznie generuje fakturę w formie zapytania INSERT do nowej tabeli faktur, obliczając VAT (używając funkcji CASE dla różnych stawek) i rabaty sezonowe z podzapytaniem sprawdzającym historię klienta. Stwórz też funkcję rekurencyjną obliczającą całkowity przychód z poleceń (jeśli system ma referral). Zaproponuj własne ulepszenie, np. zapytanie z WINDOW FUNCTIONS (jak ROW\_NUMBER) do rankingu produktów, i wyjaśnij, jak to demonstruje mistrzostwo w SQL.

### **Projekt 3: System zarządzania personelem w firmie**

Aby osiągnąć 5+/6, wykaz się zaawansowaną logiką w projekcie. Na przykład: Zaimplementuj procedurę, która symuluje coroczne podwyżki dla wszystkich działów, używając pętli (LOOP) lub kursora do iteracji po pracownikach, obliczając indywidualne bonusy na podstawie stażu (z funkcją `TIMESTAMPDIFF`) i logując zmiany z historią. Dodaj widok z agregacją (`PARTITION BY` w `OVER`) pokazujący średnią pensję per dział z porównaniem do średniej firmy. Zaproponuj coś własnego, np. trigger blokujący zwolnienia pracowników z długim stażem bez powodu, i opisz, dlaczego to pokazuje zaawansowaną wiedzę.

### **Projekt 4: System rezerwacji hoteli**

Na ocenę 5+/6, rozszerz system o element wymagający analizy czasowej. Na przykład: Stwórz funkcję sprawdzającą kolizje rezerwacji dla wielu pokoi jednocześnie (używając podzapytań z `NOT EXISTS` do weryfikacji terminów) i integrującą z wyzwalaczem, który automatycznie sugeruje alternatywne pokoje. Utwórz raport z użyciem `ROLLUP` w `GROUP BY`, sumujący obroty per miesiąc i rok, z obliczeniem średniej długości pobytu. Zaproponuj własne rozszerzenie, np. procedurę generującą kody promocyjne na podstawie stringów (`CONCAT` z `RAND`), i uzasadnij jego zaawansowanie.

### **Projekt 5: System zarządzania finansami osobistymi**

Dla 5+/6, dodaj zaawansowaną analizę finansową. Na przykład: Zaimplementuj wyzwalacz, który po transakcji sprawdza budżet kategorii (używając podzapytań do sumowania) i blokuje wydatki przekraczające limit, logując alerty. Stwórz funkcję prognozującą saldo na koniec miesiąca, używając rekurencji lub pętli do symulacji przyszłych transakcji cyklicznych (np. abonamenty z `DATE_ADD`). Zaproponuj coś własnego, np. widok z `PIVOT` do porównania wydatków per kategoria w kwartałach, i wyjaśnij, jak to wykazuje głęboką wiedzę SQL.

### **Projekt 6: System zarządzania szpitalem**

Aby zdobyć 5+/6, wykaz się medyczną logiką w bazie. Na przykład:

Utwórz procedurę planującą wizyty, która automatycznie przydziela lekarzy na podstawie specjalizacji i obciążenia (używając RANK() w WINDOW do wyboru najmniej zajętego), z wyzwalaczem blokującym nadgodziny. Dodaj raport z JOIN i agregacją, obliczający średni wiek pacjentów per diagnoza (z GROUP BY i AVG(TIMESTAMPDIFF)). Zaproponuj własne ulepszenie, np. funkcję walidującą PESEL (używając CHECKSUM lub REGEXP), i opisz, dlaczego to pokazuje zaawansowaną umiejętność.

### **Projekt 7: System zarządzania flotą pojazdów**

Na ocenę 5+/6, rozszerz o elementy logistyczne. Na przykład: Stwórz funkcję obliczającą koszty paliwa na podstawie kilometrażu i modelu pojazdu (z CASE dla różnych stawek), integrującą z procedurą, która masowo kończy wypożyczenia i aktualizuje flotę. Utwórz trigger przed wypożyczeniem, sprawdzający wiek kierowcy (na podstawie daty prawa jazdy) i blokujący dla nieletnich. Zaproponuj coś własnego, np. raport z CUBE w GROUP BY sumujący km per marka i rok, i uzasadnij jego złożoność.

### **Projekt 8: System e-learningowy**

Dla 5+/6, dodaj edukacyjną analitykę. Na przykład: Zaimplementuj procedurę aktualizującą ranking kursów po każdej ocenie, używając kursora do przeliczania średniej i wyzwalacza wysyłającego certyfikaty (logującego) dla ukończonych z oceną powyżej progu. Stwórz widok z podzapytaniem, pokazujący progres studentów (obliczany jako procent ukończonych kursów). Zaproponuj własne rozszerzenie, np. funkcję generującą unikalne kody dostępu (z UUID lub CONCAT z datą), i wyjaśnij, jak to demonstrowa zaawansowaną wiedzę.

### **Projekt 9: System zarządzania magazynem**

Aby osiągnąć 5+/6, wykaz się optymalizacją magazynową. Na przykład: Utwórz wyzwalacz po dostawie, który automatycznie reorderuje produkty poniżej progu (używając IF do sprawdzenia ilości i INSERT do nowej tabeli zamówień). Dodaj funkcję obliczającą rotację towaru (obroty / średni stan, z agregacją per miesiąc). Zaproponuj coś własnego, np.

raport z WITH RECURSIVE do śledzenia łańcucha dostaw, i opisz, dlaczego to pokazuje mistrzostwo w SQL.

## 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 usuwające 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.