

PRZEDMIOT: Baz danych

KLASA: 5i gr. 2

Tydzień 1 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>;
```

Tydzień 2 Lekcja 3,4

Temat: SQL JOINS, CONSTRAINT. Zastosowanie wyświetlania liczb porządkowych dla wszystkich wierszy
ROW_NUMBER()

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

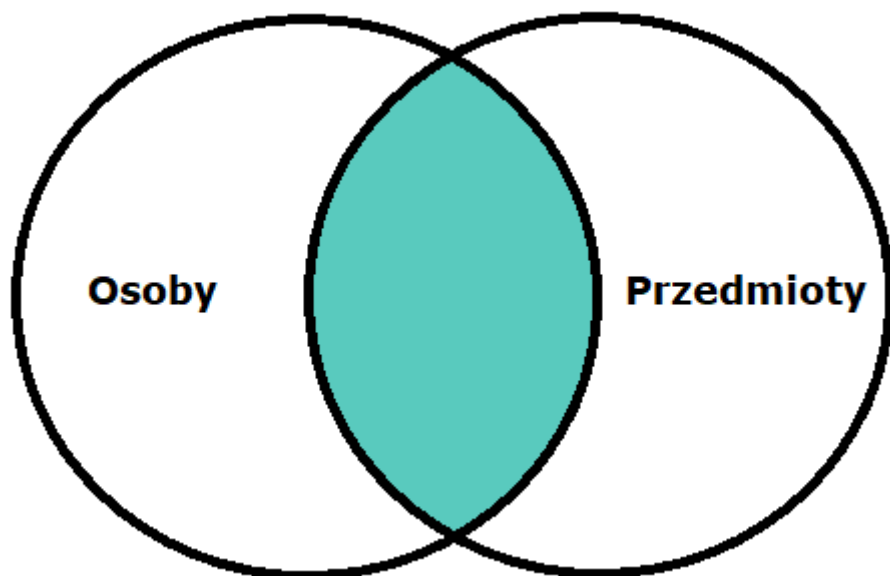
```
CREATE TABLE Osoby (  
    osoba_id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    imie VARCHAR(50) NOT NULL,  
    nazwisko VARCHAR(50) NOT NULL  
);
```

```
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.

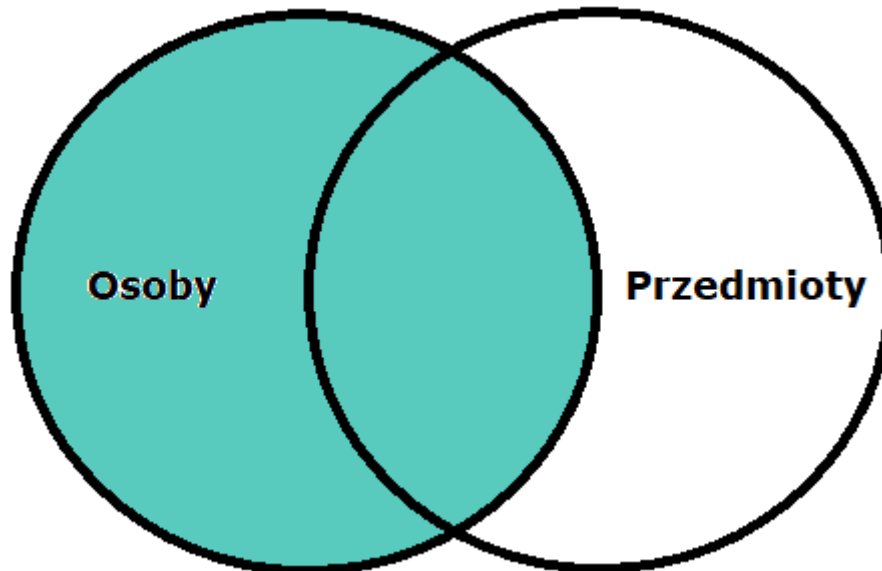


Tabela lewa = Osoby (FROM Osoby)

Tabela prawa = Przedmioty

```
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.

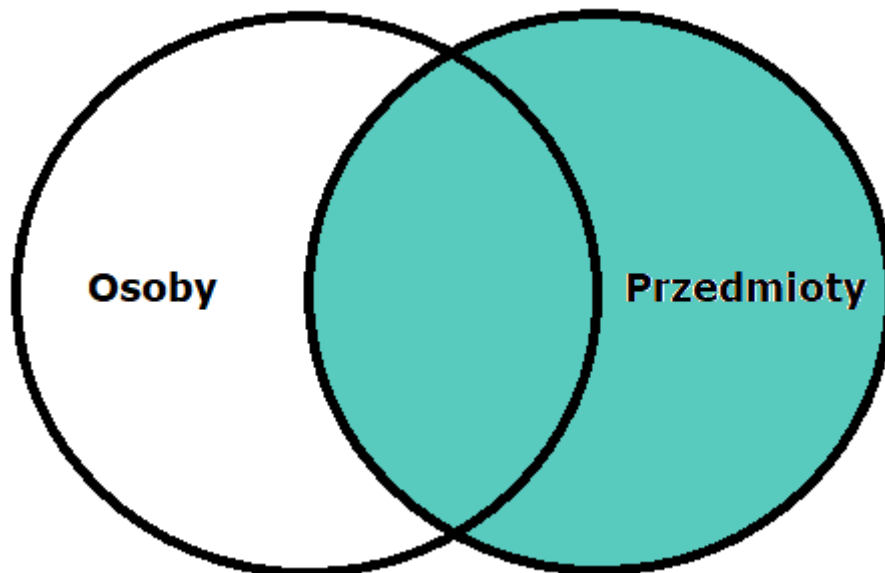


Tabela lewa = Osoby (FROM Osoby)

Tabela prawa = Przedmioty

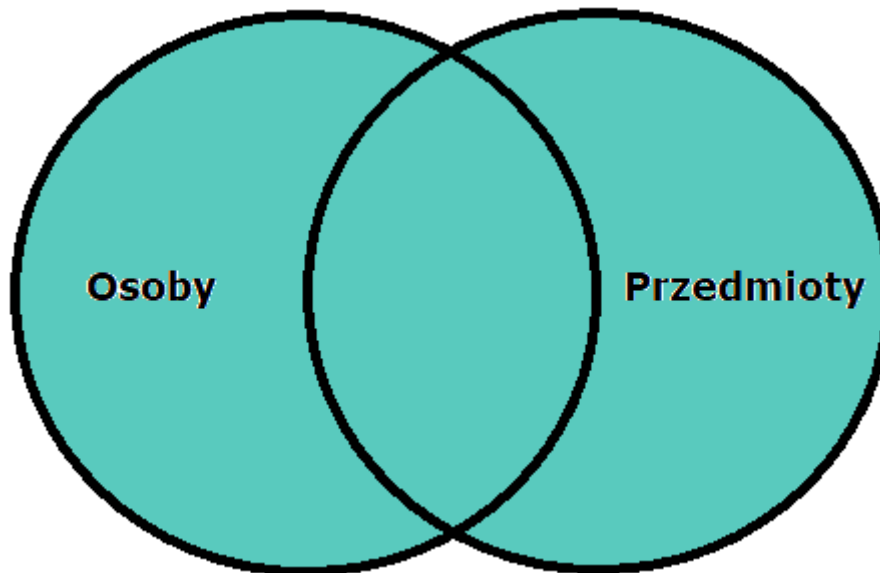
```
SELECT Osoby.imie, Osoby.nazwisko, Przedmioty.nazwa  
FROM Osoby  
RIGHT JOIN Przedmioty ON Osoby.osoba_id = Przedmioty.osoba_id;
```

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

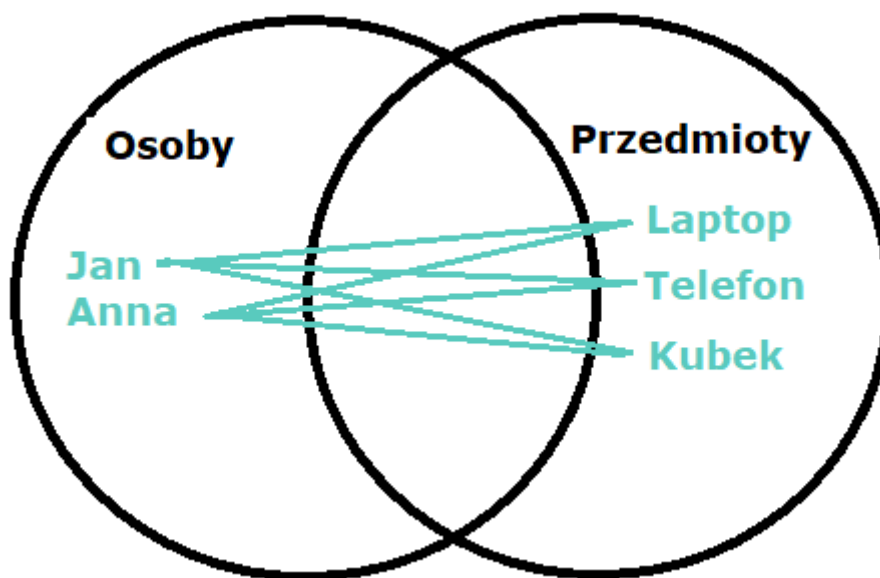
```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa  
FROM Osoby o  
RIGHT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id;
```

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**.



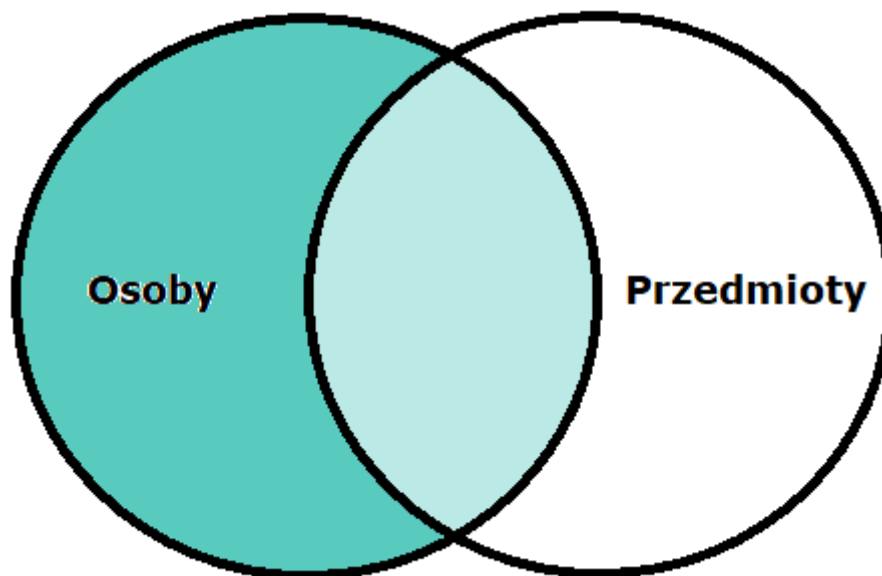
```
SELECT o.imie, p.nazwa
FROM Osoby o
CROSS JOIN Przedmioty p;
```

Wynik:

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

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

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

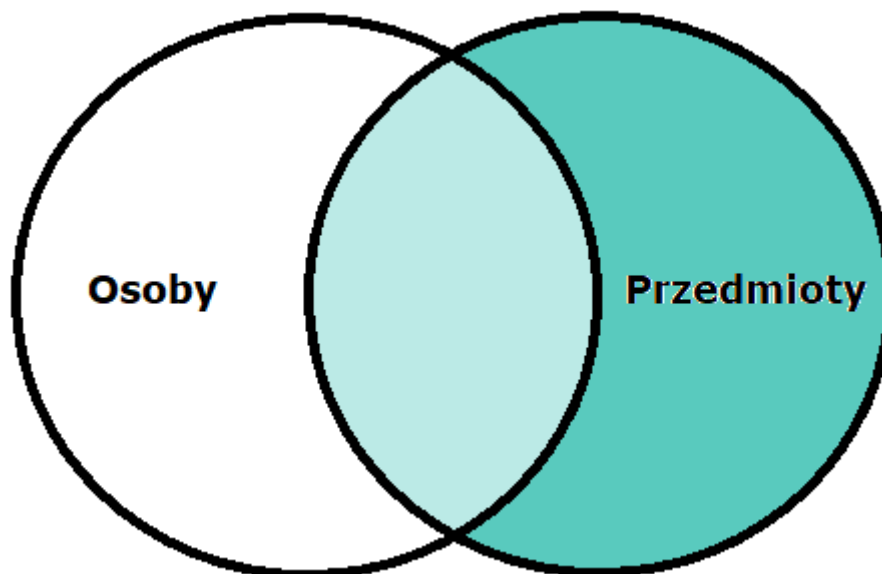


```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa  
FROM Osoby o  
LEFT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id  
WHERE p.osoba_id IS NULL;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
Patryk	Nowakowski	NULL

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



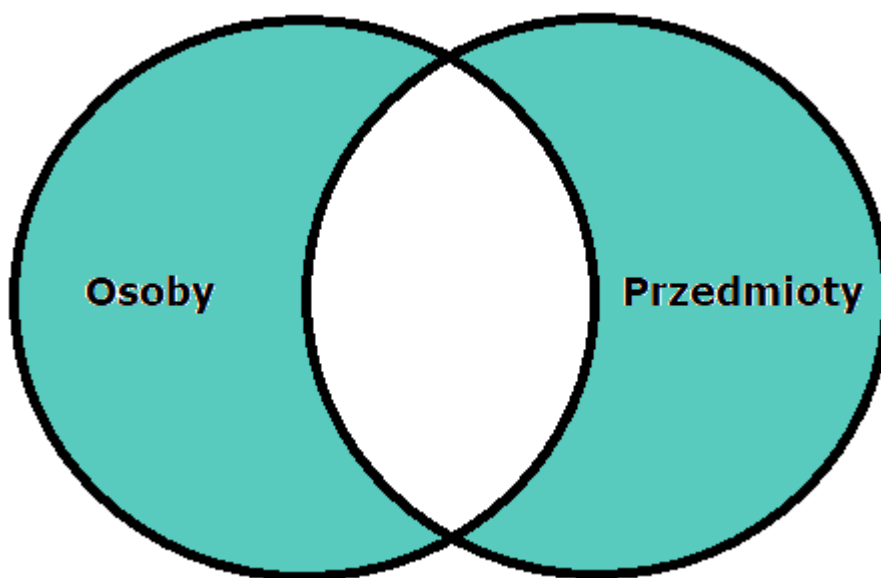
```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa  
FROM Osoby o  
RIGHT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id  
WHERE o.osoba_id IS NULL;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
NULL	NULL	Kubek

♦ **FULL OUTER JOIN excluding INNER JOIN (LEFT JOIN wykluczający wiersze dopasowane, UNION, RIGHT JOIN wykluczający wiersze dopasowane)** - czyli wszystkie rekordy z prawej i lewej tabeli połączone. Następnie odrzucamy te wiersze, które mają dopasowanie w obu tabelach.

W MySQL nie ma instrukcji FULL OUTER JOIN. Dla MySQL należy zastosować UNION. Czyli left join z wartościami nie mających dopasowania oraz right join z wartościami nie mających dopasowania łączymy z UNION.



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

UNION

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

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
Patryk	Nowakowski	<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;
```