



Technologia Informacyjna

LABORATORIUM

ĆWICZENIE 2

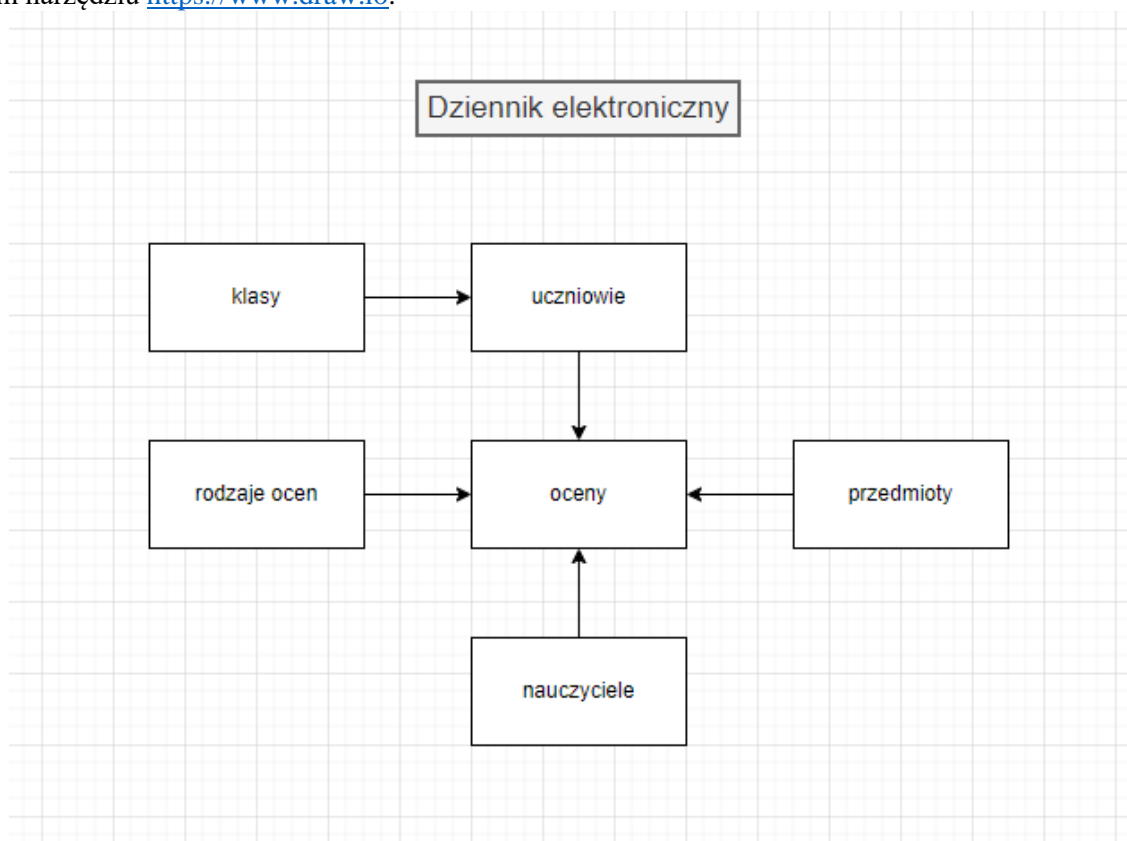
Projektowanie relacyjnej bazy danych. Zarządzenie strukturą danych.

CZĘŚĆ TEORETYCZNA

Na poprzednich zajęciach zapoznaliśmy się z ogólnymi zagadnieniami na temat relacyjnych baz danych i prostych zapytań języka SQL. Jednym z pierwszych zapytań które poznaliśmy było 'CREATE TABLE' czyli 'stwórz tabelę'. Wdrażając rozwiązania bazodanowe zanim użyjemy takiej komendy musimy bazę danych najpierw zaprojektować. Proces tworzenia bazy danych możemy podzielić na 6 podstawowych kroków:

1. Znalezienie potrzeby biznesowej (np. ewidencja zysków i strat firmy, szkolny dziennik ocen, wypożyczalnia samochodów)
2. Wybór modelu (relacyjny/nierelacyjny)
3. Wybranie implementacji/silnika (np. Oracle, MySQL, PostgreSQL, MongoDB)
4. Model konceptualny
 - o Analiza biznesu
 - o Identyfikacja potrzeb danych
 - o Związki i zależności między danymi
5. Model logiczny
 - o Znajomość modelu relacyjnego
 - o Diagram związków-encji
 - o normalizacja
6. Model fizyczny
 - o Komendy SQL
 - o Dodatkowe obiekty (np. widoki, raporty)

W ramach tego ćwiczenia zajmiemy się zaprojektowaniem bazy danych szkolnego dziennika elektronicznego. Baza będzie oparta o model relacyjny. Skorzystamy z silnika MySQL. Model konceptualny został stworzony w darmowym narzędziu <https://www.draw.io>.



Rys.1 Konceptualny model bazy danych dziennika elektronicznego.

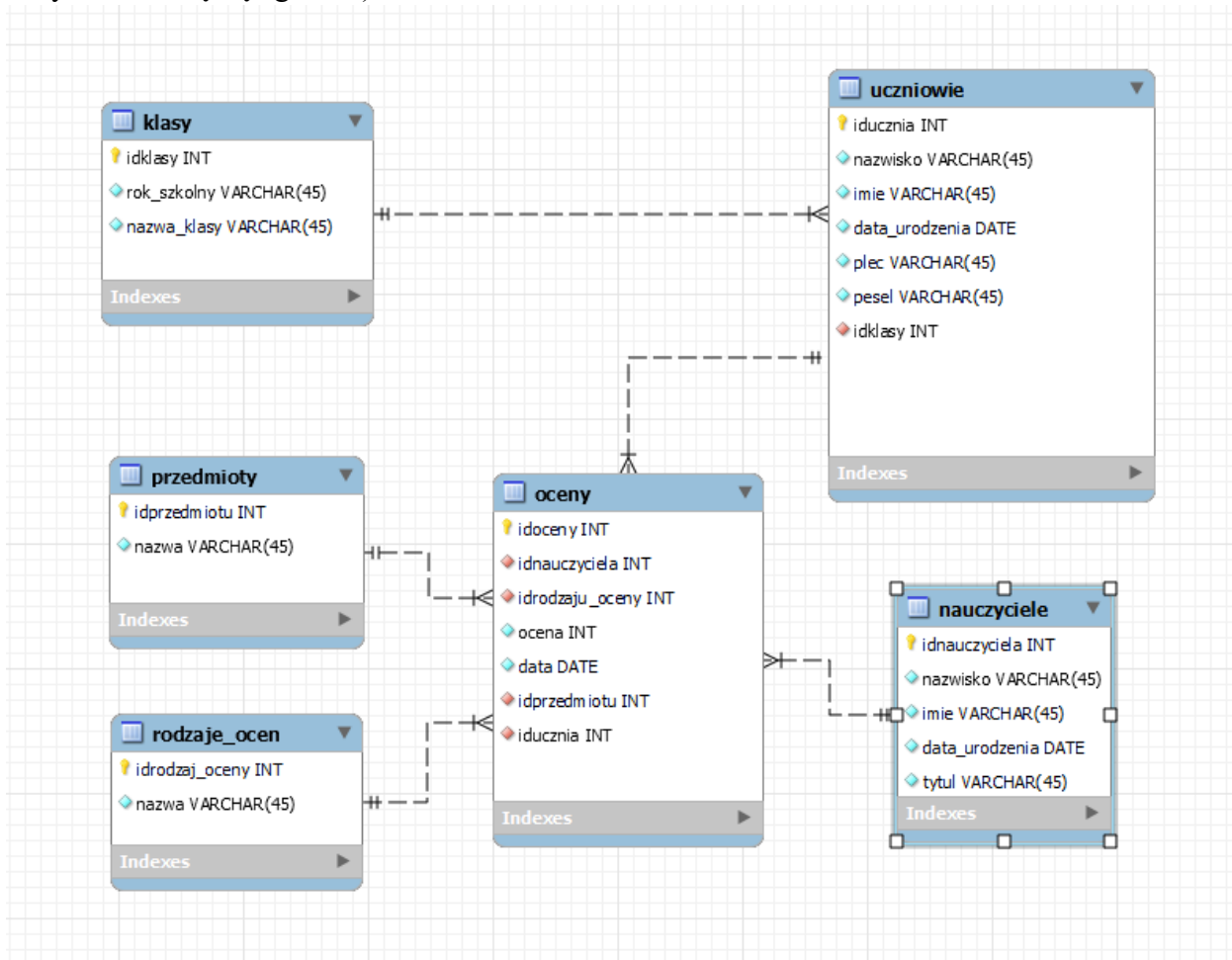
Kolejne kroki będziemy realizować w części praktycznej.

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

Cel ćwiczenia

- Wykonanie diagramu logicznego bazy danych w programie MySQL Workbench.
- Eksport modelu logicznego na model fizyczny bazy danych.
- Napisanie kilku zapytań SQL z wykorzystaniem INNER JOIN.

1. Otwieramy program MySQL Workbench. Łączymy się z lokalną bazą danych. Tworzymy schemat 'dziennik_elektroniczny_imie_studenta' (np. dziennik_elektroniczny_kacper).
2. Przechodzimy do zakładki Database -> Reverse Engineer. Tworzymy model logiczny bazy danych według schematu poniżej (zwracamy szczególną uwagę na nazwy kolumn i typy danych – muszą się zgadzać).



Rys. 2 Diagram logiczny bazy danych dziennika elektronicznego.

3. Przechodzimy do zakładki Database -> Forward Engineer
4. Otwieramy 'New Query Tab'. Wklejamy poniższy kod.

```
INSERT INTO klasy VALUES ( 1, '2023/2024', '1A');  
INSERT INTO klasy VALUES ( 2, '2023/2024', '1B');  
INSERT INTO klasy VALUES ( 3, '2023/2024', '1C');  
INSERT INTO klasy VALUES ( 4, '2023/2024', '1D');
```

```
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 1,'Nowak', 'Daniel', '2010-01-25', 'm','1001042424', 1);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 2,'Iwanowski', 'Piotr', '2010-03-25', 'm','10010425214', 1);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 3,'Bronk', 'Tomasz', '2010-01-21', 'm','42110425070', 1);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 4,'Zalewski', 'Krzysztof', '2010-11-15', 'm','321627', 1);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 5,'Zabrocki', 'Cyprian', '2010-04-05', 'm','1237534', 1);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 6,'Sosnowski', 'Sebastian', '2010-02-24', 'm','123257643', 2);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 7,'Domaszka', 'Magdalena', '2010-02-11', 'k','123577342', 2);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 8,'Iksiński', 'Daniel', '2010-01-09', 'm','32424142', 2);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 9,'Słomińska', 'Agata', '2010-01-25', 'm','1567635234', 2);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 10,'Kowalska', 'Anna', '2010-01-25', 'k','10010425070', 2);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 11,'Krasucki', 'Dariusz', '2010-01-25', 'm','3123662423', 3);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 12,'Jakubiak', 'Agnieszka', '2010-01-25', 'k','3473483524', 3);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 13,'Bartosiak', 'Jan', '2010-01-25', 'm','8653634611', 3);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 14,'Zieliński', 'Paweł', '2010-11-25', 'm','6373588583', 3);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 15,'Murczyk', 'Adrian', '2010-08-01', 'm','10010425070', 3);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 16,'Filipiak', 'Daniel', '2010-05-09', 'm','10010425070', 4);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 17,'Darczyk', 'Miłosz', '2010-04-27', 'm','10010425070', 4);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 18,'Maliszewska', 'Daria', '2010-12-01', 'k','10010425070', 4);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 19,'Pilarski', 'Mariusz', '2010-11-07', 'm','10010425070', 4);
INSERT INTO uczniowie VALUES ( 20,'Wolski', 'Adam', '2010-12-25', 'm','10010425070', 4);
```

```
INSERT INTO rodzaje_ocen VALUES ( 1,'niedostateczny');
INSERT INTO rodzaje_ocen VALUES ( 2,'dopuszczający');
INSERT INTO rodzaje_ocen VALUES ( 3,'dostateczny');
INSERT INTO rodzaje_ocen VALUES ( 4,'dobry');
INSERT INTO rodzaje_ocen VALUES ( 5,'bardzo dobry');
INSERT INTO rodzaje_ocen VALUES ( 6,'celujący');
```

```
INSERT INTO przedmioty VALUES ( 1,'język polski');
INSERT INTO przedmioty VALUES ( 2,'matematyka');
INSERT INTO przedmioty VALUES ( 3,'historia');
INSERT INTO przedmioty VALUES ( 4,'język angielski');
INSERT INTO przedmioty VALUES ( 5,'biologia');
INSERT INTO przedmioty VALUES ( 6,'fizyka');
INSERT INTO przedmioty VALUES ( 7,'wf');
```

```
INSERT INTO nauczyciele VALUES ( 1,'Musiak', 'Adam','1995-12-25', 'magister');
INSERT INTO nauczyciele VALUES ( 2,'Górska', 'Elżbieta', '1970-05-04', 'magister');
INSERT INTO nauczyciele VALUES ( 3,'Marciniak', 'Józef', '1964-11-12', 'magister inżynier');
INSERT INTO nauczyciele VALUES ( 4,'Augustyniak', 'Renata', '1980-04-21', 'magister');
```

```
INSERT INTO oceny VALUES ( 1,1, 1, 1, '2022-01-25',1, 1);
INSERT INTO oceny VALUES ( 2,1, 2, 2, '2022-01-12',1, 2);
INSERT INTO oceny VALUES ( 3,1, 3, 3, '2022-01-21',1, 3);
INSERT INTO oceny VALUES ( 4,1, 3, 3, '2022-01-03',1, 4);
INSERT INTO oceny VALUES ( 5,1, 2, 2, '2022-01-04',1, 5);
INSERT INTO oceny VALUES ( 6,1, 5, 5, '2022-01-11',1, 6);
INSERT INTO oceny VALUES ( 7,1, 2, 2, '2022-01-15',1, 7);
```

```
INSERT INTO oceny VALUES ( 8,1, 3,3, '2022-01-05',1, 8);
INSERT INTO oceny VALUES ( 9,1, 6, 6, '2022-01-21',1, 9);
INSERT INTO oceny VALUES ( 10,1, 4, 4, '2022-01-22',1, 10);
INSERT INTO oceny VALUES ( 11,1, 3, 3, '2022-01-23',1, 11);
INSERT INTO oceny VALUES ( 12,1, 2, 2, '2022-01-26',1, 12);
INSERT INTO oceny VALUES ( 13,1, 5, 5, '2022-01-04',1, 13);
INSERT INTO oceny VALUES ( 14,1, 6, 6, '2022-01-20',1, 14);
INSERT INTO oceny VALUES ( 15,1, 4, 4, '2022-01-11',1, 15);
INSERT INTO oceny VALUES ( 16,1, 4, 4, '2022-01-14',1, 16);
INSERT INTO oceny VALUES ( 17,1, 3, 3, '2022-01-15',1, 17);
INSERT INTO oceny VALUES ( 18,1, 2, 2, '2022-01-12',1, 18);
INSERT INTO oceny VALUES ( 19,1, 5, 5, '2022-01-13',1, 19);
INSERT INTO oceny VALUES ( 20,1, 6, 6, '2022-01-16',1, 20);
```

```
INSERT INTO oceny VALUES ( 21,2, 3, 3, '2022-01-25',2, 1);
INSERT INTO oceny VALUES ( 22,2, 2, 2, '2022-01-12',2, 2);
INSERT INTO oceny VALUES ( 23,2, 5, 5, '2022-01-21', 2,3);
INSERT INTO oceny VALUES ( 24,2, 6, 6, '2022-01-03', 2,4);
INSERT INTO oceny VALUES ( 25,2, 4, 4, '2022-01-04', 2,5);
INSERT INTO oceny VALUES ( 26,2, 3, 3, '2022-01-11', 2,6);
INSERT INTO oceny VALUES ( 27,2, 2, 2, '2022-01-15', 2,7);
INSERT INTO oceny VALUES ( 28,2, 5, 5, '2022-01-05', 2,8);
INSERT INTO oceny VALUES ( 29,2, 6, 6, '2022-01-21', 2, 9);
INSERT INTO oceny VALUES ( 30,2, 4, 4, '2022-01-22', 2,10);
INSERT INTO oceny VALUES ( 31,2, 3, 3, '2022-01-23', 2,11);
INSERT INTO oceny VALUES ( 32,2, 2, 2, '2022-01-26', 2,12);
INSERT INTO oceny VALUES ( 33,2, 5, 5, '2022-01-04', 2,13);
INSERT INTO oceny VALUES ( 34,2, 6, 6, '2022-01-20', 2, 14);
INSERT INTO oceny VALUES ( 35,2, 4, 4, '2022-01-11', 2,15);
INSERT INTO oceny VALUES ( 36,2, 4, 4, '2022-01-14', 2,16);
INSERT INTO oceny VALUES ( 37,2, 3, 3, '2022-01-15', 2,17);
INSERT INTO oceny VALUES ( 38,2, 2, 2, '2022-01-12', 2,18);
INSERT INTO oceny VALUES ( 39,2, 5, 5, '2022-01-13', 2,19);
INSERT INTO oceny VALUES ( 40,2, 6, 6, '2022-01-16', 2, 20);
```

```
INSERT INTO oceny VALUES ( 41,1, 3, 3, '2022-01-25', 3,1);
INSERT INTO oceny VALUES ( 42,1, 2, 2, '2022-01-12', 3,2);
INSERT INTO oceny VALUES ( 43,1, 5, 5, '2022-01-21', 3,3);
INSERT INTO oceny VALUES ( 44,1, 6, 6, '2022-01-03', 3, 4);
INSERT INTO oceny VALUES ( 45,1, 4, 4, '2022-01-04', 3,5);
INSERT INTO oceny VALUES ( 46,1, 3, 3, '2022-01-11', 3,6);
INSERT INTO oceny VALUES ( 47,1, 2, 2, '2022-01-15', 3,7);
INSERT INTO oceny VALUES ( 48,1, 5, 5, '2022-01-05', 3,8);
INSERT INTO oceny VALUES ( 49,1, 6, 6, '2022-01-21', 3, 9);
INSERT INTO oceny VALUES ( 50,1, 4, 4, '2022-01-22', 3,10);
INSERT INTO oceny VALUES ( 51,1, 3, 3, '2022-01-23', 3,11);
INSERT INTO oceny VALUES ( 52,1, 2, 2, '2022-01-26', 3,12);
INSERT INTO oceny VALUES ( 53,1, 5, 5, '2022-01-04', 3,13);
INSERT INTO oceny VALUES ( 54,1, 6, 6, '2022-01-20', 3, 14);
```

INSERT INTO oceny VALUES (55,1, 4, 4, '2022-01-11', 3,15);
INSERT INTO oceny VALUES (56,1, 4, 4, '2022-01-14', 3,16);
INSERT INTO oceny VALUES (57,1, 3, 3, '2022-01-15', 3,17);
INSERT INTO oceny VALUES (58,1, 2, 2, '2022-01-12', 3,18);
INSERT INTO oceny VALUES (59,1, 5, 5, '2022-01-13', 3,19);
INSERT INTO oceny VALUES (60,1, 6, 6, '2022-01-16', 3, 20);

INSERT INTO oceny VALUES (61,2, 3, 3, '2022-01-25',4, 1);
INSERT INTO oceny VALUES (62,2, 2, 2, '2022-01-12',4, 2);
INSERT INTO oceny VALUES (63,2, 5, 5, '2022-01-21',4, 3);
INSERT INTO oceny VALUES (64,2, 6, 6, '2022-01-03',4, 4);
INSERT INTO oceny VALUES (65,2, 4, 4, '2022-01-04',4, 5);
INSERT INTO oceny VALUES (66,2, 3, 3, '2022-01-11',4, 6);
INSERT INTO oceny VALUES (67,2, 2, 2, '2022-01-15', 4,7);
INSERT INTO oceny VALUES (68,2, 5, 5, '2022-01-05', 4,8);
INSERT INTO oceny VALUES (69,2, 6, 6, '2022-01-21', 4, 9);
INSERT INTO oceny VALUES (70,2, 4, 4, '2022-01-22', 4,10);
INSERT INTO oceny VALUES (71,2, 3, 3, '2022-01-23',4, 11);
INSERT INTO oceny VALUES (72,2, 1, 1, '2022-01-26',4, 12);
INSERT INTO oceny VALUES (73,2, 2,2, '2022-01-04',4, 13);
INSERT INTO oceny VALUES (74,2, 3, 3, '2022-01-20', 4, 14);
INSERT INTO oceny VALUES (75,2, 5, 5, '2022-01-11', 4,15);
INSERT INTO oceny VALUES (76,2, 5,5, '2022-01-14', 4,16);
INSERT INTO oceny VALUES (77,2, 4, 4, '2022-01-15', 4,17);
INSERT INTO oceny VALUES (78,2, 3, 3, '2022-01-12', 4,18);
INSERT INTO oceny VALUES (79,2, 2, 2, '2022-01-13', 4,19);
INSERT INTO oceny VALUES (80,2, 1, 1, '2022-01-16', 4, 20);

INSERT INTO oceny VALUES (81,3, 2, 2, '2022-01-25',5, 1);
INSERT INTO oceny VALUES (82,3, 2, 2, '2022-01-12',5, 2);
INSERT INTO oceny VALUES (83,3, 5, 5, '2022-01-21',5, 3);
INSERT INTO oceny VALUES (84,3, 4, 4, '2022-01-03',5, 4);
INSERT INTO oceny VALUES (85,3, 2, 2, '2022-01-04',5, 5);
INSERT INTO oceny VALUES (86,3, 3, 3, '2022-01-11',5, 6);
INSERT INTO oceny VALUES (87,3, 4, 4, '2022-01-15', 5,7);
INSERT INTO oceny VALUES (88,3, 5, 5, '2022-01-05', 5,8);
INSERT INTO oceny VALUES (89,3, 3, 3, '2022-01-21', 5, 9);
INSERT INTO oceny VALUES (90,3, 4, 4, '2022-01-22', 5,10);
INSERT INTO oceny VALUES (91,3, 3, 3, '2022-01-23',5, 11);
INSERT INTO oceny VALUES (92,3, 1, 1, '2022-01-26',5, 12);
INSERT INTO oceny VALUES (93,3, 2,2, '2022-01-04',5, 13);
INSERT INTO oceny VALUES (94,3, 3, 3, '2022-01-20', 5, 14);
INSERT INTO oceny VALUES (95,3, 5, 5, '2022-01-11', 5,15);
INSERT INTO oceny VALUES (96,3, 5,5, '2022-01-14', 5,16);
INSERT INTO oceny VALUES (97,3, 4, 4, '2022-01-15', 5,17);
INSERT INTO oceny VALUES (98,3, 3, 3, '2022-01-12', 5,18);
INSERT INTO oceny VALUES (99,3, 2, 2, '2022-01-13', 5,19);
INSERT INTO oceny VALUES (100,3, 1, 1, '2022-01-16', 5, 20);

```
INSERT INTO oceny VALUES ( 101,4, 2, 2, '2022-01-25',6, 1);
INSERT INTO oceny VALUES ( 102,4, 2, 2, '2022-01-12',6, 2);
INSERT INTO oceny VALUES ( 103,4, 5, 5, '2022-01-21',6, 3);
INSERT INTO oceny VALUES ( 104,4, 4, 4, '2022-01-03',6, 4);
INSERT INTO oceny VALUES ( 105,4, 2, 2, '2022-01-04',6, 5);
INSERT INTO oceny VALUES ( 106,4, 3, 3, '2022-01-11',6, 6);
INSERT INTO oceny VALUES ( 107,4, 4, 4, '2022-01-15', 6,7);
INSERT INTO oceny VALUES ( 108,4, 5, 5, '2022-01-05', 6,8);
INSERT INTO oceny VALUES ( 109,4, 3, 3, '2022-01-21', 6, 9);
INSERT INTO oceny VALUES ( 110,4, 2, 2, '2022-01-22', 6,10);
INSERT INTO oceny VALUES ( 111,4, 5, 5, '2022-01-23',6, 11);
INSERT INTO oceny VALUES ( 112,4, 5, 5, '2022-01-26',6, 12);
INSERT INTO oceny VALUES ( 113,4, 5,5, '2022-01-04',6, 13);
INSERT INTO oceny VALUES ( 114,4, 6, 6, '2022-01-20', 6, 14);
INSERT INTO oceny VALUES ( 115,4, 2, 2, '2022-01-11', 6,15);
INSERT INTO oceny VALUES ( 116,4, 4,4, '2022-01-14', 6,16);
INSERT INTO oceny VALUES ( 117,4, 5, 5, '2022-01-15', 6,17);
INSERT INTO oceny VALUES ( 118,4, 5, 5, '2022-01-12', 6,18);
INSERT INTO oceny VALUES ( 119,4, 2, 2, '2022-01-13', 6,19);
INSERT INTO oceny VALUES ( 120,4, 5, 5, '2022-01-16', 6, 20);
```

```
INSERT INTO oceny VALUES ( 121,4, 1, 1, '2022-01-21',7, 1);
INSERT INTO oceny VALUES ( 122,4, 2, 2, '2022-03-22',7, 2);
INSERT INTO oceny VALUES ( 123,4, 2, 2, '2022-02-23',7, 3);
INSERT INTO oceny VALUES ( 124,4, 2, 2, '2022-01-24',7, 4);
INSERT INTO oceny VALUES ( 125,4, 2, 2, '2022-01-25',7, 5);
INSERT INTO oceny VALUES ( 126,4, 3, 3, '2022-04-21',7, 6);
INSERT INTO oceny VALUES ( 127,4, 3, 3, '2022-01-22', 7,7);
INSERT INTO oceny VALUES ( 128,4, 3, 3, '2022-01-22', 7,8);
INSERT INTO oceny VALUES ( 129,4, 5, 5, '2022-05-21', 7, 9);
INSERT INTO oceny VALUES ( 130,4, 6, 6, '2022-02-22', 7,10);
INSERT INTO oceny VALUES ( 131,4, 2, 2, '2022-11-23',7, 11);
INSERT INTO oceny VALUES ( 132,4, 2, 2, '2022-11-26',7, 12);
INSERT INTO oceny VALUES ( 133,4, 3,3, '2022-11-04',7, 13);
INSERT INTO oceny VALUES ( 134,4, 3, 3, '2022-11-20', 7, 14);
INSERT INTO oceny VALUES ( 135,4, 3, 3, '2022-12-11', 7,15);
INSERT INTO oceny VALUES ( 136,4, 2,2, '2022-01-14', 7,16);
INSERT INTO oceny VALUES ( 137,4, 1, 1, '2022-01-15', 7,17);
INSERT INTO oceny VALUES ( 138,4, 1, 1, '2022-01-12', 7,18);
INSERT INTO oceny VALUES ( 139,4, 2, 2, '2022-01-13', 7,19);
INSERT INTO oceny VALUES ( 140,4, 5, 5, '2022-01-16', 7, 20);
```

5. Wklej kolejny fragment kodu i przeanalizuj wyniki.

```
SELECT nauczyciele.nazwisko AS nauczyciel, rodzaje_ocen.nazwa AS ocena, uczniowie.nazwisko AS uczeń,
przedmioty.nazwa AS przedmiot
FROM oceny
INNER JOIN nauczyciele ON nauczyciele.idnauczyciela = oceny.idnauczyciela
INNER JOIN uczniowie ON uczniowie.iduczniowie = oceny.iduczniowie
```

```
INNER JOIN przedmioty ON przedmioty.idprzedmiotu = oceny.idprzedmiotu
INNER JOIN rodzaje_ocen ON rodzaje_ocen.idrodzaj_oceny = oceny.idrodzaju_oceny
WHERE uczniowie.nazwisko = 'Bronk'
```

6. Na podstawie powyższego kodu wykonaj samodzielnie poniższe zadania.
 1. Wypisz imiona i nazwiska wszystkich uczniów klasy 1C.
 2. Wypisz nazwy przedmiotów i nazwiska nauczycieli którzy prowadzą dany przedmiot.
 3. Wypisz średnią wszystkich ocen klasy 1A. (podpowiedź -> 'SELECT AVG(oceny.ocena)')