



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені Ігоря Сікорського»  
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ  
Кафедра системного програмування та спеціалізованих комп'ютерних  
систем

**Лабораторна робота №1**  
**з дисципліни**  
**«Бази даних та засоби управління»**

***Тема: «Проектування бази даних та ознайомлення з базовими  
операціями СУБД PostgreSQL»***

Виконав: студент III курсу

ФПМ групи КВ-02  
Телеганенко Б.В.

Перевірив:

Київ

2022

*Метою роботи є здобуття вмінь проектування бази даних та практичних навичок створення реляційних баз даних за допомогою PostgreSQL.*

*Завдання роботи полягає у наступному:*

1. Розробити модель «сутність-зв'язок» предметної галузі, обраної студентом самостійно, відповідно до пункту «Вимоги до ER-моделі».
2. Перетворити розроблену модель у схему бази даних (таблиці) PostgreSQL.
3. Виконати нормалізацію схеми бази даних до третьої нормальної форми (3НФ).
4. Ознайомитись із інструментарієм PostgreSQL та pgAdmin 4 та внести декілька рядків даних у кожен з таблиць засобами pgAdmin 4.

**Предметна галузь: *Школа.***

Згідно з обраної предметної галузі можна виділити наступні сутності:

- 1) *Предмети(Subjects)*, з атрибутами: назва предмету, кількість потрібних для засвоєння матеріалу годин. Призначена для збереження інформації про предмети, які викладаються в школі.
- 2) *Вчителі(Teachers)*, з атрибутами: ім'я вчителя, прізвище вчителя, предмет, що викладає, вік вчителя. Призначена для збереження інформації про вчителів, які працюють у школі.
- 3) *Учні(Student)*, з атрибутами: ім'я учня, прізвище учня, по батькові учня, назва класу. Призначена для збереження інформації про учнів, які вчать в школі.
- 4) *Розклад(Schedule)*, з атрибутами: назва предмету, день тижня, час початку, час кінця, назва класу. Призначена для збереження інформації про розклад предметів.
- 5) *Оцінки(Rating)*, з атрибутами: назва предмету, ім'я учня, прізвище учня, оцінка. Призначена для збереження інформації про досягнення учнів, що навчаються у школі.
- 6) *Клас (Form)*, з атрибутами: назва класу, ім'я учня, прізвище учня, розклад. призначена для збереження інформації про класи у школі.

## **Опис зв'язків між сутностями предметної області**

**Сутність Предмети(Subjects)** має зв'язок 1:N по відношенню до вчителів, бо одному предмету можуть навчати декілька вчителів, але 1 вчитель може навчати лише одному предмету. Також сутність Предмети має зв'язок типу M:N до рейтингу, бо всі предмети можуть мати різний рейтинг стосовно учнів. Водночас сутність Предмети має зв'язок типу N:1 стосовно розкладу, бо всі предмети можуть належати лише одному розкладу, а розклад містить усі предмети.

**Сутність Вчителі(Teachers)** має зв'язок описаний вище.

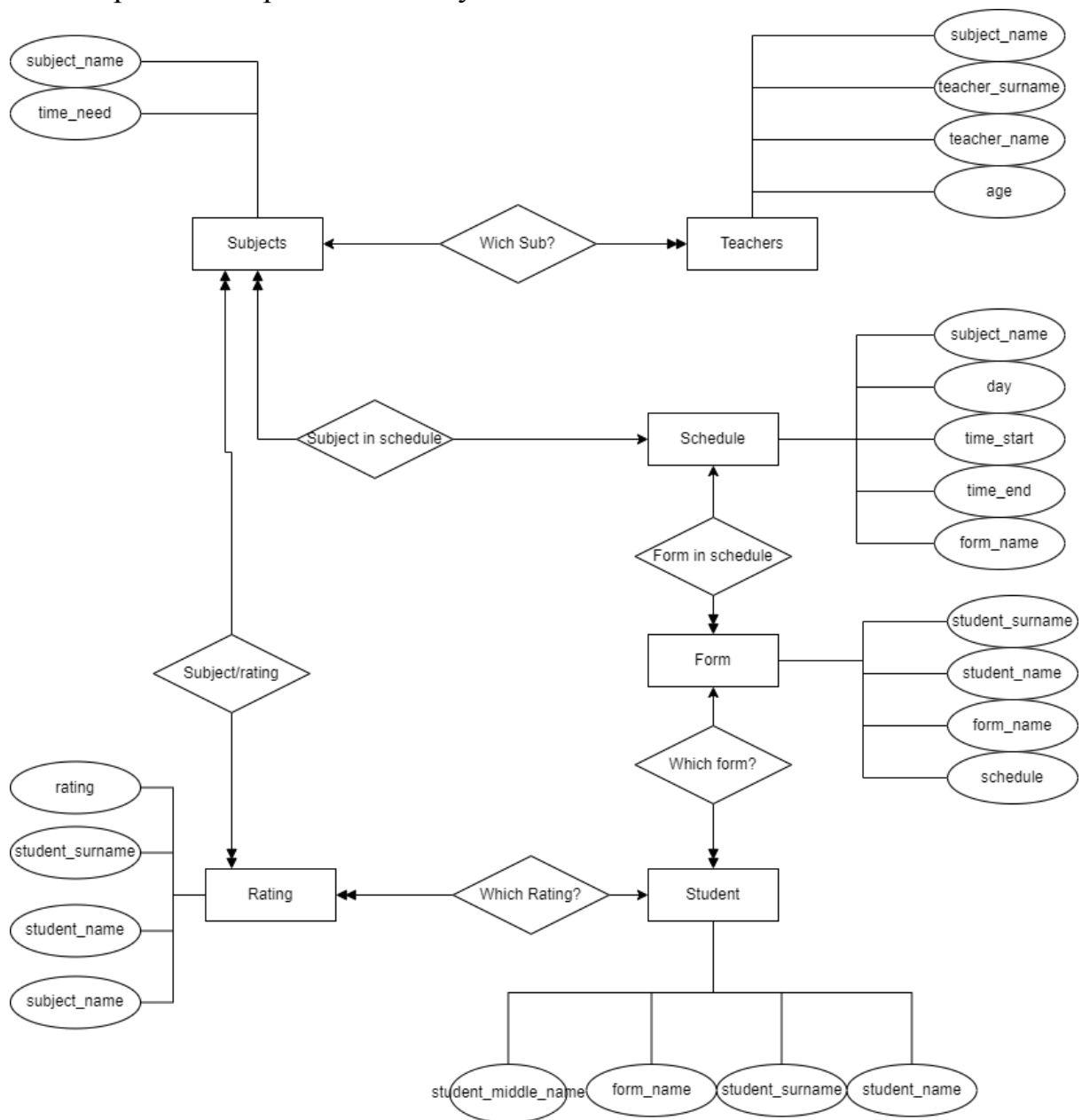
**Сутність Учні(Student)** має зв'язок типу N:1 до класу, бо 1 учень може належати лише 1 класу, але 1 клас може містити декількох учнів. Також сутність Учні має зв'язок типу 1:N стосовно рейтингу, бо 1 студент може мати кілька оцінок в залежності від предмету, але кожний рейтинг належить лише 1 студенту.

**Сутність Клас (Form)** має зв'язок типу N:1 до розкладу, бо розклад включає в себе всі класи, але кожен клас належить лише одному розкладу(у випадку повного розкладу для всіх класів та предметів).

**Сутність Розклад(Schedule)** має зв'язки описані вище.

**Сутність Оцінки(Rating)** має зв'язки описані вище.

ER-діаграма для предметної галузі: *Школа*.



Малюнок-1. ER-модель розроблена у draw.io.

## Перетворення концептуальної моделі у логічну схему бази даних

Сутність «Предмети» перетворено на таблицю «Subjects».

Сутність «Вчителі» перетворено на таблицю «Teachers» із зовнішніми ключами «subject\_id».

Сутність «Розклад» перетворено на таблицю «Schedule» із зовнішніми ключами «subject\_id» та «form\_id».

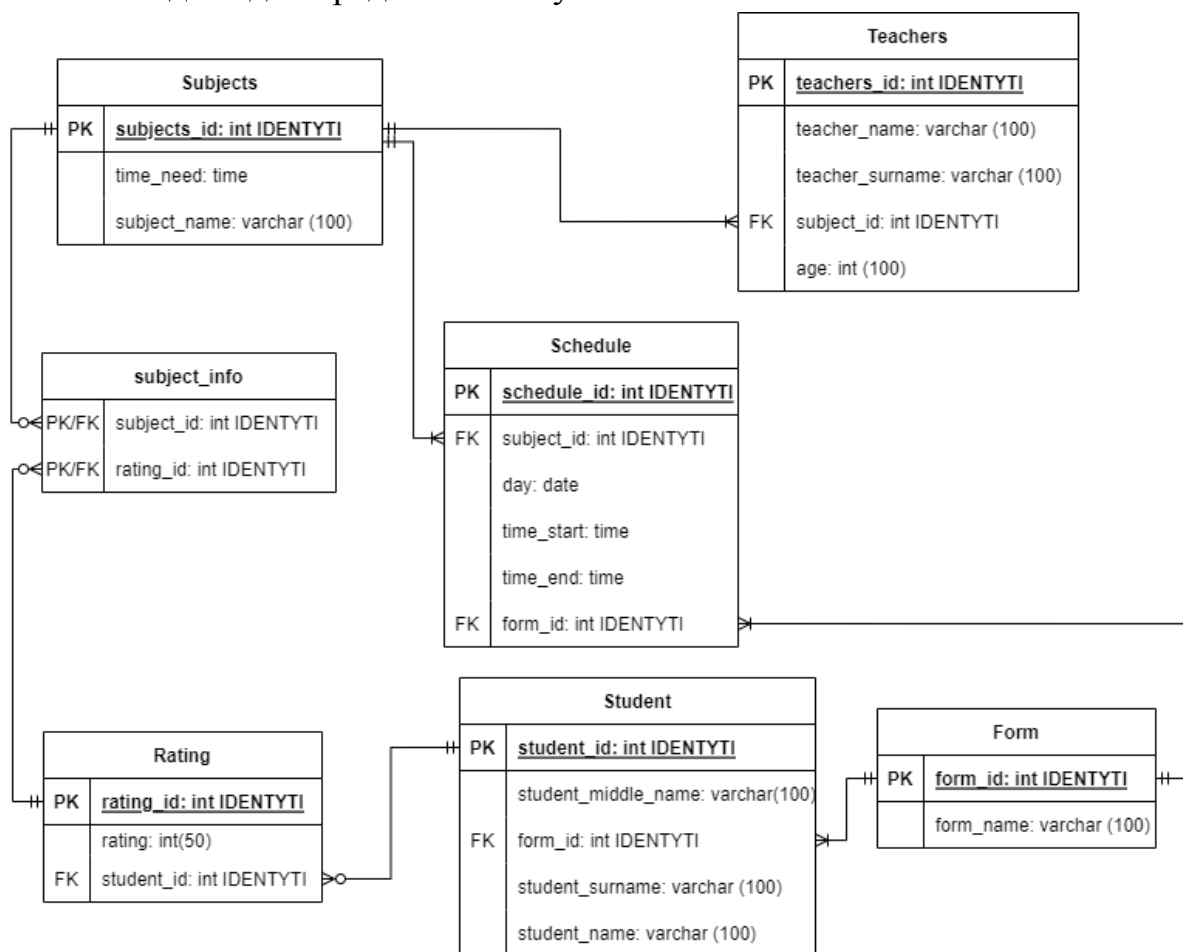
Сутність «Клас» перетворено на таблицю «Form».

Сутність «Учні» перетворено на таблицю «Student» із зовнішнім ключем «form\_id»

Сутність «Рейтинг» перетворено на таблицю «Rating» із зовнішнім ключем «student\_id»

Створено додаткову таблицю «subject\_info» через зв'язок N:M.

Логічна модель для предметної галузі: **Школа.**



Малюнок-2. Логічна модель розроблена у draw.io.

Сутність	Атрибут	Тип атрибуту
<b>Subjects</b> -містить інформацію про студентів.	<b>subjects_id</b> - унікальний ідентифікатор предмету <b>time_need</b> - час, який потребує предмет для засвоєння <b>subject_name</b> - назва предмету	<b>int</b> <b>time</b> <b>varchar</b>
<b>Teachers</b> -містить інформацію про вчителів.	<b>teachers_id</b> -унікальний ідентифікатор вчителя <b>teacher_name</b> -ім'я вчителя <b>teacher_surname</b> -прізвище вчителя <b>subject_id</b> -унікальний ідентифікатор предмету, якому навчає вчитель <b>age</b> - рік вчителя	<b>int</b> <b>varchar</b> <b>varchar</b> <b>int</b> <b>int</b>
<b>Schedule</b> - містить інформацію про розклад.	<b>schedule_id</b> - унікальний ідентифікатор розкладу <b>subject_id</b> -унікальний ідентифікатор предмету, якому навчає вчитель <b>day</b> - день проведення уроку <b>time_start</b> -час початку <b>time_end</b> - час кінця <b>form_id</b> -унікальний ідентифікатор класу	<b>int</b> <b>int</b> <b>date</b> <b>time</b> <b>time</b> <b>int</b>
<b>Student</b> - містить інформацію про учнів.	<b>student_id</b> -унікальний ідентифікатор учня <b>student_middle_name</b> - по батькові учня <b>form_id</b> -унікальний ідентифікатор класу <b>student_name</b> -ім'я учня <b>student_surname</b> -прізвище учня	<b>int</b> <b>varchar</b> <b>int</b> <b>varchar</b> <b>varchar</b>
<b>Form</b> -містить інформацію про класи.	<b>form_id</b> -унікальний ідентифікатор класу <b>form_name</b> -назва класу	<b>int</b> <b>varchar</b>
<b>Rating</b> -містить інформацію про	<b>rating_id</b> -унікальний ідентифікатор рейтингу	<b>int</b>

оцінки.	<b>rating</b> - оцінки учнів <b>student_id</b> -унікальний ідентифікатор учня	<b>int</b> <b>int</b>
<b>subject_info</b> - проміжна таблиця, містить id предметів та оцінок.	<b>subject_id</b> -унікальний ідентифікатор предмету <b>rating_id</b> -унікальний ідентифікатор оцінки	<b>int</b> <b>int</b>

### Функціональні залежності для кожної таблиці

#### Subjects

subjects\_id → time\_need, subject\_name.

#### Teachers

teachers\_id → teacher\_name, teacher\_surname, subject\_id, age.

#### Schedule

schedule\_id → subject\_id, day, time\_start, time\_end, form\_id

#### Student

student\_id → student\_middle\_name, form\_id, student\_name, student\_surname

#### Form

form\_id → form\_name

#### Rating

rating\_id → rating, student\_id

#### subject\_info

subject\_id → rating\_id

rating\_id → subject\_id

### Відповідність схеми бази даних до третьої нормальної форми

Схема відповідає 1НФ, тому що:

- Значення в кожній комірці є атомарними
- Кожний рядок є унікальним

Схема відповідає 2НФ, тому що:

- Дотримується вимог 2НФ
- Неключовий атрибут в списку функціональних залежностей залежить від усього переліку ключа

Схема відповідає 3НФ, тому що:

- Відповідає 2НФ
- Кожен неключовий атрибут не є транзитивно залежним від кожного кандидатного ключа

# Фізична модель БД «Кінотеатр» у pgAdmin3

» Languages

» Publications

» Schemas (1)

» public

» Aggregates

» Collations

» Domains

» FTS Configurations

» FTS Dictionaries

» FTS Parsers

» FTS Templates

» Foreign Tables

» Functions

» Materialized Views

» Operators

» Procedures

» Sequences

» Tables (7)

» form

» rating

» schedule

» student

» subject\_info

» subjects

» teachers

» Trigger Functions

	Name	Owner	Partitioned table?
<input type="checkbox"/>	form	postgres	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	rating	postgres	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	schedule	postgres	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	student	postgres	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	subject_info	postgres	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	subjects	postgres	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	teachers	postgres	<input type="checkbox"/>



# Зміст таблиць.

Aggregates

Collations

Domains

FTS Configurations

FTS Dictionaries

FTS Parsers

FTS Templates

Foreign Tables

Functions

Materialized Views

Operators

Procedures

Sequences

Tables (7)

Trigger Functions

public

Aggregates

Collations

Domains

FTS Configurations

FTS Dictionaries

FTS Parsers

FTS Templates

Foreign Tables

Functions

Materialized Views

Operators

Procedures

Sequences

Tables (7)

1 SELECT \* FROM Teachers

Data Output

Messages

Notifications

teachers\_id [PK] integer

teacher\_name character varying (100)

teacher\_surname character varying (100)

fk\_subject\_id integer

age integer

1

2

3

4

EL

Bod

Sim

Cre

Crum

Lem

Sir

Tel

2

4

3

1

10

10

10

10

Query

Query History

1 SELECT \* FROM subjects

Data Output

Messages

Notifications

subjects\_id [PK] integer

time\_need time without time zone

subject\_name character varying (100)

1

2

3

4

1

2

3

4

17:00:00

17:00:00

17:00:00

17:00:00

math

exercises

phys

algo

	teachers_id	teacher_name	teacher_surname	fk_subject_id	age
1	1	EL	Crum	2	10
2	2	Bod	Lem	4	10
3	3	Sim	Sir	3	10
4	4	Cre	Tel	1	10

	subjects_id	time_need	subject_name
1	1	17:00:00	math
2	2	17:00:00	exercises
3	3	17:00:00	phys
4	4	17:00:00	algo

- > Aggregates
- > Collations
- > Domains
- > FTS Configurations
- > FTS Dictionaries
- > Aa FTS Parsers
- > FTS Templates
- > Foreign Tables
- > Functions
- > Materialized Views
- > Operators
- > Procedures
- > 1.3 Sequences
- > Tables (7)
  - > form
  - > rating
  - > schedule
  - > student
  - > subject\_info
  - > subjects
  - > teachers

1 **SELECT** \* **FROM** schedule

Data Output Messages Notifications

	schedule_id [PK] integer	fk_subject_id integer	day_date	time_start time without time zone	time_end time without time zone	form_id integer
1	1	1	2022-10-22	15:00:00	15:45:00	3
2	2	2	2022-10-22	15:00:00	15:45:00	4
3	3	3	2022-10-22	15:00:00	15:45:00	1
4	4	4	2022-10-22	15:00:00	15:45:00	2

- > public
  - > Aggregates
  - > Collations
  - > Domains
  - > FTS Configurations
  - > FTS Dictionaries
  - > Aa FTS Parsers
  - > FTS Templates
  - > Foreign Tables
  - > Functions
  - > Materialized Views
  - > Operators
  - > Procedures
  - > 1.3 Sequences
  - > Tables (7)
    - > form
    - > rating
    - > schedule
    - > student
    - > subject\_info
    - > subjects
    - > teachers
  - > Trigger Functions

Query Query History

1 **SELECT** \* **FROM** form

Data Output Messages Notifications

	form_id [PK] integer	form_name character varying (100)
1	1	kv-01
2	2	kv-02
3	3	kv-03
4	4	kv-04

- > Aggregates
- > Collations
- > Domains
- > FTS Configurations
- > FTS Dictionaries
- > Aa FTS Parsers
- > FTS Templates
- > Foreign Tables
- > Functions
- > Materialized Views
- > Operators
- > Procedures
- > 1.3 Sequences
- > Tables (7)
  - > form
  - > rating
  - > schedule
  - > student
  - > subject\_info
  - > subjects
  - > teachers

1 **SELECT** \* **FROM** student

Data Output Messages Notifications

	student_id [PK] integer	student_middle_name character varying (100)	fk_form_id integer	student_surname character varying (100)	student_name character varying (100)
1	1	Le	1	Marrking	mark
2	2	Le	1	gim	mal
3	3	Le	1	slm	sam
4	4	Le	1	ser	cra

public

Aggregates

Collations

Domains

FTS Configurations

FTS Dictionaries

FTS Parsers

FTS Templates

Foreign Tables

Functions

Materialized Views

Operators

Procedures

Sequences

Tables (7)

form

rating

schedule

student

subject\_info

subjects

teachers

Trigger Functions

Types

Query

Query History

1

SELECT \* FROM rating

Data Output

Messages

Notifications

	rating_id [PK] integer	rating integer	fk_student_id integer
1	1	9	2
2	2	8	2
3	3	6	2
4	4	5	2
5	5	10	2

public

Aggregates

Collations

Domains

FTS Configurations

FTS Dictionaries

FTS Parsers

FTS Templates

Foreign Tables

Functions

Materialized Views

Operators

Procedures

Sequences

Tables (7)

form

rating

schedule

student

subject\_info

subjects

teachers

Trigger Functions

Query

Query History

1

SELECT \* FROM subject\_info

Data Output

Messages

Notifications

	fk_subject_id integer	fk_rating_id integer
1	2	3
2	1	4
3	2	4
4	2	1

## Створення та заповнення таблиць мовою SQL.

```
CREATE TABLE Subjects
```

```
(  
    subjects_id serial PRIMARY KEY,  
    time_need time,  
    subject_name varchar (100)  
);
```

```
CREATE TABLE Teachers
```

```
(  
    teachers_id serial PRIMARY KEY,  
    teacher_name varchar (100),  
    teacher_surname varchar (100),  
    fk_subject_id int REFERENCES Subjects(subjects_id),  
    age int (100)  
);
```

```
CREATE TABLE Schedule
```

```
(  
    schedule_id serial PRIMARY KEY,  
    fk_subject_id int REFERENCES Subjects(subjects_id),  
    day_date,  
    time_start time,  
    time_end time,  
    form_id int  
);
```

```
CREATE TABLE Form
```

```
(  
    form_id serial PRIMARY KEY,  
    form_name varchar (100)  
);
```

```
CREATE TABLE Student
```

```
(  
    student_id serial PRIMARY KEY,  
    student_middle_name varchar (100),  
    fk_form_id int REFERENCES Form(form_id),  
    student_surname varchar (100),  
    student_name varchar (100)  
);
```

```
CREATE TABLE Rating
```

```
(  
    rating_id serial PRIMARY KEY,  
    rating int (50),  
    fk_student_id int REFERENCES Student(student_id)  
);
```

```
CREATE TABLE subject_info
```

```
(  
    fk_subject_id int REFERENCES Subjects(subjects_id),  
    fk_rating_id int REFERENCES Rating(rating_id)  
);
```

```
INSERT INTO Teachers (teacher_name, teacher_surname, fk_subject_id, age ) VALUES  
( 'EL', 'Crum', 2, 10);
```

```
INSERT INTO Teachers (teacher_name, teacher_surname, fk_subject_id, age ) VALUES  
( 'Bod', 'Lem', 4, 10);
```

```
INSERT INTO Teachers (teacher_name, teacher_surname, fk_subject_id, age ) VALUES  
( 'Sim', 'Sir', 3, 10);
```

```
INSERT INTO Teachers (teacher_name, teacher_surname, fk_subject_id, age ) VALUES  
( 'Cre', 'Tel', 1, 10);
```

```
INSERT INTO Schedule (fk_subject_id, day_, time_start , time_end, form_id) VALUES (1,  
'2022-10-22', '15:00:00', '15:45:00', 3);
```

```
INSERT INTO Schedule (fk_subject_id, day_, time_start , time_end, form_id) VALUES (2,  
'2022-10-22', '15:00:00', '15:45:00', 4);
```

```
INSERT INTO Schedule (fk_subject_id, day_, time_start , time_end, form_id) VALUES (3,  
'2022-10-22', '15:00:00', '15:45:00', 1);
```

```
INSERT INTO Schedule (fk_subject_id, day_, time_start , time_end, form_id) VALUES (4,  
'2022-10-22', '15:00:00', '15:45:00', 2);
```

```
INSERT INTO Form (form_name) VALUES ('kv-01');
```

```
INSERT INTO Form (form_name) VALUES ('kv-02');
```

```
INSERT INTO Form (form_name) VALUES ('kv-03');
```

```
INSERT INTO Form (form_name) VALUES ('kv-04');
```

```
INSERT INTO Student (student_middle_name, fk_form_id, student_surname, student_name)  
VALUES ('Le', 1, 'Marrking', 'mark');
```

```
INSERT INTO Student (student_middle_name, fk_form_id, student_surname, student_name)  
VALUES ('Le', 1, 'gim', 'mal');
```

```
INSERT INTO Student (student_middle_name, fk_form_id, student_surname, student_name)  
VALUES ('Le', 1, 'sim', 'sam');
```

```
INSERT INTO Student (student_middle_name, fk_form_id, student_surname, student_name)  
VALUES ('Le', 1, 'ser', 'cra');
```

```
INSERT INTO Rating(rating , fk_student_id) VALUES (9, 2);
```

```
INSERT INTO Rating(rating , fk_student_id) VALUES (8, 2);
INSERT INTO Rating(rating , fk_student_id) VALUES (6, 2);
INSERT INTO Rating(rating , fk_student_id) VALUES (5, 2);
INSERT INTO Rating(rating , fk_student_id) VALUES (10, 2);
INSERT INTO subject_info (fk_subject_id, fk_rating_id) VALUES (2,3);
INSERT INTO subject_info (fk_subject_id, fk_rating_id) VALUES (1,4);
INSERT INTO subject_info (fk_subject_id, fk_rating_id) VALUES (2,4);
INSERT INTO subject_info (fk_subject_id, fk_rating_id) VALUES (2,1);
```