

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Дисциплина: «Проектировка баз знаний»

Лабораторная работа №1 по теме:

«Математические основы реляционных языков»

Студент гр. 121702

Колтович Д.С.

Проверила:

Липницкая Н. Г.

Минск 2023

Тема

Математические основы реляционных языков

Цель

Освоение основ работы с реляционными базами данных

Задание

1. По словесному запросу к базе данных преподавателей, предметов и студенческих групп составить последовательность реляционных операций, необходимых для выполнения этого запроса (текст операций).
2. Привести результат выполнения каждой операции в виде отношения (таблицы)

Условие задания

1. Требуется создать базы данных с таблицами, представленными ниже (таблицы 1-4), а также написать запросы к ним

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

ТАБЛИЦА 1.1.

ЛичныйНомер	Фамилия	Должность	Кафедра	Специальность	ТелефонДомашний
221Л	Фролов	Доцент	ЭВМ	АСОИ, ЭВМ	487
222Л	Костин	Доцент	ЭВМ	ЭВМ	543
225Л	Бойко	Профессор	АСУ	АСОИ, ЭВМ	112
430Л	Глазов	Ассистент	ТФ	СД	421
110Л	Петров	Ассистент	Экономики	Международная экономика	324

ПРЕДМЕТ

ТАБЛИЦА 1.2.

КодовыйНомерПредмета	НазваниеПредмета	КоличествоЧасов	Специальность	Семестр
12П	Мини ЭВМ	36	ЭВМ	1
14П	ПЭВМ	72	ЭВМ	2
17П	СУБД ПК	48	АСОИ	4
18П	ВКСС	52	АСОИ	6
34П	Физика	30	СД	6
22П	Аудит	24	Бухучета	3

СТУДЕНЧЕСКАЯ_ГРУППА

ТАБЛИЦА 1.3.

КодовыйНомер Группы	Название Группы	Количество Человек	Специальность	Фамилия Старосты
8Г	Э-12	18	ЭВМ	Иванова
7Г	Э-15	22	ЭВМ	Сеткин
4Г	АС-9	24	АСОИ	Балабанов
3Г	АС-8	20	АСОИ	Чижов
17Г	С-14	29	СД	Амросов
12Г	М-6	16	Международная экономика	Трубин
10Г	Б-4	21	Бухучет	Зязюткин

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ_ПРЕПОДАЕТ_ПРЕДМЕТЫ_В_ГРУППАХ

ТАБЛИЦА 1.4.

КодовыйНом ер Группы	КодовыйНом ер Предмета	ЛичныйНом ер	НомерАудитор ии
8Г	12П	222Л	112
8Г	14П	221Л	220
8Г	17П	222Л	112
7Г	14П	221Л	220
7Г	17П	222Л	241
7Г	18П	225Л	210
4Г	12П	222Л	112
4Г	18П	225Л	210
3Г	12П	222Л	112
3Г	17П	221Л	241
3Г	18П	225Л	210
17Г	12П	222Л	112
17Г	22П	110Л	220
17Г	34П	430Л	118
12Г	12П	222Л	112
12Г	22П	110Л	210
10Г	12П	222Л	210
10Г	22П	110Л	210

2. Требуется создать базы данных с таблицами, представленными ниже (таблицы 1-4), а также написать запросы к ним

Поставщики S

П#	Имя П	Статус	Город
П1	Петров	20	Москва
П2	Синицин	10	Таллинн
П3	Федоров	30	Таллинн
П4	Чаянов	20	Минск
П5	Крюков	30	Киев

Детали Р

Д#	Имя Д	Цвет	Размер	Город
Д1	Болт	Красный	12	Москва
Д2	Гайка	Зеленая	17	Минск
Д3	Диск	Черный	17	Вильнюс
Д4	Диск	Черный	14	Москва
Д5	Корпус	Красный	12	Минск
Д6	Крышки	Красный	19	Москва

Проекты J

ПР#	Имя ПР	Город
ПР1	ИПР1	Минск
ПР2	ИПР2	Таллинн
ПР3	ИПР3	Псков
ПР4	ИПР4	Псков
ПР5	ИПР4	Москва
ПР6	ИПР6	Саратов
ПР7	ИПР7	Москва

Кол-во деталей поставляемых одним поставщиком для одного проекта

П#	Д#	ПР#	S
П1	Д1	ПР1	200
П1	Д1	ПР2	700
П2	Д3	ПР1	400
П2	Д2	ПР2	200
П2	Д3	ПР3	200
П2	Д3	ПР4	500
П2	Д3	ПР5	600
П2	Д3	ПР6	400
П2	Д3	ПР7	800
П2	Д5	ПР2	100
П3	Д3	ПР1	200
П3	Д4	ПР2	500
П4	Д6	ПР3	300
П4	Д6	ПР7	300
П5	Д2	ПР2	200
П5	Д2	ПР4	100
П5	Д5	ПР5	500
П5	Д5	ПР7	100
П5	Д6	ПР2	200
П5	Д1	ПР2	100
П5	Д3	ПР4	200
П5	Д4	ПР4	800
П5	Д5	ПР4	400
П5	Д6	ПР4	500

Выполнение задания

Задание 1.

Запросы для создания таблиц

Таблица 1.1.

```
CREATE TABLE teachers (  
    id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    personal_number VARCHAR(16) UNIQUE NOT NULL,  
    lastname VARCHAR(64) NOT NULL,  
    job_title VARCHAR(64) NOT NULL,  
    department VARCHAR(16) NOT NULL,  
    specialization VARCHAR(64) NOT NULL,  
    home_phone VARCHAR(16) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (id) );
```

Таблица 1.2.

```
CREATE TABLE subjects (  
    id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    code_number VARCHAR(16) NOT NULL UNIQUE,  
    name VARCHAR(64) NOT NULL,  
    hours INT NOT NULL,  
    specialization VARCHAR(64) NOT NULL,  
    semester INT NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (id)  
);
```

Таблица 1.3.

```
CREATE TABLE student_groups (  
    id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    code_number VARCHAR(16) NOT NULL UNIQUE,  
    name VARCHAR(64) NOT NULL,  
    number_of_students INT NOT NULL,  
    specialization VARCHAR(64) NOT NULL,  
    headman_lastname VARCHAR(64) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (id)  
);
```

Таблица 1.4.

```
CREATE TABLE teacher_teaches_subjects_in_groups (
    id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    group_code_number VARCHAR(16) NOT NULL,
    subject_code_number VARCHAR(16) NOT NULL,
    personal_number VARCHAR(64) NOT NULL,
    audit_number INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (id)
);
```

Запросы для заполнения таблиц

Таблица 1.1.

```
INSERT INTO teachers (personal_number, lastname, job_title, department, specialization, home_phone)
VALUES ('222Л', 'Фролов', 'Доцент', 'ЭВМ', 'АСОИ, ЭМВ', '487'),
('222Л', 'Костин', 'Доцент', 'ЭВМ', 'ЭМВ', '543'),
('225Л', 'Бойко', 'Профессор', 'АСУ', 'АСОИ ЭМВ', '112'),
('430Л', 'Глазов', 'Ассистент', 'ТФ', 'СД', '421'),
('110Л', 'Петров', 'Ассистент', 'Экономики', 'Международная экономика', '324');
```

Таблица 1.2.

```
INSERT INTO subjects ( code_number, name, hours, specialization, semester ) VALUES
('12П', 'Мини ЭВМ', 36, 'ЭВМ', 1),
('14П', 'ПЭВМ', 72, 'ЭВМ', 2),
('17П', 'СУБД ПК', 48, 'АСОИ', 4),
('18П', 'ВКСД', 52, 'АСОИ', 6),
('34П', 'Физика', 30, 'СД', 6),
('22П', 'Аудит', 24, 'Бухучета', 3);
```

Таблица 1.3.

```
INSERT INTO student_groups ( code_number, name, number_of_students, specialization, headman_lastname ) VALUES
('8Г', 'Э-12', 18, 'ЭВМ', 'Иванова'),
('7Г', 'Э-15', 22, 'ЭВМ', 'Сеткин'),
('4Г', 'АС-9', 24, 'АСОИ', 'Балабанов'),
('3Г', 'АС-8', 20, 'АСОИ', 'Чижов'),
('17Г', 'С-14', 29, 'СД', 'Амросов'),
('12Г', 'М-6', 16, 'Международная экономика', 'Трубин'),
('10Г', 'Б-4', 21, 'Бухучет', 'Зязюткин');
```

Таблица 1.4.

```
INSERT INTO teacher_teaches_subjects_in_groups ( group_code_number, subject_code_number, personal_number, audit_number ) VALUES
('8Г', '12П', '222Л', 112),
('8Г', '14П', '221Л', 220),
('8Г', '17П', '222Л', 112),
('7Г', '14П', '221Л', 220),
('7Г', '17П', '222Л', 241),
('7Г', '18П', '225Л', 210),
('4Г', '12П', '222Л', 112),
('4Г', '18П', '225Л', 210),
('3Г', '12П', '222Л', 112),
('3Г', '17П', '221Л', 241),
('3Г', '18П', '225Л', 210),
('17Г', '12П', '222Л', 112),
('17Г', '22П', '110Л', 220),
('17Г', '34П', '430Л', 118),
('12Г', '12П', '222Л', 112),
('12Г', '22П', '110Л', 210),
('10Г', '12П', '222Л', 210),
('10Г', '22П', '110Л', 210);
```

Запросы для работы с таблицами

- 1.1. Получить полную информацию обо всех преподавателях.

Запрос:

```
SELECT
|
| *
|
FROM
|
| teachers;
```

Результат:

id	personal_number	lastname	job_title	department	specialization	home_phone
2	221Л	Фролов	Доцент	ЭВМ	АСОМ, ЭВМ	487
3	222Л	Костин	Доцент	ЭВМ	ЭВМ	543
4	225Л	Бойко	Профессор	АСУ	АСОМ, ЭВМ	112
5	430Л	Глазов	Ассистент	ТФ	СД	421
6	110Л	Петров	Ассистент	Экономики	Международная экономика	324

5 rows in set (0,00 sec)

- 1.2. Получить полную информацию обо всех студенческих группах на специальности ЭВМ.

Запрос:

```
1 SELECT
2 *
3 FROM
4 student_groups
5 where
6 specialization = 'ЭВМ';
```

Результат:

id	code_number	name	number_of_students	specialization	headman_lastname
1	8Г	Э-12	18	ЭВМ	Иванова
2	7Г	Э-15	22	ЭВМ	Сеткин

2 rows in set (0,00 sec) Запрос:

- 1.3. Получить личный номер преподавателя и номера аудиторий, в которых они преподают предмет с кодовым номером 18П.

Запрос:


```

1  SELECT
2      personal_number,
3      audit_number
4  FROM
5      teacher_teaches_subjects_in_groups
6  where
7      subject_code_number = '18П';

```

Результат:

personal_number	audit_number
225Л	210
225Л	210
225Л	210

- 1.4. Получить номера предметов и названия предметов, которые ведет преподаватель Костин.

Запрос:

```

1  SELECT
2      t.subject_code_number,
3      s.name
4  FROM
5      teacher_teaches_subjects_in_groups t
6  JOIN subjects s ON t.subject_code_number = s.code_number
7  JOIN teachers teach ON teach.personal_number = t.personal_number
8  WHERE
9      teach.lastname = 'Костин';

```

Результат:

subject_code_number	name
12П	Мини ЭВМ
17П	СУБД ПК

- 1.5. Получить номер группы, в которой ведутся предметы преподавателем Фроловым.

Запрос:

```

1  SELECT
2      group_code_number
3  FROM
4      teacher_teaches_subjects_in_groups t
5  JOIN teachers ON t.personal_number = teachers.personal_number
6  WHERE
7      teachers.lastname = 'Фролов';

```

Результат:

group_code_number
8Г
7Г
3Г

3 rows in set (0,01 sec)

- 1.6. Получить информацию о предметах, которые ведутся на специальности АСОИ.

Запрос:

```
1 SELECT
2 *
3 FROM
4   subjects
5 WHERE
6   specialization LIKE 'АСОИ';
```

Результат:

id	code_number	name	hours	specialization	semester
3	17П	СУБД ПК	48	АСОИ	4
4	18П	ВКС	52	АСОИ	6

2 rows in set (0,00 sec)

- 1.7. Получить информацию о преподавателях, которые ведут предметы на специальности АСОИ.

Запрос:

```
1 SELECT
2   DISTINCT teachers.*
3 from
4   teacher_teaches_subjects_in_groups t
5 JOIN teachers ON teachers.personal_number = t.personal_number
6 JOIN subjects s ON s.code_number = t.subject_code_number
7 where
8   s.specialization = 'АСОИ';
```

Результат:

id	personal_number	lastname	job_title	department	specialization	home_phone
3	222Л	Костин	Доцент	ЭВМ	ЭВМ	543
4	225Л	Бойко	Профессор	АСУ	АСОИ, ЭВМ	112
2	221Л	Фролов	Доцент	ЭВМ	АСОИ, ЭВМ	487

3 rows in set (0,00 sec)

- 1.8. Получить фамилии преподавателей, которые ведут предметы в 210 аудитории.

Запрос:

```
1 SELECT
2   DISTINCT t.lastname
3 FROM
4   teachers t
5 JOIN teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg ON ttsg.personal_number = t.personal_number
6 WHERE
7   ttsg.audit_number = 210;
```

Результат:

```
+-----+
| lastname |
+-----+
| Бойко   |
| Петров  |
| Костин  |
+-----+
3 rows in set (0,00 sec)
```

- 1.9. Получить названия предметов и названия групп, которые ведут занятия в аудиториях с 100 по 200.

Запрос:

```
1 SELECT
2   s.name AS subject_name,
3   g.name AS group_name
4 FROM
5   subjects s
6 JOIN teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg ON s.code_number = ttsg.subject_code_number
7 JOIN student_groups g ON ttsg.group_code_number = g.code_number
8 WHERE
9   ttsg.audit_number BETWEEN 100
10  AND 200;
```

Результат:

```
+-----+-----+
| subject_name | group_name |
+-----+-----+
| Мини ЭВМ    | Э-12      |
| СУБД ПК     | Э-12      |
| Мини ЭВМ    | АС-9      |
| Мини ЭВМ    | АС-8      |
| Мини ЭВМ    | С-14      |
| Физика       | С-14      |
| Мини ЭВМ    | М-6       |
+-----+-----+
```

- 1.10. Получить пары номеров групп с одной специальности.

Запрос:

```

1  SELECT
2      s1.code_number AS group1,
3      s2.code_number AS group2
4  FROM
5      student_groups s1
6  JOIN student_groups s2 ON s1.specialization = s2.specialization
7  WHERE
8      NOT s1.code_number = s2.code_number;

```

Результат:

```

+-----+-----+
| group1 | group2 |
+-----+-----+
| 7Г      | 8Г      |
| 8Г      | 7Г      |
| 3Г      | 4Г      |
| 4Г      | 3Г      |
+-----+-----+
4 rows in set (0,00 sec)

```

- 1.11. Получить общее количество студентов, обучающихся на специальности ЭВМ.

Запрос:

```

1  SELECT
2      SUM(number_of_students) AS num_of_students
3  FROM
4      student_groups
5  WHERE
6      specialization = 'ЭВМ';

```

Результат:

```

+-----+
| num_of_students |
+-----+
|          40      |
+-----+
1 row in set (0,01 sec)

```

- 1.12. Получить номера преподавателей, обучающихся студентов по специальности ЭВМ.

Запрос:

```

1 SELECT
2   t.personal_number
3 FROM
4   teachers t
5   JOIN teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg ON t.personal_number = ttsg.personal_number
6   JOIN student_groups g ON g.code_number = ttsg.group_code_number
7 WHERE
8   g.specialization = 'ЭБМ';

```

Результат:

```

+-----+
| personal_number |
+-----+
| 222П            |
| 221П            |
| 222П            |
| 221П            |
| 222П            |
| 225П            |
+-----+
6 rows in set (0,00 sec)

```

- 1.13. Получить номера предметов, изучаемых всеми студенческими группами.

Запрос:

```

1 SELECT
2   ttsg.subject_code_number
3 FROM
4   teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg
5   JOIN student_groups s ON s.code_number = ttsg.group_code_number
6 GROUP BY
7   ttsg.subject_code_number
8 HAVING
9   (
10    SELECT
11      COUNT(*)
12    FROM
13      student_groups
14    ) = COUNT(s.code_number);

```

Результат:

```

Empty set (0,00 sec)

```

- 1.14. Получить фамилии преподавателей, преподающих те же предметы, что и преподаватель преподающий предмет с номером 14П.

Запрос:

```

1  SELECT DISTINCT t.lastname FROM teachers t
2  JOIN teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg ON t.personal_number = ttsg.personal_number
3  WHERE
4      ttsg.subject_code_number IN (
5      SELECT
6          subject_code_number
7      FROM
8          teacher_teaches_subjects_in_groups
9      WHERE
10         personal_number = (
11             SELECT
12                 DISTINCT personal_number
13             FROM
14                 teacher_teaches_subjects_in_groups
15             WHERE
16                 subject_code_number = '14П'
17         )
18  );

```

Результат:

```

+-----+
| lastname |
+-----+
| Фролов  |
| Костин  |
+-----+
2 rows in set (0,00 sec)

```

- 1.15. Получить информацию о предметах, которые не ведет преподаватель с личным номером 221Л.

Запрос:

```

1  SELECT
2      s.*
3  from
4      subjects s
5      JOIN teacher_teaches_subjects_in_groups t on s.code_number = t.subject_code_number
6  WHERE
7      t.personal_number != '221Л';

```

Результат:

```

+-----+
| id | code_number | name      | hours | specialization | semester |
+-----+
| 1  | 12П        | Мини ЭВМ | 36    | ЭВМ             | 1        |
| 3  | 17П        | СУБД ПК  | 48    | АСОИ            | 4        |
| 4  | 18П        | ВКСС     | 52    | АСОИ            | 6        |
| 6  | 22П        | Аудит    | 24    | Бухучета        | 3        |
| 5  | 34П        | Физика   | 30    | СД              | 6        |
+-----+
5 rows in set (0,01 sec)

```

- 1.16. Получить информацию о предметах, которые не изучаются в группе М-6.

Запрос:

```

1  SELECT
2      s.*
3  FROM
4      subjects s
5  WHERE
6      s.code_number NOT IN (
7          SELECT
8              t.subject_code_number
9          FROM
10             teacher_teaches_subjects_in_groups t
11             JOIN student_groups g on g.code_number = t.group_code_number
12         WHERE
13             g.name = 'М-6'
14     );

```

Результат:

```

-> );

```

id	code_number	name	hours	specialization	semester
2	14П	ПЭВМ	72	ЭВМ	2
3	17П	СУБД ПК	48	АСОИ	4
4	18П	ВКСС	52	АСОИ	6
5	34П	Физика	30	СД	6

4 rows in set (0,00 sec)

1.17. Получить информацию о доцентах, преподающих в группах 3Г и 8Г.

Запрос:

```

1  SELECT
2      DISTINCT t.*
3  FROM
4      teachers t
5      JOIN teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg ON ttsg.personal_number = t.personal_number
6  WHERE
7      t.job_title = 'Доцент'
8      AND (
9          ttsg.group_code_number = '3Г'
10         OR ttsg.group_code_number = '8Г'
11     );

```

Результат:

id	personal_number	lastname	job_title	department	specialization	home_phone
3	222Л	Костин	Доцент	ЭВМ	ЭВМ	543
2	221Л	Фролов	Доцент	ЭВМ	АСОИ, ЭВМ	487

2 rows in set (0,00 sec)

1.18. Получить номера предметов, номера преподавателей, номера групп, в которых ведут занятия преподаватели с кафедры ЭВМ, имеющих специальность АСОИ.

Запрос:

```

1  SELECT
2      ttsg.subject_code_number,
3      ttsg.personal_number,
4      ttsg.group_code_number
5  FROM
6      teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg
7  JOIN teachers t ON t.personal_number = ttsg.personal_number
8  WHERE
9      t.specialization LIKE 'АСОИ%'
10     AND t.department = 'ЭВМ';

```

Результат:

subject_code_number	personal_number	group_code_number
14П	221П	8Г
14П	221П	7Г
17П	221П	3Г

3 rows in set (0,00 sec)

- 1.19. Получить номера групп с такой же специальностью, что и специальность преподавателей.

Запрос:

```

1  SELECT
2      g.code_number
3  FROM
4      teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg
5  JOIN teachers t ON t.personal_number = ttsg.personal_number
6  JOIN student_groups g on g.code_number = ttsg.group_code_number
7  WHERE
8      LOCATE(g.specialization, t.specialization);

```

Результат:

code_number
8Г
7Г
4Г
3Г
17Г
12Г

6 rows in set (0,00 sec)

- 1.20. Получить номера преподавателей с кафедры ЭВМ, преподающих предметы по специальности, совпадающей со специальностью студенческой группы.

Запрос:


```

1  SELECT
2      DISTINCT ttsg.personal_number
3  FROM
4      teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg
5      JOIN subjects s ON s.code_number = ttsg.subject_code_number
6      JOIN teachers t on t.personal_number = ttsg.personal_number
7      JOIN student_groups g ON g.code_number = ttsg.group_code_number
8  WHERE
9      LOCATE('ЭВМ', t.specialization)
10     AND s.specialization = g.specialization;

```

Результат:

```

+-----+
| personal_number |
+-----+
| 222Л            |
| 221Л            |
| 225Л            |
+-----+
3 rows in set (0,00 sec)

```

- 1.21. Получить специальности студенческой группы, на которых работают преподаватели кафедры АСУ.

Запрос:

```

1  SELECT
2      DISTINCT g.specialization
3  FROM
4      student_groups g
5      JOIN teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg on ttsg.group_code_number = g.code_number
6      JOIN teachers t on t.personal_number = ttsg.personal_number
7  WHERE
8      t.department = 'АСУ';

```

Результат:

```

+-----+
| specialization |
+-----+
| ЭВМ            |
| АСУ            |
+-----+
2 rows in set (0,00 sec)

```

- 1.22. Получить номера предметов, изучаемых группой АС-8.

Запрос:

```

1  SELECT
2      ttsg.subject_code_number
3  FROM
4      teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg
5      JOIN student_groups g ON ttsg.group_code_number = g.code_number
6  WHERE
7      g.name = 'АС-8';

```

Результат:

```
| subject_code_number |  
+-----+  
| 12П                |  
| 17П                |  
| 18П                |  
+-----+  
3 rows in set (0,00 sec)
```

- 1.23. Получить номера студенческих групп, которые изучают те же предметы, что и студенческая группа АС-8.

Запрос:

```
1  SELECT  
2    DISTINCT ttsg.group_code_number  
3  FROM  
4    teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg  
5    JOIN student_groups sg ON ttsg.group_code_number = sg.code_number  
6    LEFT JOIN teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg_8 ON sg.name = 'АС-8'  
7    AND ttsg_8.group_code_number = sg.code_number  
8  WHERE  
9    ttsg.subject_code_number IN (ttsg_8.subject_code_number)  
10   AND NOT sg.name = 'АС-8'  
11  GROUP BY  
12    ttsg.group_code_number  
13  HAVING  
14    COUNT(DISTINCT ttsg.subject_code_number) = COUNT(DISTINCT ttsg_8.subject_code_number);
```

Результат:

```
Empty set (0,00 sec)
```

- 1.24. Получить номера студенческих групп, которые не изучают предметы, преподаваемых в студенческой группе АС-8.

Запрос:

```

1  SELECT
2      DISTINCT sg.code_number
3  FROM
4      student_groups sg
5  WHERE
6      sg.code_number NOT IN (
7          SELECT
8              DISTINCT ttsg.group_code_number
9          FROM
10             teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg
11         WHERE
12             ttsg.subject_code_number IN (
13                 SELECT
14                     DISTINCT ttsg.subject_code_number
15                 FROM
16                     teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg
17                 WHERE
18                     ttsg.group_code_number IN (
19                         SELECT
20                             DISTINCT sg2.code_number
21                         FROM
22                             student_groups sg2
23                         WHERE
24                             sg2.name = 'AC-8'
25                     )
26             )
27     );

```

Результат:

Empty set (0,00 sec)

- 1.25. Получить номера студенческих групп, которые не изучают предметы, преподаваемых преподавателем 430Л.

Запрос:

```

1  SELECT
2      DISTINCT sg.code_number
3  FROM
4      student_groups sg
5  WHERE
6      sg.code_number NOT IN (
7          SELECT
8              DISTINCT ttsg.group_code_number
9          FROM
10             teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg
11         WHERE
12             ttsg.personal_number = '430Л'
13     );

```

Результат:

```
+-----+
| code_number |
+-----+
| 10Г         |
| 12Г         |
| 3Г          |
| 4Г          |
| 7Г          |
| 8Г          |
+-----+
6 rows in set (0,00 sec)

mysql>
```

- 1.26. Получить номера преподавателей, работающих с группой Э-15, но не преподающих предмет 12П.

Запрос:

```
1  SELECT
2    DISTINCT ttsg.personal_number
3  FROM
4    teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg
5    JOIN student_groups sg ON ttsg.group_code_number = sg.code_number
6  WHERE
7    sg.name = 'Э-15'
8    AND ttsg.personal_number NOT IN (
9      SELECT
10         ttsg_inner.personal_number
11      FROM
12         teacher_teaches_subjects_in_groups ttsg_inner
13      WHERE
14         ttsg_inner.subject_code_number = '12П'
15    );
```

Результат:

```
+-----+
| personal_number |
+-----+
| 221Л            |
| 225Л            |
+-----+
2 rows in set (0,00 sec)

mysql>
```

Задание 2

Запросы для создания таблиц

Таблица «Поставщики S»

```

1 CREATE TABLE suppliers (
2     id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
3     name VARCHAR(16) NOT NULL,
4     status INT NOT NULL,
5     city VARCHAR(64),
6     PRIMARY KEY (id) );

```

Таблица «Детали Р»

```

1 CREATE TABLE details (
2     id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
3     name VARCHAR(64) NOT NULL,
4     color VARCHAR(64) NOT NULL,
5     size INT NOT NULL,
6     city VARCHAR(64) NOT NULL,
7     PRIMARY KEY (id)
8 );

```

Таблица «Проекты J»

```

1 CREATE TABLE projects (
2     id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
3     name VARCHAR(64) NOT NULL,
4     city VARCHAR(64) NOT NULL,
5     PRIMARY KEY (id)
6 );

```

Таблица «Количество деталей, поставляемых одним поставщиком для одного проекта»

```

1 CREATE TABLE num_of_details_per_project (
2     id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
3     supplier_id INT,
4     detail_id INT,
5     project_id INT,
6     s INT,
7     PRIMARY KEY (id),
8     FOREIGN KEY (supplier_id) REFERENCES suppliers (id) ON DELETE CASCADE,
9     FOREIGN KEY (detail_id) REFERENCES details (id) ON DELETE CASCADE,
10    FOREIGN KEY (project_id) REFERENCES projects (id) ON DELETE CASCADE
11 );

```

Запросы для работы с таблицами

23. Получить номера поставщиков, поставляющих по крайней мере одну деталь, поставляемую по крайней мере одним поставщиком, который поставляет по крайней мере одну красную деталь.

Запрос:

```
1  SELECT DISTINCT supplier_id
2  FROM num_of_details_per_project
3  WHERE detail_id IN (
4      SELECT DISTINCT detail_id
5      FROM num_of_details_per_project
6      WHERE supplier_id IN (
7          SELECT DISTINCT supplier_id
8          FROM num_of_details_per_project
9          WHERE detail_id IN (
10             SELECT DISTINCT detail_id
11             FROM details
12             WHERE color = 'Красный'
13         )
14     )
15 );
```

Результат:

supplier_id
1
2
3
4
5

5 rows in set (0,00 sec)

20. Получить цвета деталей, поставляемых поставщиком П1.

Запрос:

```
1  SELECT DISTINCT details.color
2  FROM num_of_details_per_project
3  JOIN details ON num_of_details_per_project.detail_id = details.id
4  WHERE num_of_details_per_project.supplier_id = 1;
```

Результат:

```

+-----+
| color  |
+-----+
| Красный |
+-----+
1 row in set (0,00 sec)

```

28. Получить номера проектов, для которых не поставляются красные детали поставщиками из Лондона.

Запрос:

```

1  SELECT DISTINCT p.id
2  FROM projects p
3  WHERE NOT EXISTS (
4    SELECT *
5    FROM num_of_details_per_project nd
6    JOIN suppliers s ON nd.supplier_id = s.id
7    JOIN details d ON nd.detail_id = d.id
8    WHERE nd.project_id = p.id AND d.color = 'Красный' AND s.city = 'Лондон'
9  );

```

Результат:

```

+-----+
| id |
+-----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
| 6 |
| 7 |
+-----+
7 rows in set (0,00 sec)

```

5. Получить все сочетания "цвета деталей-города деталей".

Запрос:

```

1  SELECT DISTINCT d1.color, d2.city FROM details d1 CROSS JOIN details d2;
2

```

Результат:

color	city
Красный	Москва
Черный	Москва
Зеленая	Москва
Красный	Минск
Черный	Минск
Зеленая	Минск
Красный	Вильнюс
Черный	Вильнюс
Зеленая	Вильнюс

9 rows in set (0,00 sec)

6. Получить все такие тройки "номера поставщиков-номера деталей-номера проектов", для которых выводимые поставщик, деталь и проект размещены в одном городе.

Запрос:

```

1 SELECT s.id AS supplier_id, d.id AS detail_id, p.id AS project_id
2 FROM num_of_details_per_project AS ndpp
3 JOIN suppliers s ON ndpp.supplier_id = s.id
4 JOIN details d ON ndpp.detail_id = d.id
5 JOIN projects p ON ndpp.project_id = p.id
6 WHERE s.city = d.city AND s.city = p.city;
```

Результат:

Empty set (0,00 sec)

10. Получить номера деталей, поставляемых поставщиком в Лондоне для проекта в Лондоне.

Запрос:

```

1 SELECT ndpp.detail_id AS detail_id
2 FROM num_of_details_per_project AS ndpp
3 JOIN suppliers AS s ON ndpp.supplier_id = s.id
4 JOIN projects AS p ON ndpp.project_id = p.id
5 WHERE s.city = 'Лондон' AND p.city = 'Лондон';
```

Результат:

Empty set (0,00 sec)

14. Получить все такие пары номеров деталей, которые обе поставляются одновременно одним поставщиком.

Запрос:

```
1 SELECT DISTINCT a.detail_id AS detail_id1, b.detail_id AS detail_id2
2 FROM num_of_details_per_project AS a
3 JOIN num_of_details_per_project AS b ON a.supplier_id = b.supplier_id
4 WHERE a.detail_id < b.detail_id;
```

Результат:

detail_id1	detail_id2
3	5
2	3
2	5
3	4
2	6
2	4
5	6
1	2
1	5
1	6
1	3
1	4
3	6
4	5
4	6

15 rows in set (0,00 sec)

34. Получить номера деталей, поставляемых либо лондонским поставщиком, либо для лондонского проекта.

Запрос:

```

1 SELECT DISTINCT d.id
2 FROM details d
3 JOIN num_of_ditails_per_project np ON d.id = np.detail_id
4 JOIN suppliers s ON np.supplier_id = s.id
5 JOIN projects p ON np.project_id = p.id
6 WHERE s.city = 'Лондон' OR p.city = 'Лондон'

```

Результат:

Empty set (0,00 sec)

19. Получить имена проектов, обеспечиваемых поставщиком П1.

Запрос:

```

1 SELECT DISTINCT projects.name
2 FROM num_of_ditails_per_project
3 JOIN projects ON num_of_ditails_per_project.project_id = projects.id
4 WHERE num_of_ditails_per_project.supplier_id = 1;
5

```

Результат:

```

+-----+
| name |
+-----+
| ИПР1 |
| ИПР2 |
+-----+
2 rows in set (0,00 sec)

```

35. Получить пары "номер поставщика-номер детали", такие, что данный поставщик не поставляет данную деталь.

Запрос:

```

1  SELECT s.id AS supplier_id, d.id AS detail_id
2  FROM suppliers s
3  CROSS JOIN details d
4  WHERE (s.id, d.id) NOT IN (
5      SELECT supplier_id, detail_id
6      FROM num_of_details_per_project
7  )
8
9

```

Результат:

supplier_id	detail_id
4	1
3	1
2	1
4	2
3	2
1	2
4	3
1	3
4	4
2	4
1	4
4	5
3	5
1	5
3	6
2	6
1	6

17 rows in set (0,00 sec)

Вывод

В лабораторной работе были изучены основы работы с реляционными СУБД и языком SQL. Были выполнены практические задания по созданию базы данных и выполнению запросов. Для работы использовались СУБД PostgreSQL и SQLite. В качестве программ для администрирования были использованы PgAdmin 4 и SQLite Studio. Стоит отметить, что дальнейший выбор СУБД зависит от масштабов проекта, в котором она используется – PostgreSQL подходит для проектов с огромными базами данных, SQLite – для маленьких приложений. Однако на данном этапе в силу небольших баз данных для обоих заданий, отличительной разницы между обоими СУБД обнаружено не было.