

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 No1 по теме:

«Математические основы реляционных языков»

Студент гр. 121702

Шершень К. А.

Проверила:

Липницкая Н. Г.

Минск 2023

Выполнение задания

Задание 1

Запросы для создания таблиц

Таблица 1.1.

```
DROP TABLE IF EXISTS public.subject;
CREATE TABLE public.subject (
  subject_id char(4) DEFAULT NULL,
  name_subject char(255) DEFAULT NULL,
  hours_subject int DEFAULT NULL,
  speciality_subject char(255) DEFAULT NULL,
  semester int DEFAULT NULL
);
```

Таблица 1.2.

```
DROP TABLE IF EXISTS `db_connector`;
CREATE TABLE `db_connector` (
  `group_id` char(4) DEFAULT NULL,
  `subject_id` char(4) DEFAULT NULL,
  `teacher_id` char(4) DEFAULT NULL,
  `class_number` int DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci;
```

Таблица 1.3.

```
DROP TABLE IF EXISTS `subject`;
CREATE TABLE `subject` (
  `subject_id` char(4) DEFAULT NULL,
  `name_subject` char(255) DEFAULT NULL,
  `hours_subject` int DEFAULT NULL,
  `speciality_subject` char(255) DEFAULT NULL,
  `semester` int DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci;
```

Таблица 1.4.

```
DROP TABLE IF EXISTS public.teacher;
CREATE TABLE public.teacher (
  teacher_id char(4) DEFAULT NULL,
  name char(255) DEFAULT NULL,
  position char(255) DEFAULT NULL,
  department char(255) DEFAULT NULL,
  speciality char(255) DEFAULT NULL,
  telephone int DEFAULT NULL
) ;
```

Запросы для заполнения таблиц

Таблица 1.1.

```
);
```

```
INSERT INTO public.student_group (group_id, group_name, student_count, speciality_student, name_leader) 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', 11, 'Бухучет', 'Зязюткин');
```

```
DROP TABLE IF EXISTS public.subject;
```

Таблица 1.2.

```
semester INT DEFAULT NULL  
);  
  
INSERT INTO public.subject (subject_id, name_subject, hours_subject, speciality_subject, semester) VALUES  
( '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);
```

Таблица 1.3.

```
INSERT INTO public.db_connector (group_id, subject_id, teacher_id, class_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', 210),  
( '17Г', '34П', '430Л', 118),  
( '12Г', '12П', '222Л', 112),  
( '12Г', '22П', '110Л', 210),  
( '10Г', '12П', '222Л', 210),  
( '10Г', '22П', '110Л', 210);
```

Таблица 1.4.

```
INSERT INTO public.subject (subject_id, name_subject, hours_subject, speciality_subject, semester) VALUES  
( '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);
```

Запросы для работы с таблицами

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

```
SELECT * FROM db_connector;
SELECT * FROM subject;
SELECT * FROM teacher;
SELECT * FROM student_group;
SELECT DISTINCT group_id AS Номера_групп
FROM db_connector
WHERE subject_id IN (

SELECT subject_id
FROM subject
WHERE speciality_subject = (

SELECT speciality_student
FROM student_group
WHERE group_name = 'AC-8'
)
)
ORDER BY group_id
;
```

ORDER BY group_id

Номера_групп
3Г
4Г
7Г
8Г

4 rows (0.002 s) [Edit](#), [Explain](#), [Exp](#)

2 задание вариант 23

Реализация в PostgreSQL:

The screenshot shows a PostgreSQL query editor interface. The top section is titled "Query" and "Query History". The main area contains a SQL query with line numbers 1 through 25. The query is a complex SELECT statement with nested subqueries. The bottom section is titled "Data Output", "Messages", and "Notifications". It contains a toolbar with icons for query execution and a table of results.

```
1
2  -- 1 задание вариант 23
3
4
5  SELECT DISTINCT group_id AS Номера_групп
6      FROM db_connector
7      WHERE subject_id IN (
8
9  SELECT subject_id
10
11      FROM subject
12      WHERE speciality_subject = (
13
14  SELECT speciality_student
15
16      FROM student_group
17      WHERE group_name = 'AC-8'
18  )
19  )
20  )
21  ORDER BY group_id
22
23  ;
24
25
```

The "Data Output" section shows a table with the following data:

	Номера_групп character
1	3Г
2	4Г
3	7Г
4	8Г

Задание 2

Запросы для создания таблиц

Таблица «Поставщики S»

```
DROP TABLE IF EXISTS `suppliers`;
CREATE TABLE `suppliers` (
  `supplier_id` char(10) DEFAULT NULL,
  `supplier_name` char(255) DEFAULT NULL,
  `status` int DEFAULT NULL,
  `supplier_city` char(255) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci;
```

Таблица «Детали Р»

```
CREATE TABLE `details` (
  `detail_id` char(10) DEFAULT NULL,
  `detail_name` char(255) DEFAULT NULL,
  `detail_color` char(255) DEFAULT NULL,
  `detail_size` int DEFAULT NULL,
  `detail_city` char(255) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci;
```

Таблица «Проекты J»

```
DROP TABLE IF EXISTS `projects`;
CREATE TABLE `projects` (
  `project_id` char(10) DEFAULT NULL,
  `project_name` char(10) DEFAULT NULL,
  `project_city` char(255) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci;
```

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

```
DROP TABLE IF EXISTS `supplier_orders`;
CREATE TABLE `supplier_orders` (
  `supplier_id` char(10) DEFAULT NULL,
  `detail_id` char(10) DEFAULT NULL,
  `project_id` char(10) DEFAULT NULL,
  `sum` int DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci;
```

Запросы для заполнения таблиц

Таблица «Поставщики S»

```
INSERT INTO `suppliers` (`supplier_id`, `supplier_name`, `status`, `supplier_city`) VALUES
('П1', 'Петров', 20, 'Москва'),
('П2', 'Синицин', 10, 'Таллин'),
('П3', 'Федоров', 30, 'Таллин'),
('П4', 'Чаянов', 20, 'Минск'),
('П5', 'Крюков', 30, 'Киев');
```

Таблица «Детали Р»

```
INSERT INTO `details` (`detail_id`, `detail_name`, `detail_color`, `detail_size`, `detail_city`) VALUES
('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');
```

Таблица «Проекты J»

```
INSERT INTO `projects` (`project_id`, `project_name`, `project_city`) VALUES
('ПР1', 'ИПР1', 'Минск'),
('ПР2', 'ИПР2', 'Таллин'),
('ПР3', 'ИПР3', 'Псков'),
('ПР4', 'ИПР4', 'Псков'),
('ПР5', 'ИПР5', 'Москва'),
('ПР6', 'ИПР6', 'Саратов'),
('ПР7', 'ИПР7', 'Москва');
```

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

```
INSERT INTO `supplier_orders` (`supplier_id`, `detail_id`, `project_id`, `sum`) VALUES
('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),
('п5', 'д2', 'пр2', 300),
('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),
('п1', 'д1', 'пр1', 200),
('п1', 'д1', 'пр2', 700),
('п2', 'д3', 'пр1', 400),
('п2', 'д2', 'пр2', 200),
('п2', 'д3', 'пр3', 200),
('п2', 'д3', 'пр4', 500);
```

Запросы для работы с таблицами

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

```

#10
SELECT detail_id AS Номер_детали
FROM supplier_orders

JOIN suppliers
  ON suppliers.supplier_id = supplier_orders.supplier_id
JOIN projects
  ON projects.project_id = supplier_orders.project_id

WHERE supplier_orders.supplier_id IN (

  SELECT supplier_id
  FROM suppliers
  WHERE supplier_city = "Таллин"

) AND supplier_orders.project_id IN (

  SELECT project_id
  FROM projects
  WHERE project_city = "Таллин"

)
ORDER BY detail_id

```

Номер_детали
Д2
Д4
Д5

33 Получить все города, в которых расположен по крайней мере один поставщик, одна деталь или один проект.

```
#33
SELECT DISTINCT detail_city AS Номер_детали
FROM details

JOIN supplier_orders
  ON details.detail_id = supplier_orders.detail_id
JOIN projects
  ON supplier_orders.project_id = supplier_orders.project_id
JOIN suppliers
  ON supplier_orders.supplier_id = suppliers.supplier_id

WHERE detail_city = project_city and detail_city = supplier_city
```

Номер_детали

Москва

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

```
#5
SELECT detail_color AS Цвет_детали ,detail_city AS Город_детали
FROM details
ORDER BY detail_color
```

Цвет_детали	Город_детали
Зеленая	Минск
Красный	Москва
Красный	Минск
Красный	Москва
Черный	Вильнюс
Черный	Москва

20 Получить цвета деталей, поставляемых поставщиком П1.

1 row (0.001 s) [Edit](#), [Explain](#), [Export](#)

```
#20
SELECT DISTINCT detail_color AS Цвет_детали
FROM details

JOIN supplier_orders
ON details.detail_id = supplier_orders.detail_id

WHERE supplier_id = "П1"
```

Цвет_детали
Красный

1 row (0.001 s) [Edit](#), [Explain](#), [Export](#)

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

```
#23
SELECT DISTINCT supplier_id AS Номер_поставщика
FROM supplier_orders
WHERE detail_id IN (

SELECT detail_id FROM details
WHERE detail_color = "Красный"

)
ORDER BY supplier_id
```

Номер_поставщика
п1
п2
п4
п5

27 Получить номера поставщиков, поставляющих деталь Д1 для некоторого проекта в количестве, большем среднего количества деталей Д1 в поставках для этого проекта.

```
#27
SELECT DISTINCT supplier_id AS Номер_поставщика
FROM supplier_orders
WHERE sum > (

SELECT AVG(sum)
FROM supplier_orders

)
AND detail_id = "Д1"
ORDER BY supplier_id
```

Номер_поставщика
п1

21 Получить номера деталей, поставляемых для какого-либо проекта в Лондоне(Москве).

```
#21
SELECT DISTINCT detail_id AS Номер_детали
FROM supplier_orders

WHERE project_id IN (

SELECT project_id FROM projects
WHERE project_city = "Москва"

)

)
```

Номер_детали
Д3
Д5

9 Получить номера деталей, поставляемых поставщиком в Лондоне(Таллине).

```
#9
SELECT DISTINCT detail_id AS Номер_детали
FROM supplier_orders
JOIN suppliers
ON supplier_orders.supplier_id = suppliers.supplier_id
WHERE supplier_city = "Таллин"
ORDER BY detail_id
```

Номер_детали
Д2
Д3
Д4
Д5

29 Получить номера проектов, полностью обеспечиваемых поставщиком П1.

```
#29
SELECT project_id AS Номер_проекта
FROM supplier_orders

WHERE supplier_id = (

SELECT supplier_id
FROM supplier_orders
GROUP BY supplier_id
HAVING COUNT(DISTINCT project_id) = 1
ORDER BY supplier_id

)
```

Номер_проекта
ПР3


Реализация в PostgreSQL:

Query Query History

```
1
2 --10
3 SELECT detail_id AS Номер_детали
4 FROM supplier_orders
5
6 JOIN suppliers
7     ON suppliers.supplier_id = supplier_orders.supplier_id
8 JOIN projects
9     ON projects.project_id = supplier_orders.project_id
10
11 WHERE supplier_orders.supplier_id IN (
12
13     SELECT supplier_id
14     FROM suppliers
15     WHERE supplier_city = 'Таллин'
16
17 ) AND supplier_orders.project_id IN (
18
19     SELECT project_id
20     FROM projects
21     WHERE project_city = 'Таллин'
22
23 )
24 ORDER BY detail_id;
25
```

Data Output Messages Notifications



	Номер_детали character 
1	Д2
2	Д4
3	Д5

Query Query History

```
1  --33
2  SELECT DISTINCT detail_city AS Номер_детали
3  FROM details
4
5  JOIN supplier_orders
6      ON details.detail_id = supplier_orders.detail_id
7  JOIN projects
8      ON supplier_orders.project_id = supplier_orders.project_id
9  JOIN suppliers
10     ON supplier_orders.supplier_id = suppliers.supplier_id
11
```

Query Query History

```
1  --15
2  SELECT COUNT(project_id) AS Общее_число_проектов
3  FROM supplier_orders
4  WHERE supplier_id = 'П1';
5
6
7
```

↗ Scri

Data Output Messages Notifications



Общее_число_проектов
bigint

1

2

Query Query History

```
1  --20
2  SELECT DISTINCT detail_color AS Цвет_детали
3  FROM details
4
5  JOIN supplier_orders
6      ON details.detail_id = supplier_orders.detail_id
7
8  WHERE supplier_id = 'П1';
9
```

Query Query History

```
1  --21
2  SELECT DISTINCT detail_id AS Номер_детали
3  FROM supplier_orders
4
5      WHERE project_id IN (
6
7      SELECT project_id FROM projects
8          WHERE project_city = 'Москва'
9
10 );
```

Data Output Messages Notifications



	Номер_детали character
1	Д3
2	Д5

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 использовалась СУБД PostgreSQL. В качестве программ для администрирования были использованы IDE VSCode и расширения Adminer/MySQL(реализовано с помощью Docker Compose) и PostgreSQL / PgAdmin4.