

# Лабораторная работа № 1

## РЕЛЯЦИОННАЯ АЛГЕБРА

Цель работы: изучение основ реляционной алгебры.

---

### Теоретические сведения

Основными понятиями реляционной алгебры являются понятия отношения, кортежа, атрибута, домена.

Не строго данные понятия можно определить следующим образом.

- **Отношение** – это таблица, состоящая из строк и столбцов и имеющая сверху строку, называемую **заголовком отношения**.
- Строки таблицы-отношения называются **кортежами**, а столбцы – **атрибутами**.
- Каждый атрибут в отношении имеет **наименование**, которое указывается в заголовочной части отношения.
- **Домен отношения** – это множество значений, из которого могут браться значения конкретного атрибута. Т.е. конкретный набор значений атрибута в любой момент времени должен быть подмножеством множества значений домена, на котором определен этот атрибут. Значения атрибута, которые отсутствуют в множестве, задаваемом доменом, являются недопустимыми.

В основе реляционной алгебры лежит идея о том, что поскольку отношение – это множество кортежей, то и средства манипулирования отношениями должны быть такими же, как традиционные теоретико-множественные операции, дополненные специфическими для баз данных операциями.

Основные операторы реляционной алгебры можно разделить на две группы – теоретико-множественные операции и специальные реляционные операции.

В состав теоретико-множественных операций входят:

- **Объединением двух совместных по типу отношений**  $A$  и  $B$  ( $A \cup B$ ) называется отношение с тем же заголовком, как и в отношениях  $A$  и  $B$ , и с телом, состоящим из множества всех кортежей  $t$ , принадлежащих  $A$  и  $B$ .
- **Пересечением совместных по типу отношений**  $A$  и  $B$  ( $A \cap B$ ) называется отношение с тем же заголовком, как и в отношениях  $A$  и  $B$ , и с телом, состоящим из множества всех кортежей  $t$ , принадлежащих одновременно обоим отношениям  $A$  и  $B$ .
- **Разностью двух совместных по типу отношений**  $A$  и  $B$  ( $A - B$ ) называется отношение с тем же заголовком, как и в отношениях  $A$  и  $B$ , и с телом, состоящим из множества всех кортежей  $t$ , принадлежащих отношению  $A$  и не принадлежащих отношению  $B$ .
- **Декартово произведение двух отношений**  $A$  и  $B$  ( $A \times B$ ) – это отношение, заголовком которого является сцепление заголовков отношений  $A$  и  $B$ , т.е. множество  $\{ A_1, A_2, \dots, A_n, B_1, B_2, \dots, B_k \}$ , при этом требуется, чтобы отношения  $A$  и  $B$  не имели атрибутов с одинаковыми именами.

Специальные реляционные операции включают:

- **Проекцией отношения**  $A$  по атрибутам  $X, Y, \dots, Z$ , обозначается  $A[X, Y, \dots, Z]$ , где каждый из указанных атрибутов принадлежит отношению  $A$ , называется отношение с заголовком  $\{ X, Y, \dots, Z \}$  и телом, содержащим множество всех кортежей  $\{ \langle X : x \rangle, \langle Y : y \rangle, \dots, \langle Z : z \rangle \}$  таких, для которых в отношении  $A$  значение атрибута  $X$  равно  $x$ , атрибута  $Y$  равно  $y$ , ..., атрибута  $Z$  равно  $z$ .

- **Выборкой из отношения**  $A[X]$ , т.е.  $RESTRICT A[X] WHERE F(X)$ , называется отношение, заголовок которого совпадает с заголовком отношения  $A$ , а тело содержит множество кортежей, являющихся подмножеством множества кортежей отношения  $A$ , для которых формула  $F(X)$  принимает значение истина.
- **Естественным соединением отношений**  $A1$  и  $A2$  ( $A1 JOIN A2$ ) по атрибуту  $Y$  (возможно составному) является отношение с заголовком  $\{X, Y, Z\}$  и телом, содержащим множество всех кортежей  $\{ \langle X : x \rangle, \langle Y : y \rangle, \langle Z : z \rangle \}$  таких, для которых в отношении  $A1$  значение атрибута  $X$  равно  $x$ , а для атрибута  $Y$  равно  $y$ , в отношении  $A2$  значение атрибута  $Y$  равно  $y$ , а атрибута  $Z$  равно  $z$ .
- **Операцией деления отношения**  $A1$  на отношение  $A2$ , обозначаемой  $A1 DIVIDE BY A2$ , где  $A1$  – делимое, а  $A2$  – делитель, называется отношение с заголовком  $\{ X \}$  и телом, содержащим множество всех кортежей  $\{ \langle X : x \rangle \}$  таких, что существует набор кортежей  $\{ \langle X : x \rangle, \langle Y : y \rangle \}$ , принадлежащий отношению  $A1$ , для всех кортежей  $\{ \langle Y : y \rangle \}$ , принадлежащих отношению  $A2$ .

Поскольку результатом любой реляционной операции является некоторое отношение, можно образовывать реляционные выражения, в которых вместо отношения-операнда некоторой реляционной операции находится вложенное реляционное выражение.

Операции объединения, пересечения взятия разности (вычитания) требуют от отношений-операндов совместимых по типу. Два отношения называются совместимыми по типу, если каждое из них имеет одинаковое множество имен атрибутов и если соответствующие атрибуты определены на одном и том же домене.

**Пример:** даны три отношения: Поставщик (Provider), Деталь (Деталь) и Поставки (Deliveries).

**Provider**

<b>p_id:number</b>	<b>p_name:string</b>	<b>city:string</b>
1	Ivanov	Gomel
2	Petrov	Mogilev
3	Volkov	Mogilev
4	Orlov	Gomel
5	Stepanova	Kiev
6	Sergeev	Minsk
7	Danilov	Moscow
8	Novikov	Minsk
9	Medvedeva	Minsk
10	Antonov	Gomel

**Detail**

<b>d_id:number</b>	<b>d_name:string</b>	<b>weight:number</b>
1	sprocket	12
2	pulley	17
3	shaft	17
4	chain	14
5	gear	12
6	lever	12

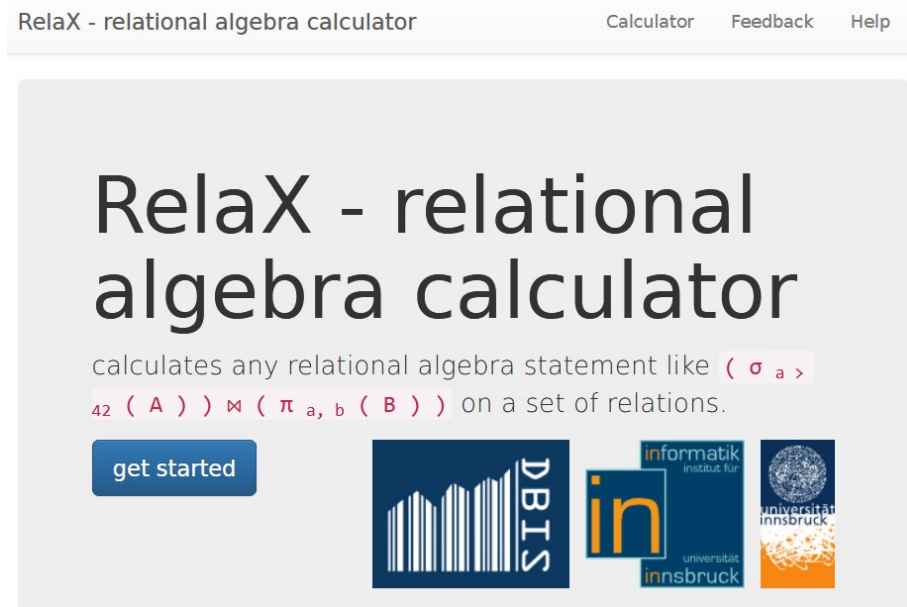
**Deliveries**

<b>p_id:number</b>	<b>d_id:number</b>	<b>count:number</b>
1	1	300
1	2	200
1	3	400
1	4	200
1	5	100
1	6	100
2	1	300
2	2	400
3	3	200
4	2	200
4	4	300
4	5	400

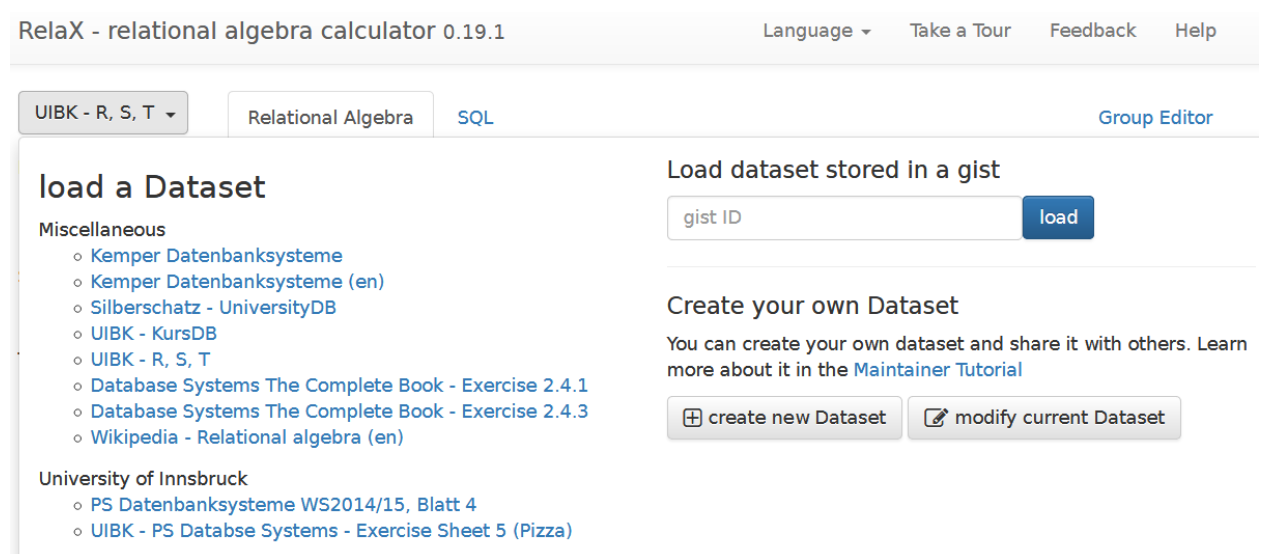
Необходимо построить выражения реляционной алгебры, которые позволят получить следующую информацию:

1. получить фамилии поставщиков, которые поставляют деталь с номером 2;
2. получить фамилии поставщиков, которые поставляют деталь с названием «вал» (shaft);
3. получить фамилии поставщиков, которые поставляют все детали;
4. получить номера поставщиков, поставляющих по крайней мере все те детали, которые поставяет поставщик с номером 2;
5. Получить фамилии поставщиков, которые не поставляют деталь с номером 2..

Сначала создадим набор отношений. Для этого воспользуемся веб-приложением RelaX (relational algebra calculator, <https://dbis-uibk.github.io/relax/index.htm>).



Данное приложение позволяет либо воспользоваться учебными наборами приложений, либо создать новый набор отношения «с нуля», либо загрузить ранее созданный набор с помощью сервиса gist от GitHub. Во втором случае с помощью кнопки «create new Dataset» создается только временный набор отношений, который при следующем запуске приложения станет недоступен.



Воспользуемся третьим вариантом и загрузим в RelaX заранее подготовленный на GitHub набор отношений.

Каждое отношение состоит из фиксированного числа атрибутов, которые следуют друг за другом в определенном порядке, и набора кортежей, содержащих определенные значения. Каждый атрибут имеет три свойства: тип, положение и имя. Атрибут может иметь один из четырех типов: string (строковый), number (числовой), date (дата) или boolean (логический). Положение каждого атрибута может использоваться для адресации атрибутов. Полное имя атрибута состоит из имени отношения и уникального идентификатора атрибута, которые записываются через точку.

В нашем случае отношения будут выглядеть следующим образом:

```

1 group: Belarus, Gomel
2
3 Provider =
4 {
5     p_id:number, p_name:string, city:string
6     1           , 'Ivanov'      , 'Gomel'
7     2           , 'Petrov'     , 'Mogilev'
8     3           , 'Volkov'     , 'Mogilev'
9     4           , 'Orlov'      , 'Gomel'
10    5           , 'Stepanova'   , 'Kiev'
11    6           , 'Sergeev'    , 'Minsk'
12    7           , 'Danilov'    , 'Moscow'
13    8           , 'Novikov'    , 'Minsk'
14    9           , 'Medvedeva'   , 'Minsk'
15    10          , 'Antonov'    , 'Gomel'
16 }

18 Detail =
19 {
20     d_id:number, d_name:string, weight:number
21     1           , 'sprocket'   , 12
22     2           , 'pulley'     , 17
23     3           , 'shaft'     , 17
24     4           , 'chain'     , 14
25     5           , 'gear'      , 12
26     6           , 'lever'     , 12
27 }

29 Deliveries =
30 {
31     p_id:number, d_id:number, count:number
32     1           , 1           , 300
33     1           , 2           , 200
34     1           , 3           , 400
35     1           , 4           , 200
36     1           , 5           , 100
37     1           , 6           , 100
38     2           , 1           , 300
39     2           , 2           , 400
40     3           , 3           , 200
41     4           , 2           , 200
42     4           , 4           , 300
43     4           , 5           , 400
44 }

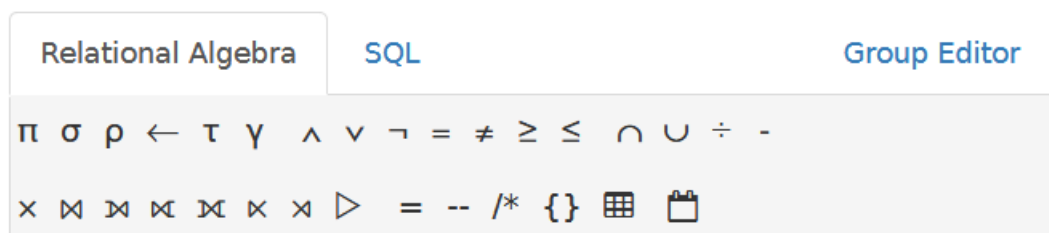
```

После загрузки набора отношений в приложении Relax отобразится его структура и станет активна панель инструментов с доступными операциями.

**Provider**  
 p\_id number  
 p\_name string  
 city string

**Detail**  
 d\_id number  
 d\_name string  
 weight number

**Deliveries**  
 p\_id number  
 d\_id number  
 count number



В данном приложении описанные выше операции имеют свой синтаксис. Приведем их обозначения.

Название операции	Обозначение	Обозначение в RelaX
Объединение двух совместных по типу отношений A и B	A UNION B	$(A) \cup (B)$
Пересечение совместимых по типу отношений A и B	A INTERSECT B	$(A) \cap (B)$
Разность двух совместимых по типу отношений A и B	A MINUS B	$(A) - (B)$
Декартово произведение двух отношений A и B	A TIMES B	$(A) \times (B)$
Проекция отношения A по атрибутам X, Y, ..., Z	A[X, Y, ..., Z]	$\pi_{X, Y, Z} (A)$
Выборка из отношения A по условию F	RESTRICT A WHERE F	$\sigma_F (A)$
Естественное соединение отношений A и B	A JOIN B	$(A) \bowtie (B)$
Операция деления отношения A на отношение B	A DIVIDE BY B	$(A) \div (B)$

1. Получить фамилии поставщиков, которые поставляют деталь с номером 2.

Поскольку информация о поставщиках хранится в отношении Provider, а сведения о поставках – в отношении Deliveries, то сначала с помощью операции естественного соединения  $\text{Provider} \bowtie \text{Deliveries}$  получаем отношение, которое содержит информацию о всех поставщиках, о всех деталях, которые были получены, и их количестве.

## Provider ⋈ Deliveries

Provider.p_id	Provider.p_name	Provider.city	Deliveries.d_id	Deliveries.count
1	Ivanov	Gomel	1	300
1	Ivanov	Gomel	2	200
1	Ivanov	Gomel	3	400
1	Ivanov	Gomel	4	200
1	Ivanov	Gomel	5	100
1	Ivanov	Gomel	6	100
2	Petrov	Mogilev	1	300
2	Petrov	Mogilev	2	400
3	Volkov	Mogilev	3	200
4	Orlov	Gomel	2	200
4	Orlov	Gomel	4	300
4	Orlov	Gomel	5	400

Далее к полученному отношению применим операцию выборки

$\sigma_{\text{Deliveries.d\_id} = 2} (\text{Provider} \bowtie \text{Deliveries})$ ,

чтобы получить информацию только о деталях с номером 2.

$\sigma_{\text{Deliveries.d\_id} = 2} (\text{Provider} \bowtie \text{Deliveries})$

Provider.p_id	Provider.p_name	Provider.city	Deliveries.d_id	Deliveries.count
1	Ivanov	Gomel	2	200
2	Petrov	Mogilev	2	400
4	Orlov	Gomel	2	200

Для того, чтобы в полученном отношении остались только фамилии поставщиков, необходимо применить операцию проекции

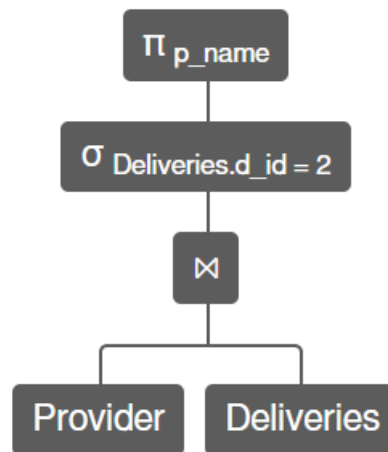
$\pi_{p\_name} \sigma_{\text{Deliveries.d\_id} = 2} (\text{Provider} \bowtie \text{Deliveries})$

Итоговое выражение будет иметь следующий вид.

$\pi_{p\_name} \sigma_{\text{Deliveries.d\_id} = 2} (\text{Provider} \bowtie \text{Deliveries})$

Provider.p_name
Ivanov
Petrov
Orlov

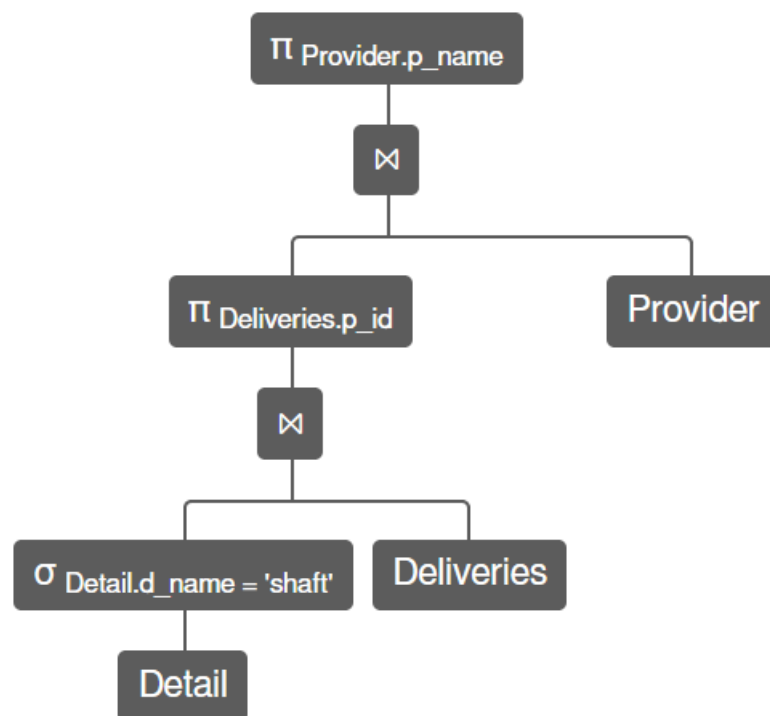
Блок-схема итогового выражения имеет следующий вид.



2. Получить фамилии поставщиков, которые поставляют деталь с названием «вал» (shaft).

$\pi \text{ Provider.p\_name } (\pi \text{ Deliveries.p\_id } ((\sigma \text{ Detail.d\_name} = \text{'shaft'} \text{ Detail}) \bowtie \text{Deliveries}) \bowtie \text{Provider})$

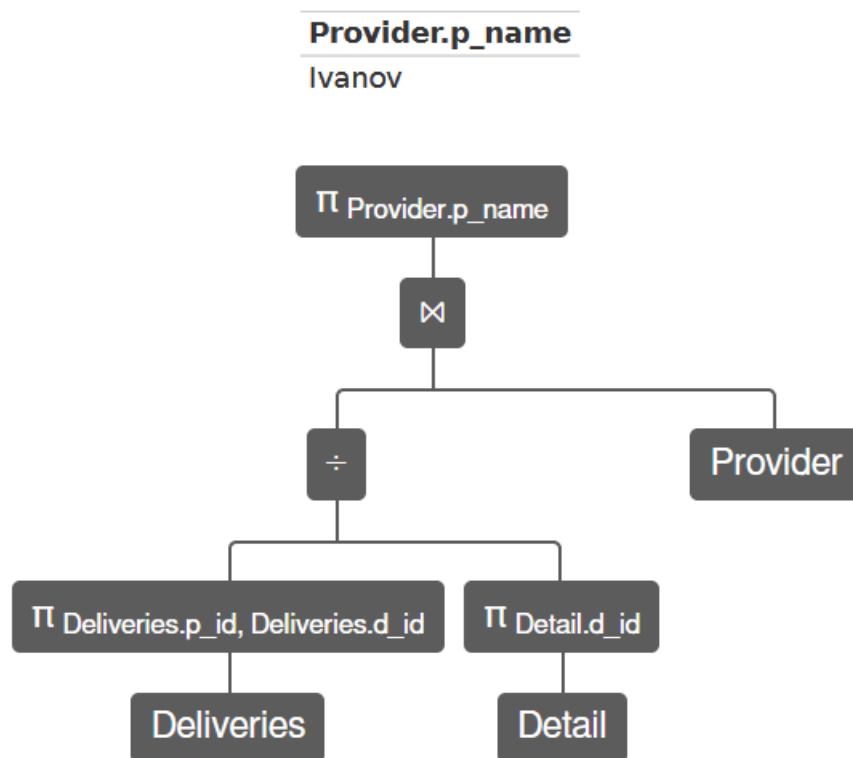
<b>Provider.p_name</b>
Ivanov
Volkov



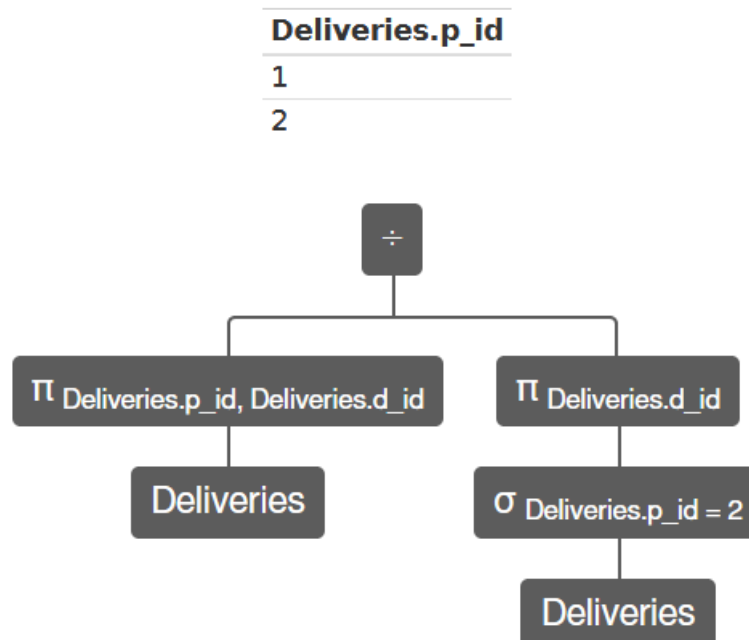
3. Получить фамилии поставщиков, которые поставляют все детали.

$\pi \text{ Provider.p\_name } (\pi \text{ Deliveries.p\_id, Deliveries.d\_id } (\text{Deliveries}) \div \pi \text{ Detail.d\_id } (\text{Detail}) \bowtie \text{Provider})$





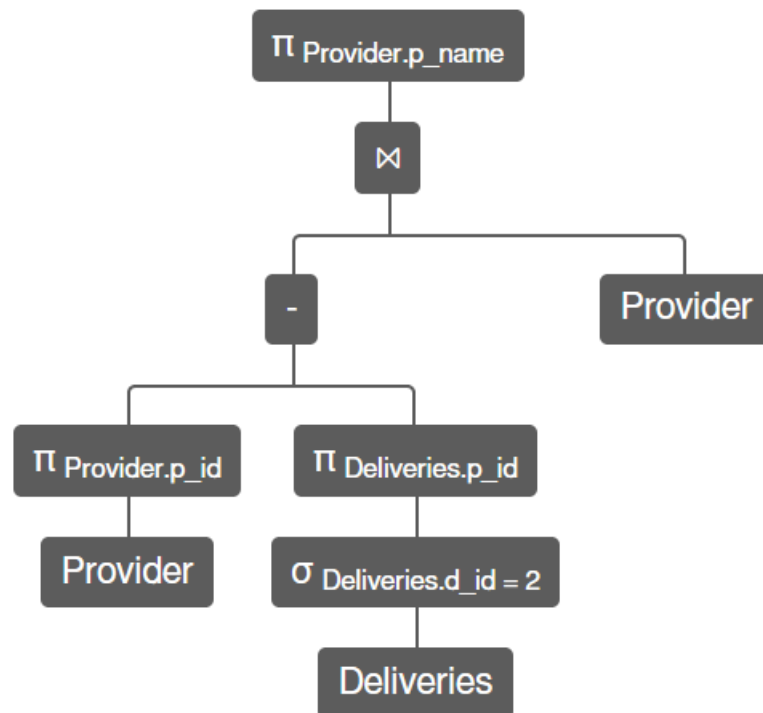
4. Получить номера поставщиков, поставляющих по крайней мере все те детали, которые поставяет поставщик с номером 2.

$$\pi \text{ Deliveries.p\_id, Deliveries.d\_id } (\text{Deliveries}) \div \pi \text{ Deliveries.d\_id } (\sigma \text{ Deliveries.p\_id}=2 (\text{Deliveries}))$$


5. Получить фамилии поставщиков, которые не поставяют деталь с номером 2.

$$\pi \text{ Provider.p\_name } ((\pi \text{ Provider.p\_id } \text{Provider} - \pi \text{ Deliveries.p\_id } (\sigma \text{ Deliveries.d\_id}=2 \text{ Deliveries})) \times \text{Provider})$$

Provider.p_name
Volkov
Stepanova
Sergeev
Danilov
Novikov
Medvedeva
Antonov



## Задание

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- титульный лист
- цель работы
- задание согласно своего варианта
- ссылка на GitHub, где размещен код созданного набора отношений (при определении набора отношений после слова «group:» записать свою фамилию, инициалы и группу; данные в отношениях можно записывать на английском языке, как приведено в примере)
- структуру набора отношений в приложении RelaX
- по каждому подпункту задания итоговое выражение реляционной алгебры, результат выполненного выражения, блок-схема выражения
- выводы

### Общее условие для вариантов 1-8

Предметная область – агентство недвижимости. Даны четыре отношения.

#### ВЛАДЕЛЕЦ

Номер	Владелец	Улица	Дом	Квартира	Телефон
01	И.Н. Иванов	Комсомольская	165	56	42-26-58
02	П.В. Антонов	Ленина	3а	34	25-78-96
03	ООО «Пилот»	Победы	56	4	73-24-15
04	ЗАО «Метеор»	Горького	22		55-66-59

- Номер – номер владельца недвижимости;
- Владелец – ФИО либо наименование владельца;
- Улица, Дом, Квартира – место жительства либо регистрации владельца;
- Телефон – контактные данные владельца.

#### ОБЪЕКТ

Номер	Тип	Улица	Дом	Квартира	Комнаты	Аренда	Владелец
105	дом	Железнодорожная	76		3	200	01
107	дом	Комсомольская	5		3	185	02
108	дом	Кирпичная	16		2	150	03
15	коттедж	Комсомольская	34		2	450	04
14	квартира	Мира	22	17	1	120	01
16	квартира	Мира	11	122	1	200	04
17	квартира	Ленина	5	45	1	200	02
18	квартира	Лермонтова	13	25	3	600	02
19	квартира	Чехова	23	68	2	400	01
20	квартира	Горького	35	34	1	250	03
110	дом	Трудовая	15		2	100	03
111	дом	Трудовая	26		2	180	01
112	дом	Лермонтова	67		3	300	02

- Номер – номер объекта недвижимости;
- Тип – дом, квартира, коттедж или другой вид жилья;
- Улица, Дом, Квартира – место расположения объекта недвижимости;
- Комнаты – количество комнат;
- Аренда – арендная плата за месяц ;
- Владелец – номер владельца, которому принадлежит объект.

#### КЛИЕНТ

Номер	Клиент	Улица	Дом	Квартира	Телефон	Тип	Аренда
13-03	Петров В.И	Украинская	69	67	73-15-69	квартира	120
17-02	Васильев Н.А	Бумажная	24		55-68-96	квартира	250
01-02	Ветров Д.Б.	Мира	13	19	71-11-87	дом	150
22-03	Долгова Н.Н.	Мира	58	169	42-63-78	квартира	100
27-02	Перова Е.И	Ленина	56	124	73-56-42	квартира	200
17-03	Антонова Н.А	Бумажная	25		42-12-45	квартира	250
18-02	Степанов О.Б.	Мира	95	345	25-32-12	квартира	200

- Номер – номер клиента;
- Клиент – ФИО клиента;
- Улица, Дом, Квартира – место жительства клиента;
- Телефон – контактные данные клиента;

- Тип – пожелание клиента относительно типа аренды;
- Аренда – пожелания клиента по максимальной арендной плате за месяц.

#### ДОГОВОР

Номер	Начало	Конец	Объект	Клиент	Комиссия
Д-01-2017-1	17.01.2017	25.04.2017	14	13-03	10
Д-01-2017-2	18.01.2017	18.07.2017	108	17-03	20
Д-01-2017-3	25.01.2017	25.04.2017	107	27-02	15
Д-04-2017-15	26.04.2017	26.07.2017	14	22-03	12
Д-02-2017-4	02.02.2017	02.02.2018	110	18-02	20
Д-02-2017-5	05.02.2017	05.09.2019	111	18-02	22
Д-04-2017-16	25.04.2017	25.10.2018	107	27-02	20
Д-02-2017-6	16.02.2017	16.09.2017	20	17-03	34
Д-02-2017-7	21.02.2017	21.05.2017	16	17-02	12
Д-02-2017-8	29.02.2017	29.08.2018	17	17-03	14
Д-03-2017-9	01.03.2017	01.09.2018	105	27-02	14
Д-03-2017-10	03.03.2017	03.06.2017	112	17-02	12

- Номер – номер договора;
- Начало – дата подписания договора;
- Конец – срок окончания действия договора;
- Объект – номер объекта недвижимости;
- Клиент – номер клиента;
- Комиссия – плата агентству за оформление сделки.

#### Вариант 1

1. Составить список всех домов.
2. Получить список клиентов, арендующих объект с номером 14.
3. Определить тех клиентов, которые арендуют такие же по типу объекты недвижимости, что и клиент Долгова Н.Н.
4. Определить адреса квартир, при заключении договоров по которым комиссионные составили больше 15 рублей.
5. Получить номера объектов, арендная плата по которым составляет не более 150 рублей или которые расположены на той же улице, где живет клиент Ветров Г.Б.

#### Вариант 2

1. Перечислить все 1-комнатные квартиры, арендная плата по которым меньше 200 рублей.
2. Выбрать адреса домов, которые бы устроили клиента Ветрова Г.Б.
3. Составить список номеров объектов, по которым не было заключено ни одной сделки.
4. Выбрать информацию по договорам, заключенным с клиентом Антоновой Н.А.
5. Вывести всю информацию по договорам, включая имя клиента, адрес, тип жилья.

#### Вариант 3

1. Перечислить имена и адреса клиентов.
2. Составить список владельцев, заключивших договора в марте 2017 года.
3. Определить владельцев, которые предлагают для аренды такие же объекты, как и владелец с номером 01.
4. Выбрать объекты, расположенные на той же улице, где живут их владельцы.
5. Вывести список типов жилья с указанием их арендной стоимости.

#### **Вариант 4**

1. Перечислить номера объектов, арендованных до 01.01.2018.
2. Составить список владельцев, которые являются собственниками домов.
3. Вывести список владельцев, являющихся собственниками и дома и квартиры.
4. Вывести список клиентов и объектов, находящихся на одной улице.
5. Определить владельца объекта, для которого заключен договор с размером комиссионных 14 рублей.

#### **Вариант 5**

1. Составить список адресов объектов недвижимости, находящихся в собственности владельца с номером 03.
2. Выбрать фамилии людей, которым подойдет жилье по адресу: ул.Мира, д.22, кв. 17.
3. Получить номера объектов недвижимости, размер арендной платы которых равен максимально возможной плате клиента с номером 18-02.
4. Определить имена владельцев, заключивших хотя бы одну сделку.
5. Вывести номера объектов, принадлежащих владельцу И.Н. Иванову, размер платы по которым не меньше 200 рублей.

#### **Вариант 6**

1. Составить список всех квартир.
2. Выбрать адреса домов, которые бы устроили клиента Степанова О.Б.
3. Определить владельцев, которые предлагают для аренды такие же объекты, как и владелец с номером 02.
4. Вывести список клиентов и объектов, находящихся на одной улице.
5. Вывести номера объектов, принадлежащих владельцу И.Н. Иванову, размер платы по которым не больше 150 рублей.

#### **Вариант 7**

1. Получить список клиентов, арендующих объект с номером 107.
2. Составить список номеров объектов, по которым была заключена хотя бы одна сделка.
3. Выбрать объекты, расположенные на той же улице, где живут их владельцы.
4. Вывести номера объектов, принадлежащих владельцу И.Н. Иванову, размер платы по которым не больше 160 рублей.
5. Определить имена владельцев, не заключивших ни одну сделку.

#### **Вариант 8**

1. Определить тех клиентов, которые арендуют такие же по типу объекты недвижимости, что и клиент Ветров Д.Б.
2. Выбрать информацию по договорам, заключенным с клиентом Васильев Н.А.
3. Вывести список типов жилья с указанием их арендной стоимости.
4. Перечислить номера объектов, арендованных до 01.05.2017.
5. Выбрать фамилии людей, которым подойдет жилье по адресу: ул.Трудовая, д.15.

### Общее условие для вариантов 9-16

Предметная область – производственные предприятия. Даны четыре отношения.

#### ПРЕДПРИЯТИЕ

Номер	Название	Рейтинг	Город
180	Электроника	230	Гомель
230	Техномир	300	Москва
150	Бытовая техника	140	Гомель
190	Мастер	300	Минск
270	Строймаркет	240	Москва

- Номер – номер предприятия;
- Название – название предприятия;
- Рейтинг – рейтинг предприятия по некоторым показателям;
- Город – город, в котором находится предприятие.

#### ПРОДУКЦИЯ

Номер	Наименование	Стоимость	Город
10	Микроволновая печь	400	Гомель
20	Посудомойка	1000	Москва
30	Сушилка	650	Гомель
40	Холодильник	800	Могилев
50	Стиральная машина	700	Гомель
60	Электроплита	720	Москва

- Номер – номер продукции;
- Наименование – наименование продукции;
- Стоимость – стоимость продукции, выпускаемой в год в данном городе;
- Город – город, в котором указанная продукция выпускается.

#### РАБОТНИК

Номер	Фамилия	Город	Дата рождения	Предприятие
55	Иванов	Гомель	15.03.1998	180
10	Петров	Москва	17.02.1995	230
100	Сидоров	Гомель	03.12.1993	150
190	Иванов	Минск	18.04.1991	190
130	Антонов	Могилев	14.03.1994	190
90	Сергеев	Москва	01.12.1976	180

- Номер – номер работника;
- Фамилия – фамилия работника;
- Город – город проживания работника;
- Дата\_рождения – дата рождения работника;
- Предприятие – номер предприятия, где числится работник.

#### ПРОИЗВОДСТВО

Предприятие	Продукция	Год	Количество
150	30	2016	150
180	10	2016	100
180	60	2018	90
190	50	2015	50

270	50	2016	120
270	20	2016	50
180	20	2017	50
270	40	2017	200
150	10	2016	100
270	30	2017	130
270	10	2017	70
270	60	2018	210

- Предприятие – номер предприятия;
- Продукция – номер продукции;
- Год – год выпуска продукции;
- Количество – количество произведенной продукции.

#### **Вариант 9**

1. Получить названия предприятий, производящих продукцию с номером 30.
2. Выбрать информацию обо всех предприятиях, в том числе о работниках и продукции.
3. Выбрать фамилии людей, которые работают на предприятии «Мастер».
4. Определить номера предприятий из Гомеля с рейтингом выше 200.
5. Выбрать названия предприятий, производящих все виды продукции.

#### **Вариант 10**

1. Получить имена предприятий, производящих продукцию только одного вида.
2. Выбрать название продукции, стоимость которой находится в диапазоне от 600 до 900 рублей.
3. Выбрать фамилии людей, у которых город проживания совпадает с городом нахождения предприятия.
4. Найти номера работников, работающих на одном предприятии.
5. Определить название предприятий, которые не производят продукцию с номером 50.

#### **Вариант 11**

1. Получить номера предприятий, производящих по крайней мере ту продукцию, которую выпускает предприятие с номером 190.
2. Выбрать название предприятий, у которых выработка продукции в 2016 году составила более 100.
3. Определить фамилии людей, работающих на предприятиях Гомеля.
4. Определить имена предприятий, производящих продукцию с номером 10.
5. Определить номера предприятий, производящих по крайней мере один из видов продукции, производимых предприятием с номером 270.

#### **Вариант 12**

1. Выбрать все пары названий городов, для которых предприятие и работники находятся в одном городе.
2. Выбрать название предприятий, которые производят сушилки.
3. Определить название предприятий, производящих продукцию с номером 10 в 2016 году.
4. Определить номера предприятий, имеющих в списке работающих по крайней мере одного Иванова.

- Получить номера продукции, которая была произведена в год более чем 100 или производится предприятием с номером 190.

#### **Вариант 13**

- Получить названия предприятий, не производящих продукцию с номером 50.
- Определить номера предприятий, не имеющих в списке работающих по человека по фамилии Иванов.
- Определить фамилии людей, не работающих на предприятиях Гомеля.
- Найти названия предприятий, производящих по крайней мере одну продукцию с номером 50.
- Найти названия предприятий, выпускающих продукцию гомельских предприятий.

#### **Вариант 14**

- Определить номера предприятий из Гомеля с рейтингом, не равным 230.
- Определить название предприятий, которые производят продукцию с номером 30.
- Выбрать название предприятий, у которых выработка продукции в 2017 году составила менее 100.
- Определить фамилии людей, работающих на предприятиях Минска.
- Выбрать название предприятий, которые не производят холодильники.

#### **Вариант 15**

- Выбрать название продукции, стоимость которой не находится в диапазоне от 700 до 900 рублей.
- Определить какие виды продукции производили предприятия «Электроника» и «Техномир».
- Выбрать название предприятий, которые производят холодильники или стиральные машины.
- Выбрать название предприятий, которые производили продукцию только в 2016 году.
- Определить номера предприятий с рейтингом больше 200.

#### **Вариант 16**

- Получить имена предприятий, производящих продукцию более одного вида.
- Выбрать название городов, в которых производится продукция со стоимостью больше 800.
- Определить фамилии людей, работающих на предприятиях Гомеля.
- Найти номера работников, работающих на одном предприятии.
- Определить название предприятий, которые производят продукцию с номером 60.

#### **Общее условие для вариантов 17-21**

Предметная область – библиотека. Даны четыре отношения.

#### **СОТРУДНИКИ**

Номер	Фамилия	Дата рождения	Должность
03	Медведев	15.09.1968	Директор
11	Шумилова	13.10.1987	Библиотекарь
16	Тимошенко	27.01.1980	Библиотекарь
22	Жуков	12.08.1975	Библиограф
35	Гордиенко	04.09.1991	Библиотекарь



- Номер – номер сотрудника;
- Фамилия – фамилия сотрудника;
- Дата\_рождения – дата рождения сотрудника;
- Должность – должность сотрудника.

#### КНИГИ

Номер	Название	Год_издания	Автор	Жанр	Издательство
101	1984	1999	Оруэлл Дж.	Фантастика	АСТ
102	Мастер и Маргарита	1986	Булгаков М.А.	Мистика	Азбука
103	Три товарища	2000	Ремарк Э.М.	Классика	АСТ
104	Зеленая миля	2003	Кинг С.	Мистика	АСТ
105	Маленький принц	1993	Сент-Экзюпери А.	Сказки	Эксмо
106	Гарри Поттер и Кубок огня	2017	Роулинг Дж.	Фэнтези	Махаон

- Номер – номер книги;
- Название – название книги;
- Год\_издания – год издания книги;
- Автор – автор книги;
- Жанр – художественный жанр книги;
- Издательство – издательство, которое выпустило книгу.

#### ЧИТАТЕЛИ

Номер	Фамилия	Дата_рождения	Город	Телефон
45	Иванов	15.03.1988	Гомель	23-41-80
67	Петров	17.02.1995	Жлобин	44-52-36
68	Сидоров	03.12.1993	Мозырь	92-31-50
75	Иванов	18.04.1981	Гомель	34-31-96
87	Антонов	14.03.1994	Гомель	67-89-19
97	Сергеев	01.12.1976	Рогачев	89-76-18

- Номер – номер читателя;
- Фамилия – фамилия читателя;
- Дата\_рождения – дата рождения читателя;
- Город – название города, в котором проживает читатель;
- Телефон – номер телефона читателя.

УЧЕТ				
Читатель	Книга	Сотрудник	Дата_выдачи	Дата_возврата
75	103	16	12.01.2019	28.01.2019
75	106	35	02.03.2018	07.03.2018
67	101	11	23.04.2019	02.05.2019
97	104	11	03.09.2019	17.09.2019
97	106	16	28.11.2018	15.12.2018
75	105	35	14.06.2018	20.06.2018
97	102	11	07.03.2019	22.03.2019
75	101	35	15.02.2018	25.02.2018
87	101	11	09.07.2019	10.07.2019
97	103	35	08.01.2018	27.01.2018
75	104	35	24.12.2018	04.01.2019
75	102	11	01.08.2019	11.08.2019
87	106	16	16.04.2018	04.05.2018

- Читатель – номер читателя;
- Книга – номер книги;
- Сотрудник – номер сотрудника, который выдавал книгу
- Дата\_выдачи – дата выдачи книги;
- Дата\_возврата – дата возврата книги.

#### **Вариант 17**

1. Получить фамилии сотрудников, выдававших книгу с номером 101.
2. Перечислить фамилии читателей, которые брали в библиотеке книги, относящиеся к жанру «Мистика».
3. Перечислить даты рождения читателей, которые брали те же книги, что и читатель «Петров».
4. Определить названия книг, которые брали читатели не из Гомеля.
5. Определить фамилии читателей, которые либо родились до 1990 года и проживают в Гомеле.

#### **Вариант 18**

1. Перечислить фамилии читателей, которые не брали в библиотеке ни одной книги.
2. Получить фамилии сотрудников, выдававших книги издательства «АСТ».
3. Перечислить даты рождения сотрудников, которые выдавали книги только в 2019 году.
4. Определить телефонные номера читателей, которые брали в библиотеке хотя бы одну книгу.
5. Определить фамилии сотрудников, которые родились до 1990 года и выдавали хотя бы одну книгу.

#### **Вариант 19**

1. Получить фамилию сотрудников, которые никогда не выдавали книг.
2. Перечислить фамилии читателей, которые не брали в библиотеке книги издательства «АСТ».
3. Определить фамилии сотрудников, которые выдавали те же книги, что и сотрудник с фамилией «Тимошенко».
4. Определить фамилии читателей, которые брали в библиотеке книги, издававшиеся в прошлом веке.
5. Вывести информацию о книгах, которые брал читатель по фамилии «Иванов», родившийся в 1988 году.

#### **Вариант 20**

1. Перечислить фамилии читателей, которые брали в библиотеке все имеющиеся книги.
2. Перечислить фамилии читателей, которые брали в библиотеке книги, но которые не относятся к издательству «АСТ».
3. Вывести информацию о книгах, которые брал читатель по фамилии «Сергеев».
4. Определить фамилии сотрудников, которые выдавали читателям книги автора «Роулинг Дж.» или книги из жанра «Сказки».
5. Определить жанры книг, которые выдавал сотрудник с фамилией «Шумилова».

**Вариант 21**

1. Получить фамилию сотрудников, выдававших книги только в 2019 году.
2. Перечислить фамилии читателей, которые брали в библиотеке книги, издававшиеся в этом веке.
3. Перечислить должности сотрудников, которые никогда не выдавали книг.
4. Определить города, в которых живут читатели, бравшие в библиотеке книги автора Кинга С.
5. Определить телефонные номера читателей, которые никогда не брали книг в библиотеке.