

Практическая работа №1
«Решение задач с использованием теоретико–множественных
операций реляционной алгебры»

Цель: Изучение основ реляционной алгебры.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

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

Расширенный начальный вариант алгебры, опеределенный Коддом, состоит из восьми алгебраических операций, которые делятся на два класса – теоретико–множественные операции и специальные реляционные операции.

В состав теоретико–множественных операций входят:

- **Объединение:** возвращает отношение, содержащее все кортежи, которые принадлежат либо одному, либо обоим из заданных отношений;
- **Пересечение:** возвращает отношение, содержащее кортежи, которые принадлежат одновременно двум заданным отношениям;
- **Разность:** возвращает отношение, содержащее все кортежи, которые принадлежат первому из двух заданных отношений и не принадлежат второму;
- **Декартово произведение:** возвращает отношение, содержащее все возможные кортежи, которые являются сочетанием двух кортежей, принадлежащих соответственно двум заданным отношениям.

Специальные реляционные операции включают:

- **Проекция:** возвращает отношение, содержащее все кортежи заданного отношения, которые остались в этом отношении после исключения из него некоторых атрибутов;
- **Соединение:** возвращает отношение, кортежи которого – это сочетания двух кортежей (принадлежащих соответственно двум определенным отношениям), имеющих общее значение для одного или нескольких общих атрибутов этих двух отношений (и такие общие значения в результирующем кортеже появляются только один раз, а не дважды).
- **Деление:** для двух отношений, бинарного и унарного, возвращает отношение, содержащее все значения одного атрибута бинарного отношения, которые соответствуют (в другом атрибуте) всем значениям в унарном отношении.
- **Выборка:** возвращает отношение, содержащее кортежи из заданного отношения, которые удовлетворяют указанным условиям;

Кроме того, в состав алгебры включается операция присваивания, позволяющая сохранить в базе данных результаты вычисления алгебраических выражений, и операция переименования атрибутов, дающая возможность корректно сформировать заголовок (схему) результирующего отношения:

- Операция **переименования** производит отношение, тело которого совпадает с телом операнда, но имена атрибутов изменены.
- Операция **присваивания** позволяет сохранить результат вычисления реляционного выражения в существующем отношении БД.

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

Для алгебры, у которой операции замкнуты относительно понятия отношения, каждая операция должна производить отношение с двумя составляющими: телом и заголовком. Только в этом случае будет действительно возможно строить вложенные выражения. 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. Если необходимо выполнить операцию объединения, пересечения или вычитания двух отношений, которые почти совместимы по типу, за исключением некоторых различий в именах атрибутов, можно использовать оператор переименования, чтобы сделать эти отношения полностью совместимыми по типу, прежде чем выполнить необходимую операцию.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Часть 1.

Построить выражения реляционной алгебры, которые позволят получить ответ на вопросы:

ПРИМЕР:

1. Получить имена поставщиков, которые поставляют деталь Д2

ПНОМ	ДНОМ	ШТ	ПФАМ	СТАТУС	ГОРОД
П1	Д1	300	Иванов	20	Воронеж
П1	Д2	200	Иванов	20	Воронеж
П1	Д3	400	Иванов	20	Воронеж
П1	Д4	200	Иванов	20	Воронеж
П1	Д5	100	Иванов	20	Воронеж
П1	Д6	100	Иванов	20	Воронеж
П2	Д1	300	Петров	15	Москва
П2	Д2	400	Петров	15	Москва
П3	Д3	200	Сидоров	10	Москва
П4	Д2	200	Зайцев	30	Воронеж
П4	Д4	300	Зайцев	30	Воронеж
П4	Д5	400	Зайцев	30	Воронеж

Таблица ПД с выбором детали Д2:

ПНОМ	ДНОМ	ШТ	ПФАМ	СТАТУС	ГОРОД
П1	Д2	200	Иванов	20	Воронеж
П2	Д2	400	Петров	15	Москва
П4	Д2	200	Зайцев	30	Воронеж

Итоговый ответ:

ПФАМ
Иванов
Петров
Зайцев

ЗАДАНИЯ:

674989040. Получить имена поставщиков, которые поставляют по крайней мере одну красную деталь

674989041. Получить имена поставщиков, которые поставляют все детали

674989042. Получить номера поставщиков, поставляющих по крайней мере все те детали, которые поставяляет поставщик П2

674989043. Получить имена поставщиков, которые не поставляют деталь Д2

Часть 2.

Дана БД агентства недвижимости, состоящая из четырех таблиц.

ВЛАДЕЛЕЦ

НомерВлад	ФИО	Улица	Дом, Кв	Тел
11	Николаев И.П.	ул.Комсомольская	д.165, кв 56	42-26-58
12	Антонов А.П.	ул.Ленина	д.1а	25-78-96
21	ООО "Весна"	пр.Победы	д.80, кв.1	73-24-15
22	ЗАО "Персей"	Ул.Горького	д.256	55-66-59

НомерВлад – номер владельца недвижимости;

ФИО – Фамилия, имя, отчество либо наименование владельца;

Улица, Дом,Кв – место жительства либо расположения владельца;

Тел – телефон.

ОБЪЕКТ

Номер Об	Тип	Улица	Дом, Кв	КолКо м	Размер Платы	Номер Влад
105	дом	ул. Железнодорожная	д.76	3	200	11
107	дом	ул. Комсомольская	д.2	3	185	12
108	дом	ул.Кирпичная	д.15	2	150	21
15	кв-ра	ул.Комсомольская	д.157, кв.12	2	450	22
14	кв-ра	пр.Мира	д.17, кв.22	1	120	11
16	кв-ра	Пр.Мира	д.122, кв.11	1	200	22
17	кв-ра	ул.Ленина	д.456,кв.5	1	200	12
18	кв-ра	ул.А.Буюклы	д.25, кв.13	3	600	12
19	кв-ра	ул.Чехова	д.68, кв.23	2	400	11
20	кв-ра	ул.Горького	д.17, кв.135	1	250	21
110	дом	ул.Колхозная	д.12	2	150	21
111	дом	ул.Колхозная	д.22	2	180	11
112	дом	ул.Лермонтова	д.16	3	300	12

НомерОб – номер объекта недвижимости;

Улица, Дом,Кв – место расположения объекта недвижимости;

Тип – дом, кв-ра, коттедж или другой вид жилья;

КолКом – количество комнат;

РазмерПлаты – арендная плата за месяц ;

НомерВлад – номер владельца, которому принадлежит объект.

КЛИЕНТ

Ном Клие нта	Имя	Улица	Дом, Кв	Тел	Пре дно чтТ ип	МаксПлата
13-03	Петров В.И	ул. Украинская	д.67, кв.69	73-15-69	1-к	120
17-02	Васильев Н.А	ул.Бумажная	д.25	55-68-96	2-к	250
01-02	Ветров Г.Б.	пр.Мира	д.19, кв.13	71-11-87	дом	150
22-03	Долгова Н.Н.	пр.Мира	д.193, кв.58	42-63-78	1-к	100
27-02	Перова Е.И	ул.Ленина	д.125, кв.69	73-56-42	2-к	200
17-03	Антонова Н.А	ул.Бумажная	д.52	42-12-45	2-к	250
18-02	Степанов Г.Б.	пр.Мира	д.369,кв.95	25-32-12	2-к	200

НомерКлиента – номер клиента;

Имя– имя клиента;

Улица, Дом,Кв – место жительства клиента;

Тел – телефон;

ПредпочтТип – пожелание клиента относительно количества комнат;

МаксПлата – пожелания клиента по арендной плате за месяц.

ДОГОВОР

НомДог	ДатаПодпис	СрокДейст в	НомерО б	НомКлиент а	Комиссионные
Д-01-2004-1	17.01.2004	25.04.2004	14	13-03	36,00
Д-01-2004-2	18.01.2004	18.07.2004	108	17-03	90,00
Д-01-2004-3	25.01.2004	25.04.2004	107	27-02	57,00
Д-04-2004-1 5	26.04.2004	26.07.2004	14	22-03	36,00
Д-02-2004-4	02.02.2004	02.02.2005	110	18-02	180,00
Д-02-2004-5	05.02.2004	05.09.2004	111	18-02	126,00
Д-04-2004-1 6	25.04.2004	25.10.2004	107	27-02	114,00
Д-02-2004-6	16.02.2004	16.09.2004	20	17-03	175,00
Д-02-2004-7	21.02.2004	21.05.2004	16	17-02	60,00
Д-02-2004-8	29.02.2004	29.08.2004	17	17-03	120,00

Д-03-2004-9	01.03.2004	01.09.2004	105	27-02	120,00
Д-03-2004-1 0	03.03.2004	03.06.2004	112	17-02	90,00

НомДог – номер договора;

ДатаПодпис – дата подписания договора;

СрокДейств – срок действия договора;

НомерОб – номер объекта недвижимости;

НомерКлиента – номер клиента;

Комиссионные – плата агентству за оформление сделки.

ЗАДАНИЯ:

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 100у.е.
5. Получить номера объектов, арендная плата по которым составляет не более 150 у.е. или которые расположены на той же улице, где живет Ветров Г.Б.

Вариант 2

1. Перечислить все 1-к квартиры, арендная плата по которым меньше 200у.е.
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 2004года.
3. Определить владельцев, которые предлагают для аренды такие же объекты, как и владелец с номером 11.
4. Выбрать объекты, расположенные на той же улице, где живут их владельцы.
5. Вывести список типов жилья с указанием их стоимости.

Вариант 4

1. Перечислить номера объектов, арендованных до 01.01.2005г
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 180 у.е.

Вариант 5

1. Составить список адресов объектов недвижимости, находящихся в собственности владельца с номером 21.
2. Выбрать фамилии людей, которым подойдет жилье по адресу пр.Мира, 17-22.
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 Николаеву И.П., размер платы по которым не меньше 200у.е.

Часть 3.

Дана БД производственного предприятия, состоящая из четырех таблиц.

ПРЕДПРИЯТИЕ

Пред#	Название	Рейтинг	Город
180	Электроника	230	Воронеж
230	Гормолзавод	300	Москва
150	Сельмаш	140	Воронеж
190	Хлебозавод	300	Курск
270	Рудгормаш	240	Москва

Пред# – номер предприятия, номер общий по некоторым группам городов;

Название – название предприятия;

Рейтинг – рейтинг предприятия по некоторым показателям;

Город – город, в котором находится предприятие.

ПРОДУКЦИЯ

Прод#	Наименование	Количество	ГородВыпуска
10	Магнитофоны	12000	Воронеж
20	Кровати	15000	Москва
30	Тракторы	20000	Воронеж
40	Кухни	30000	Орел
50	Продукты	10000	Воронеж

Прод# – номер продукции;

Наименование – наименование продукции;

Количество – стоимость продукции, выпускаемой в год в данном городе;

ГородВыпуска – город, в котором указанная продукция выпускается.

РАБОТНИК

ТН	Фамилия	ГородПрожив	День_рожд	Пред#
55	Иванов	Воронеж	15.03.02	180
10	Петров	Москва	17.02.95	230
100	Сидоров	Воронеж	03.12.93	150
190	Иванов	Курск	18.04.91	190

ТН – номер личности;

Фамилия – фамилия человека;

ГородПрожив – город проживания;

День_рожд – дата рождения данного человека;

Пред# – номер предприятия, где работает данная личность.

ПРЕД_ПРОД

Пред#	Прод#	Год	Выработка
150	30	2000	150
180	10	2000	100
190	50	2001	50
230	50	2001	120
270	20	2002	50

Пред# – номер предприятия;

Прод# – номер продукции;

Год – год выпуска продукции;

Выработка (тыс.руб) – количество продукции данного предприятия.

ЗАДАНИЯ:

Вариант 1

1. Получить названия предприятий, производящих продукцию с номером 30.
2. Выбрать информацию обо всех предприятиях, в т.ч. о работниках и продукции.
3. Выбрать фамилии людей, которые работают на хлебозаводе.
4. Определить номера предприятий из Воронежа с рейтингом выше 200.
5. Выбрать имена предприятий, производящих все виды продукции.

Вариант 2

1. Получить имена предприятий, производящих продукцию всех сортов.
2. Выбрать название продукции, у которой количество потребления в городе находится в диапазоне от 12000 до 15000.
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 3

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 2001 г. на единицу работающего составила более 100 тыс. руб.
3. Определить фамилии людей, работающих на предприятиях в г.Воронеже.
4. Определить имена предприятий, производящих продукцию с номером «10».
5. Определить номера предприятий, производящих по крайней мере все виды продукции, производимые предприятием с номером 270.

Вариант 4

1. Выбрать все пары названий городов, для которых предприятие и работники находятся в одном городе.
2. Выбрать название предприятий, которые производят продукты.
3. Определить название предприятий, производящих продукцию с номером «50» в 2001 году.
4. Определить номера предприятий, имеющих в списке работающих по крайней мере одного «Иванова».
5. Получить номера продукции, которая имеет количество более 15000 или производится предприятием с номером 270.

Вариант 5

1. Получить имена предприятий, не производящих продукцию с номером 50.
2. Выбрать названия городов, для которых предприятие из первого города, а интересующая продукция во втором городе.
3. Определить название продукции с номером «30», имеющей выработку на единицу работающего > 100 тыс. руб.
4. Найти названия предприятий, производящих по крайней мере одну продукцию с номером 50.
5. Найти названия предприятий, выпускающих одинаковую продукцию.