

1 Теоретическая справка

1.1 Операции реляционной алгебры простым языком

К отношениям (почти что таблицам) применимы теоретико-множественные операции и реляционные. В качестве элементарной единицы отношения используем кортеж (строку), т.е. при пересечении отношений смотрим, какие строки являются общими. Результатом выполнения операций реляционной алгебры является новое отношение.

Для простоты операции реляционной алгебры будем рассматривать на 2 отношениях.

- **Объединение:** на вход принимает 2 отношения (таблицы). Позволяет получить новое отношение (таблицу), содержащее в себе все кортежи (строки) из обоих отношений (таблиц). **Важно!** Кортежи (строки) в новом отношении должны быть уникальны, т.е. повторения недопустимы. Помним о Union-Compatible ограничении (одинаковые атрибуты отношений)!
- **Разность:** на вход принимает 2 отношения. Позволяет получить новое отношение, содержащее в себе кортежи первого отношения, которые не совпадают с кортежами второго отношения.
- **Пересечение:** на вход принимает 2 отношения. Позволяет получить новое отношение, содержащее в себе кортежи, которые присутствуют как в первом, так и во втором отношении.
- **Ограничение:** на вход принимает 1 отношение + ограничения. Позволяет выделить в отношении только те кортежи, которые удовлетворяют заданному ограничению. Например, выделить среди кортежей отношения "Друзья" те, где друг является Сыном Маминой Подруги.
- **Проекция:** на вход принимает 1 отношение + список атрибутов (столбцов), на которые проецируем. Позволяет "оставить" в кортеже только интересующие атрибуты. **Важно!** После проекции остаются только *уникальные* кортежи, т.е. результат проекции – отношение.
- **Соединение:** на вход принимает 2 отношения. Позволяет получить новое отношение, полученное соединением 2 таблиц по некоторому логическому условию $\{=, \neq, <, >, \leq, \geq\}$. *Арность* (количество столбцов-атрибутов) нового отношения будет равна сумме арностей соединяемых отношений (для естественного соединения по условию равенства лишний элемент удаляется, поэтому арность $n + m - 1$).
- **Деление:** принимает на вход 2 отношения (таблицы). В результате получается отношение, содержащее *только те атрибуты* 1-го отношения, которых нет во 2-ом, содержащее вышеупомянутые атрибуты *только тех кортежей* 1-го отношения, которые соответствуют комбинации (объединению) всех кортежей 2-го отношения.

2 Практическое задание

2.1 Модель 1

Пусть заданы следующие отношения:

- изделие (атрибуты: номер, название, масса, цвет): $R(\#R, N_R, W_R, C)$;
- деталь (атрибуты: номер, название, масса, код материала, из которого деталь изготовлена): $P(\#P, N_P, W_P, M)$;
- состав изделий (т.е. детали, используемые для изготовления изделия; атрибуты: номер изделия, номер детали): $RP(\#R, \#P)$;
- производитель (атрибуты: номер, название, город, в котором расположен): $M(\#M, N_M, L_M)$;
- изделия производителя (состав атрибутов: номер производителя, номер изделия): $MR(\#M, \#R)$;
- дистрибьютор (состав атрибуты: номер, название, город, в котором расположен): $D(\#D, N_D, L_D)$;
- изделия, продаваемые дистрибьютером (состав атрибутов: номер дистрибьютера, номер изделия): $DR(\#D, \#R)$.

На языке реляционной алгебры написать следующие запросы:

1. Найти наименования дистрибьюторов из Караганды.
2. Найти названия всех деталей с кодом материала, равным 103, и массой менее 200 грамм.
3. Найти всех производителей, которые есть в Москве или Санкт-Петербурге.
4. Найти наименования всех изделий производителей из Москвы.
5. Найти города дистрибьютеров с изделиями массой свыше 500 грамм и имеющих в составе медь.
6. Найти все изделия, которые производятся в Санкт-Петербурге, **но не** в Москве.
7. Найти названия всех деталей, входящие в состав изделий с дистрибьюторами **только** из Караганды.
8. Найти города производителей **только** желтых изделий с дистрибьюторами **только** в Саранске.
9. Найти все детали из железа, которые входят в состав изделий красного цвета, которые производятся **только** в Москве, с дистрибьюторами **только** в Тюмени.
10. Найти дистрибьюторов, которые поставляют **все** изделия массой свыше 1200 грамм.

2.2 Модель 2

Пусть заданы следующие отношения:

- Продукт (атрибуты: производитель, модель, тип продукта): $P(MK, MD, TP)$; $TP \in \{PC, Tablet, Printer\}$
- Персональный компьютер (атрибут: код, модель, тактовая частота, оперативная память, объем жесткого диска, цена): $PC(\#PC, MD, SPD, RAM, HD, PRC)$;
- Планшет (атрибуты: код, модель, тактовая частота, оперативная память, объем жесткого диска, экран, цена): $TB(\#TB, MD, SPD, RAM, HD, SCR, PRC)$;
- Принтер (атрибуты: код, модель, цвет, цена): $PR(\#PR, MD, CLR, PRC)$. $CLR \in \{Y, N\}$.

На языке реляционной алгебры написать следующие запросы:

1. Найти все кортежи отношения Принтер для цветных принтеров.
2. Найти всех производителей принтеров.
3. Найти номер модели, частоту и объем жесткого диска для всех ПК стоимостью менее 500 дол.
4. Найти номер модели, объем оперативной памяти и размеры экранов планшетов, цена которых превышает 1000 дол.
5. Найти номер модели, частоту и объем жесткого диска ПК с оперативной памятью 2ГБ и ценой менее 600 дол.
6. Найти производителей ПК с частотой не менее 450 МГц.
7. Для каждого производителя, выпускающего планшеты с объёмом жесткого диска не менее 10 ГБ, найти скорости таких планшетов.
8. Найдите номера моделей и цены всех имеющихся в продаже продуктов (любого типа) производителя 'B'.
9. Найти производителей, которые выпускают ПК или планшеты с объемом оперативной памяти не менее 2ГБ.
10. Найдите производителей, выпускающих ПК, **но не** планшеты.
11. Найдите производителей, которые выпускают **как** ПК, **так и** планшеты.
12. Найти производителей, которые выпускают **только** принтеры, причем цветные.
13. Найдите производителей, которые выпускают **все** планшеты с оперативной памятью 16 ГБ.