**Математическая постановка задачи**

Строка в таблице реляционной БД является кортежем в реляционной теории. Множество упорядоченных кортежей называется отношением.

Перед тем как дать определение отношения, введем еще один термин — домен. Домены применительно к таблице это столбцы.

Теперь введем строгое определение отношения. Пусть даны N множеств D1, D2, …. Dn (домены), отношением R над этими множествами называется множество упорядоченных N-кортежей вида <d1,d1,...dn>, где d1 принадлежит D1 и т.д. Множества D1, D2,..Dn называются доменами отношения R.

Каждый элемент кортежа представляет собой значение одного из атрибутов, соответствующего одному из доменов.

**Проекция**

Проекция является операцией, при которой из отношения выделяются атрибуты только из указанных доменов, то есть из таблицы выбираются только нужные столбцы, при этом, если получится несколько одинаковых кортежей, то в результирующем отношении остается только по одному экземпляру подобного кортежа.

Синтаксис операции:

π(ID, не трудоустроены, название направления) Направления

**Выборка**

Выборка — это операция, которая выделяет множество строк в таблице, удовлетворяющих заданным условиям. Условием может быть любое логическое выражение.

**Умножение**

Умножение или декартово произведение является операцией, производимой над двумя отношениями, в результате которой мы получаем отношение со всеми доменами из двух начальных отношений. Кортежи в этих доменах будут представлять из себя все возможные сочетания кортежей из начальных отношений. На примере будет понятнее.

Получим таблицы Направления и Уровень образования.

Синтаксис операции:

Выпускники Трудоустроены

**Соединение и естественное соединение**

Операция соединения обратна операции проекции и создает новое отношение из двух уже существующих. Новое отношение получается конкатенацией кортежей первого и второго отношений, при этом конкатенации подвергаются отношения, в которых совпадают значения заданных атрибутов. В частности, если соединить отношения Направления и Зачисленные, этими атрибутами будут атрибуты доменов «ID направления».

Натуральное соединение получает схожее отношение, но в случае, если у нас корректно настроена схема в базе (в данном случае первичный ключ таблицы Направления «ID направления» связан с внешним ключом таблицы Зачисленные «ID направления»), то в результирующем отношении остается один домен «ID направления».

**Источники**

1. <https://habr.com/ru/post/145381/> - основы реляционной алгебры
2. <https://i.voenmeh.ru/kafi5/Kam.loc/BaseDate/Lekcii6_RelAlgebra.html> - лекция по реляционной алгебре