

# Введение в базы данных

2 января 2022 г.

## Содержание

1	Теория	2
1.1	Реляционная алгебра. Предназначение и свойства . . . . .	3
2	Практика	5

# 1 Теория

## 1.1 Реляционная алгебра. Предназначение и свойства

Базы данных нужно уметь не только проектировать, но и использовать. Существует несколько способов формулировать запросы. Первый из рассматриваемых – *реляционная алгебра*.

**Мотивация** Действительно, в базах данных можно не только хранить данные, но и делать выборки, изменять их каким-либо образом. Для этого вводится понятие запроса. При первом рассмотрении, запросы нужны как минимум для выполнения следующих действий:

- Выборка данных: получить данные из базы, чтобы тем или иным способом обрабатывать их уже извне.
- Область действия обновлений: запросы позволят указывать область действия тех или иных операций, что крайне полезно. Например, к таким операциям относятся операции удаления или изменения данных: хочется указывать, на какие именно записи эти операции подействуют.
- Ограничения целостности: до сих пор было только два вида ограничений (ключи и внешние ключи). Некоторые базы данных позволяют создавать произвольные ограничения целостности, заданные на поддерживаемом языке. В рамках этих ограничений очень удобно пользоваться запросами.
- Ограничения доступа.

**Определение.** *Реляционная алгебра* – алгебра над множеством всех отношений.

Далее будут определены некоторые из операций (которые по определению должны быть замкнуты над носителем), и ограничения, которые им соответствуют. В целом, реляционная алгебра – императивный язык для работы с отношениями, который позволяет в явном виде, по действиям, описать, каким именно образом должен быть получен результат.

**Примеры** Рассмотрим несколько простых примеров операций в рамках реляционной алгебры.

- Проекция отношения на множество атрибутов:  $\pi_A(R)$ ;
- Естественное соединение  $R_1 \bowtie R_2$ .

**Замечание.** Как уже говорилось, все операции в рамках алгебры замкнуты по определению. Это означает, что их можно комбинировать произвольным образом (при сохранении условий на возможность исполнения операции). Например:  $\pi_A(R_1 \bowtie \pi_B(R_2)) \bowtie R_3$ .

**Операции** В текущем контексте полезно уточнить, что именно понимается под операцией над отношениями в рамках реляционной алгебры. А именно, для того, чтобы определить операцию, необходимо определить следующее:

- Правило построения заголовка по заданным отношениям;
- Правило построения тела по заданным отношениям;
- Условия, при которых операция выполнима, то есть ограничения на отношения, к которым она применяется.

## 2 Практика