**Математическая постановка задачи**

В основе реляционных баз данных лежит реляционная алгебра, которая состоит из таких понятий, как:

Кортеж, отношение, проекция, выборка и так далее…

Например, в базе данных приложения «Бетонный агрегатор» содержится следующая таблица, которая называется “sdk\_rates”:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| rate\_id | rate\_item\_id | rate\_count\_star | rate\_comment | rate\_user\_id | rate\_order\_id | date\_added |
| R535047653094 | F666861905876 | 4 | OK | 805158492633 | O368622465306 | 2021-02-15 02:57:23 |
| R535057653045 | F666861905876 | 2 | bad | 805156592618 | O387922465306 | 2021-02-15 02:57:23 |

*Таблица 1. “sdk\_rates”*

Таблица состоит из 2-ух строк. Строка в таблице является кортежем в реляционной теории, а столбец – доменом. Множество упорядоченных кортежей называется отношением, которое определяется следующим образом:  
  
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 тд. Множества D1,D2,..Dn называются доменами отношения R.  
Каждый элемент кортежа представляет собой значение одного из атрибутов, соответствующего одному из доменов.

В отношении требованием является то, что все кортежи должны различаться. Для однозначной идентификации кортежа существует первичный ключ. Первичный ключ это атрибут, который однозначно идентифицирует конкретный кортеж и не содержит дополнительных атрибутов.  
  
Например, в такой таблице ключом будет первый столбец “rate\_id”.

**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.  
Например, проекция на таблице “sdk\_rates” с выбором только rate\_id и rate\_count\_star выглядит так:  
  
Синтаксис операции:  
π(rate\_id, rate\_count\_star) sdk\_rates

В результате этой операции получается отношение:

|  |  |
| --- | --- |
| rate\_id | rate\_count\_star |
| R535047653094 | 4 |
| F666861905876 | 2 |

*Таблица 2. Проекция таблицы “sdk\_rates”*

**Выборка**

Выборка — это операция, которая выделяет множество строк в таблице, удовлетворяющих заданным условиям. Условием может быть любое логическое выражение.  
Например, так будет выглядеть выборка из таблицы с отзывами, оценка которых больше 3.  
  
Синтаксис операции:  
σ(rate\_count\_star >3) sdk\_rates

|  |  |
| --- | --- |
| rate\_id | rate\_count\_star |
| R535047653094 | 4 |

*Таблица 3. Выборка №1 из таблицы “sdk\_rates”*

Также условием может быть более сложное логическое выражение, например выборка оценок, оценка которых больше 3, а rate\_user\_id равно 805156592618.

σ(rate\_count\_star >1 ^ rate\_user\_id =805156592618) sdk\_rates

|  |  |
| --- | --- |
| rate\_id | rate\_count\_star |
| R535057653045 | 2 |

*Таблица 4. Выборка №2 из таблицы “sdk\_rates”*