**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 фитнес-клуба “ATHLETICS” содержится следующая таблица, которая называется “Тренажеры”:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ID | Производитель | Тип | Стоимость |
| 001 | Reflex | Велотренажер | 2000 |
| 002 | Power | Штанга | 4500 |
| 003 | Power | Гиря | 750 |
| 004 | RUNNER | Беговая дорожка | 2049 |

*Таблица 1. “Тренажеры”*

Таблица состоит из 4-х 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 “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 “Тренажеры” с выбором только ID и Стоимость выглядит так:  
  
Синтаксис операции:  
π(ID, Стоимость) Тренажеры

В результате этой операции получается отношение:

|  |  |
| --- | --- |
| ID | Стоимость |
| 001 | 2000 |
| 002 | 4500 |
| 003 | 750 |
| 004 | 2049 |

*Таблица 2. Проекция таблицы “Тренажеры”*

**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 тренажерами, стоимость которых больше 2000.  
  
Синтаксис операции:  
σ(Стоимость>2000) Тренажеры

|  |  |
| --- | --- |
| ID | Стоимость |
| 002 | 4500 |
| 004 | 2049 |

*Таблица 3. Выборка №1 из таблицы “Тренажеры”*

Также условием может быть более сложное логическое выражение, например выборка тренажеров, стоимость которых больше 2000, а ID меньше 4.

σ(Стоимость>2000 ^ ID<4) Тренажеры

|  |  |
| --- | --- |
| ID | Стоимость |
| 002 | 4500 |

*Таблица 4. Выборка №2 из таблицы “Тренажеры”*