

## Тема 4. Реляционная модель данных

### *Основные понятия реляционной модели*

В основе модели лежит математическое понятие отношения.

*Определения.*

**Домен** – множество значений.

**Декартово произведение доменов**  $D_1, D_2, \dots, D_k$  - множество всех кортежей  $\langle v_1, v_2, \dots, v_k \rangle$  таких, что  $v_1 \in D_1, v_2 \in D_2, \dots, v_k \in D_k$ . Декартово произведение доменов  $D_1, D_2, \dots, D_k$  обозначается  $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_k$ , где не все  $D_i$  обязательно разные. Таким образом,

$$D_1 \times D_2 \times \dots \times D_k = \{ \langle v_1, v_2, \dots, v_k \rangle \mid v_j \in D_j, j=1..k \}.$$

**Пример.**

$$D_1 = \{a, b\}, D_2 = \{u, v\}. D_1 \times D_2 = \{ \langle a, u \rangle, \langle a, v \rangle, \langle b, u \rangle, \langle b, v \rangle \}.$$

**Отношением** называется произвольное подмножество декартова произведения одного или нескольких доменов. Элементы отношения называются **кортежами**. **Арность** отношения равна числу сомножителей декартова произведения. Каждый кортеж  $k$ -арного отношения является последовательностью  $k$  **компонентов**.

**Пример.**

Отношение  $Rel = \{ \langle a, v \rangle, \langle b, u \rangle \}$  является подмножеством декартова произведения  $D_1 \times D_2$ . Арность отношения равна 2. Каждый кортеж состоит из двух компонентов.

Отношение удобно представлять в форме таблицы, в которой строки – кортежи, а столбцы – атрибуты. Атрибуты могут быть поименованы.

**Пример.**

Домен  $D_1$  содержит названия городов, домен  $D_2$  – целые числа. Отношение «Население городов» указывает численность населения городов:  
 $Население\_городов = \{ \langle \text{Казань}, 1100000 \rangle, \langle \text{Н.Челны}, 500000 \rangle, \dots \}.$

В табличной форме отношение записывается так:

Город	Население
Казань	1100000
Н. Челны	500000
Чистополь	70000
Бугульма	70000
...	...

Строки таблицы представляют кортежи отношения, столбцы - атрибуты отношения.

Например, строка «Казань|1100000» представляет кортеж  $\langle \text{Казань}, 1100000 \rangle$ , а столбец Город – атрибут Город, сопоставляющий кортежам отношения названия городов.

Кроме рассмотренных, имеется еще один широко используемый способ представления отношений - представление в виде набора отображений. Если столбцы отношений поименованы, то их порядок становится несущественным. Поэтому можно рассматривать кортеж не как элемент декартова произведения доменов, а как отображение имен атрибутов в домен значений атрибутов. На практике используются все три способа представления отношений.

### ***Схемы отношений и представление данных***

Список имен атрибутов называется схемой отношения. Отношение Rel с атрибутами  $A_1, A_2, \dots, A_n$  обозначается  $\text{Rel}(A_1, A_2, \dots, A_n)$ . Совокупность схем отношений, используемых для представления данных, называется схемой реляционной БД.

Имеется известная аналогия между схемой и форматом записи, между отношением и файлом, между кортежем и записью. Перечисленные понятия различаются уровнем абстракции. Реализацию отношения можно представить как файл записей, формат которых отвечает схеме отношения, причем каждому кортежу соответствует одна запись.

Реляционная БД позволяет представлять как объекты, так и связи модели «сущность – связь»:

- Набор объектов может быть представлен отношением, схема которого содержит все атрибуты данного набора. Каждый кортеж в отношении представляет один объект из набора объектов.
- Связь между наборами объектов  $E_1, E_2, \dots, E_k$  представляется отношением, схема которого состоит из ключевых атрибутов каждого из этих наборов. Кортеж этого отношения представляет список объектов  $e_1, e_2, \dots, e_k$ , принадлежащих соответствующим наборам и находящихся в указанной связи друг с другом.