

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ

*Козьменкова Татьяна Владимировна,  
студентка ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»,  
колледж коммерции, технологий и сервиса,  
Россия, г. Курск*

*Негребецкая Виолетта Игоревна,  
научный руководитель, ФГБОУ ВО «Курский государственный  
университет», колледж коммерции, технологий и сервиса,  
Россия, г. Курск*

В настоящее время особо распространены реляционные системы управления базами данных, в которых базы данных построены на основе реляционной модели.

Реляционная модель данных была создана Эдгаром Коддом в 1970 г. и представляет собой логическую модель данных, которая описывает:

- структуры данных в виде (изменяющихся во времени) наборов отношений;
- теоретико-множественные операции над данными: объединение, пересечение разность и декартово произведение;
- специальные реляционные операции: селекция, проекция, соединение и деление;
- специальные правила, обеспечивающие целостность данных [2].

Реляционная модель данных - это способ рассмотрения данных, то есть предписание для способа представления данных (посредством таблиц) и для способа работы с таким представлением (посредством операторов). Она связана с тремя аспектами данных: структурой (объекты), целостностью и обработкой данных (операторы) [1, с. 47].

В 2002 г. журнал Forbes поместил реляционную модель данных в список важнейших инноваций последних 85 лет.

Цели создания реляционной модели данных:

- обеспечение более высокой степени независимости от данных;
- создание прочного фундамента для решения семантических вопросов и проблем непротиворечивости и избыточности данных;
- расширение языков управления данными за счёт включения операций над множествами.

Реляционная модель данных предусматривает структуру данных, обязательными объектами которой являются: отношение; атрибут; домен; кортеж; степень; кардинальность; первичный ключ.

Отношение - это плоская (двумерная) таблица, состоящая из столбцов и строк.

Атрибут - это поименованный столбец отношения.

Домен - это набор допустимых значений для одного или нескольких атрибутов.

Кортеж - это строка отношения.

Степень определяется количеством атрибутов, которое оно содержит

Кардинальность - это количество кортежей, которое содержит отношение.

Первичный ключ - это уникальный идентификатор для таблицы.

Соответствие между формальными терминами реляционной модели данных и неформальными:

отношение (формальный термин) - таблица (неформальный термин);

атрибут - столбец;

кортеж - строка или запись;

степень - количество столбцов;

кардинальное число - количество строк;

первичный ключ - уникальный идентификатор;

домен - общая совокупность допустимых значений [3].

Выделяют следующие свойства отношений: уникальное имя отношения; уникальное имя атрибута; нет одинаковых кортежей; кортежи не упорядочены

сверху вниз; атрибуты не упорядочены слева направо; все значения атрибутов атомарные (нормализованное отношение).

Таким образом, реляционная база данных - это набор нормализованных отношений.

Для того, чтобы перейти к видам отношений, следует ввести понятие переменной отношения, под которой понимается именованный объект, значение которого может изменяться с течением времени. Переменная отношения в разное время - это различные таблицы базы данных, у которых разные строки, но одинаковые столбцы.

Виды отношений могут быть такими: именованное отношение; базовое отношение; производное отношение; выражаемое отношение; представление (view); снимки (snapshot); результат запроса; промежуточный результат.

Именованное отношение - это переменная отношения, определённая в СУБД (системе управления базами данных) посредством оператора CREATE (CREATE TABLE, CREATE BASE RELATION, CREATE VIEW, CREATE SNAPSHOT).

Базовое отношение - это именованное отношение, которое не является производным. Существование базового отношения не зависит от существования других отношений.

Производное отношение - это отношение, которое определено через другие именованные отношения. Производное отношение зависит от существования других - базовых - отношений [4, с. 128].

Выражаемое отношение - это отношение, которое можно получить из набора именованных отношений посредством некоторого реляционного выражения. Каждое именованное отношение является выражаемым отношением, но не наоборот. Примеры выражаемых отношений - базовые отношения, представления, снимки, промежуточные и окончательные результаты. Множество всех выражаемых отношений - это множество всех базовых и всех производных отношений.

Представление - это именованное производное отношение. Представлены в базе данных в виде определения. Представление не хранится в физической памяти системы управления базой данных (СУБД), а формируется с использованием других именованных отношений.

Снимки (snapshot) - это то же, что и представление, но с физическим сохранением и с периодическим обновлением.

Результат запроса - это неименованное производное отношение. СУБД не обеспечивает постоянного существования результатов запросов. Для сохранения результата запроса его можно присвоить какому-либо именованному отношению.

Промежуточный результат - это неименованное производное отношение, являющееся результатом подзапроса, вложенного в большее выражение.

При проектировании базы данных, следует соблюдать следующие ограничения реляционной модели (свойства таблиц):

1. Каждая таблица уникально именована, представляет один реальный объект или определяет связь между объектами и состоит из однотипных строк, соответствующих кортежам отношения, и столбцов, соответствующих атрибутам отношения.

2. Каждый элемент таблицы должен быть атомарным, т.е. неделимым.

3. Все строки имеют одну и ту же структуру с фиксированным числом полей и значений. В таблице не может быть двух одинаковых строк (следует из определения отношения). Строки отличаются друг от друга хотя бы одним значением.

4. Каждому столбцу присвоено уникальное имя. Элементы одного столбца должны быть однородными, извлечены из одного домена.

5. В операциях с таблицами строки и столбцы могут просматриваться в любой последовательности. Упорядоченность кортежей отсутствует, а домены упорядочены внутри отношения. Но порядок обращения к именованным столбцам также становится несущественным.

6. Каждая таблица должна иметь первичный ключ. Ключ позволяет найти единственную строку в таблице. По ключу индексируются кортежи, что ускоряет обработку данных. Ключи используются для логического связывания таблиц.

Достоинствами реляционной модели являются следующие [5,с.189]:

-простота и доступность для понимания пользователем. Единственной используемой информационной конструкцией является «таблица»;

-строгие правила проектирования, базирующиеся на математическом аппарате;

-полная независимость данных. Изменения в прикладной программе при изменении реляционной БД минимальны;

-для организации запросов и написания прикладного ПО нет необходимости знать конкретную организацию БД во внешней памяти.

К недостаткам реляционной модели относятся:

-далеко не всегда предметная область может быть представлена в виде «таблиц»;

-в результате логического проектирования появляется множество «таблиц». Это приводит к трудности понимания структуры данных;

-БД занимает относительно много внешней памяти;

-относительно низкая скорость доступа к данным.

Таким образом, реляционной моделью называется база данных, в которой все данные, доступные пользователю, организованы в виде таблиц, а все операции над данными сводятся к операциям над этими таблицами. Наглядной формой представления отношения является двумерная таблица, которая состоит из записей и полей.

Список литературы:

1. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных [Текст]: учебник для СПО / В. М. Илюшечкин. — испр. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 213 с.

2. Реляционная модель данных [Электронный ресурс] URL: <https://lektsii.org/14-26122.html> Дата обращения: 21.02.2019.

3. Реляционная модель данных [Электронный ресурс] URL: <https://studopedia.ru/9> Дата обращения: 21.02.2019.

4. Советов, Б. Я. Базы данных [Текст]: учебник для СПО / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 420 с.

5. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум [Текст]: учеб. пособие для СПО / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 291 с.