Базы данных и СУБД

База данных (БД) – это модель структурированных данных, в которой информация организована и хранится для использования в различных приложениях и задачах.

Система управления базой данных (database management system), или СУБД (DBMS) представляет собой программное обеспечение, которое позволяет создавать, хранить, обновлять и извлекать данные из базы данных. СУБД является посредником между пользователем и БД.

База без СУБД будет являться обычным набором данных, с которыми нельзя взаимодействовать.

К основным функциям СУБД относятся:

1. Хранение данных: предоставляется механизм для сохранения и организации данных;
2. Управление данными: осуществляется добавление, изменение и удаление данных в базе;
3. Запросы и поиск данных: позволяется выполнение запросов для извлечения нужной информации;
4. Обеспечение целостности: проверяется и поддерживается целостность данных в базе, чтобы предотвратить ошибки или некорректные значения;
5. Обеспечение безопасности: предоставляется механизм для защиты данных от несанкционированного доступа;
6. Многопользовательская поддержка: допускается работа нескольких пользователей одновременно;
7. Резервное копирование и восстановление: обеспечивается возможность создания резервных копий данных и их восстановление в случае потери или повреждения.

Основные понятия реляционной модели. Базовые структурные компоненты реляционной модели.

Реляционной считается такая база данных, в которой все данные представлены для пользователя в виде таблиц, куда занесены данные, и все операции над базой сводятся к манипуляциям с таблицами. Таблица состоит из строк и столбцов и имеет имя, уникальное внутри базы данных. Таблица отражает сущность, а каждая ее строка – конкретный объект.

Основными понятиями реляционных баз данных являются тип данных, домен, атрибут, кортеж, первичные и вторичные ключи, сущность (в том числе слабая), отношение.

* Отношение – реляционная таблица;
* Реляционная модель – модель на основе таблицы из базы данных, основанная на использовании отношений с определенными правилами и связями между ними;
* Тип данных определяет возможные способы обработки данных и место, необходимое для их хранения. Набор поддерживаемых типов данных определяется СУБД и может сильно различаться в разных системах. Однако существуют типы данных общие для всех СУБД:
  + Целочисленный;
  + Вещественный;
  + Строковый;
  + Специализированный тип данных для денежных величин;
  + Специальные типы данных для хранения даты и времени;
  + Тип двоичных объектов.
* Домен – это множество атомарных (неделимых или несводимых) значений одного и того же типа;
* Сущность – это объект или предмет реального мира, о котором хранится информация в реляционной базе данных. Например, в таблице "Студенты" каждая запись представляет отдельного студента;
* Атрибут – это характеристика сущности. Атрибуты имеют имена, через которые к ним производится обращение. Имя атрибута должно быть уникальным внутри отношения;
* Кортеж – это строка или запись в таблице, которая представляет собой набор значений атрибутов для конкретной сущности;
* Первичный ключ – это одно или несколько полей, однозначно определяющих каждую запись. Если первичный ключ состоит из одного поля, он является простым, если из нескольких – составным;
* Внешний (вторичный) ключ – это одно или несколько полей в таблице, содержащих ссылку на поле или поля первичного ключа в другой таблице. Внешний ключ определяет способ объединения таблиц;
* Слабая сущность – это сущность в реляционной базе данных, которая не существует самостоятельно, а зависит от другой сущности. Она не имеет собственного уникального идентификатора и связана с владельцем через внешний ключ.

Схема отношения

Наименование отношения и атрибутов этого отношения называют схемой отношения. Схема отношения представляется  в виде имени отношения, за которым идут список атрибутов заключенных в круглые скобки.

Пример: Школа (ID, Класс, НомерШкольника, НомерУчителя, Местоположение)

Арность – это количество атрибутов, которые содержит отношение или таблица в базе данных. Арность определяет количество столбцов в таблице и указывает на количество атрибутов, которые могут быть учтены в каждой записи.

Классификация бинарных отношений:

1. Один – к одному. Этот тип связи означает, что каждому объекту первого вида соответствует не более одного объекта второго вида и наоборот:

[Паспорт РФ]–<1:1>–[Человек]

[Отдел]–<1:1>–[Руководитель]

[Страна]–<1:1>–[Столица]

1. Один – ко многим (или в обратную сторону многие – к одному). Этот тип связи означает, что каждому объекту первого вида может соответствовать более одного объекта второго вида, но каждому объекту второго вида соответствует не более одного объекта первого вида:

[Отдел]–<1:М>–[Сотрудник]

[Покупатель]–<1:М>–[Чек]

[Страна]–<1:М>–[Город]

1. Многие – ко многим. Этот тип связи означает, что каждому объекту первого вида может соответствовать более одного объекта второго вида, и каждому объекту второго вида может соответствовать более одного объекта первого вида:

[Учитель]–<М:М>–[Дисциплина]

[Фильм]–<М:М>–[Актер]

[Покупатель]–<М:М>–[Товар]

ER-Модель

ER–Модель (с англ. entity-relationship model – сущность-связь) – самая популярная модель для проектирования базы данных. С неё начинается моделирование предметной области.

Зачастую для построения ER-Модели используется нотация Питера Чена – графический способ представления сущностей и их связей. Она использует различные символы и стрелки для обозначения сущностей, атрибутов и связей между ними. Это помогает визуализировать структуру данных и логику связей в базе. Обозначения представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Нотация Питера Чена.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Сущность |
|  | Атрибут |
|  | Связь |
|  | Слабая сущность |
|  | Связь со слабой сущностью |