

Процесс создания базы данных

- Определение требований.
- Выбор СУБД и разработка структуры БД с учетом особенностей СУБД.
- Реализация.
- Тестирование, разработка документации, сопровождение.

Определение требований –  
моделирование

- Изучения понятий и описаний.
- Описание информационных объектов или понятий предметной области и связей между ними.
- Описание ограничений целостности.

Закон Мерфи

16-й закон систематики

Сложная система, спроектированная наспех,  
никогда не работает, и исправить ее,  
чтобы заставить работать, невозможно.

Семантические модели

Семантическая модель (или концептуальная модель, инфологическая модель) – модель предметной области, предназначенная для представления семантики предметной области на самом высоком уровне абстракции.

Уровни абстракции  
базы данных:

- внешняя схема;
- концептуальный уровень;
- внутренняя модель.

Трехуровневая архитектура

Трехуровневая архитектура (инфологический, даталогический и физический уровни)  
позволяет обеспечить независимость хранимых  
данных от использующих их программ.

Модель «сущность–связь»

1976 год, Питер Чен: Entity-Relationship model,  
или ER-модель.

Основные преимущества

ER-моделей:

- наглядность;
- возможность проектировать базы данных с большим количеством объектов и атрибутов;
- реализация во многих системах автоматизированного проектирования баз данных.

#### Назначение диаграммы

«сущность—связь»:

- проектирование баз данных;
- идентификация понятий предметной области и связей между ними;
- графическое представление логической структуры базы данных.

#### Основные элементы диаграммы

«сущность—связь»:

- сущности (прямоугольники);
- атрибуты (овалы);
- связи (ромбы).

	Обозначение	Значение
		Независимая сущность
		Зависимая сущность
		Атрибут
		Ключевой атрибут
		Связь
		Прямая линия указывает на связь между сущностями либо соединяет сущность и атрибут. Линия со стрелкой указывает направленную связь.

#### Модель «сущность - связь».

##### Сущность

Сущность – это единичное, обладающее самостоятельностью, в отличие от его состояний и отношений, которые являются изменчивыми и зависят от времени, места, от связей с другими сущностями.

Аристотель

Модель «сущность - связь».

Сущность

- Сущность – это абстрактный объект определенного вида.
- Уникальное имя.
- Набор экземпляров сущностей образует множество.
- Множества не содержат дубликатов.

Атрибуты

- Атрибуты – это отдельные характеристики объекта.
- Каждый атрибут имеет уникальное имя.
- Каждый атрибут имеет свой тип данных.
- Сущность может обладать любым количеством атрибутов.
- Значение атрибута атомарно.
- Сущность и ее атрибуты на диаграмме соединяются ненаправленными дугами.
- Значения атрибутов выбираются из соответствующего множества значений.

Пример:

представление сущности

Номер зачётки и имя это студент

Идентификация сущностей

- Идентификация сущностей – возможность отличимости.
- Сущности идентифицируются специально выделенными атрибутами.

Ключи

- Ключ – это один или несколько атрибутов объекта, по которым объект можно однозначно идентифицировать.
- Если нет естественного ключа, придумывают искусственный ключ – «суррогатный».

3 вида идентификации:

- естественные ключи;
- «по положению»;
- суррогатные.

Модель «сущность - связь».

Связи

- Связь – ассоциирование двух или более сущностей.
- Требование к организации базы данных – обеспечение возможности

отыскания одних сущностей  
по значениям других.

Модель «сущность - связь».

Связи

- Связи – это отношения между объектами.
- Связь – упорядоченный набор сущностей.
- Идентификатор связи включает в себя идентификаторы сущностей, в них участвующих.

Как увидеть появление связи?

- Если хочется атрибутом какой-то сущности объявить другую сущность или список сущностей.
- Если хочется записать в одну сущность идентификатор другой.

Вам хочется сделать связь.

Свойства связей

- Связи могут иметь собственные атрибуты.
- Подобные связи объединяются в множества.
- Связи не могут существовать без связываемых сущностей.
- Ключ связи состоит из ключей связываемых сущностей и, возможно, выделенных атрибутов связи.

Характеристики связей:

- размерность;
- мощность;
- модальность.

Классификация связей:

размерность

- Бинарные.
- Тернарные.
- N-арные.
- Рекурсивные.

Мощность бинарной связи

Делятся на три вида в зависимости  
от количества участвующих в них сущностей:

- «один-к-одному» 1:1;
- «один-ко-многим» 1:N;
- «многие-ко-многим» M:N.

#### Связи «один-к-одному»

Каждому экземпляру первой сущности может соответствовать ровно один экземпляр другой сущности и наоборот.

#### Связи «один-ко-многим»

Каждому экземпляру первой сущности может соответствовать несколько экземпляров другой сущности, но каждому экземпляру второй сущности соответствует не более одного экземпляра первой сущности.

#### Связи «многие-ко-многим»

Каждому экземпляру первой сущности может соответствовать несколько экземпляров другой сущности и наоборот.

#### Модальность связей

- «Может»: экземпляр одной сущности может быть связан с одним или несколькими экземплярами другой сущности, а может быть и не связан ни с одним экземпляром.
- «Должен»: экземпляр одной сущности обязан быть связанным не менее чем с одним экземпляром другой сущности.

#### Шаги при создании ERD:

- определить сущности;
- определить атрибуты сущностей;
- определить первичные ключи;
- определить связи между сущностями;
- определить кардинальность связей;
- нарисовать ERD;
- проверить ERD.