

Методология информационного моделирования IDEF1X

Основные вопросы

- Основные понятия: сущность, атрибут, отношение
- Правила определения сущности, атрибута, отношения
- Основные правила формирования информационной модели
- Пример IDEF1X-модели на примере процесса постройки садового домика

Что такое IDEF1X?

- Методология IDEF1X (IDEF1 Extended) – язык для семантического моделирования данных, основанных на концепции «сущность-связь». Является расширением стандарта IDEF1.
- Диаграмма «сущность-связь» **ERD** (*Entity-Relationship Diagram*) предназначена для разработки модели данных и обеспечивает стандартный способ определения данных и отношений между ними.
- Теоретической базой построения информационной модели является теория баз данных типа «сущность-связь».

Что такое IDEF1X?

- Согласно стандарту , основными составляющими модели IDEF1X являются:
 - 1) люди, предметы, явления, о которых хранится информация (далее – **сущности**)
 - 2) связи между этими элементами (далее – **отношения**)
 - 3) характеристики этих элементов (далее – **атрибуты**)

Определение сущности

- Сущность – это множество реальных или абстрактных объектов (людей, мест, событий), обладающих общими атрибутами или характеристиками.
- *Любой объект системы может быть представлен только одной сущностью, которая должна быть уникально идентифицирована.*
- Пример. Сущность – Студент. Экземпляр сущности – студент Иванов И.И.

Понятие атрибута

- **Атрибут** – характеристика сущности.
- Пример. Сущность «Студент» имеет атрибут «ФИО».
- Экземпляр сущности «студент» (конкретный человек) будет иметь экземпляр атрибута «ФИО» (например, Иванов И.И.)

Понятие отношения

- Отношения – связь между двумя и более сущностями. Именованное отношение осуществляется с помощью грамматического оборота глагола (имеет, определяет, ...).

Таким образом...

- Сущности представляют собой базовый тип информации, хранимый в БД, а отношения показывают, как эти типы данных взаимосвязаны друг с другом.

Правила определения сущности

1. Сущность должна иметь уникальное имя и именоваться существительным в единственном числе.

Пример: Студент, Кредитная карта, Договор, ...

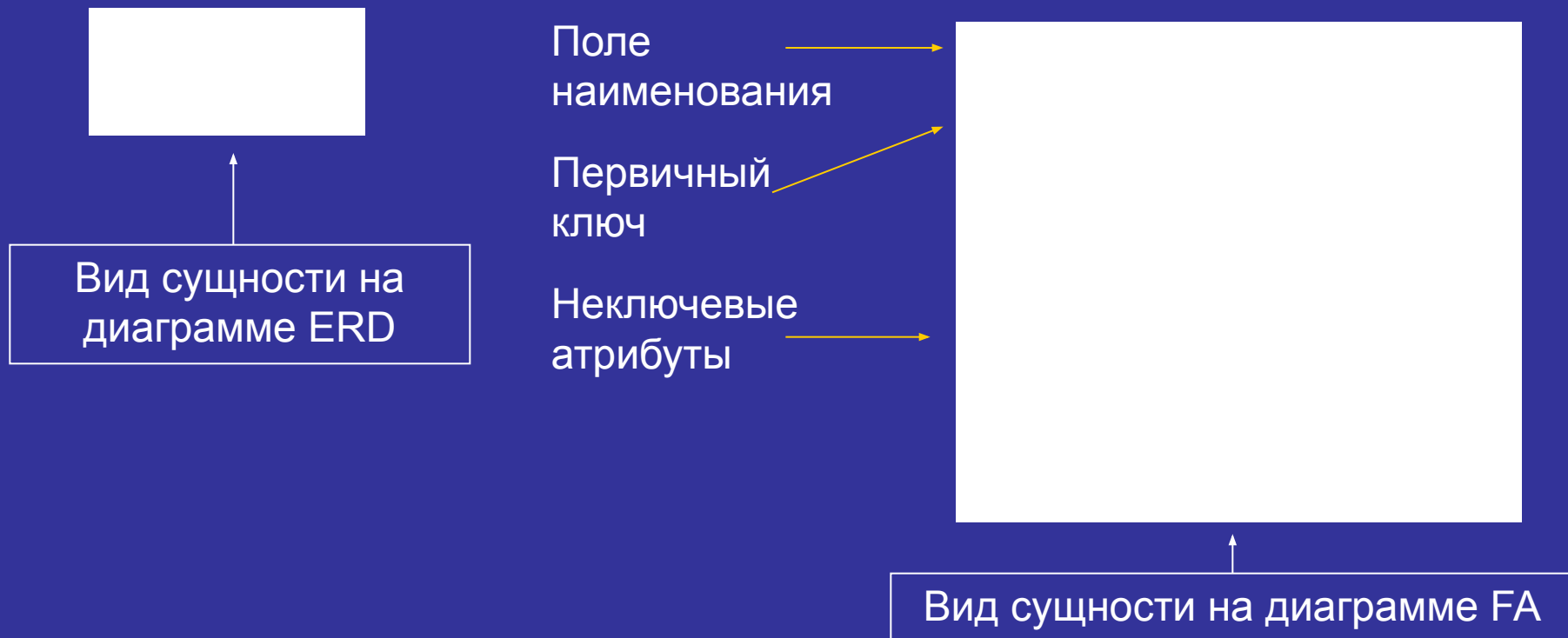
2. Сущность обладает одним или несколькими атрибутами, которые ей либо принадлежат, либо наследуются через отношения.
3. Сущность обладает одним или несколькими атрибутами, которые однозначно идентифицируют каждый образец сущности и называются ключом (составным ключом).

Правила определения сущности

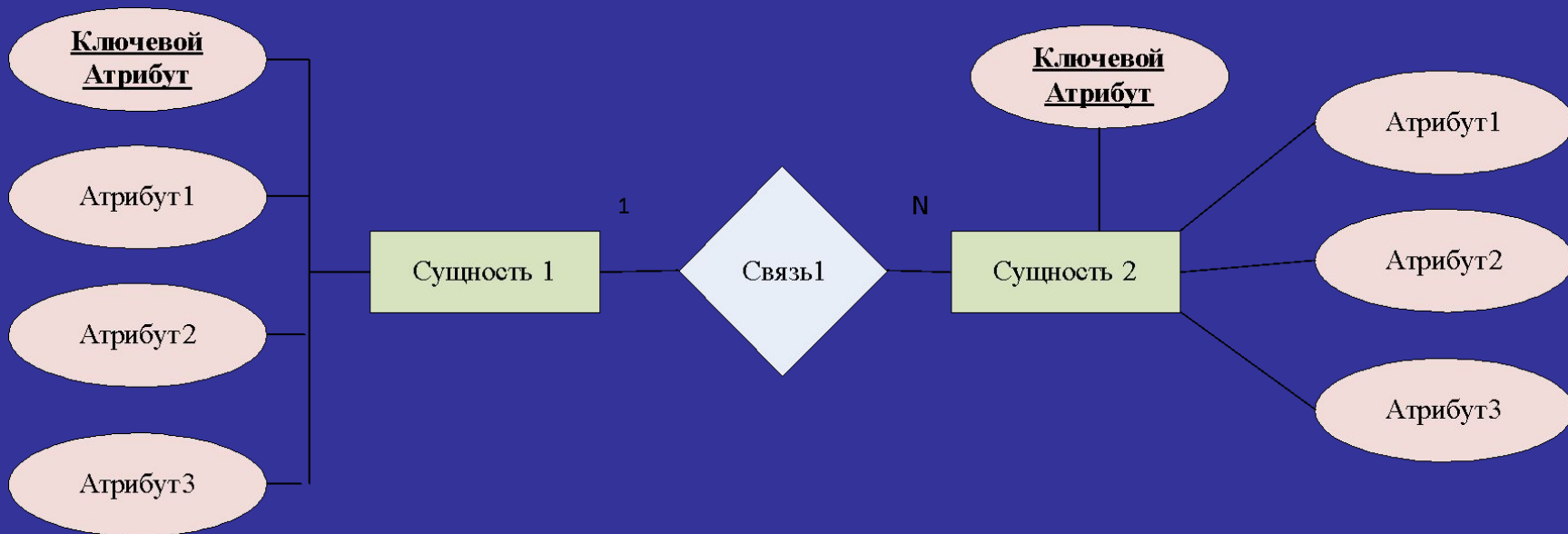
4. Каждая сущность может обладать любым количеством отношений с другими сущностями.
5. Если **внешний ключ** целиком используется в составе первичного ключа, то сущность является зависимой от идентификатора.
6. В нотации IDEF1X сущность изображается в виде **прямоугольника**, в зависимости от уровня представления данных могут быть некоторые различия

Графическое представление сущности

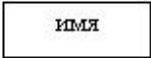
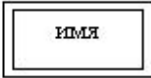



Различают следующие уровни представления сущности: **диаграмма «сущность-связь» (ERD)**, **модель данных, основанная на ключах (KB)**, **полная атрибутивная модель (FA)**



Нотация Ченна



Нотация Ченна

Элемент диаграммы	Обозначение
	независимая сущность
	зависимая сущность
	родительская сущность в иерархической связи
	СВЯЗЬ
	идентифицирующая связь

	Атрибут
	Ключевой атрибут
	Внешний ключ
	многозначный атрибут
	(наследуемый) атрибут в иерархических связях

Правила определения атрибутов

1. Каждый атрибут каждой сущности обладает **уникальным именем**.
2. Сущность может обладать любым количеством атрибутов.
3. Различают **собственные** и **наследуемые** атрибуты. Собственные атрибуты являются уникальными в рамках модели. Наследуемые передаются от сущности-родителя при определении идентифицирующей связи.

Ключевые атрибуты



Примеры ключевых атрибутов



Типы сущностей в IDEF1X



Типы зависимых сущностей

1. Характеристическая - это зависимая дочерняя сущность, которая связана только с одной родительской сущностью и по смыслу хранит информацию о характеристиках родительской сущности

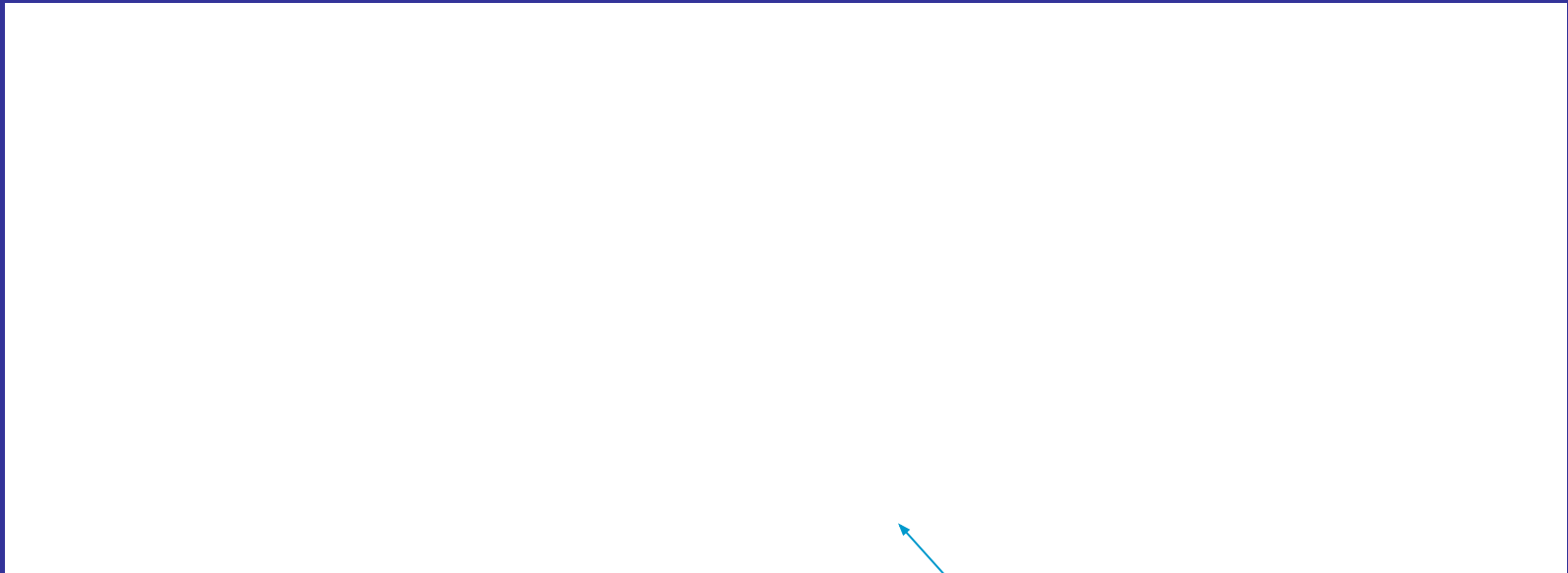


Характеристическая
сущность

2. Категориальная – дочерняя сущность в иерархии наследования

Типы зависимых сущностей

3. Ассоциативная - сущность, связанная с несколькими родительскими сущностями. Такая сущность содержит информацию о связях сущности

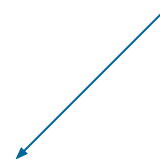


Ассоциативная сущность

Типы зависимых сущностей

4. Именующая - частный случай ассоциативной сущности, не имеет собственных атрибутов, только атрибуты родительской сущности

Именующая
сущность



Правила отношений

- 1) При определении отношения типа *«родитель-потомок»*:
 - 1.1. Экземпляр потомка связан с одним родителем
 - 1.2. Экземпляр-родитель может быть связан с несколькими экземплярами потомков.
- 2) В **идентифицирующем** отношении сущность-потомок всегда является зависимой от идентифицирующей сущности.

Виды отношений

а) идентифицирующее отношение

Сущность A1 однозначно определяет сущность A2. Ее первичный ключ наследуется в качестве первичного ключа сущностью A2 (внешний ключ)

б) неидентифицирующее отношение

Сущность A1 связана с сущностью A2, но однозначно не определяет ее. Первичный ключ сущности A1 наследуется в качестве неключевого атрибута сущности A2

в) отношение «многие-ко-многим»

(неспецифическое). Сущности A1 и A2 имеют формальную связь, но наследования атрибутов не происходит.

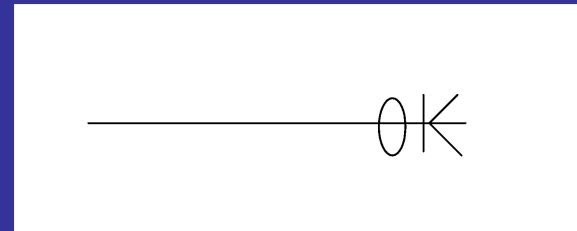
г) отношение категоризации (см. далее)

Правила отношений

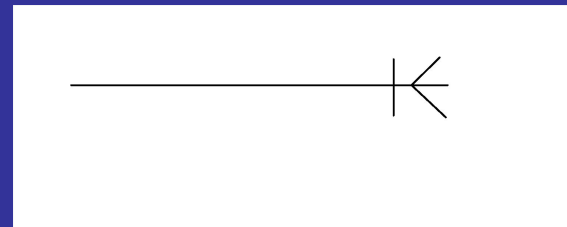
- 3) Сущность может быть связана с **любым количеством** других сущностей как в качестве родителя, так и в качестве потомка.
- 4) Отношение определяется мощностью.
Мощность (кратность) связи служит для обозначения отношения количества экземпляров родительской сущности к числу экземпляров дочерней.

4 типа мощности отношений

а) общий случай, когда одному экземпляру родительской сущности соответствуют 0, 1 или много экземпляров дочерней сущности

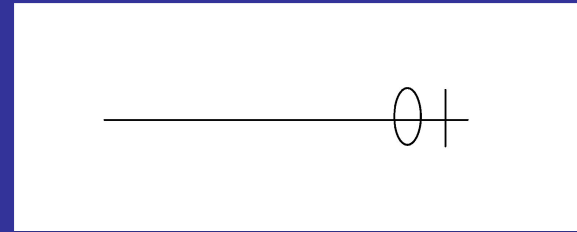


б) когда одному экземпляру родительской сущности соответствует 1 или много экземпляров дочерней (0 исключается).

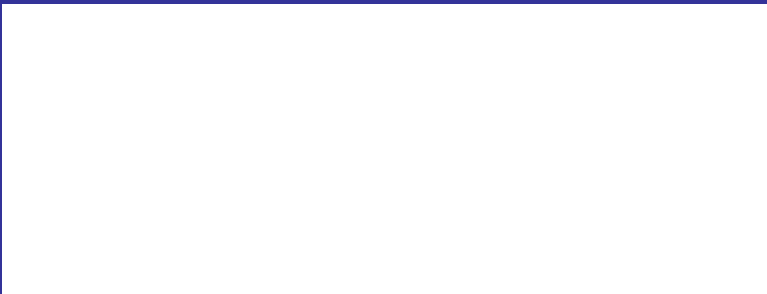


4 типа мощности отношений

в) когда одному экземпляру родительской сущности соответствует 0 или 1 экземпляр дочерней сущности.

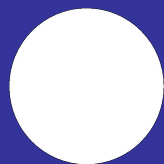


г) когда одному экземпляру родительской сущности соответствует заранее заданное число экземпляров дочерней сущности.

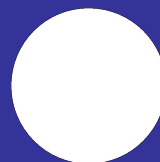


Отношения категоризации

- Отношения категоризации – отношения между двумя и более сущностями, в которых каждый экземпляр одной сущности, называемой общей, связан в точности с одним экземпляром сущности, называемой сущностью-категорией.
- Категория выделяется из общей сущности по определенному признаку.
- Различают **полную** и **неполную** категоризацию



А) **Дискриминатор** – символ полной категоризации



Б) **Дискриминатор** – символ неполной категоризации

Пример отношений категоризации



Описание: Могут быть выделены следующие типы сотрудников: постоянный и совместитель. Категоризация неполная, т.к. могут быть и другие типы, например, консультанты. Тип – признак категоризации

Правила отношений категоризации

1. Сущность типа «**категория**» может иметь только одну **общую** сущность.
2. Сущность-категория, принадлежащая одному отношению категоризации, может быть общей сущностью в другом отношении категоризации

Пример иерархии категорий



Правила отношений категоризации

3. Сущность может являться общей в *любом количестве* отношений категоризации.
4. Атрибуты первичного ключа **сущности-категории** должны совпадать с атрибутами первичного ключа **общей сущности**.
5. Все экземпляры сущности-категории имеют одно и то же значение дискриминатора, следовательно, все экземпляры других категорий должны иметь другое значение дискриминатора.

Основные правила построения информационной модели

1. Все **стрелки** (вход, выход, управление, механизм) функциональной модели становятся **потенциальными сущностями**, а **функции**, связывающие их, трансформируются в **отношения** между этими сущностями. Для этого составляется список потенциальных сущностей.
2. Число сущностей и связей в IDEF1X-модели считается **трудно обозримым**, если их количество превышает 25-30. Поэтому далее рассматривается совокупность сущностей и отношений для каждой функции.

Основные правила построения информационной модели

3. Информационная модель функции должна позволять воспроизвести **структуру документа** и часть **информации** в нем, а также воспроизвести информацию порождаемого документа.
4. **Текстовые пояснения** заносятся в глоссарий или оформляются гипертекстом.
5. На основании определения типов отношений, анализа функций и дальнейшего изучения предметной области определяются **атрибуты**.

Изученные понятия

- Информационная модель IDEF1X
- **Сущность** (зависимая, независимая, общая, категории, ассоциативная, именующая, характеристическая)
- **Атрибут** (первичный, составной, альтернативный, потенциальный, внешний ключ, неключевой)
- **Отношение** (идентифицирующее, неидентифицирующее, неспецифическое, категоризации)