

Базы данных

Лекция 5

Проектирование баз данных.

Модели

ERM, ERD.

Чтение связей в ERD.

ERM по степени детализации

- концептуальные
- логические

ERD по способу графического отображения

- Barker notation
- Bachman notation
- Information engineering

Причины

- Описание основных информационных потребностей;
- Обсуждение предметной области на ранних стадиях;
- Снижение вероятности ошибок и недопонимания;
- Основа для документирования системы;
- Основа для построения физической (реляционной) модели базы данных.

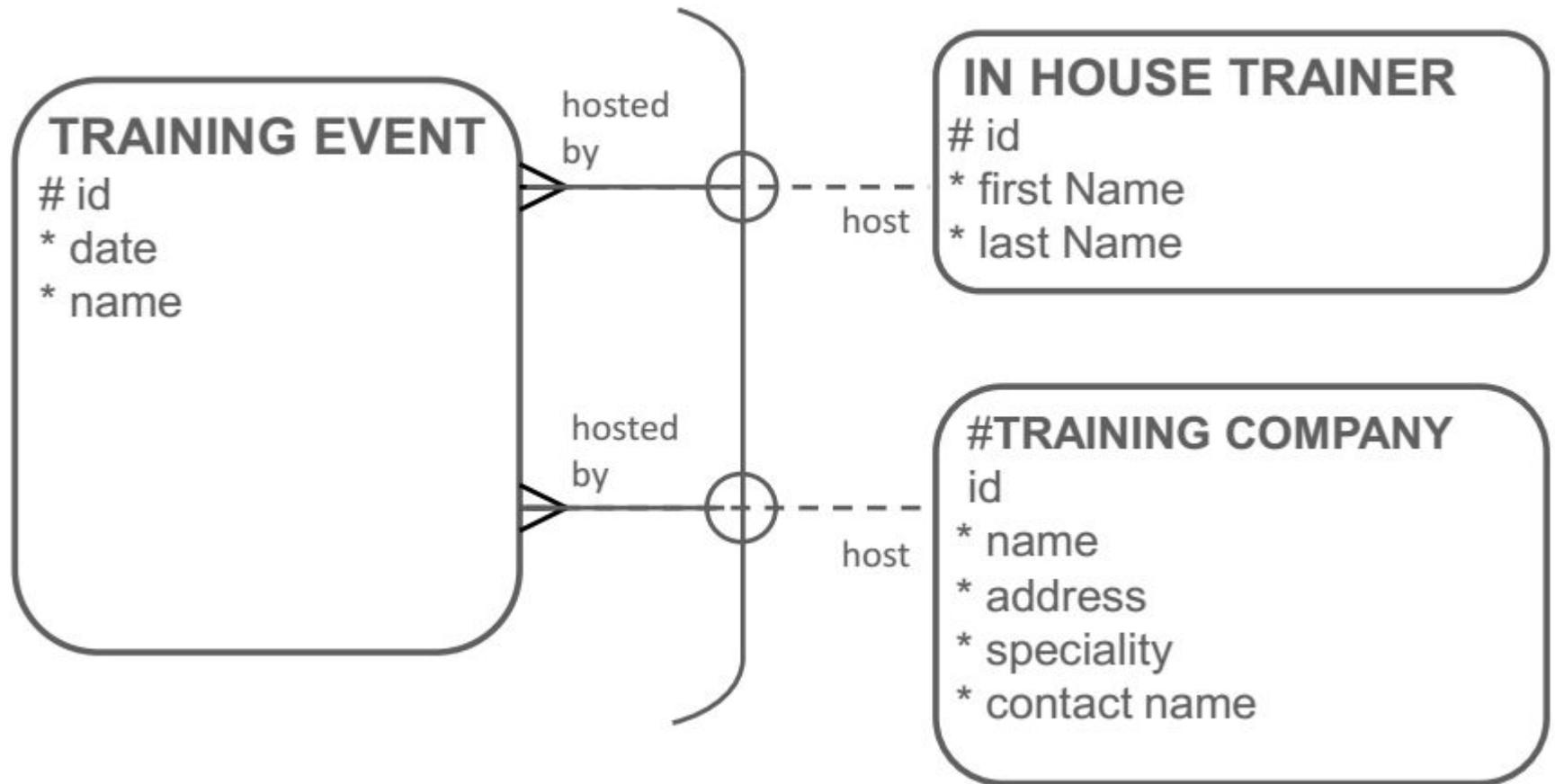
Бизнес-правила

- Не все бизнес-правила могут быть представлены на ERM. Но все необходимо оформить в виде документов для дальнейшей реализации.
- Типы бизнес-правил:
 - Структурные;
 - Процедурные.

Дуги (arcs)

- Предназначены для моделирования исключяющего ИЛИ между связями.
- Отображаются на ERD.
 - Принадлежат одной сущности.
 - Охватывают связи одинаковой обязательности (optionality).
 - Могут охватывать связи с разной cardinality (достаточно редко).

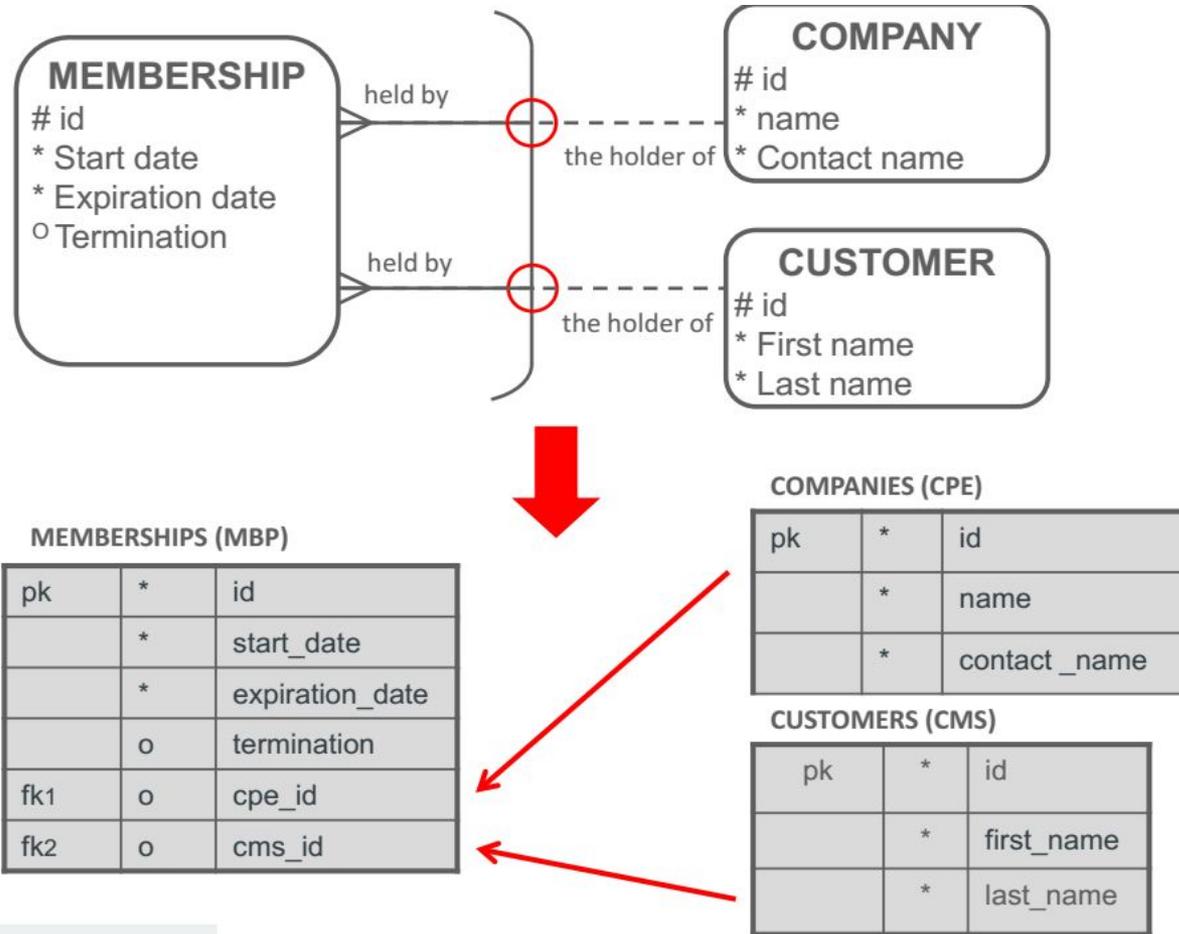
Дуги. Пример



Дуги. Реализация.

- Создаются FK на стороне “многие”.
- Даже если связи обязательны на стороне “многие”, соответствующие FK все равно будут необязательными, т.к. только один из них будет содержать значение.
- Необходим программный код, чтобы гарантировать, что один из FK будет содержать значение в каждой строке таблицы (например, с помощью CHECK).

Дуги. Реализация.

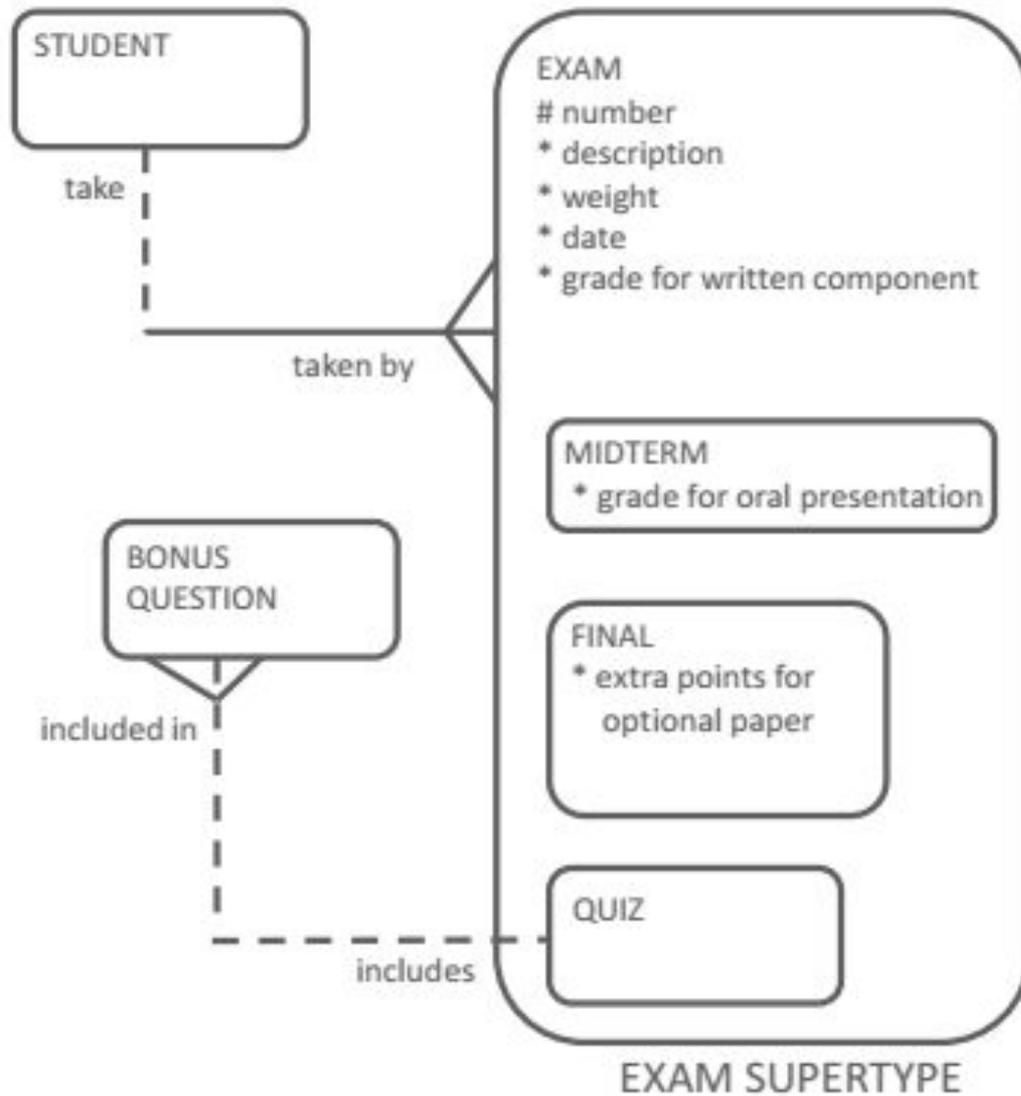


CHECK((cpe_id IS NOT NULL AND cms_id IS NULL) OR (cpe_id IS NULL AND cms_id IS NOT NULL))

Супертипы и подтипы

- Общие для всех экземпляров атрибуты/связи относятся к супертипу.
- Подтипы: наследуют все атрибуты и связи супертипа; могут иметь свои собственные атрибуты и связи; могут иметь вложенные подтипы.
- Правила: полнота, взаимное исключение.
- Как правило, подтип не один, их несколько. Рекомендуется выделять подтип OTHER.

Пример



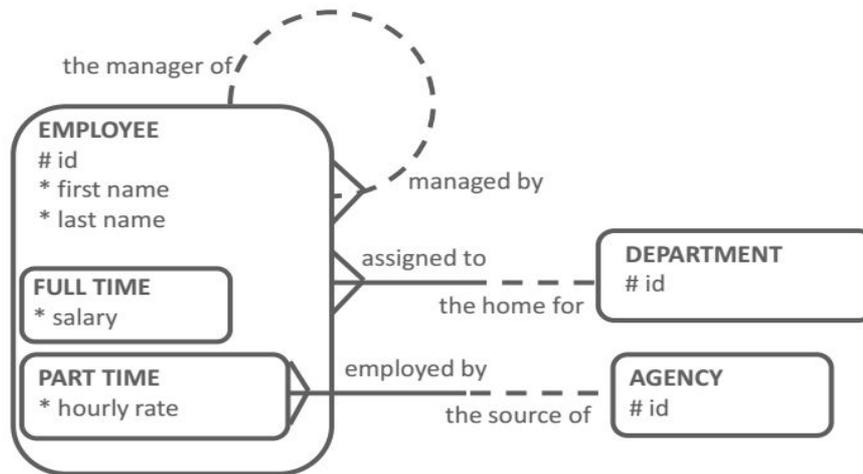
Реализация. Single table

- Создается одна таблица для всех подтипов.
- Создаются столбцы для всех атрибутов супертипа с соответствующими optionality.
- Добавляются столбцы для всех атрибутов подтипов, но все они optional.
- Добавляется дополнительный mandatory столбец для идентификации подтипов (будет содержать значения сокращенных названий подтипов). Он обычно называется [SupertypeShortName]_type.

Реализация. Single table

- UID преобразуется в РК и УК;
- Связи супертипа преобразуются стандартно;
- Связи подтипов преобразуются с помощью необязательных FK;
- Добавляется СЧЕСК, который проверяет, что для каждого подтипа mandatory-поля будут заполнены.

Реализация. Single table



DEPARTMENTS (DPT)		
pk	*	id

AGENCIES (AGY)		
pk	*	id

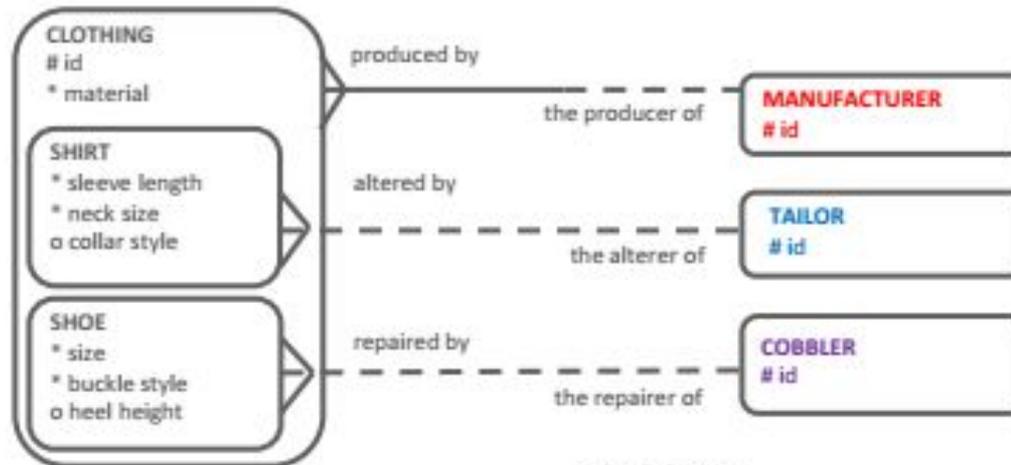
EMPLOYEES (EPE)		
Key Type	Optionality	Column Name
pk	*	id
	*	first_name
	*	last_name
	o	salary
	o	hourly_rate
fk1	*	dpt_id
fk2	o	agy_id
	*	epe_type
fk3	o	mgr_id

CHECK ((epe_type = 'FTE' AND salary IS NOT NULL AND hourly_rate IS NULL AND agy_id IS NULL)
OR (epe_type = 'PTE' AND salary IS NULL AND hourly_rate IS NOT NULL AND agy_id IS NOT NULL))

Реализация. Two table

- Создается таблица для каждого подтипа;
- Каждая таблица содержит столбцы для соответствующих атрибутов супертипа, включая optionality. Аналогично – для связей супертипа.
- Каждая таблица содержит столбцы, уникальные для подтипа, включая optionality. Аналогично – для связей подтипов.
- Primary UID супертипа соответствуют PK в таблицах, Secondary UID – UK в таблицах.

Реализация. Two table



SHIRTS (SHT)

Key Type	Optionality	Column Name
pk	*	id
	*	material
	*	sleeve_length
	*	neck_size
	o	collar_style
fk1	o	tr_id
fk2	*	mnr_id

refers to **manufacturers** ← refers to **tailors**

SHOES (SHE)

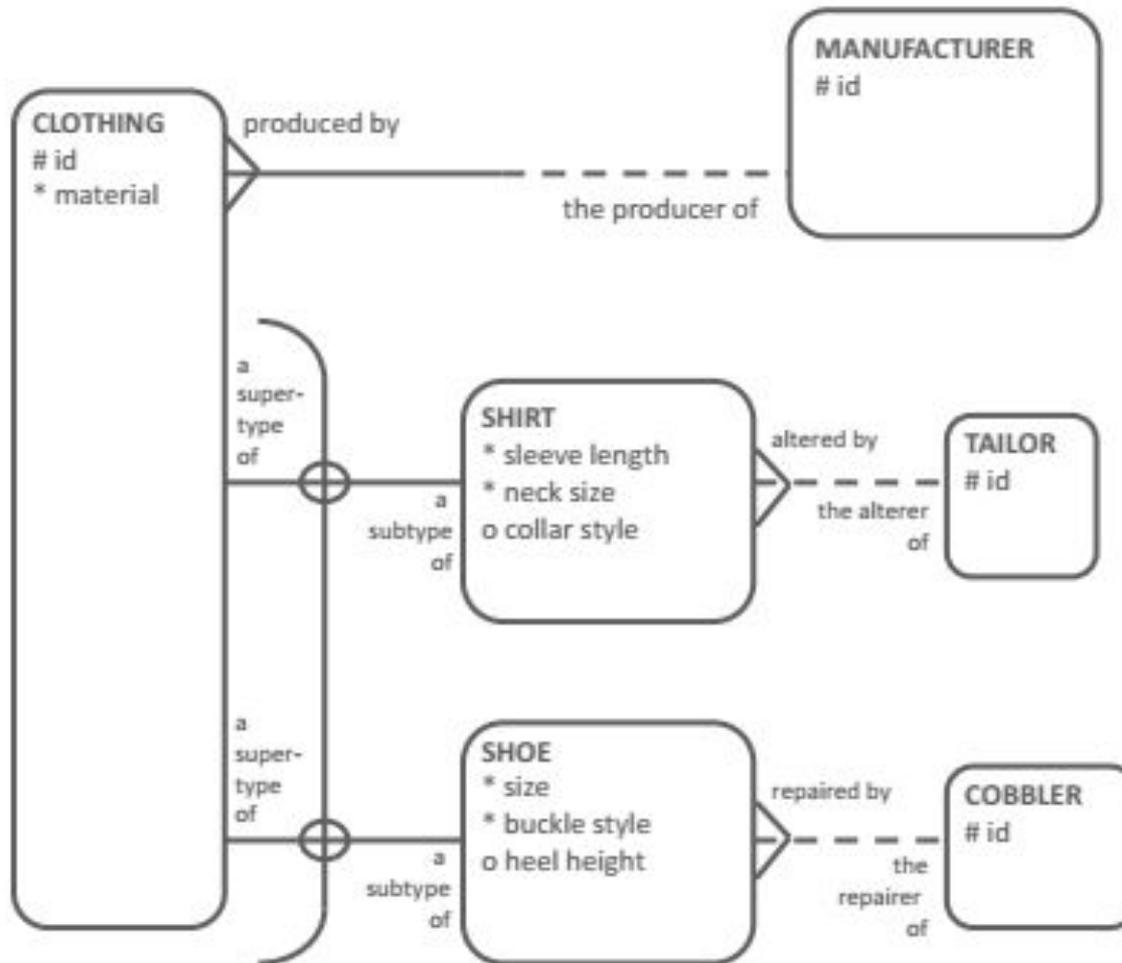
Key Type	Optionality	Column Name
pk	*	id
	*	material
	*	size
	*	buckle_style
	o	heel_height
fk1	o	clr_id
fk2	*	mnr_id

refers to **manufacturers** ← refers to **cobblers**

Реализация. Arcs

- Сохраняется сущность супертипа.
- Для подтипов создаются отдельные сущности, которые ограничены дугой (arc).
- Связи между супертипом и подтипами – 1:1.
- Реализация аналогична реализации дуг. Primary UID супертипа соответствует PK для всех таблиц. FKs в таблице супертипа: optional, UK, добавляется

Реализация. Arcs



Реализация. Arcs

Supertype and Subtype (Arc) Implementation

CLOTHING (CTG)

Key Type	Optionality	Column Name
pk	*	id
	*	material
fk1, uk1	o	sht_id
fk2, uk2	o	she_id
fk3	*	mnr_id

SHIRTS (SHT)

Key Type	Optionality	Column Name
pk	*	id
	*	sleeve_length
	*	neck_size
	o	collar_style
fk1	o	tlr_id

→ refers to tailors

→ refers to shirts

→ refers to shoes

→ refers to manufacturers

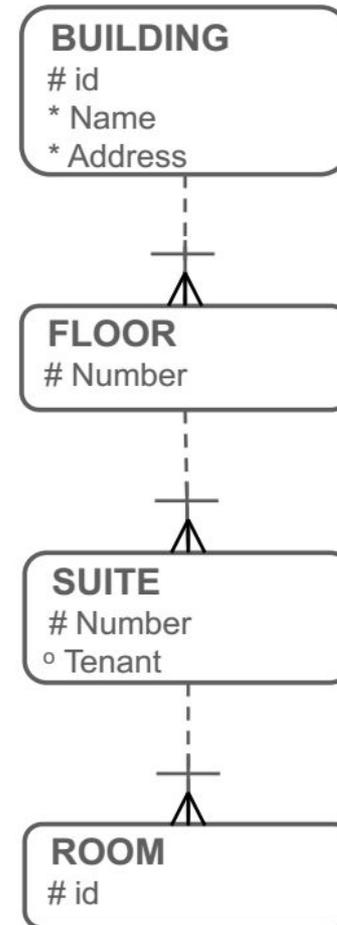
SHOES (SHE)

Key Type	Optionality	Column Name
pk	*	id
	*	size
	*	buckle_style
	o	heel_height
fk1	o	clr_id

→ refers to cobblers

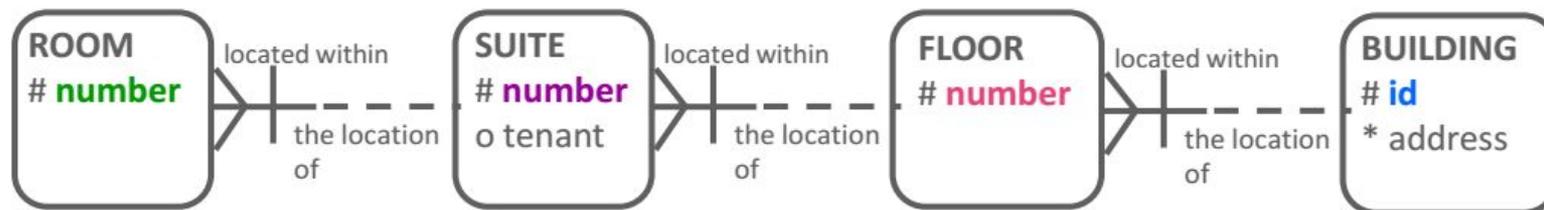
Иерархические связи

- В примере используются каскадные UID.



Иерархические связи.

Реализация



ROOMS (ROM)

pk	*	rom_nbr
pk, fk	*	sue_nbr
pk, fk	*	sue_flr_nbr
pk, fk	*	sue_bdg_id

SUITES (SUE)

pk	*	sue_nbr
pk, fk	*	flr_nbr
pk, fk	*	flr_bdg_id
	o	tenant

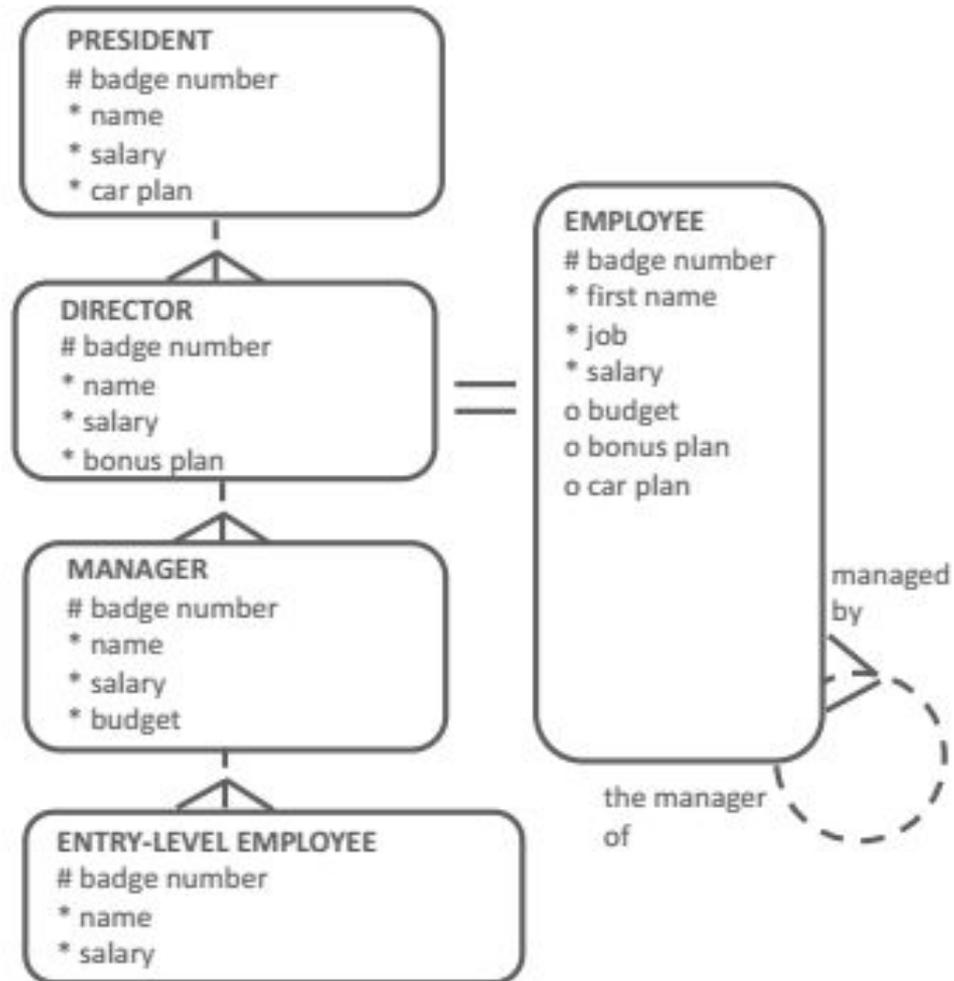
FLOORS (FLR)

pk	*	flr_nbr
pk, fk	*	bdg_id

BUILDINGS (BDG)

pk	*	id
	*	address

Рекурсивные связи

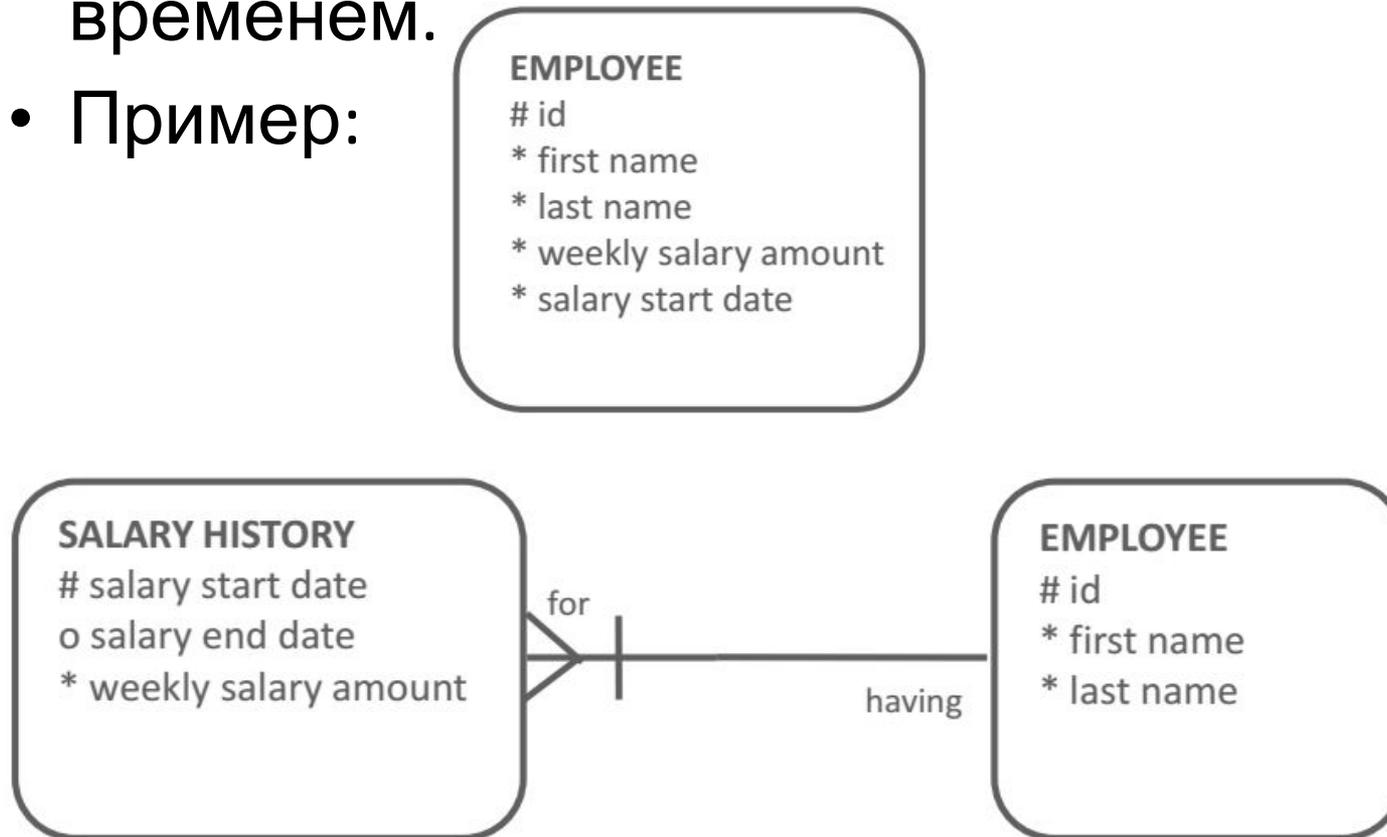


Иерархические и рекурсивные СВЯЗИ

- Иерархические модели проще для понимания и отражают больше деталей. На каждом уровне иерархии могут быть специфические атрибуты и связи вместо всех опциональных атрибутов и связей у рекурсивной модели; иерархические модели точнее отражают бизнес-правила.
- Рекурсивные связи компактнее, однако они отражают меньше деталей.

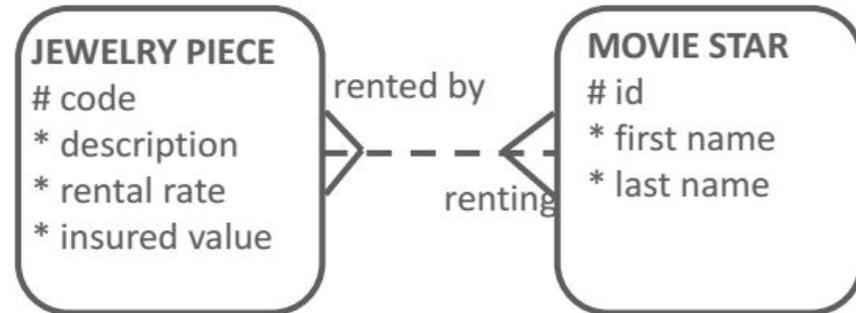
Исторические данные

- Учет значений, которые меняются со временем.
- Пример:

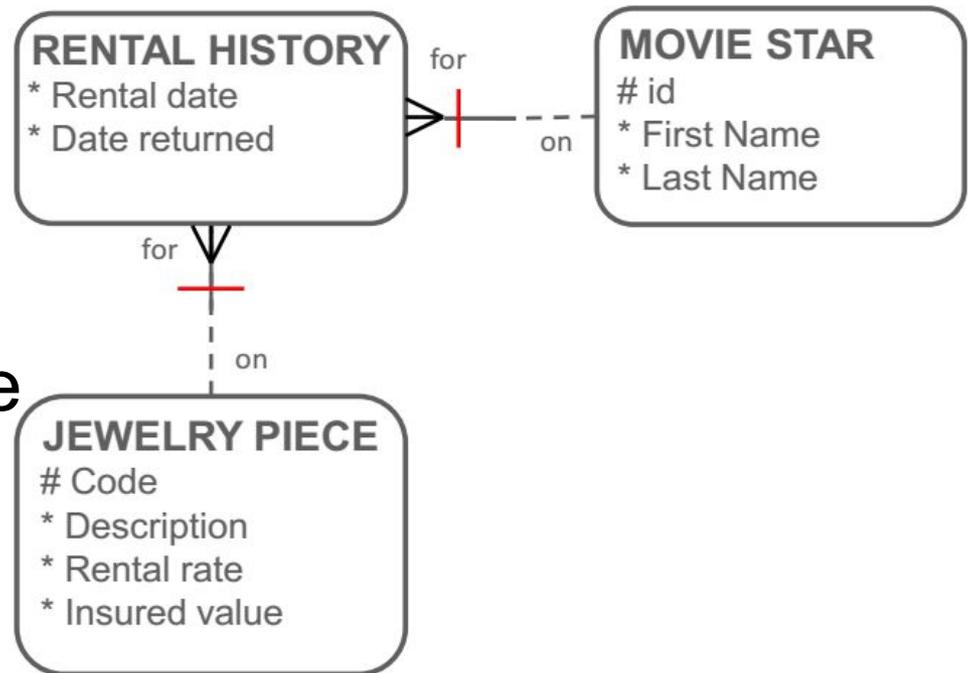


Исторические данные

- Исходная модель

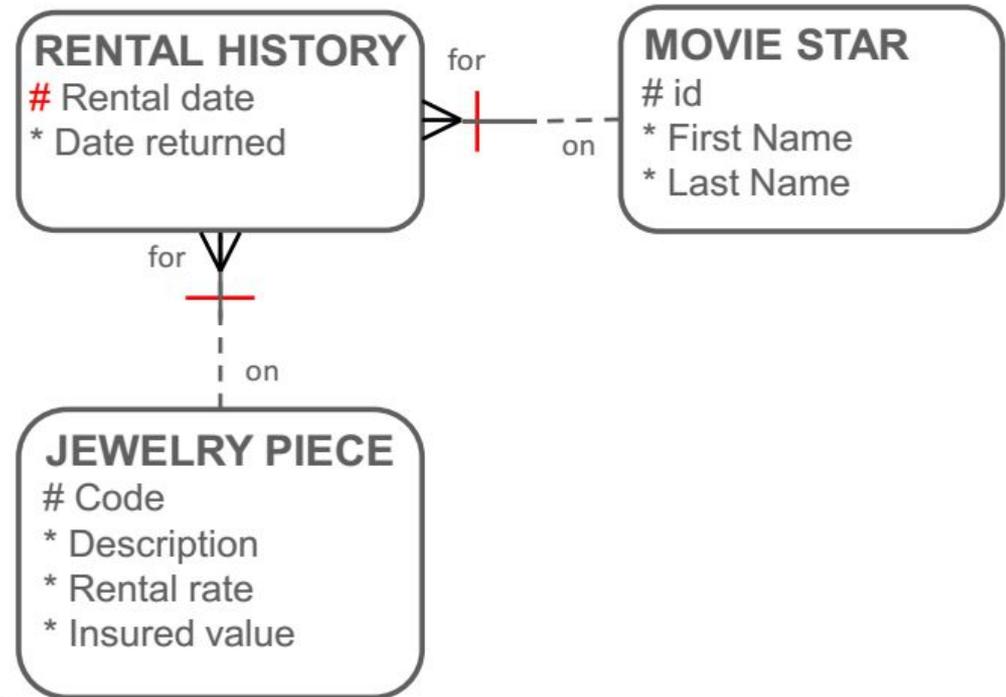


- Решение I
(не позволяет звезде арендовать одно и то же украшение в разные даты)



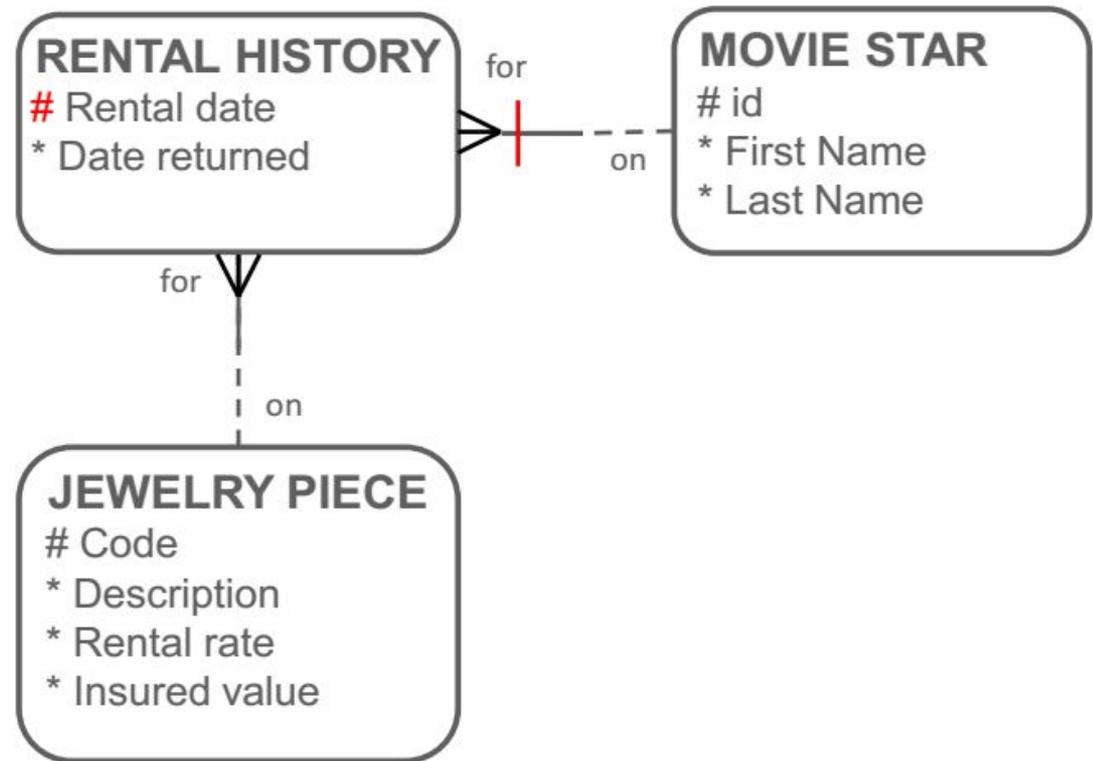
Исторические данные

- Решение II
(позволяет разным звездам арендовать одно и то же украшение одновременно)



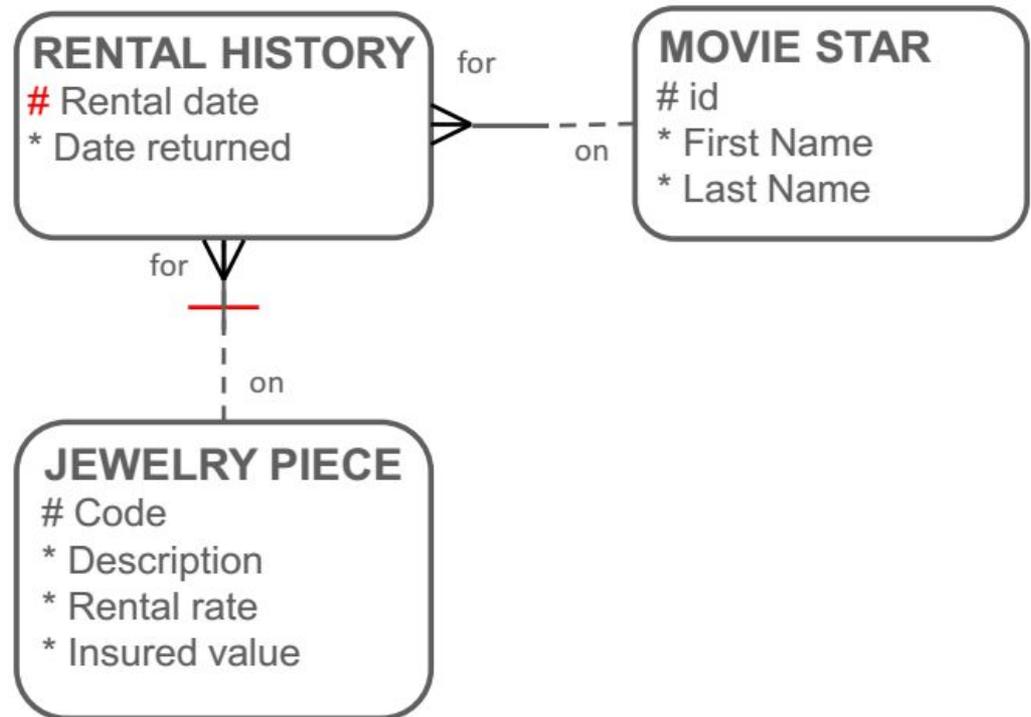
Исторические данные

- Решение III
(не позволяет одной звезде арендовать более одного украшения в день)



Исторические данные

- Решение IV (каждое украшение может быть арендовано не более одного раза в сутки)



Исторические данные

- Пример хранения исторической информации о цене продукта

