

МОДЕЛЬ ДАННЫХ "СУЩНОСТЬ-СВЯЗЬ"

*Сущности не следует умножать без необходимости.
Оккам*

Технологии баз данных

Содержание

2

- Понятие семантического моделирования
- Модель данных "сущность-связь"
- Диаграммы "сущность-связь"

Технологии баз данных © М.Л. Цымблер

Семантическое моделирование

3

□ **Семантическое моделирование** – разработка модели предметной области, представляющей смысл данных этой предметной области.

Понятия и описания

Схема базы данных



Пользователь Аналитик АБД

Технологии баз данных © М.Л. Цымблер

1

Модель "сущность-связь"

4



Питер Чен

- Модель "сущность-связь" (*Entity-Relationship Model, ER-model*) – один из наиболее известных и получивших широкое распространение методов семантического моделирования.
- Разработана П. Ченом в 1976:
 - ▣ Chen P.P.-S. The Entity-Relationship Model - Toward a Unified View of Data // ACM Transactions on Database Systems. March 1976. Vol. 1, №1. P. 9-36.
 - ▣ Чен П. Модель "сущность-связь" – шаг к единому представлению данных' // СУБД. № 3. 1995.

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Элементы ER-модели

5

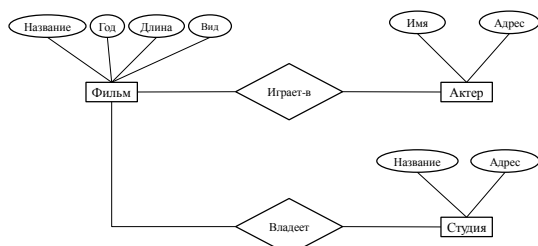
- *Сущность* – абстрактный объект определенного вида. Набор однородных сущностей – *множество сущностей*.
- ▣ ER-модель не является ОО-моделью: сущность ≠ объект, множество сущностей ≠ класс (отсутствуют описания методов).
- *Атрибут* – свойство сущности (как, правило, атомарное).
- *Связь* – ассоциация, объединяющая несколько сущностей. *Степень связи* – количество связанных сущностей.

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

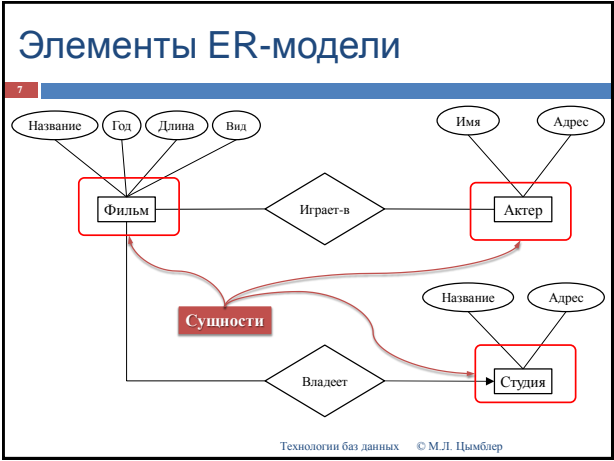
ER-диаграммы

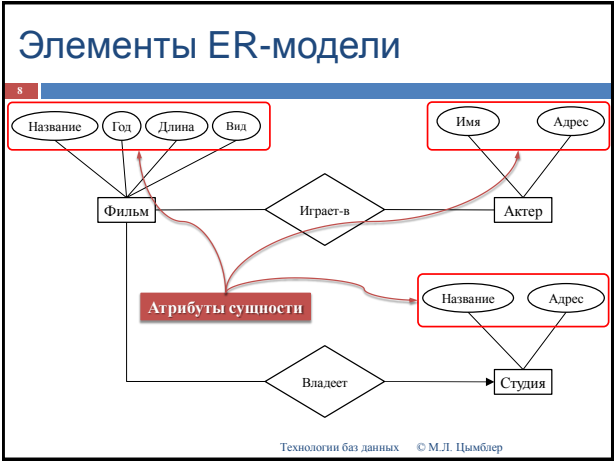
6

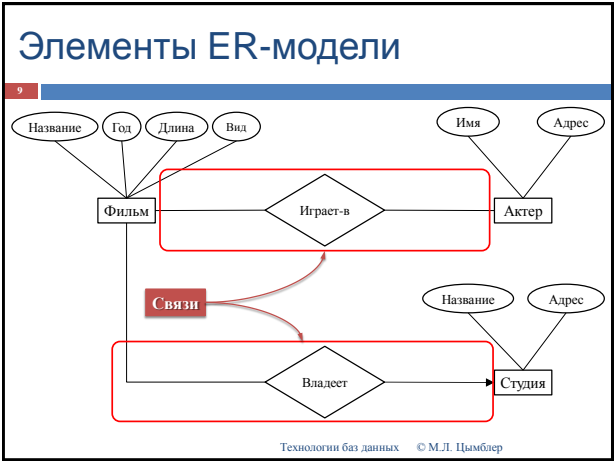
- Диаграммы "сущность-связь" (*ER-диаграммы*) – графическое представление модели "сущность-связь".



Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер







Виды бинарных связей

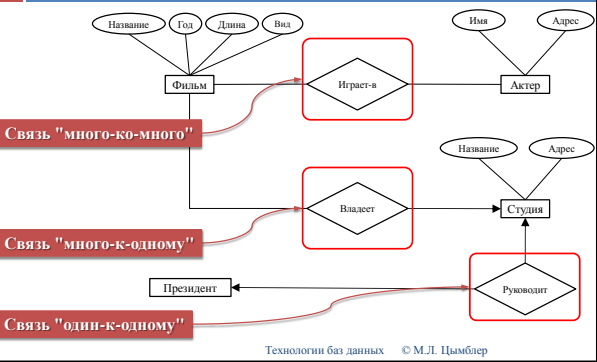
10

- Пусть имеются два множества сущностей: E_1 и E_2 и R – связь между ними. Тогда
 - R имеет вид "один-ко-много" в направлении от E_1 к E_2 , если посредством R каждый член множества E_2 может быть соединен не более чем с одним членом из множества E_1 .
 - R имеет вид "один-к-одному", если посредством R каждый член множества E_2 может быть соединен с не более чем одним членом из множества E_1 и в то же время каждый член множества E_1 может быть соединен с не более чем одним членом из множества E_2 .
 - R имеет вид "много-ко-много", если ни в одном из направлений (от E_1 к E_2 и от E_2 к E_1) связь R не относится к типу "один-ко-много".

Технологии баз данных © М.Л. Цымблер

Виды бинарных связей

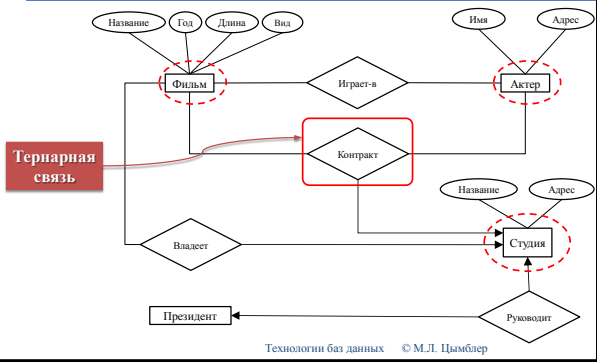
11



Технологии баз данных © М.Л. Цымблер

Многосторонние (n-арные) связи

12



Технологии баз данных © М.Л. Цымблер

Многосторонние (n-арные) связи

13

- Вхождение множества сущностей \check{E} в многостороннюю связь R с множествами сущностей E_1, \dots, E_n как "один" означает, что при выборе одного элемента из каждого из множеств E_1, \dots, E_n все выбранные сущности могут быть связаны посредством R не более чем с одним элементом из \check{E} .

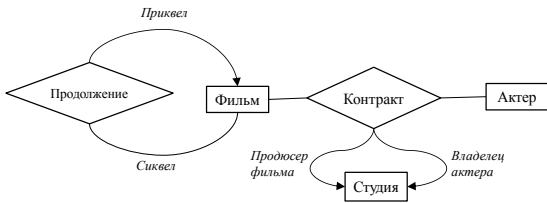


Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Роли связей

14

- Роль – символьная метка связи, уточняющая ее семантику.

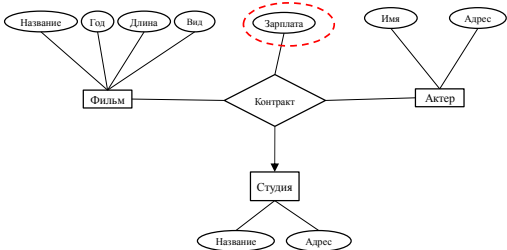


Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Атрибуты связей

15

- Связь может являться сущностью и, соответственно, может иметь атрибуты.

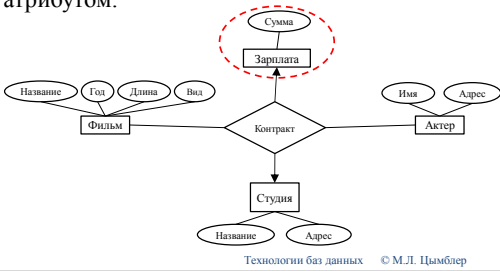


Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Атрибуты связей

16

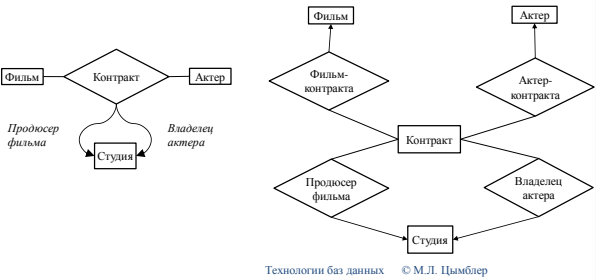
- Атрибут связи может быть заменен на связь с новой сущностью, обладающей соответствующим атрибутом.



Преобразование *n*-арных связей в бинарные

17

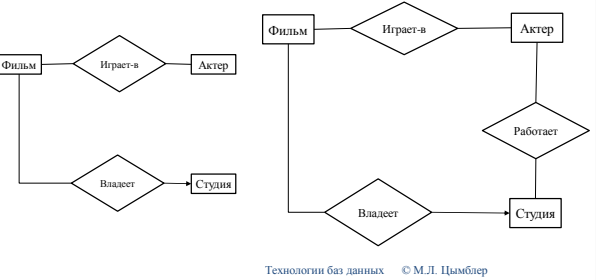
- Любая *n*-арная связь может быть преобразована в набор бинарных связей "много-к-одному" с помощью введения соединяющего множества сущностей.



"Трудности перевода"

18

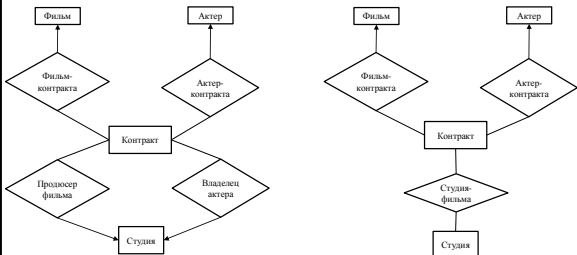
- В: Какие связи и сущности нужно включать в диаграмму?
- О: Те, которые наиболее точно моделируют предметную область.



"Трудности перевода"

19

- В: Какие связи и сущности нужно включать в диаграмму?
- О: Те, которые наиболее точно моделируют предметную область.



Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Ограничения целостности в ER-диаграммах

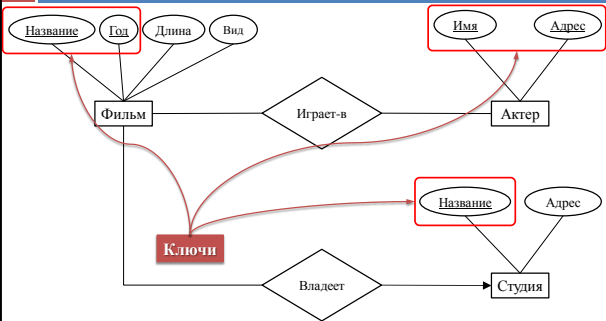
20

- Ключ – атрибут или множество атрибутов, однозначно определяющих сущность в данном множестве сущностей.
 - Частичное совпадение составных ключей возможно.
- Ссылочная целостность – обязательное наличие сущности, на которую ссылается данная сущность.
- Ограничение общего вида
 - Для сущности Фильм не может быть больше 50 сущностей Актер.
- Ограничение атрибута сущности – не поддерживается
 - Пол ∈ { 'Ж', 'М' }, 18 ≤ Возраст ≤ 65.

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Ключевые атрибуты

21

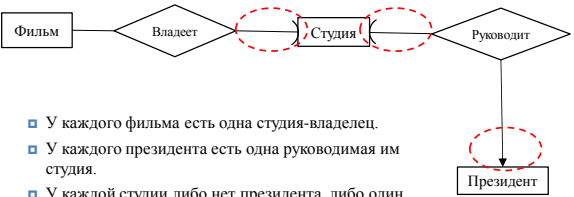


Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Ссылочная целостность

23

- Скругленная стрелка показывает обязательное наличие одного экземпляра сущности для каждого связанного с ней экземпляра соответствующей сущности.

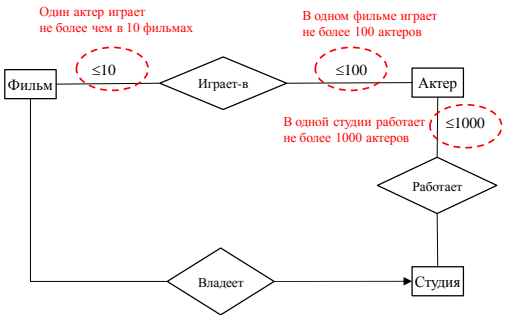


- У каждого фильма есть одна студия-владелец.
- У каждого президента есть одна руководимая им студия.
- У каждой студии либо нет президента, либо один президент.

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Ограничения общего вида

23



Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

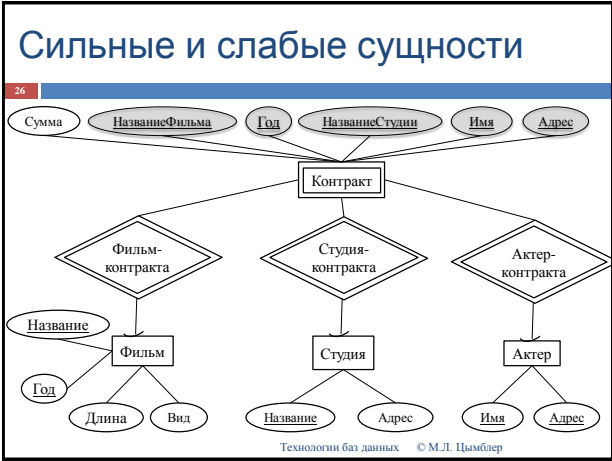
Сильные и слабые сущности

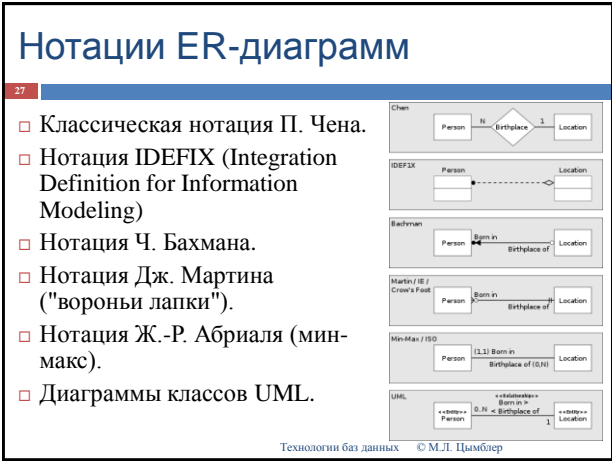
24

- Множество сущностей называют *слабым*, если его существование обусловлено существованием экземпляров другого (*сильного*) множества сущностей.
 - Примеры:
 - подразделение → организация,
 - кнопка → окно программы и др.
- Ключ слабого множества формируется на основе атрибутов соответствующего сильного множества.

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер







ER-модель = ERD + спецификации

28

- Построение модели "сущность-связь" не должно ограничиваться построением диаграммы "сущность-связь". Диаграмма должна сопровождаться описанием сущностей на достаточно формальном языке.

Сущность "Товар"

№ п/п	Атрибут	Ключ	Тип	Семантика	Пример	Примечание
1.	Артикул	*	CHAR(10)	Артикул товара	SHO-M-B-23107	Семантика кодов артикула указана в стандарте предприятия СТП-129/02.
2.	Название		CHAR(40)	Название товара	Туфли мужские черные	Название получается из артикула в соответствии с таблицей кодов в стандарте предприятия СТП-129/02.
...						

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

ER-моделирование и др. методы

29

- ER-модель позволяет сделать "статический снимок" сущностей и связей между ними в данной предметной области.
- Для описания процессов информационного обмена между сущностями предметной области необходимо использовать другие методики (вместе или вместо ER-моделирования).
- Другие методики
 - ▣ ODL (Object Definition Language)
 - ▣ UML (Unified Modeling Language)
 - ▣ DFD (Data Flow Diagrams)
 - ▣ ...

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Задача

30

- Сущности
 - ▣ Шахматисты играют партии в рамках турниров, проводимых организаторами.
 - ▣ Шахматист – ФИО, пол, возраст.
 - ▣ Партия – игравший белыми, игравший черными, результат игры.
 - ▣ Турнир – название, сроки.
 - ▣ Организатор – название, адрес.
- Связи
 - ▣ В турнире участвуют несколько шахматистов. Шахматист может участвовать в нескольких турнирах.
 - ▣ У турнира может быть много организаторов. Организатор может организовать много турниров.

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Задача

31

- Сущности
 - Футболисты играют *клубах*, участвуя в *матчах чемпионатов*.
 - У клуба есть *президент*, *фан-клубы* и *спонсоры*.
 - Спонсоры делают *пожертвования* в пользу клуба.
 - Фан-клуб состоит из *фанатов*.
 - Во время чемпионата клубы могут производить *трансфер* футболистов в другой клуб.
- Связи
 - В клубе играет несколько футболистов. Футболист играет в точности за один клуб.
 - В чемпионате принимает участие несколько команд. Команда может принимать участие в нескольких чемпионатах.
 - У клуба может быть несколько фан-клубов. Фан-клуб болеет в точности за один футбольный клуб.
 - Фан-клуб включает в себя несколько фанатов. Фанат может состоять в нескольких фан-клубах.
 - У клуба может быть несколько спонсоров. Спонсор может делать пожертвования для нескольких клубов.
 - У клуба не более одного президента. Один и тот же человек может являться президентом нескольких клубов.

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Заключение

32

- Семантическое моделирование – разработка модели предметной области, представляющей смысл данных этой предметной области.
- Модель "сущность-связь" (ER-модель) – один из наиболее известных методов семантического моделирования. Основными элементами ER-модели являются сущности, атрибуты сущностей, связи между сущностями.
- ER-диаграммы – графическое представление модели "сущность-связь".

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер
