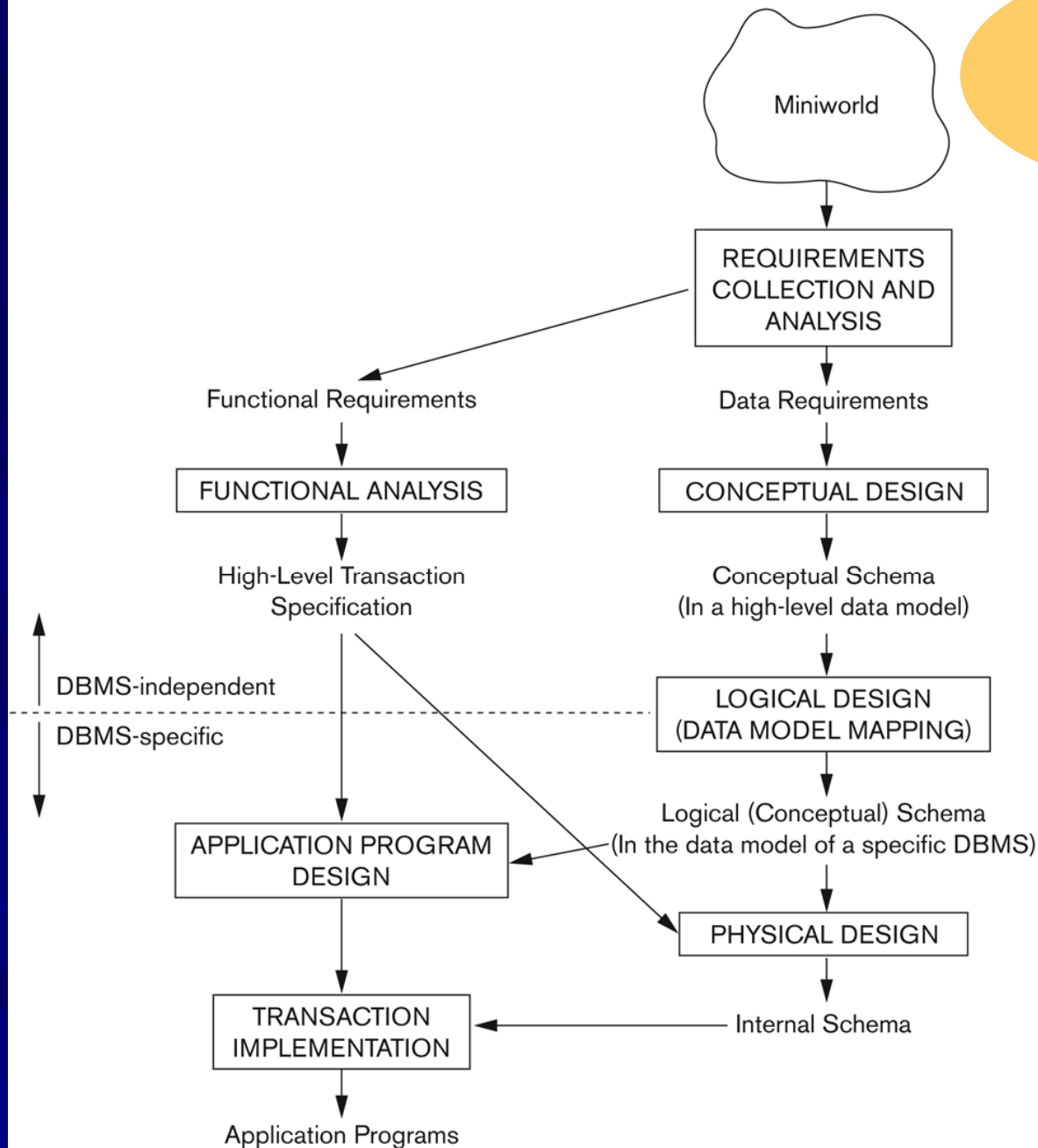


# Модел “СЪЩНОСТ – връзка”

Entity-Relationship Model  
(E/R Model)

# DESIGN



# Предназначение на E/R Model

- *The E/R model* – абстрактно представяне на структурата на данните в БД
- Графично представяне на структурата на данните чрез *entity-relationship diagrams* (диаграми – същност – връзка)
- Преобразуване на *E/R model* в релационна схема
  - Идеи  $\rightarrow$  *E/R model*  $\rightarrow$  Рел. схема

# Елементи на E/R Model

- *Същност (Entity)*
- *М-ва същности (Entity types/sets)*
- *Атрибути (Attribute)*
- *Връзки (Relationships)*

# Елементи на E/R Model (2)

- *Същност (Entity)* - реален обект, концепция, събитие.
- *М-во същности (Entity set)* - съвкупност от еднородни същности.
  - Аналогично на понятието class в ОО езици.
- *Атрибут (Attribute)* = свойство на множеството същности.
  - Всички същности в множеството имат едни и същи свойства.
  - Свойствата се представят чрез прости стойности (simple values) – цели числа, знакови низове.
- *Връзка* – асоциация, взаимоотношение м/у същности

# Пример - “Movie Database”

## ■ Entity:

- Movie, Star

## ■ Attributes:

- Name: “Harrison Ford” (simple, single-valued)
- Address: “123 Main Str., LA, CA” (complex)
- Birthdate: “1-1-50” (simple)
- Age: 50 (could be derived from Birthdate and current date)

## ■ Entity Types:

- Stars (Name, Address, Birthdate, Age)
- Movies (Title, Year, Length, FilmType)

# Е/R диаграми

- Е/R диаграма – графично представяне на м-ва същности, техните атрибути и връзки
- Правоъгълник – м-во същности
- Овал - атрибути
- Ромб - връзки

# ER диаграмми - нотация



Entity Set

Role  
Name



Relationship Set

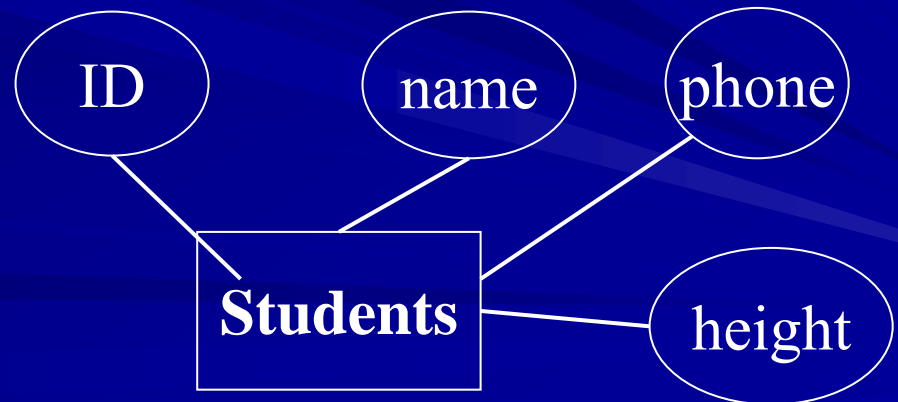


Attribute

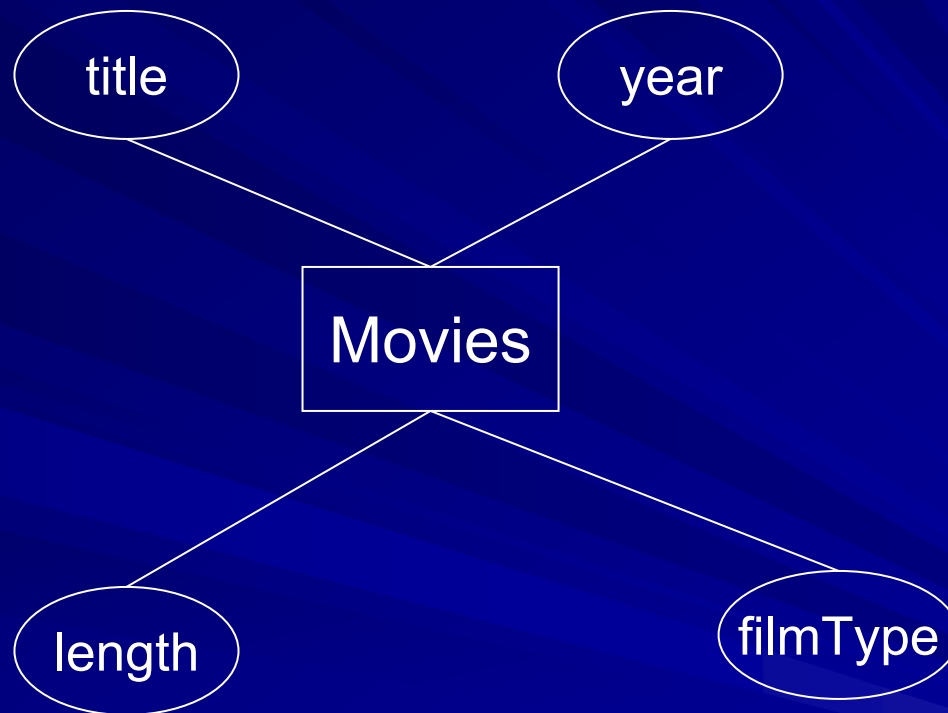


# Entity/Relationship Model

- *Entity*
- *Entity set*
- *Attribute*



# Същности и атрибути



# Връзки

- Връзката свързва две или повече множества същности.
- Връзката се представя чрез ромб и линии (и/или стрелки) към същностите от връзката
- Може да се представи чрез таблица

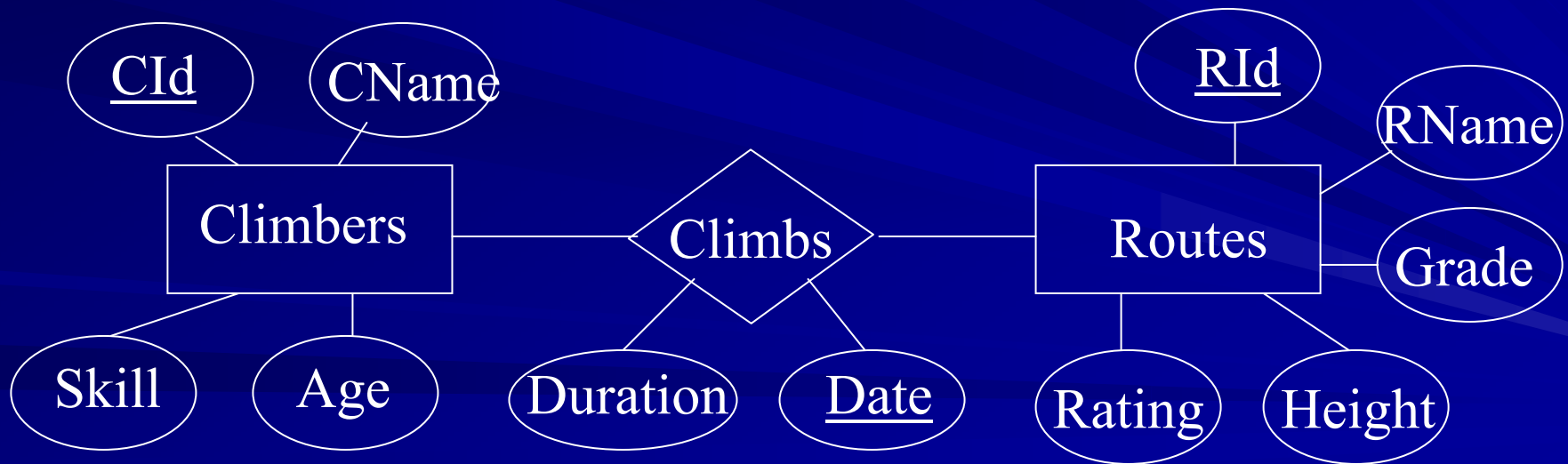
# Relationships

- Connect two or more entity sets.
- Represented by diamonds.

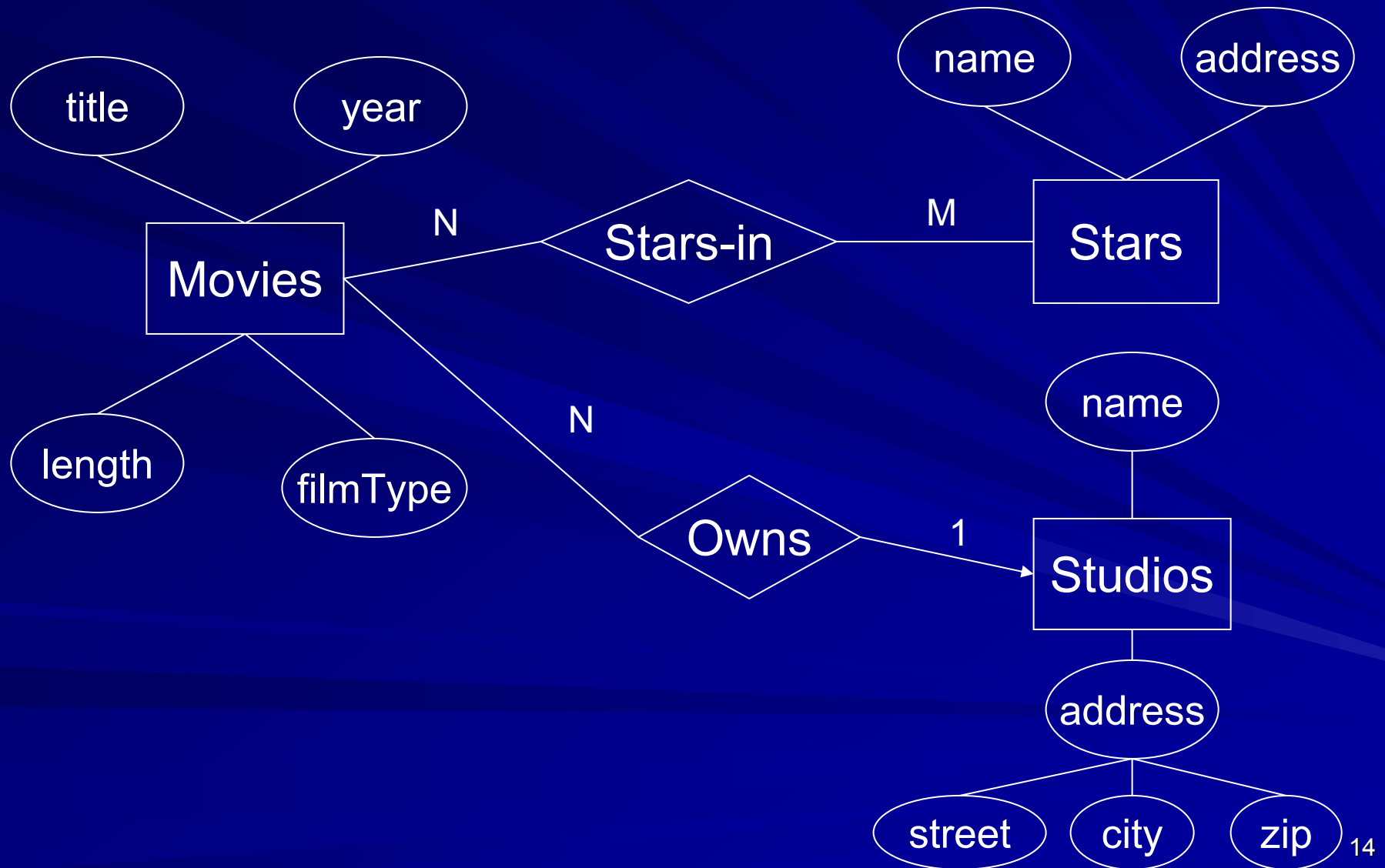


# Същности, атрибути, връзки

## ■ Допълнителни схеми



# БД за филми



# Екземпляр на ER диаграма

- Конкретен краен набор от същности с конкретни значения за всеки атрибут
- Екземпляри на връзките, описани в диаграмите на БД

# Свойства на връзките

- Множественост на връзката  
(Cardinality ratio constraints)
- Степен на връзката  
(Degree of a relationship type)
- Атрибути на връзките
- Роля на връзката



# Множественост при връзките

- Ограничения върху възможните комбинации м/у същностите
  - Ограничения от реалния сценарий
- *Множественост (Cardinality ratio constraints)*
- *Множествеността* определя броя на връзките, в които една същност може да участва 1:1, 1:N, N:1, N:M
- Пример :
  - Stars-in **между** Stars и Movies е връзка N:M от Stars **към** Movies

# Many-Many Relationships

## Връзка “много към много”

- *Many-many relationship* - същност от всяко едно от двете м-ва същности може да се свързва с много същности от другото м-во същности.
- Пример :
  - Stars-in между Stars и Movies е връзка N:M от Stars към Movies

# Many-One Relationships

## Връзка “много към едно”

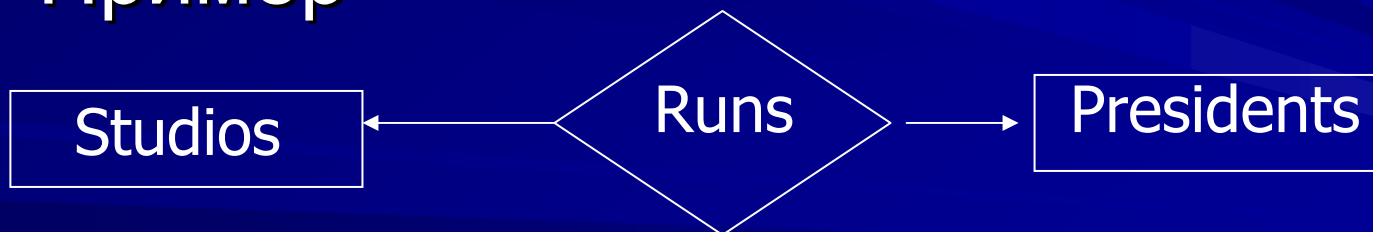
- Връзка *many-one* : Всяка същност от едното м-во същности се свързва с поне една същност от другото множество.
  - Всяка същност от второто множество се свързва с 0, 1 или много същности от първото множество

# One-One Relationships

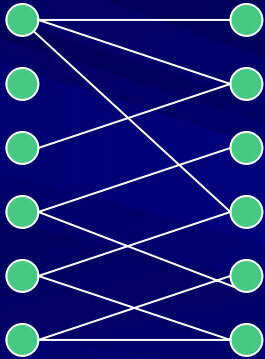
## Връзка “едно към едно”

- *One-one relationship* – всяка същност от едното м-во същности се свързва с най-много една същност от другото м-во същности

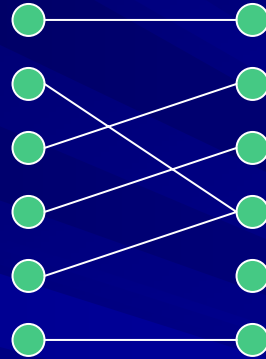
- Пример



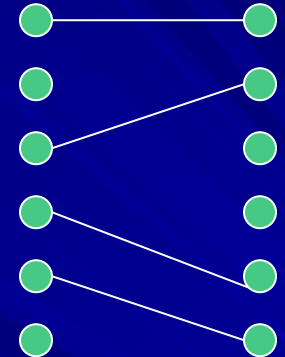
# In Pictures...



many-many



many-one



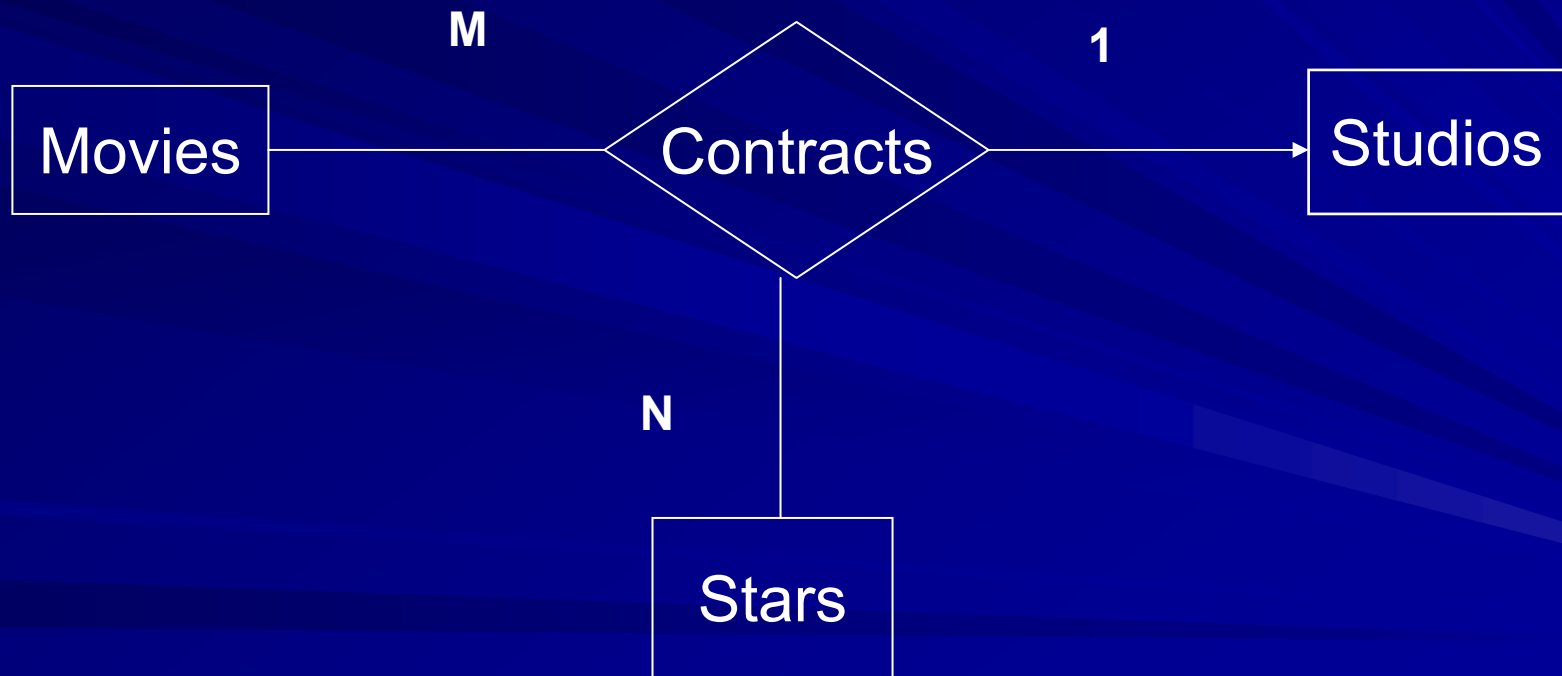
one-one

# Representing “Multiplicity”

## /множественост/

- Връзката “много към едно” се представя със стрелка, насочена към “едно” – страната.
- Връзката “едно към едно” се представя със стрелки, сочещи двете м-ва

# Пример



# Степен на връзката

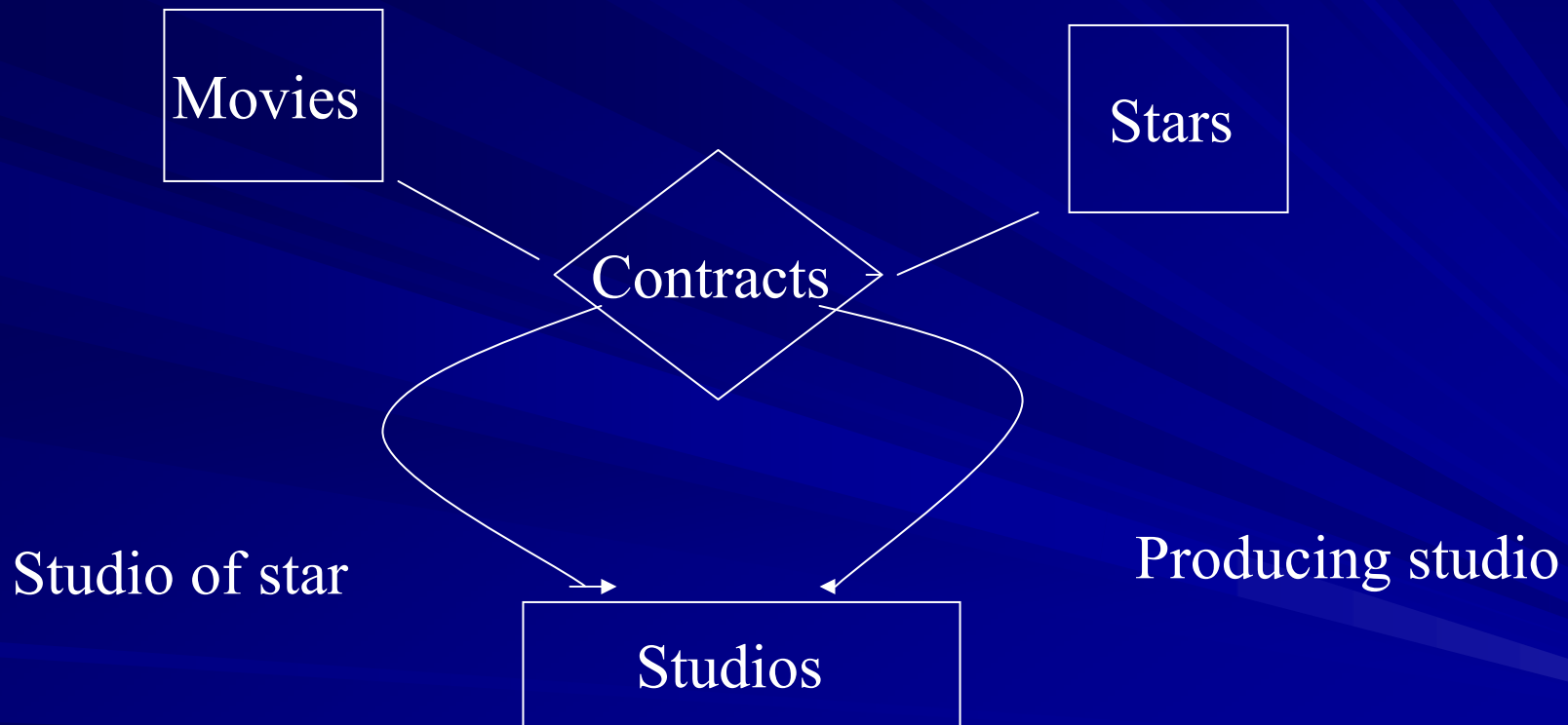
- Връзката може да свързва повече от 2 множества същности - Multiway Relationships /многостепенна, многостранна/
- Степен на връзката (Degree of a relationship type) – брой на участващите м-ва същности
  - binary, ternary, n-ary
- Примери:
  - *Entities*: Stars, Movies, Studios
  - *Ternary Relationship Set*: Contracts



# Роли

- Всяко м-во същности, което участва във връзка изпълнява роля в тази връзка
  - Име на ролята
  - М-во същности може да изпълнява различни роли

# Връзки и роли

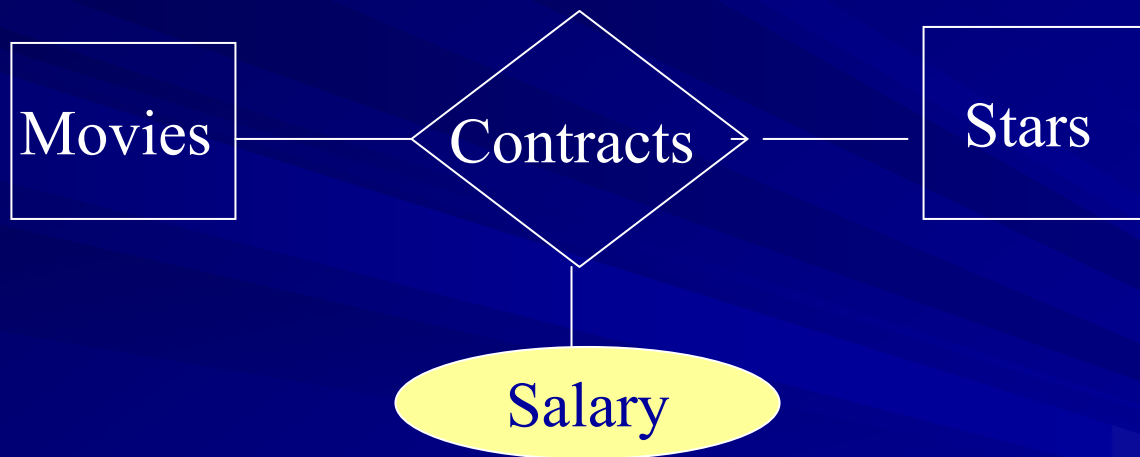


*4-way relationship*

# Връзки и атрибути

- Понякога е полезно да се присвоят атрибути на връзките
- Пример : Връзката **Contracts** между **Stars** и **Studios** за **Movies** може да има атрибут *заплата*, свързана със всеки договор
  - Добавяне на запис “заплата”, асоциирана с всеки контракт

# Пример: Атрибути на връзки

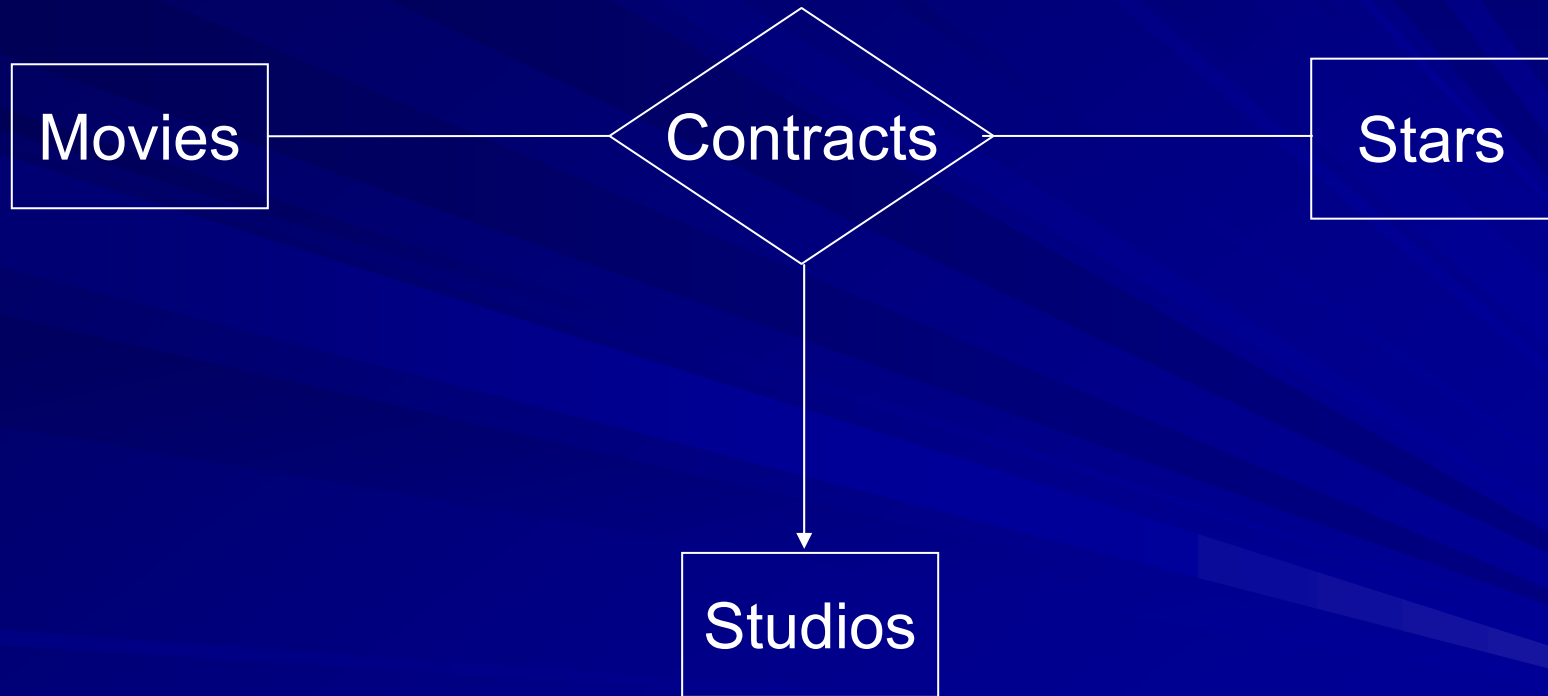


Заплата зависи и от филма, и от звездата

# Атрибути на връзките

- Връзките могат да имат атрибути
- Такъв атрибут може да се разглежда като свойство на кортежите на м-то същности.
  - Не е задължително да се поставят атрибути на връзките, могат да се добавят нови същности с атрибутите, описани във връзките

# Converting Multiway Relationship to Binary



# Подкласове

- Често м-то същности съдържа някои елементи, които имат специални свойства, неприсъщи на всички елементи
  - Полезно е да се организират в *subclasses*
  - Притежават специални атрибути и/или връзки
  - В допълнение на тези от *superclass*
- **Superclass:** `Movies(title, year, length, ...)`  
**Subclasses:** `Cartoons, Mystery, Science-Fiction`
  - Не всички филми са такива, но някои са
  - В допълнение към всички характеристики (attributes and relationships) на `movies`, `murder-mysteries` имат и атрибут *weapon*.

# Подкласове в E/R диаграми

- Връзката **ISA** свързва subclasses и superclass.
- ISA триъгълникът показва subclass relationship върху E/R диаграмата.
  - Върхът сочи superclass.



# ISA връзки в E/R диаграма

