



Модел "Същност-връзки"

Основни елементи на модела

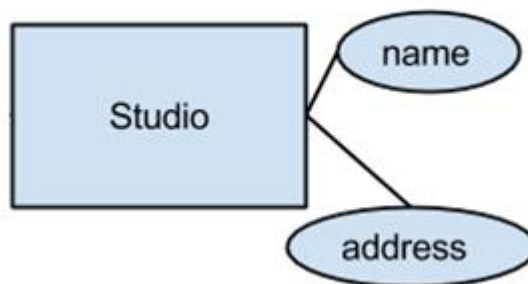
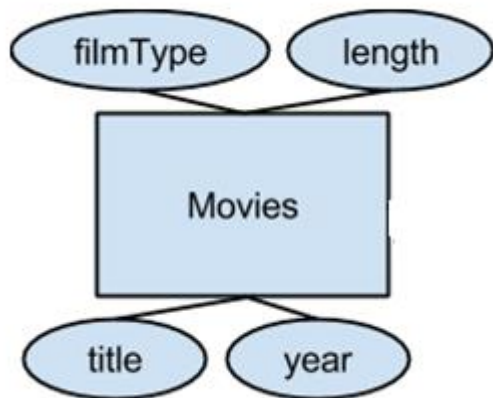
Моделът „Същност-връзки“ (E/R)

- ▶ Най-често използваният модел за абстрактно представяне на структурата на базата от данни е моделът „Същност-връзки“
- ▶ Силата на E/R модела е в неговата изразителна нотация. Чрез него може да бъде представена структурата на данните, но не и операции върху тях
- ▶ Моделът „Същност-връзки“ представя структурата на данните графично в диаграма – E/R диаграма
- ▶ Основните елементи на модела са:
 - ▶ Множество от същности
 - ▶ Връзки
 - ▶ Атрибути

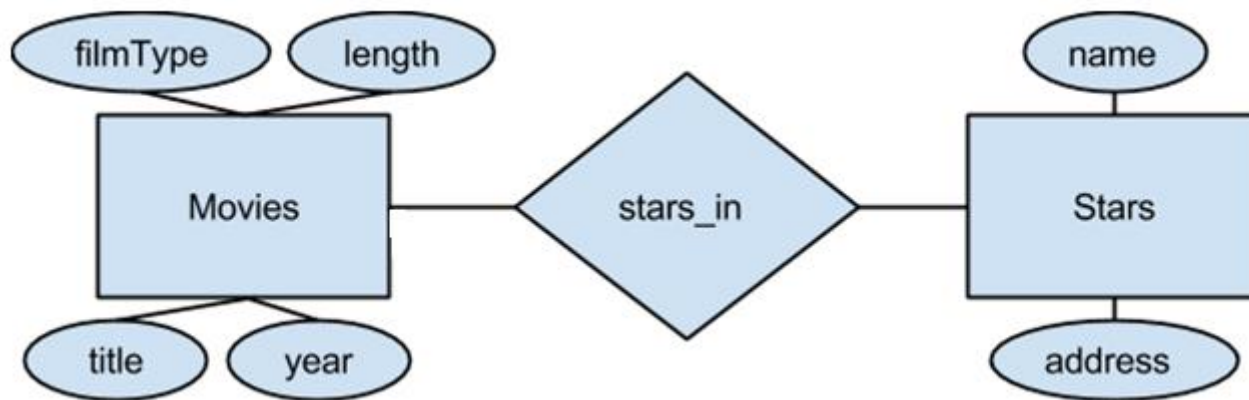
Основни елементи на Е/Р модела

- ▶ **Същност** – наричаме абстрактен обект от някакъв вид. Например: студент, автомобил, филм и др.
- ▶ Съвкупност от такива същности се нарича множество от същности. Например: студенти, филми, автомобили и др.
- ▶ **Атрибути** – свойства (характеристики), които характеризират всяка същност от множеството от същности. Например: факултетен номер за студент, заглавие за филм, цвят за автомобил
- ▶ **Връзка** в модела е връзка (отношение) между две и повече множества от същности

Пример за Същност и атрибути

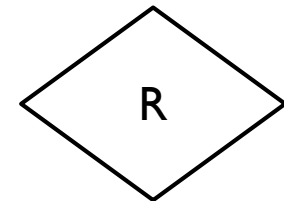
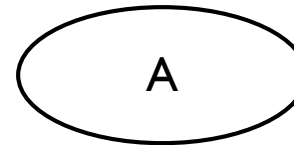


Пример за Връзка



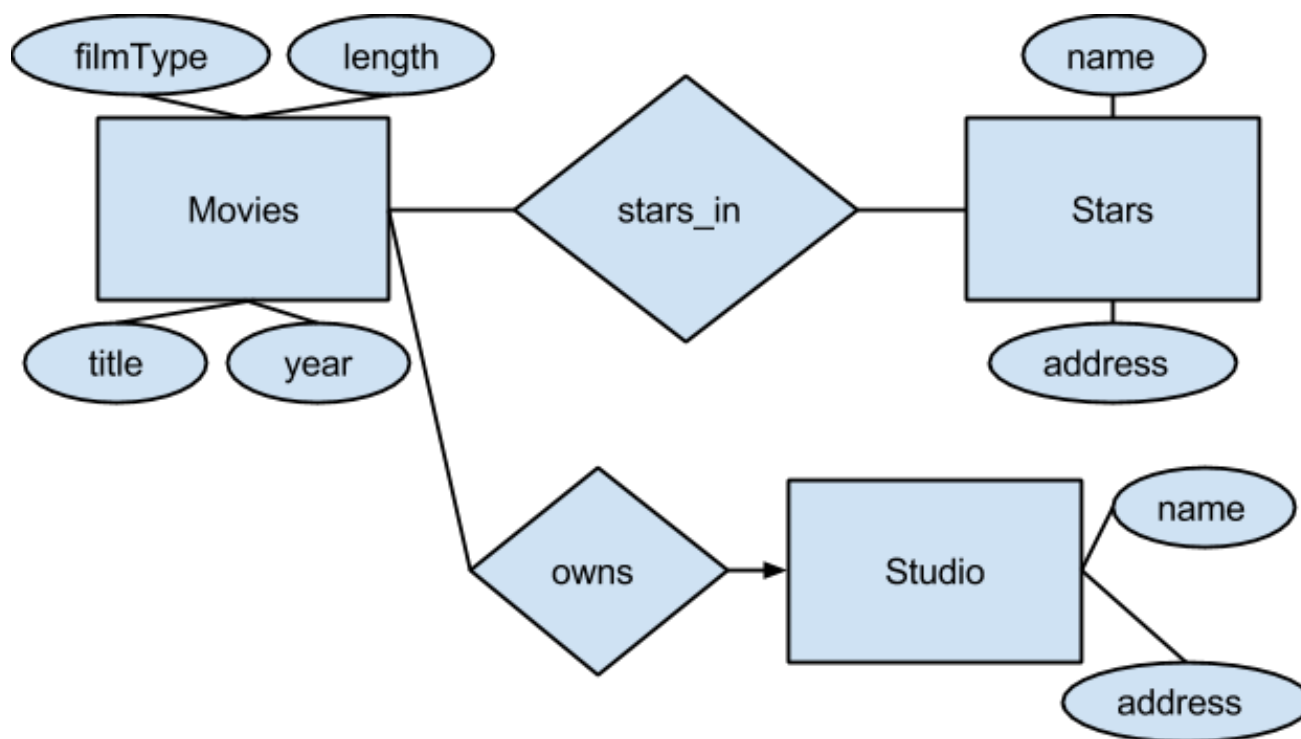
Диаграма „Същност-връзки“

- ▶ Диаграмата „Същност-връзки“ (E/R диаграмата) е граф представящ множествата от същности с техните атрибути и връзките между тях.
- ▶ Нотацията която се използва е:
 - ▶ Множество от същности - (правоъгълник)
 - ▶ Атрибут - (овал)
 - ▶ Връзка – (ромб)
- ▶ Ребрата на графа свързват множеството от същности с неговите атрибути и връзките със съответстващите им множества от същности



Пример за Е/Р диаграма

- ▶ Филми: заглавие, година, тип, дължина
- ▶ Студио: име
- ▶ Актьори: име, адрес



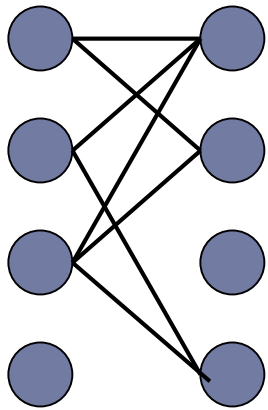
Задача

- ▶ Идентифицирайте множествата от същности, връзки и атрибути за:
 - ▶ Библиотека
 - ▶ Книжарница
 - ▶ Автосалон
 - ▶ Агенция за продажба на недвижими имоти

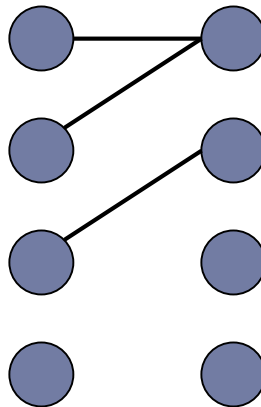
Видове връзки в E/R модела

- ▶ Връзките в E/R модела могат да бъдат бинарни и N-арни
- ▶ Бинарните връзки свързват две множества от същности, а N-арните свързват N множества от същности
- ▶ Често N-арните връзки се наричат и небинарни
- ▶ В зависимост от съответствието на същности от едно множество със същности от друго множество, връзките са много-един, много-много и едно – едно

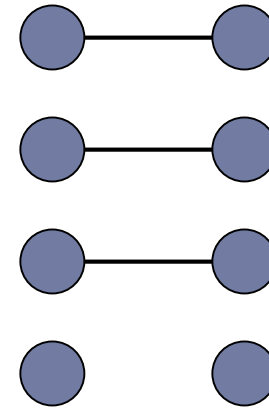
Видове бинарни връзки



Много-много



Много-един



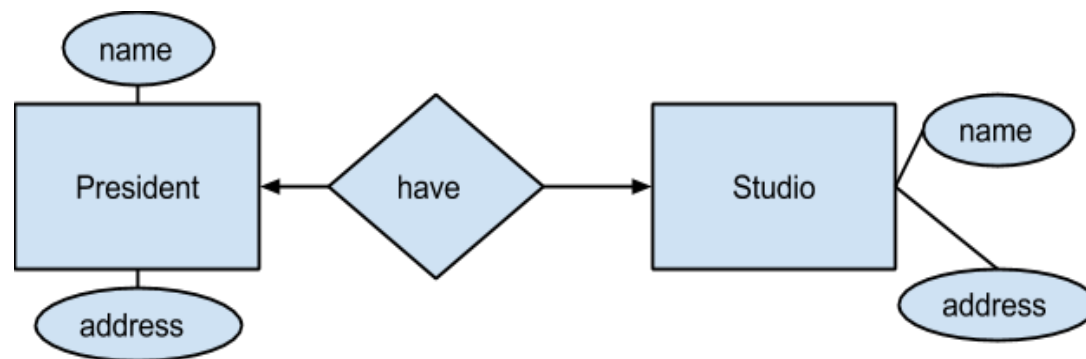
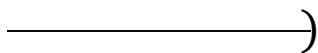
Едно-едно

Връзки много-един

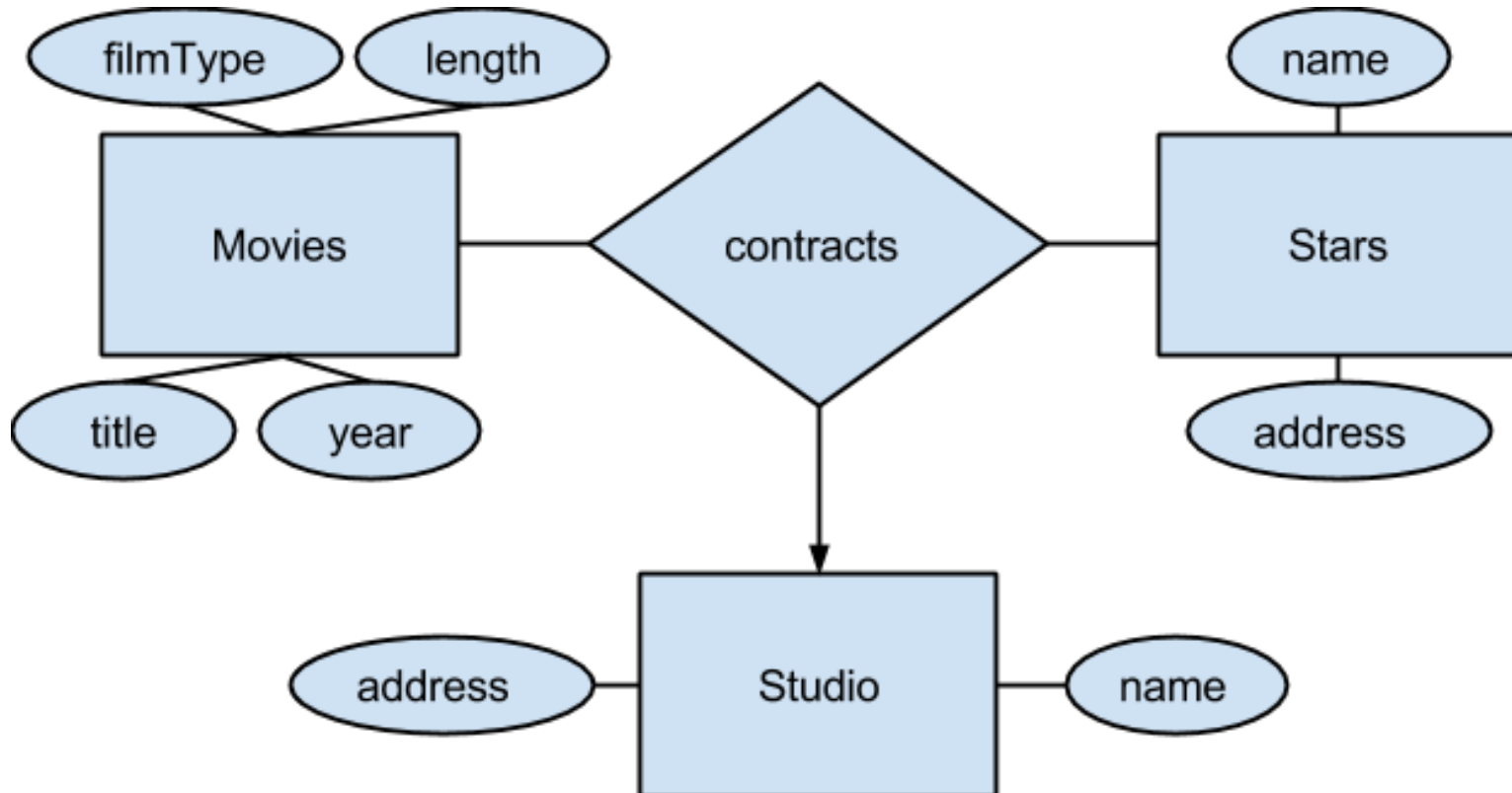
- ▶ Един или 0



- ▶ Точно един



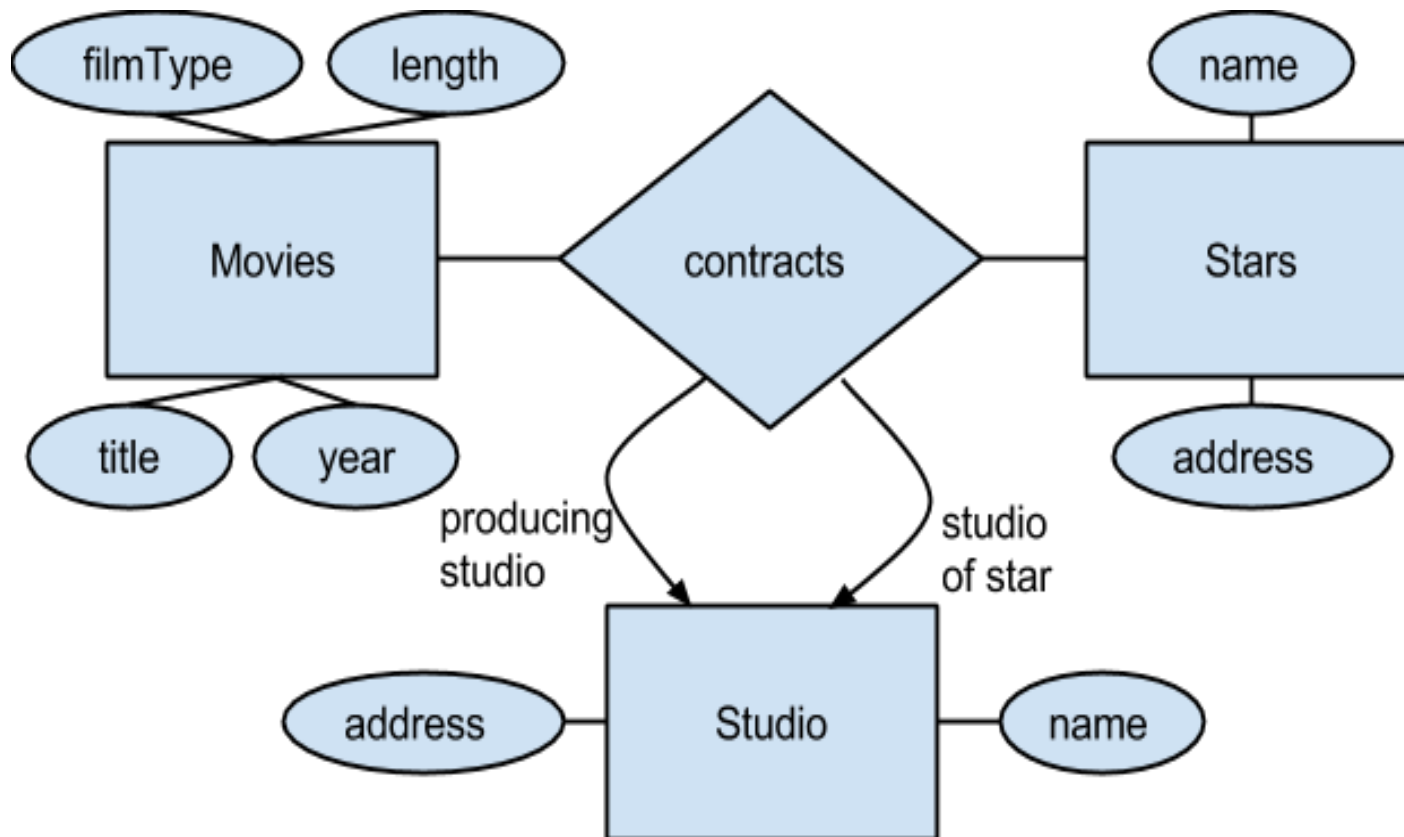
Пример за небинарна връзка



Роли при връзките

- ▶ В E/R модела връзките могат да имат роли
- ▶ Роля на връзката се прилага в случаите, когато едно множество от същности се използва два или повече пъти в една връзка, но в различен смисъл
- ▶ Тогава за всяка роля се поставя отделна дъга от връзката към множеството от същности
- ▶ Всяка дъга представя различна роля, която множеството от същности „играе“ в тази връзка
- ▶ За да се различават отделните роли, дъгите се именуват

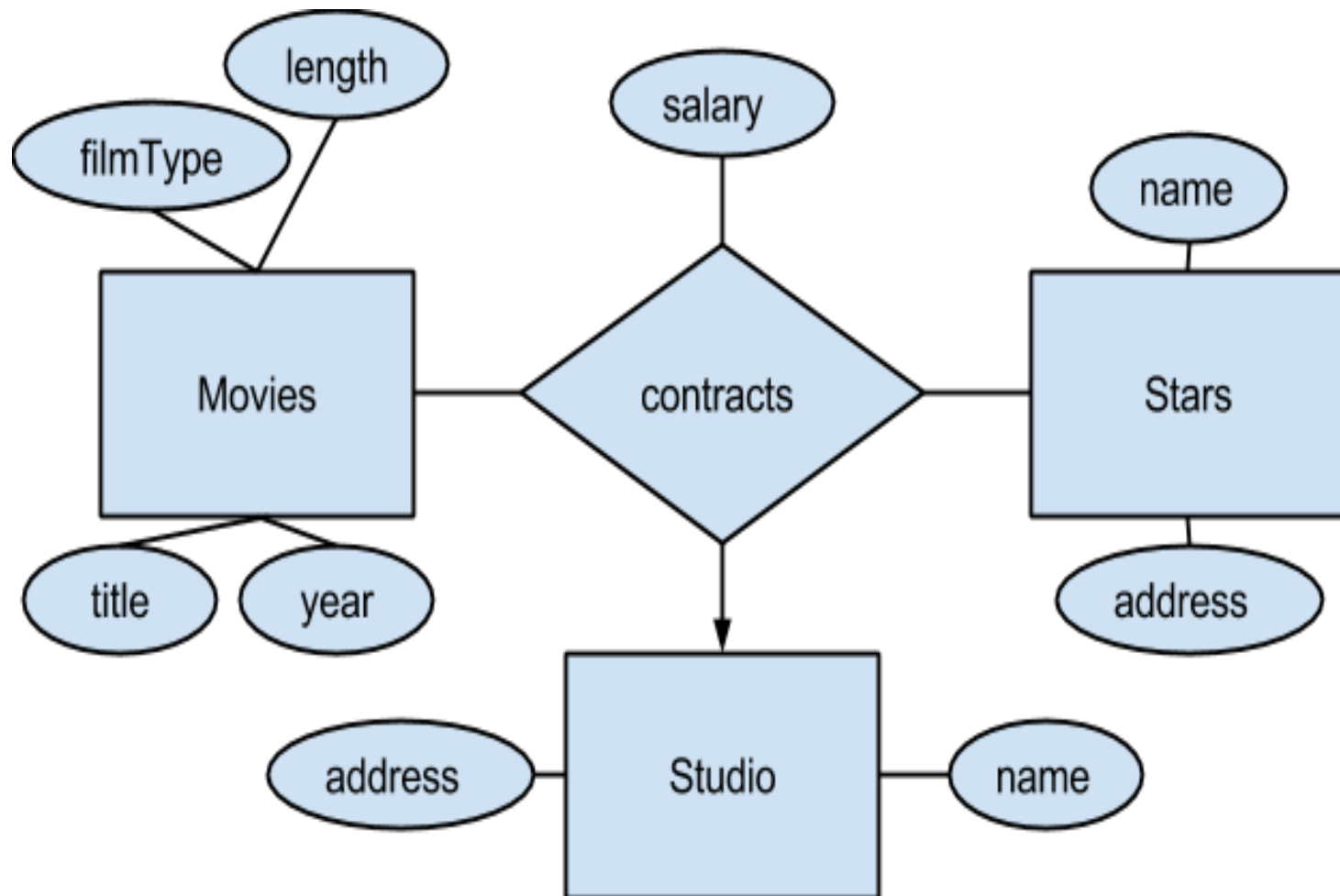
Пример за роли при връзките



Атрибути на връзките

- ▶ Атрибутът може да бъде не само характеристика на множество от същности, но и на връзка
- ▶ На една връзка се поставя атрибут в случаите, когато атрибутът е общ за всички множества от същности, които връзката свързва
- ▶ Например ако искаме да видим каква е сумата от продажбата на един филм направен от конкретно студио с участието на конкретна звезда и добавим такъв атрибут – salary, то salary не може да бъде атрибут на Studio, защото едно студио произвежда много филми. Атрибутът не може да бъде характеристика на Stars, защото един актьор играе в много филми. Така атрибутът може да бъде добавен само към връзката Contract

Пример за атрибути на връзките

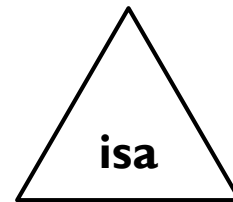


Подкласове в модела „Същност-връзки“

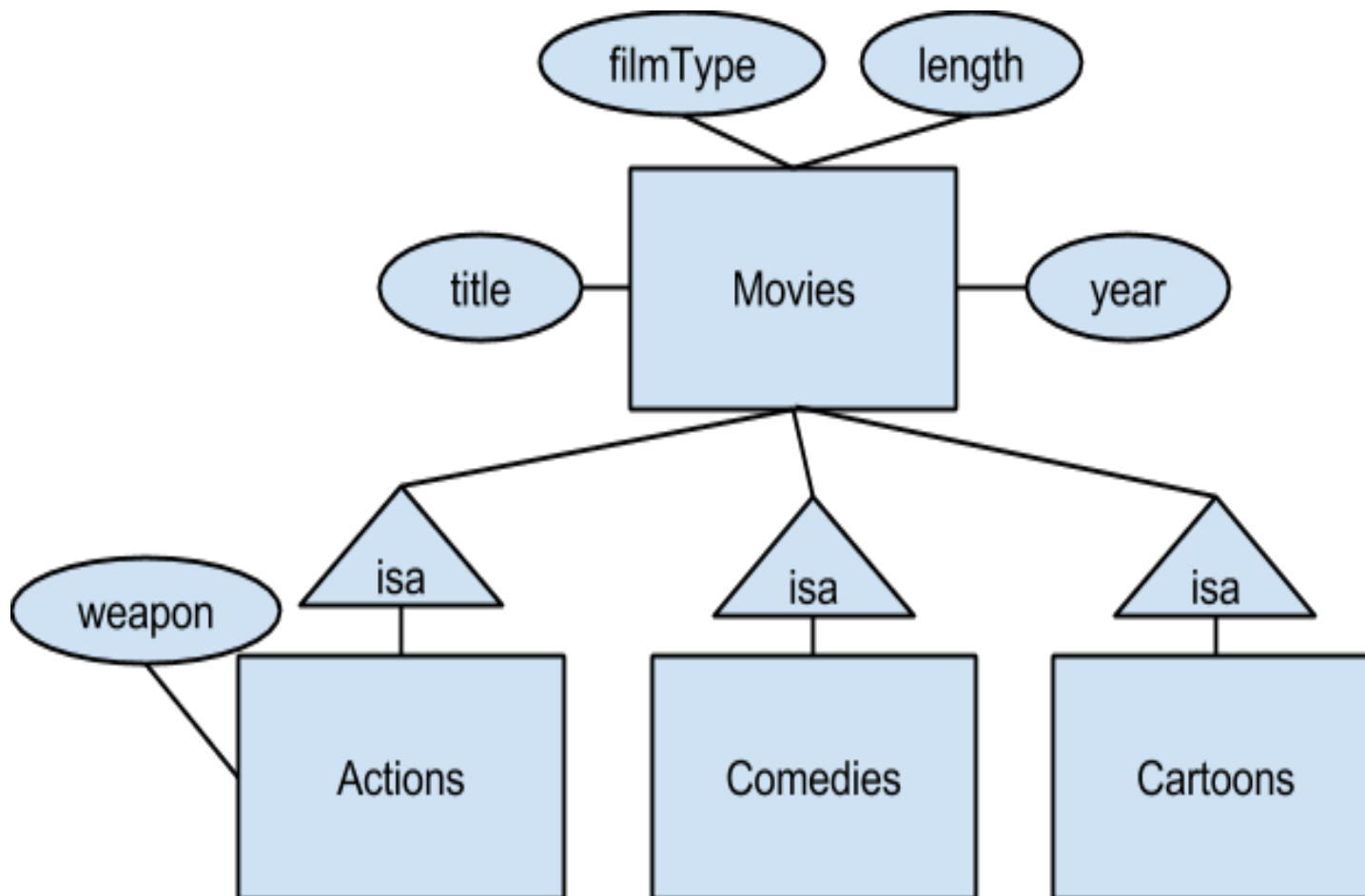
- ▶ Друг вид връзка освен горе-изброените е isa връзката
- ▶ Чрез нея могат да се изразяват йерархии от класове на множества от същности
- ▶ Често едно множество от същности съдържа същности със специфични характеристики, които са в сила само за конкретните същности, но не и за останалите същности в множеството
- ▶ В такива случай се дефинират подкласове от тези същности, които се свързват с базовото множество от същности чрез isa връзка
- ▶ Подкласовете на дадено множество от същности се определят от същности принадлежащи на даден клас, които освен основните си характеристики, притежават и допълнителни такива
- ▶ Множеството от същности, което е на върха на йерархията (супер-класа) съдържа общите атрибути за всички същности от йерархията

Подкласове в модела „Същност-връзки“

- ▶ Нотацията за isa връзка е триъгълник, като върхът на триъгълника сочи супер-класа
- ▶ Всяка isa-връзка е едно-едно
- ▶ Isa-връзките заедно със супер-класът и подкласовете се представят структурно като дърво, в което корен е най-общото множество от същности (супер-класа)
- ▶ Нека имаме йерархия от множества от същности свързани с isa връзка. Ако R е корен, а E и F са подкласове на R, то същностите от E и F имат същите атрибути като R и ново-добавени



Пример за подкласове в Е/Р модела



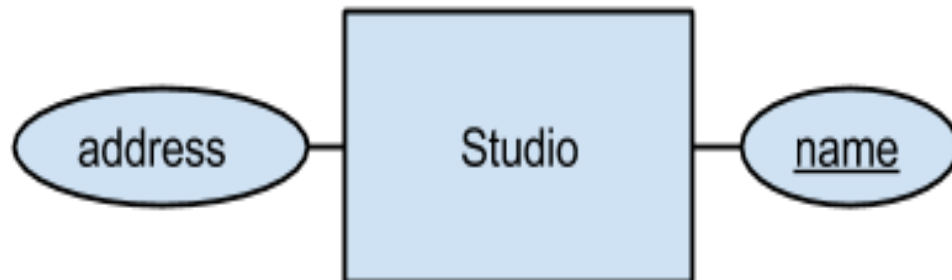
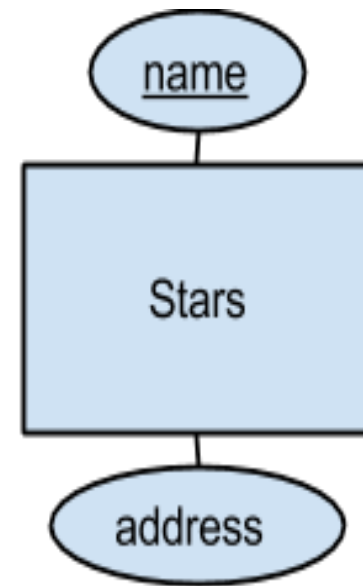
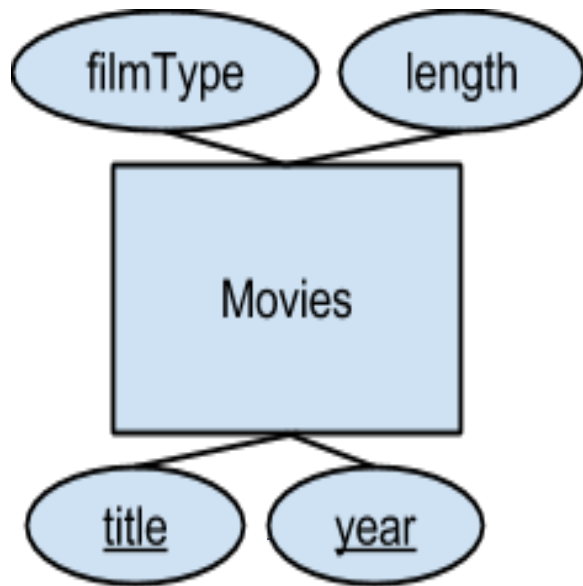
Ключ

- ▶ Ключ на множество от същности наричаме списък от атрибути, които уникално определят всяка същност от множеството
- ▶ Дефиниция на ключ в E/R модела – Ключ за едно множество от същности E е списък от един или повече атрибути K , такива че ако e_1 и e_2 са две различни същности в E , то e_1 и e_2 не съвпадат (не могат да имат еднакви стойности) по всички атрибути от K . Ако K съдържа повече от един атрибут, то тогава е възможно e_1 и e_2 да съвпадат по някои от атрибутите, но не и по всичките
- ▶ Ключът е важен защото може да идентифицира дадена същност
- ▶ В релационните бази от данни ключа ускорява достъпа до данните

Важно за ключовете

- ▶ Всяко множество от същности трябва да има ключ
- ▶ Един ключ може да съдържа повече от един атрибут
- ▶ Едно множество от същности може да има повече от един възможен ключ (кандидат ключ), но само един от атрибутите се избира за първичен ключ
- ▶ Когато едно множество от същности поражда *isa* йерархия, изисква се корена на йерархията да съдържа всички атрибути, които еднозначно да определят същностите в йерархията, т.е. ключът

Пример за ключ



Задача

- ▶ Идентифицирайте ключовете за множествата от същности на:
 - ▶ Библиотека
 - ▶ Книжарница
 - ▶ Автосалон
 - ▶ Агенция за продажба на недвижими имоти

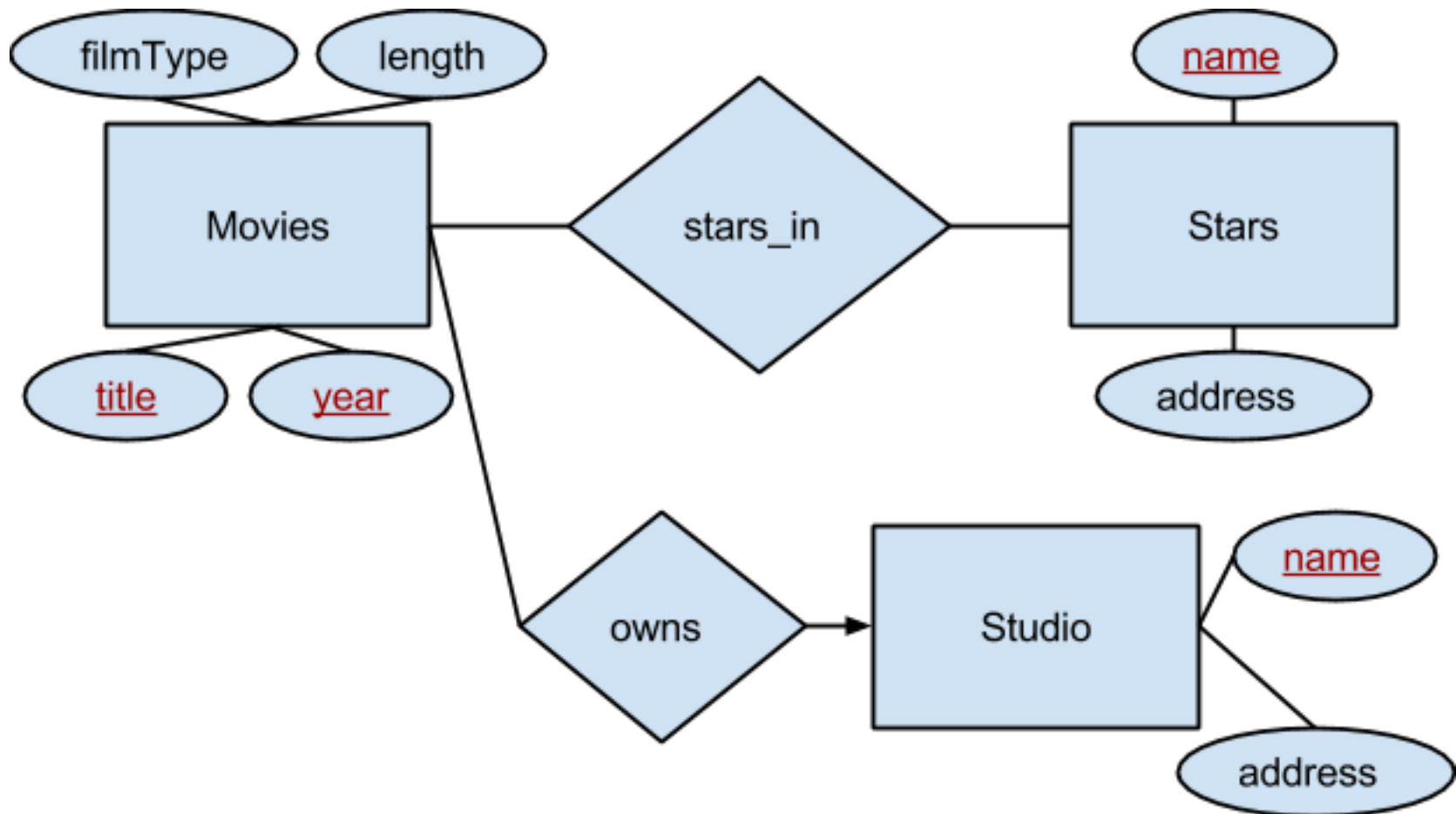
Сурогатен ключ

- ▶ Понякога е трудно да се намери атрибут, който уникално да определя всяка същност от множеството или пък твърде много атрибути са ключ за множеството
- ▶ В такива случай, се въвежда допълнителен атрибут, който да играе ролята на ключ
- ▶ Такива ключове се наричат сурогатни ключове
- ▶ Пример за сурогатен ключ е нов атрибут – ID, към дадено множество от същности, който уникално определя всяка същност

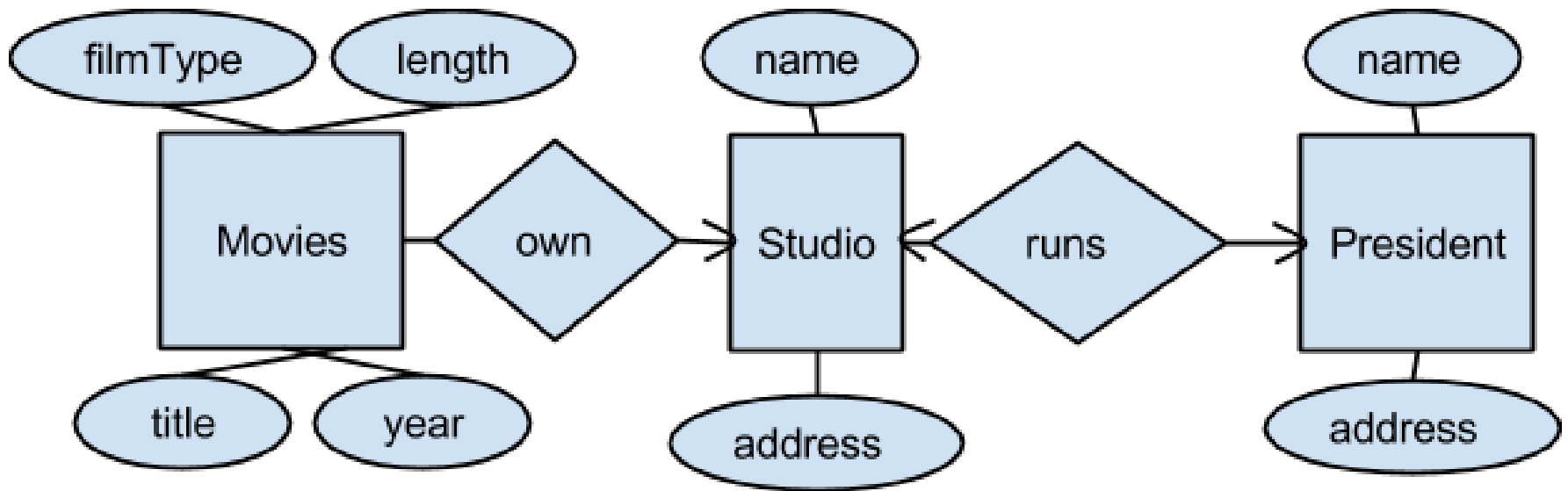
Представяне на ключове в E/R модела

- ▶ Ключовете в E/R модела се подчертават
- ▶ Когато два или повече атрибути са подчертани, тогава всички те взети заедно формират ключа
- ▶ Няма нотация за изразяване на кандидат ключовете
- ▶ Подчертава се само първичният ключ
- ▶ Трябва да се внимава при слабите множества от същности, при които ключа се формира не само от собствените атрибути на множеството но и от атрибути на поддържащото множество

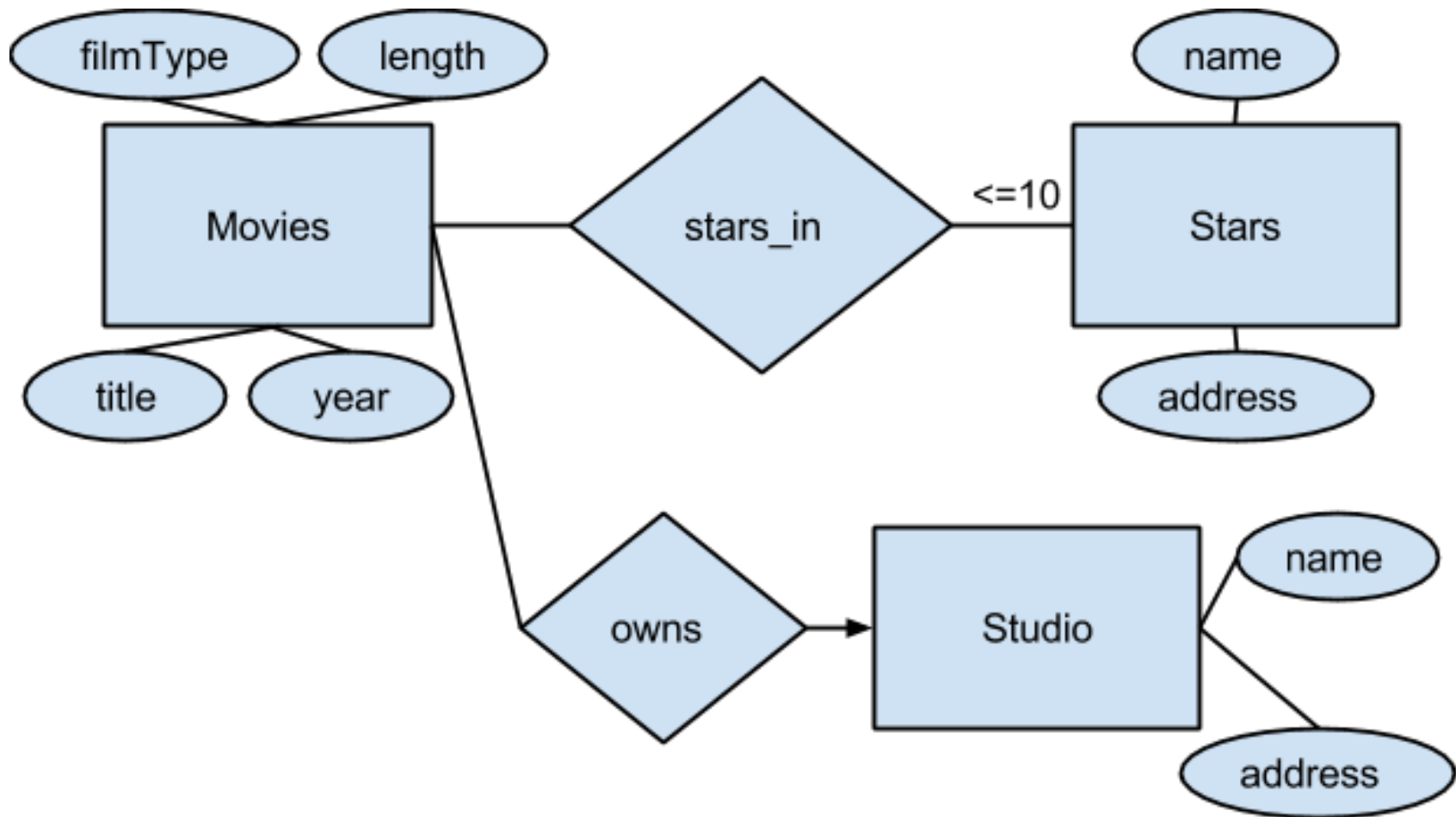
Представяне на ключове - пример



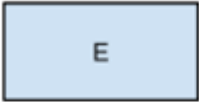
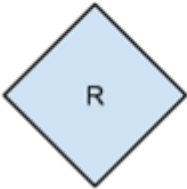


Референтна цялостност - представяне



Други ограничения



Е/R модел нотация

	Множество от същности , където с E е обозначено името на множеството от същности.
	Връзка , където с R е обозначено името на връзката.
	Атрибут , където с A е обозначено името на атрибута.
	Специална връзка, която се използва при моделиране на йерархии на наследяване.

Задача 1

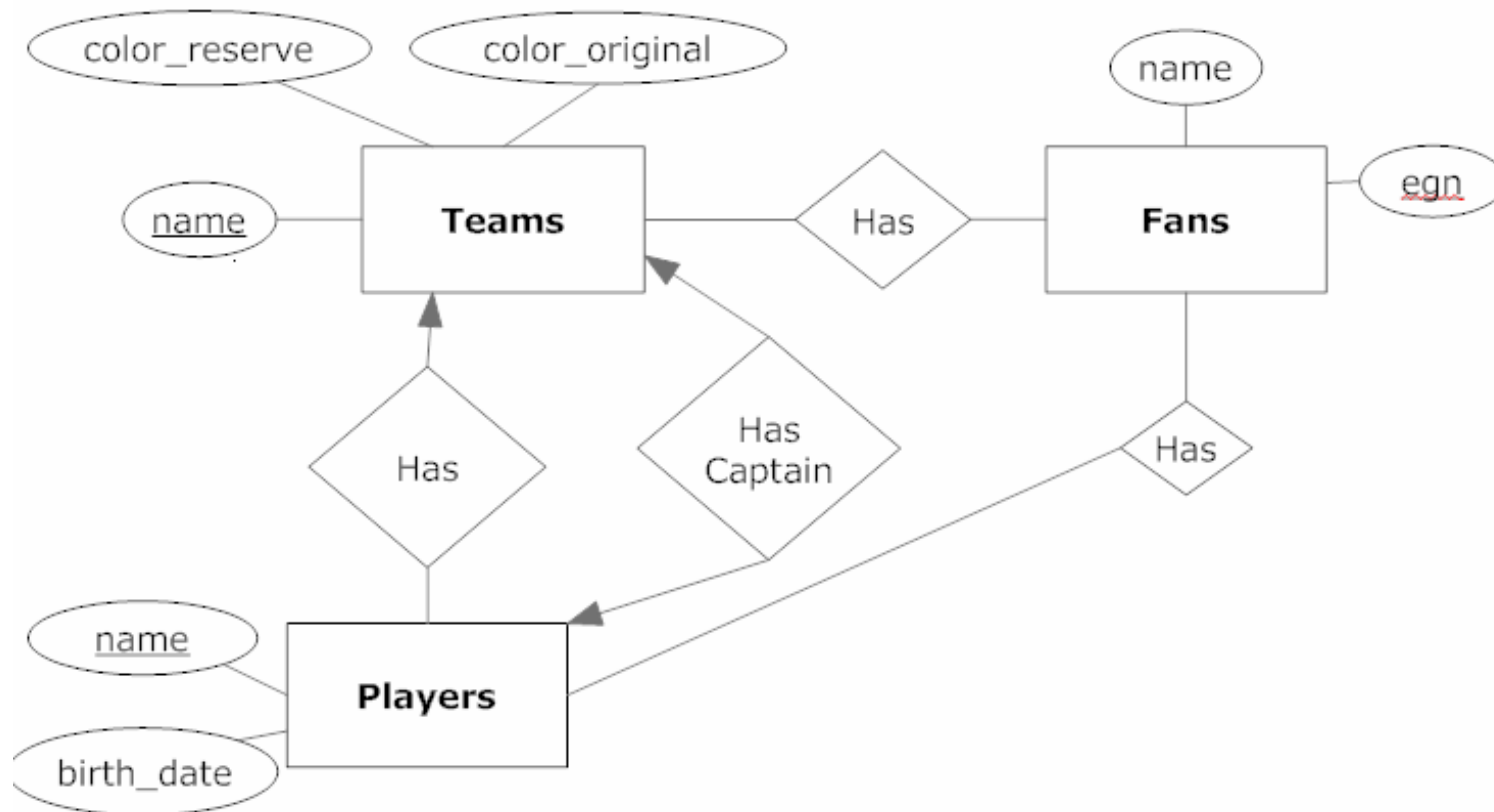
Направете E/R диаграма, за база от данни, която съдържа информация за отбори, играчи и техните фенове:

- ⇒ Отбор: име, цвят – оригинален, резервен;
- ⇒ Играч: име, рождена дата
- ⇒ Фенове: име, ЕГН;

Да се вземат предвид следните ограничения:

- ⇒ Всеки отбор има капитан
- ⇒ Всеки фен има любими отбори
- ⇒ Всеки фен има любими играчи;

Примерно решение на Задача 1



Задача 2

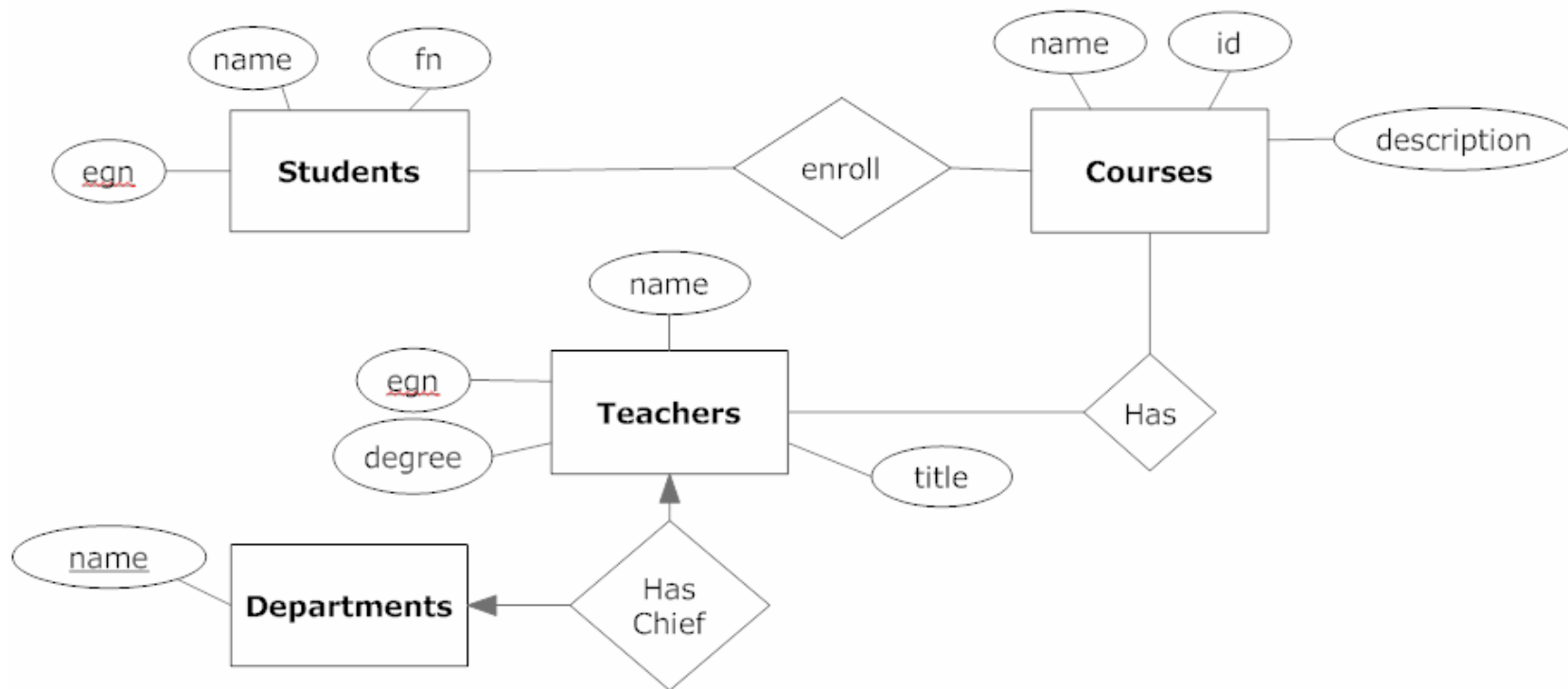
Направете дизайн на база от данни съдържаща информация за:

- ⇒ Студенти: име, егн, факултетен номер
- ⇒ Катедри: име, завеждащ катедра
- ⇒ Преподаватели: име, научно звание, научна степен, егн
- ⇒ Курсове: име, уникален номер на курс, описание

Да се вземат предвид следните ограничения:

- ⇒ Един студент може да посещава много курсове, но не повече от 20
- ⇒ Един курс, може да се посещава от много студенти
- ⇒ Всеки курс се води от преподавател

Примерно решение на Задача 2

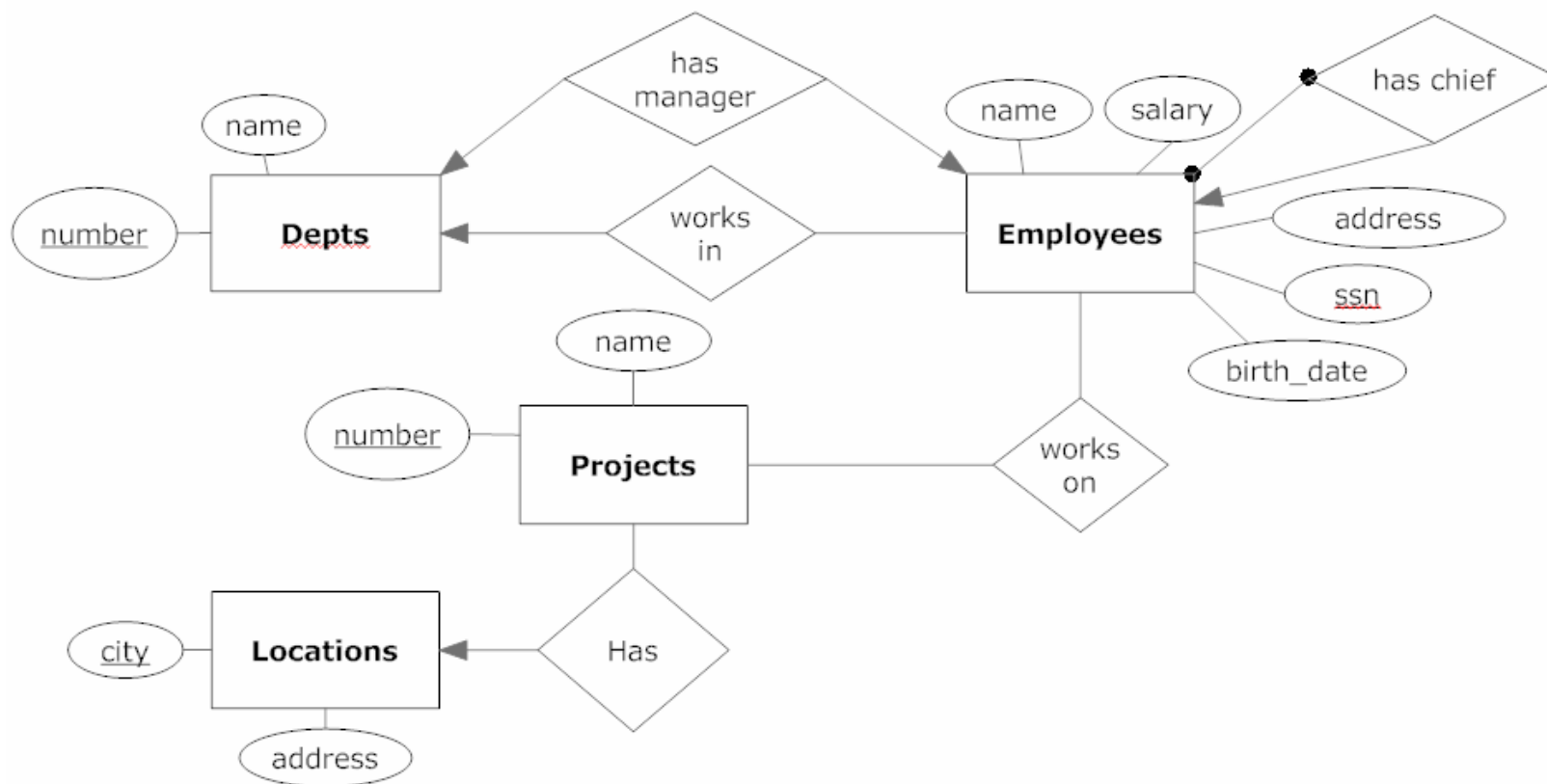


Задача 3

Да се направи E/R дизайн на база от данни съдържаща следната информация за компания:

- ▶ ⇒ Depts (Отдели): name, number
- ▶ ⇒ Projects (Проекти): name, number, location
- ▶ ⇒ Employees (Служители): ssn, address, salary, birth date, name
- ▶ ⇒ Locations (Място): city, address
- ▶ При дизайна на базата да се вземат предвид следните ограничения:
 - ▶ ⇒ Всеки служител, работи точно в един отдел;
 - ▶ ⇒ Всеки служител, може да работи по много проекти
 - ▶ ⇒ Всеки служител има шеф, който също е служител.
 - ▶ ⇒ Може да има йерархия от служители
 - ▶ ⇒ Всеки отдел има manager, който също е служител

Примерно решение на Задача 3



Задача 4

Начертайте, E/R диаграма за база от данни съдържаща следната информация:

⇒ Suppliers (Доставчици): име, град

⇒ Parts (Части): номер, цвят

В сила са следните ограничения:

⇒ Всеки доставчик има уникално име

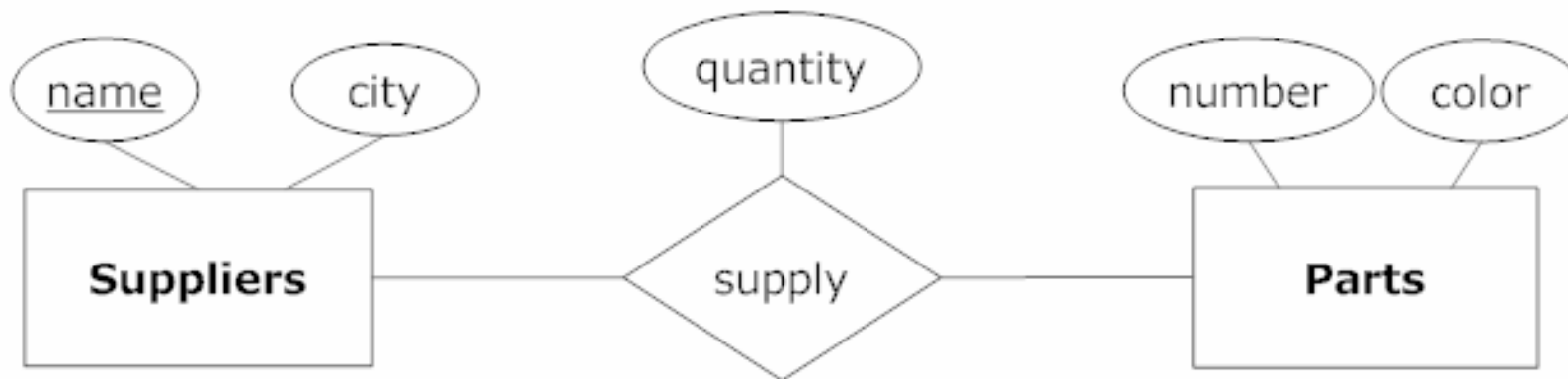
⇒ Всяка част има уникален номер

⇒ Един доставчик може да доставя повече от една част

⇒ Една част може да бъде доставяна от различни доставчици

⇒ Всеки доставчик, доставя определно количество (quantity) частите.

Примерно решение на Задача 4



Софтуер за Е/Р диаграми

- ▶ CA ERwin Data Modeler -

<https://erwin.com/products/erwin-data-modeler/>

- ▶ Visio Professional 2013 -

<http://office.microsoft.com/en-us/visio/>

- ▶ SmartDraw

<http://www.smartdraw.com/downloads/>

