



ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИЧКИ НАУКИ
И КОМПЈУТЕРСКО ИНЖЕНЕРСТВО



БАЗИ НА ПОДАТОЦИ

БАЗИ НА ПОДАТОЦИ - предавања

Проф. д-р Слободан Калајџиски



Универзитет "Св. Кирил и Методиј" – Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство

Бази на податоци

➤ **Настава – предавања и аудиториски вежби**

- предавања – ист материјал за сите групи
- аудиториски вежби – ист материјал за сите групи

➤ **Настава – лабораториски вежби**

- Лабораториските вежби ќе бидат изведувани во лабораториите на факултетот
- Право на потпис
 - успешна реализација на лабораториските вежби
 - 10-15% удел во крајната оцена
 - студенти што презапишуваат (само ако имаат потпис од претходна година)
 - по нивно барање може да бидат ослободени од лабораториски вежби

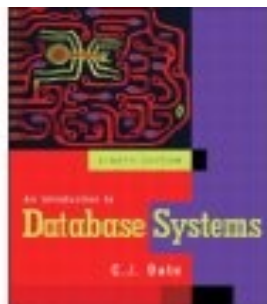
Бази на податоци

➔ Препорачана литература:



Fundamentals of Database Systems (5th, Fifth Edition)
by Ramez Elmasri / Shamkant B. Navathe, Addison-Wesley, 2006

Database Systems: The Complete Book (2nd Edition)
by Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman and Jennifer Widom, Prentice Hall, 2008



An Introduction to Database Systems (8th Edition)
by C. J. Date, Addison Wesley, 2003

Бази на податоци

➤ Испити

- Тест на основни знаења за предметот
 - може да се добие оцена 6, 7 или 8
- Тест на напредни знаења за предметот
 - со добиена оцена 8 од тест на основни знаења, можност за оцени 9 или 10
- Ослободување од испитни активности, преку изработка на проект
 - потребно е да се пријавите кај проф. д-р Вангел Ајановски за детали

Бази на податоци

➤ Испити

➤ Колоквиумски недели

➤ се полага само тест на основни знаења за предметот

➤ прв парцијален испит: недела 1-6

➤ втор парцијален испит: недела 7-12

➤ Испитни сесии

➤ се полага тест на основни знаења за целиот материјал по предметот

➤ се полага тест на напредни знаења за предметот

Бази на податоци

➤ Теми во предметот по недели

1. Модел на реален свет (EP)
2. Модел на реален свет (ПЕР)
3. Релационен модел
4. Функционални зависности и нормализација
5. Релациона алгебра - вовед
6. Релациона алгебра - продолжение
7. Физичка организација на податоците
8. SQL – Data Definition Language
9. SQL – Data Manipulation Language основни прашања
10. SQL – Data Manipulation Language основни прашања и insert, update, delete
11. SQL - views, assertions, triggers
12. Вовед во конкурентност и трансакции



ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИЧКИ НАУКИ
И КОМПЈУТЕРСКО ИНЖЕНЕРСТВО

МОДЕЛ НА РЕАЛНИОТ СВЕТ



Ентитет-Релација (ER)

БАЗИ НА ПОДАТОЦИ - предавања

Проф. д-р Слободан Калајџиски



Универзитет “Св. Кирил и Методиј” – Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство

Содржина на лекцијата

- Вовед во Системите за Управување со Базите на Податоци (СУБП)
- Преглед на процесот за дизајнирање на БП
- Пример на апликација на БП (КОМПАНИЈА - COMPANY)
- Поими кај Моделот (ЕР)
 - Ентитети и Атрибути
 - Типови на ентитети, множества на вредности и клучни атрибути
 - Релации и типови на релации
 - Слаби ентитетни видови
 - Атрибути на типови на релации

Базите на податоци се секаде!

➔ Поради разновидноста на базите на податоци, тие се основа на разни видови проекти:

- Веб страна за купување преку интернет
- Апликација за евидентирање осигуреници во пензиско друштво
- Медицински систем за здравствена заштита
- Персонален адресар на вашиот e-mail клиент
- iKnow систем за работа на Универзитет
- Систем за издавање авионски резервации . . .

Традиционално користење

Нумерички и текстуални бази на податоци

Користење во поново време

Мултимедиски БП
Географски информациона системи (GIS)
Податочни складишта
Активни БП
БП во реално време

Основни дефиниции

- **База на податоци (БП):**
 - Збирка на поврзани податоци.
- **Податок:**
 - Познат факт кој може да се зачува и има имплицитно значење.
- **Мал свет:**
 - Еден дел од реалниот свет за кој се прибираат податоците и се сместуваат во базата на податоци. На пример, запишувањето на семестри и добиените оценки на студентите на некој факултет.
- **Систем за управување со бази на податоци (СУБП) (DataBase Management System - DBMS):**
 - Софтверски пакет/систем преку кој се создава и одржува електронската база на податоци.
- **Систем на база на податоци:**
 - СУБП софтверот заедно со податоците. Понекогаш овде се вклучуваат и апликациите.

Поедноставена околина на систем на БП

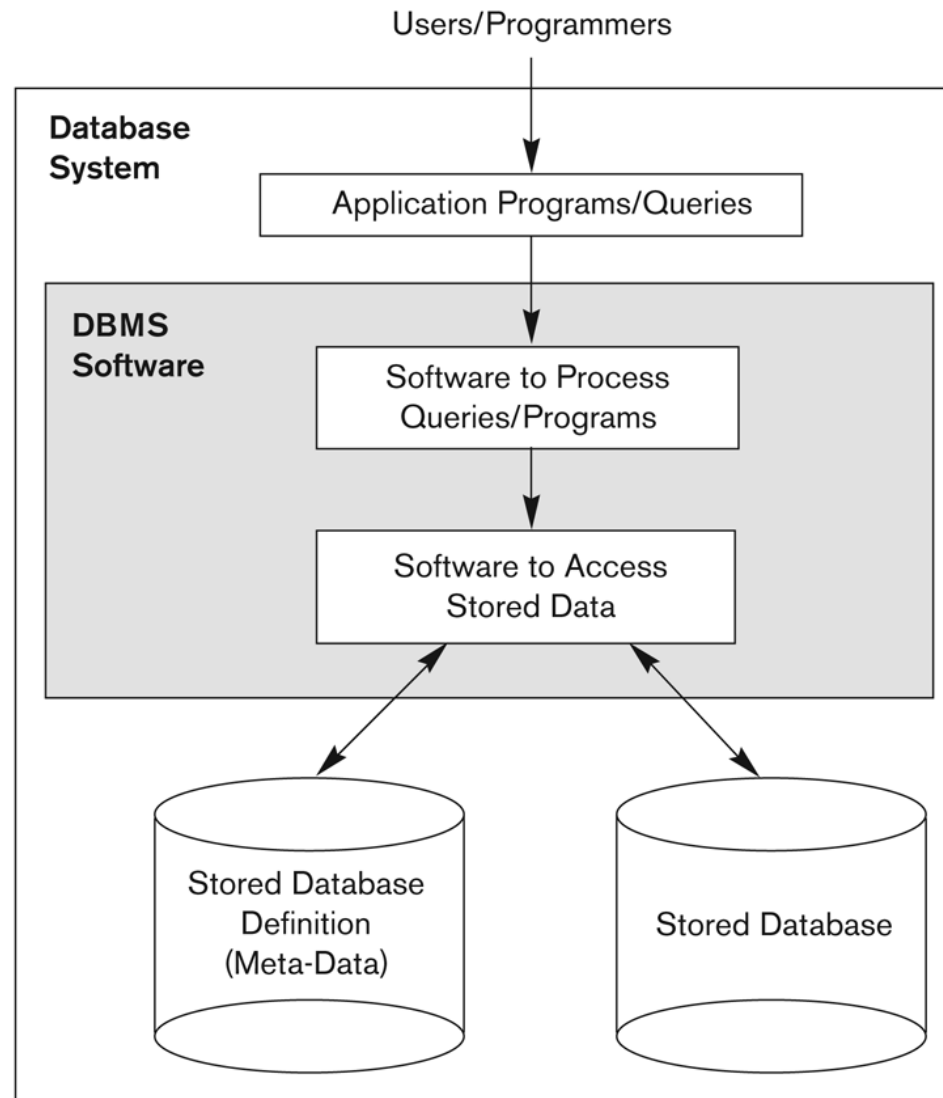


Figure 1.1
A simplified database
system environment.

Процес за дизајнирање на БП

➤ Две главни активности:

➤ Дизајн на базата на податоци

➤ да се дизајнира концептуалната шема на база на податоци

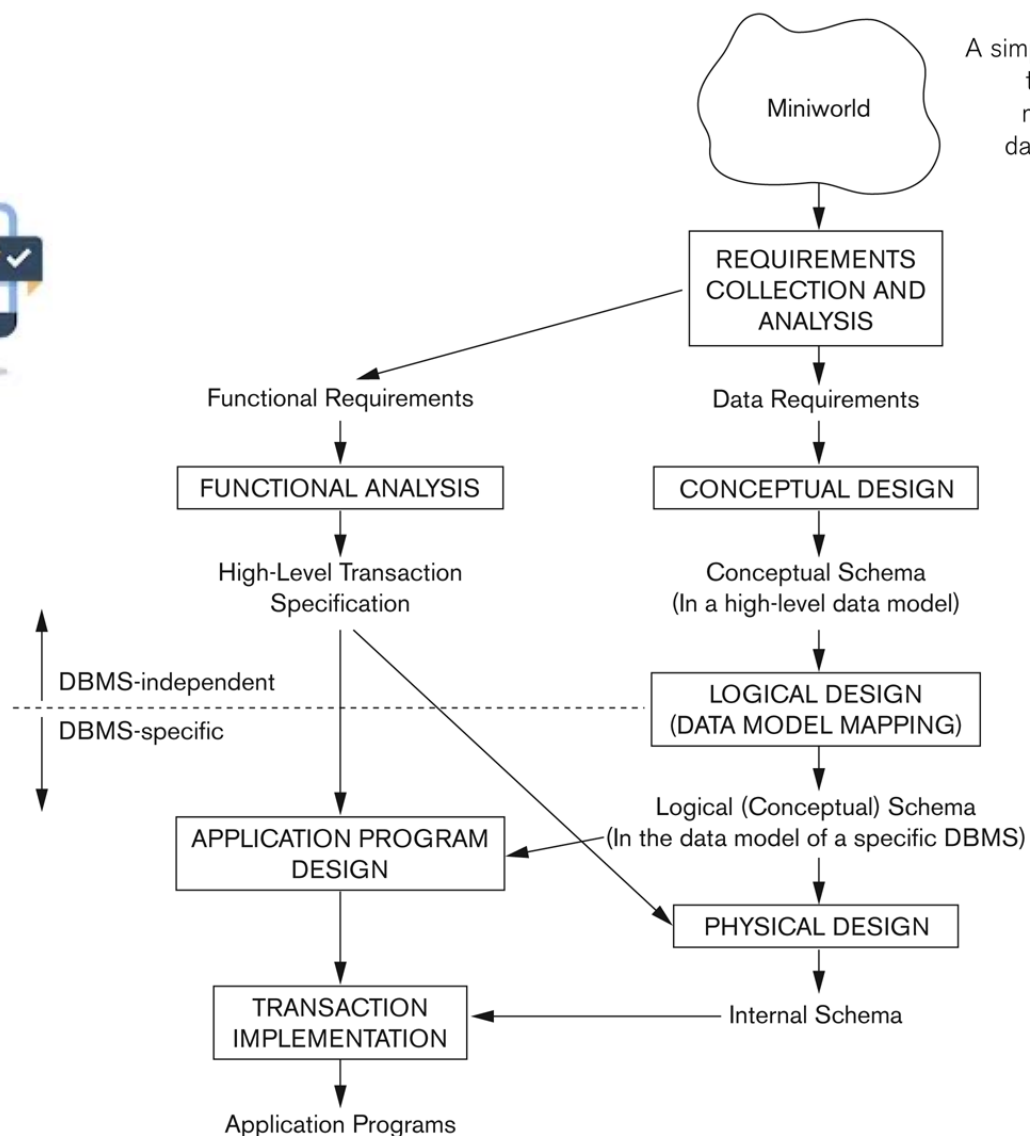
➤ Дизајн на апликацијата

➤ се фокусира кон програмите и интерфејсите коишто пристапуваат до базата на податоци

➤ општо земено, се смета за дел од софтверско инженерство

Процес за дизајнирање на БП

Figure 3.1
A simplified diagram
to illustrate the
main phases of
database design.



Шема на база на податоци

- Шема на базата на податоци (database schema):
 - Го дава **описот** на базата на податоци
 - Вклучува опис на:
 - структурата на БП,
 - податочните типови и
 - ограничувањата во базата на податоци

Најчесто шемата на базата на податоци се задава во поедноставен графички приказ во форма на
ДИЈАГРАМ НА ШЕМАТА НА БП

Пример на БП - COMPANY

- Треба да создадеме дизајн на шема на база на податоци според следниве (упростени) **барања (requirements)** на БП наречена COMPANY:
 - Компанијата е организирана во оддели (DEPARTMENTS). Секој оддел има име, број и еден вработен кој го *раководи (manages)* тој оддел. Се памти почетниот датум кога некој станал раководител (manager) на одделот. Одделот може да биде дистрибуиран на неколку места (локации / locations).
 - Секој оддел *контролира (controls)* неколку проекти (PROJECTs). Секој проект има единствено име, единствен број и се изработува на една локација.

Пример на БП – COMPANY (2)

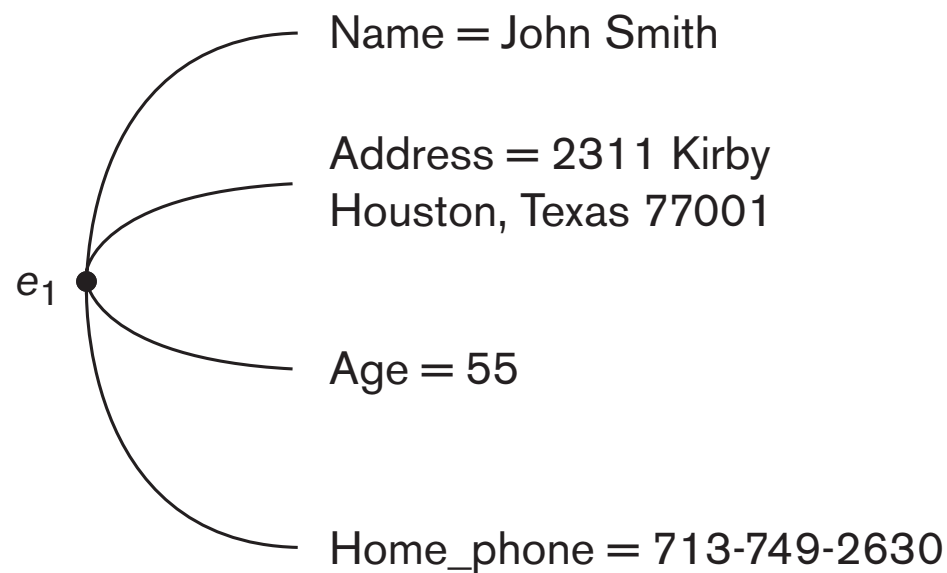
- За секој вработен (EMPLOYEE) се запишува ЕМБГ (SSN), адреса (address), плата (salary), пол (sex), и датум на раѓање (birthdate).
 - Секој вработен *работи во* (works for) еден оддел, но може да *работи на* (work on) неколку проекти.
 - Се води евиденција за бројот на часови неделно колку што вработениот тековно работи на секој проект.
 - Исто така се води евиденција и за секој *непосреден надзорник* (direct supervisor) над секој вработен.
- Секој вработен може да има одреден број на издржувани лица (DEPENDENTS).
 - За секое издржувано лице се води евиденција за името, полот, датумот на раѓање и односот како се поврзани со вработениот.

Поими кај моделот ЕР

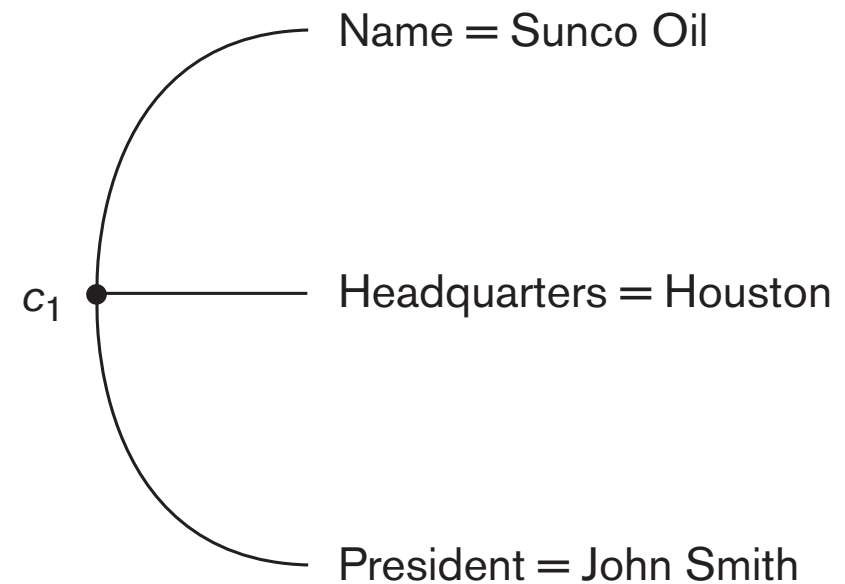
➤ **Ентитети** и **Атрибути**

- Ентитетите се специфични предмети или нешта во малиот свет коишто се претставени во базата на податоци.
 - На пример вработениот John Smith, Одделот за развој, проектот ProductX
- Атрибутите се особини кои се користат за да се опише ентитетот.
 - На пример ентитетот вработен (EMPLOYEE) може да има атрибути име (Name), матичен број (SSN), адреса (Address), пол (Sex), и датум на раѓање (BirthDate)
- Секој конкретен ентитет ќе има одредени вредности за секој од атрибутите.
 - На пример, еден конкретен ентитет на вработен може да има Name='John Smith', SSN='123456789', Address='731, Fondren, Houston, TX', Sex='M', BirthDate='09-JAN-55'
- Секој атрибут има одредено *множество на вредности* или *податочен тип* (data type) поврзани со него
 - На пример integer, string, date, range, enumeration, ...

Пример за два ентитети



EMPLOYEE



COMPANY

Типови на атрибути (1)

➤ Едноставни (simple)

- Секој ентитет има една атомична (неделива) вредност за атрибутот.

Пример: ЕМБГ или пол.

➤ Сложени (мешани, мешовити – composite)

- Атрибутот може да биде составен од неколку состојки (компоненти).
- Сложените атрибути може да формираат хиерархија каде некои од компонентите се и самите сложени атрибути.

Пример:

- Address(Apt#, House#, Street, City, State, ZipCode, Country), или
- Name(FirstName, MiddleName, LastName).

Пример на сложен атрибут

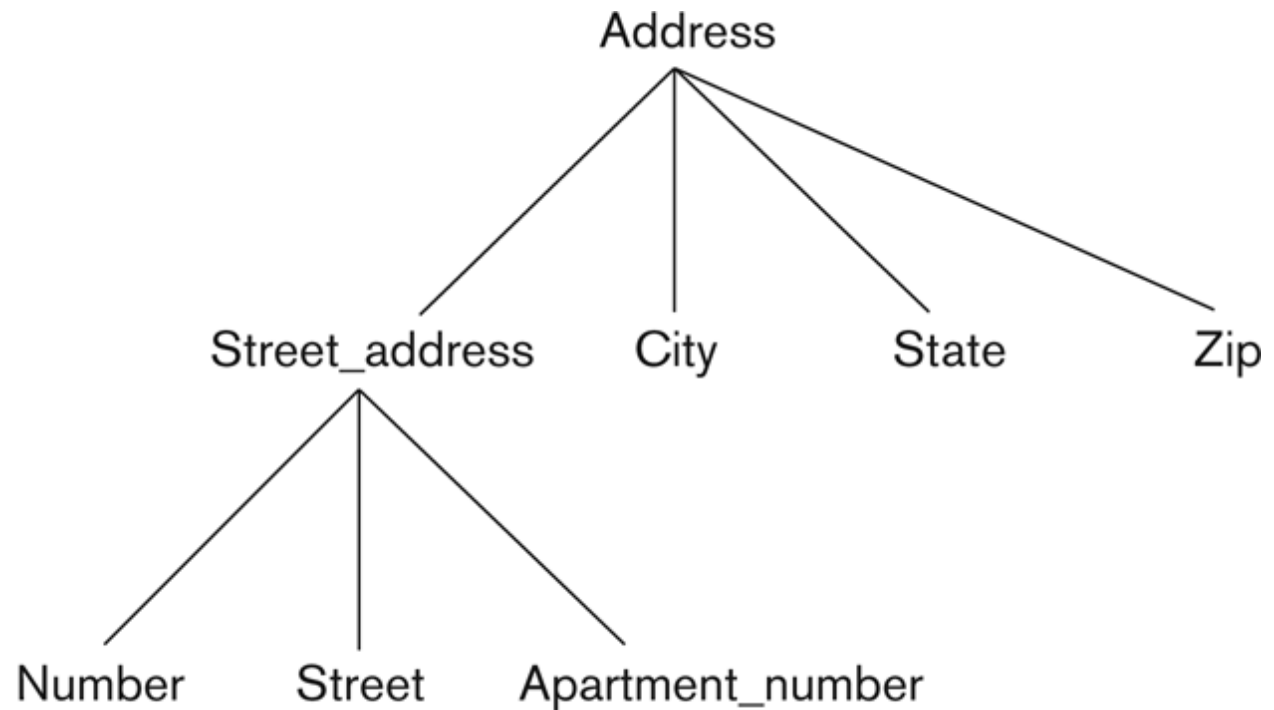


Figure 3.4

A hierarchy of composite attributes.

Типови на атрибути (2)

➤ Повеќе-вредносни (multi-valued) атрибути

➤ Еден ентитет може да има неколку вредности за даден атрибут.

Пример:

- боја (Color) на кола (CAR) или
- претходни степени на образование (PreviousDegrees) за некој студент (STUDENT).

➤ се означуваат како {Color} или {PreviousDegrees}.

Општо земено, сложените и повеќе-вредносните атрибути може да се вгнездени произволно во повеќе нивоа, иако тоа ретко се случува!

Пример

- На пример, PreviousDegrees на STUDENT е сложен повеќе-вредносен атрибут означен со
`{PreviousDegrees (College, Year, Degree, Field)}`
- Може да постојат повеќе вредности на PreviousDegrees
- Секоја вредност е составена од 4 поткомпонентни атрибути:
 - College, Year, Degree, Field

Типови на ентитети и клучни атрибути (1)

- Ентитети од ист вид се групирани или типизирани во еден **тип на ентитет**.
 - На пример, типови на ентитети се EMPLOYEE и PROJECT.
- Типот на ентитет дефинира збирка (или множество) на ентитети кои имаат исти атрибути.
- Одреден атрибут на некој тип на ентитет, за кого **секој ентитет мора да има различна вредност**, се вика **клучен атрибут** на типот на ентитет.
 - На пример, SSN кај EMPLOYEE.

Типови на ентитети и клучни атрибути (2)

- Клучните атрибути може да бидат и сложени.
 - Број на регистарска табличка (VehicleTagNumber) е клучен атрибут за типот на ентитет кола (CAR) со составни делови (Number, State).
- Еден тип на ентитет може да има повеќе од еден клуч.
 - Типот на ентитет CAR може да има два клуча:
 - VehicleIdentificationNumber (скратено VIN)
 - покрај VehicleTagNumber (Number, State).
- Секој клучен атрибут во ЕР се подвлекува

Прикажување на тип на ентитет

- Во ЕР дијаграмите, типот на ентитет се прикажува со *правоаголник*
- Атрибутите се прикажани со *елипси*
 - Секој атрибут е поврзан со типот на ентитет
 - Составните делови на еден сложен атрибут се поврзани со елипсата што го претставува сложениот атрибут
 - Секој клучен атрибут е подвлечен
 - Повеќе-вредносните атрибути се прикажани со двојни елипси



Тип на ентитет CAR со два клуча и соодветно множество на ентитети

Пример

(a)

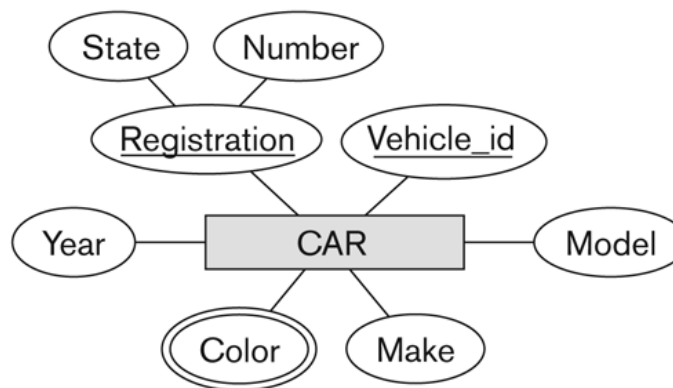
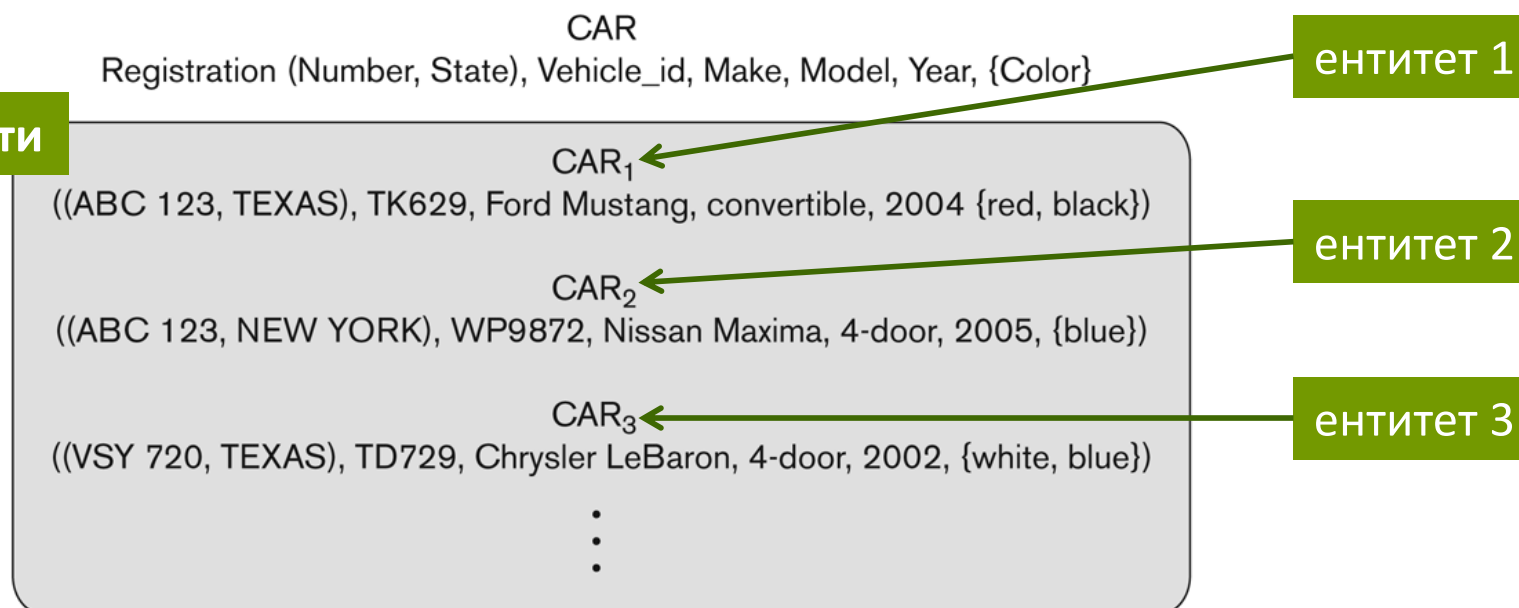


Figure 3.7

The CAR entity type with two key attributes, Registration and Vehicle_id. (a) ER diagram notation. (b) Entity set with three entities.

(b)

МНОЖЕСТВО НА ЕНТИТЕТИ



Множество на ентитети

- Секој тип на ентитет ќе има збирка на ентитети што се чуваат во базата на податоци
 - Се нарекува **множество на ентитети (entity set)**
 - На претходниот слајд беа прикажани три примероци (инстанци – instances) на ентитетот CAR во множеството на ентитети CAR
 - Истиот назив (CAR) се користи и за типот на ентитет и за множеството на ентитети

Множеството на ентитети е тековната состојба на ентитетите од тој тип кои што се снимени во БП

Првичен дизајн на типовите на ентитети за шемата на базата на податоци COMPANY

Компанијата е организирана во оддели. Секој оддел има име, број и еден вработен кој го *раководи* тој оддел. Се памти почетниот датум кога некој станал раководител на одделот. Одделот може да има неколку места (локации).

Секој оддел *контролира* неколку проекти. Секој проект има единствено име, единствен број и е сместен на една локација.

За секој вработен се запишува ЕМБГ, адреса, плата, пол, и датум на раѓање. Името на вработениот содржи име, презиме и средно име. Секој вработен *работи* за еден оддел, но може да *работи* на неколку проекти. Се води евиденција за бројот на часови неделно колку што вработениот тековно работи на секој проект. Исто така се води евиденција и за секој *непосреден надзорник* над секој вработен.

Секој вработен може да има одреден број на издржувани лица. За секое издржувано лице се води евиденција за името, полот, датумот на раѓање и односот како се поврзани со вработениот.

Првичен дизајн на типовите на ентитети за шемата на базата на податоци COMPANY

- Врз основа на барањата, можеме да идентификуваме 4 почетни типови на ентитети во БП COMPANY:
 - DEPARTMENT (ODDELENIE)
 - PROJECT (PROEKT)
 - EMPLOYEE (VRABOTEN)
 - DEPENDENT (ZAVISEN)
- Првичните атрибути се изведуваат од описите на барањата

Првичен дизајн на типовите на ентитети: EMPLOYEE, DEPARTMENT, PROJECT, DEPENDENT

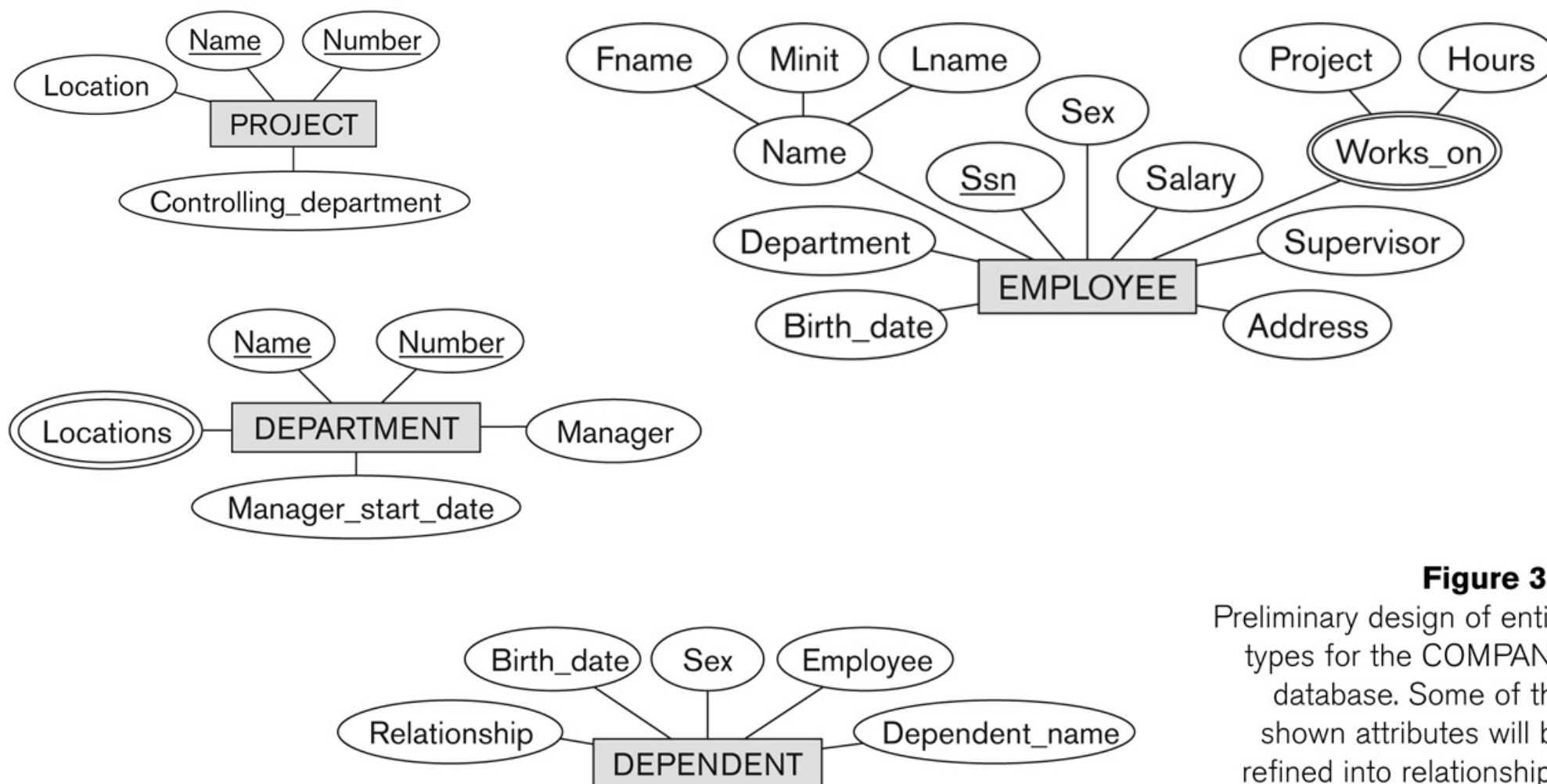


Figure 3.8

Preliminary design of entity types for the COMPANY database. Some of the shown attributes will be refined into relationships.

Да повториме...

- Базите на податоци се дизајнираат преку **ШЕМА НА БАЗИТЕ НА ПОДАТОЦИ**
- Секој факт од реалниот свет се прикажува како **ЕНТИТЕТ**
- Ентитетите имаат свои карактеристики-својства, наречени **АТРИБУТИ**
- Атрибутите може да бидат:
 - Прости
 - Сложени
 - Повеќе-вредносни
- Еден или повеќе атрибути во ентитетниот тип може да имаат единствени вредности и истите се нарекуваат **КЛУЧНИ АТРИБУТИ**



Релации и типови на релации

- Првичниот дизајн вообичаено не е целосен
 - се прикажуваат само ентитетни типови и атрибути
- Моделот ЕР има три главни поими:
 - **Ентитети** (и нивните типови и множества на ентитети)
 - **Атрибути** (едноставни, сложени, повеќе-вредносни)
 - **Релации** (и нивните типови и множества на релации)
- Некои аспекти во барањата, наместо со атрибути, ќе треба да бидат претставени како **релации**!

Релации и типови на релации

- Една **релација** (или однос) се однесува на две или повеќе различни нешта (ентитети) со посебно значење.
 - На пример, вработениот (EMPLOYEE) John Smith *работи на* (*works on*) проектот (PROJECT) ProductX, или вработениот (EMPLOYEE) Franklin Wong *раководи* (или *управува* - *manages*) со одделението за истражување (the Research DEPARTMENT).
- Релации од ист тип се групирани или типизирани во **тип на релација** (**relationship type**).
 - На пример, типот на релација WORKS_ON во која учествуваат EMPLOYEEs и PROJECTs, или типот на релација MANAGES во која учествуваат EMPLOYEEs и DEPARTMENTs.
- **Кратноста** (или степенот) на еден тип на релација е бројот на типови на ентитети кои учествуваат во таа релација.
 - На пример, и MANAGES и WORKS_ON се двократни (бинарни) релации.

Тип на релации наспроти множество на релации

➤ Тип на релации:

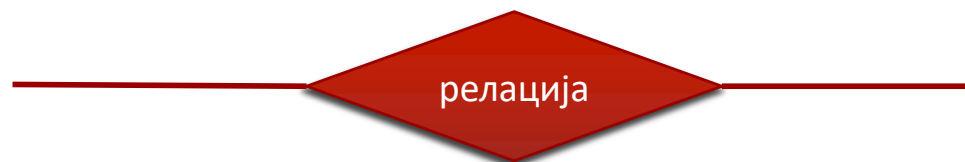
- Опис на релацијата во шемата
- Ги идентификува називот на релацијата и типовите на ентитети кои учествуваат во релацијата
- Исто така идентификува одредени ограничувања на релациите

➤ Множество на релации (или релационо множество):

- Тековното множество на примероци (инстанци) на релацијата претставени во базата на податоци
- т.е. Тековната состојба на типот на релации

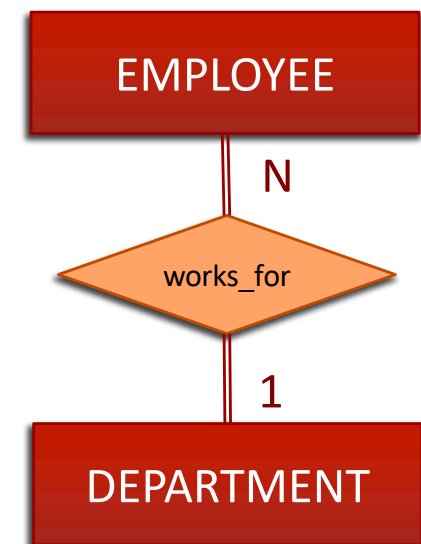
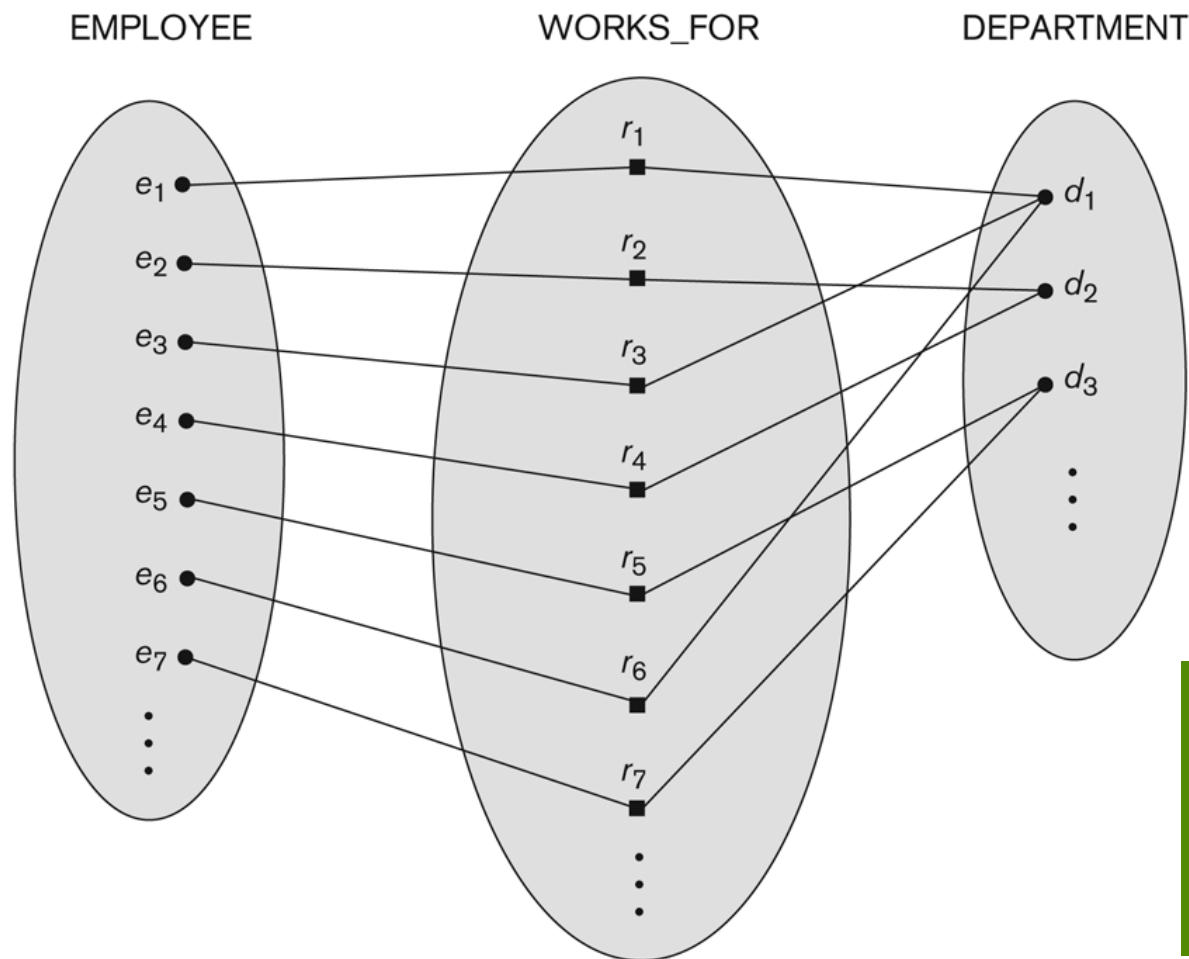
Тип на релации

- Во ЕР дијаграмите, типовите на релации се претставуваат со:
 - ромб во кој се пишува името на типот на релацијата
 - и со прави линии се поврзуваат соодветните типови на ентитети кои влегуваат во релацијата



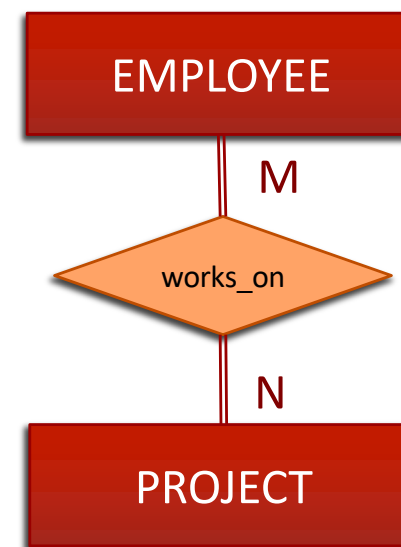
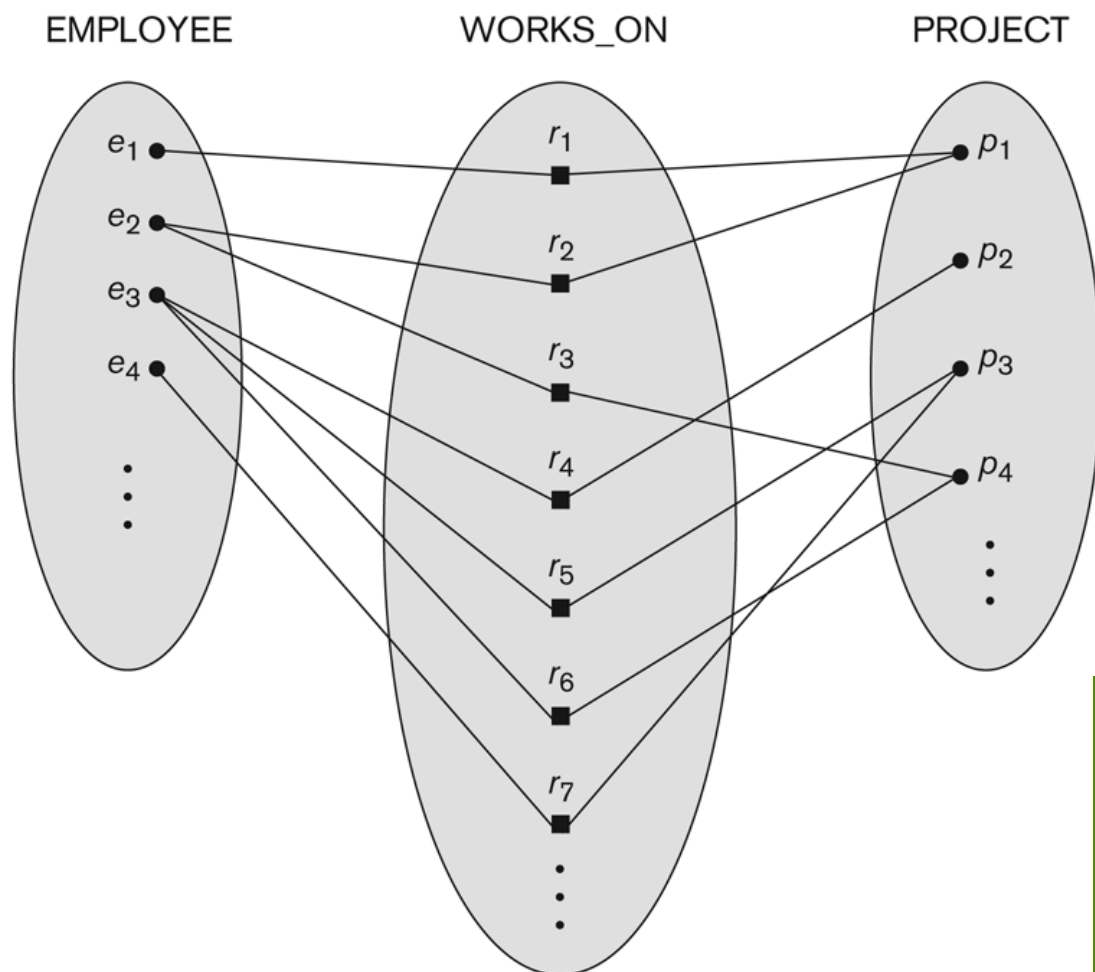
- **Кардиналност** (за двократна релација):
 - Се прикажува со запишување на соодветни броеви до линиите за врските на релациите (1:1, 1:N, N:1, или M:N)
- **Ограничување на учеството** (за секој тип на ентитет што учествува во релацијата):
 - **Целосно** (total), наречено и егзистенцијална зависност на постоење. Се прикажува со двојна линија
 - **Делумно** (partial), се прикажува со единечна линија

ПРИМЕР: Релација Повеќе-кон-1 (N:1)



Елементи на релационото множество **WORKS_FOR** за релацијата помеѓу ентитетите **EMPLOYEE** и **DEPARTMENT**

ПРИМЕР: Релација повеќе-кон-повеќе (M:N)

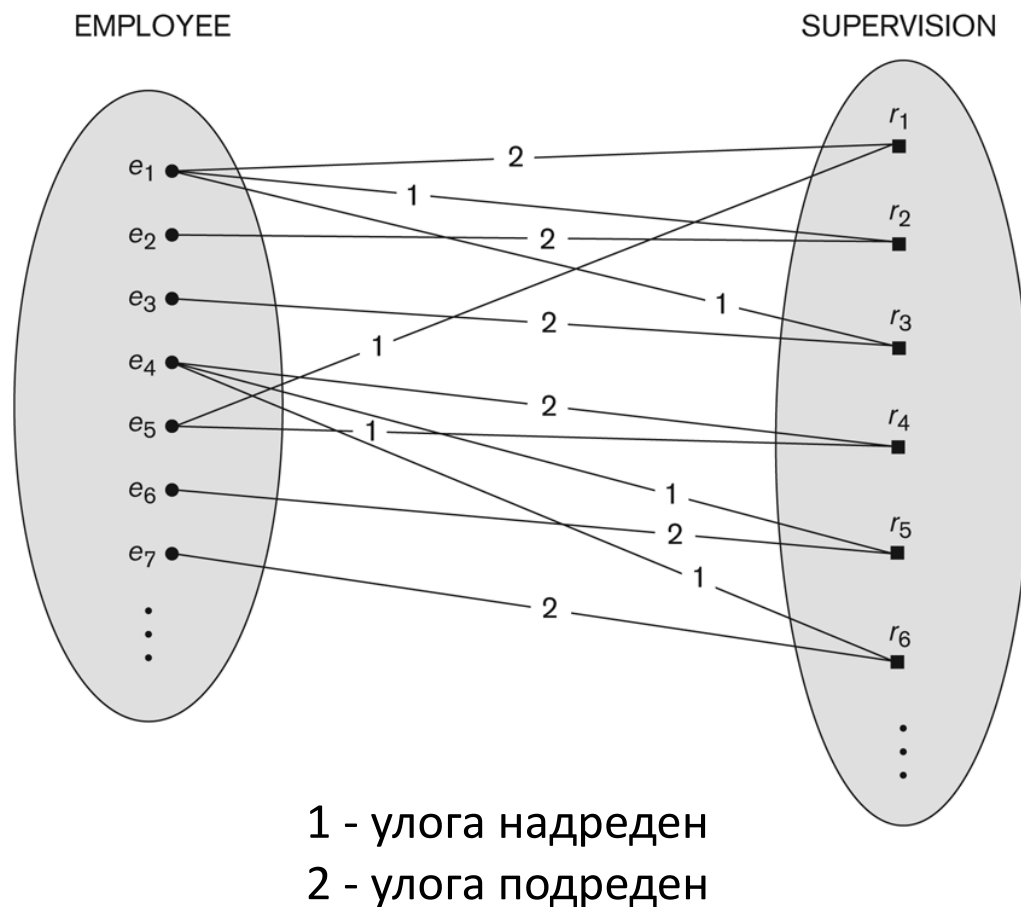


Елементи на релационото множество за релацијата WORKS_ON помеѓу ентитетите EMPLOYEE и PROJECT

Рекурзивни типови на релации

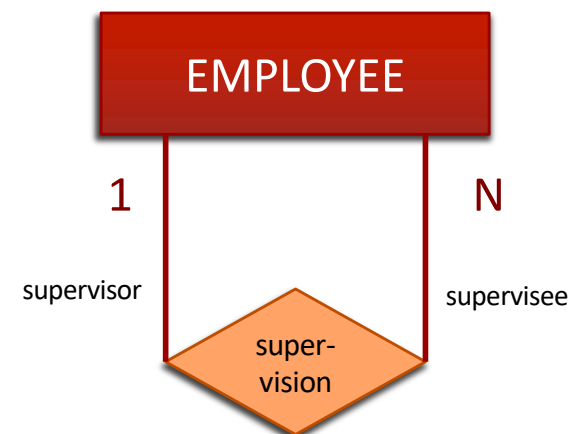
- Во некои случаи, истиот тип на ентитет учествува во типот на релација повеќе од еднаш, но со различни улоги
- Пример: релацијата NADZOR (SUPERVISION)
- VRABOTEN (EMPLOYEE) учествува два пати со две различни улоги:
 - улога на **надзорник (supervisor)** (или надреден, шеф – boss)
 - улога на **надгледуван (supervisee)** (или подреден – subordinate)

Рекурзивна релација Supervision



Секој примерок на релацијата се однесува на два различни ЕНТИТЕТА VRABOTEN (EMPLOYEE):

- Еден вработен во улога на надреден
- Друг вработен во улога на подреден



Ограничувања кај релациите

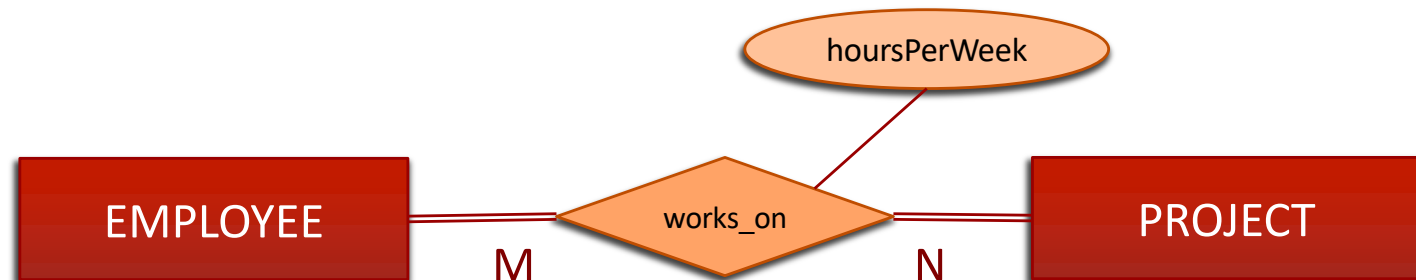
- Ограничувања кај типовите на релации
 - (исто така наречени и структурни ограничувања)
 - Кардиналност (го одредува *максималниот* број на учества)
 - Еден-кон-еден (One-to-one) (1:1)
 - Еден-кон-повеќе (One-to-many) (1:N) или
Повеќе-кон-еден (Many-to-one) (N:1)
 - Повеќе-кон-повеќе (Many-to-many) (M:N)
 - Ограничување за постоење (наречено и ограничување за учеството)
 - Го одредува минималниот број на инстанци на релацијата во кои секој ентитет треба да учествува.
 - нула (можно учество, не е егзистенцијално зависно)
 - едно или повеќе (задолжително учество, егзистенцијално зависно)

Примери за ограничувања кај релациите

- Пример за целосно учество (постоењето на ентитетот му зависи од ова):
 - Ако деловната политика на компанијата наложува дека *секој* вработен мора да работи за некој оддел, тогаш ентитетот вработен може да постои само ако учествува во барем една инстанца на релацијата WORKS_FOR
- Пример за делумно учество (постоењето не му зависи):
 - Не очекуваме секој вработен да управува со некој оддел. Оттука учеството на EMPLOYEE во типот на релација MANAGES е делумно

Атрибути кај типови на релации

- Кај некои типови на релации може да има и атрибути:
 - На пример, HoursPerWeek кај WORKS_ON
 - Вредноста на секој примерок на релација опишува колку часови неделно вработениот работел на тој проект.
 - Вредноста на HoursPerWeek зависи од дадената комбинација (employee, project)
- Атрибутите на релацијата најчесто се употребуваат кај M:N релациите
 - Кај 1:N релации, атрибутите се пренесуваат кај типот на ентитет на N-страната на релацијата



Слаби ентитетни типови

- Ентитет што нема клучен атрибут
- Слаб ентитет мора да учествува во **идентификувачка релација**, со ентитет-сопственик што го нарекуваме **идентификувачки** или **поседувачки ентитетен тип**
- Ентитетите се идентификуваат според комбинацијата на :
 - Делумен клуч на слабиот ентитетски тип
 - Некој посебен ентитет со кого се поврзани кај идентификувачкиот ентитетски тип
- Се цртаат со двоен правоаголник и се поврзуваат со егзистенцијална зависност

ПРИМЕР

- Ентитетот ZAVISEN (DEPENDENT) е идентифкуван според името на издржуваното лице, и според конкретниот VRABOTEN (EMPLOYEE) со кого е поврзано тоа лице
 - Name кај DEPENDENT е делумен клуч (*partial key*)
 - DEPENDENT е од слаб тип на ентитет (*weak entity type*)
 - EMPLOYEE е идентификувачкиот ентитетски тип преку идентификувачката релација DEPENDENT_OF



Прочистување на шемата на БП COMPANY со воведување на релации

- Со проучување на барањата, се одредуваат шест типа на релации
- Сите се двократни (бинарни) релации (со кратност 2)
- Подолу се дадени заедно со типовите на ентитети коишто учествуваат:
 - WORKS_FOR (помеѓу EMPLOYEE и DEPARTMENT)
 - MANAGES (исто така помеѓу EMPLOYEE и DEPARTMENT)
 - CONTROLS (помеѓу DEPARTMENT и PROJECT)
 - WORKS_ON (помеѓу EMPLOYEE и PROJECT)
 - SUPERVISION (помеѓу EMPLOYEE (како подреден) и EMPLOYEE (како надреден))
 - DEPENDENTS_OF (помеѓу EMPLOYEE и DEPENDENT)

КОМПАНИЈА (COMPANY)

Компанијата е организирана во оддели. Секој оддел има име, број и еден вработен кој го *раководи* тој оддел. Се памти почетниот датум кога некој станал раководител на одделот. Одделот може да има неколку места (локации).

Секој оддел *контролира* неколку проекти. Секој проект има единствено име, единствен број и е сместен на една локација.

За секој вработен се запишува ЕМБГ, адреса, плата, пол, и датум на раѓање. Името на вработениот содржи име, презиме и средно име. Секој вработен *работи* за еден оддел, но може да *работи на* неколку проекти. Се води евиденција за бројот на часови неделно колку што вработениот тековно работи на секој проект. Исто така се води евиденција и за секој *непосреден надзорник* над секој вработен.

Секој вработен може да има одреден број на издржувани лица. За секое издржувано лице се води евиденција за името, полот, датумот на раѓање и односот како се поврзани со вработениот.

ЕР дијаграм за примерот COMPANY

Пример

ТИПОВИ НА ЕНТИТЕТИ СЕ:
EMPLOYEE, DEPARTMENT, PROJECT,
DEPENDENT

ТИПОВИ НА РЕЛАЦИИ СЕ:
WORKS_FOR, MANAGES, WORKS_ON,
CONTROLS, SUPERVISION,
DEPENDENTS_OF

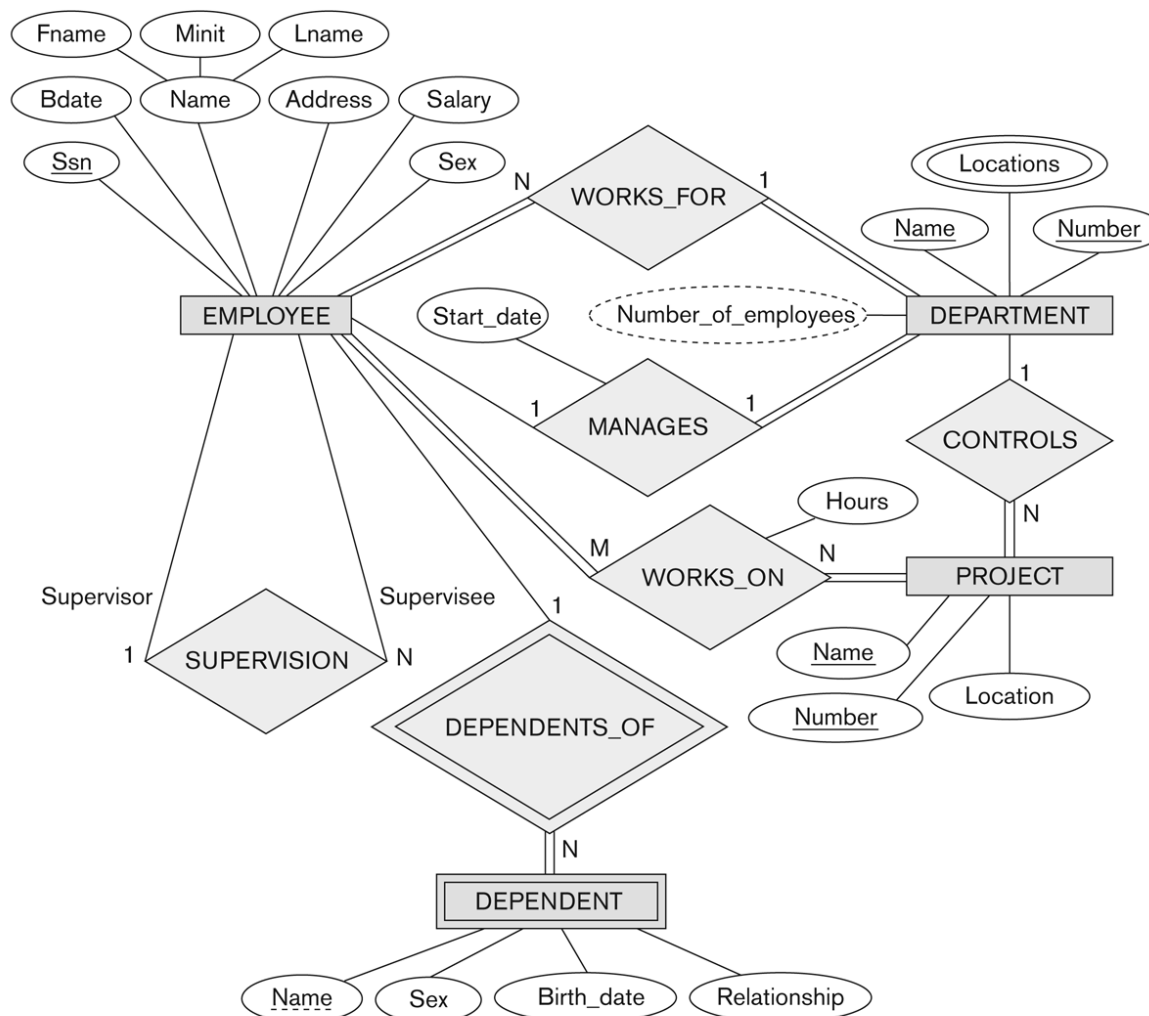


Figure 3.2

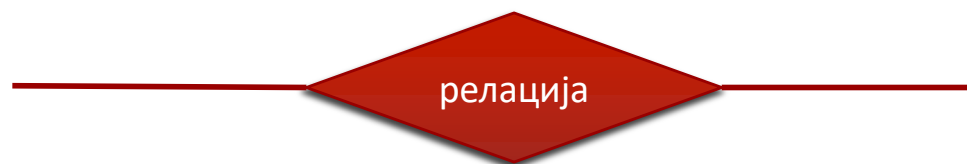
An ER schema diagram for the COMPANY database. The diagrammatic notation is introduced gradually throughout this chapter.

Расправа за типовите на релации


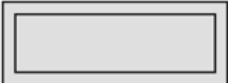
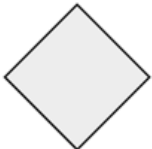



- Кај прочистениот дизајн, некои од атрибутите од првичните ентитетски типови се претворени во релации:
 - Manager од DEPARTMENT -> MANAGES
 - Works_on од EMPLOYEE -> WORKS_ON
 - Department од EMPLOYEE -> WORKS_FOR
 - Итн
- Во општ случај, повеќе од еден тип на релации може да постои помеѓу истите учествувачки типови на ентитети
 - **MANAGES** и **WORKS_FOR** се посебни типови на релации помеѓу EMPLOYEE и DEPARTMENT
 - Со различни значења и со различни инстанци на релациите.


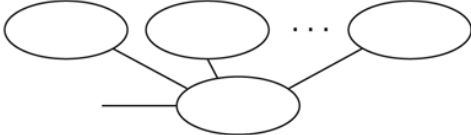

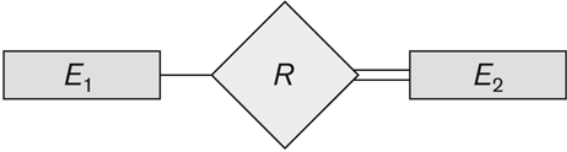
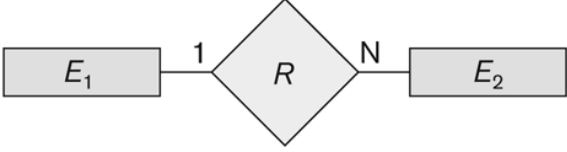
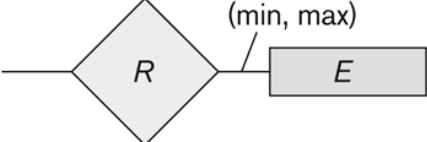
Да повториме...

- Ентитетите во концептуалната шема на базата на податоци меѓусебно се поврзани со **РЕЛАЦИИ**
- Секоја релација има
 - Кардиналност
 - Ограничување за учество
 - Во одредени ситуации може да содржи атрибути
- Во ЕР дијаграмот може да се појават и т.н. **СЛАБИ ЕНТИТЕТИ** кои се поврзани со **идентификувачка релација** со некој друг ентитет



Преглед на ознаките кај ЕР дијаграми

Симбол	Значење
	Entity
	Weak Entity
	Relationship
	Identifying Relationship
	Attribute
	Key Attribute

Симбол	Значење
	Multivalued Attribute
	Composite Attribute
	Derived Attribute
	Total Participation of E_2 in R
	Cardinality Ratio 1: N for $E_1:E_2$ in R
	Structural Constraint (min, max) on Participation of E in R

Други шеми на бази на податоци

- ЕР дијаграмите се еден популарен начин на претставување на шемите на БП
- Постојат и многу други нотации за дизајнирање и моделирање на базите на податоци
 - Во Додаток А од книгата се илустрирани некои алтернативни нотации кои се употребуваат
 - Еден друг начин за прикажување на ЕР-поимите е со користење на UML класните дијаграми

Други алтернативни дијаграмски ознаки

Во Додаток А
во книгата

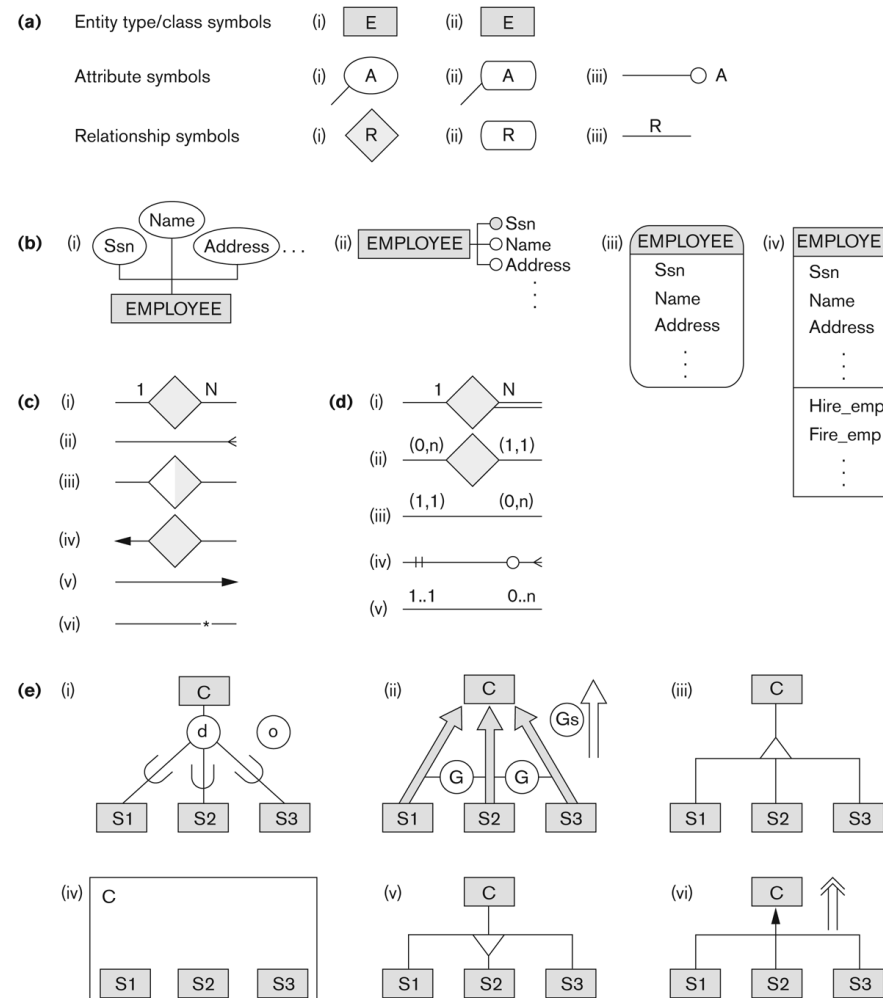


Figure A.1

Alternative notations. (a) Symbols for entity type/class, attribute, and relationship. (b) Displaying attributes. (c) Displaying cardinality ratios. (d) Various (min, max) notations. (e) Notations for displaying specialization/generalization.

UML класни дијаграми

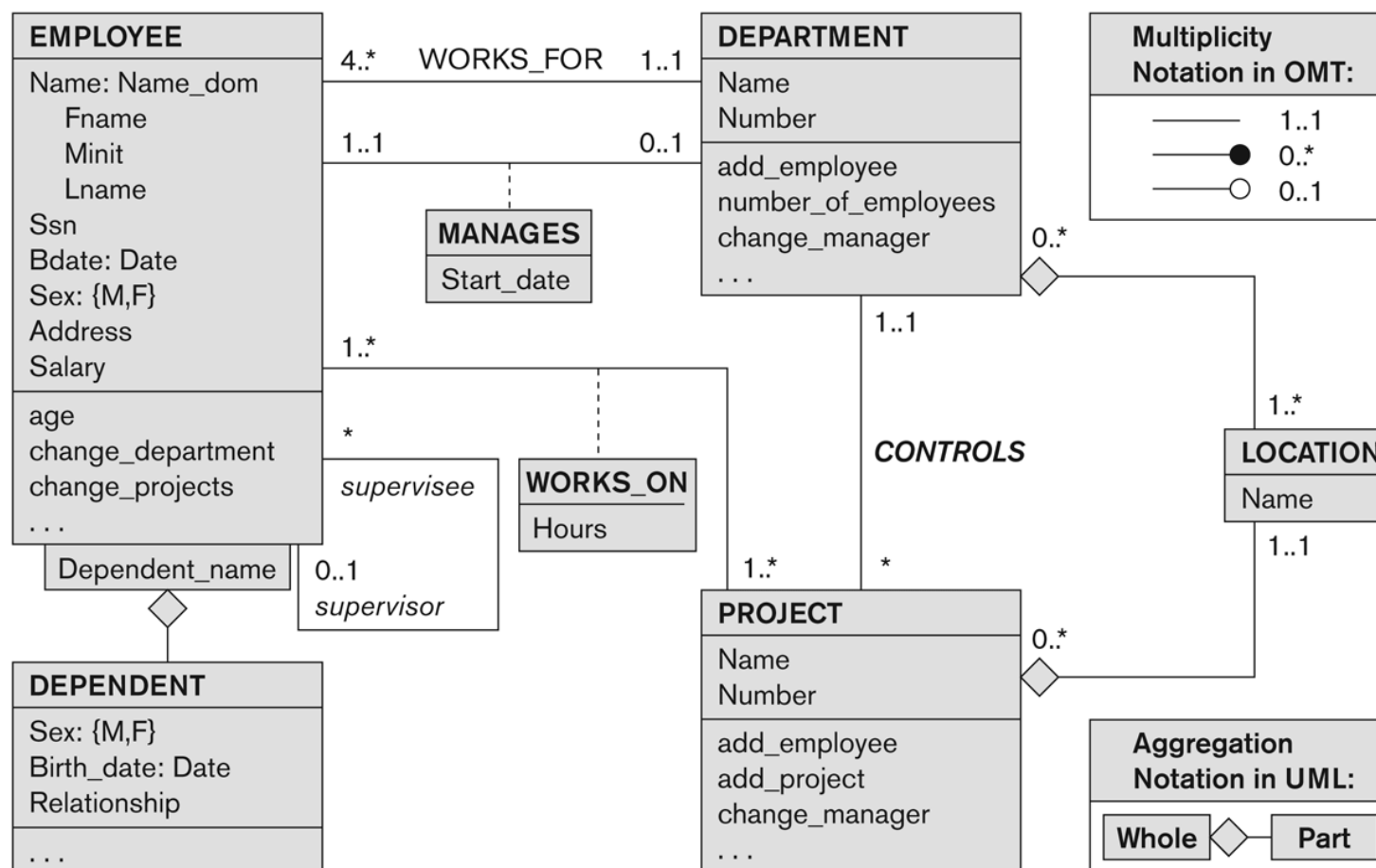
- Ги претставува класите (слични со ентитетските типови) како правоаголници со три дела:
 - Горниот дел го дава името на ентитетскиот тип (класата)
 - Средниот дел ги содржи атрибутите
 - Долниот дел ги содржи класните операции што може да се применат врз овие објекти (**операциите не се вклучени во основниот модел ЕР**)
- Релациите (наречени асоцијации) се претставени како линии што ги поврзуваат класите
 - Другата UML терминологија исто така се разликува од терминологијата кај ЕР моделите

UML класен дијаграм за шемата на БП COMPANY

Figure 3.16

The COMPANY conceptual schema in UML class diagram notation.

Пример



Преглед на лекцијата

- Поими кај моделот ЕР
 - Ентитети
 - Атрибути
 - Релации
- Ограничувањата кај моделот ЕР
- Употреба на ЕР за дизајнирање на концептуалната шемата за БП – COMPANY
- Алтернативни нотации – UML класен дијаграм, други

Користена литература



➔ **Глава 3** (57 - 101)

➔ **Глава 7** (199 - 244)



➔ **Глава 4** (161 - 242)

