



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

Релации со кратност поголема од два

- Типови на релации според кратност:
 - 2 - двократни (binary)
 - 3 - трократни (ternary) и ...
 - n - n-кратни (n-ary)
- Ограничувањата потешко се одредуваат кај релации со повисока кратност ($n > 2$) отколку за двократни релации

Општо земено, една n-кратна релација не е еквивалентна со n двократни релации

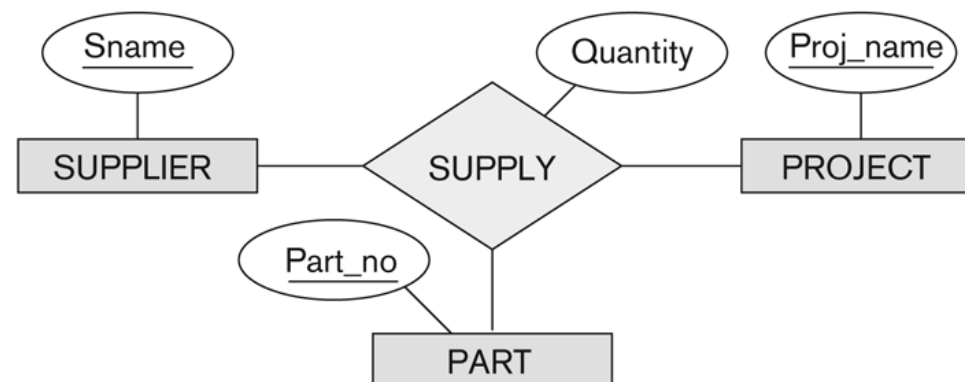
Расправа за n-кратни релации ($n > 2$) (1)

Пример

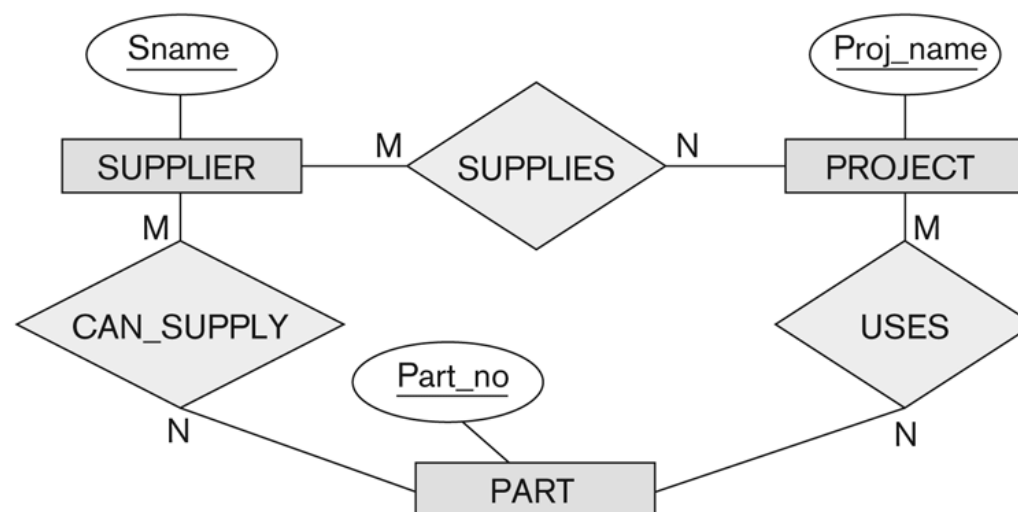
Во општ случај, 3 двократни релации може да претставуваат различни информации отколку една трократна релација

Сите овие може да бидат заедно вклучени во дизајнот на шемата на БП

(a)

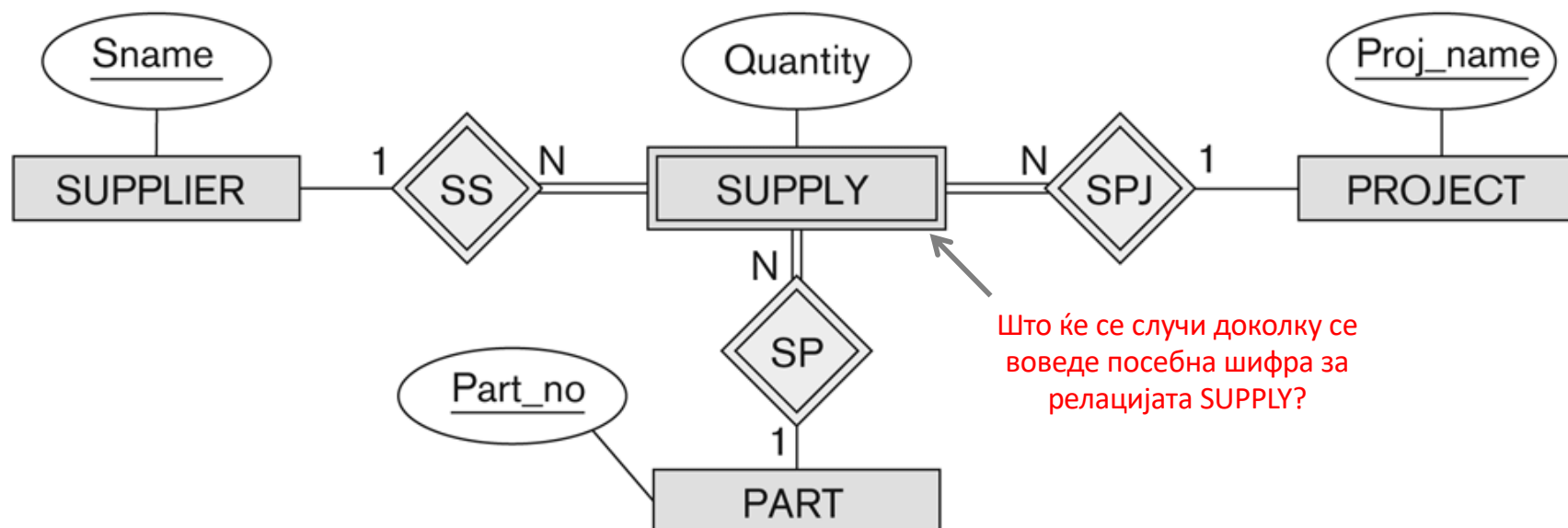


(b)



Расправа за n-кратни релации ($n > 2$) (2)

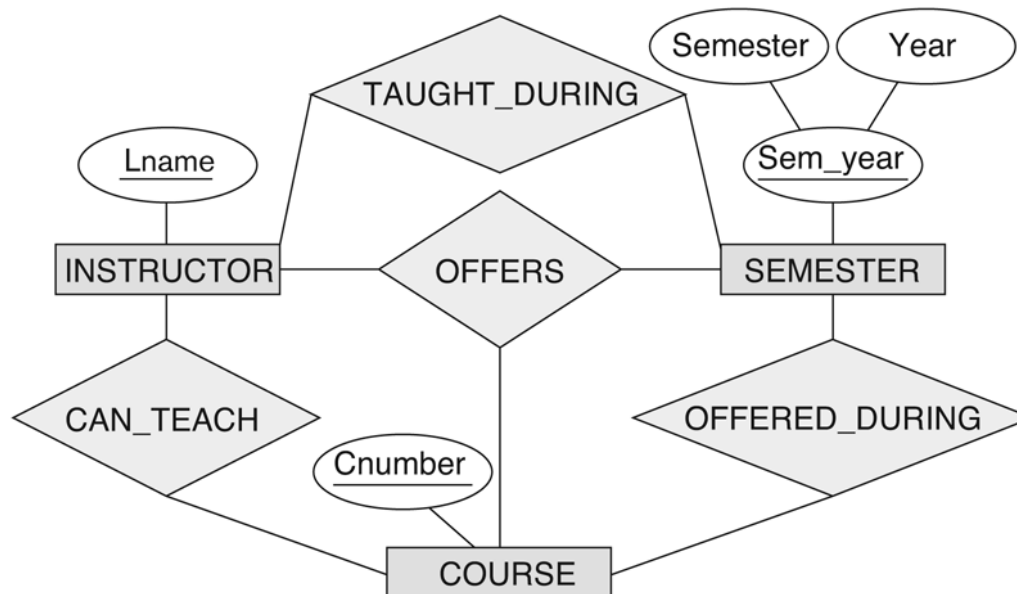
Пример



Во некои случаи, една трократна релација може да биде претставена како слаб ентитет, ако податочниот модел дозволува некој слаб ентитетски тип да има неколку идентификувачки релации (и оттука неколку поседувачки ентитетски типови)

Расправа за n-кратни релации ($n > 2$) (3)

Пример



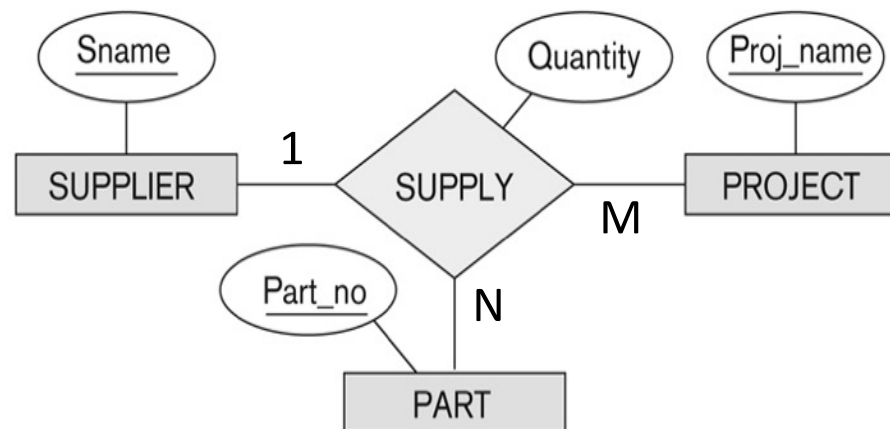
Ако дадена двократна релација може да биде изведена од некоја релација со повисока кратност во сите случаи, тогаш таа е вишок (редундантна)

Ако релацијата CAN_TEACH е 1:1, тогаш трократната релација OFFERS може да биде изоставена, бидејќи може да се изведе од трите двократни релации TAUGHT_DURING, OFFERED_DURING и CAN_TEACH.

Иако во општ случај три двократни релации не може да заменат трократна релација, под некои дополнителни ограничувања може да го направат тоа.

Ограничувања кај релации со повисока кратност

- Прикажување на 1, M, или N покажува на дополнителни ограничувања
- M или N означуваат многу (или било кој број)
- а 1 покажува дека ентитетот може да учествува во најмногу една инстанца на релација која ја содржи дадена комбинација на другите ентитети кои што учествуваат во релацијата



Пример, ако само еден набавувач, набавува определен дел за определен проект



ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИЧКИ НАУКИ
И КОМПЈУТЕРСКО ИНЖЕНЕРСТВО

МОДЕЛ НА РЕАЛНИОТ СВЕТ



Проширен Ентитет-Релација (ПЕР)

БАЗИ НА ПОДАТОЦИ - предавања

Проф. д-р Слободан Калајџиски



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

Подобрен Ентитет-релација (ПЕР) модел

- Направен е за да се дизајнираат попрецизно шемите на базите на податоци
- Поточно ги одразува својствата и ограничувањата на податоците
- Има посложени барања отколку кај традиционалните апликации (вклучува релации од видот **наследување**)

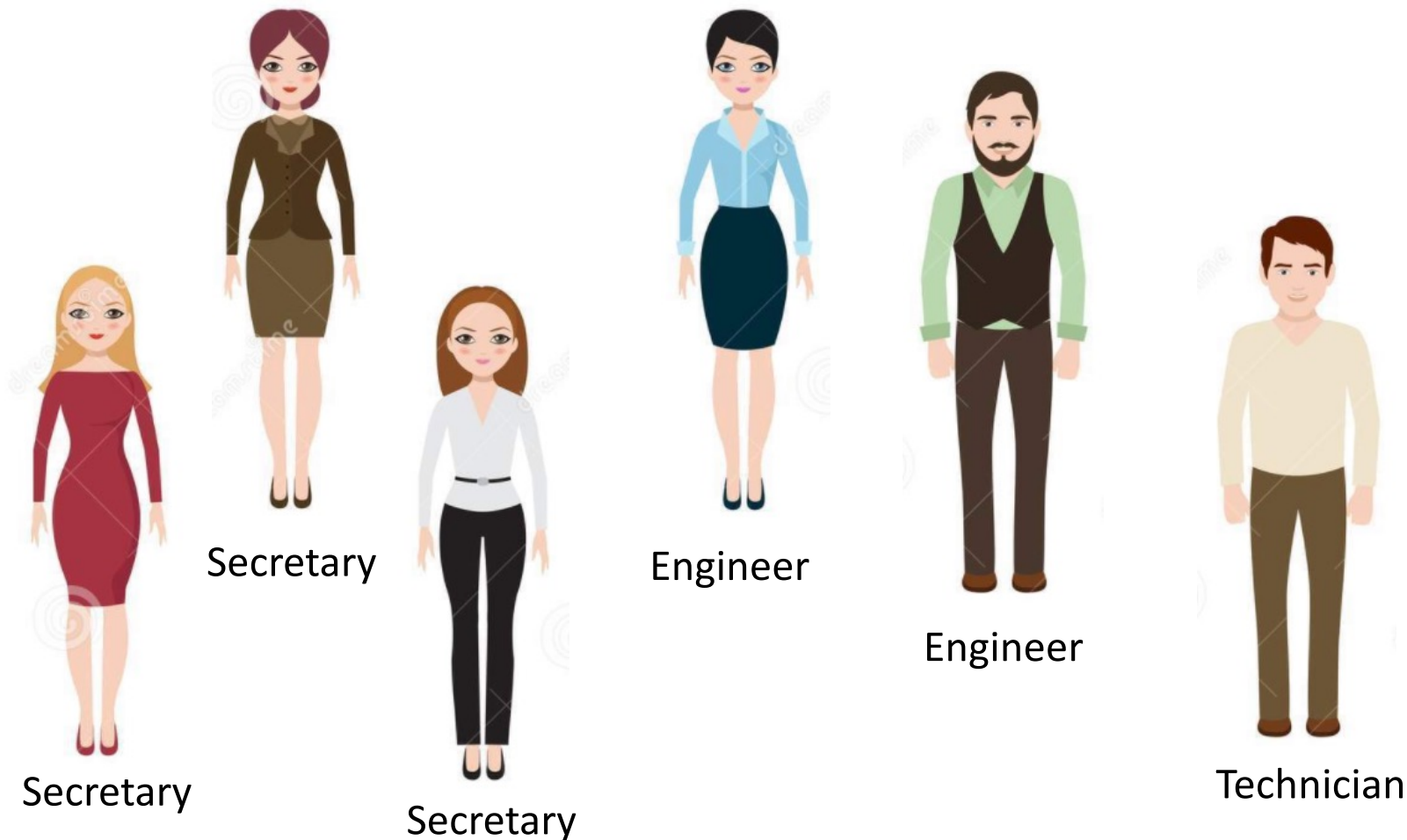
Поткласи и наткласи

- Еден тип на ентитет може да има дополнителни смислени подгрупи од своите ентитети
- Пример: EMPLOYEE може понатаму да биде групиран во:
 - SECRETARY, ENGINEER, TECHNICIAN, ... (врз основа на работното место)
 - MANAGER (според раководната улога на EMPLOYEE)
 - SALARIED_EMPLOYEE, HOURLY_EMPLOYEE (според начинот на плаќање)
- ПЕР дијаграмите ги прошируваат ЕР дијаграмите за да ги претстават овие дополнителни подгрупи, наречени **поткласи** (*subclasses*) или **подвидови** (*subtypes*)

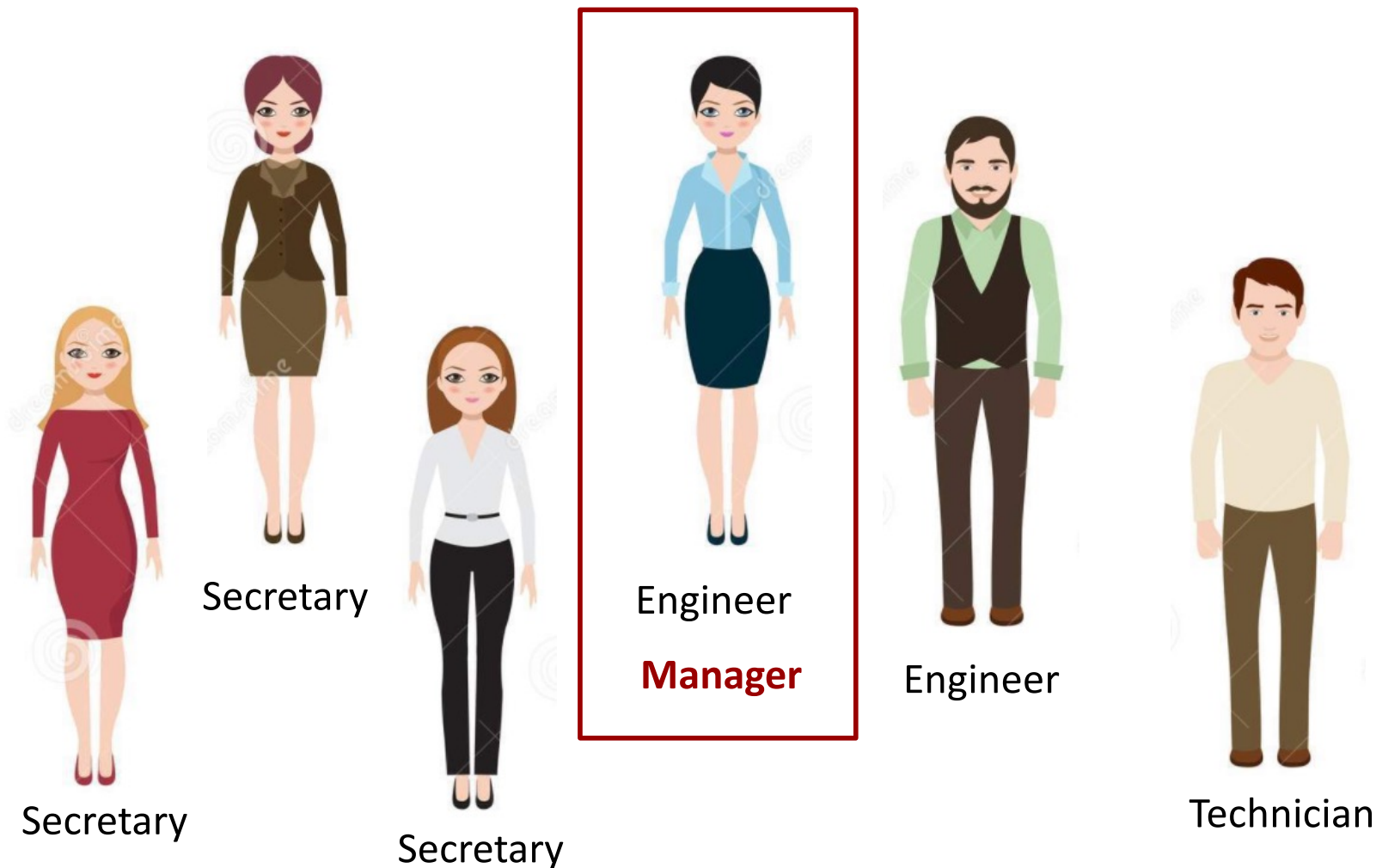
ВРАБОТЕНИ - КОМПАНИЈА



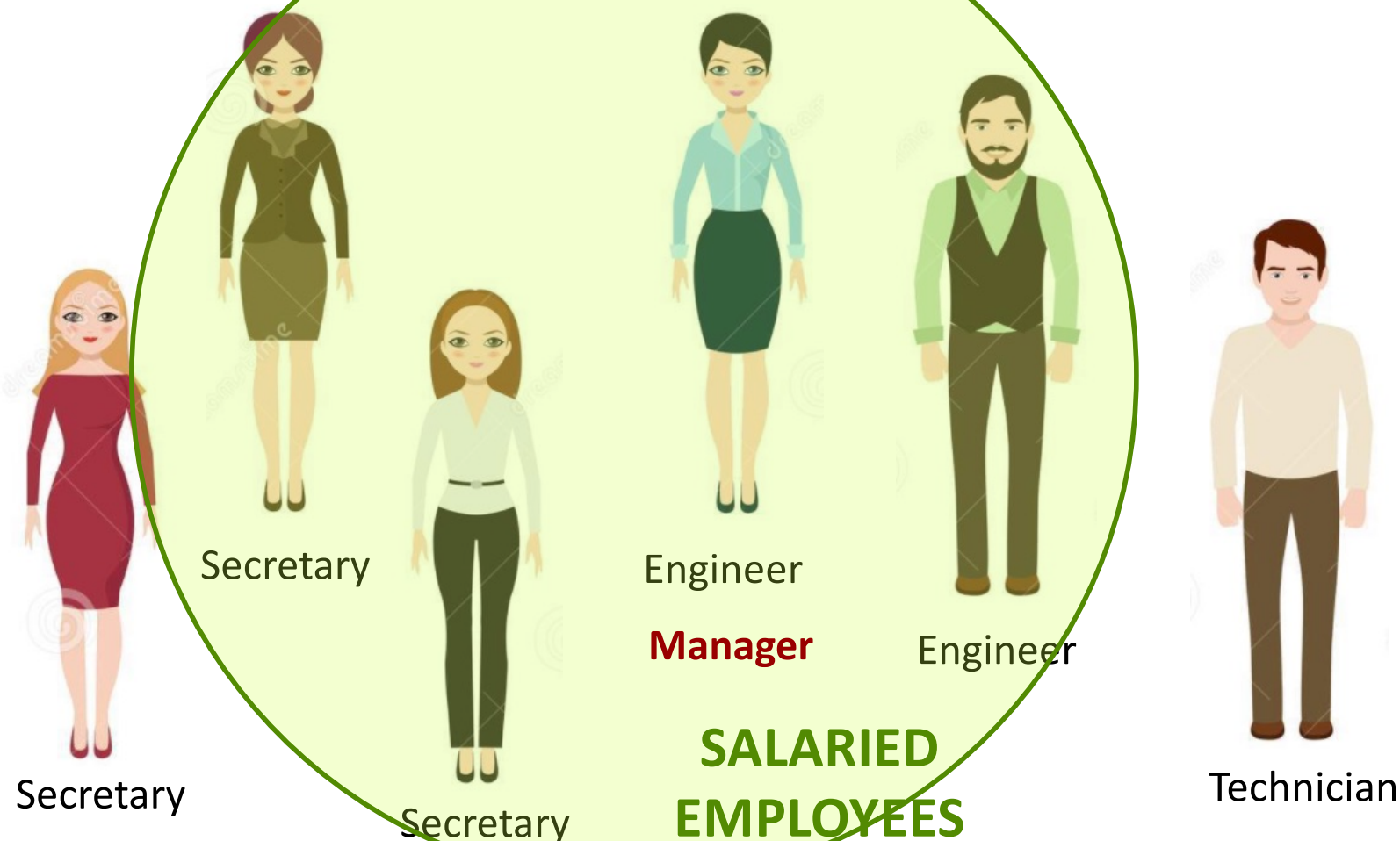
ВРАБОТЕНИ - КОМПАНИЈА



ВРАБОТЕНИ - КОМПАНИЈА

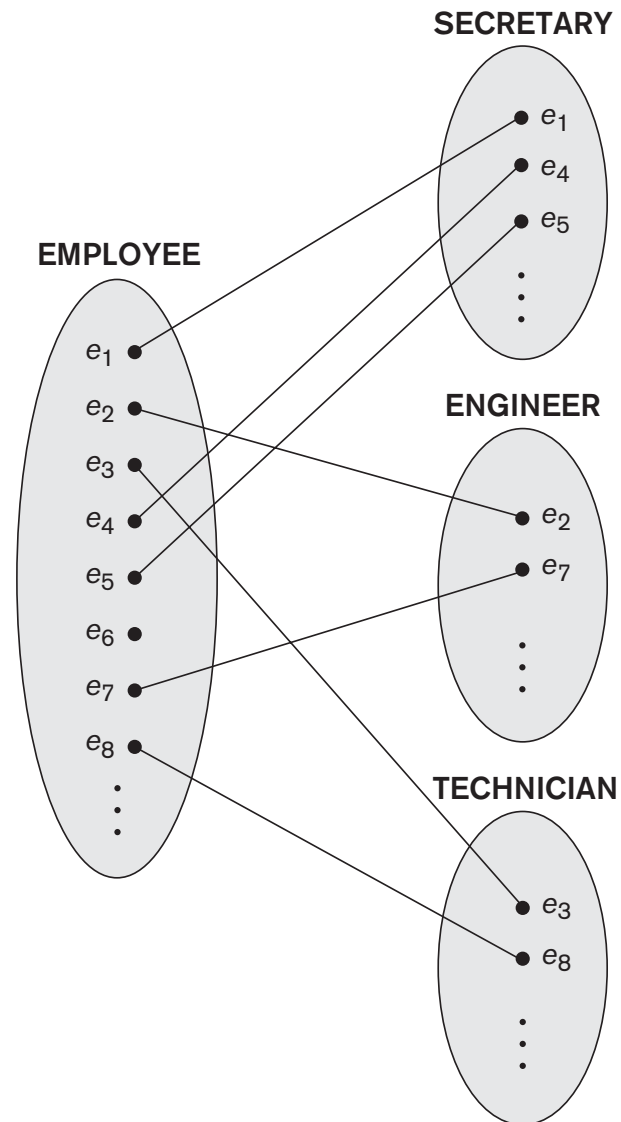


ВРАБОТЕНИ - КОМПАНИЈА



Поткласи и наткласи

Пример

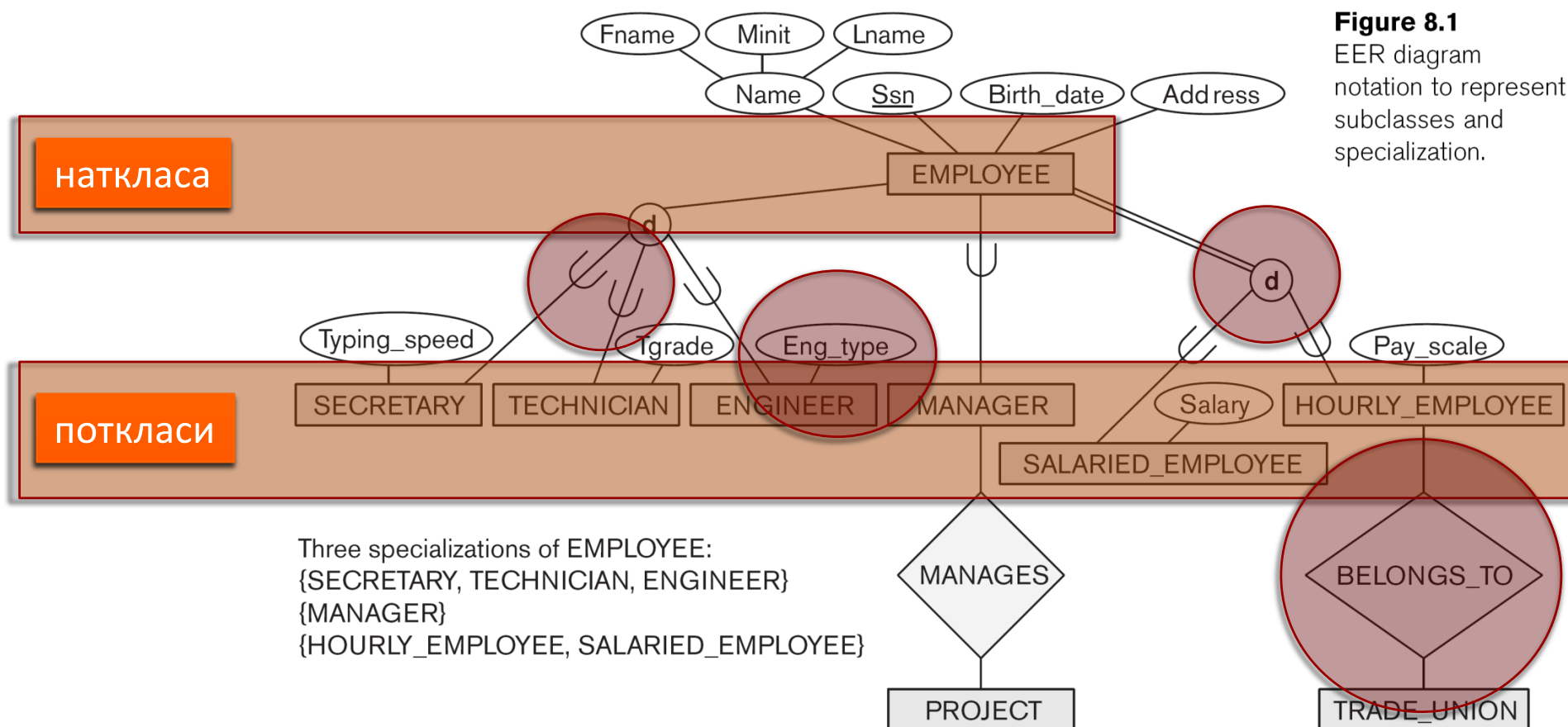


Која е разликата помеѓу оваа релација и 1:1 релацијата?

Пример на ПЕР дијаграм

Figure 8.1

EER diagram notation to represent subclasses and specialization.



Поткласи и наткласи (2)

- Секоја од овие подгрупи е подмножество на EMPLOYEE ентитетите
- Прикажување на односот класа-поткласа:
 - Симболот за приказ на релацијата класа-наткласа е подмножество \subset
 - Ако има повеќе поткласи тогаш се користи круг \bigcirc за спојување со наткласата
 - Секоја поткласа може да дефинира сопствени (локални) атрибути
 - Секоја поткласа може да влегува во специфични релации

Поткласи и наткласи (3)

- Овие релации се нарекуваат и **IS-A релации**
 - SECRETARY IS-A EMPLOYEE, TECHNICIAN IS-A EMPLOYEE,

Забелешки:

- Ентитет кој што е член на поткласата го претставува истиот ентитет од реалниот свет како и членот на наткласата
 - Членот од поткласата е истиот ентитет, само со издвоена посебна улога
- Ентитет не може да постои во БП само ако припаѓа на поткласа – мора исто така да биде член и на наткласата
- Некој член на наткласата може по потреба да биде вклучен како член и на повеќе од неговите поткласи

Поткласи и наткласи (4)

Пример

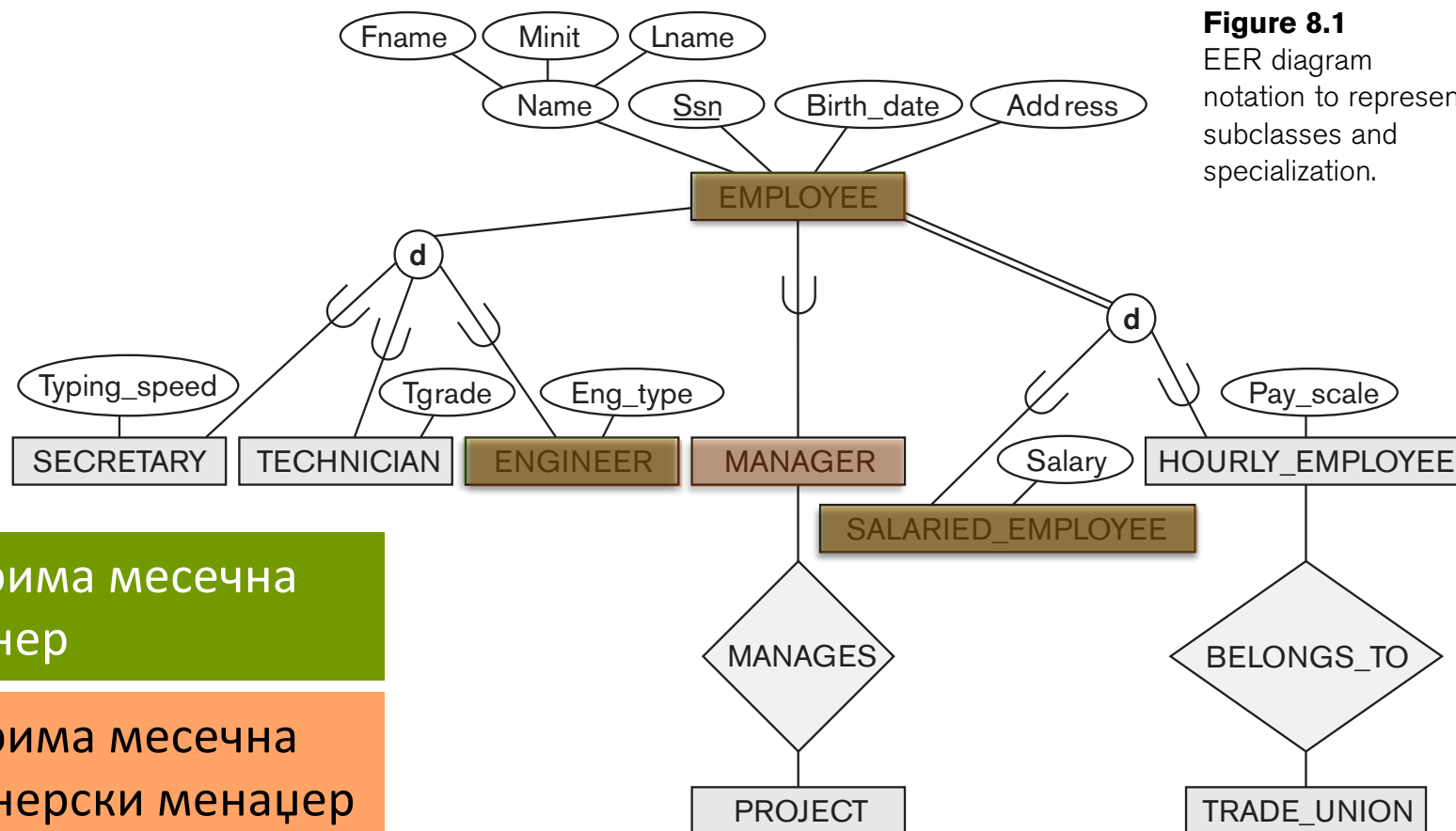


Figure 8.1

EER diagram notation to represent subclasses and specialization.

Вработен кој прима месечна плата и е инженер

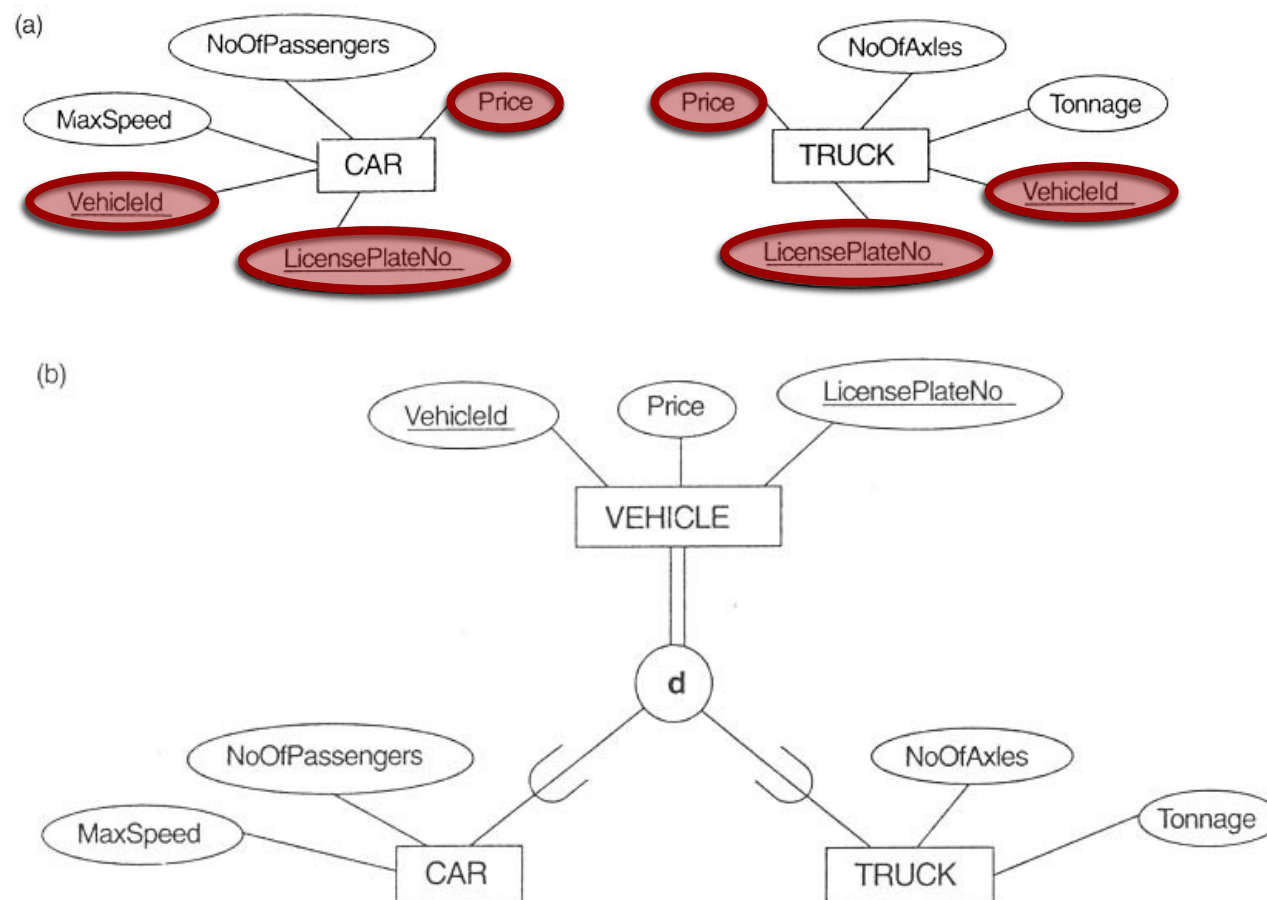
Вработен кој прима месечна плата и е инженерски менаџер

Дали секој ентитет во наткласата мора да биде член на некоја од поткласите?

Генерализација / специјализација

- **Генерализација** е издвојување на заедничките особини од неколку класи во една заедничка наткласа
- **Специјализација** е процесот на дефинирање на множество од поткласи на една класа

Пример за генерализација



Ограничувања на специјализација и генерализација (1)

➤ Ограничување за одвоеност (Disjointness Constraint):

➤ **Одвоени:**

- ентитетот може да припаѓа во **најмногу една** специјализирана поткласа
- Се означува со **d** во ПЕР дијаграм

➤ **Преклопувачки:**

- ентитетот може да припаѓа на **повеќе од една** специјализирана поткласа
- Се означува со **o** во ПЕР дијаграм

Ограничувања на специјализација и генерализација (2)

➤ Ограничување за целосност (Completeness Constraint):

➤ **Целосно** (total) означува дека секој ентитет во наткласата мора да биде член на некоја од поткласите

➤ Се означува со двојна линија кај ПЕР дијаграмите

➤ **Делумно** (*partial*) дозволува некој ентитет да не припаѓа на ниту една поткласа

➤ Се означува со единечна линија кај ПЕР дијаграмите

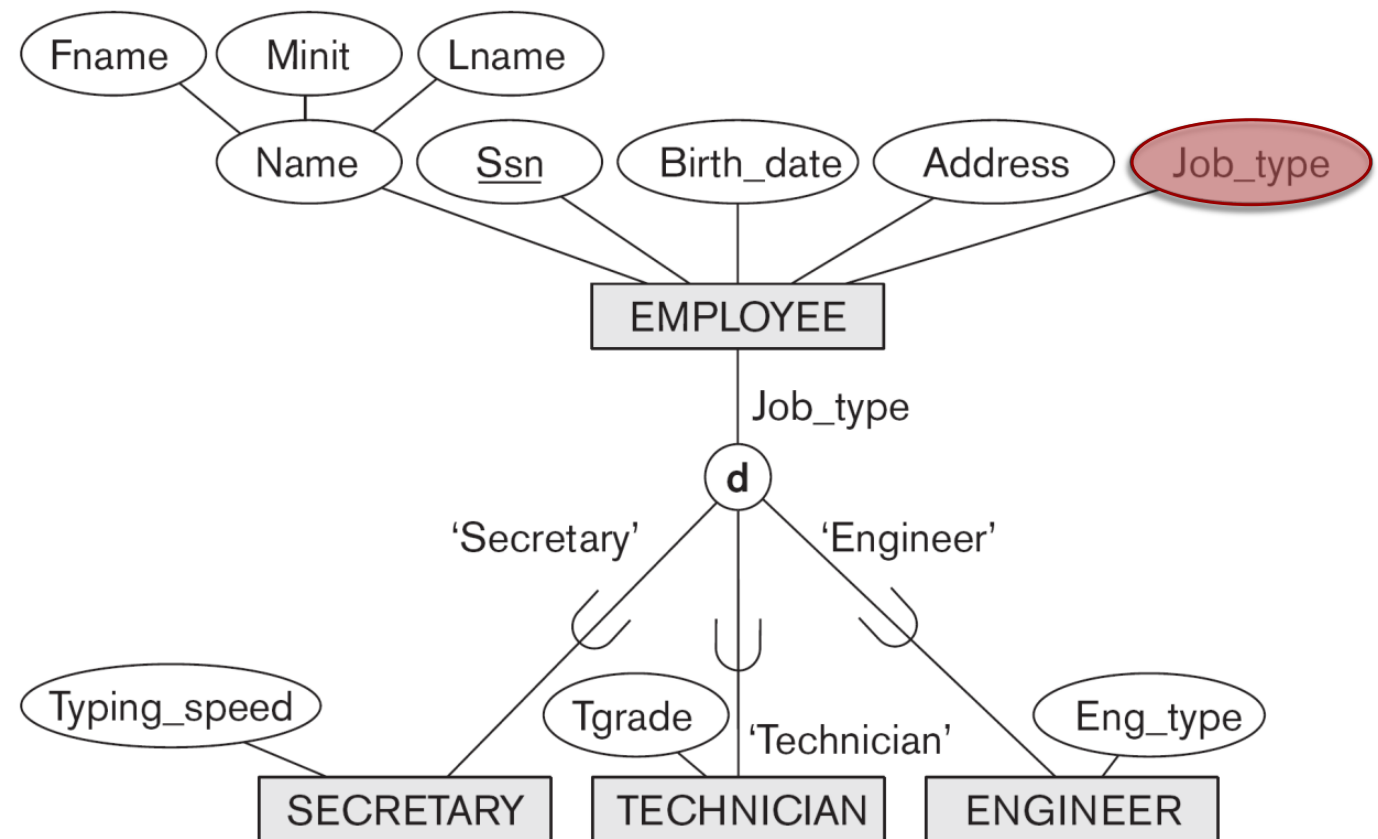
Ограничувања на специјализација и генерализација (3)

- Па така имаме четири вида специјализација и генерализација:
 - Одвоена, целосна (Disjoint, total)
 - Одвоена, делумна (Disjoint, partial)
 - Преклопувачка, целосна (Overlapping, total)
 - Преклопувачка, делумна (Overlapping, partial)

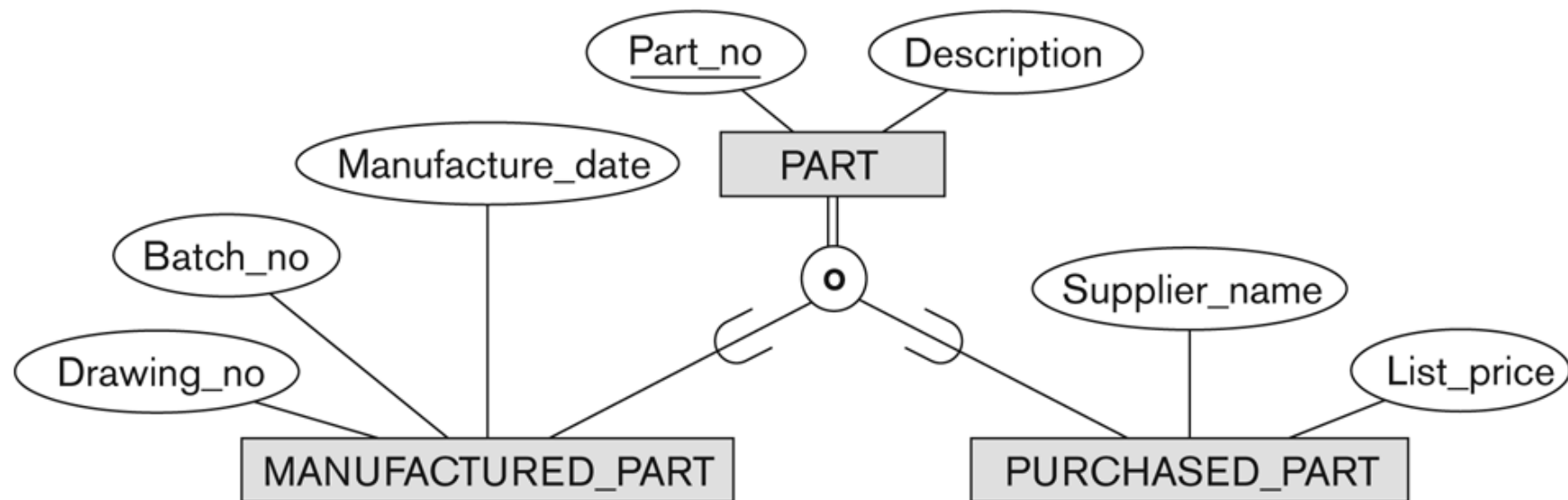
Пример на одвоена делумна специјализација

Figure 8.4

EER diagram notation for an attribute-defined specialization on Job_type.



Пример за преклопувачка потполна специјализација



Хиерархии – повеќекратно наследство

Пример

За дома:

Од досегашното познавање кое го имате за начинот на организација и функционирање на еден факултет, нацртајте го соодветниот ЕР дијаграм

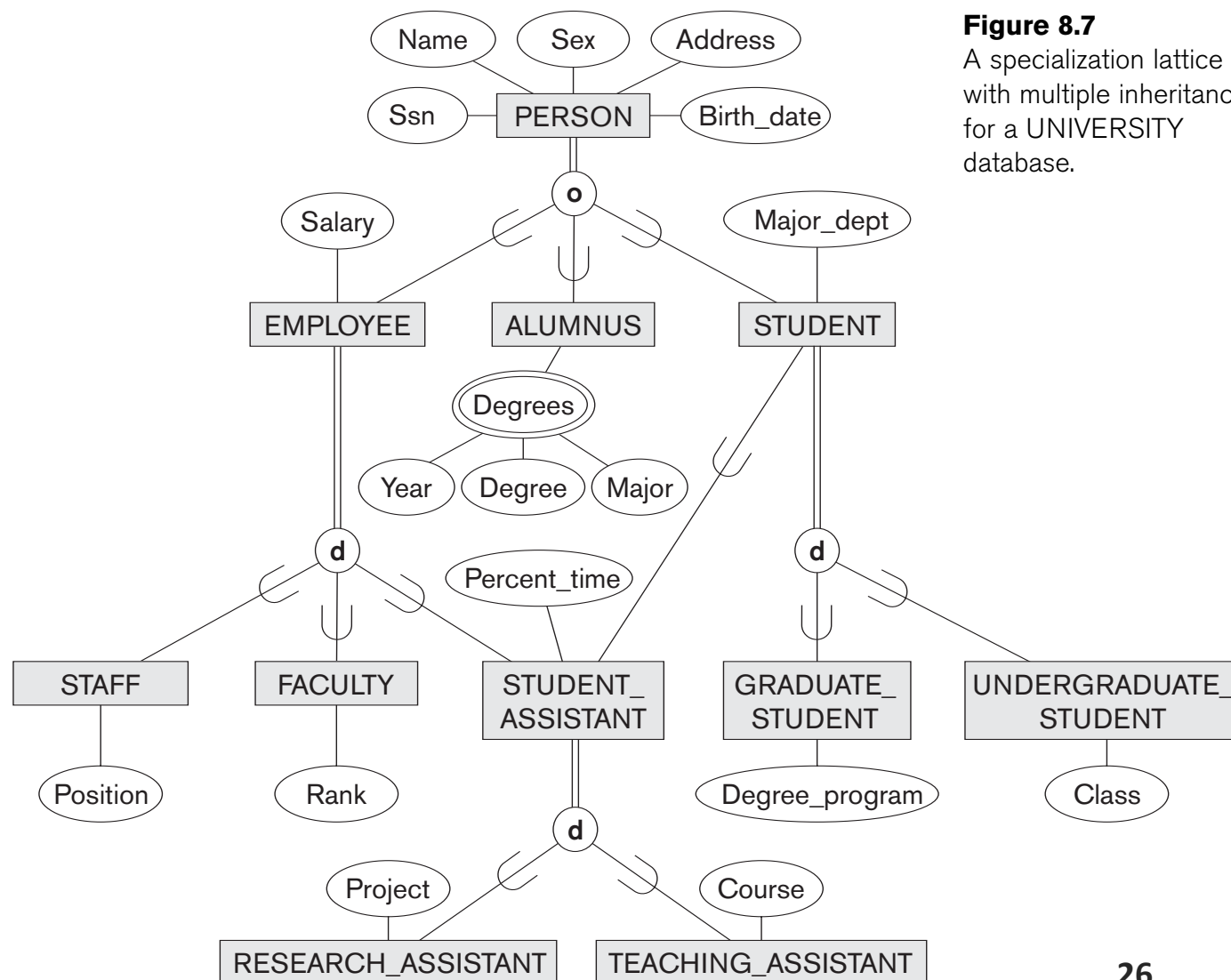


Figure 8.7

A specialization lattice with multiple inheritance for a UNIVERSITY database.

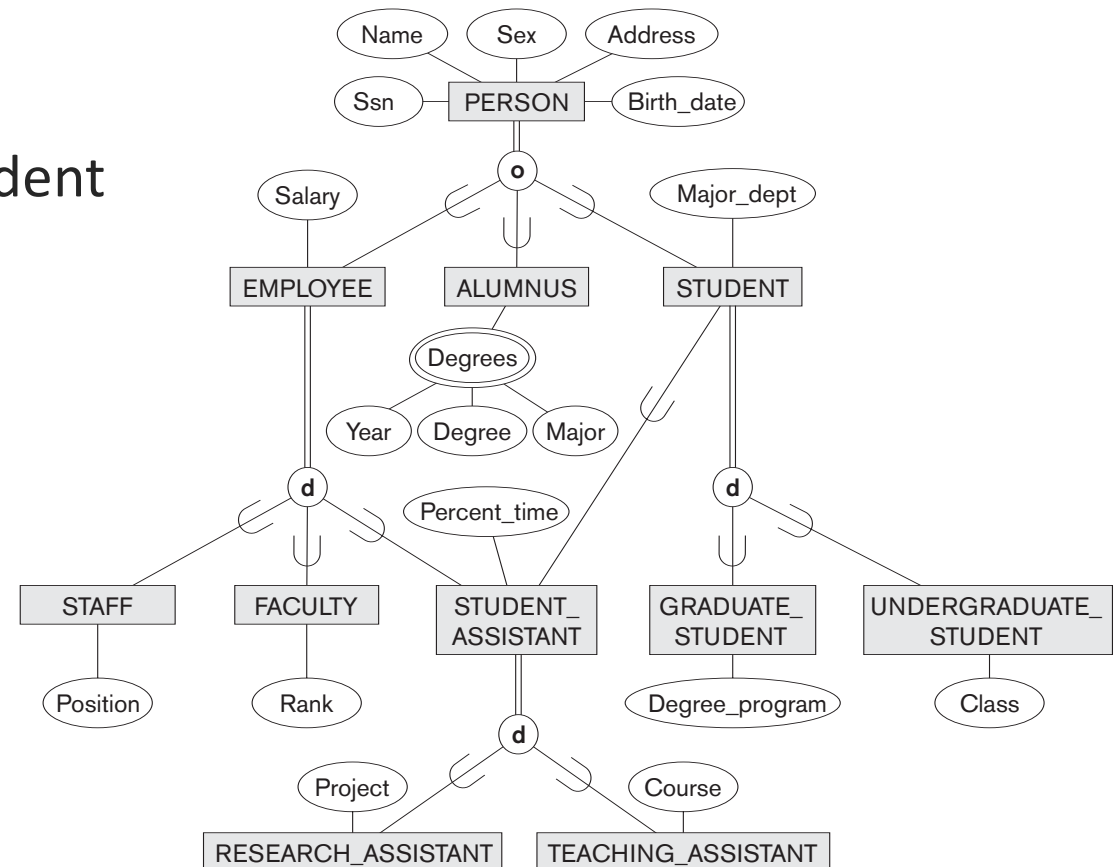
Прочистување на шемите со генерализација и специјализација

➤ Одозгора-надолу

- Person
- Employee, Alumnus, Student
- ...

➤ Одоздола-нагоре

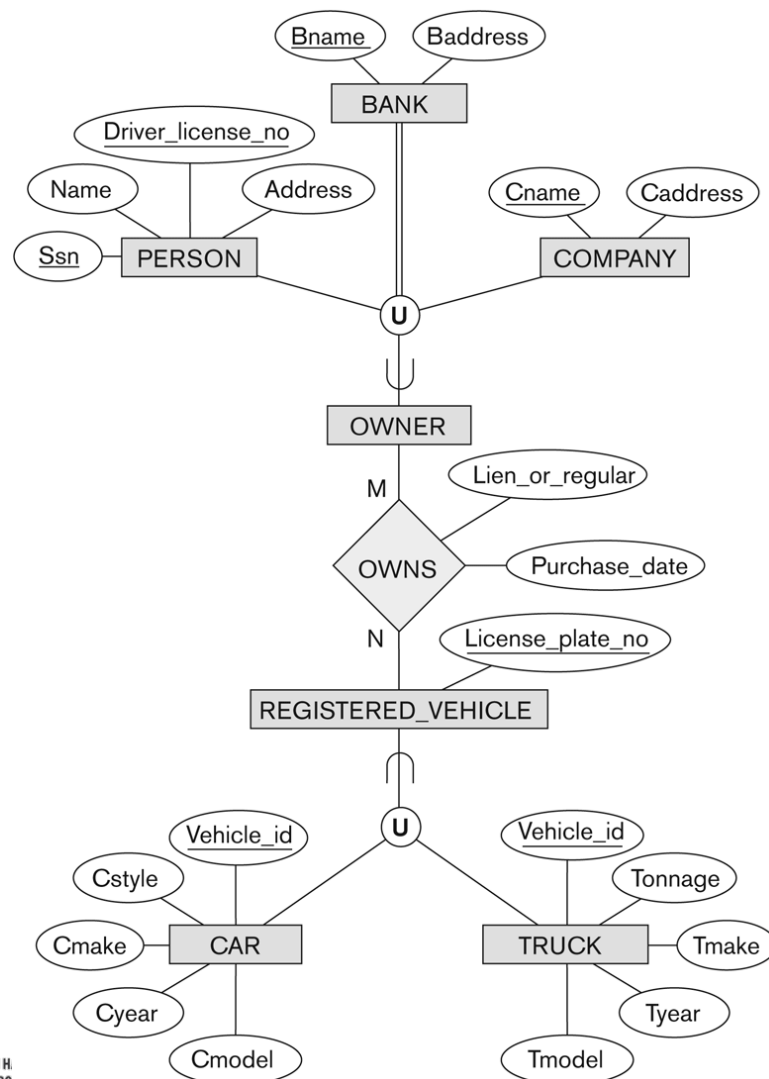
- Staff, Faculty, Res. Ass, Teach. Ass., Grad. Stud., Undergrad. Stud
- Res.Ass + Tech. Ass.
-> Student_Atistant...



Категории (UNION типови) (1)

- Сите врски надкласа-подкласа кои досега ги разгледавме имаа единствена надкласа
- **Делена подкласа** е подкласа која:
 - *има повеќе од една единствена врска надкласа-подкласа*
 - *секоја релација има единечна надкласа*
 - *делените подкласи водат кон повеќекратно наследување*
- Во некои случаи, треба да се моделира *единечна врска надкласа-подкласа со повеќе од една надкласа*
- Надкласата може да претставува различни ентитени типови
- Ваквата подкласа се нарекува **категорија** или **UNION тип**

Пример



Во БП за регистрација на возила, сопственикот на возилото може да е физичко лице, банка (ако е на лизинг или кредит) или фирма

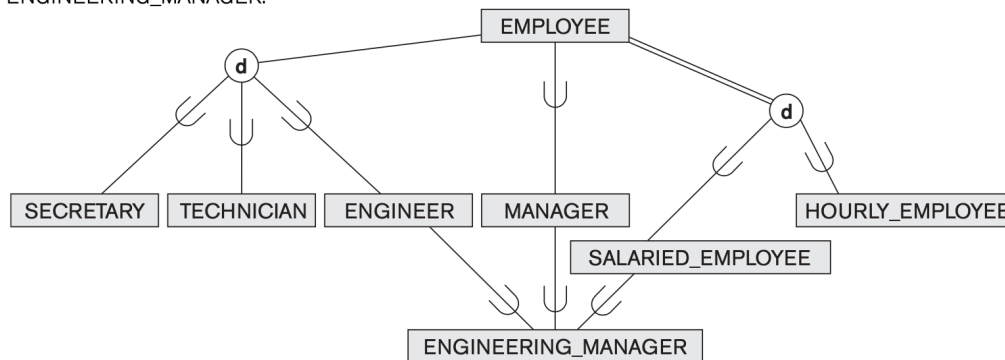
Категоријата (UNION типот) наречен OWNER се креира за да се прикаже подмножеството од *унијата* на трите надкласи COMPANY, BANK и PERSON

Ентитетите кои припаѓаат во категоријата мора да постојат во **најмалку една** од надкласите

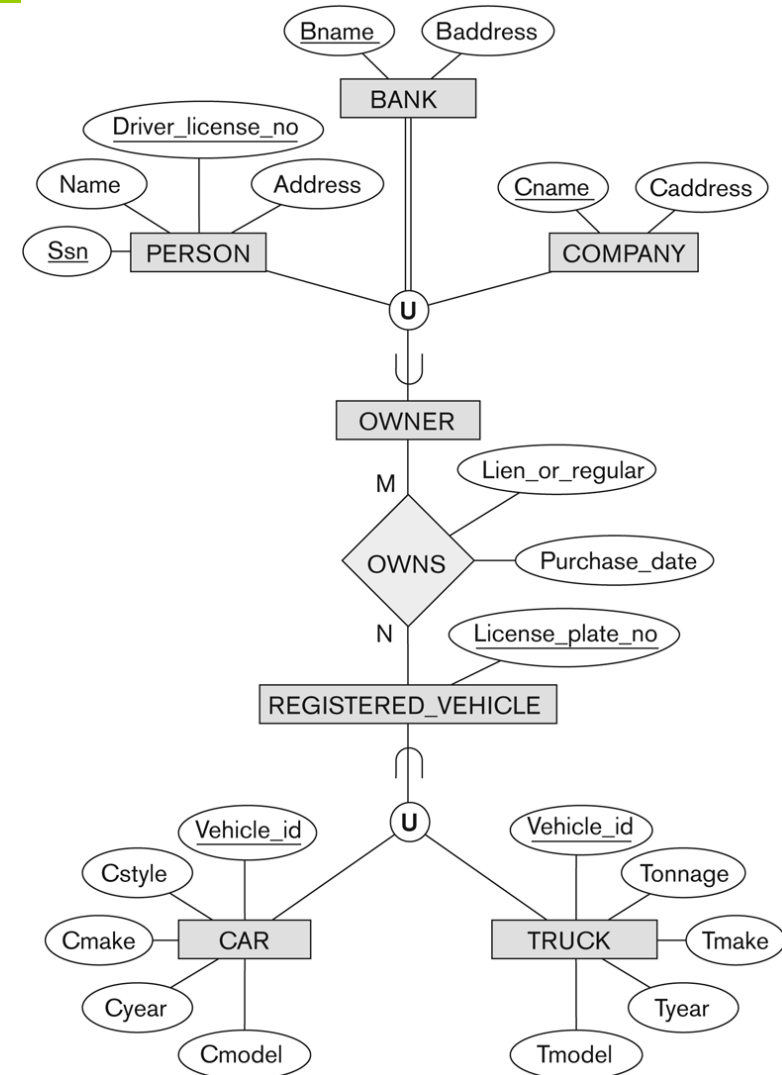
Разлики помеѓу категорија и делена поткласа

Figure 8.6

A specialization lattice with shared subclass ENGINEERING_MANAGER.



- Разлика со делената поткласа:
 - подмножество од пресекот на нејзините наткласи
 - ентитетите во делената поткласа мора да постојат во *сите* нејзини родителски наткласи



Формални дефиниции на ПЕР моделот*

* информативно

➤ Класа C:

➤ Ентитетен тип со соодветното множество ентитети:

- може да биде ентитетен тип, подкласа, надкласа или категорија
- Забелешка: Дефиницијата на типот на релацијата во ЕР/ПЕР треба 'типот на ентитетот' да го замени со 'класа' за да се дозволат врските помеѓу класите во општ случај

➤ Подкласа S е класата чи:

- Тип ги наследува сите атрибути и релации од класата C
- Ентитетно множество мора секогаш да биде подмножество од ентитетно множество на друга класа C
 - $S \subseteq C$
- C се нарекува надкласа за S
- Релацијата надкласа-подкласа постои помеѓу S и C

Формални дефиниции на ПЕР моделот*

- Специјализацијата $Z: Z = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$ е множество од ^{* информативно} подкласите со заедничка надкласа G ; оттука, G/S_i е врска на надкласа за $i = 1, \dots, n$.
- G се нарекува генерализација на подкласите $\{S_1, S_2, \dots, S_n\}$
- Z е целосна доколку секогаш имаме:
 - $S_1 \cup S_2 \cup \dots \cup S_n = G$;
 - Инаку, Z е делумна.
- Z е одвоена доколку секогаш имаме:
 - $S_i \cap S_j$ празно множество за $i \neq j$;
 - Инаку, Z е преклопувачка.

Формални дефиниции на ПЕР моделот*

- Подкласата S од C е предикатно дефинирана доколку^{* информативно} предикатот (условот) p врз атрибутите од C се користи за специфицирање на припадноста во S ;
 - $S = C[p]$, каде $C[p]$ е ентитетното множество во C кое го задоволува условот p
- Подкласата која не е дефинирана со предикат се нарекува кориснички-дефинирана
- Атрибутно-дефинирана специјализација: ако предикатот $A = c_i$ (каде A е атрибут од G и c_i е константна вредност од доменот на A) се користи за дефинирање на припадноста во секоја подкласа S_i во Z
 - Забелешка: Ако $c_i \neq c_j$ за $i \neq j$, и A е единечна вредност, тогаш атрибутно-дефинираната специјализација ќе биде одвојувачка.

Формални дефиниции на ПЕР моделот*

* информативно

➤ Категорија или UNION тип T

- Класата која е подмножество од *унијата* на n дефинирачките надкласи

$D_1, D_2, \dots, D_n, n > 1:$

➤ $T \subseteq (D_1 \cup D_2 \cup \dots \cup D_n)$

- Може да има предикат p_i врз атрибутите од D_i за да ги специфицира ентитетите од D_i кои се членови на T.

- Доколку предикатот е специфициран за секое D_i , тогаш $T = (D_1[p_1] \cup D_2[p_2] \cup \dots \cup D_n[p_n])$

Некои од достапните автоматизирани алатки за моделирање и дизајн на бази на податоци

COMPANY	TOOL	FUNCTIONALITY
Embarcadero Technologies	ER Studio	Database Modeling in ER and IDEF1X
	DB Artisan	Database administration, space and security management
Oracle	Developer 2000/Designer 2000	Database modeling, application development
Popkin Software	System Architect 2001	Data modeling, object modeling, process modeling, structured analysis/design
Platinum (Computer Associates)	Enterprise Modeling Suite: Erwin, BPWin, Paradigm Plus	Data, process, and business component modeling
Persistence Inc.	Pwertier	Mapping from O-O to relational model
Rational (IBM)	Rational Rose	UML Modeling & application generation in C++/JAVA
Resolution Ltd.	Xcase	Conceptual modeling up to code maintenance
Sybase	Enterprise Application Suite	Data modeling, business logic modeling
Visio	Visio Enterprise	Data modeling, design/reengineering Visual Basic/C++

Користена литература



➤ **Глава 4** (103 - 142)

➤ **Глава 8** (245 - 284)



➤ **Глава 4** (161 - 242)

