

Relační model

# Zadání

Každá kniha má několik autorů, název, rok vydání a vydavatele. U knihy evidujeme rovněž jednoznačné ISBN a nepovinnou anotaci. Každá kniha má svoji webovou stránku. Pro snazší identifikaci jsou knihy rozděleny do žánrů, které jsou hierarchicky řazené.

V knihovně může být několik exemplářů dané knihy, každý s číslem jedinečným pro danou knihu.

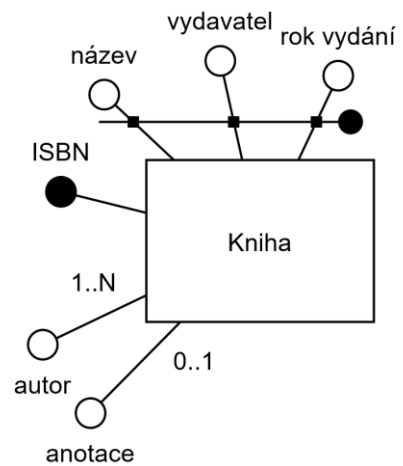
Uživatelé jsou identifikováni svým unikátním loginem, pro autorizaci se využívají hesla. Pokud to zákon dovoluje, o uživateli jsou uchovávány osobní údaje zahrnující jméno, příjmení, datum narození a adresu skládající se z obce, ulice a čísla popisného.

Rozlišují se dva typy uživatelů. Zaměstnanci jsou identifikováni rodným číslem, užívají firemní telefon a místnost. Zákazník může ke knize vydat svůj komentář a může stanovit okruh sledujících, kteří budou mít přístup k jeho záznamům o výpůjčkách. Zaměstnanci (kromě generálního ředitele) mají své nadřízené. Zákazníkům umožňujeme někoho dalšího doporučit.

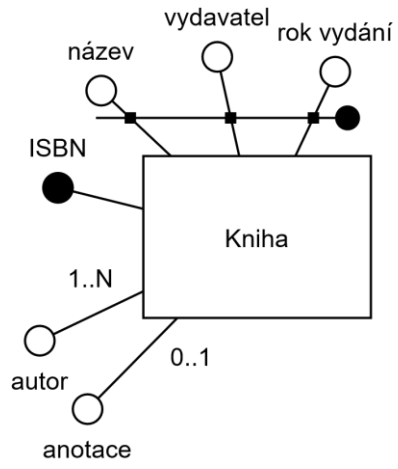
V rámci sledování aktivity zaměstnanců evidujeme, kdy který zaměstnanec založil nového zákazníka.

Zákazník, který si exemplář knihy chce vypůjčit (či knihu rezervovat v případě nedostupnosti volného exempláře), musí mít zaplacen roční členský příspěvek.

Knihy jsou půjčovány zákazníkům. Zákazníci následně vypůjčené knihy vrací. Jak výpůjčka, tak vrácení exempláře je administrována zaměstnancem knihovny.

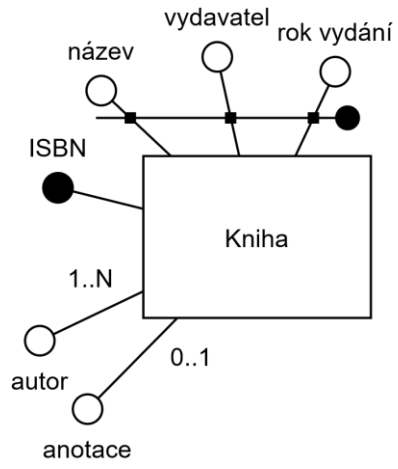


Každá kniha má několik autorů, název, rok vydání a vydavatele. U knihy evidujeme rovněž jednoznačné ISBN a nepovinnou anotaci.



Každá kniha má několik autorů, název, rok vydání a vydavatele. U knihy evidujeme rovněž jednoznačné ISBN a nepovinnou anotaci.

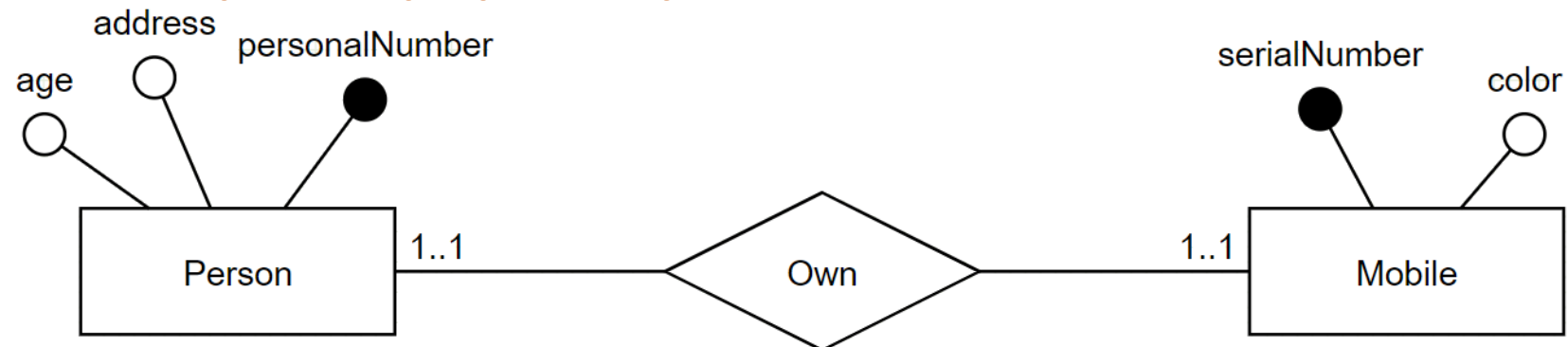
Jak zajistíme, aby kniha mohla mít více než jednoho autora?  
Jaký problém může nastat u anotace?



Každá kniha má několik autorů, název, rok vydání a vydavatele. U knihy evidujeme rovněž jednoznačné ISBN a nepovinnou anotaci.

Lze v relacích Autor a Anotace využít druhý (strukturovaný) klíč Knihy?  
Jak to bude vypadat?

# Pravidla - Vztah (1..1):(1..1)

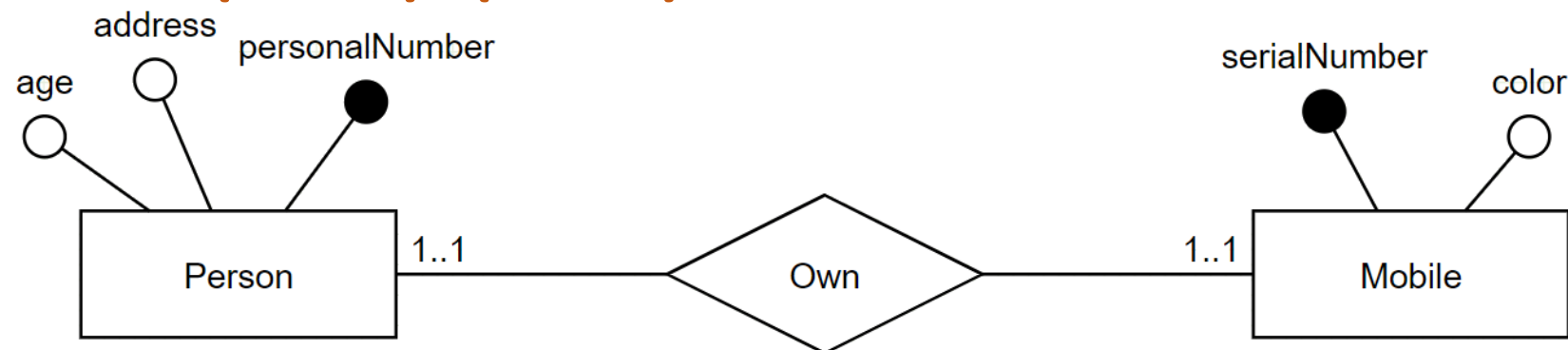


- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color)

Person		
personalNumber	address	age
540298/789	Na Lysině 25	64
550331/7894	Na Hřebenech 12a	63
000531/1562	Doudova C	23
020726/546	Na Zlatnici 9	20
150915/7845	Na Zlatnici 9	8

Mobile	
serialNumber	color
C222222222	pink
K333333333	grey
S444444444	yellow
E555555555	black
D666666666	silver

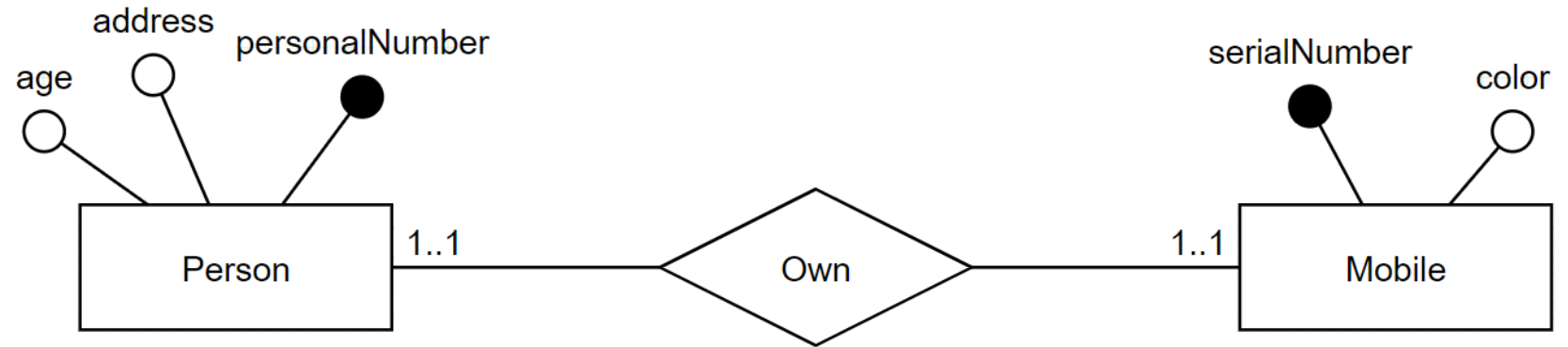
# Pravidla - Vztah (1..1):(1..1)



- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color)
- **Person(personalNumber, address, age, serialNumber, color)**

Person				
personalNumber	address	age	serialNumber	color
540298/789	Na Lysině 25	64	D666666666	silver
550331/7894	Na Hřebenech 12a	63	C222222222	pink
000531/1562	Doudova C	23	S444444444	yellow
020726/546	Na Zlatnici 9	20	K333333333	grey
150915/7845	Na Zlatnici 9	8	E555555555	black

# Pravidla - Vztah (1..1):(1..1)



- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color)
- **Ownership(personalNumber, serialNumber)**
- **Ownership.personalNumber  $\subseteq$  Person.personalNumber**
- **Ownership.serialNumber  $\subseteq$  Mobile.serialNumber**



# Pravidla - Vztah (1..1):(1..1)

- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color)
- **Ownership(personalNumber, serialNumber)**
- **Ownership.personalNumber  $\subseteq$  Person.personalNumber**
- **Ownership.serialNumber  $\subseteq$  Mobile.serialNumber**

Ownership	
personalNumber	serialNumber
540298/789	D666666666
550331/7894	C222222222
000531/1562	S444444444
020726/546	K333333333
150915/7845	E555555555

Person		
personalNumber	address	age
540298/789	Na Lysině 25	64
550331/7894	Na Hřebenech 12a	63
000531/1562	Doudova C	23
020726/546	Na Zlatnici 9	20
150915/7845	Na Zlatnici 9	8

Mobile	
serialNumber	color
C222222222	pink
K333333333	grey
S444444444	yellow
E555555555	black
D666666666	silver

## Pravidla - Vztah (0..1):(1..1)

*Kdyby někdo neměl  
mobilní telefon?*

- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color)
- **Ownership(personalNumber, serialNumber)**
- **Ownership.personalNumber  $\subseteq$  Person.personalNumber**
- **Ownership.serialNumber  $\subseteq$  Mobile.serialNumber**

Ownership	
personalNumber	serialNumber
540298/789	D666666666
550331/7894	C222222222
000531/1562	S444444444
020726/546	K333333333
150915/7845	E555555555

Person		
personalNumber	address	age
540298/789	Na Lysině 25	64
550331/7894	Na Hřebenech 12a	63
000531/1562	Doudova C	23
020726/546	Na Zlatnici 9	20
150915/7845	Na Zlatnici 9	8

Mobile	
serialNumber	color
C222222222	pink
K333333333	grey
S444444444	yellow
E555555555	black
D666666666	silver

## Pravidla - Vztah (0..1):(1..1)

*Kdyby někdo neměl  
mobilní telefon?*

- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color)
- **Ownership(personalNumber, serialNumber)**
- **Ownership.personalNumber  $\subseteq$  Person.personalNumber**
- **Ownership.serialNumber  $\subseteq$  Mobile.serialNumber**

Ownership	
personalNumber	serialNumber
540298/789	D666666666
550331/7894	C222222222
000531/1562	S444444444
020726/546	K333333333

Person		
personalNumber	address	age
540298/789	Na Lysině 25	64
550331/7894	Na Hřebenech 12a	63
000531/1562	Doudova C	23
020726/546	Na Zlatnici 9	20
150915/7845	Na Zlatnici 9	8

Mobile	
serialNumber	color
C222222222	pink
K333333333	grey
S444444444	yellow
D666666666	silver

## Pravidla - Vztah (0..1):(1..1)

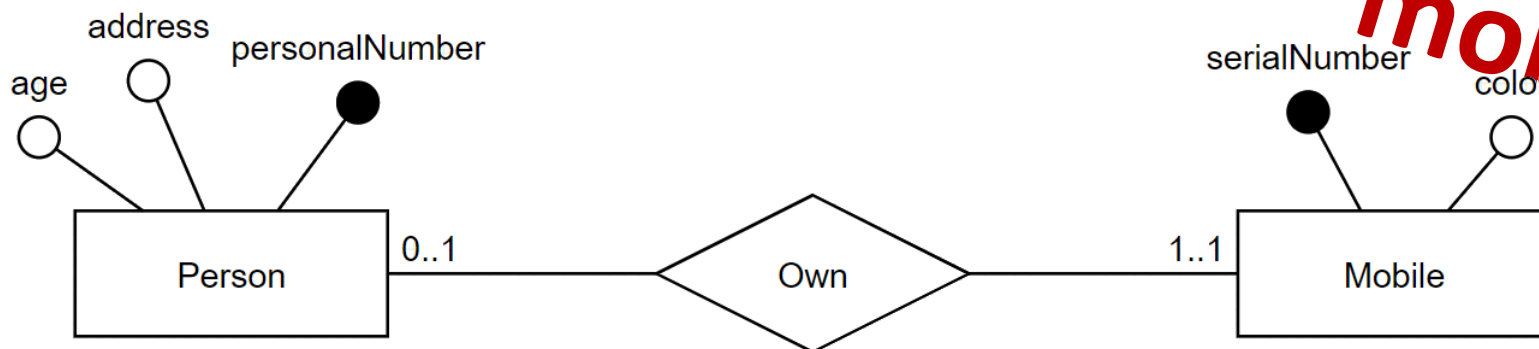
*Kdyby někdo neměl  
mobilní telefon?*

- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color)
- **Ownership(personalNumber, serialNumber)**
- **Ownership.personalNumber  $\subseteq$  Person.personalNumber**
- **Ownership.serialNumber  $\subseteq$  Mobile.serialNumber**

Ownership	
personalNumber	serialNumber
540298/789	D666666666
550331/7894	C222222222
000531/1562	S444444444
020726/546	K333333333

- **Nevystihuje zcela situaci**
  - Každý mobil musí někomu patřit
  - Jak je to zde vidět?

## Pravidla - Vztah (0..1):(1..1)



*Kdyby někdo neměl mobilní telefon?*

- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color)

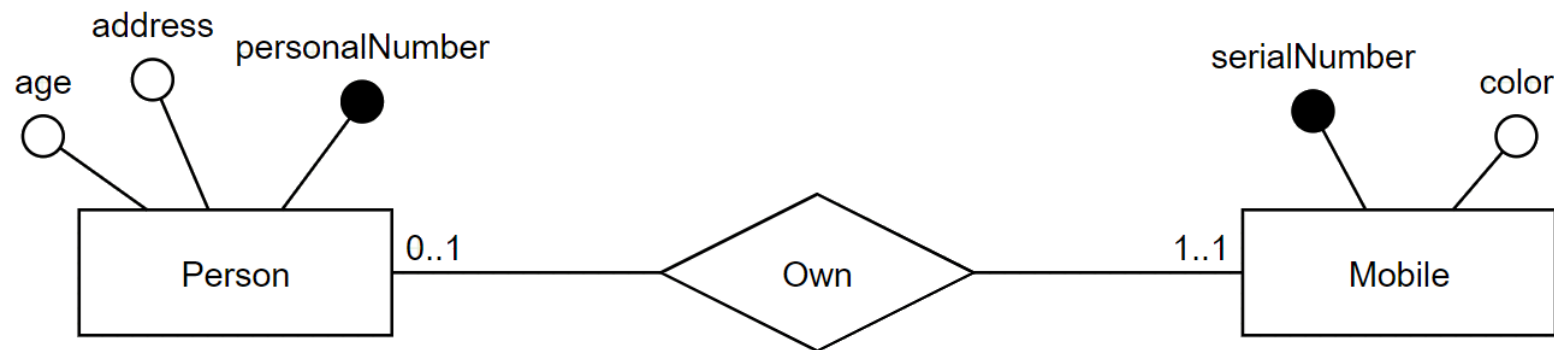
### Do jedné tabulky???

- Je víc lidí nebo mobilů?
- Opakují se data?

Person		
personalNumber	address	age
540298/789	Na Lysině 25	64
550331/7894	Na Hřebenech 12a	63
000531/1562	Doudova C	23
020726/546	Na Zlatnici 9	20
150915/7845	Na Zlatnici 9	8

Mobile	
serialNumber	color
C222222222	pink
K333333333	grey
S444444444	yellow
D666666666	silver

# Pravidla - Vztah (0..1):(1..1)

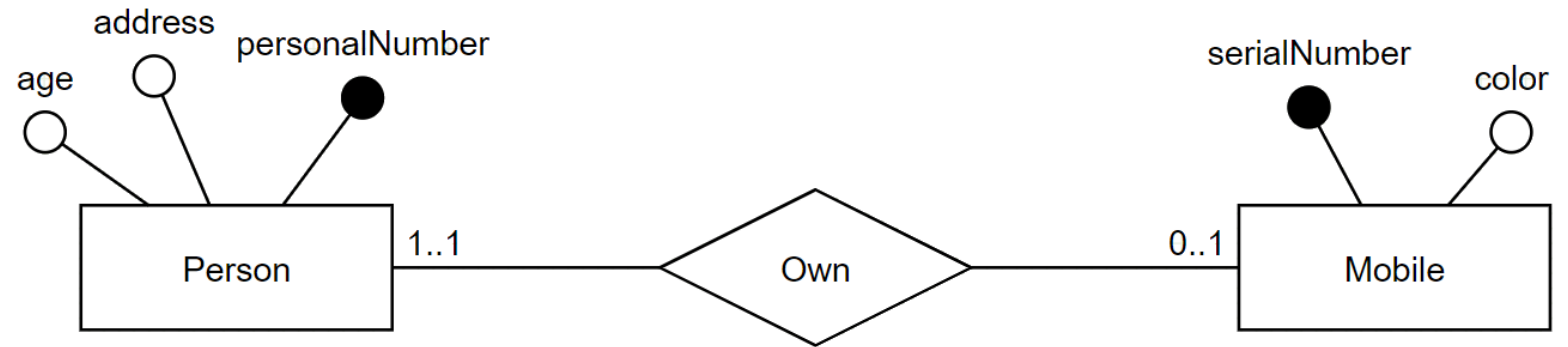


- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color, personalNumber)
- Mobile.serialNumber  $\subseteq$  Person.serialNumber

Mobile		
serialNumber	color	personalNumber
C222222222	pink	550331/7894
K333333333	grey	020726/546
S444444444	yellow	000531/1562
D666666666	silver	540298/789

Person		
personalNumber	address	age
540298/789	Na Lysině 25	64
550331/7894	Na Hřebenech 12a	63
000531/1562	Doudova C	23
020726/546	Na Zlatnici 9	20
150915/7845	Na Zlatnici 9	8

# Pravidla - Vztah (1..1):(0..1)



- Person(personalNumber, address, age, serialNumber)
- **Person.serialNumber  $\subseteq$  Mobile.serialNumber**
- **Mobile(serialNumber, color)**

# Pravidla - Vztah ?????

*Nebyl ideal!!!  
Který jiný vztah?*

- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color)
- **Ownership(personalNumber, serialNumber)**
- **Ownership.personalNumber  $\subseteq$  Person.personalNumber**
- **Ownership.serialNumber  $\subseteq$  Mobile.serialNumber**

Ownership	
personalNumber	serialNumber
540298/789	D666666666
550331/7894	C222222222
000531/1562	S444444444
020726/546	K333333333

Person		
personalNumber	address	age
540298/789	Na Lysině 25	64
550331/7894	Na Hřebenech 12a	63
000531/1562	Doudova C	23
020726/546	Na Zlatnici 9	20
150915/7845	Na Zlatnici 9	8

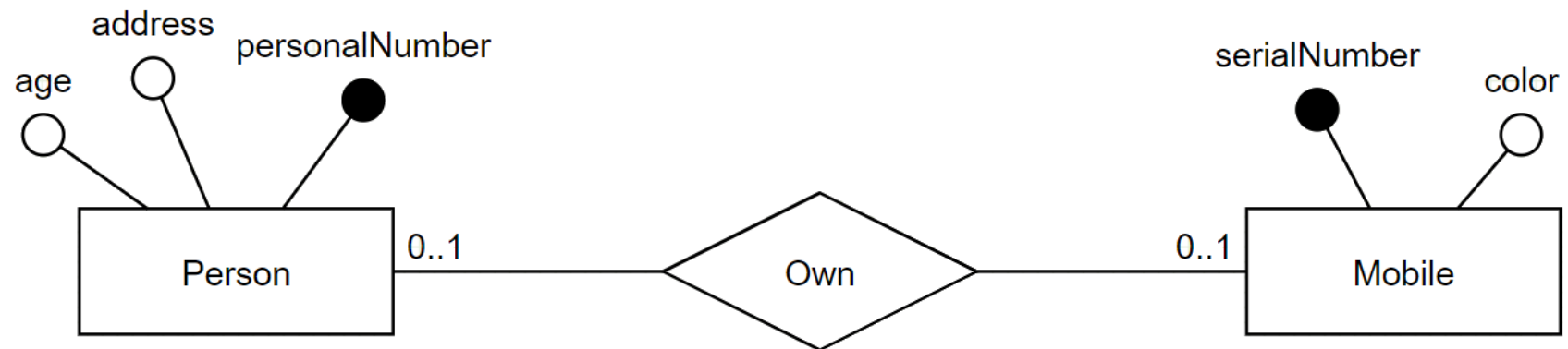
Mobile	
serialNumber	color
C222222222	pink
K333333333	grey
S444444444	yellow
D666666666	silver



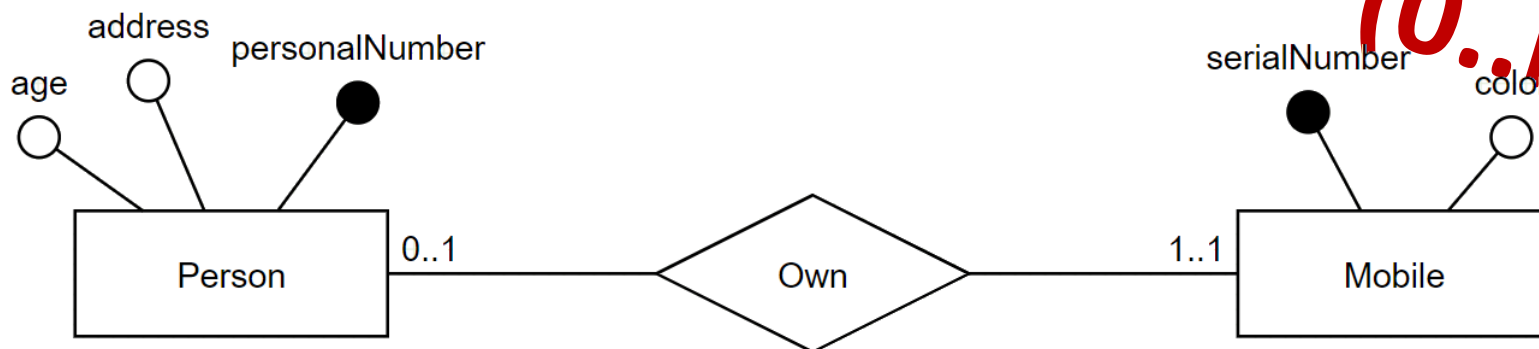
# Pravidla - Vzťah (0..1):(0..1)

- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color)
- **Ownership(personalNumber, serialNumber)**
- **Ownership.personalNumber  $\subseteq$  Person.personalNumber**
- **Ownership.serialNumber  $\subseteq$  Mobile.serialNumber**

Ownership	
personalNumber	serialNumber
540298/789	D666666666
550331/7894	C222222222
000531/1562	S444444444
020726/546	K333333333



# Pravidla - Vztah (0..1):(1..1)



*Jak dostat vztah  
(0..N)/(1..N) : (1..1)?*

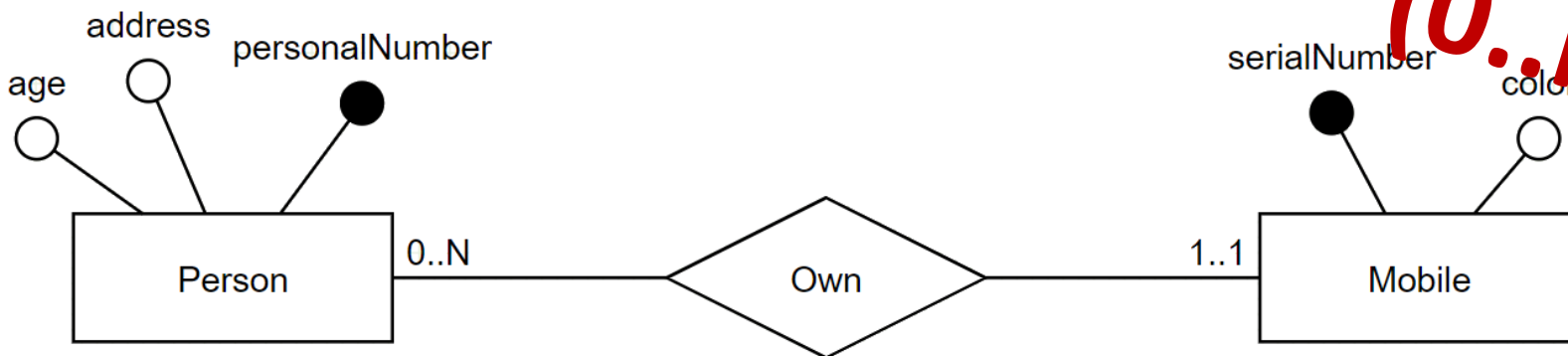
- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color, personalNumber)
- Mobile.serialNumber  $\subseteq$  Person.serialNumber

Mobile		
serialNumber	color	personalNumber
C222222222	pink	550331/7894
K333333333	grey	020726/546
S444444444	yellow	000531/1562
D666666666	silver	540298/789

Person		
personalNumber	address	age
540298/789	Na Lysině 25	64
550331/7894	Na Hřebenech 12a	63
000531/1562	Doudova C	23
020726/546	Na Zlatnici 9	20
150915/7845	Na Zlatnici 9	8

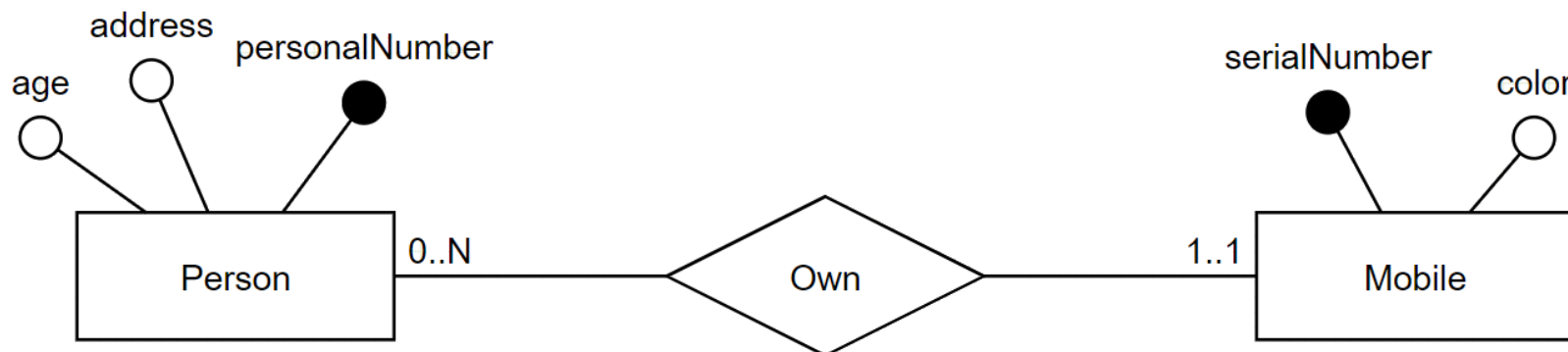
# Pravidla - Vztah (0..N)/(1..N):(1..1)

*Jak dostat vztah  
(0..N)/(1..N) : (1..1)?*



- Person(personalNumber, address, age)
  - Mobile(serialNumber, color, personalNumber) ???
  - Mobile.serialNumber  $\subseteq$  Person.serialNumber
- 
- Každý telefon někomu (jednomu) patří
  - Ve sloupci **personalNumber** se čísla osob mohou opakovat

# Pravidla - Vztah (0..N)/(1..N):(1..1)



- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color, personalNumber)
- Mobile.serialNumber  $\subseteq$  Person.serialNumber

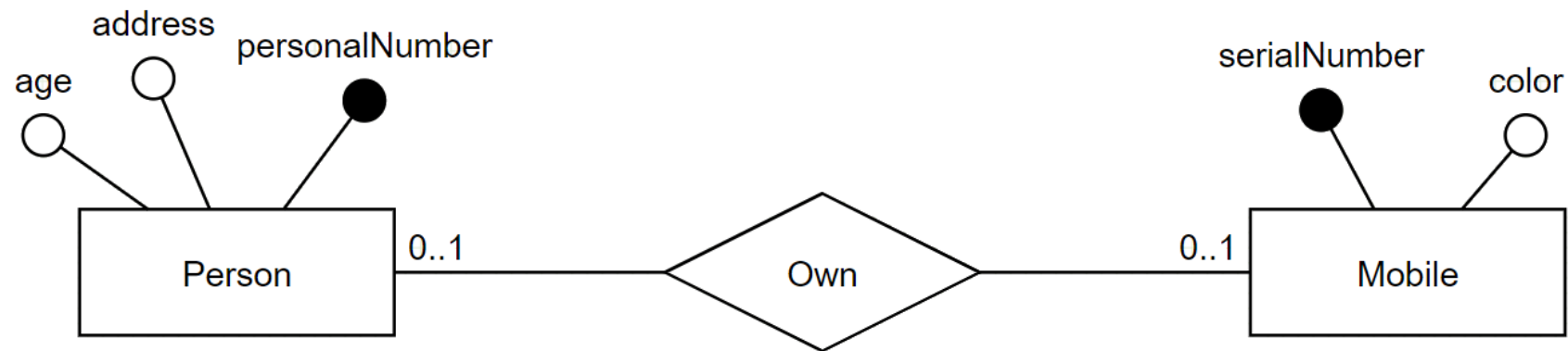
- Každý telefon někomu (jednomu) patří
- Ve sloupci **personalNumber** se čísla osob mohou opakovat

## Pravidla - Vztah (0..1):(0..1)

*Jak dostat vztah  
(0..N)/(1..N) : (0..1)?*

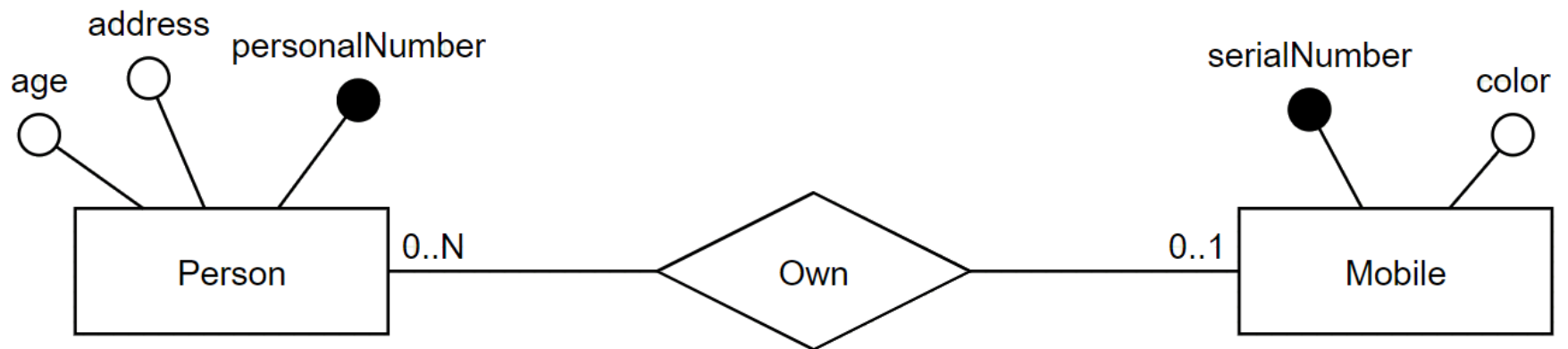
- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color)
- **Ownership(personalNumber, serialNumber)**
- **Ownership.personalNumber  $\subseteq$  Person.personalNumber**
- **Ownership.serialNumber  $\subseteq$  Mobile.serialNumber**

Ownership	
personalNumber	serialNumber
540298/789	D666666666
550331/7894	C222222222
000531/1562	S444444444
020726/546	K333333333



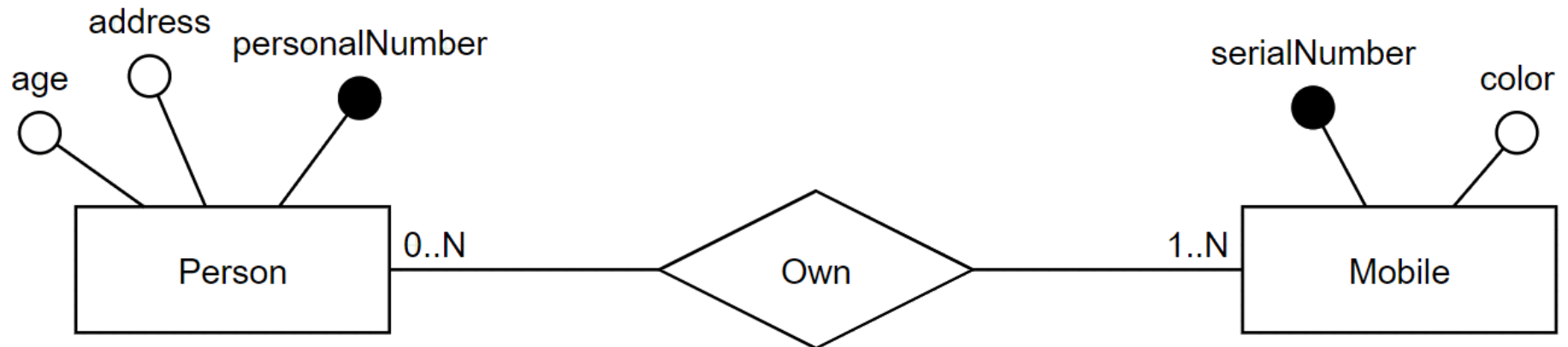
# Pravidla - Vzťah (0..N)/(1..N):(0..1)

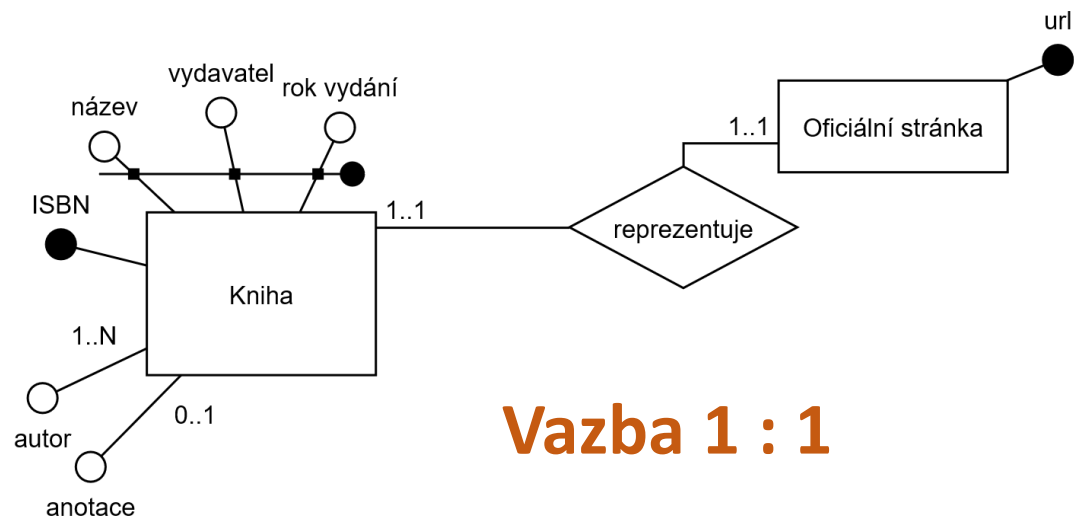
- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color)
- **Ownership(personalNumber, serialNumber)**
- **Ownership.personalNumber  $\subseteq$  Person.personalNumber**
- **Ownership.serialNumber  $\subseteq$  Mobile.serialNumber**



# Pravidla - Vztah (0..N)/(1..N):(0..N)/(1..N)

- Person(personalNumber, address, age)
- Mobile(serialNumber, color)
- **Ownership(personalNumber, serialNumber)**
- **Ownership.personalNumber  $\subseteq$  Person.personalNumber**
- **Ownership.serialNumber  $\subseteq$  Mobile.serialNumber**

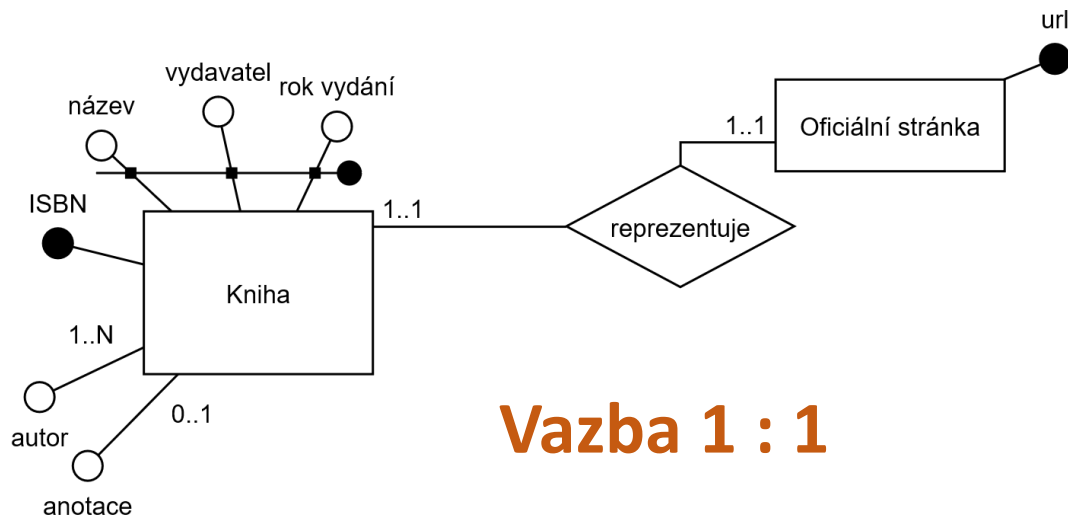




**Vazba 1 : 1**

Každá kniha má svoji webovou stránku.





Každá kniha má svoji webovou stránku.

**Vazba 1 : 1**

### 1. varianta

Kniha(ISBN, název, vydavatel, rok vydání, URL)

### 2. varianta

Kniha(ISBN, název, vydavatel, rok vydání)

URL(URL)

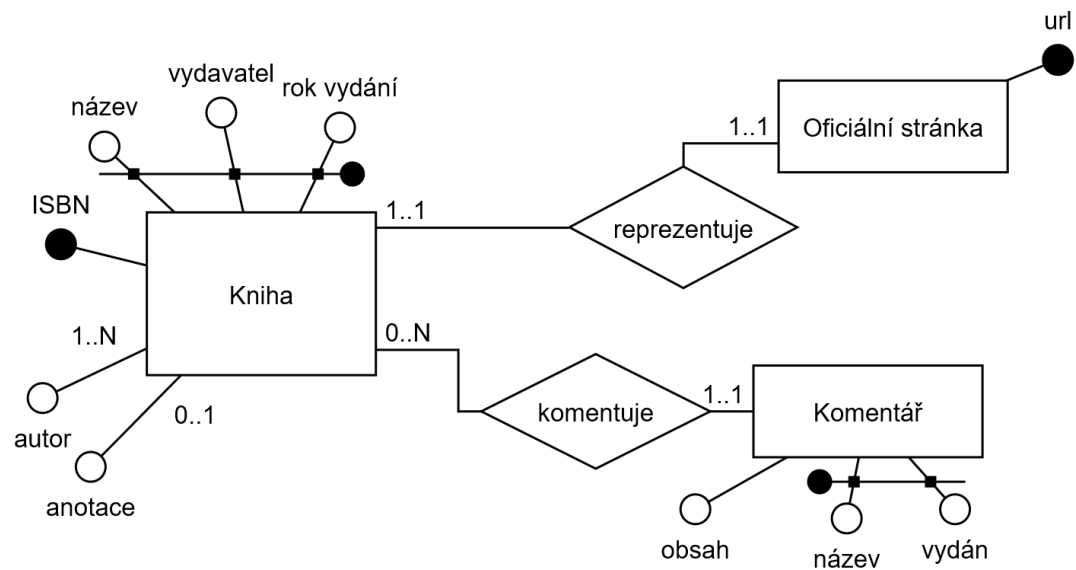
Reprezentuje(ISBN, URL)

FK: (ISBN)  $\subseteq$  Kniha(ISBN)

FK: (URL)  $\subseteq$  URL(URL)

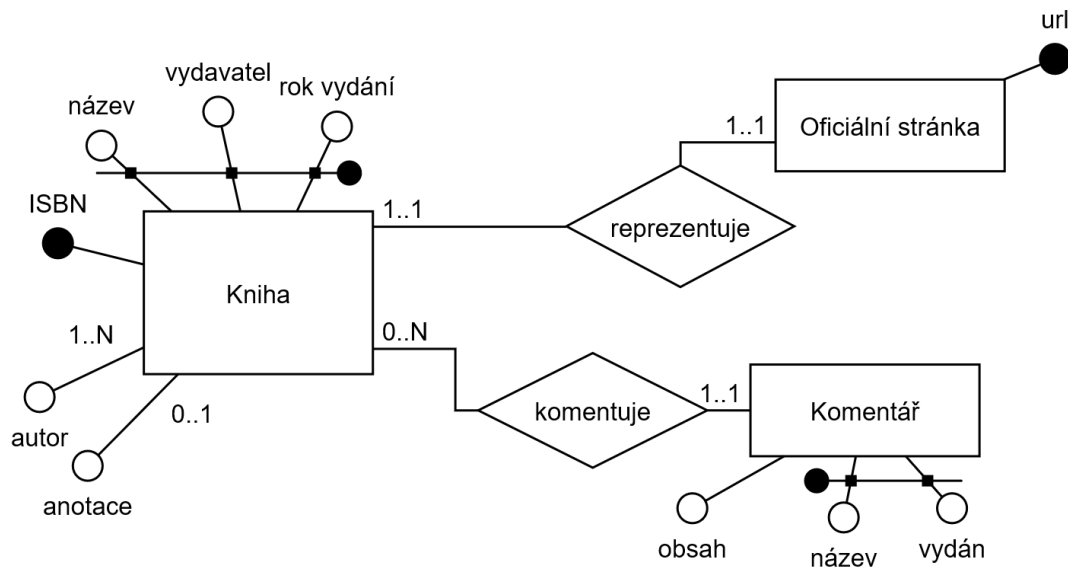
Zdůvodněte, proč může mít relace Reprezentuje dva oddělené klíče

Reprezentuje(ISBN, URL)  $\longleftrightarrow$  Reprezentuje(ISBN, URL)



Evidujeme komentáře ke knihám.

Vazba 1 : N



Každá kniha má svoji webovou stránku.

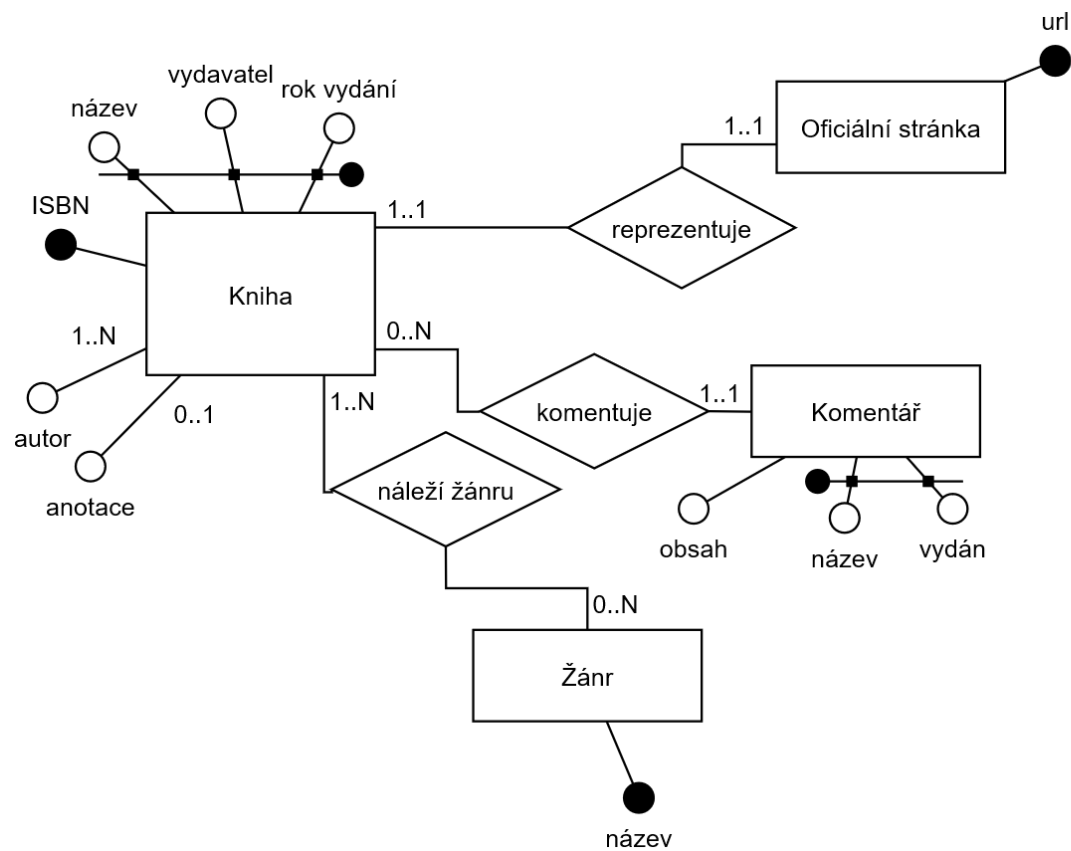
**Vazba 1 : N**

Komentář(název, vydán, obsah, ISBN)

FK: (ISBN)  $\subseteq$  Kniha (ISBN)

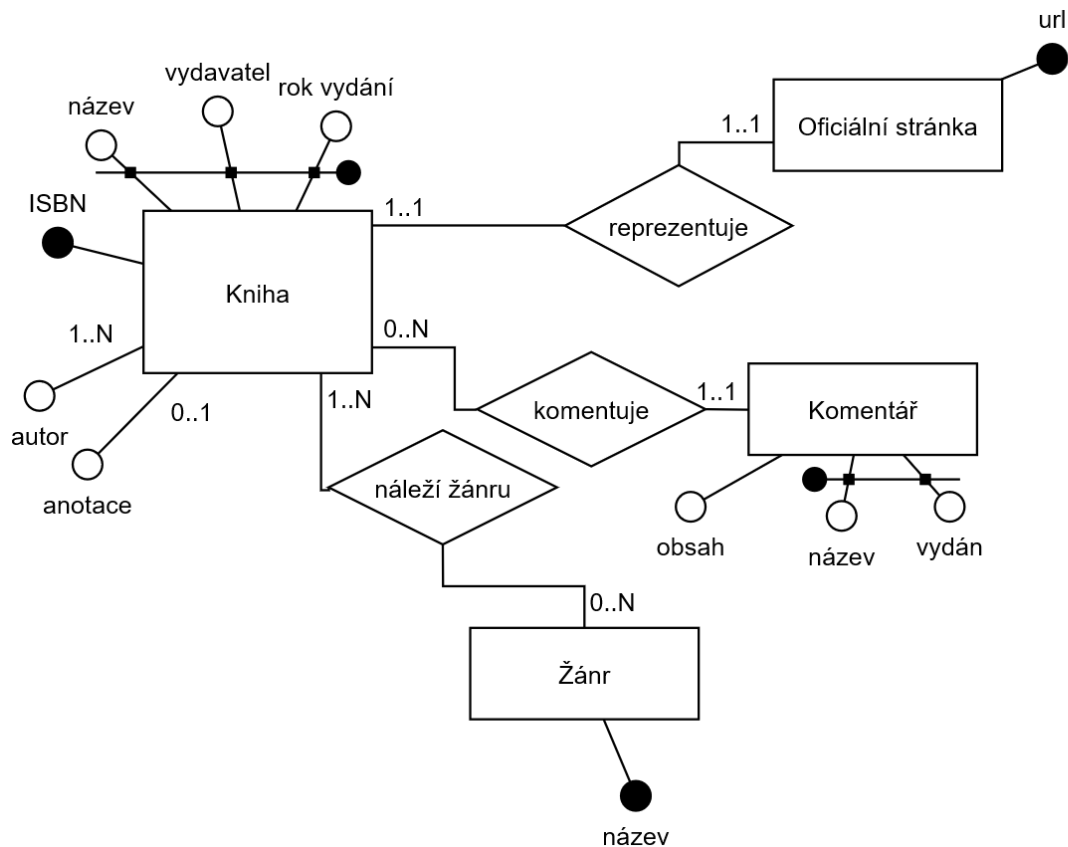
Zdůvodněte, proč číslo knihy ISBN žádným způsobem  
nenáleží do klíče relace Komentář

- Komentář(název, vydán, obsah, ISBN)
- Komentář(název, vydán, ISBN, obsah)



Pro snazší identifikaci jsou knihy rozděleny do žánrů.

Vazba N : M



Pro snazší identifikaci jsou knihy rozděleny do žánrů.

## Vazba N : M

Žánr(název)

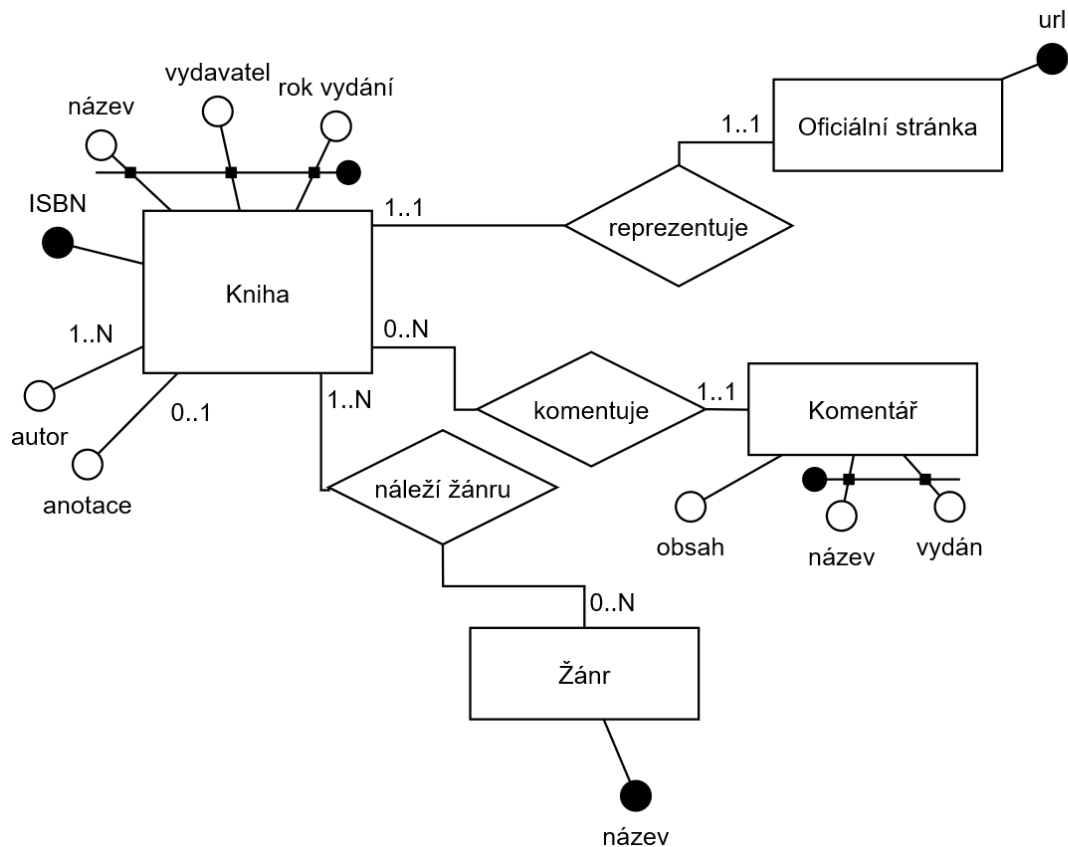
Náleží\_žánru(ISBN, název)

FK: (ISBN)  $\subseteq$  Kniha(ISBN)

FK: (název)  $\subseteq$  Žánr(název)

Můžeme klíč relace Náleží\_žánru rozdělit? Zdůvodněte.

Náleží\_žánru(ISBN, název žánru)  $\longleftrightarrow$  Náleží\_žánru(ISBN, název žánru)



## Vazba 1 : 1

Reprezentuje(ISBN, URL)

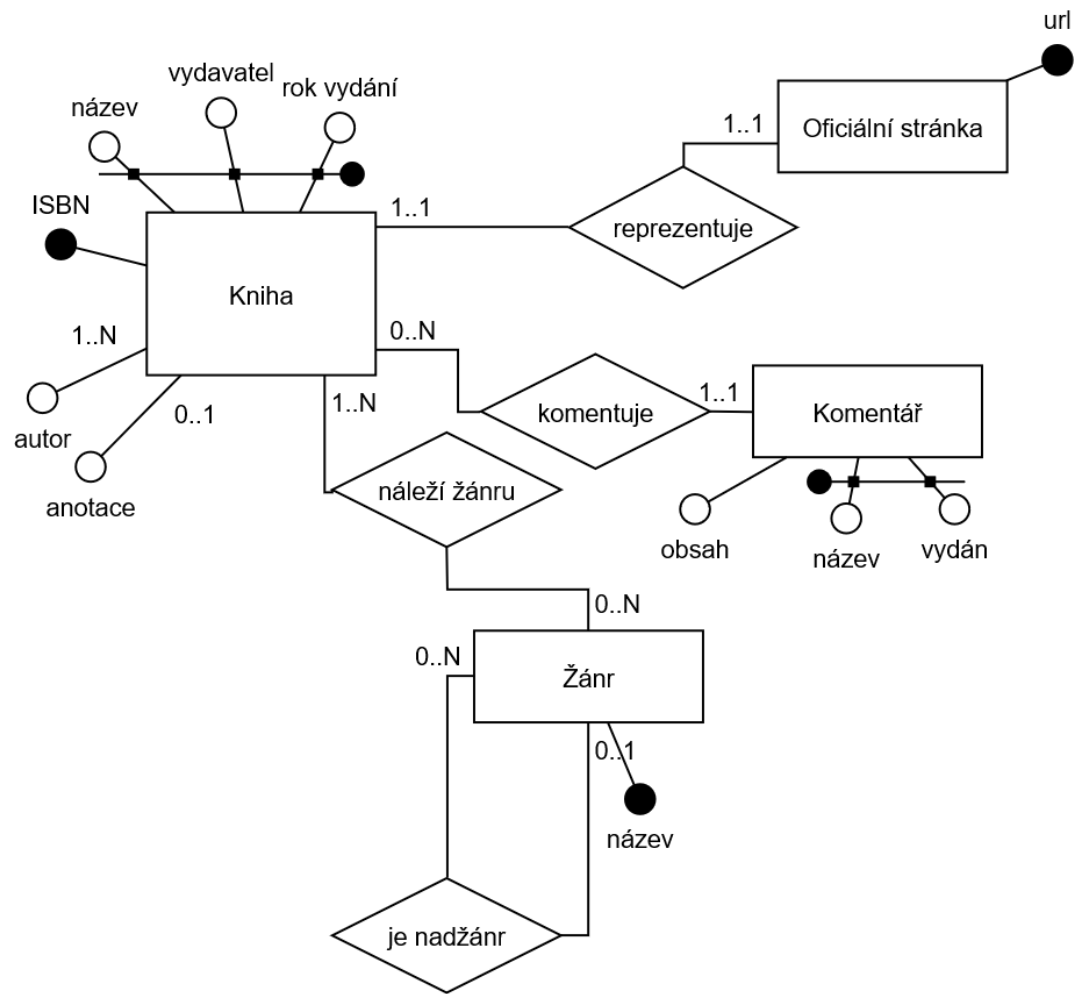
## Vazba 1 : N

Komentář(název, vydán, obsah, ISBN)

## Vazba N : M

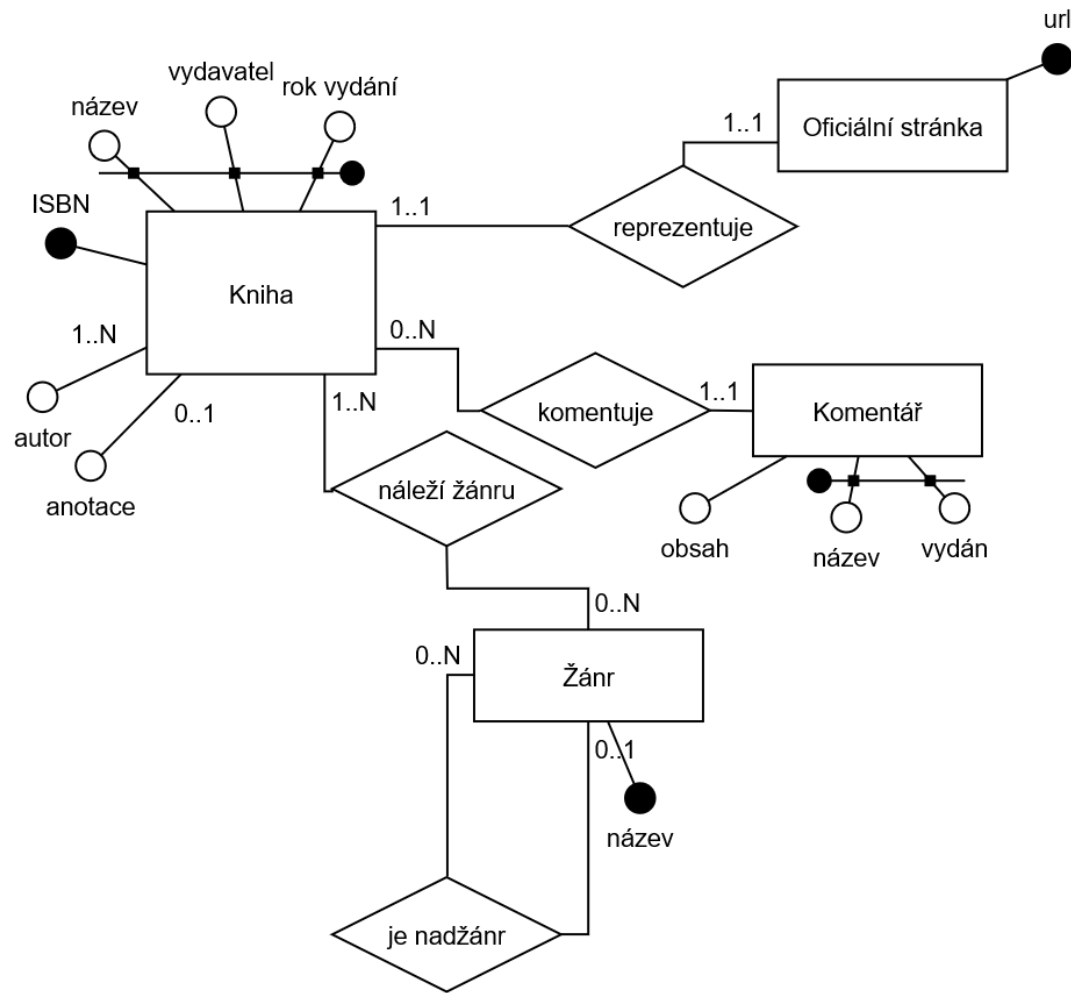
Náleží\_žánru(ISBN, název)

Srovnejte implementaci jednotlivých typů vazeb v relačním modelu.  
Sledujte, jakým způsobem vstupuje do relací identifikátor ISBN.



Pro snazší identifikaci jsou knihy rozděleny do žánrů, které jsou hierarchicky řazené.

## Reflexivní vazba



Pro snazší identifikaci jsou knihy rozděleny do žánrů, které jsou hierarchicky řazené.

## Reflexivní vazba

### Rekurzivní vazba (0..1) : (0..N)

Je\_nadžánr(název, nadžánr)

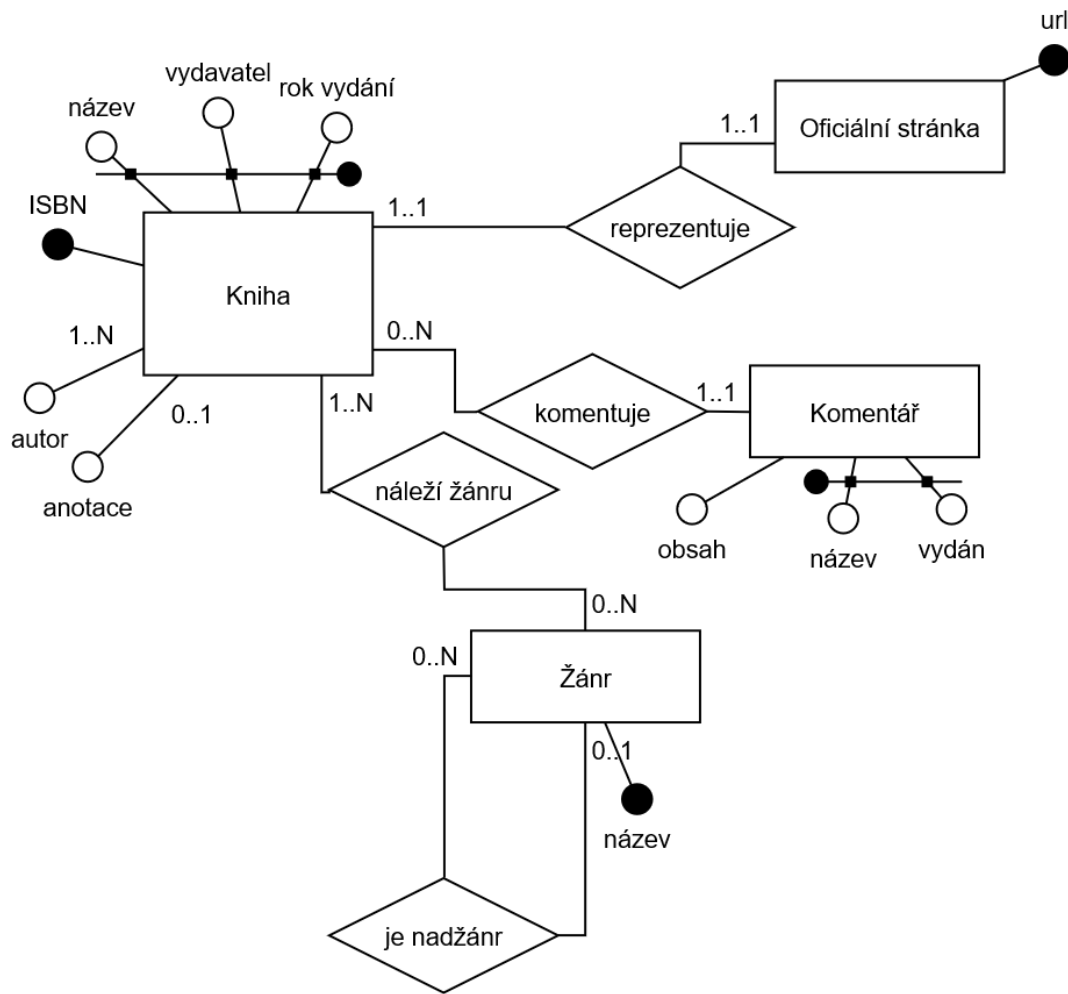
FK: (název)  $\subseteq$  Žánr(název)

FK: (nadžánr)  $\subseteq$  Žánr(název)

Nadžánr je **nepovinný** atribut, je nutné definovat novou relaci.

Jak by to vypadalo, pokud by rekurzivní vazba byla typu (1..1) : (0..N)?





Pro snazší identifikaci jsou knihy rozděleny do žánrů, které jsou hierarchicky řazené.

## Rekurzivní vazba (0..1) : (0..N)

Je\_nadžánr(název, nadžánr)

FK: (název)  $\subseteq$  Žánr(název)

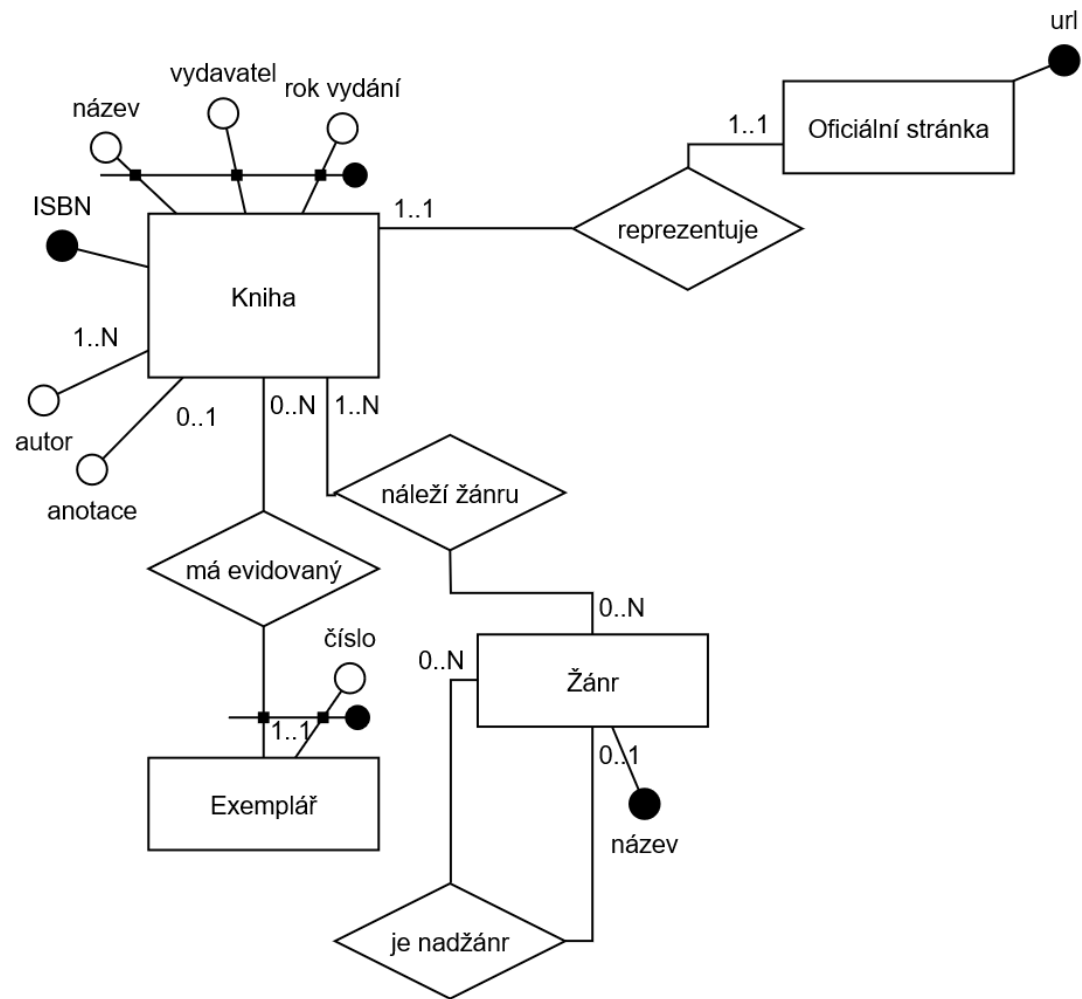
FK: (nadžánr)  $\subseteq$  Žánr(název)

## Rekurzivní vazba (1..1) : (0..N)

Žánr(název, nadžánr)

FK: (nadžánr)  $\subseteq$  Žánr(název)

Atribut nadžánr je **nepovinný**, je nutné **definovat novou relaci**.  
Pokud by rekurzivní vazba byla typu (1..1) : (0..N), můžeme atribut nadžánr vložit do relace Žánr.

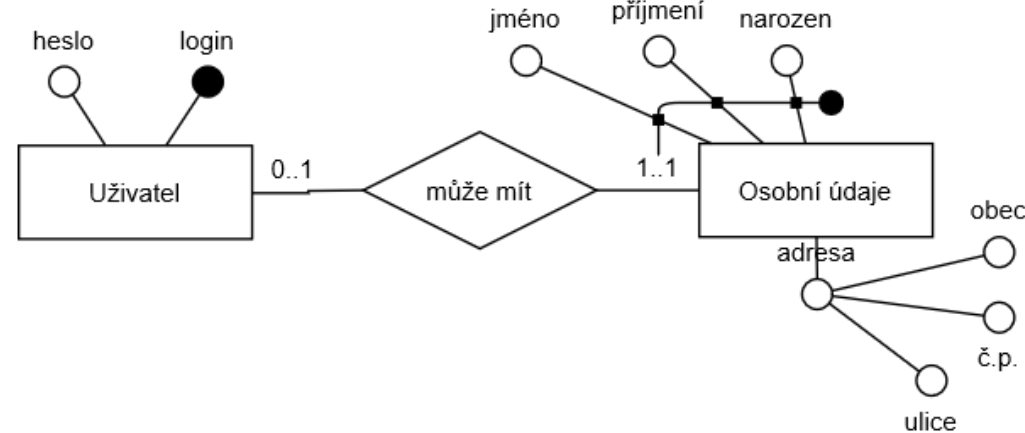


V knihovně může být několik exemplářů dané knihy, každý s číslem jedinečným pro danou knihu.

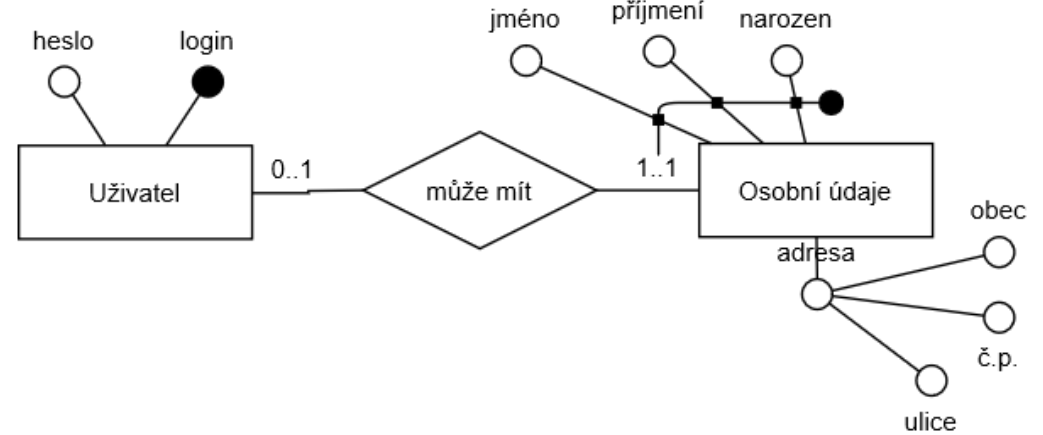
## Slabý entitní typ

Pokud to zákon dovoluje, o uživateli jsou uchovávány osobní údaje zahrnující jméno, příjmení, datum narození a adresu skládající se z obce, ulice a čísla popisného.

## Strukturovaný atribut



Pokud to zákon dovoluje, o uživateli jsou uchovávány osobní údaje zahrnující jméno, příjmení, datum narození a adresu skládající se z obce, ulice a čísla popisného.



## Strukturovaný atribut

### 1. varianta

Osobní\_údaje(jméno, příjmení, narozen, obec, č.p., ulice)

### 2. varianta

Osobní\_údaje(jméno, příjmení, narozen)

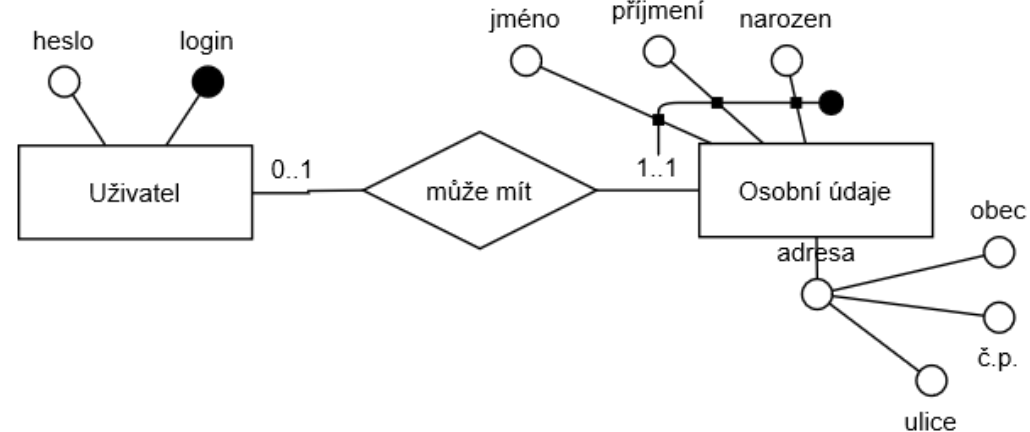
Adresa(jméno, příjmení, narozen, obec, č.p., ulice)

FK: (jméno, příjmení, narozen)  $\subseteq$  Osobní\_údaje(jméno, příjmení, narozen)

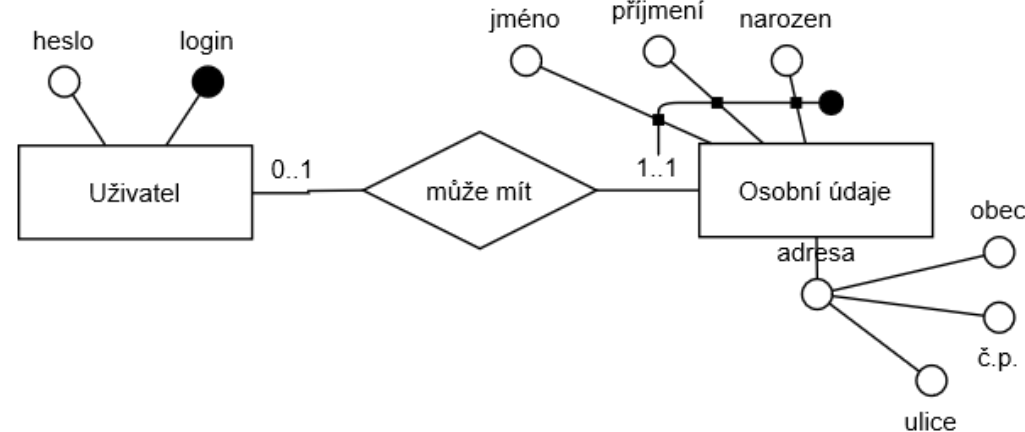
Specifikujte výhody a nevýhody obou variant.

Pokud to zákon dovoluje, o uživateli jsou uchovávány osobní údaje zahrnující jméno, příjmení, datum narození a adresu skládající se z obce, ulice a čísla popisného.

**Vazba (0..1) : (1..1)**



Pokud to zákon dovoluje, o uživateli jsou uchovávány osobní údaje zahrnující jméno, příjmení, datum narození a adresu skládající se z obce, ulice a čísla popisného.



## Vazba (0..1) : (1..1)

Uživatel(login, heslo)

Osobní\_údaje(jméno, příjmení, narozen, login)

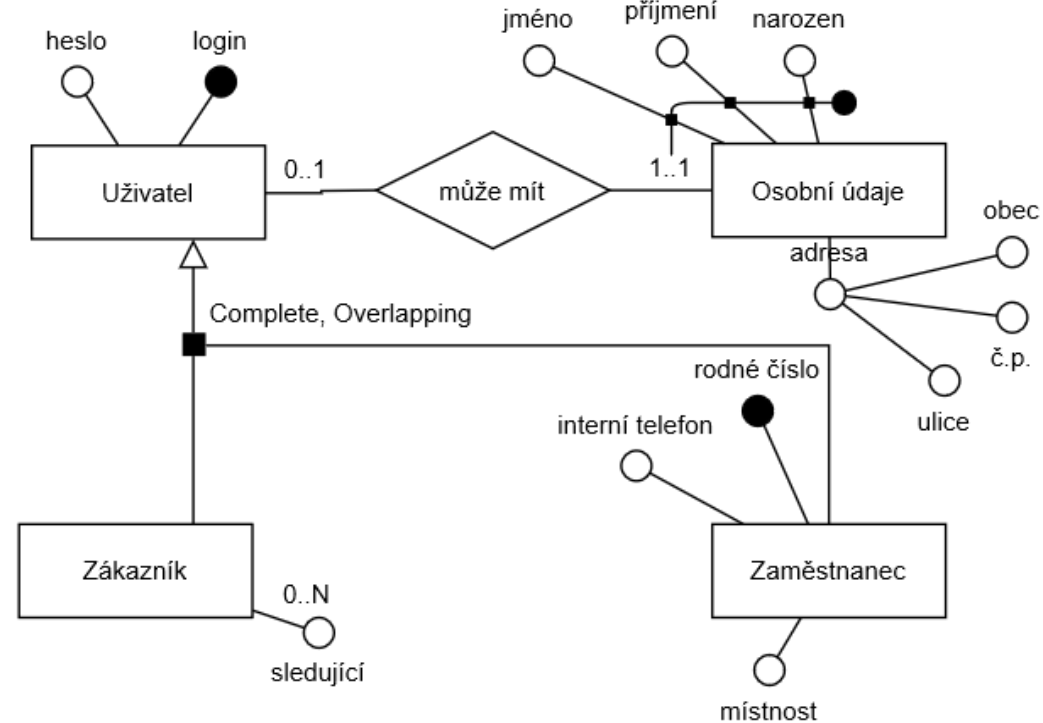
FK: (login)  $\subseteq$  Uživatel(login)

Proč nelze evidovat osobní údaje v relaci Uživatel?

Uživatel(login, heslo, jméno, příjmení, narozen)

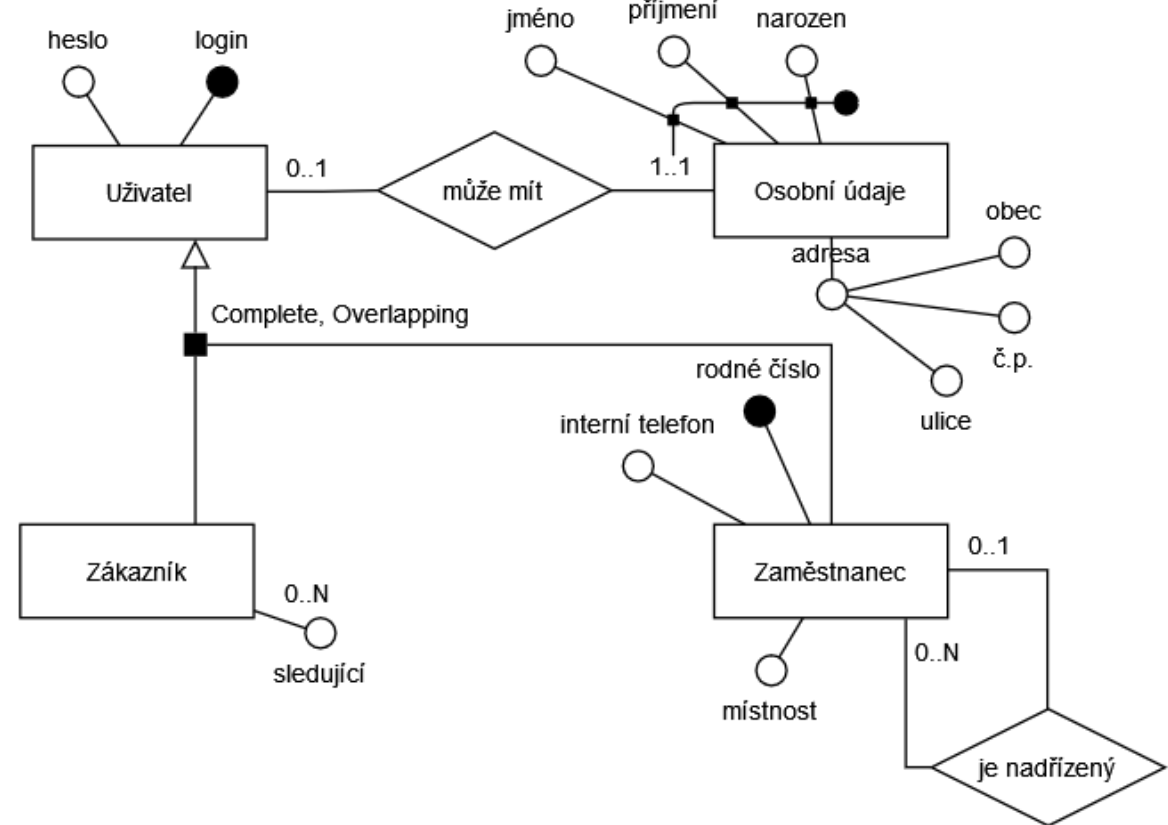
Rozlišují se dva typy uživatelů.  
Zaměstnanci jsou identifikováni rodným číslem, užívají firemní telefon a místnost. Zákazník může stanovit okruh sledujících, kteří budou mít přístup k jeho záznamům o výpůjčkách.

## Dědičnost



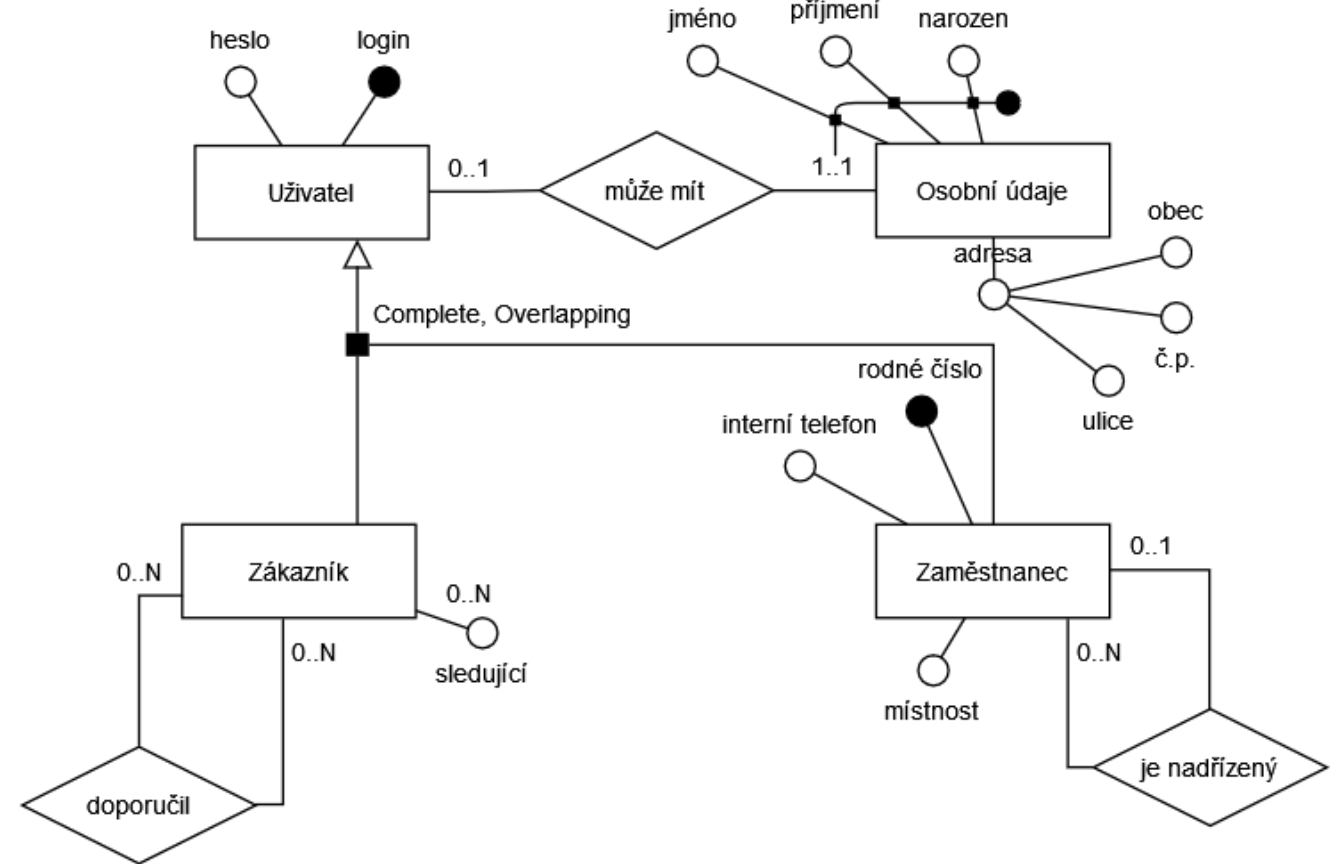
Zaměstnanci (kromě generálního ředitele) mají své nadřízené.

**Rekurzivní vazba (0..1) : (0..N)**

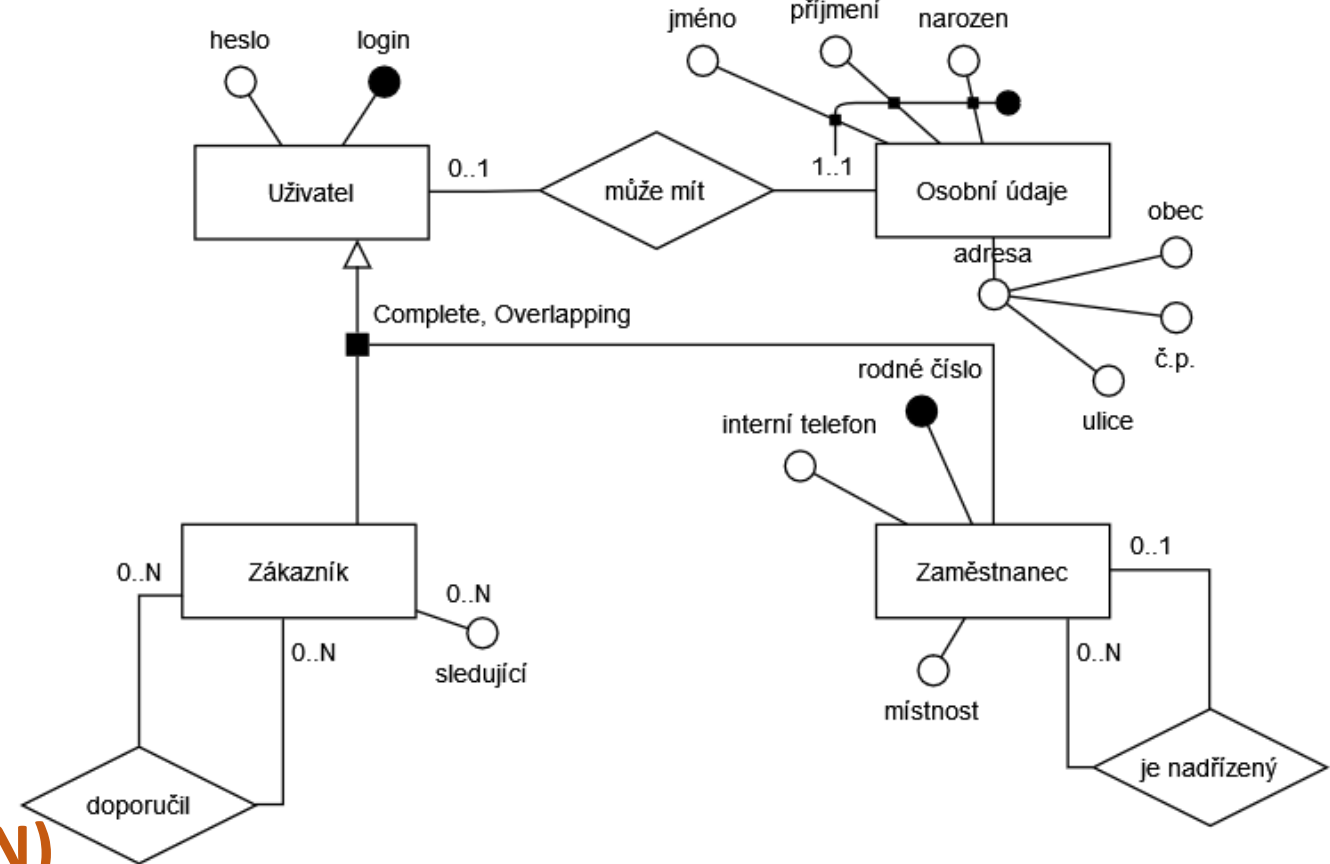




Zákazníkům umožňujeme někoho  
dalšího doporučit.



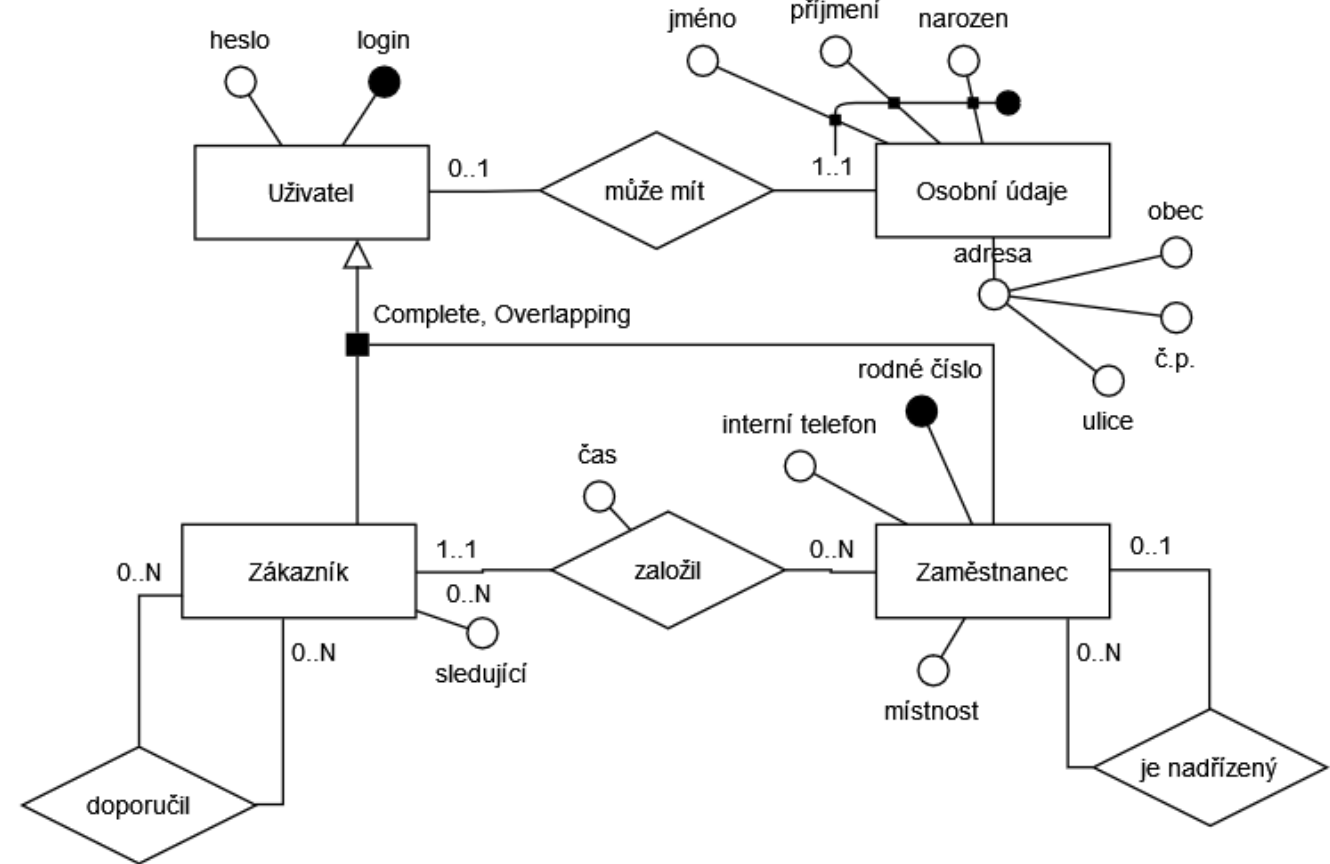
Zákazníkům umožňujeme někoho  
dalšího doporučit.



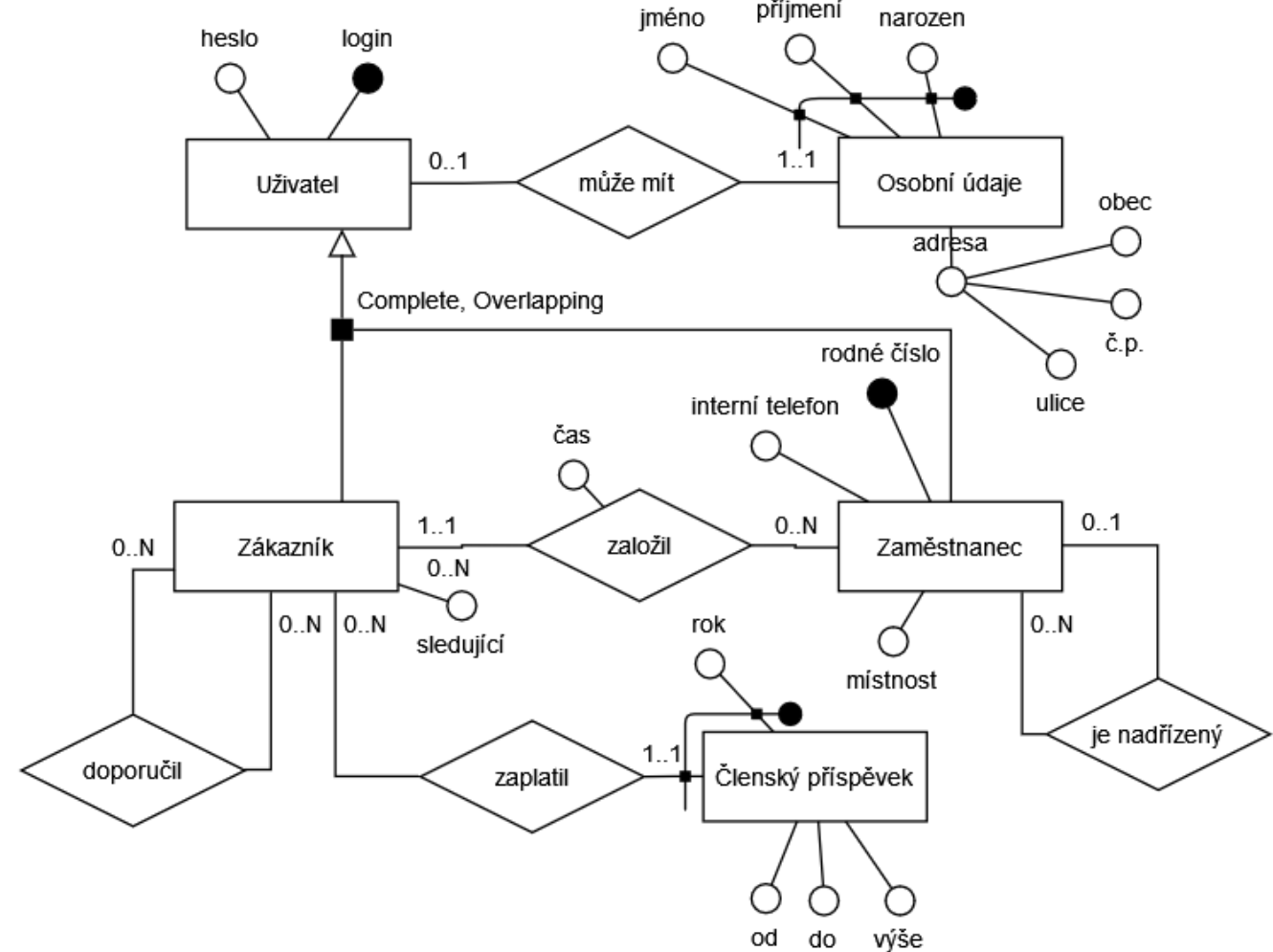
Reflexivní vazba (0..N) : (0..N)

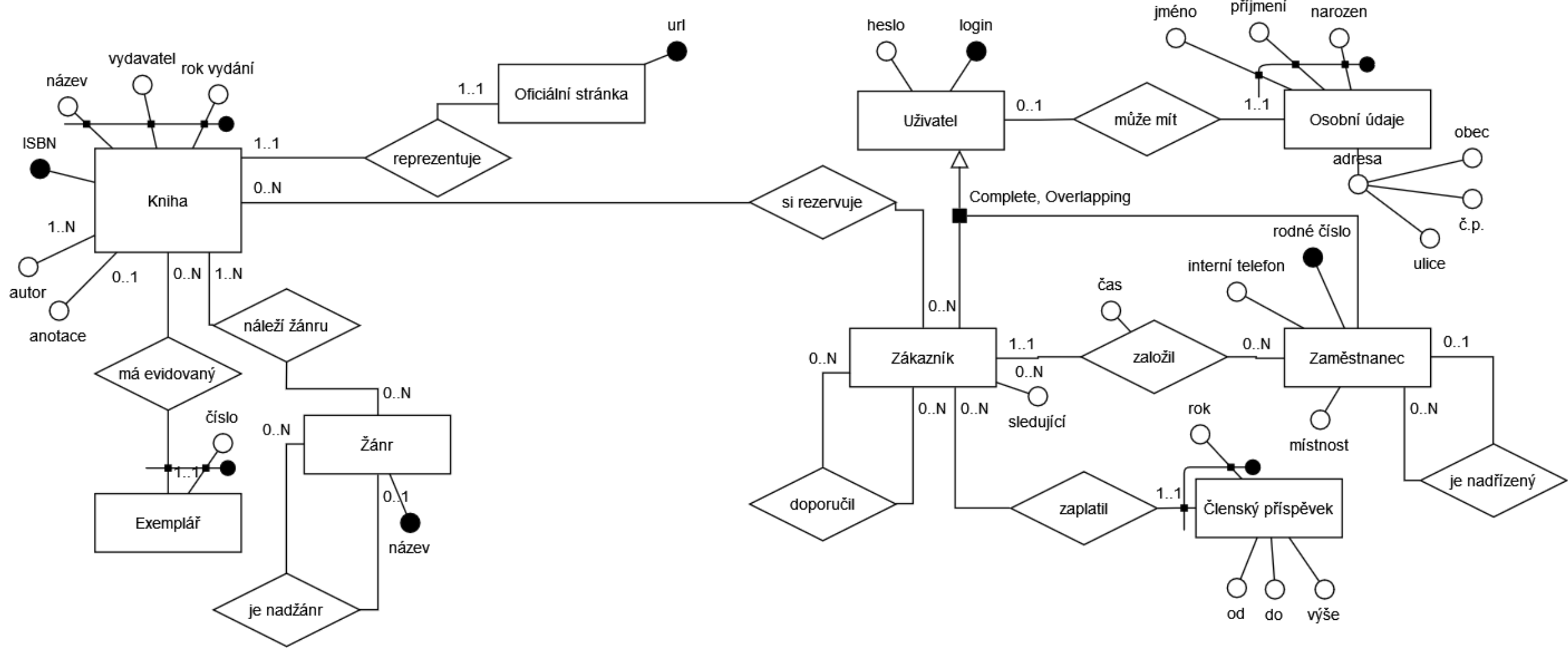
V rámci sledování aktivity  
zaměstnanců evidujeme, kdy který  
zaměstnanec založil nového zákazníka.

**Vazba (1..1) : (0..N)**

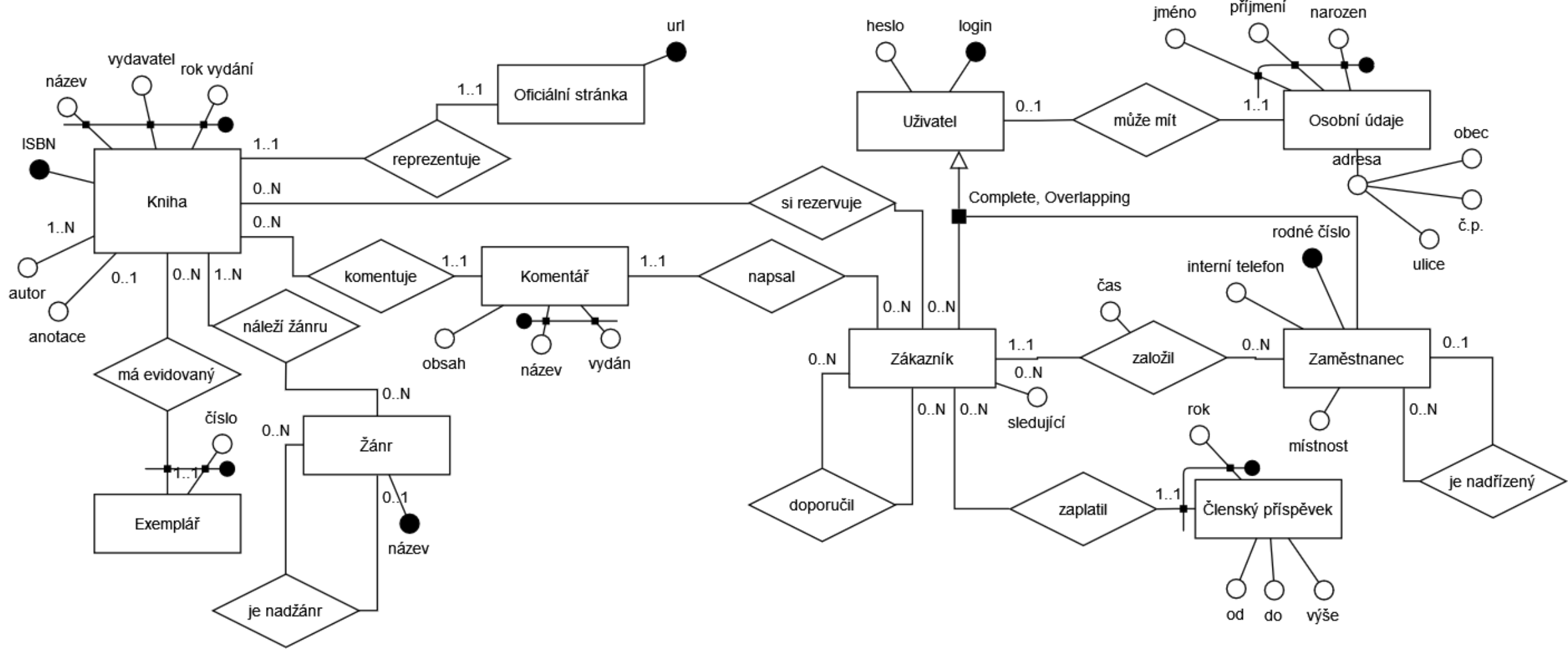


Zákazník, který si exemplář knihy chce vypůjčit (či knihu rezervovat v případě nedostupnosti volného exempláře), musí mít **zaplacen roční členský příspěvek**.

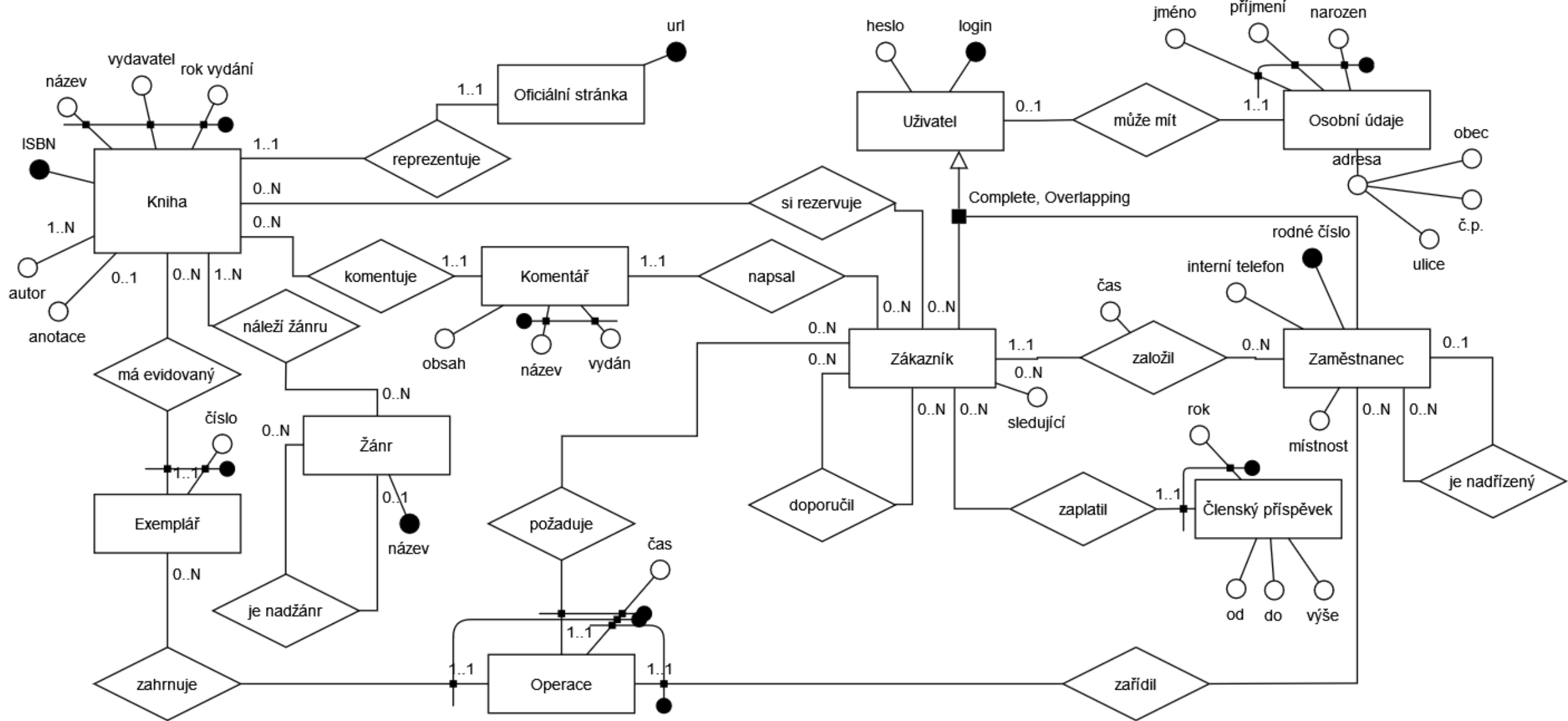




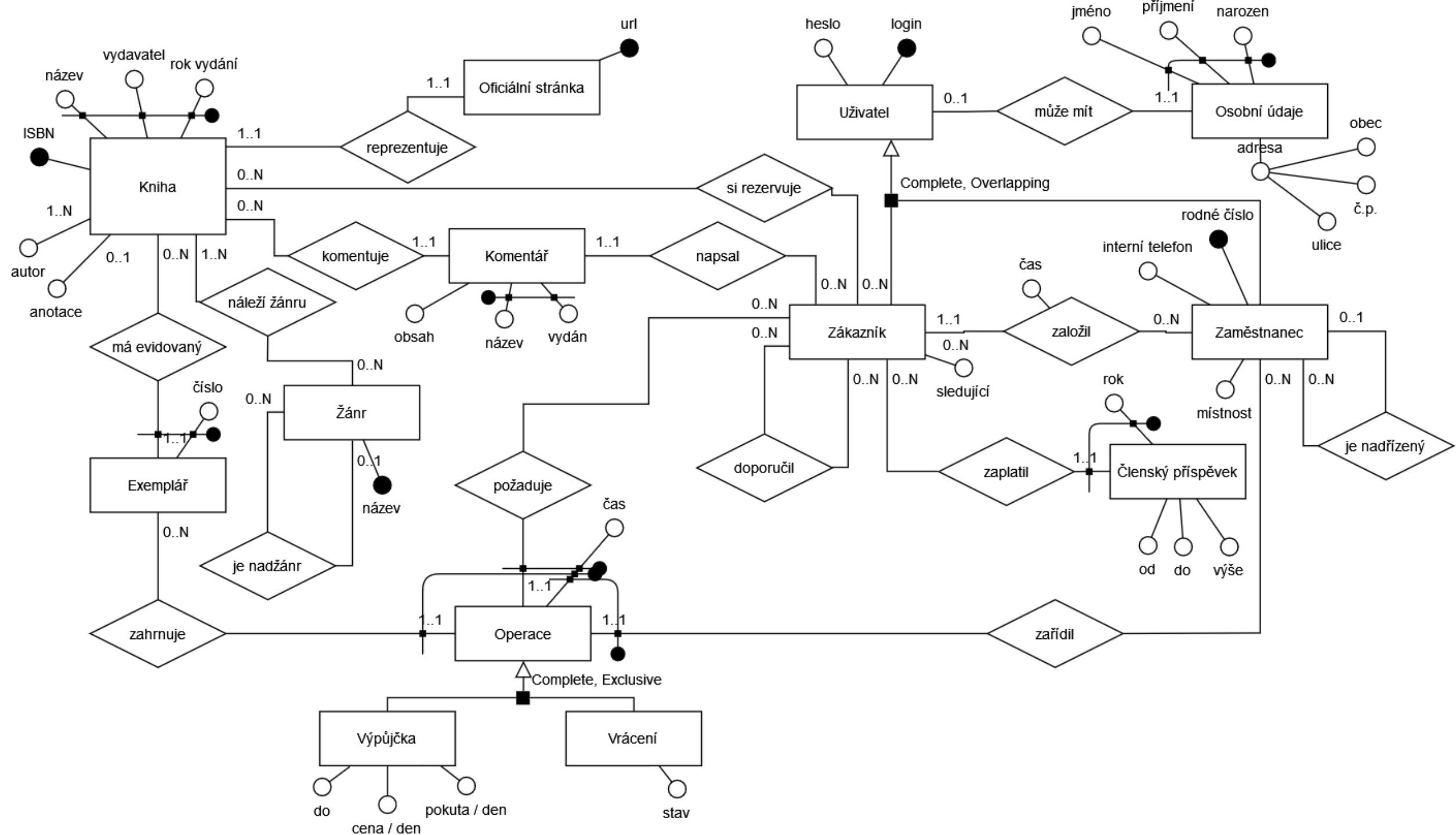
Zákazník, který si exemplář knihy chce vypůjčit (či **knihu rezervovat** v případě nedostupnosti volného exempláře), musí mít zaplacen roční členský příspěvek.



Zákazník může ke knize vydat svůj komentář.



Knihy jsou půjčovány zákazníkům, ti následně vypůjčené knihy vrací. Jak výpůjčka, tak vrácení je administrována zaměstnancem knihovny.





Kniha(ISBN, název, vydavatel, rok vydání, URL)

Autor(ISBN, jméno)

FK: (ISBN)  $\subseteq$  Kniha(ISBN)

Anotace(ISBN, anotace)

FK: (ISBN)  $\subseteq$  Kniha(ISBN)

Žánr(název)

Náleží\_žánru(ISBN, název)

FK: (ISBN)  $\subseteq$  Kniha(ISBN)

FK: (název)  $\subseteq$  Žánr(název)

Je\_nadžánr(název, nadžánr)

FK: (název)  $\subseteq$  Žánr(název)

FK: (nadžánr)  $\subseteq$  Žánr(název)

Exemplář(číslo, ISBN)

FK: (ISBN)  $\subseteq$  Kniha(ISBN)

Uživatel(login, heslo)

Osobní\_údaje(jméno, příjmení, narozen, login, obec, č.p., ulice)

FK: (login)  $\subseteq$  Uživatel(login)

Zaměstnanec(login, rodné číslo, interní telefon, mítnost)

FK: (login)  $\subseteq$  Uživatel(login)

Je\_nadřízený(zaměstnanec, nadřízený)

FK: (zaměstnanec)  $\subseteq$  Zaměstnanec(login)

FK: (nadřízený)  $\subseteq$  Zaměstnanec(login)

Zákazník(login, zaměstnanec, čas)

FK: (login)  $\subseteq$  Uživatel(login)

FK: (zaměstnanec)  $\subseteq$  Zaměstnanec(login)

Sledující(login, sledující)

FK: (login)  $\subseteq$  Zákazník(login)

Doporučil(zákazník, doporučený)

FK: (zákazník)  $\subseteq$  Zákazník(login)

FK: (doporučený)  $\subseteq$  Zákazník(login)

Členský\_příspěvek(login, rok, od, do, výše)

FK: (login)  $\subseteq$  Zákazník(login)

Rezervuje(login, ISBN)

FK: (login)  $\subseteq$  Zákazník(login)

FK: (ISBN)  $\subseteq$  Kniha(ISBN)

Komentář(název, vydán, obsah, login, ISBN)

FK: (login)  $\subseteq$  Zákazník(login)

FK: (ISBN)  $\subseteq$  Kniha(ISBN)

Operace(ISBN, číslo, čas, login, zaměstnanec)

FK: (login)  $\subseteq$  Zákazník(login)

FK: (číslo, ISBN)  $\subseteq$  Exemplář(číslo, ISBN)

FK: (zaměstnanec)  $\subseteq$  Zaměstnanec(login)

Výpůjčka(login, čas, do, cena / den, pokuta / den)

FK: (login, čas)  $\subseteq$  Operace(login, čas)

Vrácení(login, čas, stav)

FK: (login, čas)  $\subseteq$  Operace(login, čas)