



**ČVUT**

ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE

# (Relační) Konceptuální model

**Databázové systémy 2023/24**





# Konceptuální model

## Cíl:

- grafickou, technologicky nezávislou formou znázornit relevantní datový popis modelovaného systému

## Forma:

- **entitní typ** - co modeluji (*podstatné jméno*)
- **vazba** - vztah mezi entitními typy (*sloveso*)
- **vlastnost** - popis entitního typu/vazby
- **kardinalita** - minimální a maximální počet entit/hodnot, které se vlastnosti/vazby mohou účastnit.

## Následující úrovně modelování:

- UML (diagram tříd, doménový model, atp)
- Relační konceptuální model
  - terminologie: vlastnosti -> atributy
  - navíc: označení atributů, které jednoznačně entitu identifikují

# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Zadání:

Vytvořte informační systém pro správu výpůjček knih v knihovně.

Každá kniha má více exemplářů, které jsou půjčovány zákazníkům. Zákazníci následně vypůjčené knihy vrací. Jak výpůjčka, tak vrácení exempláře je administrována zaměstnancem knihovny.

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 a může stanovit okruh sledujících, kteří budou mít přístup k jeho záznamům o výpůjčkách.

# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Zadání:

Vytvořte informační systém pro správu výpůjček knih v knihovně.

Každá **knih** *má více* **exemplářů**, které jsou *půjčovány* **zákazníkům**. Zákazníci následně vypůjčené knihy *vrací*. Jak **vypůjčení**, tak **vrácení** exempláře *je administrováno* **zaměstnancem** knihovny.

**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** a *může* **stanovit okruh sledujících**, kteří budou mít přístup k jeho záznamům o výpůjčkách.



# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### **Kniha:**

Vytvořte v konceptuálním modelu entitní typ pro knihu.

U knihy evidujte název, vydavatele, rok vydání, ISBN, autora a anotaci knihy.

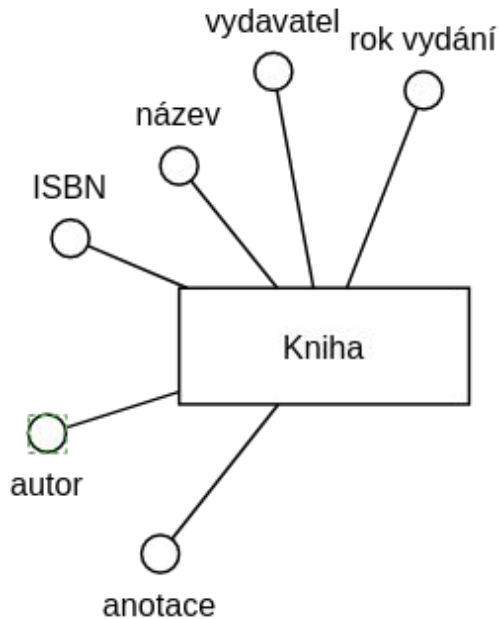
# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### **Kniha:**

Vytvořte v konceptuálním modelu entitní typ pro knihu.

U knihy evidujte název, vydavatele, rok vydání, ISBN, autora a anotaci knihy.

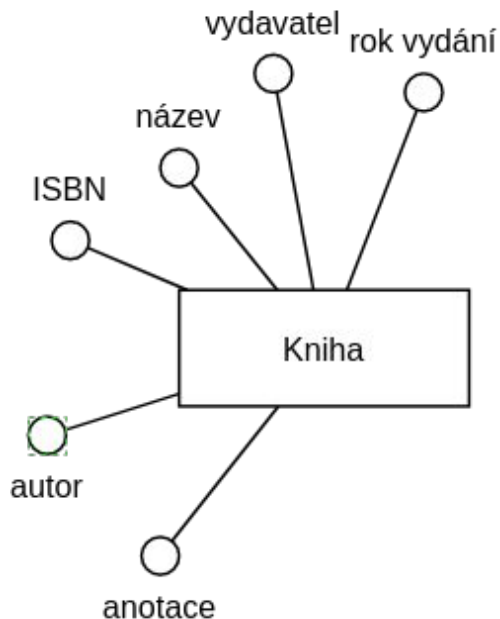


# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### **Kniha:**

V relačním konceptuálním modelu znázorníte, že kniha je jednoznačně identifikována ISBN nebo kombinací názvu knihy, vydavatele a roku vydání

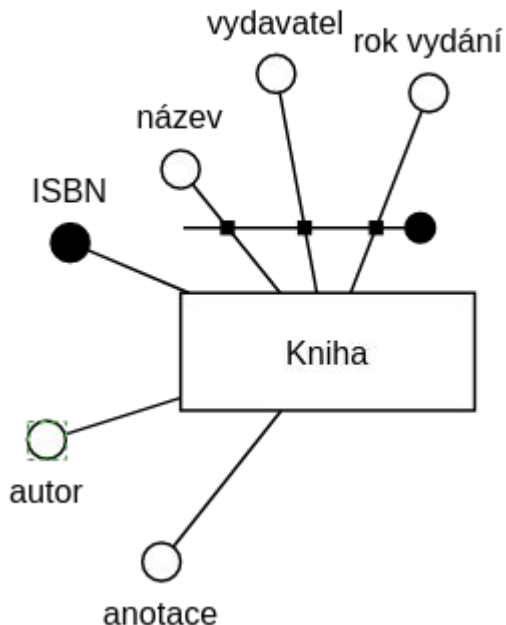


# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Kniha:

V relačním konceptuálním modelu znázorněte, že kniha je jednoznačně identifikována ISBN nebo kombinací názvu knihy, vydavatele a roku vydání



Atribut či množinu atributů, které jednoznačně identifikují entitu, nazýváme **identifikující**.

Má-li entitní typ více identifikujících atributů, hovoříme o **vícenásobném identifikujícím atributu**.

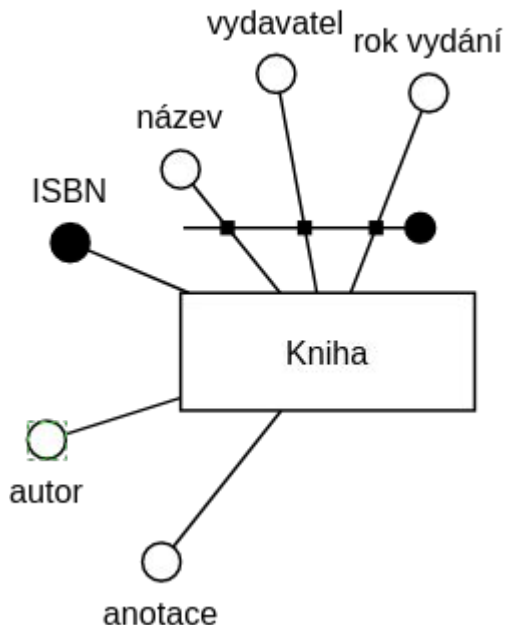


# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Více autorů knihy a nepovinné anotace:

Upravte entitní typ Kniha tak, aby umožňoval situaci, kdy kniha má více autorů (alespoň jednoho) a anotace nemusí být vyplněna.

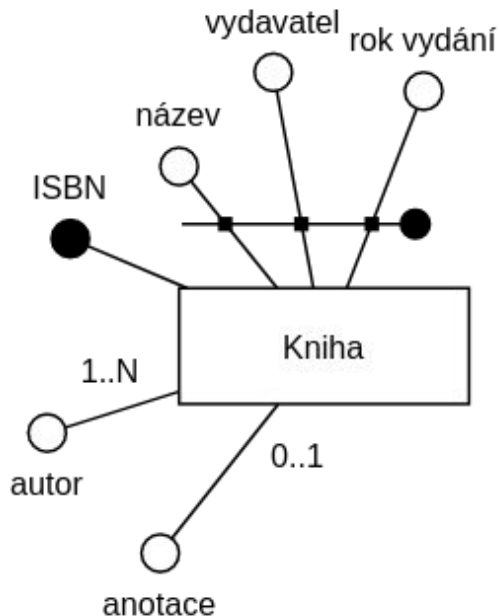


# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Více autorů knihy a nepovinné anotace:

Upravte entitní typ *Kniha* tak, aby umožňoval situaci, kdy kniha má více autorů (alespoň jednoho) a anotace nemusí být vyplněna.



Atribut, který může nabývat více hodnot, označujeme jako **vícečetný**.

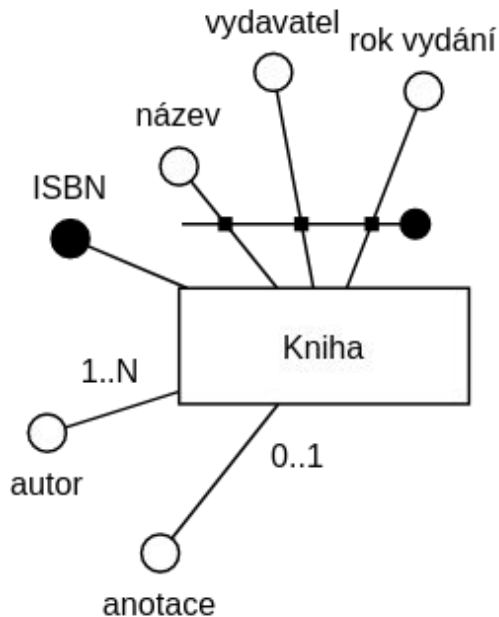
Atribut, který nemusí nabývat žádné hodnoty, označujeme **nepovinný**.

# Relační konceptuální model Ukázkový příklad

## Oficiální stránka, komentář a žánr:

Pro rozšíření popisu knihy vytvořte entitní typy pro

- oficiální stránku (zahrnující URL adresu)
- komentář identifikovatelný pomocí názvu a dne vydání
- žánr (jen název)



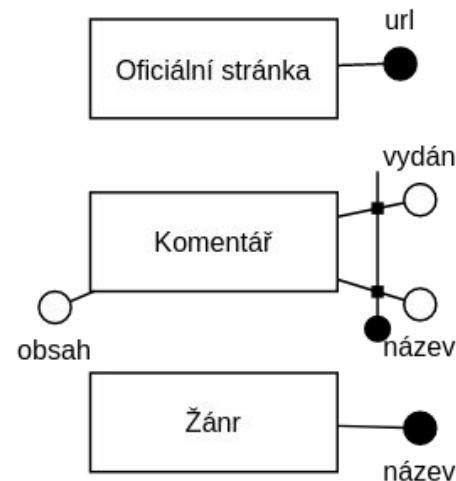
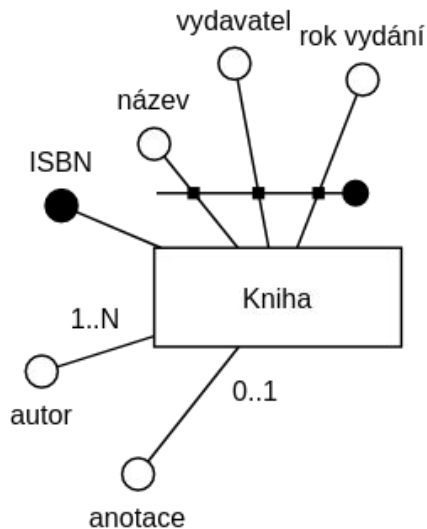
# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Oficiální stránka, komentář a žánr:

Pro rozšíření popisu knihy vytvořte entitní typy pro

- oficiální stránku (zahrnující URL adresu)
- komentář identifikovatelný pomocí názvu a dne vydání
- žánr (jen název)



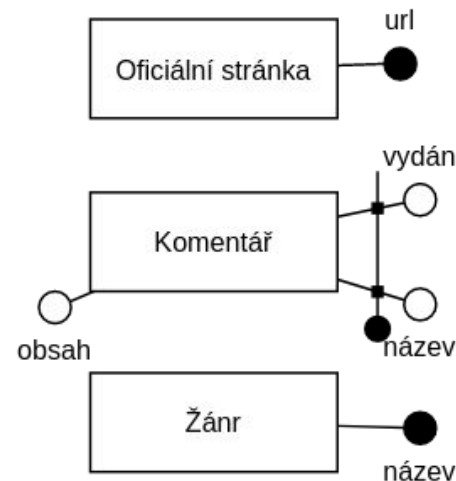
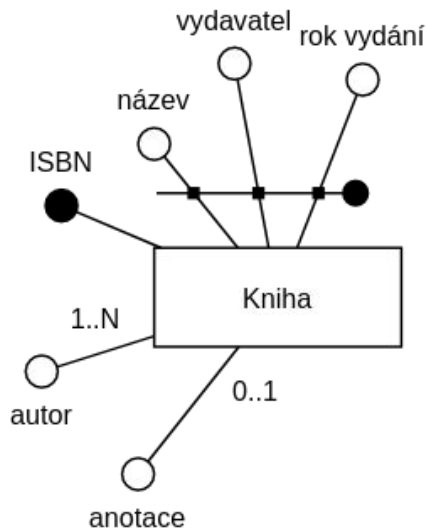
# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Oficiální stránka knihy, komentář a žánr:

Zavedte vazby mezi entitními typy a to tak, že **Knih**a:

- je reprezentována vždy právě jednou **Oficiální stránkou**
- může mít mnoho **Komentářů**, každý **Komentář** komentuje právě jednu **Knihu**.
- může náležet více **Žánrům**, jednomu **Žánru** může odpovídat více **Knih**.



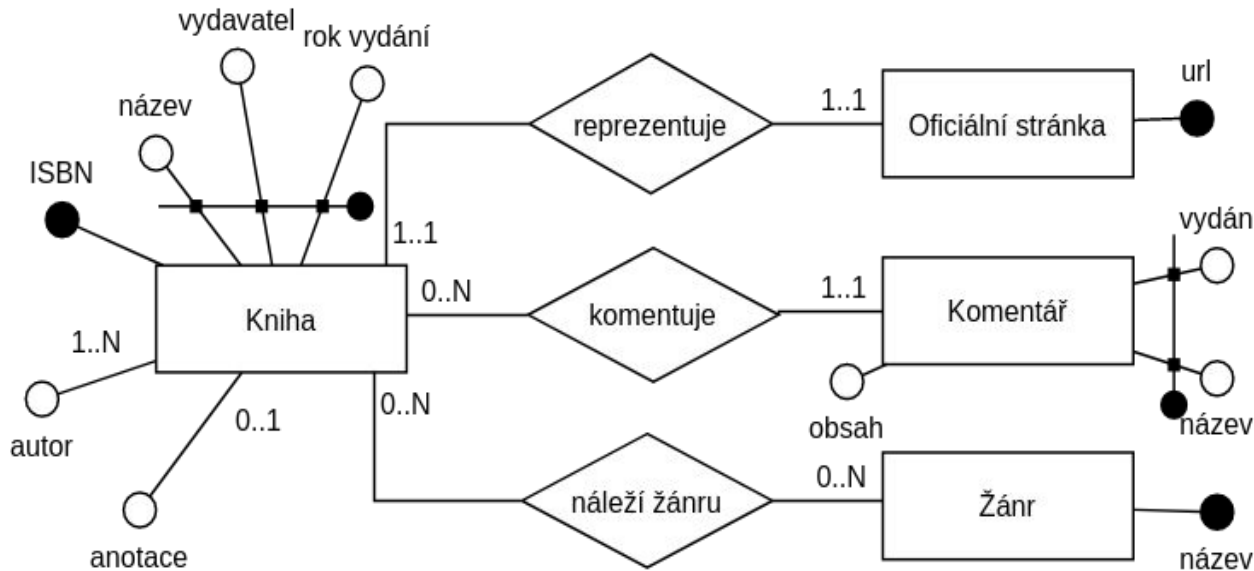
# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Oficiální stránka knihy, komentář a žánr:

Zaveďte vazby mezi entitními typy a to tak, že **Knih**a:

- je reprezentována vždy právě jednou **Oficiální stránkou**
- může mít mnoho **Komentářů**, každý **Komentář** komentuje právě jednu **Knihu**.
- může náležet více **Žánrům**, jednomu **Žánru** může odpovídat více **Knih**.



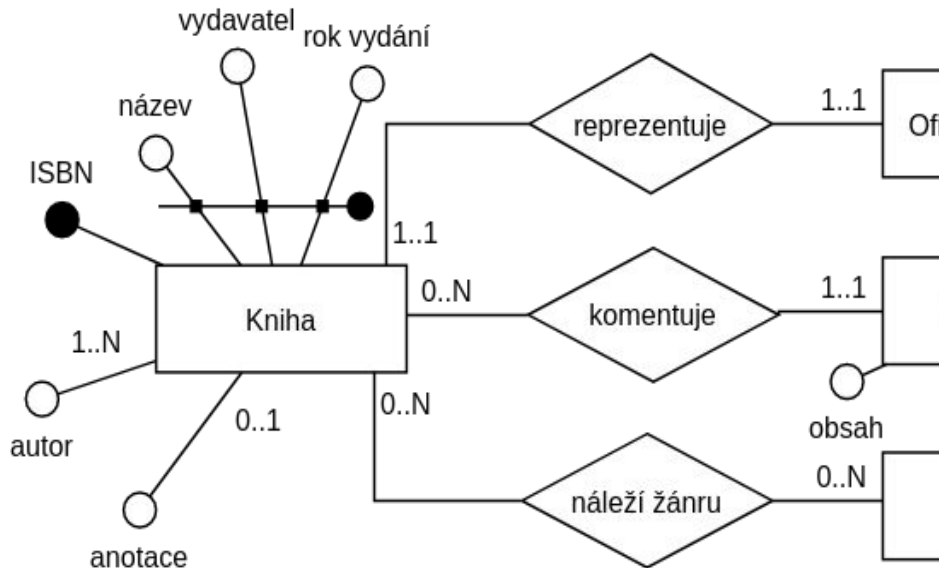
# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Oficiální stránka knihy, komentář a žánr:

Zavedte vazby mezi entitními typy a to tak, že **Knih**a:

- *je reprezentována vždy právě jednou **Oficiální stránkou***
- *může mít mnoho **Komentářů**, každý **Komentář** komentuje právě jednu **Knihu**.*
- *může náležet více **Žánrům**, jednomu **Žánru** může odpovídat více **Knih**.*



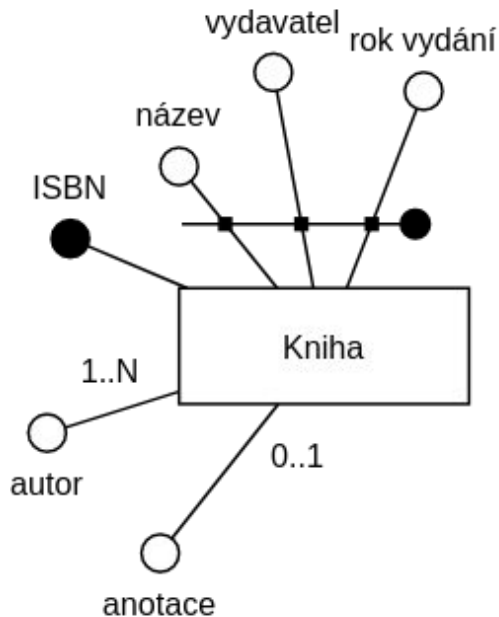
Někdy dochází ke zjednodušení terminologie tím, že vynecháváme minimální kardinality. Mluvíme pak o vazbách **1:1**, **1:N** a **N:M**. Nanejvýše pak tyto vazby označujeme jako **nepovinné** při nulové minimální kardinalitě.

# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### **Kniha - titul nebo výtisk:**

Každá **Kniha** (jako titul) je v knihovně uložena jako sada **Exemplářů** (výtisků). Každý **Exemplář** má své vlastní unikátní identifikační číslo.



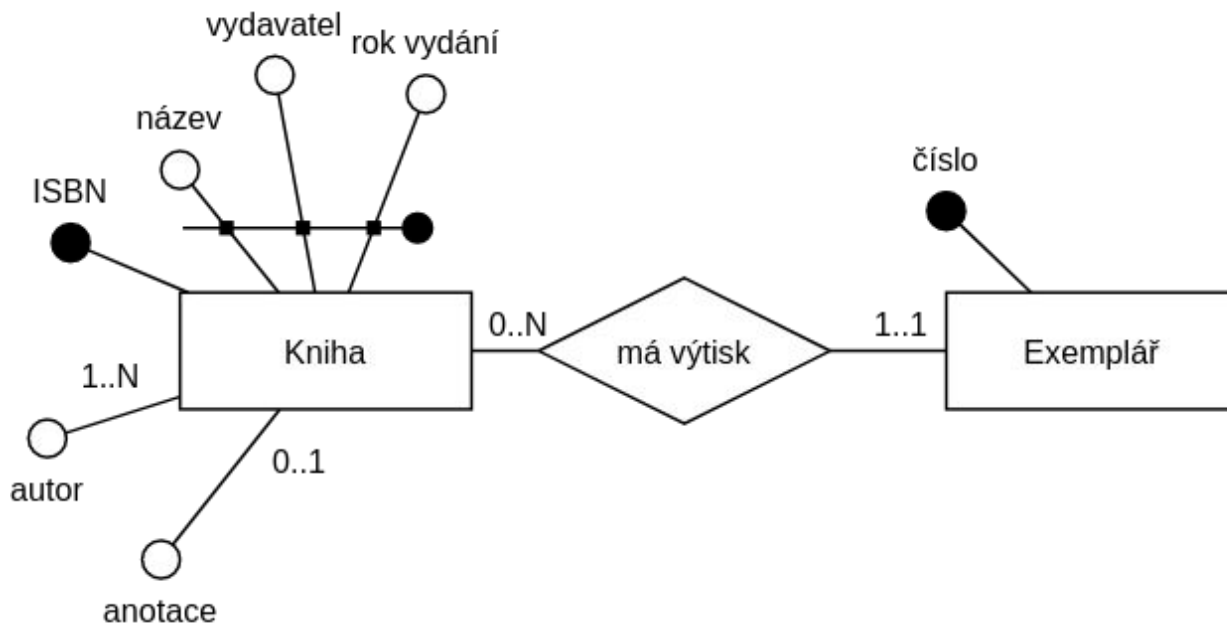


# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Kniha - titul nebo výtisk:

Každá **Kniha** (jako titul) je v knihovně uložena jako sada **Exemplářů** (výtisků). Každý **Exemplář** má své vlastní unikátní identifikační číslo.



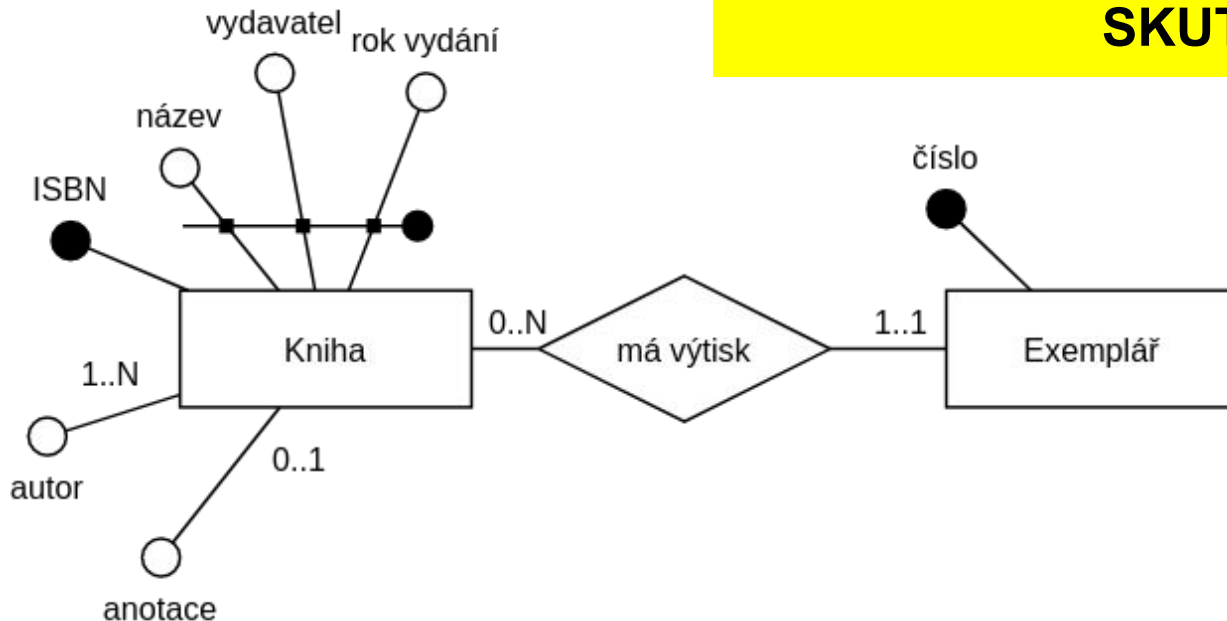


# Relační konceptuální model Ukázkový příklad

## Kniha - titul nebo výtisk:

Každá **Kniha** (jako titul) je v knihovně uložena jako sada **Exemplářů** (výtisků). Každý **Exemplář** má své vlastní unikátní identifikační číslo.

**Exemplář** je v tomto případě volně svázan s **Knihou**, je identifikován svým vlastním číslem. Není problém **Knihu** vyměnit.  
**SKUTEČNĚ?**



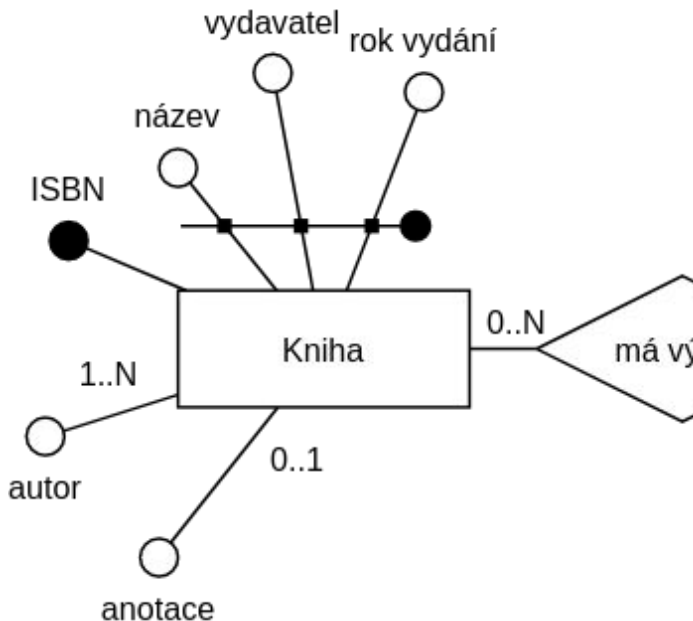
# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Kniha - titul nebo výtisk (CHYBNĚ):

Každá **Kniha** (jako titul) je v knihovně uložena jako sada **Exemplářů** (výtisků). Každý **Exemplář** má své vlastní unikátní identifikační číslo.

**Exemplář** je v tomto případě volně svázan s **Knihou**, je identifikován svým vlastním číslem. Není problém **Knihu** vyměnit.  
**SKUTEČNĚ?**



**NE!**

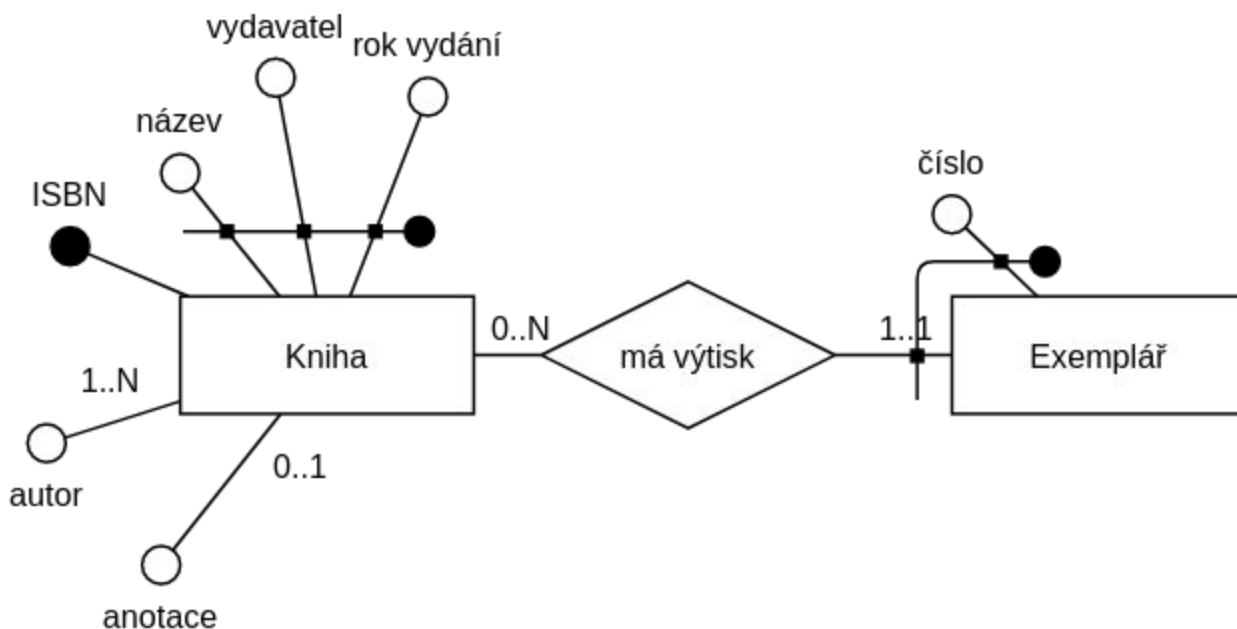
**Exemplář** je ve skutečnosti existenčně závislý na **Knize** (nelze u reálného exempláře vyměnit titul).

# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### **Kniha - titul nebo výtisk (SPRÁVNĚ):**

Každá **Kniha** (jako titul) je v knihovně uložena jako sada **Exemplářů** (výtisků). Každý **Exemplář** je existenčně závislý na **Knize**, jednotlivé **Exempláře** jsou rozlišeny pořadovým číslem.

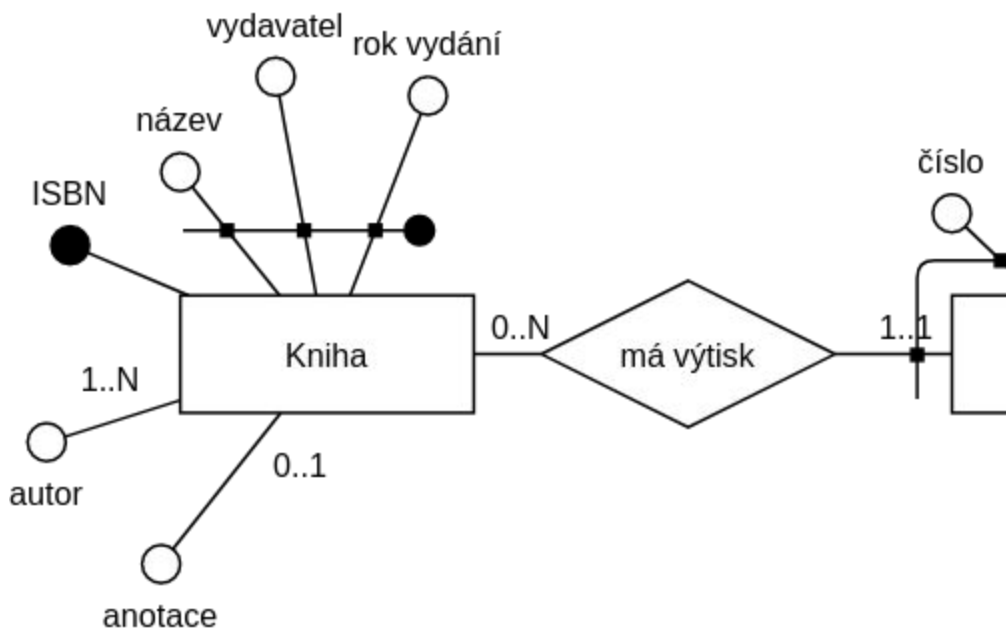


# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Kniha - titul nebo výtisk (SPRÁVNĚ):

Každá **Kniha** (jako titul) je v knihovně uložena jako sada **Exemplářů** (výtisků). Každý **Exemplář** je existenčně závislý na **Knize**, jednotlivé **Exempláře** jsou rozlišeny pořadovým číslem.



Entitní typ, který nemůže existovat bez svého nositele, nazýváme **slabým**.

Je-li součástí identifikujícího atributu vazba, vždy se jedná o slabý entitní typ.

Hodnoty identifikátorů slabého entitního typu běžně bývají *nadřazený/pořadový*.



**ČVUT**  
ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE

# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### **Správa uživatelů a osobních údajů:**

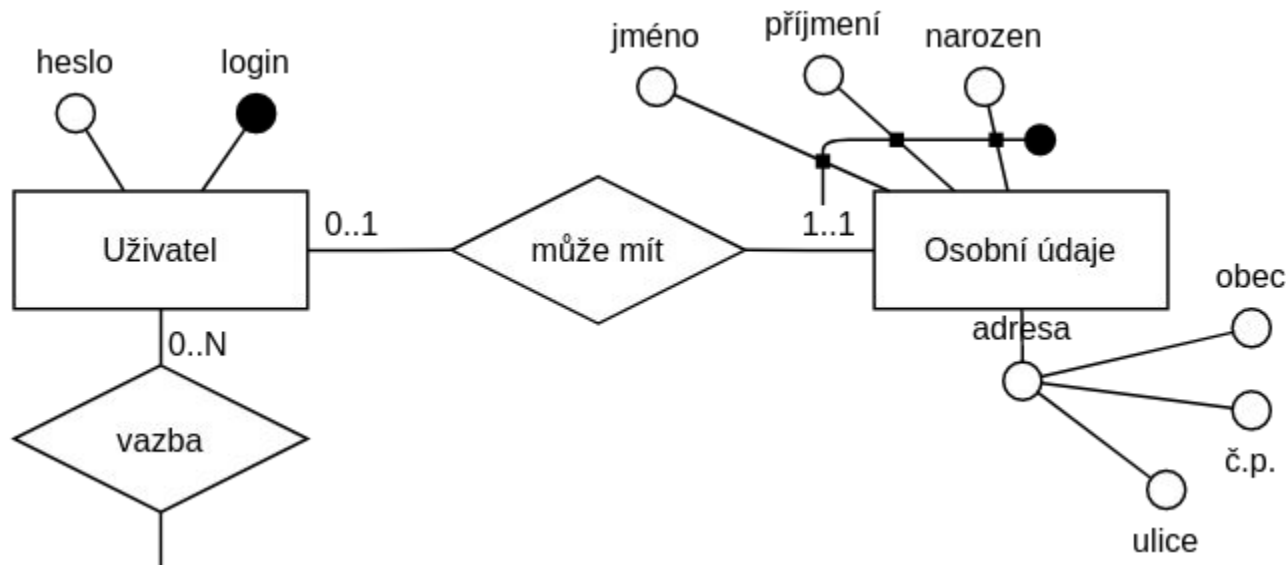
Uživatelé jsou identifikováni svým unikátním loginem, pro autorizaci se využívá hesla. Pokud to zákon dovoluje, o uživateli jsou uchovávány osobní údaje zahrnující jméno, příjmení, datum narození a adresu skládající se z obce, ulice a čísla popisného.

# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Správa uživatelů a osobních údajů:

Uživatelé jsou identifikováni svým unikátním loginem, pro autorizaci se využívá 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.

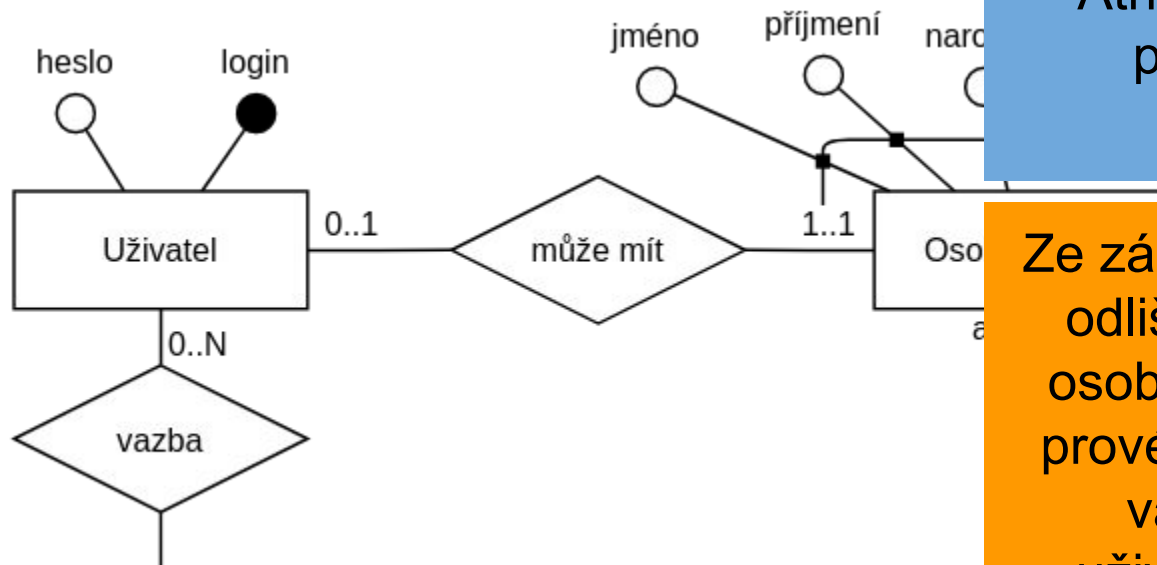


# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Správa uživatelů a osobních údajů:

Uživatelé jsou identifikováni svým unikátním loginem, pro autorizaci se využívá 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.



Atribut, který obsahuje dílčí podatributy, nazýváme **strukturovaný**.

Ze zákonných důvodů důsledně odlišujeme provozní data od osobních. Následně je možno provést **anonymizaci** (zrušení vazby mezi konkrétním uživatelem a jeho osobními údaji).





# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Zaměstnanci a Zákazníci:

Uživatelé jsou dvou typů:

- Zaměstnanci, u kterých navíc evidujeme rodné číslo, interní telefon a místnost.
- Zákazníci, u kterých navíc evidujeme sledující.

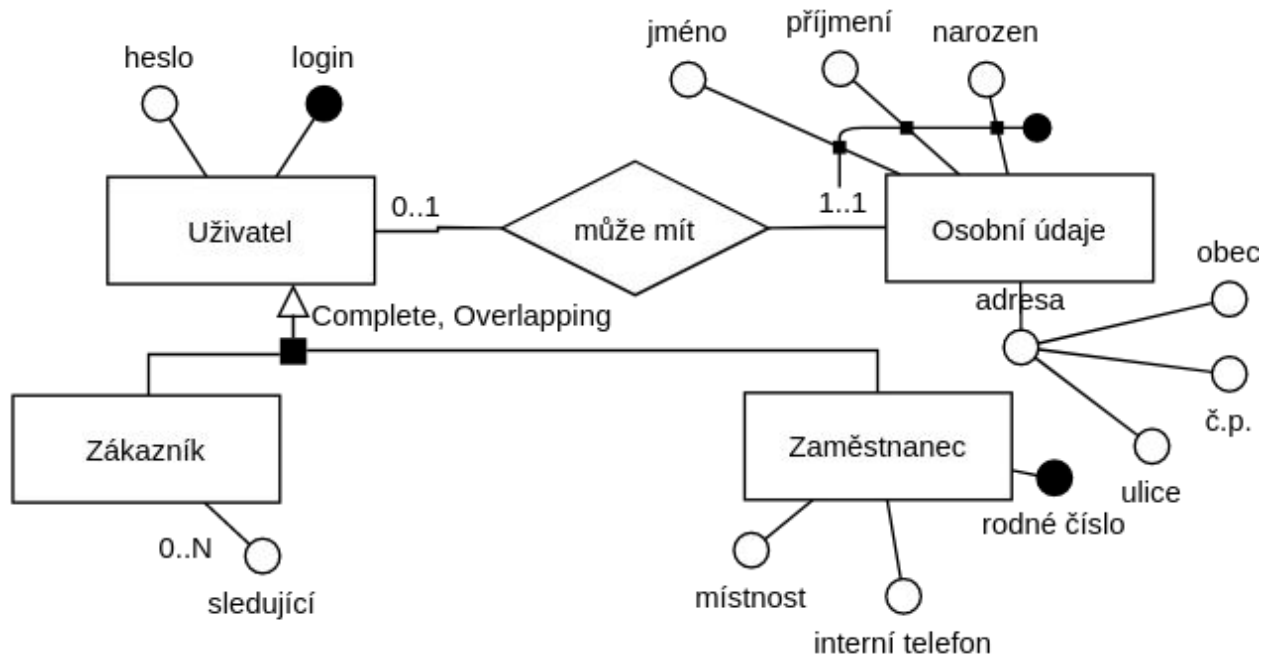
# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Zaměstnanci a Zákazníci:

Uživatelé jsou dvou typů:

- Zaměstnanci, u kterých navíc evidujeme rodné číslo, interní telefon a místnost.
- Zákazníci, u kterých navíc evidujeme sledující.



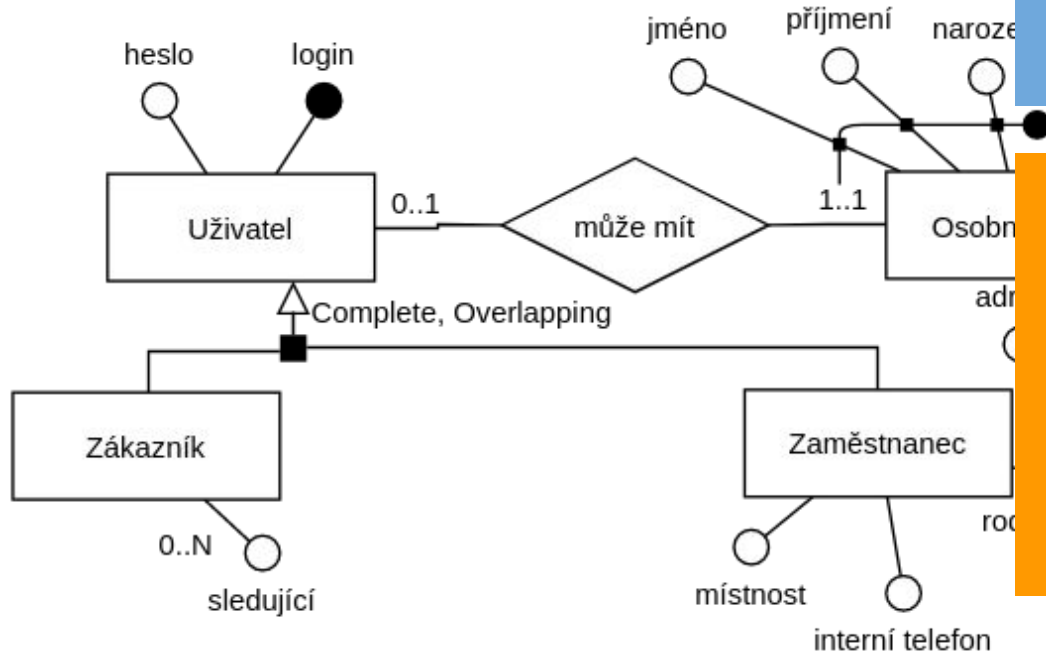
# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Zaměstnanci a Zákazníci:

Uživatelé jsou dvou typů:

- Zaměstnanci, u kterých navíc evidujeme rodné číslo, interní telefon a místnost.
- Zákazníci, u kterých navíc evidujeme sledující.



Pokud mají entitní typy společný "základ", používáme **dědičnost**.

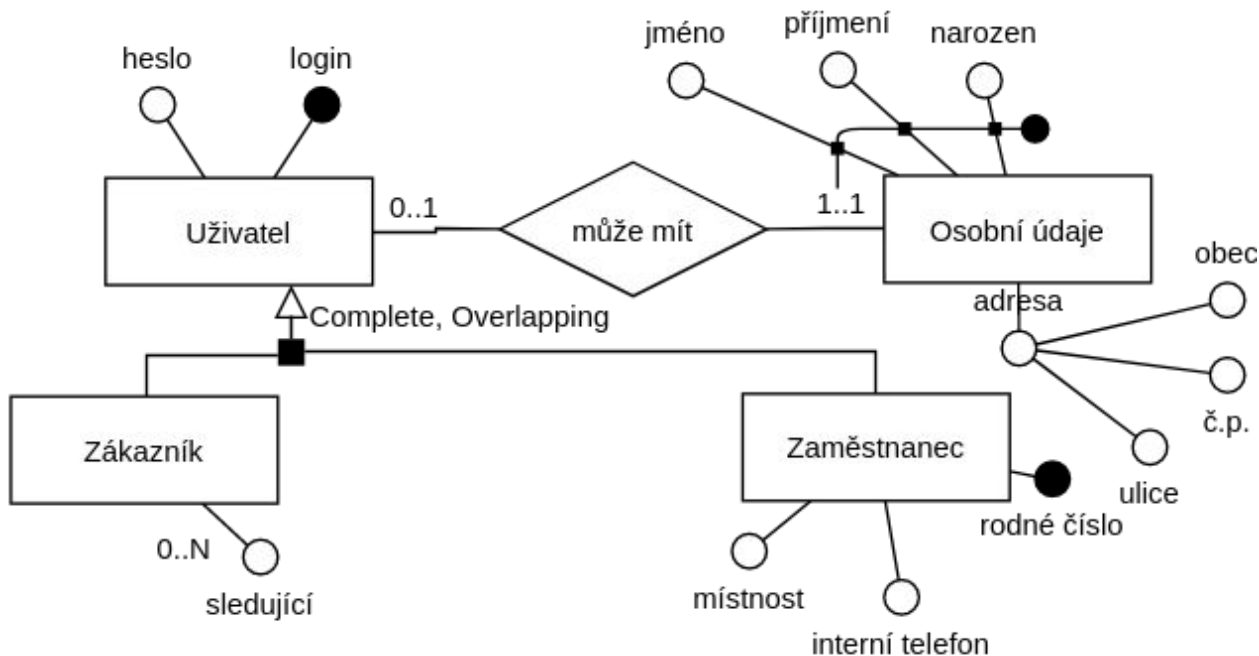
K chybnému použití dědičnosti dojde v případě, že specializovanější entitní typy se ničím dalším neodlišují (v konceptuálním modelování netvoříme taxonomii)

# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Zaměstnanci a Zákazníci:

V rámci sledování aktivity **Zaměstnanců** evidujte, kdy který **Zaměstnanec** založil nového **Zákazníka**.

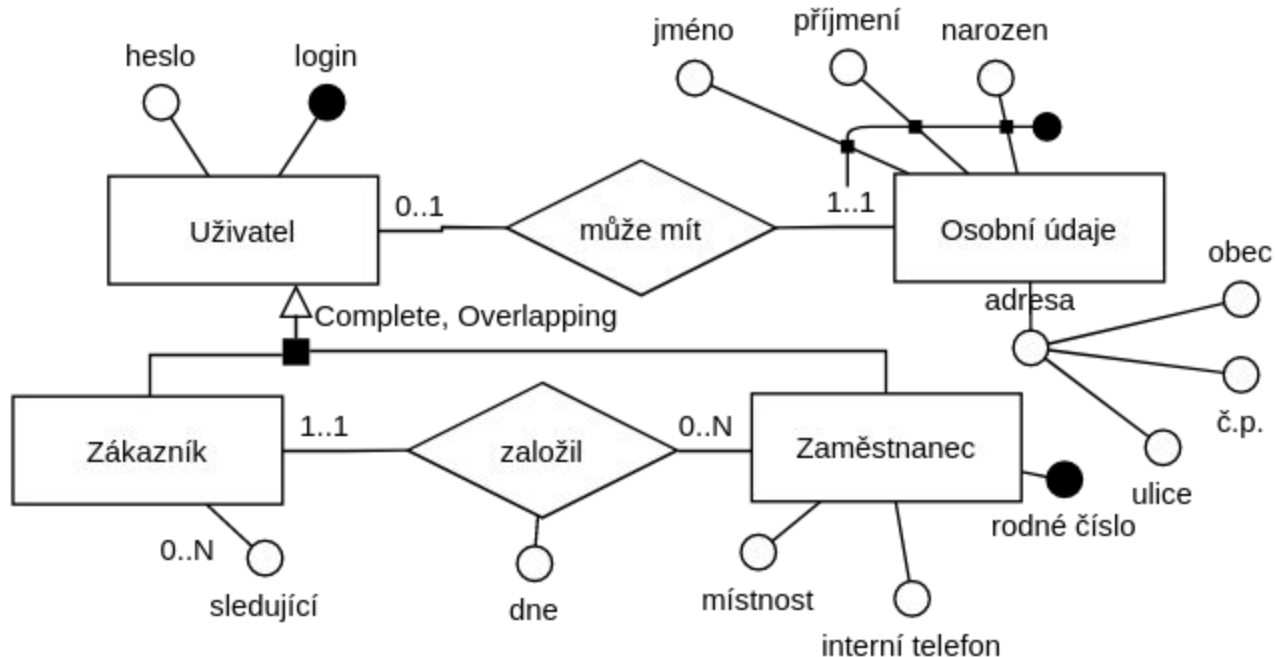


# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Zaměstnanci a Zákazníci:

V rámci sledování aktivity **Zaměstnanců** evidujte, kdy který **Zaměstnanec** založil nového **Zákazníka**.



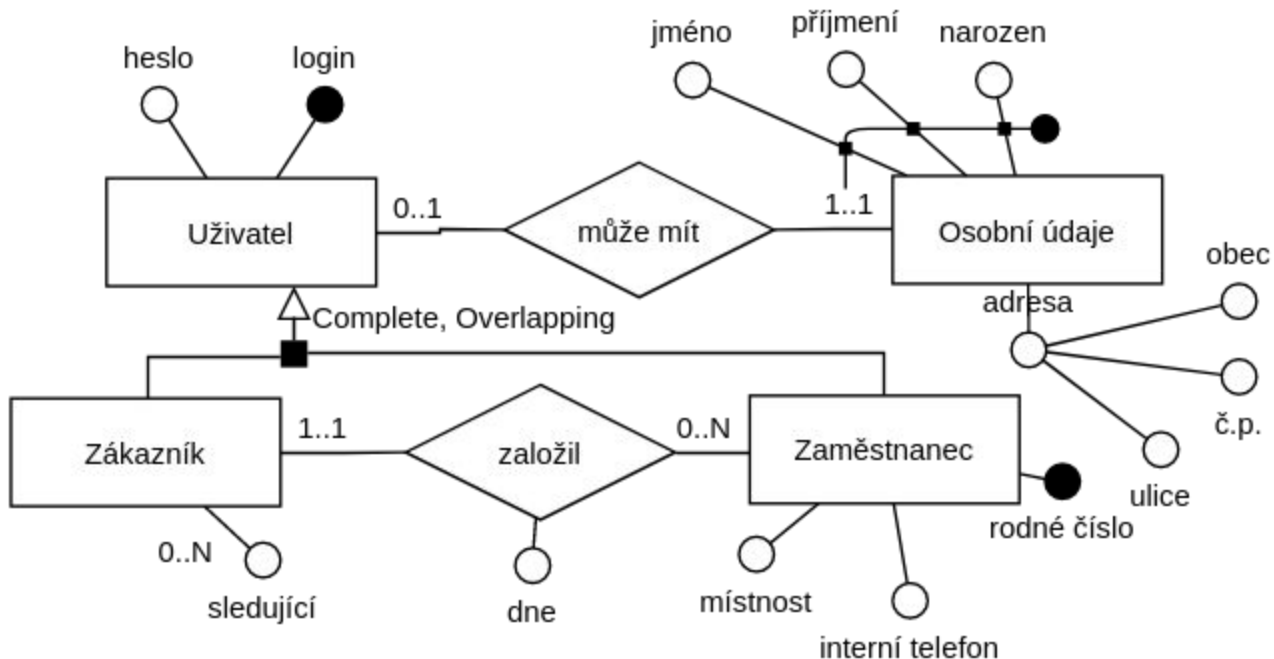
# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Zaměstnanci a Zákazníci:

V rámci sledování aktivity **Zaměstnanců** evidujte, kdy který **Zaměstnanec** založil nového **Zákazníka**.

I vazby mohou mít vlastnosti.





# Relační konceptuální model Ukázkový příklad

## **Rezervace knih a Výpůjčka/Vrácení Exempláře Zaměstnanci:**

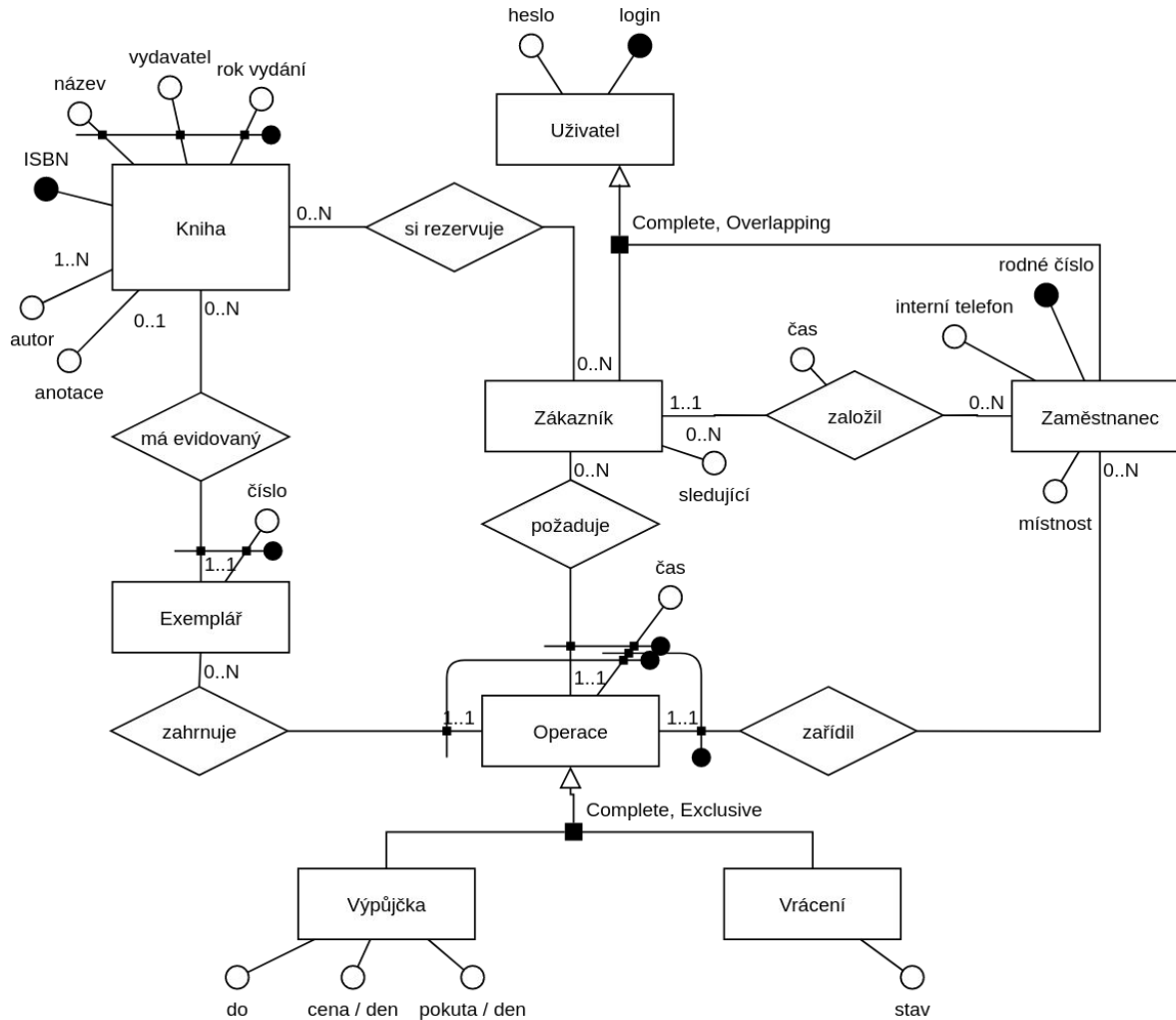
Umožněte, aby si Zákazník se zaplaceným členským příspěvkem mohl

- rezervovat Knihu.
- pod evidovaným dohledem Zaměstnance nad Exemplářem Knihy vykonat operaci a to:
  - výpůjčku knihy do nějakého data se stanovenou cenou za den a pokutou za pozdní odevzdání
  - vrácení knihy, kde je přezkoumán její stav.

# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

### Rezervace knih a Výpůjčka/Vrácení Exempláře Zaměstnanci:







**ČVUT**  
ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE

# Relační konceptuální model Ukázkový příklad

**Žánr a “nadžánr”, podřízený a nadřízený, doporučení  
Zákazníka:**

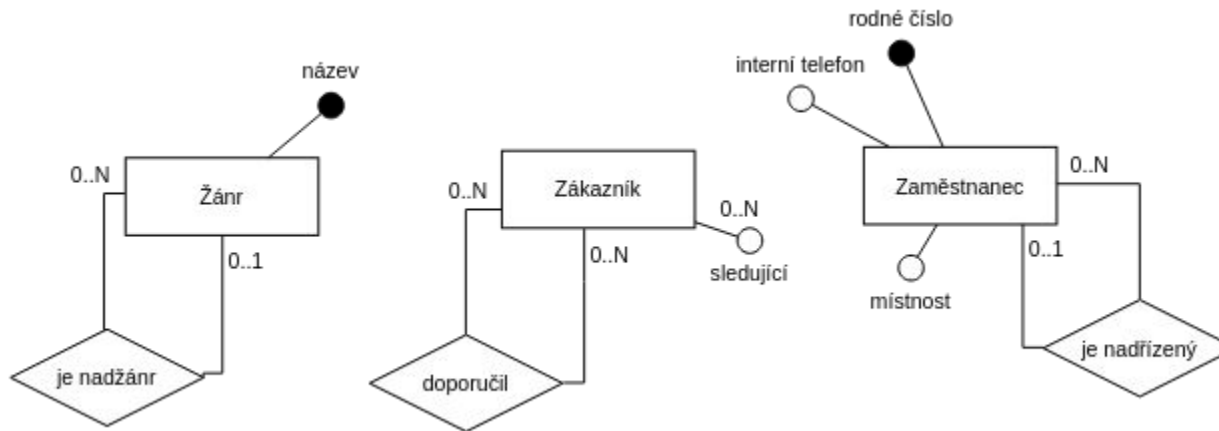
V rámci Žánrů zaveďte hierarchii, u každého Zaměstnance evidujte informaci o jeho nadřízeném. Zákazníkům umožněte, aby někoho doporučili.

# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

**Žánr a “nadžánr”, podřízený a nadřízený, doporučení  
Zákazníka:**

V rámci Žánrů zaveďte hierarchii, u každého Zaměstnance evidujte informaci o jeho nadřízeném. Zákazníkům umožněte, aby někoho doporučili.

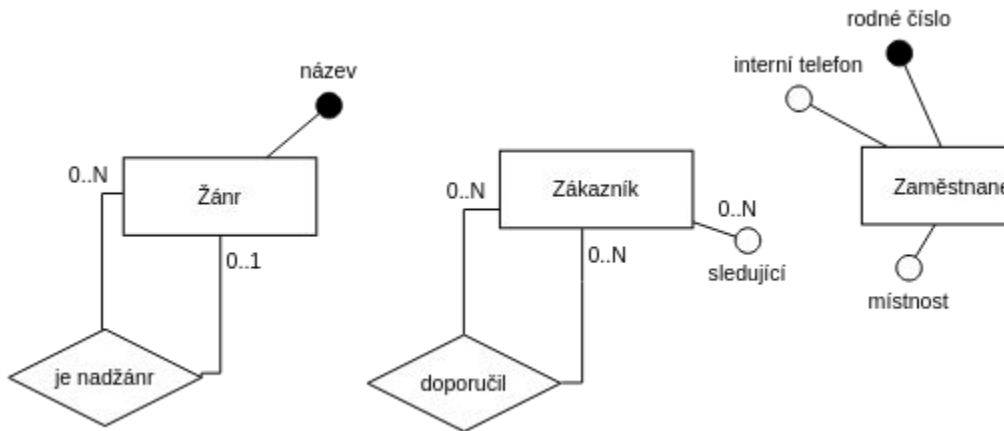


# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad

**Žánr a “nadžánr”, podřízený a nadřízený, doporučení  
Zákazníka:**

V rámci Žánrů zaveďte hierarchii, u každého Zaměstnance evidujte informaci o jeho nadřízeném. Zákazníkům umožněte, aby někoho doporučili.

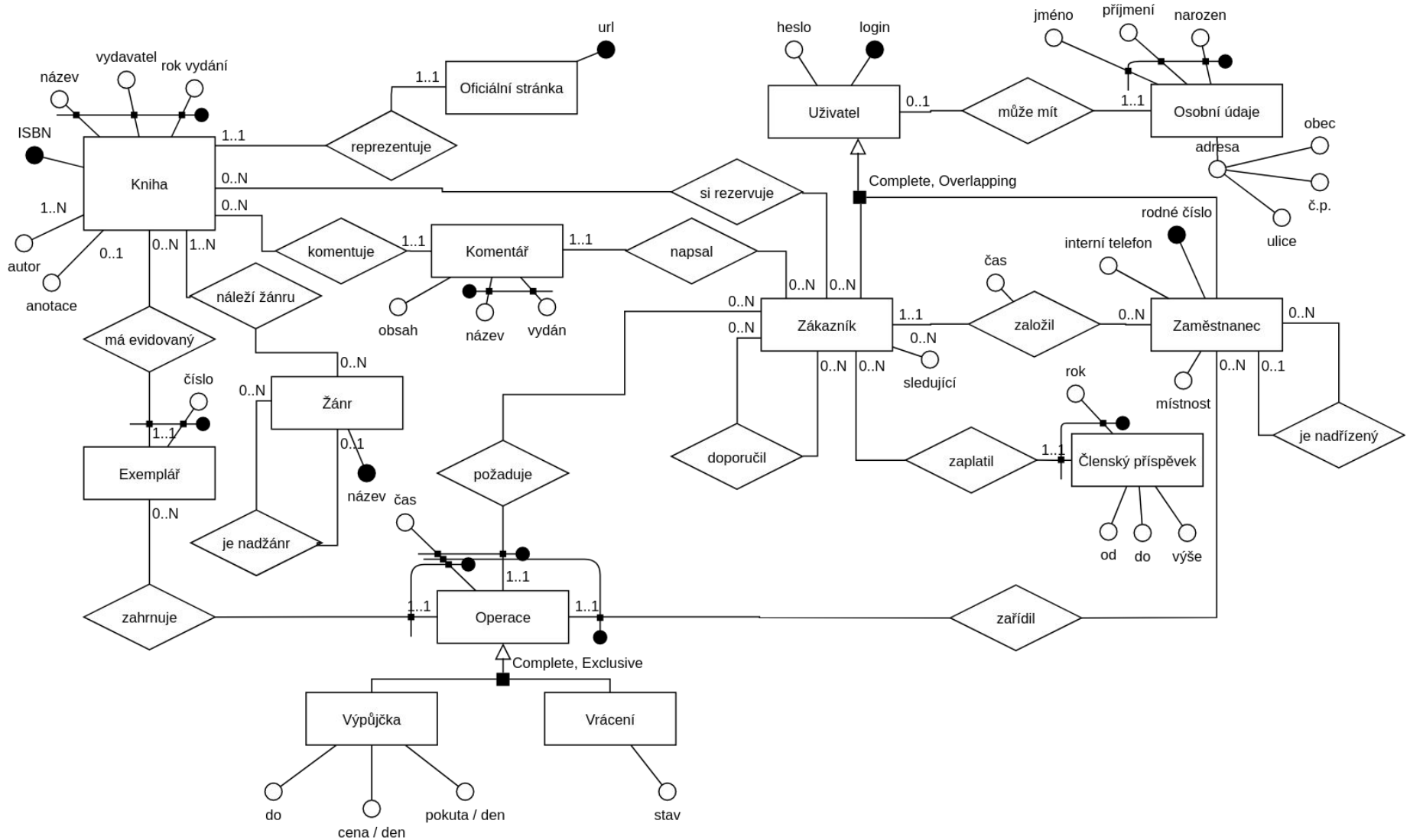


Vazby mezi stejnými entitními typy nazýváme **reflexivní**.

Reflexivní vazby, které vykazují tranzitivitu (nadřízený mého nadřízeného je mým nadřízeným) označujeme jako **rekurzivní**. Rekurzivní vazby tvoří strom.

# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad - Dotazy



# Relační konceptuální model

## Ukázkový příklad - Otázky

- **Osobní údaje** - věk nebo datum narození?
- **Zaměstnanec** - rodné číslo?

Z praxe (aneb už vím proč)

- jak donutit zákazníka, aby se vždy při jakékoliv užití systému autorizoval? Obsahuje model takovou funkcionalitu?
- existuje nějaký problém se zvoleným identifikujícím atributem pro Osobní údaje?