



# Modelování dat



- Definiuje neměnné atributy a strukturu dat.
- Slouží jako stabilní základ procesního modelu.
- Data, která systém uchovává, jsou relativně konstantní. V čase se daleko více mění způsob jejich zpracování, než jejich struktura.
- Datový model vyjadřuje vztahy, které nejsou zachyceny v procesních modelech.
- Vztahy v datovém modelu nesmí být porušeny při transformaci dat jednotlivými procesy.



# Komponenty datového modelu

- **Entita** - objekt, o němž uchováváme informace
  - Je identifikovatelná (existuje způsob, jak odlišit jednotlivé entity od sebe).
  - Je potřebná , hraje významnou roli ve vytvářeném systému.
  - Je popsána nejméně jedním, ale zpravidla více atributy.
- **Entitní množina**
  - Množina entit stejného druhu, typu.
- **Vztah** - vztah mezi entitami, který evidujeme a o němž uchováváme informace

MUDr. Spaček je ošetřujícím lékařem pana Vopičky. }

Na zájezd se přihlásili pan Mňouk a pan Muk. }

Host si rezervoval pokoj. ←

*vztah*

*typ vztahu*



# Komponenty datového modelu

- **Vztahová množina**
  - Množina vztahů stejného druhu, typu.
- **Atribut**
  - Vlastnost entity nebo vztahu, jejíž hodnotu chceme uchovat a používat v systému.
- **Doména atributu**
  - Obor hodnot atributu.

Terminologické posuvy v některé literatuře:

typ entity - entita

entita - instance (výskyt) entity

typ vztahu - vztah

vztah - instance (výskyt) vztahu



# Datový slovník - notace

- = skládá se z
- + a zároveň
- ( ) nepovinná část (0 nebo 1)
- [ | ] výběr jedné z možností
- { } iterace (1 nebo více)       $a=_1\{b\}_{15}$
- \* \* komentář
- @ identifikátor (klíč)



## Příklad - Objednávka

Objednávka

č. 2006-007-24

Sportovní potřeby, Mírotvůrců 17, 602 00 Brno

Datum vystavení: 23.4.2006

Datum dodání: 30.4.2006

Zákazník: č. 007,  
Dr. Jaroslav Ráček

Zboží:

Číslo	Název	Kusů	Cena za kus
PB666	Baseballová pálka Magnum	30	499
H46	Helma Tvrďák	30	---



## Příklad - Objednávka

OBJEDNÁVKA = @číslo objednávky + datum vystavení  
objednávky + číslo zákazníka + jméno zákazníka + (datum  
dodání) + { číslo výrobku + název výrobku + počet objednaných  
výrobků + ( cena za výrobek ) }

jméno = titul + křestní jméno + (prostřední jméno) + příjmení

titul = [ Mr. | Mrs. | Miss. | Dr. | Prof. ]

křestní jméno = { přípustný znak }

přípustný znak = [ A - Z | a - z | ' | ]



## Definice datového elementu - DE

### Definice zachycuje zjištěná fakta o DE

- Význam DE v kontextu aplikace
- Kompozice DE, pokud je složen z jiných DE
- Hodnoty, kterých může DE nabývat

---

### Příklady:

váha = \* váha pacienta při přijetí \*,  
\* jednotky: kg; rozsah: 1 - 200 \*

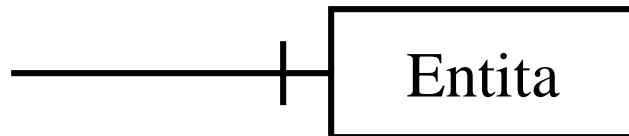
pohlaví = \* hodnoty [M | F] \*

zákazníková adresa = [doručovací adresa | účtovací adresa |  
doručovací adresa + účtovací adresa]

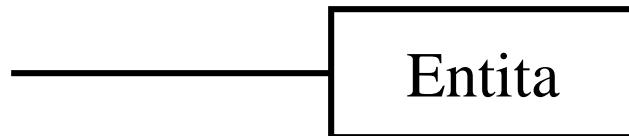




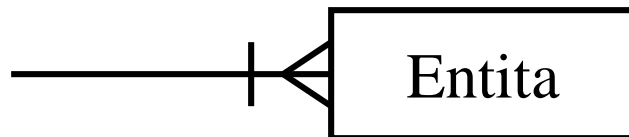
# Grafické prvky ERD



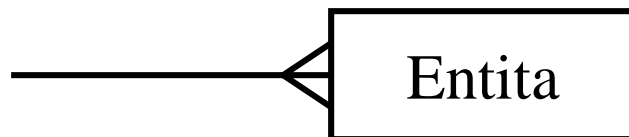
Právě jeden výskyt



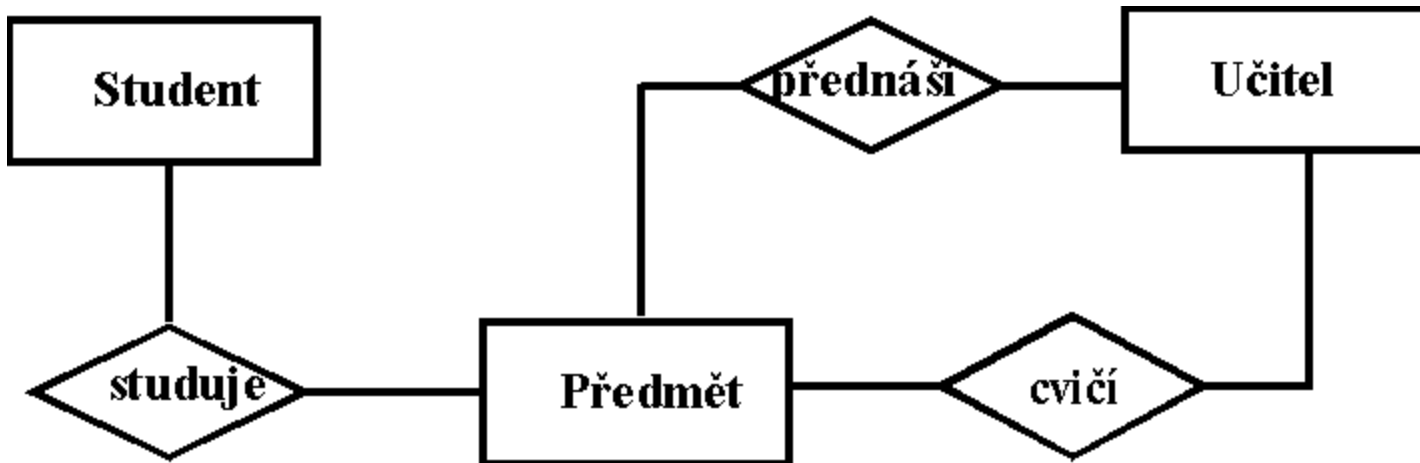
Žádný nebo jeden výskyt



Jeden nebo více výskytů



Žádný, jeden nebo více výskytů



Entity: *student, předmět, učitel*

Vztahy: *student - studuje - předmět*  
*učitel - přednáší - předmět*  
*učitel - cvičí - předmět*



## Arity - násobnosti vztahů



**Každý vedoucí vede právě jedno oddělení.  
Každé oddělení je vedeno právě jedním vedoucím.**



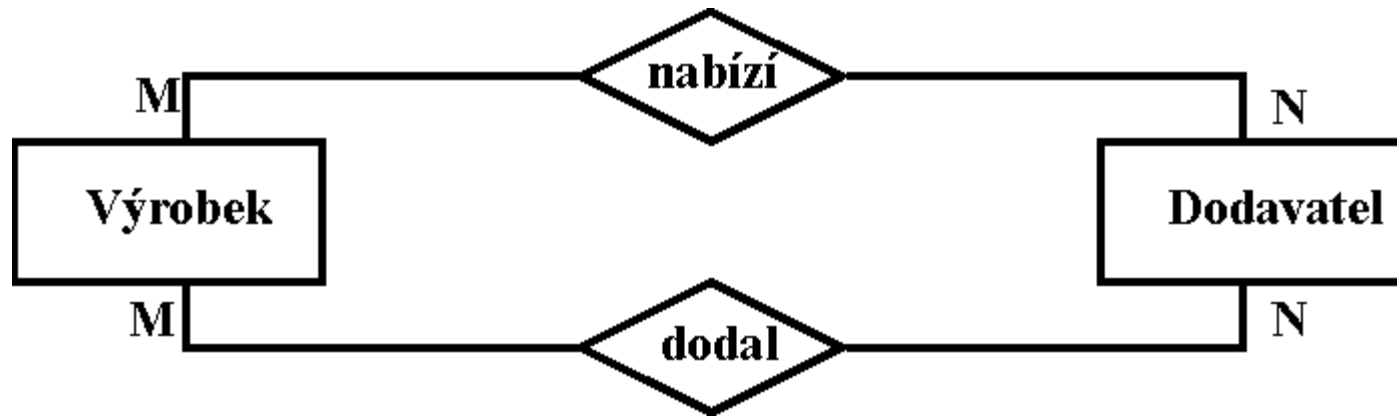
**Každý ediční plán obsahuje jeden nebo více titulů.  
Každý knižní titul je zařazen právě v jednom edičním plánu.**



**Výrobce vyrábí jeden nebo více výrobků.  
Výrobek je vyráběn jedním nebo více výrobci.**



# ERD s vícenásobnými vztahy

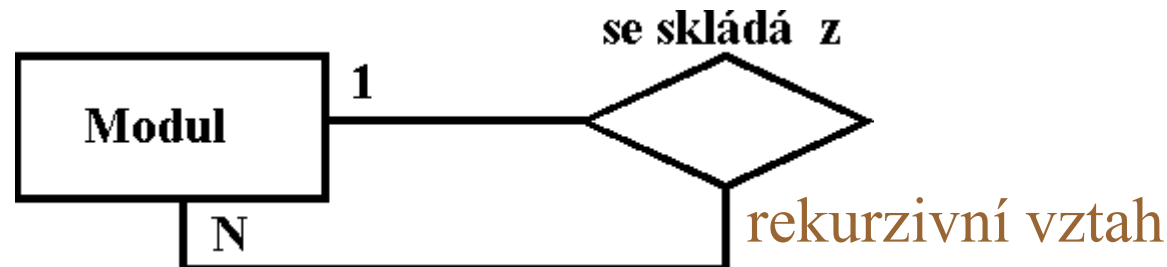
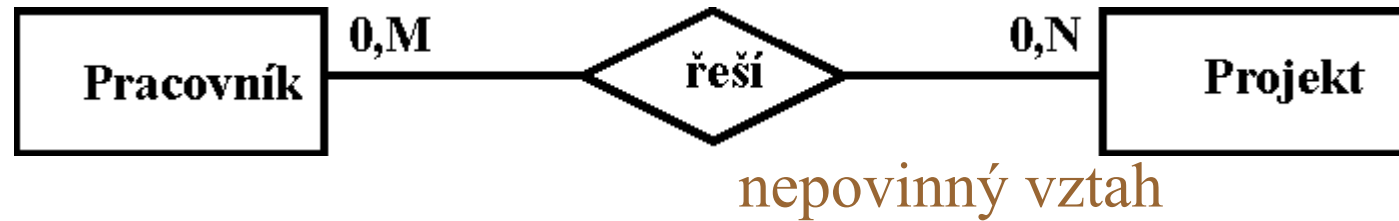
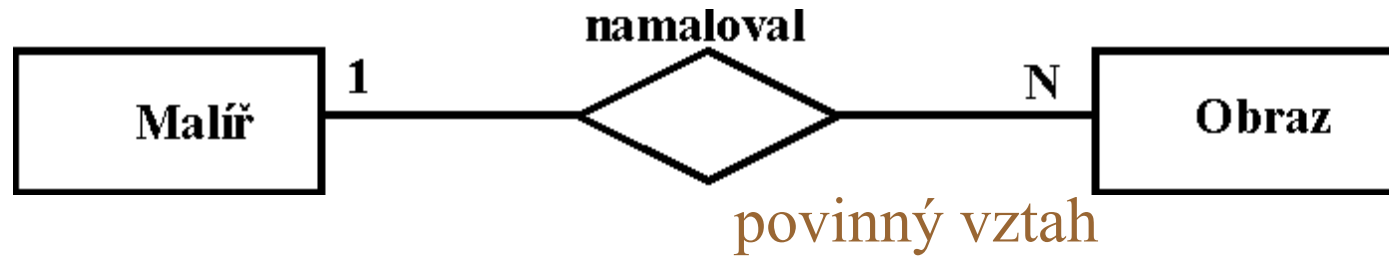


Vztah *nabízí* má atributy: *platební podmínky, termíny*.

Vztah *dodal* má atributy: *údaje z dodacího listu*.



# Povinné, nepovinné a rekurzivní vztahy





# Entity a klíče

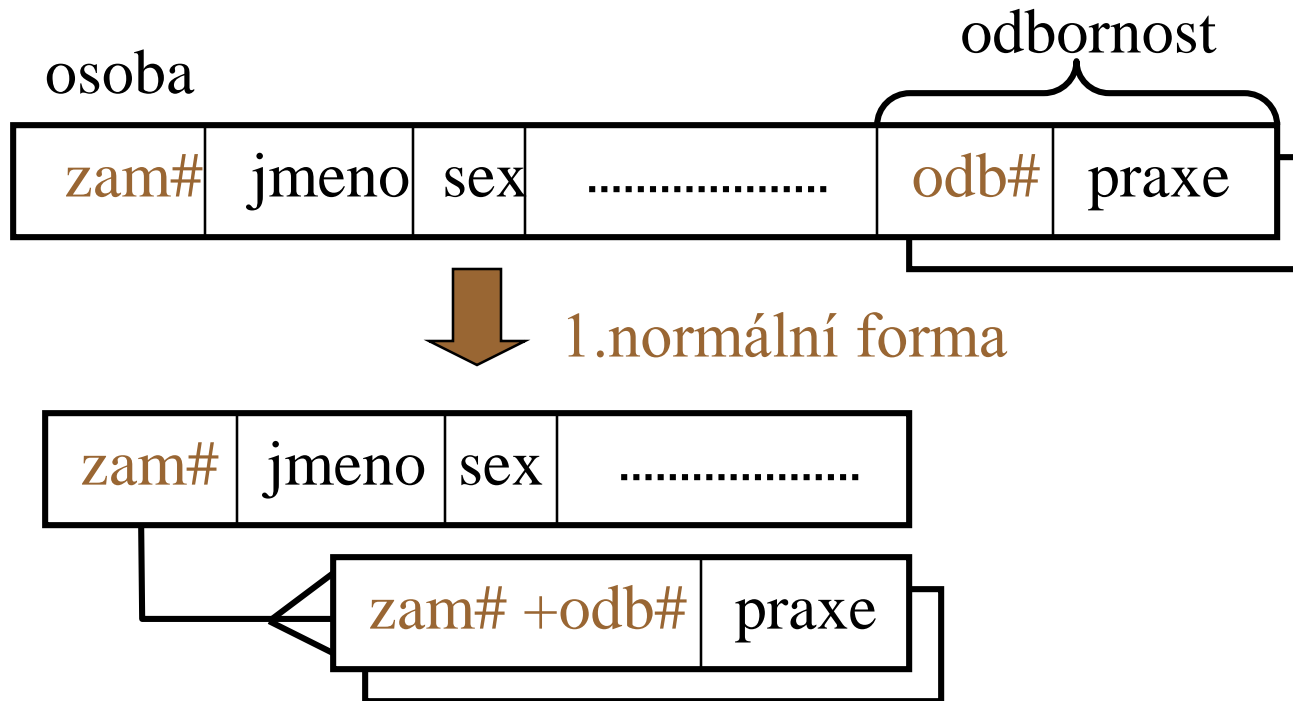
- Jednoznačná identifikace
  - Každá entita je unikátně identifikována klíčem.
- Úspornost (nonredundance)
  - Zrušením libovolné položky klíče je porušeno pravidlo jednoznačné identifikace.
- Kandidátní klíče
  - Více položek může být použito pro jednoznačnou identifikaci ve funkci klíče.

↓ výběr  
primární klíč#



# Normalizace dat (E.F.Codd) - 1. normální forma

Uspořádání dat takovým způsobem, abychom se vyhnuli možným anomáliím a problémům, které mohou vzniknout při práci s daty.



**Def.1.NF:** V záznamech se nevyskytují opakující se skupiny položek.



# 1. normální forma

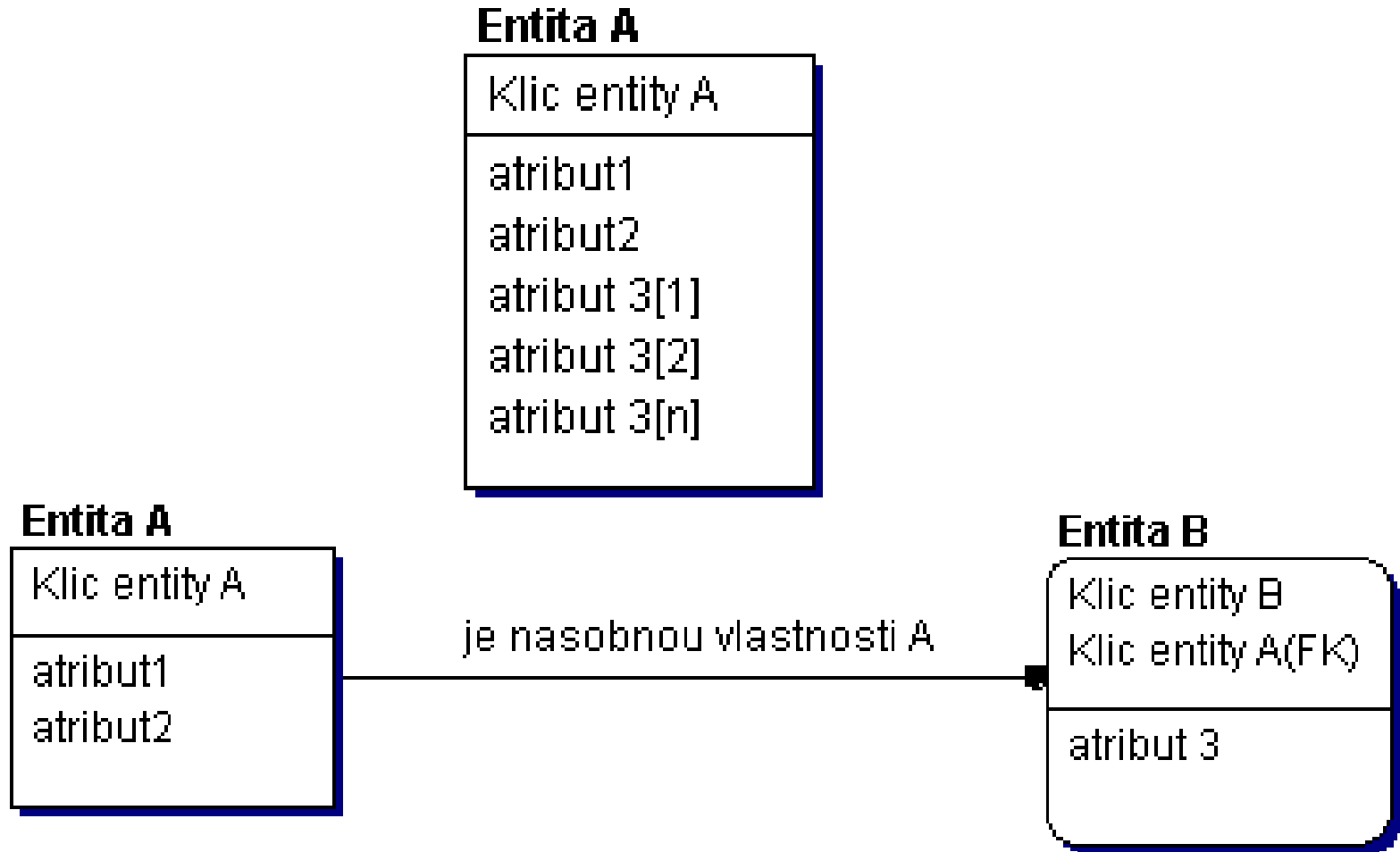
## 2 definice 1.NF:

- Datový záznam je v 1. NF, pokud všechny jeho komponenty jsou atomické.
- Datový záznam je v 1. NF pokud se v něm nevyskytují opakující se skupiny položek



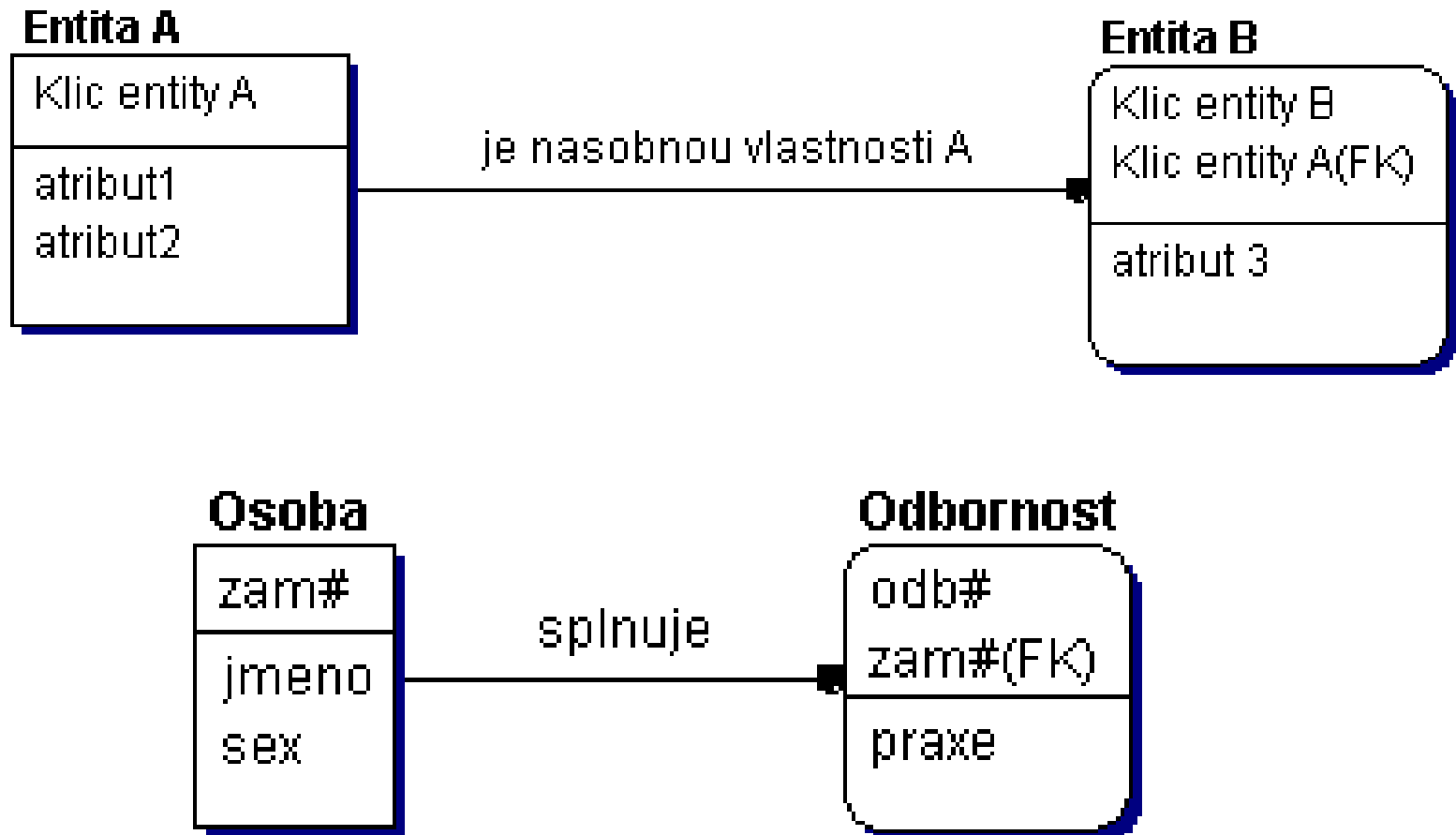


# 1. normální forma





# 1. normální forma





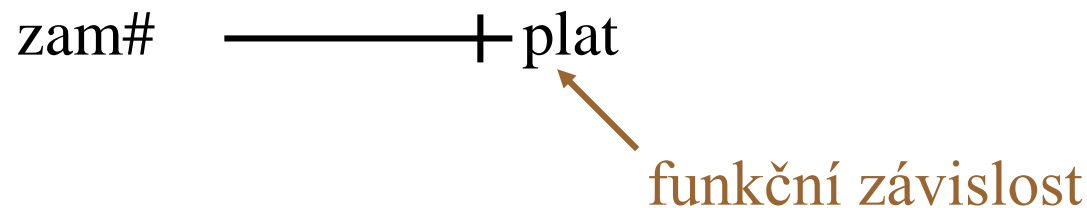
## 2. normální forma

Požaduje plnou funkční závislost všech neklíčových atributů na celém klíči.

Datová položka B záznamu R funkčně závisí na datové položce A z R, pokud v libovolném časovém okamžiku každé hodnotě A odpovídá nejvýše jedna sdružená hodnota B v záznamu R.

**A identifikuje B.**

Př.: Zaměstnanec bere plat. Klíč zam# jednoznačně určí plat.





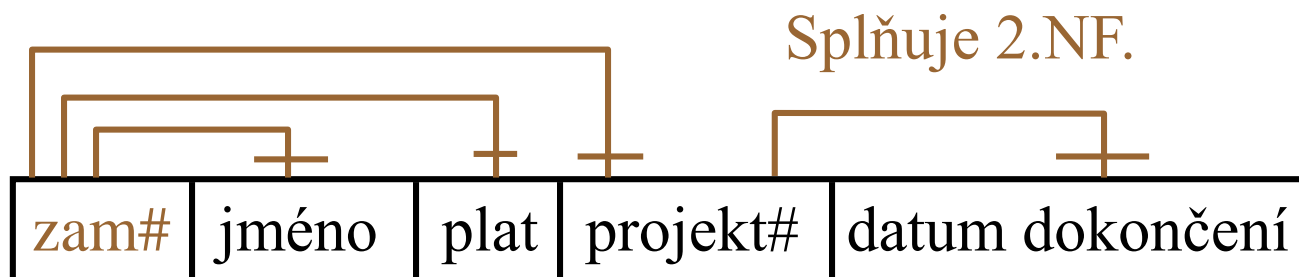
## Plná funkční závislost

Datová položka nebo kolekce datových položek  $B$  záznamu  $R$  jsou plně funkčně závislé na kolekci datových položek  $A$  záznamu  $R$ , pokud je  $B$  funkčně závislé na celém  $A$ , ale nikoliv na vlastní podmnožině  $A$ .

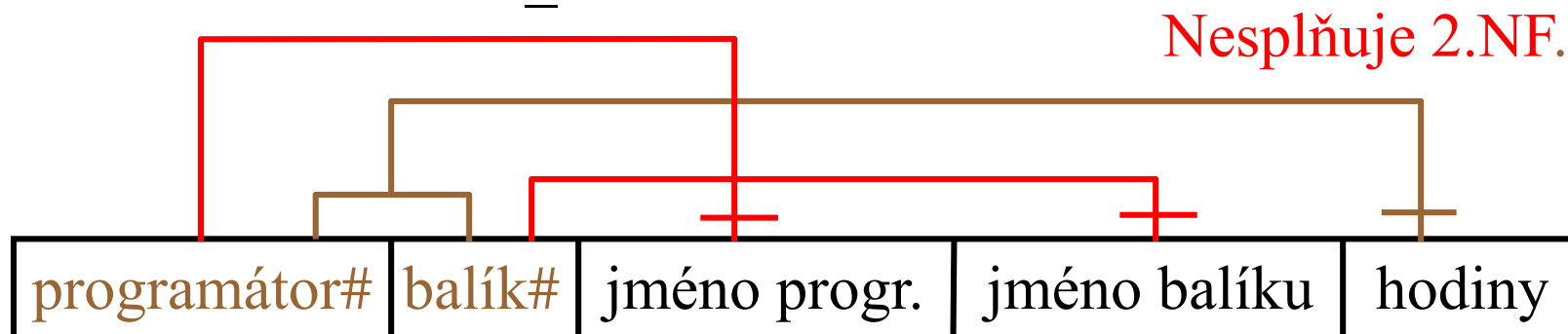


## 2. Normální forma - příklady

Př.: Entita ZAMESTNANEC

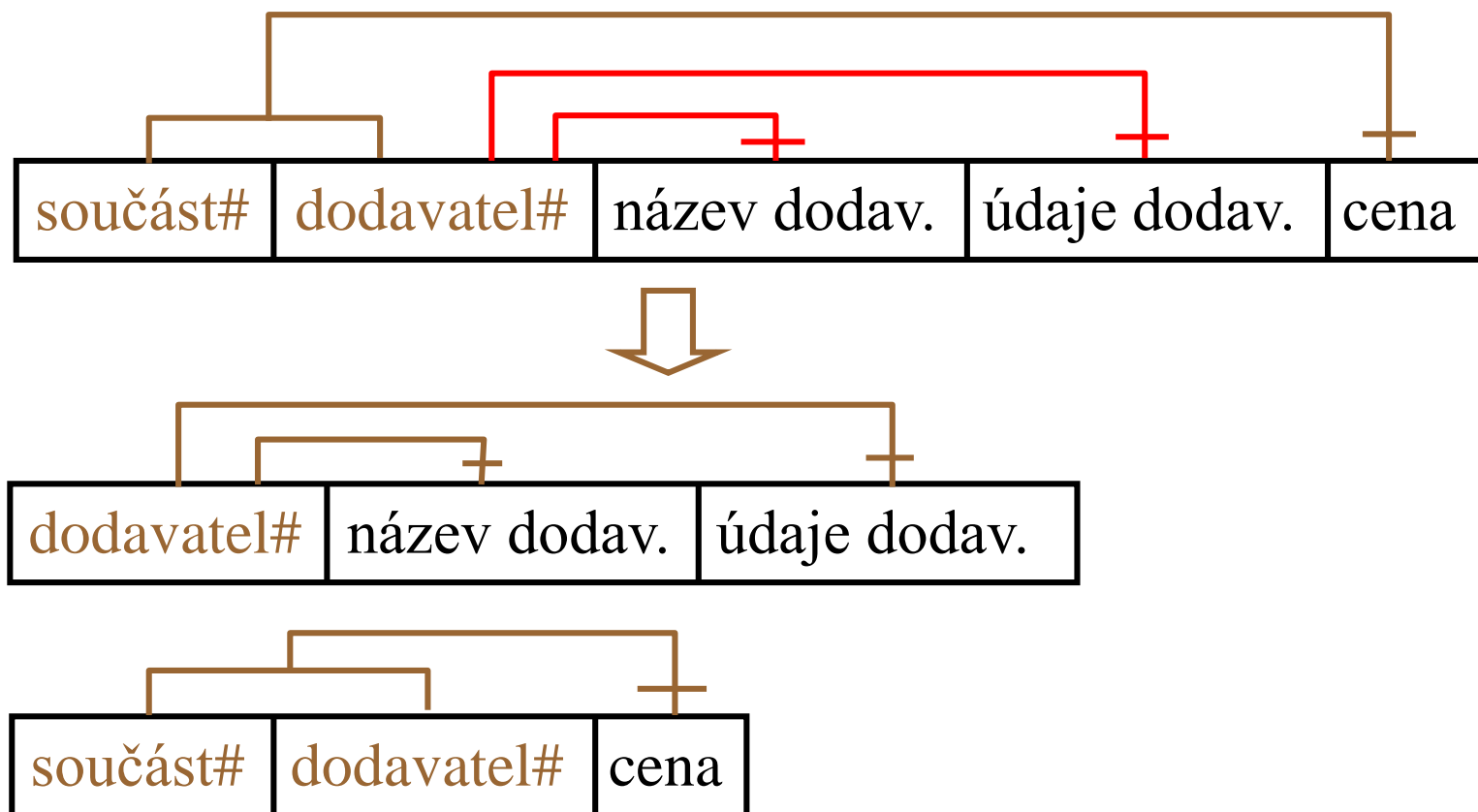


Př.: Entita AKTIVITA\_PROGRAMATORA





## 2. Normální forma - příklad konverze





## Problémy „nebytí“ ve 2. normální formě - příklady

Dokud nám dodavatel nedodá součást, nemůžeme zapsat jeho adresu a další údaje.

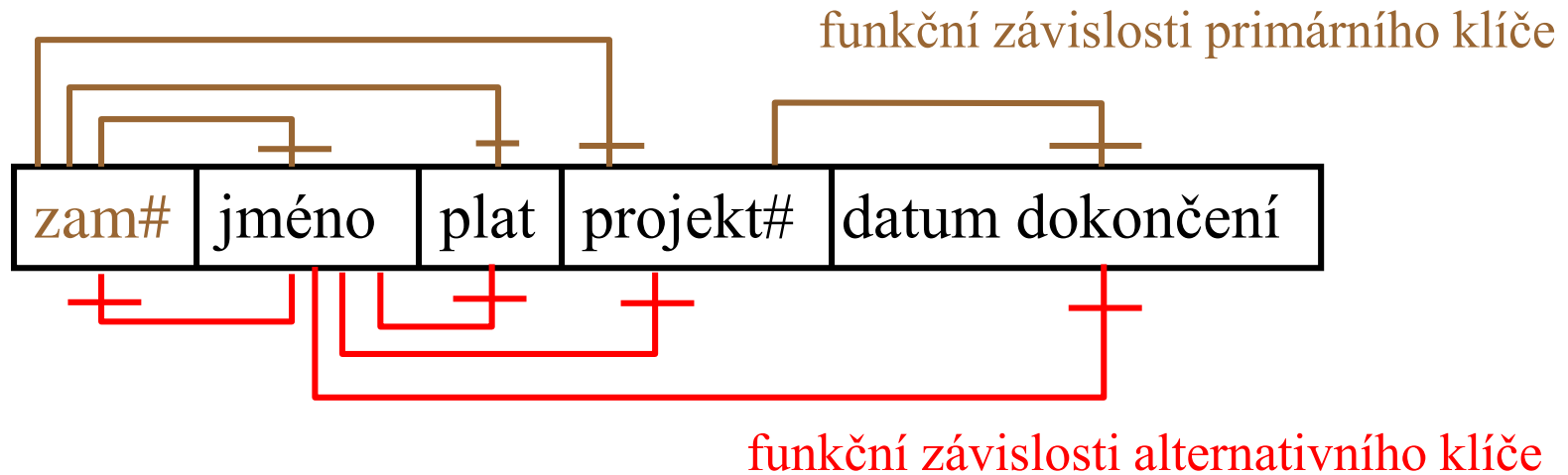
Pokud přestane dodavatel dočasně zásobovat, pak zrušení záznamu o součásti zruší i jeho údaje.

Jakákoliv změna v údajích o dodavatelích je komplikovaná (vyhledání a oprava více záznamů).



## 2. Normální forma - jiná definice

Př.: Entita ZAMESTNANEC



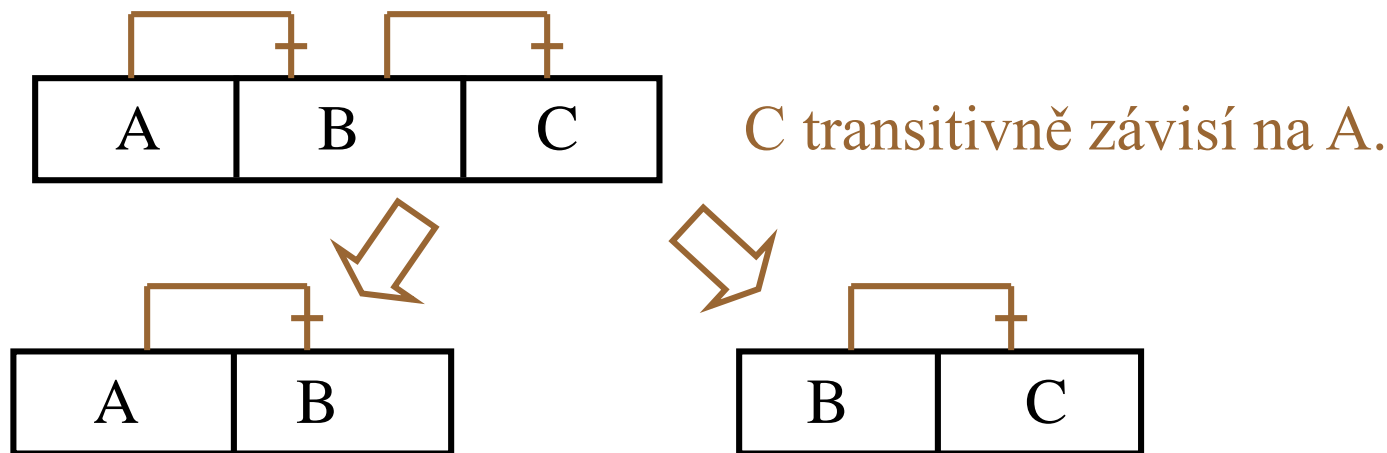
Def.: 2.NF:

Záznam R je ve 2.NF, pokud je v 1.NF a každá neklíčová položka v R je plně funkčně závislá na každém kandidátním klíči R.





### 3. normální forma - tranzitivní závislost



Def. 3NF (jednoduše):

Záznam je ve 3.NF, pokud je ve 2.NF a každý atribut je funkčně závislý na klíči a pouze na klíči.

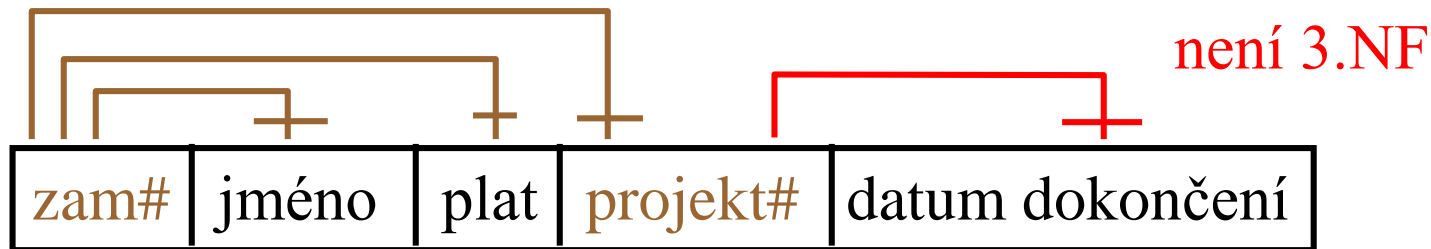
Def. 3.NF (přesněji):

Záznam R je ve 3.NF, pokud je ve 2.NF a každá neklíčová položka R je netranzitivně závislá na každém kandidátním klíči z R.



## Problémy „nebytí“ ve 3. normální formě

Př.: ZAMESTNANEC



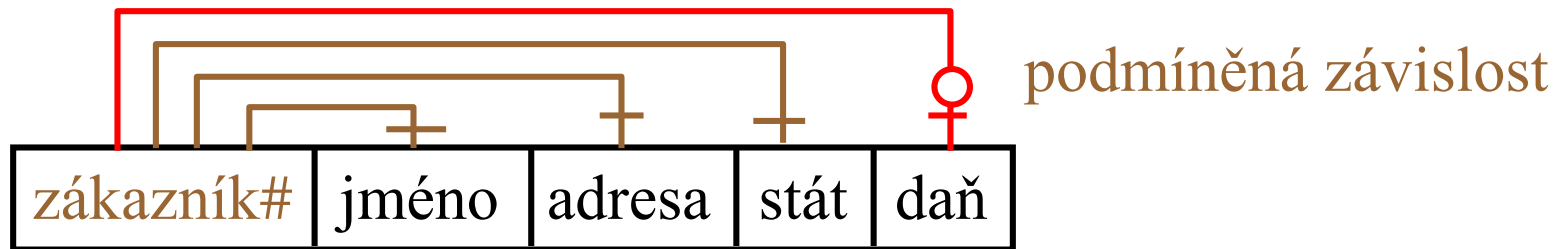
### Problémy „nebytí“ ve 3.NF

- Dokud nepřidělíme pracovníky na projekt, nemůžeme zapsat datum ukončení.
- Jestliže všichni opustí projekt, zrušíme veškerou informaci o datu ukončení.
- Změnu data ukončení je nutné provést na mnoha místech.



## 4. normální forma - podmíněná závislost

4.NF odstraňuje podmíněné funkční závislosti.



Daň strháváme těm, kteří sídlí ve stejném státě jako naše firma.

ZÁKAZNÍCI

zákazník#	jméno	adresa	stát
-----------	-------	--------	------

ZÁKAZNÍCI DOMÁCÍ

zákazník#	daň
-----------	-----