

## Vztahy informačních zdrojů

- Typologie vztahů
- Vlastnosti vztahů
- Vyjádření vztahů
  - Sémantické sítě
  - Notace

Zdroj: Organizace znalostí: klíčová témata, kapitola 4 (kromě 4.2.2 Vztahy v datových strukturách a 4.3.1 Paradigmatické a syntagmatické vztahy)

ÚISK – KSA T04

1

1

## Význam vztahů pro organizaci znalostí



**Aristoteles (384–322 př. n. l.)**

Celek je něco víc, než jenom pouhý součet jeho částí.



**Ludwig von Bertalanffy (1901–1972)**

„Klasická věda se ve svých rozličných oborech pokoušela izolovat části zkoumaného světa a předpokládala, že když je poté složí znovu dohromady, vznikne pochopitelný celek. Nyní jsme zjistili, že pro pochopení [celku] je zapotřebí znát nejen části, ale také jejich vzájemné vztahy.“

General system theory (1968)

**H O H<sub>2</sub>O**

ÚISK – KSA T04

2

2

## Vztahy informačních zdrojů - využití ⇒ Moodle

- **relační analýza** – míra spojitosti prvku s jinými prvky (např. dokumenty, lidé, obory, organizace...)
  - ➔ komunikační / sociální sítě (mapy)
- **hodnotící analýza** – ukazatel produktivity, kvality, významnosti, vlivu (např. dokumenty, lidé...)
  - ➔ bibliometrie / scimetrie, citační analýza
- **datová analýza**
  - ➔ datové modely, databázová schémata

ÚISK – KSA T04

3

3

## Co je to vztah?

**Slovník spisovné češtiny**

**vzájemná spojitost, souvislost mezi jevy, poměr**

příbuzenský, přátelský, vlastnický vztah; vztah mezi učitelem a žáky; mezilidské vztahy; obchodní, mezinárodní vztahy; ekon. výrobní vztahy

**relace**

mít (dobrý) vztah k lidem, k práci

**Slovník spisovného jazyka českého**

(-; ke komu, čemu; mezi kým, čím) okolnost, že někdo, něco je v nějaké souvislosti, spojitosti s někým, něčím jiným; poměr

rodinný, příbuzenský, přátelský, milostný v.; mít dobrý v. k lidem; živý v. k národní minulosti; kladný v. k životu, k práci; v. mezi rodiči a dětmi; v. mezi příčinou a následkem souvislosti, spojitost, relace; vzájemné vztahy podniků; vztahy majetkové, hospodářské, obchodní; zahraniční, mezinárodní vztahy; ekon. výrobní vztahy společenské v procesu výroby; zúčtovací vztahy vyjadřující pohledávky a dluhy mezi jednotlivými složkami národního hospodářství; jaz. větný, syntaktický v.

ÚISK – KSA T04

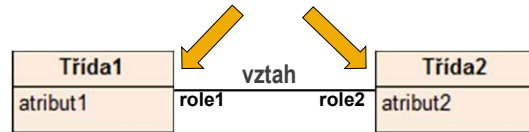
4

4

## Vztah *relace, predikát, poměr, vazba*

= **spojení** mezi prvky a/nebo procesy  
nebo mezi jejich množinami

= **atribut** patřící více **entitám** (tj. *sdílená vlastnost*)



Množina vzájemných vztahů mezi prvky systému  
= **struktura**

ÚISK – KSA T04

5

5

## Půjčování knih v knihovně **Analyza procesů** – mechanistický přístup



- poznávání celku jeho rozdělením na části

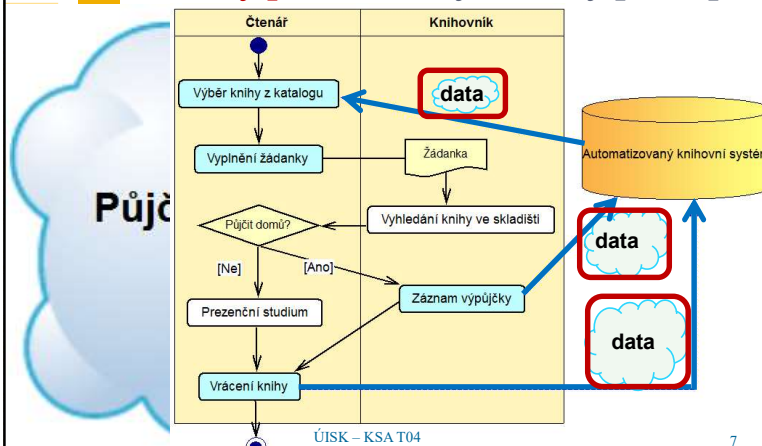
- vztahy mezi částmi se neuvažují

- Prezenční studium
- Vrácení knihy
- Výběr knihy z katalogu
- Vyhledání knihy ve skladišti
- Vyplnění žádanky
- Záznam vypůjčky

6

6

## Půjčování knih v knihovně **Vztahy procesů** – systémový přístup



ÚISK – KSA T04

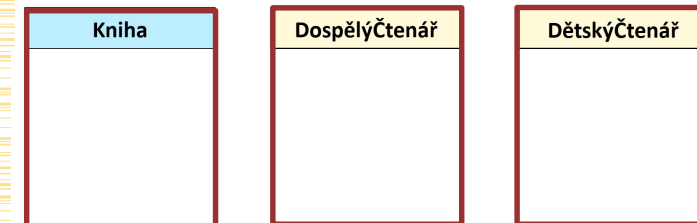
7

7

## Půjčování knih v knihovně – **Analyza dat** – mechanistický přístup

- poznávání celku jeho rozdělením na části a studiem jejich **vlastností** (atributů)

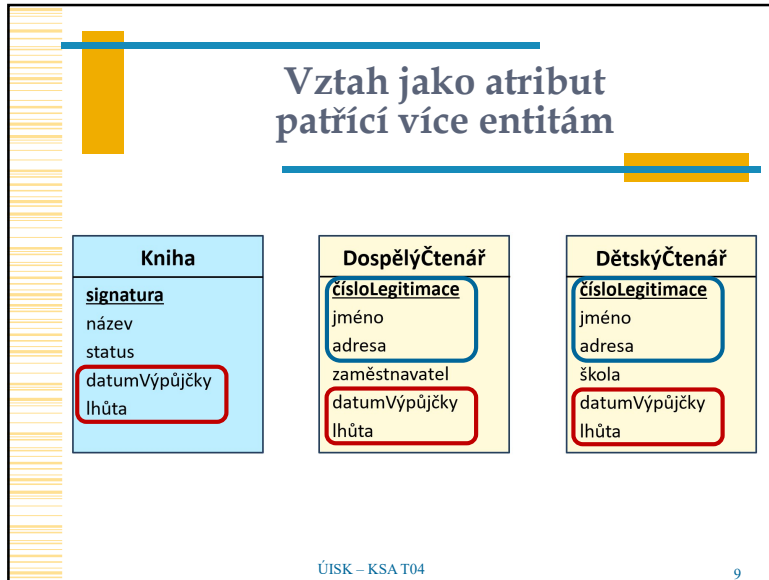
- vztahy mezi částmi se neuvažují



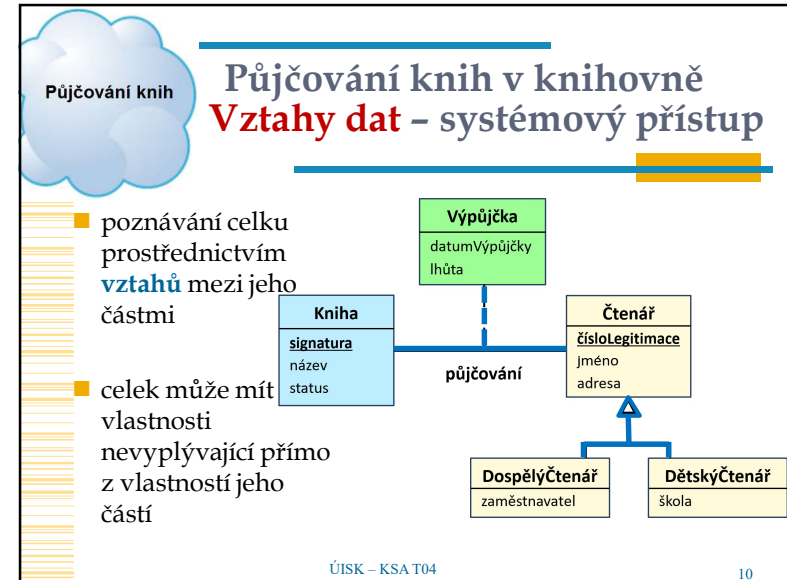
ÚISK – KSA T04

8

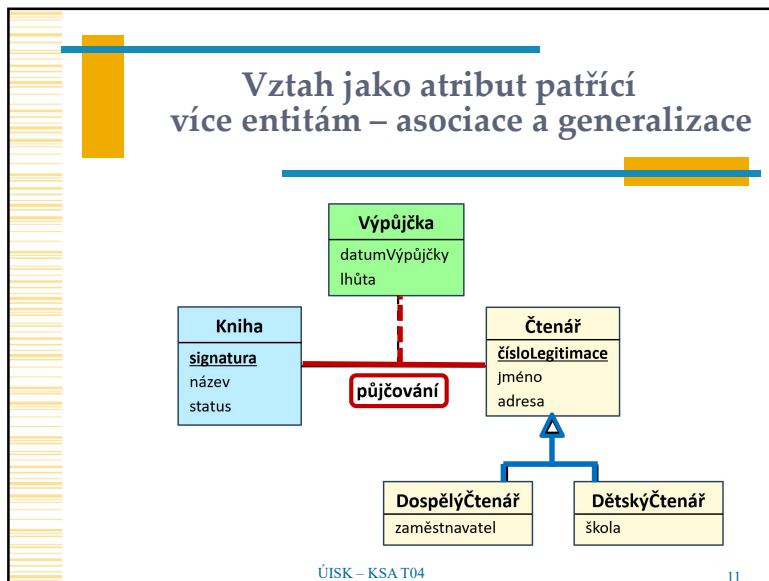
8



9



10



11



12

	hodnota	prvek	třída	atribut
175 cm	98%	2%		
1970 mm	98%	2%		
21 let	98%	2%		
361	97%	2%	0%	1%
Novák	88%	5%		7%
Nováková	88%	5%		7%
hnědá	87%	5%		8%
Jirka	86%	6%	0%	7%
London School of Economics and ...	72%	19%	5%	5%
Vysoká škola ekonomická	71%	20%	6%	3%
okno	2%	89%	3%	6%
dveře	2%	88%	4%	6%
student	4%	80%	6%	10%
učitel	4%	80%	4%	12%
zaměstnanec	3%	74%	12%	11%
učebna	2%	67%	18%	13%
škola		53%	36%	11%

ÚISK – KSA T04 13

13

## Základní typy vztahů

- **ekvivalence**  
horizontální – shoda, zaměnitelnost (*viz*)
- **hierarchie**  
vertikální – závislost, podmnožina, inkluze (*ISA, HASA*)
- **asociace**  
libovolný sémantický vztah (*viz též*)

ÚISK – KSA T04 14

14

## Rekapitulace

### Které věci jsou ekvivalentní?

**objektivní**

- ty, které mají stejnou **strukturu i funkci**
- ty, které mají stejnou **strukturu**
- ty, které mají stejnou **funkci**
- ty, mezi jejichž částmi / atributy panují stejné **vztahy**

**obsah / struktura**

- ty, které jsou složeny ze stejných **částí**
- ty, které mají stejnou sadu **atributů**
- ty, jejichž atributy mají stejné **hodnoty**

**ale i**

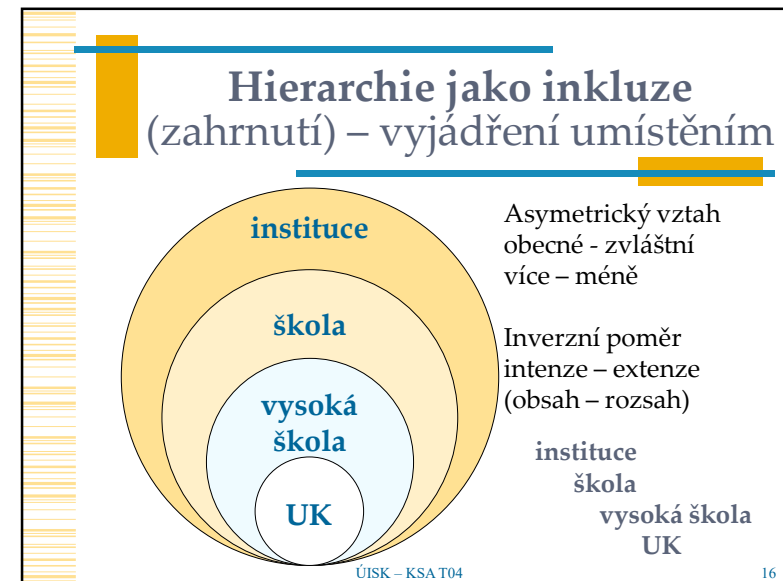
**subjektivní**

- ty, které se stejně **jmenují**
- ty, které za ekvivalentní považujeme

**forma**

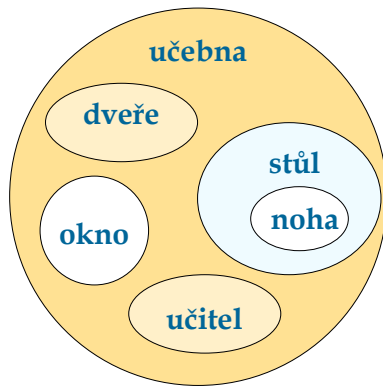
ÚISK – KSA T04 15

15



16

## Hierarchie jako inkluze (zahrnutí) – vyjádření umístěním



Asymetrický vztah  
celek – část

učebna  
dveře  
okno  
stůl  
noha  
učitel

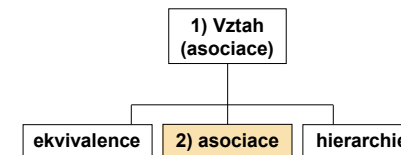
ÚISK – KSA T04

17

## Asociace

Dva významy slova asociace:

- 1) Obecný sémantický vztah
- 2) Typ vztahu, který není ekvivalentní ani hierarchický

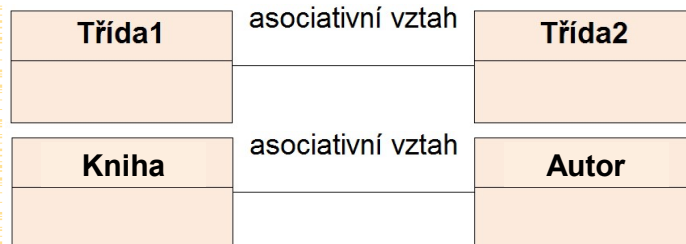


ÚISK – KSA T04

18

## Asociace

tranzitivita A-B-C  
symetrie A-B B-A

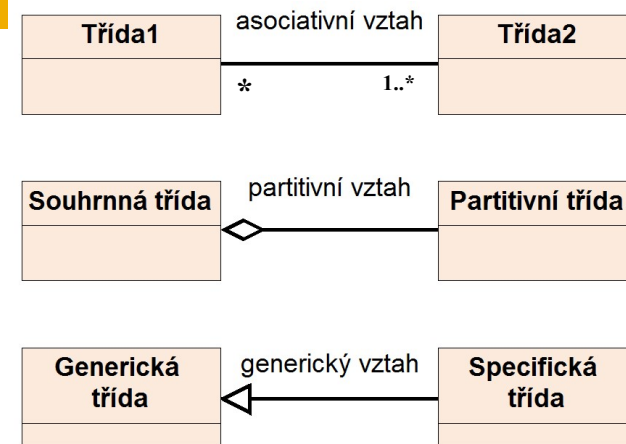


ÚISK – KSA T04

19

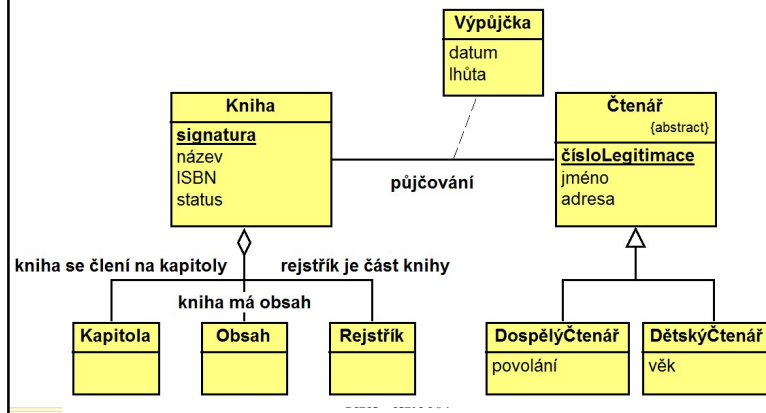
19

## Vztahy – notace UML



20

## Ekvivalence, hierarchie a asociace – vyjádření v UML



21

## Jak seřadit ekvivalentní věci?

⇒ Cvičení 13

- díla českých spisovatelů
- seznam jazyků
- jídla na jídelním lístku
- seznam francouzských panovníků
- studijní obory na FF UK
- rovnostranné trojúhelníky
- památkově chráněné budovy v Praze
- skladby hrané na koncertě
- studenty přihlášené ke studiu na FF UK

ÚISK – KSA T04

22

## Řazení (třídění, uspořádání ekvivalentních objektů)

- **podle označení:** abecední, číselné
- podle složitosti (např. od jednoduchého ke složitějšímu)
- podle obecnosti (např. od obecného k zvláštnímu)
- podle posloupnosti vývoje (evoluční princip) či pořadí
- prostorový, geografický či geometrický princip (např. Severní Evropa: Švédsko, Finsko, Norsko...)
- chronologické (např. dny v týdnu), historické uspořádání
- podle velikosti (např. oděvy)
- podle frekvence použití (popularity) nebo podle pravděpodobnosti požadavku
- podle relevance
- tzv. kanonický způsob – arbitrární řazení podle zavedených konvencí a nikoli podle atributu řazených objektů (např. posloupnost knih v bibli, pořadí písmen v abecedě)

ÚISK – KSA T04

23

23

## Jak seřadit?

- Zastávky tramvaje č. 3 v Praze
- [Kategorie v Moodle FF UK](#)
- [Kategorie informací o ÚISK FF UK](#)

ÚISK – KSA T04

24

24

## Navrhněte způsob řazení údajů o studentech přihlášených ke studiu na FF UK

- jméno (*abecední*)
- příjmení (*abecední*)
- datum narození (*chronologické*)
- obor (*číselné*)

⇒ Složený klíč pro řazení:

atribut + princip a směr řazení + **pořadí atributu**

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1. příjmení       | 1. obor           |
| 2. jméno          | 2. datum narození |
| 3. datum narození | 3. příjmení       |
| 4. obor           | 4. jméno          |

ÚISK – KSA T04

25

25

## Typy hierarchie

- hluboká – mělká
- monohierarchie – polyhierarchie
- **hledisková/obecná – speciální**  
(generická, partitivní, instanční)

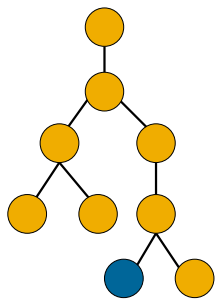
ÚISK – KSA T04

26

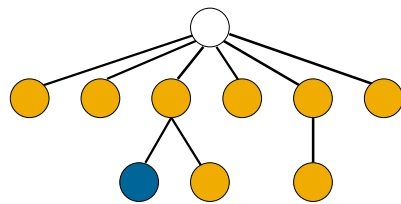
26

## Typy hierarchie

**hluboká**  
vysoký strom



**mělká**  
široký strom



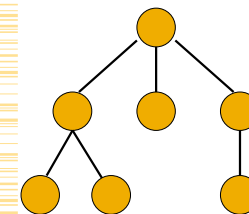
ÚISK – KSA T04

27

27

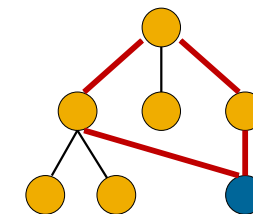
## Typy hierarchie

**mono-**



**strom**

**poly-**



**cyklus**

ÚISK – KSA T04

28

28

## Obecná vs. speciální hierarchie

ÚISK – KSA T04 29

29

## Hledisková / obecná hierarchie je, když...

**Příklad**

“Nadřazený” prvek má širší/užší rozsah/obsah (inkluze – rozsah/obsah prvku na nižší úrovni je zahrnut v prvku vyšší úrovně)

ÚISK – KSA T04 30

30

## Generická, partitivní nebo instanční hierarchie je, když...

inference (odvození)

deduktivní

↓

drill down

řetězec, posloupnost (chain)

↑

roll up

induktivní

↑

roll up

ÚISK – KSA T04 31

31

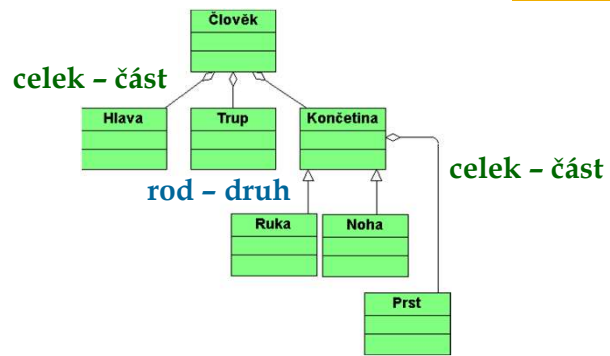
## Generické, partitivní a instanční hierarchické vztahy

ÚISK – KSA T04 32

32



## Generické a partitivní hierarchické vztahy



ÚISK – KSA T04

33

33

## Partitivní hierarchie podle ISO 25964-1

Paradigmatická, umožňuje odvozování

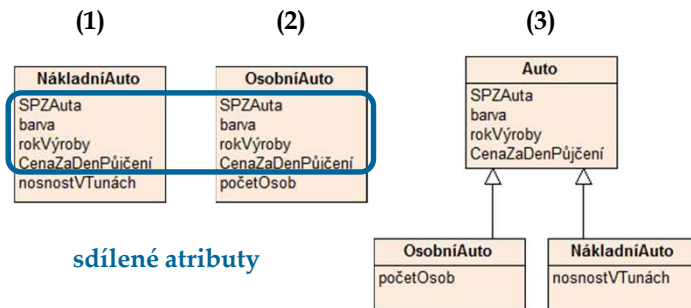
- tělesné systémy a orgány **konkrétní**
- geografická místa
- .....
- disciplíny nebo oblasti rozpravy **abstraktní**
- hierarchické společenské struktury

ÚISK – KSA T04

34

34

## Částečná ekvivalence ⇒ generalizace



sdílené atributy

ÚISK – KSA T04

35

35

## Správně vytvořené definice vedou ke generické hierarchii

Čeleď:  
primulaceae (prvosenkovité)

Rod:  
primula (prvosenka)

Druh:  
primula veris (prvosenka jarní)

třída – instance



ÚISK – KSA T04

36

36

## Přínos / pravidla generické hierarchie

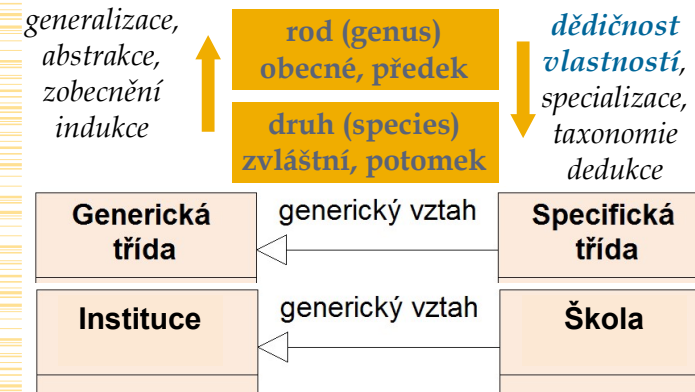
- Odvozování a tranzitivita  
„dědičnost“ rod → druh:  
„někteří“ mají stejné vlastnosti, tj. atributy i vztahy jako „všichni“
- Základem správně utvořené definice je generická hierarchie
- Mezi souřadnými třídami v poli není vztah ekvivalence ani asociace

ÚISK – KSA T04

37

37

## Generická (rododruhová) hierarchie



38

38

## Generická hierarchie

- vztah obecné – zvláštní (**rod/genus – druh/species**)
- dědičnost (tranzitivita vlastností):  
všechny podtypy mají atributy nadtypu + své specifické vlastnosti

pomůcky:

ISA, je druh/typ, XOR, **všichni – někteří**

dopravní prostředky

~~nákladní vozidla~~

vlaky

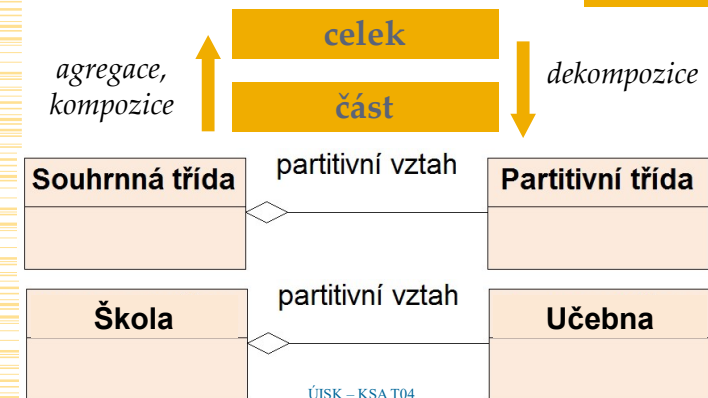
~~vlaky~~

ÚISK – KSA T04

39

39

## Partitivní hierarchie



ÚISK – KSA T04

40

40

## Partitivní hierarchie (vztah celek – část)

- celek i část jsou samostatné entity, každá má své specifické vlastnosti
- část má patřit vždy jen do jednoho celku (monohierarchie)  
pomůcky: HASA, AND

ÚISK – KSA T04 41

41

## Instanční hierarchie (hierarchie třída – instance)

**ale i**  
entita / typ – případ / identifikátor / vlastní jméno / klasifikace  
všechny instance mají atributy třídy

<b>N</b>	hory	vlaky	jazyky
:			
<b>1</b>	Krkonose	Pendolino	SQL

ÚISK – KSA T04 42

42

## Instanční hierarchie studentů

(1)

Student	
jméno	
obor	
ročník	
ukáž jméno ()	
zvol si obor ()	
zapiš se do ročníku ()	

(2)

Jan Vlk Knihovnictví
Věra Nová Ekonomie
Petra Janků Knihovnictví
Adam Dlouhý Právo

(3)

ÚISK – KSA T04 43

43

## Instanční hierarchie bibliografických citací

**0..\***  
je citován

**Dokument**

autor  
název  
textDokumentu

**Třída**

**Instance**

**Objekt 1:Dokument**

autor = Jim Arlow  
název = UML2 a unifikovaný proces vývoje aplikací  
textDokumentu = Tato kniha si klade za cíl...

**Objekt 2:Dokument**

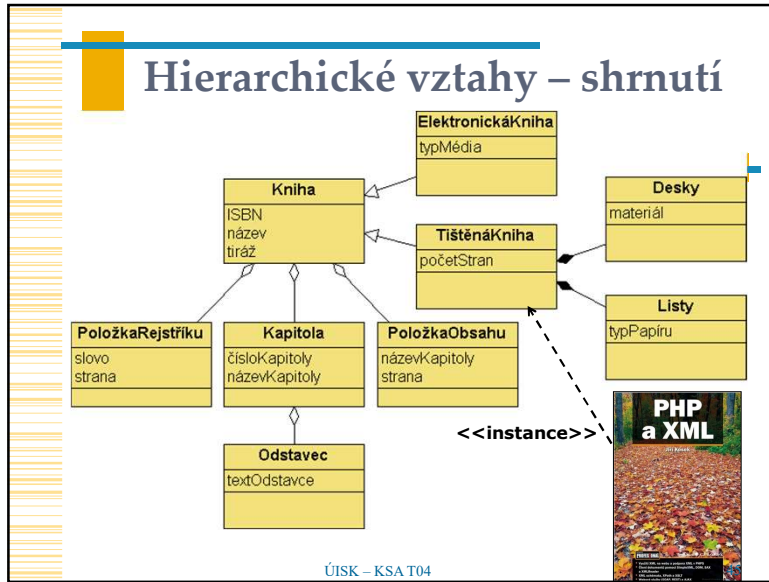
autor = Alena Buchalcevoá  
název = Metodiky budování informačních systémů  
textDokumentu = Kniha se zabývá procesy při budování IS/ICT...

**Objekt 3:Dokument**

autor = Vladimír Mařík  
název = Umělá inteligence 1  
textDokumentu = Inteligence je vlastností některých živých organismů...

ÚISK – KSA T04 44

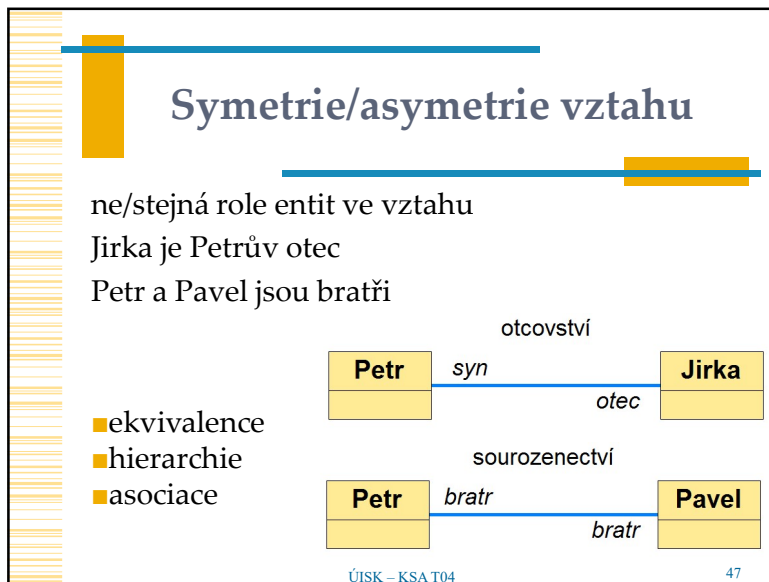
44



45

- ### Vlastnosti vztahů
- symetrie (ne/stejná role entit)
  - kvantifikace
    - stupeň (arita, rozměr)
    - násobnost
  - povinnost členství ve vztahu
  - odvoditelnost: tranzitivita (přenositelnost  $A \rightarrow B \rightarrow C$ ), inference
- formální**
- 
- trvalost: **paradigmatický / syntagmatický**
  - dynamika (procesní / strukturní)
  - podle toho, co spojuje fyzické – konkrétní / abstraktní – **pojmové (konceptuální), lexikální**
- obsahové**
- ÚISK – KSA T04

46



47

### Symetrie a asymetrie podobnosti (ekvivalence)

Petr je podobný Pavlovi.

Pavel je podobný Petrovi.

Míša je podobný mamince.

Maminka je podobná Míšovi?

ÚISK – KSA T04

48

## Řešení synonymie (= obsahové ekvivalence) v systémech organizace znalostí

Asymetrie: Výběr preferovaného termínu a odkazování **autorizovaný selekční údaj (authorized access point)**

<p>čarokrásný kouzelný krásný pěkný překrásný</p>	<p>krásný – preferovaný překrásný čarokrásný kouzelný pěkný</p>	}	<p>nepreferované</p>
---	---	---	----------------------

Do dalších vztahů už vstupují pouze **preferované termíny**

čarokrásný *viz* krásný  
kouzelný *viz* krásný  
krásný  
pěkný *viz* krásný  
překrásný *viz* krásný

ÚISK – KSA T04 49

49

## 1 entita – ? vztahů

ÚISK – KSA T04 50

50

## 1 entita – více vztahů

<p style="text-align: center; margin: 0;"><b>Zaměstnanec</b></p> <p style="margin: 0;">- <b>zaměstnaneckéČíslo</b> : string</p> <p style="margin: 0;">+ platováTřída : string</p> <p style="margin: 0;">+ rodnéČíslo : string</p> <p style="margin: 0;">+ jméno : string</p> <p style="margin: 0;">+ adresa : string</p> <p style="margin: 0;">+ zdravotníPojistovna : string</p> <p style="margin: 0;">+ &lt;&lt;constructor&gt;&gt; Zaměstnanec ()</p> <p style="margin: 0;">+ &lt;&lt;Getter&gt;&gt; get_zaměstnaneckéČíslo ()</p> <p style="margin: 0;">+ &lt;&lt;Setter&gt;&gt; zaměstnaneckéČíslo (string new)</p> <p style="margin: 0;">+ &lt;&lt;Getter&gt;&gt; get_platováTřída ()</p> <p style="margin: 0;">+ &lt;&lt;Setter&gt;&gt; platováTřída (string newPlatová)</p>	<p>1..1</p> <p>1..*</p> <p>1..1</p> <p>1..1</p>	<p>nařizuje</p> <p>jede</p> <p>účtuje</p> <p>vyplácí</p>	<p>0..*</p> <p>0..*</p> <p>0..*</p> <p>0..*</p>	<p style="text-align: center; margin: 0;"><b>SlužebníCesta</b></p> <p style="margin: 0;">+ <b>IDcesty</b> : short</p> <p style="margin: 0;">+ místo : string</p> <p style="margin: 0;">+ účelCesty : string</p> <p style="margin: 0;">+ datumOdjezdu : short</p> <p style="margin: 0;">+ datumPříjezdu : short</p> <p style="margin: 0;">+ cestovníVydaje : short</p> <p style="margin: 0;">+ &lt;&lt;constructor&gt;&gt; SlužebníCesta ()</p>
---	---	--	---	--

ÚISK – KSA T04 51

51

## Stupeň (arita, rozměr) vztahu 1 vztah – ? entit

- unární
 

Osoba

přátelství
- binární
 

Osoba

autorství

Kniha
- ternární
 

Osoba

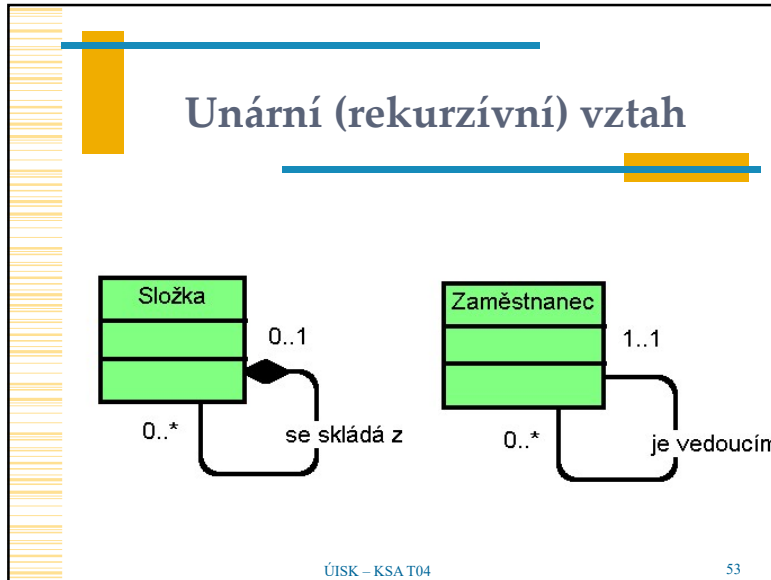
nákup

Kniha

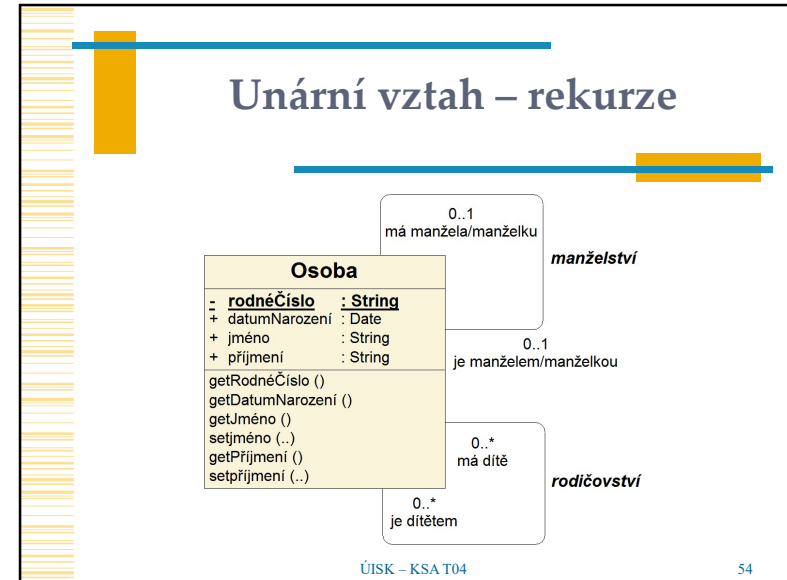
Faktura

ÚISK – KSA T04 52

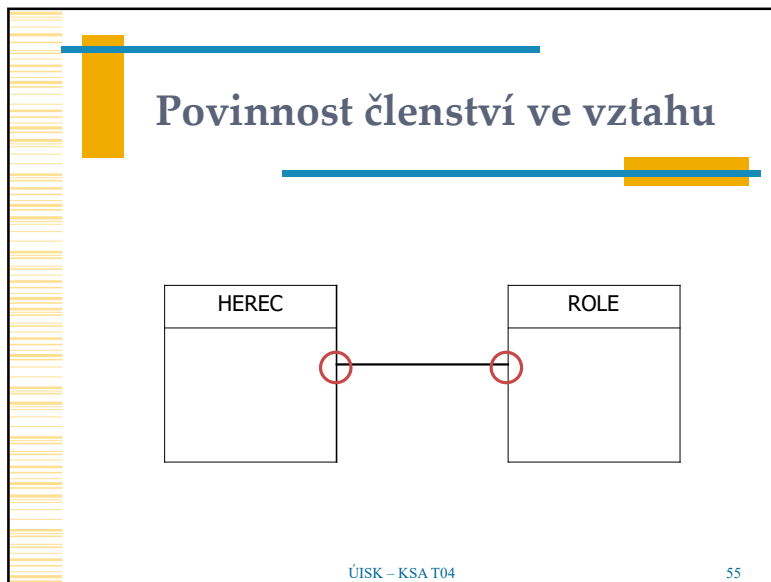
52



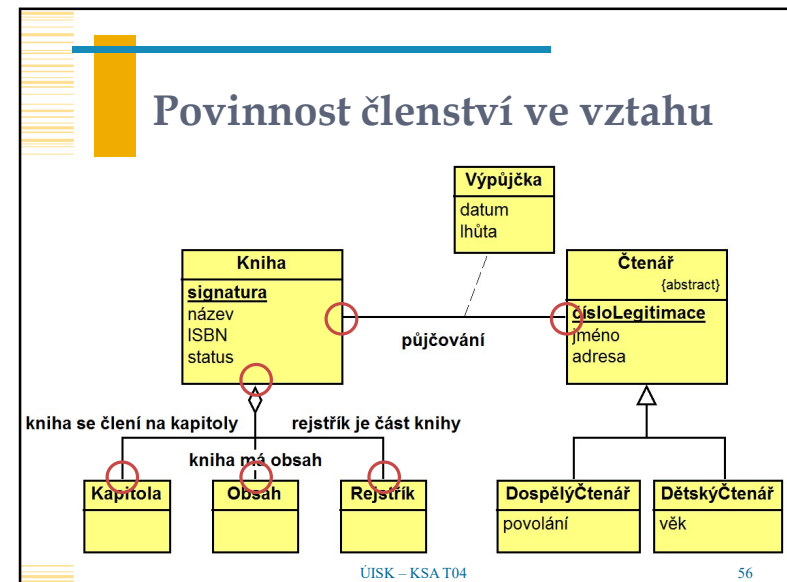
53



54



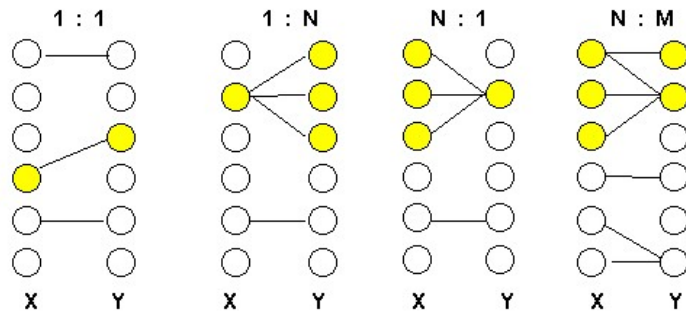
55



56

## Násobnost (multiplicita, kardinalita, mohutnost) vztahů

Kolik prvků z jedné strany vztahu má vztah ke kolika prvkům z druhé strany vztahu?

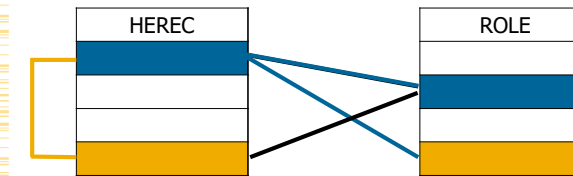


57

57

## Násobnost vztahu

- 1:1 role herců v nastudované divadelní hře
- 1:N role herců v divadelní sezóně
- N:M role herců v několika sezónách a divadlech
- spolupráce herců např. v jedné divadelní hře



ÚISK – KSA T04

58

58

## Násobnost (multiplicita, kardinalita) a povinnost členství ve vztahu – notace UML

ukazuje počet hodnot (kardinalit), jichž může nabývat příslušná role ve vztahu

role = úloha, kterou má objekt viděný objektem z druhé strany vztahu

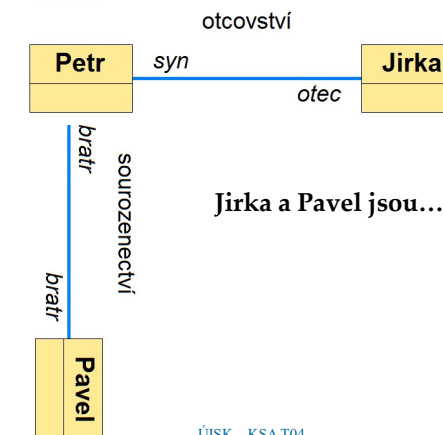
0..*	*	0 až více
0..1		0 nebo 1
1..*		1 až více
1..1	1	právě 1
1..3	1,2,3	1 až 3
5,10,20		5, 10 nebo 20
5..*		5 až více

ÚISK – KSA T04

59

59

## Tranzitivita vztahu



ÚISK – KSA T04

60

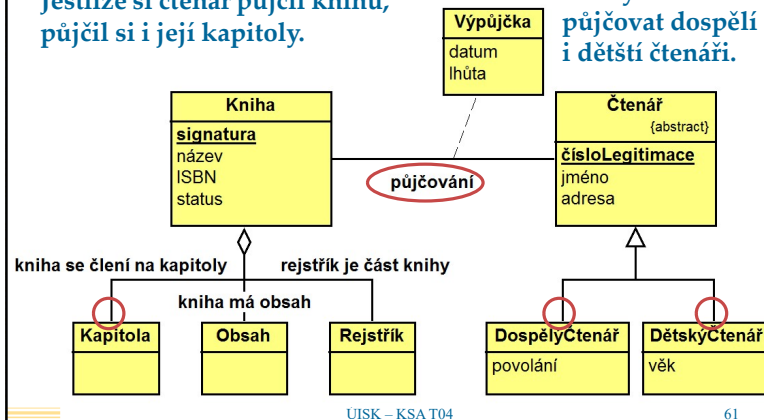
60



## Tranzitivita vztahu

Jestliže si čtenář půjčil knihu, půjčil si i její kapitoly.

Knihy si mohou půjčovat dospělí i dětská čtenáři.



61

## Tranzitivita vztahu - MDT

- 01 Bibliografie. Katalogy. Seznamy knih
  - 011 Univerzální a všeobecné světové bibliografie
  - 012 Autorské bibliografie. Individuální bibliografie
  - 013 Bibliografie děl skupin autorů
  - 014 Bibliografie děl s určitými charakteristikami
  - 015 Bibliografie podle místa vydání děl
  - 016 Speciální bibliografie
  - 017/019 Katalogy
    - 017 Katalogy všeobecně. Věcné katalogy
    - 018 Jmenné katalogy
    - 019 Slovníkové katalogy
- 02 Knihovnictví
  - 021 Funkce, význam, využívání, výstavba a rozvoj knihoven
  - 022 Výstavba knihoven, budovy, areály. Zařízení

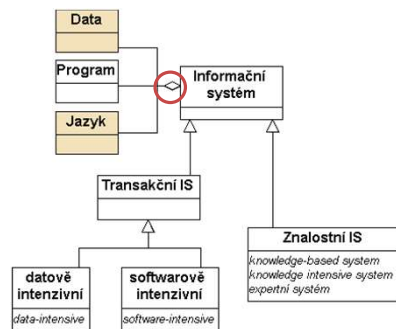
62

62

## Další příklady tranzitivity

Typologie  
informačních  
systémů

Dědí se atributy  
i vztahy



63

## Vizualizace tříd/pojmů a jejich vztahů - sémantická síť

též:

- myšlenková mapa, mapa myslí (*mind map*)
- znalostní mapa (*knowledge map*)
- pojmová mapa (*concept map*)
- pojmové schéma (*conceptual schema*)
- mapa námětů (*topic map*)

základ:

graf

uzly = pojmy

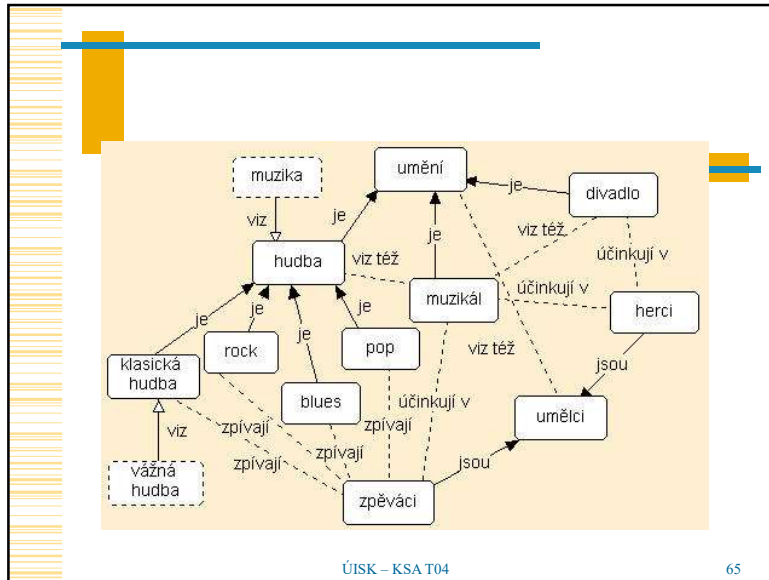
hrany = vztahy mezi nimi

UISK – KSA T04

64

64

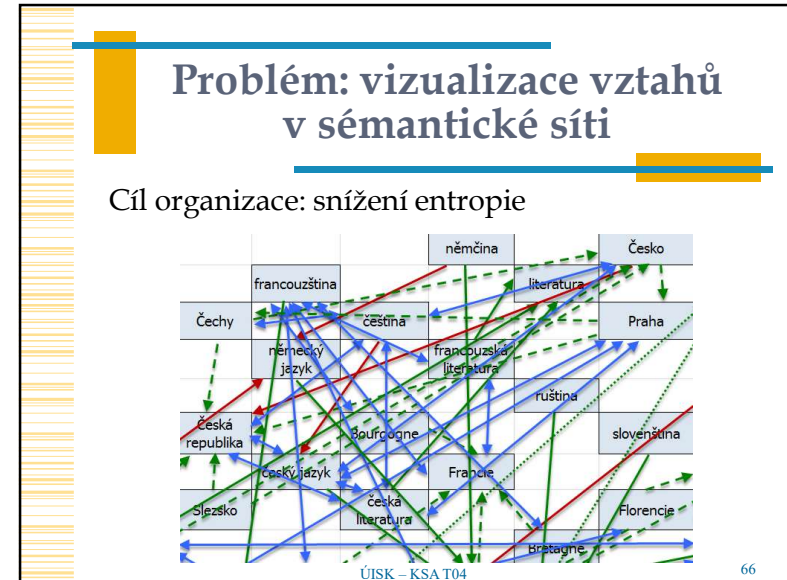




ÚISK – KSA T04

65

65



ÚISK – KSA T04

66

66

### Notace vztahů v tezaurech

ekvivalence	odkaz (vztah) nedeskriptor → deskriptor
	viz <b>USE</b>
hierarchie	odkaz (vztah) deskriptor → nedeskriptor
	ekv <b>UF</b> use / used for
asociace	odkaz na nadřazený deskriptor
	nd <b>BT</b> B broader term
hierarchie	odkaz na podřazený deskriptor
	pd <b>NT</b> N narrower term
asociace	odkaz na asociovaný deskriptor
	ad <b>RT</b> R related term

ÚISK – KSA T04

67

67

### Ekvivalence, hierarchie a asociace – vyjádření v tezaurech

ekvivalence	odkaz (vztah) nedeskriptor → deskriptor
	viz <b>USE</b>
hierarchie	odkaz (vztah) deskriptor → nedeskriptor
	ekv <b>UF</b> use / used for

nepreferovaný → **lednička – chladnička** ← preferovaný  
 lednička USE chladnička  
 chladnička UF lednička

ÚISK – KSA T04

68

68

## Ekvivalence, hierarchie a asociace - vyjádření v tezaurech

ekvivalence	odkaz (vztah) nedeskriptor → deskriptor		
	viz	USE	
ekvivalence	odkaz (vztah) deskriptor → nedeskriptor		
	ekv	UF	use / used for
hierarchie	odkaz na nadřazený deskriptor		
	nd	BT	B broader term
	odkaz na podřazený deskriptor		
	pd	NT	N narrower term

užší význam → chladnička – domácí spotřebič ← širší význam  
 chladnička BT domácí spotřebič  
 domácí spotřebič NT chladnička

ÚISK – KSA T04 69

69

## Ekvivalence, hierarchie a asociace - vyjádření v tezaurech

ekvivalence	odkaz (vztah) nedeskriptor → deskriptor		
	viz	USE	
ekvivalence	odkaz (vztah) deskriptor → nedeskriptor		
	ekv	UF	use / used for
hierarchie	odkaz na nadřazený deskriptor		
	nd	BT	B broader term
	odkaz na podřazený deskriptor		
	pd	NT	N narrower term
asociace	odkaz na asociovaný deskriptor		
	ad	RT	R related term

ÚISK – KSA T04 70

70

## Komentář k úkolu 8

Podmínkou správného určení vztahů termínů je porozumění jejich významu.

Vztahy se odvozují z analýzy **obsahu**, nikoli formy (názvu)!

ISO 690

ISO

standard

norma

housle

houslista

houslař



ČESKÁ  
AGENTURA PRO  
STANDARDIZACI

ÚISK – KSA T04

71

71

## Komentář k úkolu 8

### Který z ekvivalentních termínů preferovat?

ČAS – Česká agentura pro standardizaci

Česko – Česká republika

čeština – český jazyk

Francie – Francouzská republika

IEC – International Electrotechnical Commission

ISO – International Organization for Standardization

němčina – německý jazyk – Deutsch

standard – norma

španělština – španělský jazyk

ÚNMZ – Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní

zkušebnictví

W3C – World Wide Web Consortium

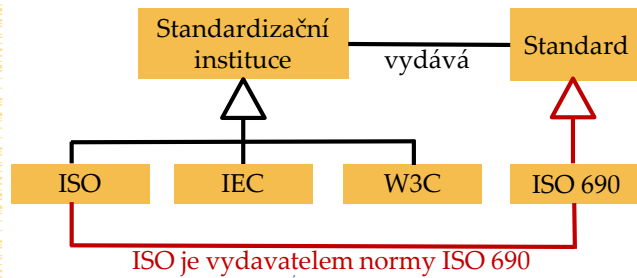
ÚISK – KSA T04

72

72

## Komentář k úkolu 8

Vztahy je třeba odvozovat z analýzy obsahu, nikoli formy (pozor na slova!)



ÚISK – KSA T04

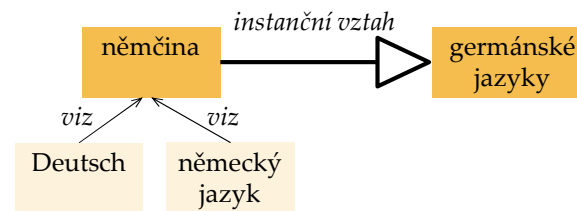
73

73

## Komentář k úkolu 8

Do vztahů vstupují jen preferované termíny, nepreferované termíny se pouze odkazují na termíny preferované.

Nepreferovaných termínů může být více, jsou v jednom poli (netvoří řetězce).



ÚISK – KSA T04

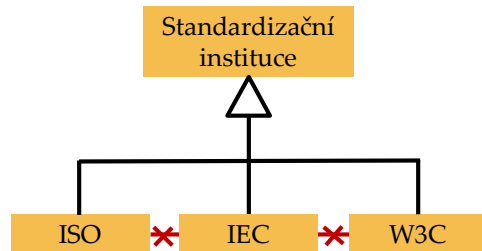
74

74

## Komentář k úkolu 8

Vztahy nemají být redundantní

a) entity v poli (souřadné) už se nepropojují asociacemi.



ÚISK – KSA T04

75

75

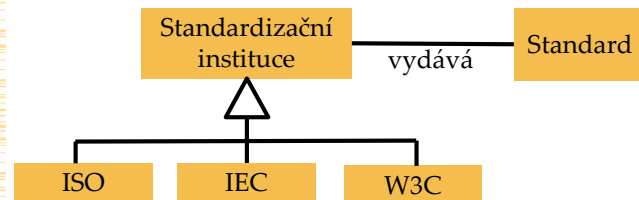
## Komentář k úkolu 8

Vztahy nemají být redundantní

b) využití dědičnosti vztahu:

když: Standardizační instituce <vydává> standard  
a ISO <je typ> Standardizační instituce

odvodíme: ISO <vydává> standard



ÚISK – KSA T04

76

76

## Komentář k úkolu 8

Vztahy nemají být redundantní

c) využití **tranzitivity** vztahu

```

classDiagram
    Česko o-- Čechy
    Čechy o-- Praha
    
```

když: Praha <je část> Čechy <je část> Česko

odvodíme: Praha <je část> Česko

ÚISK – KSA T04 77

77

## Násobnost (multiplicita, kardinalita) a povinnost členství ve vztahu – notace UML

kolik?

škola	→	0..1	1..1	1..*	0..*	učebna
učebna	→	0..1	1..1	1..*	0..*	škola
osoba	→	0..1	1..1	1..*	0..*	učebna
učebna	→	0..1	1..1	1..*	0..*	osoba
osoba	→	0..1	1..1	1..*	0..*	věk

ÚISK – KSA T04 78

78

## Komentář ke cvičení 15 – vyjádření vztahů v UML

ÚISK – KSA T04 79

79

Výpůjční systém knihovny tvoří evidence čtenářů a půjčovaných knih. Každý čtenář může mít půjčeno **více knih**, **nemusí mít půjčenou žádnou knihu**. Kniha může být vždy půjčena **jen jednomu čtenáři**, **nemusí být půjčena nikomu**.

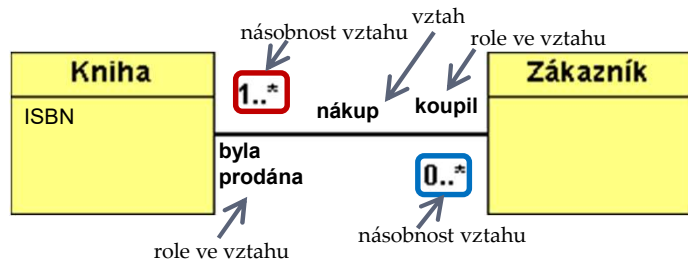
```

classDiagram
    Kniha "0..*" -- "0..1" Čtenář : půjčování
    
```

ÚISK – KSA T04 80

80

E-shop Knihy.cz se specializuje na prodej knih zákazníkům. Do své evidence si zapisuje každého zákazníka, který si koupil **alespoň jednu knihu**. Počet knih, které si může koupit jeden zákazník, **není omezen**. Jedna kniha může být prodána **více zákazníkům**, **není omezen**, **nemusi být prodána nikomu**.

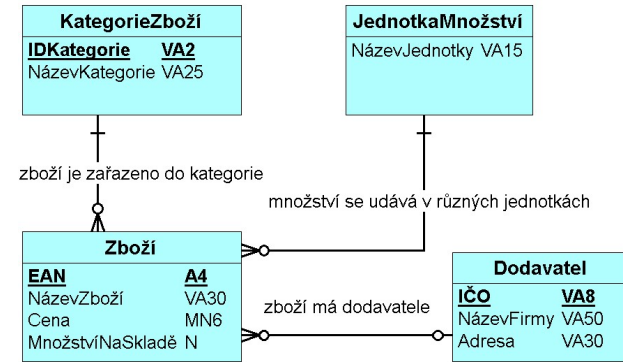


ÚISK – KSA T04

81

81

Násobnost (multiplicita, kardinalita) a povinnost členství ve vztahu – notace ERA (entity – relationship – attribute)

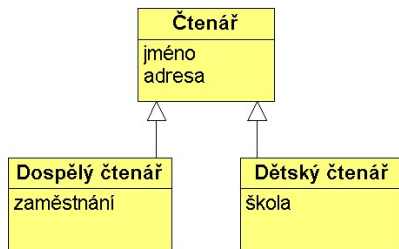


ÚISK – KSA T04

82

82

Všichni čtenáři knihovny mají v evidenci záznam o jménu a adrese. Dospělí ještě uvádějí své zaměstnání, děti školu.



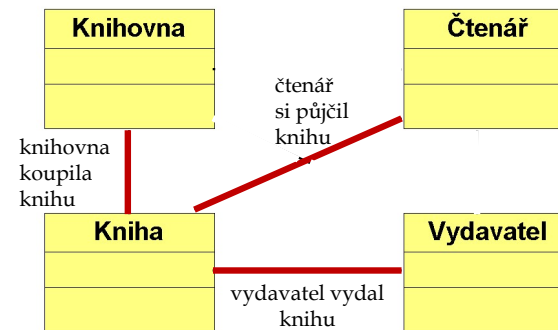
ÚISK – KSA T04

83

83

Knihovny nakupují knihy od jejich vydavatelů a půjčují je čtenářům.

Cíl organizace: snížení entropie

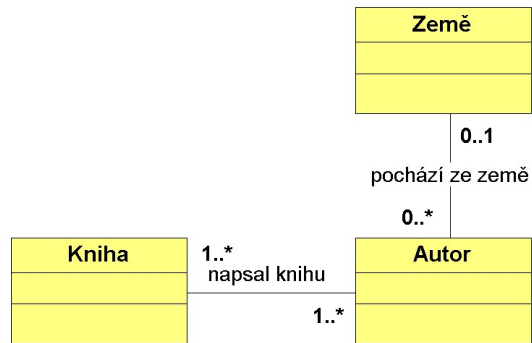


ÚISK – KSA T04

84

84

Soubor informací o autorech knih tvoří osobní údaje, údaje o zemi jejich původu a údaje o knihách, jež napsali.

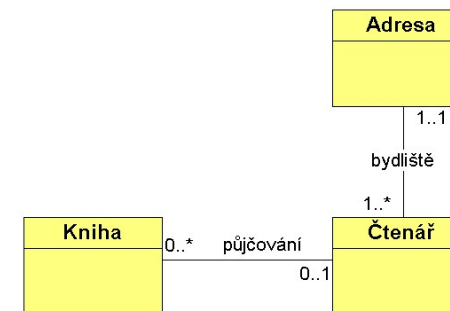


ÚISK – KSA T04

85

85

Soubor informací o čtenářích knihovny tvoří osobní údaje, kontaktní (adresní) údaje a údaje o knihách, jež si půjčili.

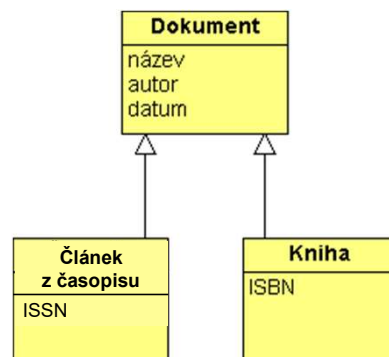


ÚISK – KSA T04

86

86

V bibliografické citaci každého dokumentu se uvádí jeho název, údaje o autorovi a o datu vytvoření či publikování. U knih se ještě uvádí ISBN, u časopiseckých článků ISSN.

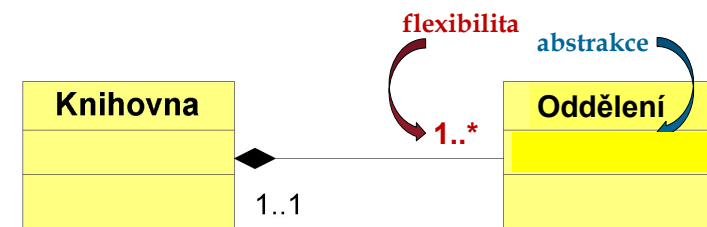


ÚISK – KSA T04

87

87

Knihovnu tvoří oddělení pro dospělé, oddělení pro děti, kanceláře personálu a skladiště.



Kde je oddělení pro dospělé?  
Kolik oddělení má knihovna?

ÚISK – KSA T04

88

88