

## Téma 2 Systémová analýza

- Definice systému
- Cíl systému
- Prvek systému
- Proces systému
- Vlastnosti prvků
- Třída
- Typologie systémů
- Informační systém
- Typologie procesů
- Pravidla správné analýzy
- UML – Unified modeling language

ÚISK – KSA T02

1

1

## Proces organizace

Organizace znalostí:

- Záměr = reakce na informační potřebu

- Zdroj = zaznamenaná znalost

= **systémový přístup**

Záměrné (tj. za určitým cílem) vytváření **struktury** umožňující **přístup** k organizovaným zdrojům a jejich **využitelnost**.

**Struktura je...**

- množina prvků, jejich vlastností a vztahů
- víceméně stálé vzájemné uspořádání složek systému

ÚISK – KSA T02

2

2

## Co je to systémový přístup?

**klasický newtonovský přístup**

- poznávání celku jeho rozdělením na části a studiem jejich vlastností (**redukce, analýza**)
- vztahy mezi částmi se neuvažují
- konkrétní – zajímají nás fyzické části

**systémový přístup**

- poznávání celku prostřednictvím **vztahů** mezi jeho částmi (**konstrukce, syntéza**)
- **celek může mít vlastnosti nevyplývající přímo z vlastností jeho částí**
- abstraktní – zajímají nás **logické** části

ÚISK – KSA T02

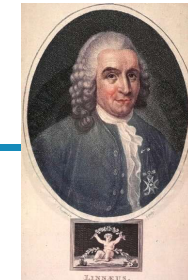
3

3

## Carl Linné

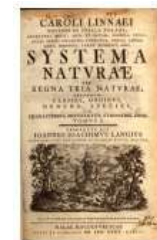
1707 – 1778

švédský přírodovědec a lékař, zakladatel systematického třídění v mineralogii, botanice a zoologii



**Systema naturae. 1735**

považováno za nejvýznamnější přírodovědecké dílo od dob Aristotelových



ÚISK – KSA T02

4

4

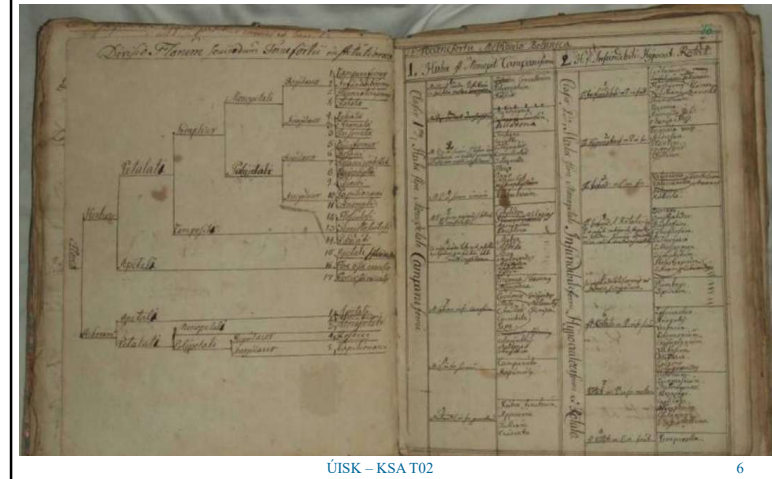
## Linného systém organizace znalostí analýza



ÚISK - KSA T02

5

## Linného systém organizace znalostí syntéza



ÚISK - KSA T02

6

## Zakladatelé systémových věd



Ludwig von Bertalanffy  
(1901–1972)



William Ross Ashby  
(1903–1972)



Norbert Wiener  
(1894–1964)

ÚISK - KSA T02

7

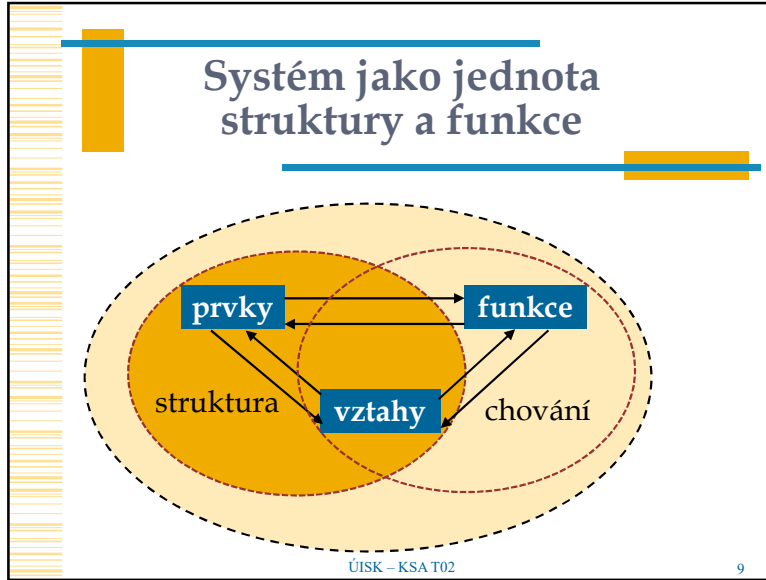
## Co je to systém? συστημα z řečtiny: složené, seskupené v celek

Brian Gaines: „Systém je to, co považujeme za systém“

- uspořádaná rozmanitost nějakých objektů (materiálních nebo ideálních)
- množina prvků a vazeb mezi nimi s dynamickým, účelovým chováním, jež může být považována za jeden celek
- jednota struktury a funkce
- jakmile na objektu dokážeme definovat jeho prvky (části) a jejich vztahy, tedy strukturu a fungování objektu, pak jsme do tohoto objektu zavedli systém

ÚISK - KSA T02

8



9

⇒ [Anketa](#) – Co je systém?

## Typologie systémů

- přirozené – umělé
- statické – dynamické
- abstraktní – konkrétní
- uzavřené – otevřené
- jednoduché – složité
- deterministické – indeterministické
- vertikální – horizontální
- homogenní – heterogenní
- black box – white box
- tvrdé – měkké

**Hodiny**

**Oceán**

**Vězení**

**ÚISK**

**Matematika**

**Osobní počítač**

**Jezevčík**

**Internet**

**Natáčení filmu**

ÚISK - KSA T02

10

## SSM – soft systems methodology

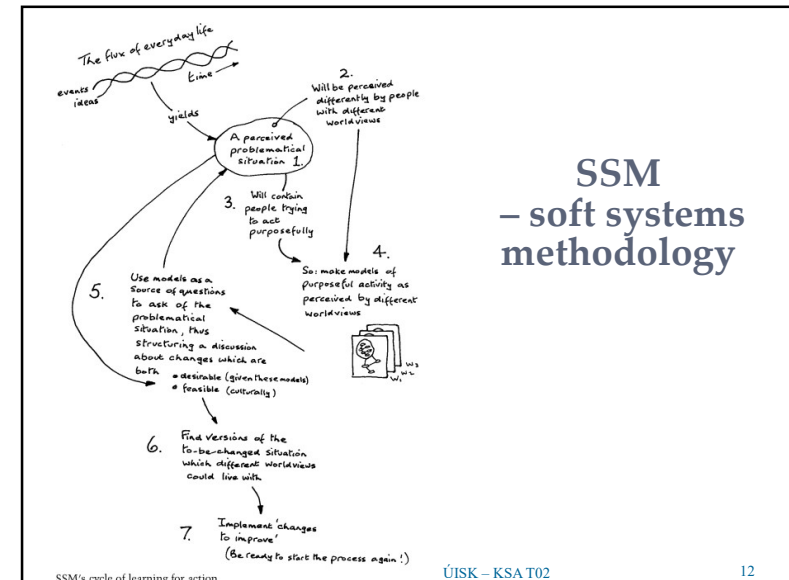
Observer 1 ('hard')  
"I spy systems which I can engineer"

Observer 2 ('soft')  
"I spy complexity and confusion; but I can organize exploration of it as a learning system"

**Peter B. Checkland (1930)**

ÚISK - KSA T02

11



12

Více než 20 % pracovní doby *znalostních pracovníků* je věnováno *vyhledávání informací*.  
62 % z nich je nespokojeno s výsledky vyhledávání.

Zdroj: Studie Delphi Group, 2004



**Problém:**  
Jak zefektivnit přístup  
k informacím a znalostem?

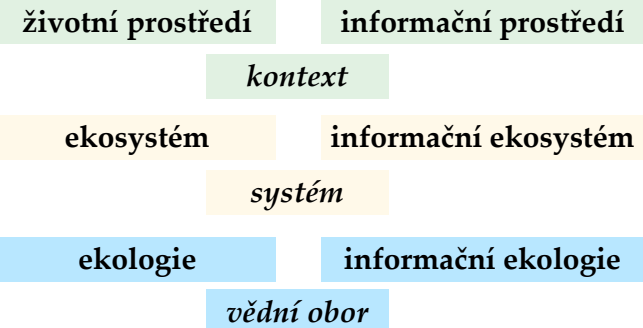
⇒ tvorba/organizace informačního prostředí

ÚISK – KSA T02

13

13

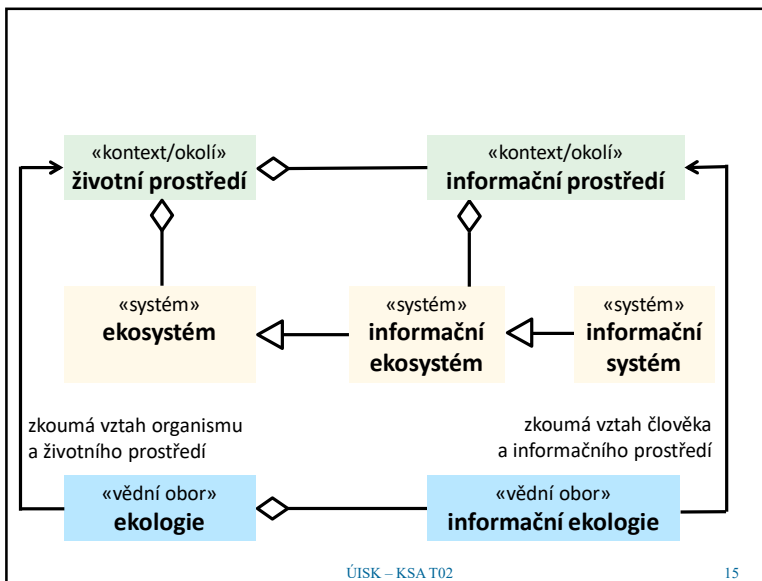
## Informační systém a...



ÚISK – KSA T02

14

14



ÚISK – KSA T02

15

15

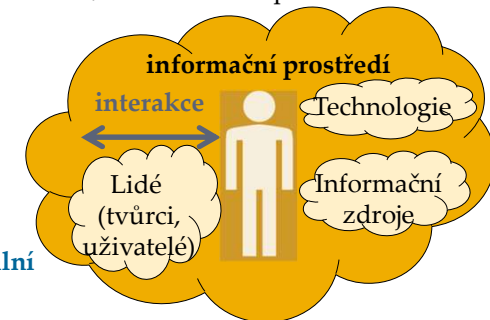
## Přírodní vs. informační ekologie

Předmět zkoumání:

Vztah člověka a životního / *informačního* prostředí

životní prostředí:  
fyzické, reálné

informační prostředí:  
abstraktní, virtuální



ÚISK – KSA T02

16

16

## Informační technologie současnosti

Technologie

⇒ **Anketa digitální**

nositelná elektronika

Internet věcí

-KSA T02 17

17

## Typologie digitálních informačních ekosystémů dle technologie

- **webová sídla institucí** (intranet / extranet)
- **webové portály, „rozcestníky“, platformy**
- **sociální a citační sítě**
- **datázová centra** (informační agregátoři)
- **digitální knihovny**
- **archivy, repozitáře**
- **obchody**
- **prostředí/ platformy pro komunikaci** (tj. pro sdělování, sdílení a spolupráci)

A další...

ÚISK – KSA T02 18

18

## Typologie digitálních informačních ekosystémů dle funkce / odvětví

- **GLAM** (paměťové a fondové instituce)
- **e-byznys**
- **e-government**
- **e-science**
- **e-health**
- **e-learning**
- **informační, kreativní a mediální průmysly**
- **digital humanities**

A další...

ÚISK – KSA T02 19

19

## Informační systém

Navržený / řízený / uspořádaný – **organizovaný** / jasně definovaný informační ekosystém

**informační prostředí**

Lidé (tvůrci, uživatelé)

Technologie

Informační zdroje

= klíčové prvky/subsystémy

ÚISK – KSA T02

Typologie systémů

- přirozené – **umělé**
- statické – **dynamické**
- **abstraktní** – konkrétní
- uzavřené – **otevřené**
- jednoduché – **složitě**
- deterministické – **indeterministické**
- **vertikální** – horizontální
- homogenní – **heterogenní**
- tvrdé – **měkké**

20

## Informační systém jako organizovaná součást informačního prostředí

**cíl**

- Systém umožňující **komunikaci** a **transformaci** informací
- **Přidává hodnotu** a **odstraňuje bariéry** v přístupu k informacím

**prvky**

- **Model reálného světa**, jehož základními prvky jsou informace

ÚISK – KSA T02 21

21

## Funkce informačního systému

- 1) Vykonávání činnosti
- 2) Komunikace = sdělování, sdílení, společná činnost, interakce
- 3) Přístup k informačním zdrojům

ÚISK – KSA T02 22


22

## Statické a dynamické pojetí systému (struktura a funkce)

■ prvky	■ procesy
■ vlastnosti prvků / procesů	
■ uspořádání prvků / procesů (vazby, vztahy)	
■ vstupní / výstupní prvky / procesy	
■ subsystém	■ zpětná vazba
■ okolí (prostředí, kontext)	■ chování
■ hranice	■ <b>cíl (účel)</b>

ÚISK – KSA T02 23

23



*Proč to není systém?*

**Isidore Ducasse / Comte de Lautréamont (1846-1870)**

**„Náhodné setkání deštníku a šicího stroje na stole v pitevně“** Zpěvy Maldororovy

Il est beau comme la rétractilité des serres des oiseaux rapaces; ou encore, comme l'incertitude des mouvements musculaires dans les plaies des parties molles de la région cervicale postérieure; ou plutôt, comme ce piège à rats perpétuel, toujours retendu par l'animal pris, qui peut prendre seul des rongeurs indéfiniment, et fonctionner même caché sous la paille; et surtout, comme la rencontre fortuite sur une table de dissection d'une machine à coudre et d'un parapluie!

ÚISK – KSA T02 24

24



## Cíl a chování systému

### cíl

- budoucí stav, uspořádání nebo chování, ke kterému systém směřuje nebo které jsou systému vytyčeny

### chování systému

- způsob realizace cílů a obecná charakteristika reakce systému na podněty z okolí (= cílové chování)
- souhrn funkcí systému a jejich vzájemných vztahů

## Postup při definování systému

⇒ *system je artefakt*

- 1) vymezení hlediska zkoumání, **stanovení cíle**  
odlišení od jiných systémů definovatelných na objektu  
⇒ **doména, univerzum diskurzu**
- 2) vymezení hranic systému, zahrnutí prvků a procesů  
odlišení od okolí, **seznam prvků a procesů**
- 3) proces strukturování  
definování **vztahů prvků a procesů**

## Vliv cíle na definování systému na příkladu tramvaje

### a) cílem je jízda

- ➔ řidič, motor, elektřina, kola, brzdy, startování, zatáčení...



### b) cílem je zisk z provozované činnosti

- ➔ revizor, peníze, jízdenky, cestující, označovací strojky, **placení, kontrola...**

⇒ *Cvičení 3*

## Vliv cíle na definování systému na příkladu domu

### a) cílem je bydlení

- ➔ pokoj, kuchyň, koupelna, okna, dveře, **vytápění, osvětlení...**



### b) cílem je zisk z prodeje

- ➔ majitel, kupec, užitná plocha, cena, **úhrada provize, placení, zápis do katastru...**

## Obecné metodiky tvorby seznamu prvků a procesů

- 1) **bottom-up / indukce**  
od prvku/instance ke kategorii/třídě
- 2) **top-down / dedukce**  
od nejvyšší kategorie/třídy k prvku/instanci
- 3) **middle-out**  
od nejdůležitějších pojmů (bázové kategorie) „vzhůru“ k nadřazeným kategoriím a „dolů“ k prvkům

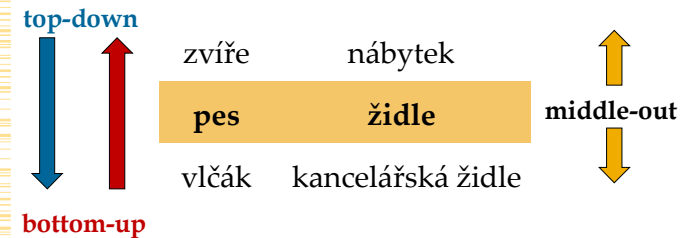
ÚISK – KSA T02

29

29

## Bázové kategorie

Lakoffovy příklady bázových kategorií



ÚISK – KSA T02

30

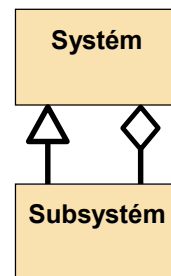
30

## Prvek systému *element, instance, objekt, enduring...*

- dále nedělitelná část systému
- část systému, v níž může probíhat nějaký proces

### subsystém:

system, který je částí (prvkem) jiného systému



ÚISK – KSA T02

31

31

## Proces systému *funkce, operace, událost, perdurant...*

- základní dynamická jednotka systému, vymezená v čase svým definovatelným počátkem a koncem
- **transformuje** vstup na výstup nebo **upravuje** chování systému

ÚISK – KSA T02

32

32



## Jaké prvky, jaké funkce?



ÚISK – KSA T02

33

33

⇒ **Anketa** – Prvek nebo proces?

## Prvek nebo proces?

liší se **závislostí na čase**:

- **prvek** je v každém časovém okamžiku přítomný celý (3D)
- **proces** je v určitém časovém okamžiku přítomný jen v jedné své části (4D)

**kodér – kódování**

**Co je oběd?**

**Co je klasifikace?**

ÚISK – KSA T02

34

34

## Vlastnost

*charakteristika, rys, predikát, atribut...*

- Pojmenovaná charakteristika prvku / procesu
- Určuje prvek / proces po kvalitativní nebo kvantitativní stránce

Vlastnosti mohou mít **hodnoty**

ÚISK – KSA T02

35

35

## Lingvistická pomůcka pro objevení prvků/tříd, procesů a vlastností

**Prvek/třída** = podstatné jméno

*škola, dělník, poezie...*

**Proces** = sloveso

*učit se, pracovat, recitovat...*

**Vlastnost** = přídavné jméno

*pilný, těžký, krásný...*

ÚISK – KSA T02

36

36

## Třída, prvek, vlastnost, hodnota

**Osoba** má **jméno**,  
**místo bydliště**  
a **adresu**.

Věra Škodová bydlí v Praze  
v Dlouhé třídě 12.

John Carry bydlí v Londýně  
v Downing St. 11.

**Zájezd** má **název**,  
**destinaci** a **termín**.

Plavba po Nilu s pobytem  
u moře, Egypt-Hurghada,  
20. 6. 2025

Plavba po Nilu s pobytem  
u moře, Egypt-Hurghada,  
17. 4. 2025

ÚISK – KSA T02

37

37

## Třída, prvek, vlastnost, hodnota



(1)

### Student

jméno  
obor  
ročník  
ukaž jméno ()  
zvol si obor ()  
zapiš se do ročníku ()

(2)

Jan Vlček  
Knihovnictví

Věra Nová  
Ekonomie

Petra Janků  
Knihovnictví

Adam Dlouhý  
Právo  
1

(3)

ÚISK – KSA T02

38

38

## Třída, prvek, vlastnost, hodnota

**Kniha** má **název**, **rok vydání**  
a **rozsah**.

Název	• Písně kosmické / Jan Neruda
Vydání	1. vyd. ve SNDK
Nakl. údaje	Praha : SNDK, 1952
Popis (rozsah)	77 s. ; 22 cm

↓  
**Metadata**

Název	• Povídky malostranské / Jan Neruda
Nakladatel	Praha : Dobrovský s.r.o., 2021
Popis (rozsah)	259 stran ; 21 cm

Název	• Povídky malostranské / Jan Neruda
Nakladatel	Praha : Dobrovský s.r.o., 2021
Popis (rozsah)	259 stran ; 21 cm

**Co je to kniha?**

**W? E? M? I?**

ÚISK – KSA T02

39

39

## Typy prvků / procesů podle umístění v systému

- **vnitřní** (interní)
- **hraniční** – vstupní, výstupní (rozhraní)
- **tranzitivní** (*transient*)  
prochází systémem, určitou dobu je jeho součástí
- **vnější** (externí – okolí, prostředí, kontext)

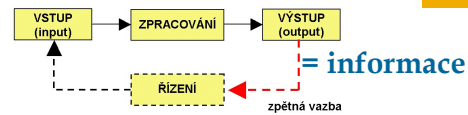


ÚISK – KSA T02

40

40

## Typy prvků / procesů podle aktivit v systému



1. základní / zpracovatelský proces/prvek
2. řídicí proces/prvek
  - sledování, monitorování
  - ovládání, regulace
  - omezení
  - cílové chování
3. vstupní proces/prvek
4. výstupní proces/prvek

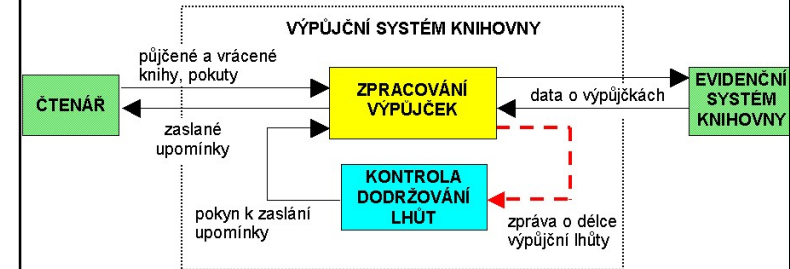
zpracování  
informací

ÚISK – KSA T02

41

41

## Základní procesy ve výpůjčním systému knihovny



ÚISK – KSA T02

42

42

## Zpětná vazba

*feedback, feedback loop (smyčka se zpětnou vazbou)*

- **Informace o výstupu** systému, která se vrací zpět jako jeho **vstup**
- Poskytuje odpověď na otázku: Je stav a/nebo chování systému v souladu s jeho stanoveným **cílem**?  
⇒ Cvičení 3
- **PROBLÉM: Co když je výstupem systému informace?**

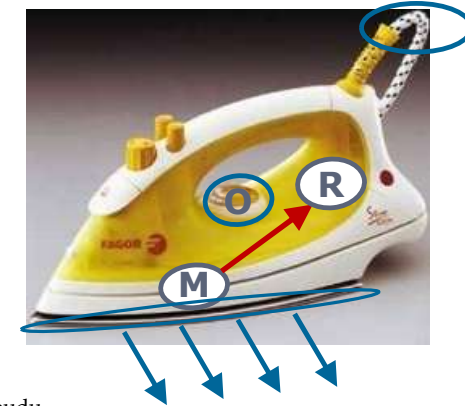
ÚISK – KSA T02

43

43

## Zpětná vazba v žehličce

- vstup**  
elektřina
- zpracování**  
elektřina na teplo
- výstup**  
teplo
- omezení O**  
nastavení teploty
- monitorování M**  
měření teploty
- regulace R**  
zapínání/vypínání proudu



ÚISK – KSA T02

44

44

## Typy zpětné vazby podle obsažených informací

### a) Pozitivní (kladná)

podpora transformace ve stejném směru jako předchozí výstupy

→ exponenciální růst/pokles až exploze/zánik

### b) Negativní (záporná)

úprava transformace v opačném směru než předchozí výstupy

→ stabilizace (rovnovážný stav/rovnoměrný pohyb)

45

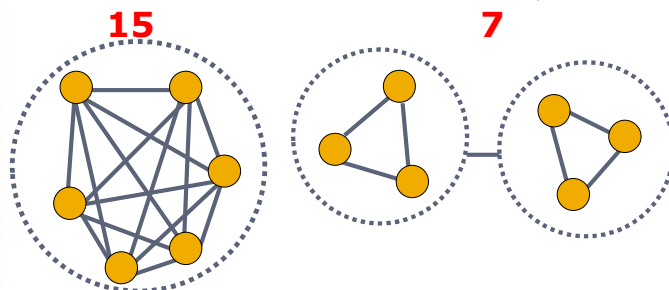
## Pozor – zpětná vazba NENÍ:

- řízení
- interakce
- efekt (výsledek) činnosti systému
- opakovaný vstup do systému

46

## Jak to, že analýza funguje?

*Divide et impera*  
(rozděl a panuj, *divide and conquer*)



47

## Zásady formálně správné analýzy / kategorizace / klasifikace

- Ohraničení/ definování
  - Úplnost
  - Disjunktnost
  - Soudržnost
  - Homogenita
- } celku, částí, vlastností i jejich vztahů

48

## Zásady formálně správné analýzy / kategorizace / klasifikace

- **definování** – jasné ohraničení (v prostoru, v čase)
- **úplnost** – zachycení celého rozsahu analyzovaného celku
- **disjunktnost** – třídy se mají vzájemně vylučovat
  - obsahem – intenzí (různé vlastnosti)
  - rozsahem – extenzí (nepřekrývající se části)
- **soudržnost** (koheze, koherence, konzistence)
- **homogenita**, tj. stejná úroveň
  - granularity („velikosti“) a počtu částí
  - abstrakce
  - jednotné kritérium členění

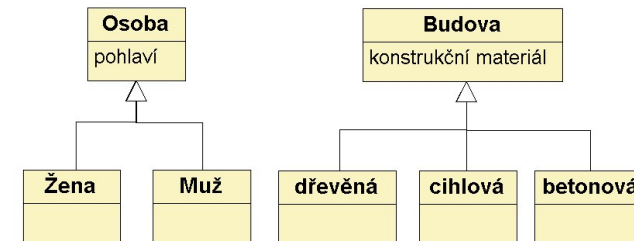
ÚISK – KSA T02

49

49

## Úplnost – zachycení celého rozsahu analyzovaného celku

Je to správně?



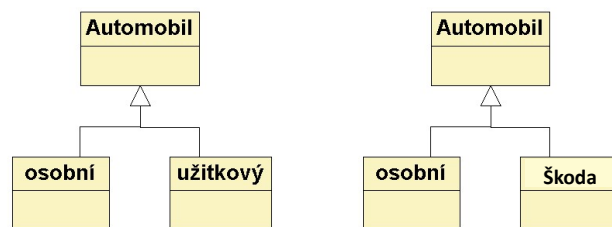
ÚISK – KSA T02

50

50

## Disjunktnost – vzájemně se vylučující a nepřekrývající se části/třídy

Je to správně?

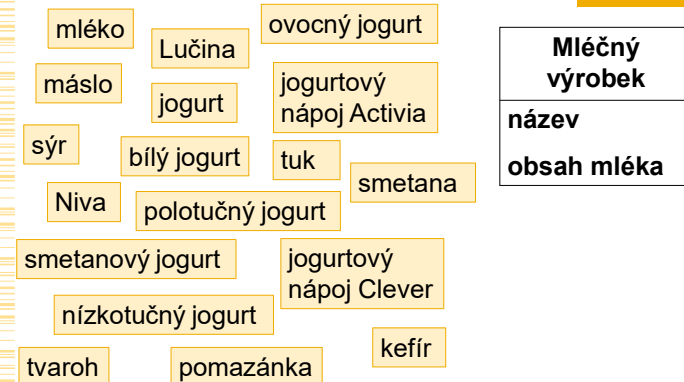


ÚISK – KSA T02

51

51

## Soudržnost – koheze, koherence, konzistence tříd / prvků / vlastností



ÚISK – KSA T02

52

52

### Soudržnost - koheze, koherence, konzistence tříd / prvků / vlastností

**Osoba**

číslo  
osobní jméno  
příjmení  
věk  
výška

**Student**  
**Škola**  
**Učitel**  
**Zaměstnanec**

**Řešení úkolu 3**

**Osoba**

číslo  
osobní jméno  
příjmení  
věk  
výška

**atributy**

**třídy**

**Škola**

**funkce / vztahy**

studuje ve  
učí ve  
je zaměstnána ve

ÚISK - KSA T02 53

53

### Homogenita stejná úroveň granularity

Stejná velikost částí, stejný počet částí

**barvy**

červená

modrá

Zinková žlutá

Šedobéžová

Žlutá olivová

Žlutá hořčičná

Žlutá dopravní

Žlutá okrová

Zářivá žlutá

Žlutá kari

Melounová žlutá

ÚISK - KSA T02 54

54

### Homogenita stejná úroveň abstrakce

**sport**

↑

běh   lehká atletika   běh na lyžích   skoky na lyžích   lyžování   skok daleký

Co je špatně na těchto dvojicích?

**běh – lehká atletika**  
**běh na lyžích – lyžování**

ÚISK - KSA T02 55

55

### Homogenita stejná úroveň abstrakce

**sport**

↑

lehká atletika   lyžování

↑   ↑

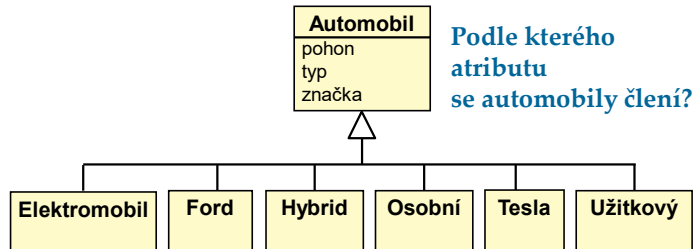
běh   skok daleký   běh na lyžích   skoky na lyžích

ÚISK - KSA T02 56

56



## Homogenita jednotné kritérium členění



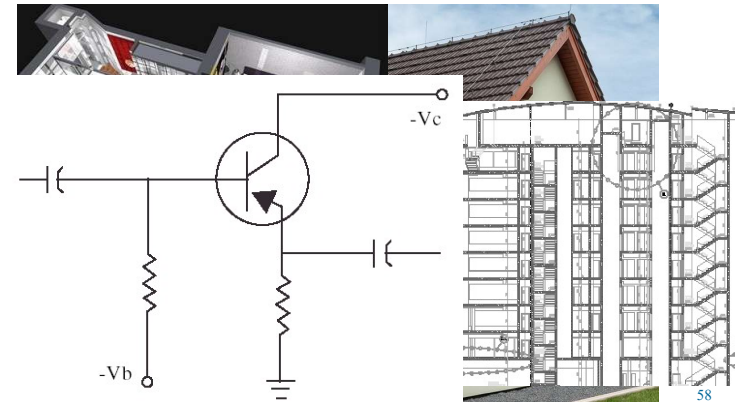
Podle kterého  
atributu  
se automobily člení?

ÚISK – KSA T02

57

57

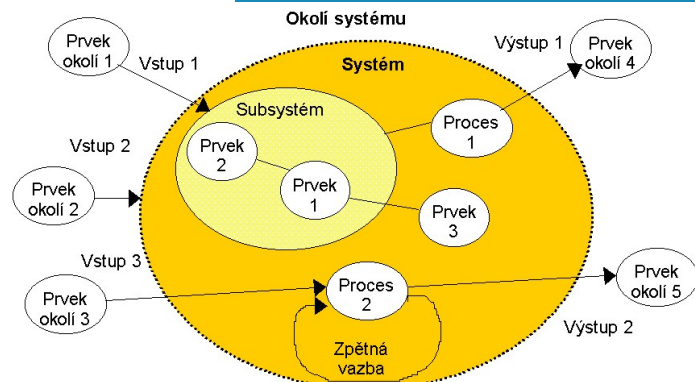
## Vizualizace systému



58

58

## Vizualizace systému



ÚISK – KSA T02

59

59

## UML - Unified modeling language

- standardizovaný jazyk pro záznam, **vizualizaci a dokumentaci** artefaktů systémů s převážně softwarovou charakteristikou
- objektově orientovaný modelovací jazyk
- umožňuje modelovat:

objekty (prvky)  
třídy  
atributy  
operace (funkce)  
vztahy

} **systémový přístup**


ÚISK – KSA T02

60


60

# „Otcové“ UML (The Three Amigos)


James Rumbaugh



Ivar Jacobson



Grady Booch



ÚISK – KSA T02 61

61

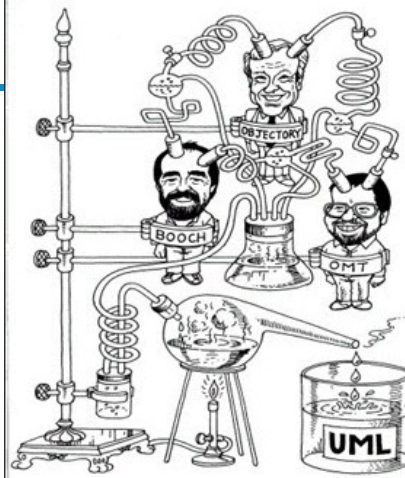
# Vznik UML

1995

Rational software

IBM

OMG  
OBJECT MANAGEMENT GROUP



ÚISK – KSA T02 62

62

# UML

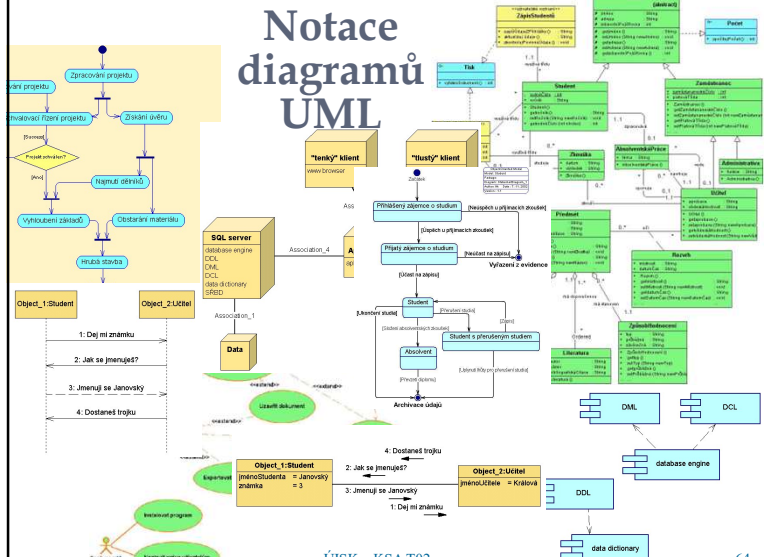
## = nástroj modelování (nejen) systémů

<b>diagramy struktury</b>	<p><b>diagram tříd</b></p> <p>diagram objektů</p> <p>diagram komponent</p> <p>diagram vnitřní struktury</p> <p>diagram balíčků</p> <p>diagram nasazení</p>
<b>diagramy chování</b>	<p>diagram případů užití (use case diagram)</p> <p>diagram aktivit</p> <p>stavový diagram</p>
<b>diagramy interakce</b>	<p>sekvenční diagram</p> <p>diagram komunikace</p> <p>diagram časování</p> <p>diagram interakce</p>

ÚISK – KSA T02 63

63

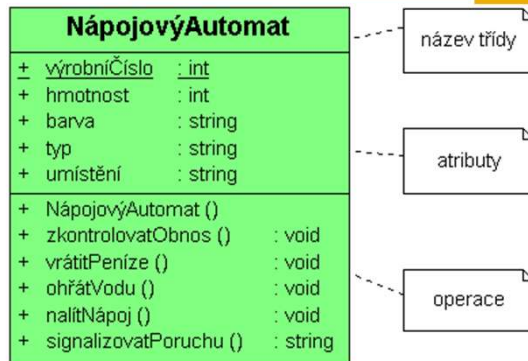
# Notace diagramů UML



ÚISK – KSA T02 64

64

## Třídy – notace UML



ÚISK – KSA T02

65

65

## Třídy a prvky (objekty) v UML

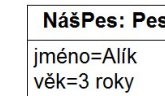
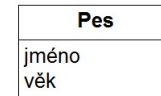
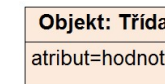
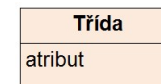


### Diagram tříd

### Diagram objektů

Třída ( $\leftarrow$  *kategorie*)

Instance ( $\leftarrow$  *prvek*)



metadata

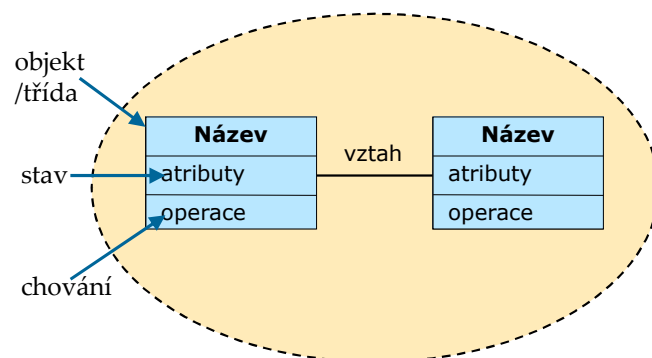
data

ÚISK – KSA T02

66

66

## Jednota struktury a funkce znázorněná diagramem tříd UML



ÚISK – KSA T02

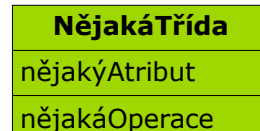
67

67

## Konvence UML pro notaci diagramu tříd

### název třídy

- podstatné jméno v jednotném čísle, 1. písmeno velké
- víceslovné názvy – CamelCase
- vycentrovat
- tučné písmo



### názvy atributů a operací

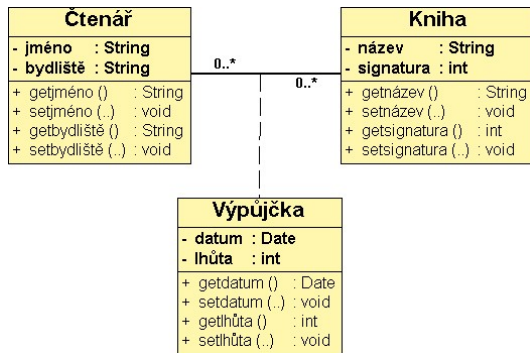
- 1. písmeno malé
- víceslovné názvy – camelCase
- zarovnat doleva

ÚISK – KSA T02

68

68

## Diagram tříd UML

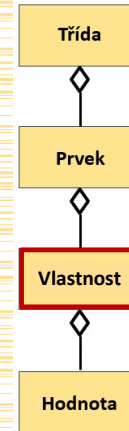


ÚISK – KSA T02

69

69

## Rekapitulace pravidel systémové analýzy a jejich aplikace v organizaci znalostí



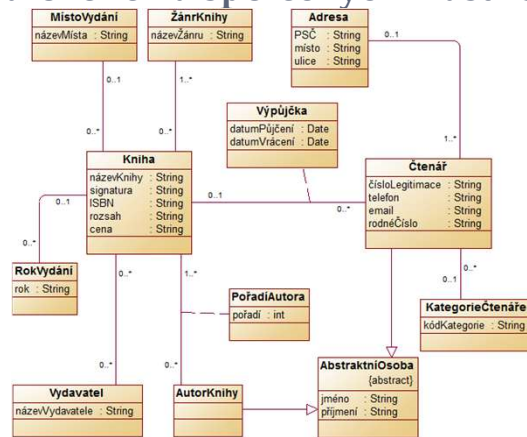
1. **Prvek <je instancí> třídy.**  
Třída/kategorie je množina prvků se stejnými vlastnostmi.
2. **Prvek/třída/kategorie <má> vlastnost.**  
Vlastnost je specifikací prvku nebo třídy.
3. **Vlastnost <má> hodnotu.**  
Třídy ani prvky nemají hodnoty.
4. **Vztah <je> vlastnost** patřící více prvkům nebo třídám.
5. **Metadata = vlastnosti/prvky** (dokumentů) **+ hodnoty.**

ÚISK – KSA T02

70

70

## Třídy / kategorie založené na společných vlastnostech



ÚISK – KSA T02

71

71