

OOT

Objektově orientované technologie

System, model, modelování

Daniela Szturcová
Institut geoinformatiky, HGF

Osnova přednášky

- Systém
- Popis systému
- Modelování systému

Co je systém

Co si představujete pod pojmem systém?

- Může to být:
 - Oceán?
 - Město Ostrava?
 - Hvězdy na obloze?
 - Internet?
 - Člověk?
 - Porsche GTS DE 3?

Co sami považujete za systém?

Co je systém

Abstraktní pojem vytvořený lidmi za účelem lepšího poznání a zmapování reálného světa.

- V reálném světě sledujeme objekty, jevy, procesy.
- Systém popisuje souvislost mezi prvky reálného světa – vzniká model reality jako konstrukce za použití formálních podpůrných nástrojů.
- U modelu dochází k:
 - redukci prvků,
 - zkoumání kauzality.

System - definice

- A regularly interacting or interdependent group of items forming a unified whole. [<http://www.merriam-webster.com/>]
- System (česky soustava) je souhrn souvisejících prvků, sdružený do nějakého smysluplného celku.
- V latině a řečtině znamená termín system kombinovat, uspořádat, sdružovat.

[<http://cs.wikipedia.org/>]

System - definice

- V obecném pojetí je množina objektů, které jsou ve vzájemné interakci nebo jsou navzájem nějak vázány. V inženýrské praxi se požaduje:[<http://www.e-automatizace.cz/>]
 - konečný počet prvků, z nichž každý je jednoznačně popsán konečným počtem měřitelných veličin,
 - možnost jednoznačně formulovat vzájemné vazby prvků pomocí matematických vztahů.
- System je množina vzájemně vztažených částí, přičemž chování celku je kvalitativně jiné, než by bylo chování sumy jeho jednotlivých částí.

[<http://www.prevcentrum.cz/>]

System - definice

- System je část prostředí, kterou lze od jeho okolí oddělit prostřednictvím fyzické nebo myšlenkové hranice. System je tvořen vzájemně propojenými částmi - **podsystemy**. Z hlediska popisu systému dále nedělitelné podsystemy nazýváme elementárními prvky.

[<http://dce.felk.cvut.cz/sri2/ss/definice.htm>]

LEGENDA

SMĚR PROHLÍDKY

-  PRVNÍ POMOC
-  ZÁKAZ VSTUPU
-  TOALETY
-  OBČERSTVENÍ
-  MIMIKOUT
-  INFORMACE
-  TELEFON
-  BEZBARIÉROVÉ TOALETY
-  CELOROČNĚ PŘÍSTUPNÝ PAVILON
-  HŘIŠTĚ
-  AMFITEÁTR
-  RESTAURACE
-  VÝUKOVÉ CENTRUM
-  JÍZDÁRNA



- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 



Co víme o systému?

K čemu má sloužit?

Účel systému

Co bude obsahovat?
systému

Struktura

Jak má reagovat?
systému

Chování

Odkud a kam zasahuje?

Hranice systému

Jak s ním lze komunikovat?
systému

Rozhraní

Formální definice

System

$$\mathbf{S} = (\mathbf{P}, \mathbf{R})$$

je účelově definovaná množina prvků

$$\mathbf{P} = \{p_i\}, \text{ kde } i \in J \text{ a}$$

množina vztahů

$$\mathbf{R} = \{r_{ij}\}, \text{ kde } i, j \in J \text{ mezi prvky } p_i \text{ a } p_j,$$

která má jako celek určité vlastnosti.

Příklad

S = (P, R)

ZOO = ({aguti, ara, gibon, hrdlička, hroch, ibis, ..., hřiště, jízdárna, restaurace, výukové centrum, ..., návštěvník, vstupenka, trasa, zeleň, kolo, ..., expozice, pavilon, ... } ,

{umístění zvířete v expozici, umístění zvířete v pavilonu, umístění zvířete ve výběhu, ..., návštěvník si kupuje vstupenku, návštěvníkům je zakázána jízda na kole, ..., sponzor podporuje gibona, ..., expozice žiraf je umístěna v severním výběžku areálu, ... })

Formální definice

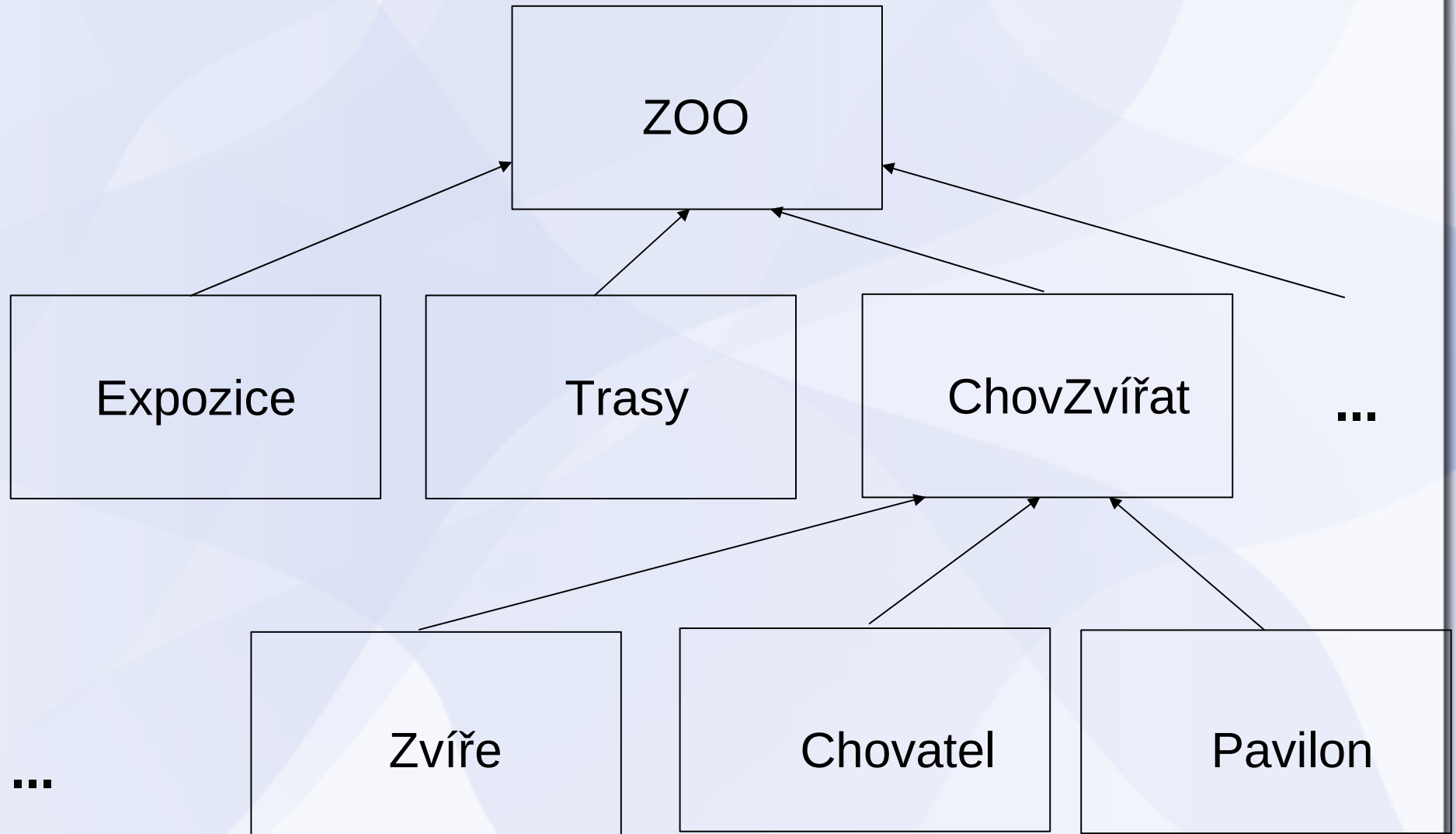
- Množina P (elementárních prvků) se nazývá **universum systému**.
- Vztahy mezi prvky reprezentují buď vzájemné závislosti nebo interakce mezi těmito prvky.
- Množina všech vztahů $R = \{r_{ij}\}$ mezi prvky reprezentuje **strukturu systému**.

[<http://vzdelavani.esf-fp.cz/>]

Struktura systému

- Struktura systému může být funkční, technická, informační, časová, organizační, apod.
- Specifickou strukturu systému tvoří tzv. **hierarchická struktura**, která vyjadřuje vztahy nadřízenosti a podřízenosti mezi jednotlivými prvky systému.
- **Složitost systému** je dána množstvím jeho prvků. Jeho zkoumání je dáno mírou **rozlišovací úrovně poznání** systému.

Příklad

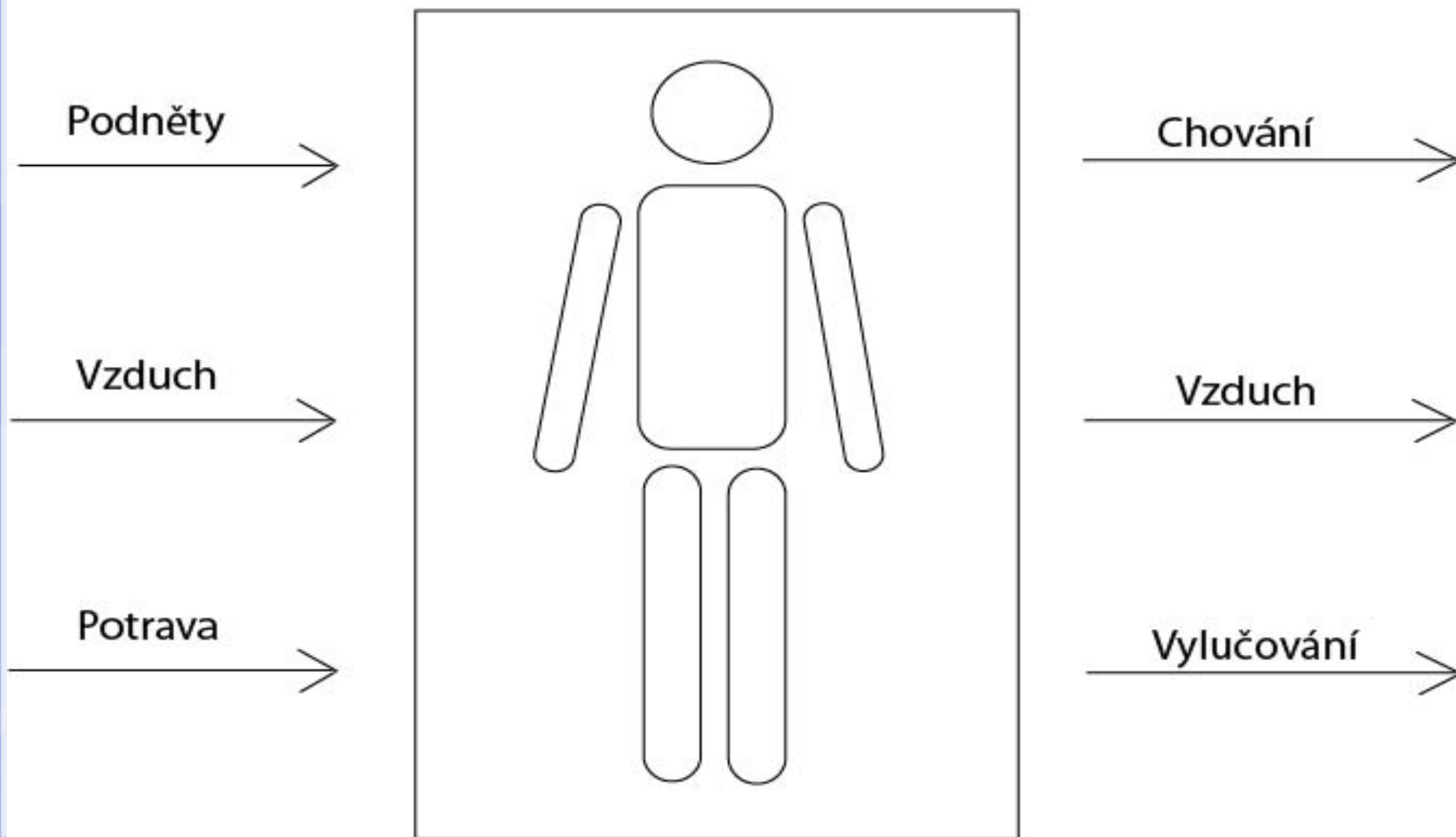


Okolí systému

- Množina prvků, které nejsou součástí systému S , ale mají se systémem nějaké interakce nazýváme **okolí O** tohoto systému.
- Vazby, jejichž prostřednictvím působí okolí na systém označujeme jako **vstupy** (podněty) systému.
- Vazby, jejichž prostřednictvím působí systém na své okolí označujeme jako **výstupy** (odezvy) systému.

[<http://vzdelavani.esf-fp.cz/>]

Člověk jako systém



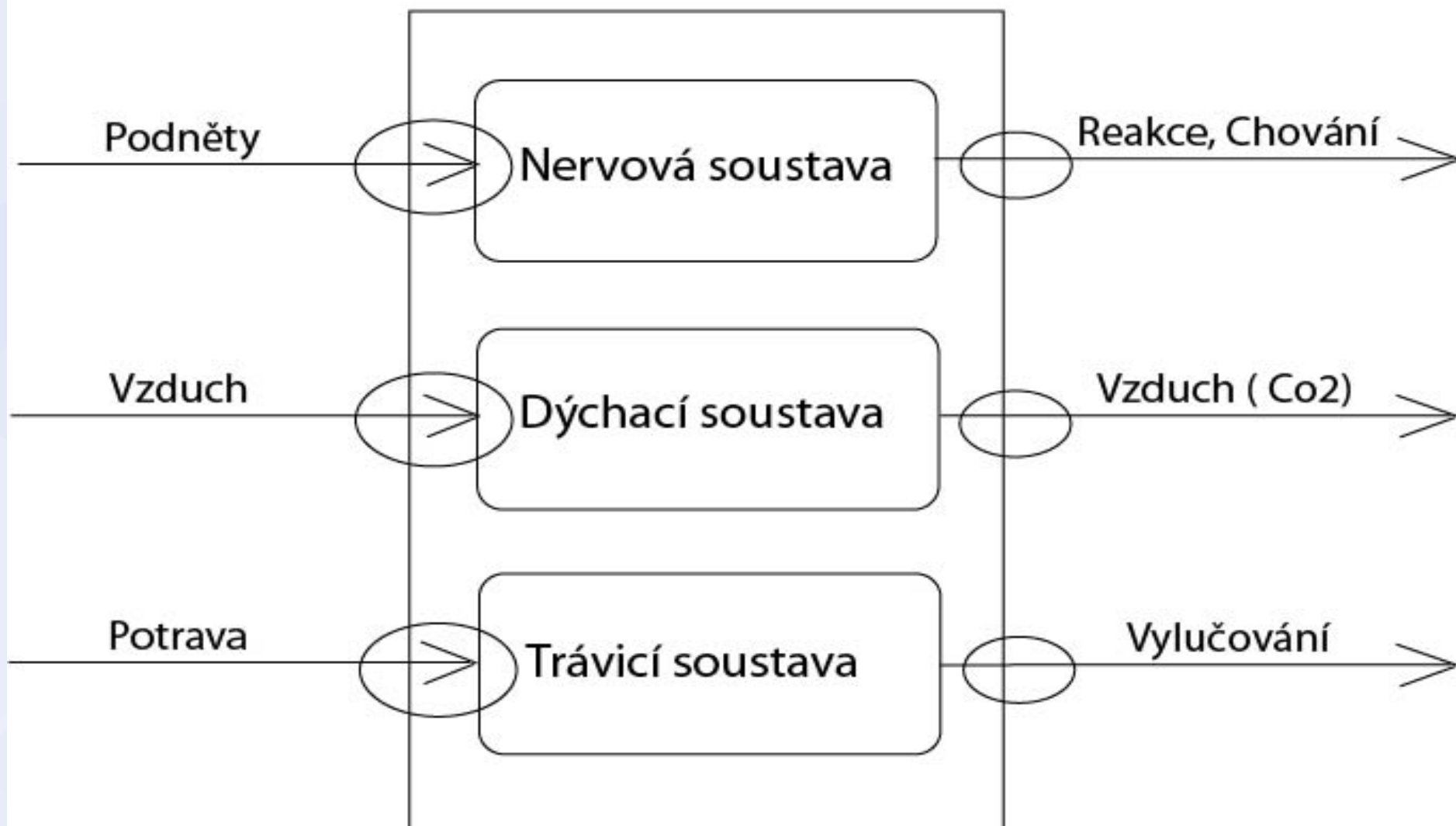
Hranice systému

- Hranice systému vymezuje samotný systém nebo odděluje více systémů.
- Prvky systému, které jsou v interakci s okolím – **hraniční prvky**. Všechny hraniční prvky tvoří hranici systému.
- Logická hranice je pomyslnou hranicí a vymezuje podsystémy v rámci systému, ovšem okolí systému je již „viditelnou“ hranicí. Prvky vně hranice pak ovlivňují chování systému.

De/kompozice systému

- Při zkoumání složitých systémů je často nutné tyto systémy rozkládat - **dekomponovat** do vzájemně provázaných podsystémů.
- **Kompozice** - skládání - opačná transformace systému.
- V praxi v definovaném systému S sjednocujeme prvky, které jsou svým charakterem podobné, do vyšších celků nazývaných **podsystemy**. System S může být tvořen řadou podsystémů S .
- Jde o spojování jednotlivých podsystémů tak, aby výsledný systém byl tvořen co nejmenším počtem prvků a vazeb mezi nimi.

Člověk jako systém



Popis systému

Na požadované rozlišovací úrovni popisujeme

- **strukturu systému** - vyjádřením prvků P a vazeb R a také příslušnými hraničními prvky. Známe-li strukturu systému (včetně složení), můžeme zkoumat jeho chování za zadaných podmínek.
- **chování systému** - vyjádřením závislostí mezi množinou podnětů působících na hraniční prvky systému a množinou výstupních reakcí systému (výstupními veličinami systému působícími na bezprostřední okolí z hraničních prvků systému).

Popis systému

- Prostředek pro popis – jazyk.
- Verbální popis – nejednoznačnost vyjádření.
- Umělý, formální jazyk – matematický zápis, jazyk založený na matematických principech.
- Proces popisu systému S vede přes jeho definování k vytváření jeho vlastního modelu M :

$$S \rightarrow M$$

Typy systémů

Z hlediska charakteru vazeb dělíme systémy na

- **lineární**, kde všechny vazby jsou vyjádřeny lineárními vztahy,
- **nelineární**, kde jistá část vazeb se vyjadřuje nelineárními vztahy.

Typy systémů

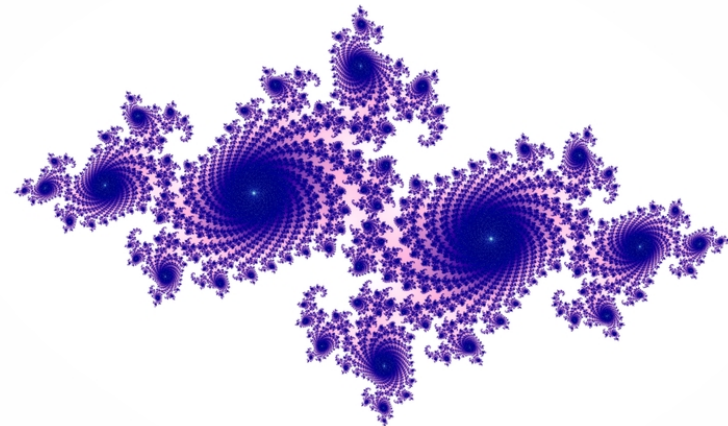
Dle stupně proměnlivosti stavů systému:

- **statické** - stálá struktura, minimální změny vnitřních stavů v celém systému. Dají se popsat matematicky - soustavou rovnic, maticemi, grafy,
- **dynamické** - mění své funkční charakteristiky a strukturní vlastnosti. Alespoň jedna veličina je u nich v čase proměnná. Jsou vyjádřeny například diferenciálními rovnicemi.

Typy systémů

Z hlediska chování rozdělujeme systémy na :

- **deterministické**, jejichž chování je jednoznačně určeno stavy systému a příslušnými podněty,
- **stochastické**, u nichž má závislost mezi podněty a reakcí systému pravděpodobnostní (náhodný) charakter.



Stav systému

Souhrn přesně definovaných hodnot (nebo intervalů hodnot) vlastností daného systému.

Avíza	Oblasti	RFID tagy	Historie pohybu			
ID	oblast:	režim	poplach	RFID detektor	automat. kalibrace	
017	plot - severní oblast	střeženo	klid	-	standard	
018	plot - západní oblas	střeženo	klid	-	standard	
019	plot - jižní oblast	střeženo	narušitel	ID:006, ID:007	standard	
020	plot - východní oblast	střeženo	klid	-	vitr # 2	
021	brána zásobování	střeženo	klid	-	standard	
022	hlavní brána	vypnuto	klid	-	standard	
023	materiál - SDK desky	střeženo	klid	-	standard	
024	materiál - tvárnice	vypnuto	klid	-	standard	

Účelově definované systémy

- **ekonomické** - veličiny vstupů systému se s mírou pro hodnotu a efekt vhodně transformují na hodnotové vyjádření výstupů,
- **sociální** - obsahují množinu lidských individualit (s formální a neformální strukturou), vyznačujících se rozdílnými vlastnostmi,
- **technické** - transformační roli hrají stroje, zařízení ap. a roli vazeb v systému hrají manipulační trasy, materiálové toky ap.
- **informační systémy** - prvky systému = místa transformace a vazby v systému = informační toky.

Funkčnost systému

- Funkce systému je definována jako **transformační proces** převodu podnětů z okolí na výstupní reakci.
- Funkce systému je dána procesními a relačními vlastnostmi prvků a způsobem jejich organizace v systému.



Model systému

- Model je reprezentace určitého objektu nebo systému, pojatá z určitého úhlu pohledu. [<http://wikipedia.cz>]
- Model je sestaven na základě nashromážděných doposud známých informací a měl by ověřit správnost doposud známých faktů, provádět předpovědi, umožnit verifikaci předpovědí.
- Model systému je abstrakce, která umožňuje systém zjednodušeně popsat a zkoumat jeho funkce.
- Stavebnictví: nákresy, 3D modely, technická dokumentace, výpočty, ...

Proč modelovat?



Jsme schopni postavit některou z těchto staveb bez předchozího modelu?

Důvody modelování

V případě větších projektů – nezbytnost.

Model je zjednodušením reality

- poskytuje náčrt systému,
- může být velmi obecný i podrobný,
- každý systém je možné popsat z mnoha různých úhlů pohledu.

Modelujeme proto, abychom lépe porozuměli systému, který vytváříme.

Cíle modelování

- Model nám pomáhá zobrazit budoucí podobu systému.
- Umožňuje nám popsat strukturu systému.
- Vytváří určitou „šablonu“, která nás vede při tvorbě systému.
- Model dokumentuje všechna rozhodnutí, která jsme při jeho tvorbě udělali.

Modelování

- Čím komplexnější systém tvoříme, tím důležitější je tvorba modelu.
- Je to proto, že lidská mysl není schopna kompletně pojmut příliš složitý systém.
- Základní přístup je známé „rozděl a panuj“. (rozdělení problému na menší části, které jsme schopni řešit odděleně).
- Dobrý model umožňuje plánování a efektivní rozdělení pracovních sil a tím snížení celkových finančních i časových nákladů.

Význam modelování

Lepší komunikace v týmu

Lepší komunikace se zákazníkem, stakeholdery

Rozdělení prací, koordinace i průběh tvorby

Větší přehled o stavu tvorby systému

Vytváření prototypů v souladu s průběhem prací

Tvorba dokumentace

Dobrý/špatný model

- + Dobrý model se zaměřuje na nejdůležitější a složité problémy systému a snaží se je dobře popsat.
- + Dobrý model dobře koresponduje s realitou.
- Špatný model se zabývá množstvím nepodstatných detailů, vede vývojáře špatným směrem a odvádí pozornost od podstatných věcí.

Objektový model

Základním stavebním kamenem takového modelu je objekt.

- Reálný svět se skládá z objektů.
- Objektový model tedy může dobře odrážet realitu a reálné činnosti.
- Objekty jsou přirozené stavební kameny (lze si je velmi dobře představit).

Modelovací jazyk

- Slovní popis
 - neformální
 - může obsahovat nejednoznačnosti
- UML (Unified modelling language)
 - formální, jednoznačný
 - grafický jazyk
 - standardizovaný
 - srozumitelný

Specifikace systému

Vize

TaxiS je systém měřený na optimalizaci jízd taxíků v rámci firmy XY. Cílem systému je umožnit jak řidičům, tak zákazníkům snížit náklady na jízdy taxíkem.

Děkuji za pozornost