

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
- model – redukce 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?

Struktura systému

Jak má reagovat?

Chování systému

Odkud a kam zasahuje?

Hranice systému

Jak s ním lze komunikovat?

Rozhraní systému

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, ...,
expoze, 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, ..., expoze žiraf je umístěna v severním
výběžku areálu, ... })

Formální definice

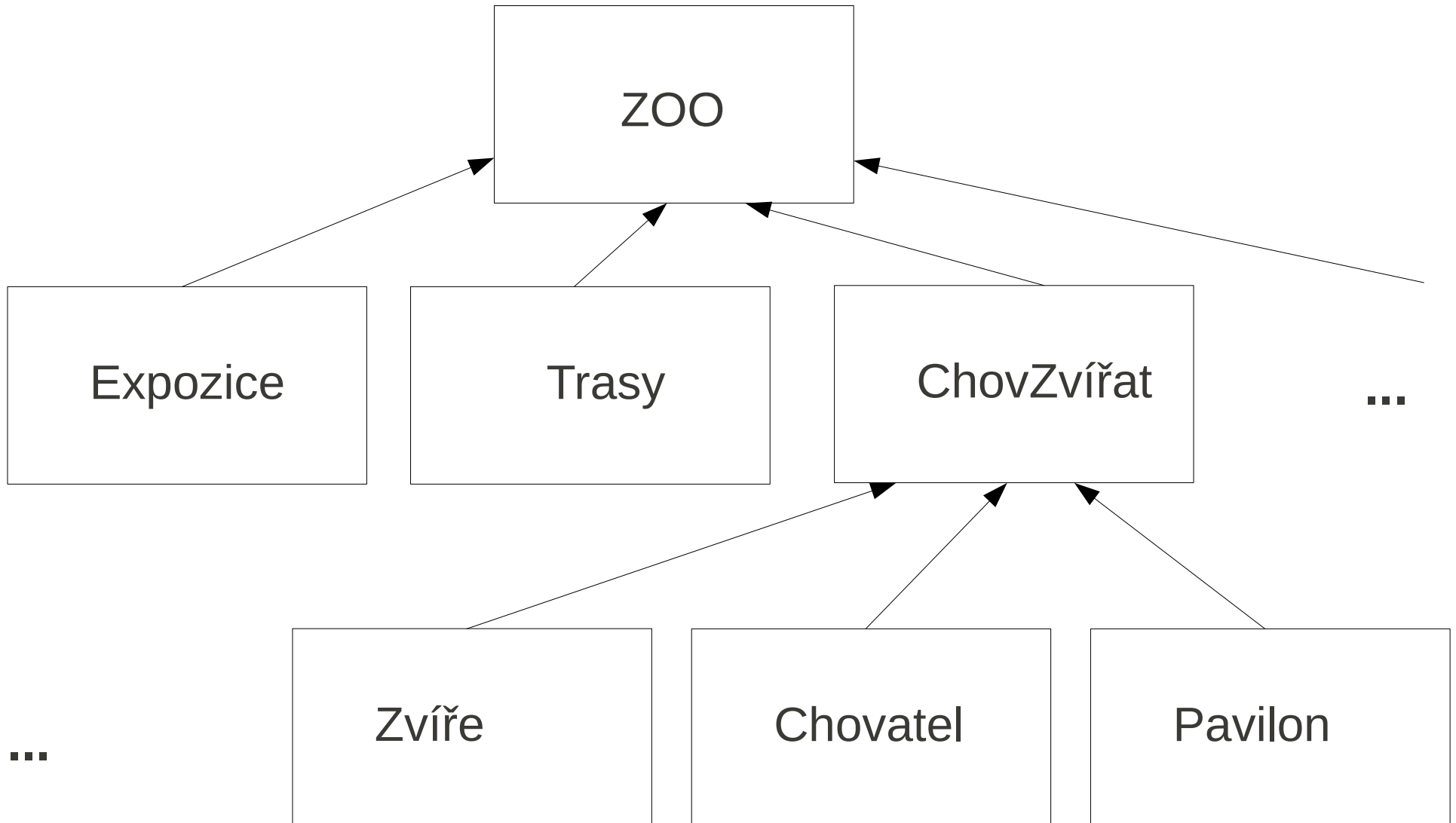
- Množina P (elementárních prvků) se nazývá **universum systému**.
- Vztahy mezi prvky reprezentují buď vzájemné závislosti nebo interakce mezi těmito prvky.
- Množina všech vztahů $R = \{r_{ij}\}$ mezi prvky reprezentuje **strukturu systému**.

[<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.

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 **podsystémy**. Systém 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.

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

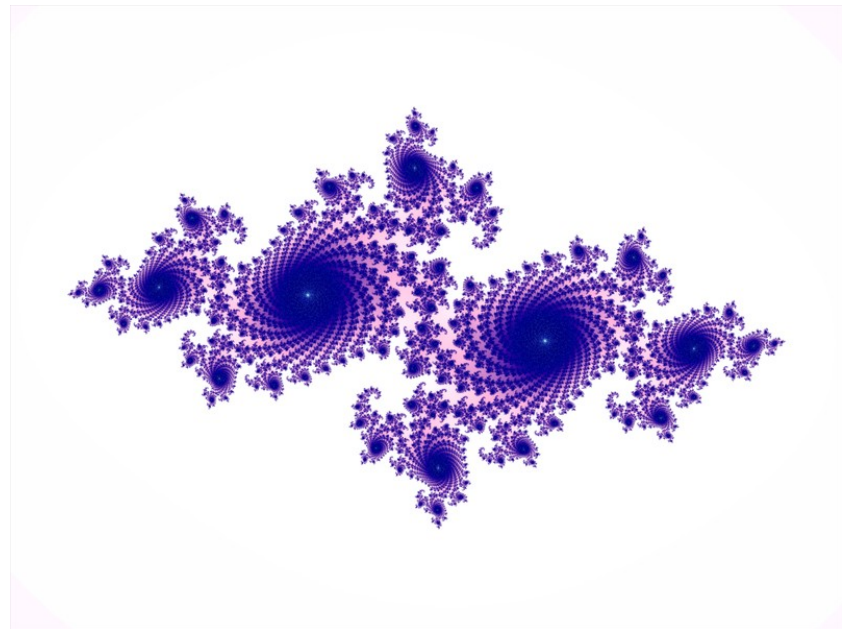
Dle stupně proměnlivosti stavů systému:

- **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.

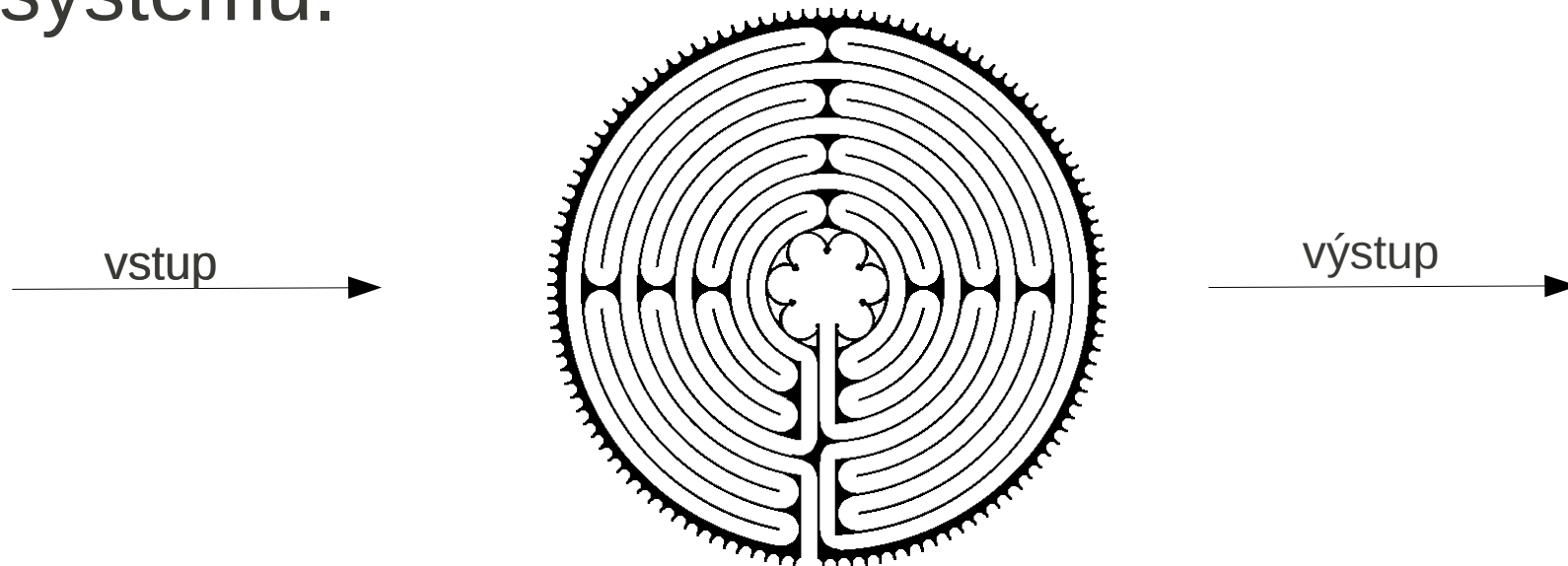
Avíza	Oblasti	RFID tagy	Historie pohybu			
ID	oblast:	režim	poplach	RFID detektor	automat. kalibrace	
017	plot - severní oblast	střeženo	klid	-	standard	
018	plot - západní oblas	střeženo	klid	-	standard	
019	plot - jižní oblast	střeženo	narušitel	ID:006, ID:007	standard	
020	plot - východní oblast	střeženo	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.

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.

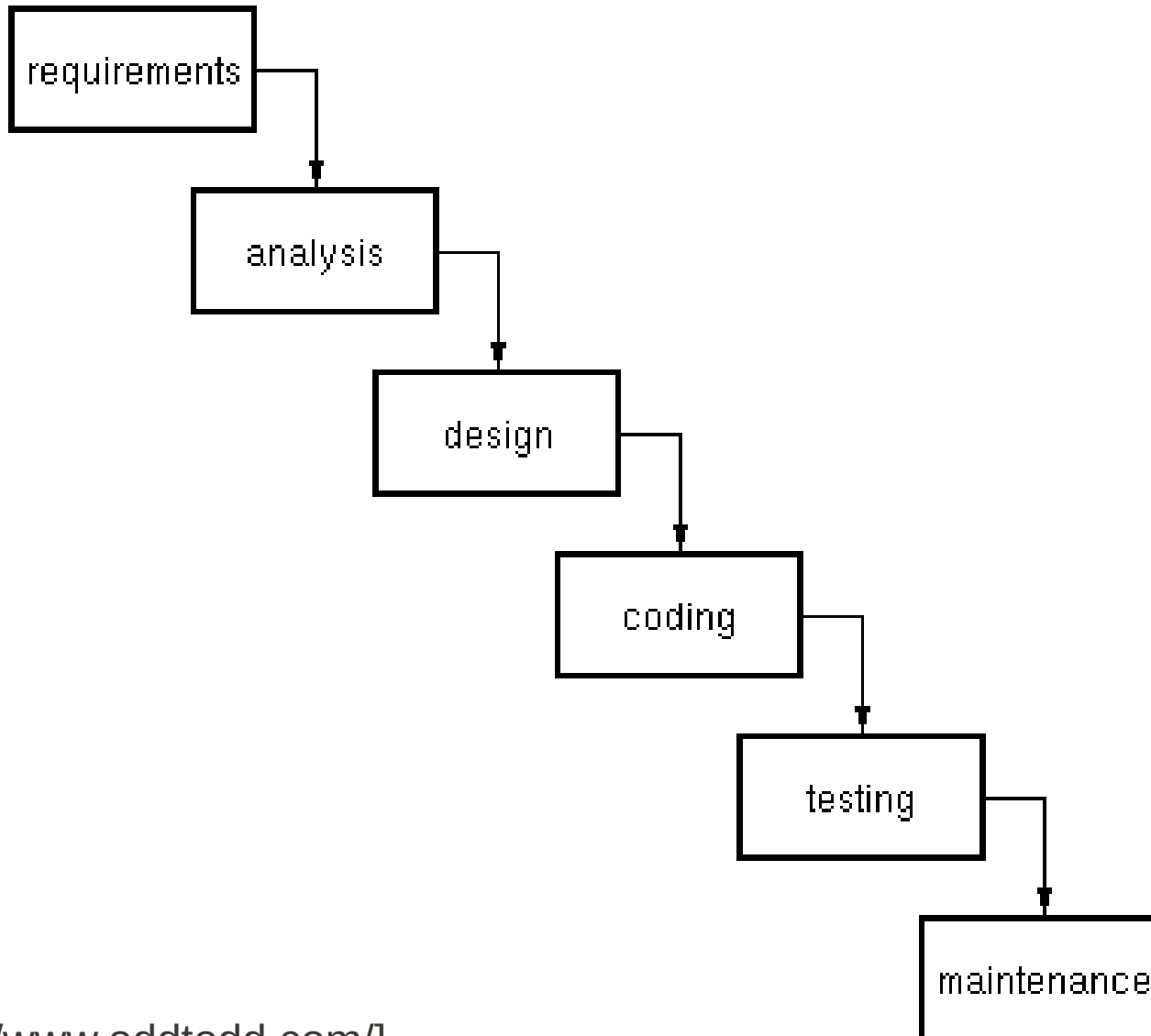
Cíle modelování

1. Model nám pomáhá zobrazit budoucí podobu systému.
2. Umožňuje nám popsat strukturu systému.
3. Vytváří určitou „šablonu“, která nás vede při tvorbě systému.
4. 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.

Vodopádový model



[<http://www.oddtodd.com/>]

Spirálový model

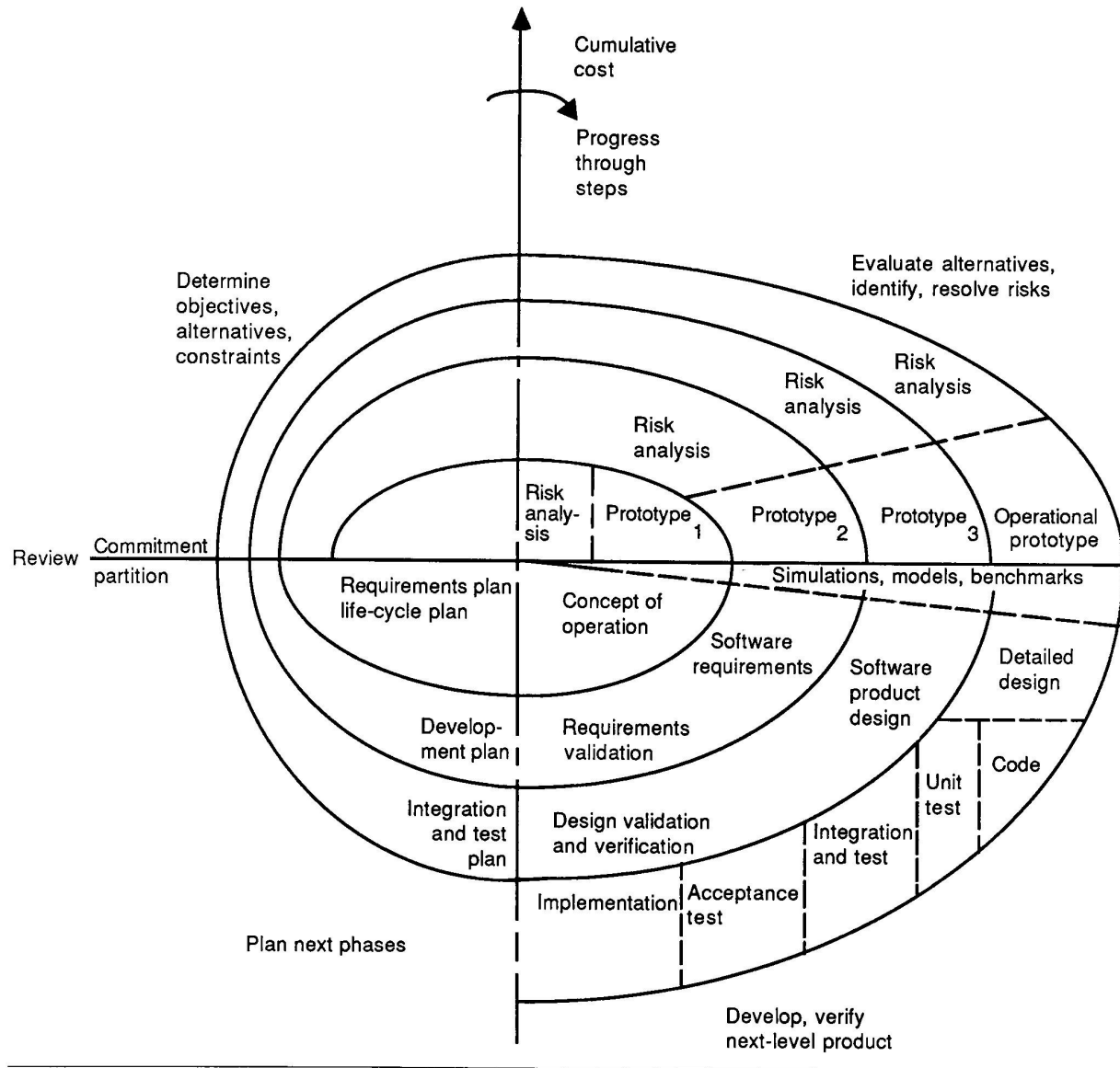


Figure 2. Spiral model of the software process.

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