

OSA

Systémová analýza

- metodika používaná k navrhování a racionalizaci systémů v podmínkách neurčitosti
- vyšší stupeň operační analýzy

Operační analýza (výzkum)

- soubor metod umožňující řešit rozhodovací, posuzovací (optimalizační) úlohy
 - maximalizace
 - minimalizace

Teorie systémů

- Vymezuje základní pojmy, snaha o
 - vyvinutí obecných systémových modelů
 - vytvořit vhodný logicko-matematický aparát
 - vytvářet zobecnění
- zkoumá principy společné všem komplexním objektům a modely, které lze použít k jejich popisu
- za jejího zakladatele bývá považován **Ludwig von Bertalanffy** a jeho dílo ***General System Theory*** (Obecná teorie systémů) z roku 1968.

Teorie systémů

Řada definic systému

Systém je skupina nebo kombinace vzájemně spojených, vzájemně závislých nebo interreagujících prvků tvořících souborný celek. *[Collins English Dictionary]*

Systém - množina prvků a vazeb umožňující plnění účelové (cílové funkce)

Základní pojmy teorie systémů

- **prvek systému**

nejmenší část systému při zvolené rozlišovací úrovni - dekompozici

hraniční prvek, řídicí prvek, funkční prvek

- **vazba**

determinace a kvantifikace vztahu

- **zpětná vazba**

vazba mezi výstupem a vstupem určitého prvku, subsystému
výstup nějakého systému zpětně ovlivňuje jeho vstup

Základní pojmy teorie systémů

- **prvek systému**

nejmenší část systému při zvolené rozlišovací úrovni -
dekompozici

hraniční prvek, řídicí prvek, funkční prvek

- **vazba**

determinace a kvantifikace vztahu

Základní pojmy teorie systémů

Typy vazeb:

z hlediska vztahu k okolí systému:

- *vnitřní* - spojuje prvky systému mezi sebou
- *vnější* - spojuje prvky systému s okolím

z hlediska uspořádání prvků:

- *sériová* - uspořádání prvků za sebou
- *paralelní* - uspořádání prvků vedle sebe, souběžně
- ***zpětná*** - spojení mezi výstupem a vstupem téhož prvku, subsystému nebo systému, vstup je ovlivňován výstupem; podstata regulace

z hlediska ohodnocení vazeb:

parametry vazeb – kvantifikace (ohodnocení) vazby, např. časový interval trvání vazby, vzdálenost apod.)

- *jednparametrická*
- *víceparametrická*

Základní pojmy teorie systémů

- **subsystém**

relativně samostatná část systému s charakteristickými vlastnostmi, strukturou, chováním

- **okolí systému**

souhrn objektů, subjektů a procesů které zkoumaný systém ovlivňují nebo jsou tímto systémem ovlivňovány

- **chování systému**

způsob reakce na podněty okolí, stav systému

Základní pojmy teorie systémů

- **struktura systému**

vnitřní uspořádání prvků a vazeb systému, vyjadřuje vzájemné souvislosti a propojení prvků, subsystémů, předmět systémové analýzy

- **transformace**

způsob změny vstupů na výstupy

hmotné

energetické

informační

Klasifikace systémů

- **dle podstaty**
 - přirozené (společenské, hmotné)
 - umělé (informační, komunikační, řízení, ekonomické)
- **dle struktury**
 - determinované přesně určený plán, projekt
 - stavově determinované budoucí stav určen bez ohledu na výchozí stav
 - stochastické
- **vztahu k okolí**
 - otevřené
 - uzavřené

Klasifikace systémů

- **režimu, vývoji v čase**
 - statický, dynamický
 - deterministický, stochastický, neurčitý (fuzzy)
- **vztahu k okolí**
 - otevřený výměna informací, energie
 - uzavřený
- **chování**
 - adaptivní, učící se schopnost přizpůsobit se
 - stabilní

Klasifikace systémů

- **režimu, vývoji v čase**
 - statický, dynamický
 - deterministický, stochastický, neurčitý (fuzzy)
- **vztahu k okolí**
 - otevřený výměna informací, energie
 - uzavřený
- **chování**
 - adaptivní, učící se schopnost přizpůsobit se
 - stabilní

Vlastnosti systémů



Typy úloh

1. Problém dělení materiálů
2. Distribuční problém
3. Vyživovací problém
4. Problém obnovy
5. Problém obsluhy
6. Problémy sítí
7. Analýza rizik
8. Spolehlivostní úlohy
9. Hry

Matematický aparát - metody

1. Lineární programování
2. Nelineární programování
3. Dynamické programování
4. Diskrétní programování
5. Teorie grafů
6. Teorie her
7. Neuronové sítě
8. Genetické algoritmy
9. Metody rizikové analýzy

Postup operační analýzy

1. Formulace úlohy

- nejdůležitější etapa
- jde o to co vlastně zkoumáme, jaký objekt, identifikace systému, simulační modely (experimentální, matematické)
- definovat cíl
- stanovení výběr hodnotících kritérií
- výběr alternativ řešení

Postup operační analýzy

2. Konstrukce matematického modelu

- optimalizační modely snaha aplikovat obecný MM se známým postupem řešení
- v praxi lze aplikovat velmi zřídka
- omezující podmínky (**OP**)- vymezují prostor řešení
- kritériální (účelová) funkce (**UF**)
 - monokritériální
 - multikritériální (polyoptimální)

Postup operační analýzy

3. Řešení matematického modelu (kvantifikace)

- analytické řešení
- numerické řešení
- iterační
- stochastické Metody Monte Carlo

Postup operační analýzy

4. Verifikace řešení

- posuzuje adekvátnost modelu a dosažených řešení s reálnou skutečností
- vymezit kritéria shody
- posoudit dopady případných zjednodušení modelu nebo způsobu řešení modelu

Postup operační analýzy

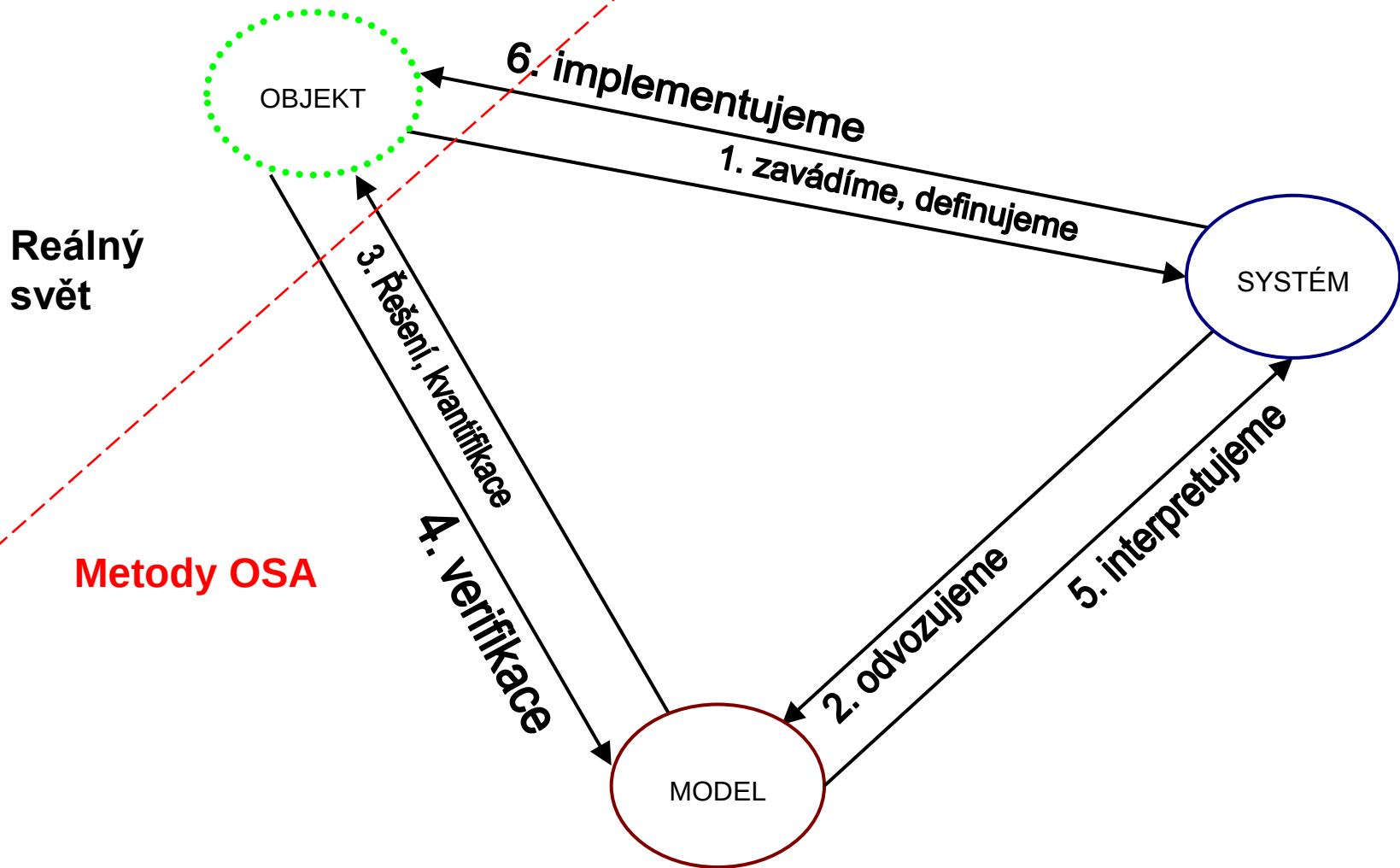
5. Modifikace řešení (interpretace)

- úprava formulace úlohy
- úprava modelu
 - omezujících podmínek
 - hodnotících kritérií
- hledání výhodnějších suboptimálních řešení

Postup operační analýzy

6. Realizace (implementace) řešení

Schema postupu OA



Děkuji za pozornost, dotazy?