

Základy konstrukce modelu a jejich koncepce.

**Lineární modely a jejich předpoklady. Přístupy
k interpretaci a implementační analýze.**

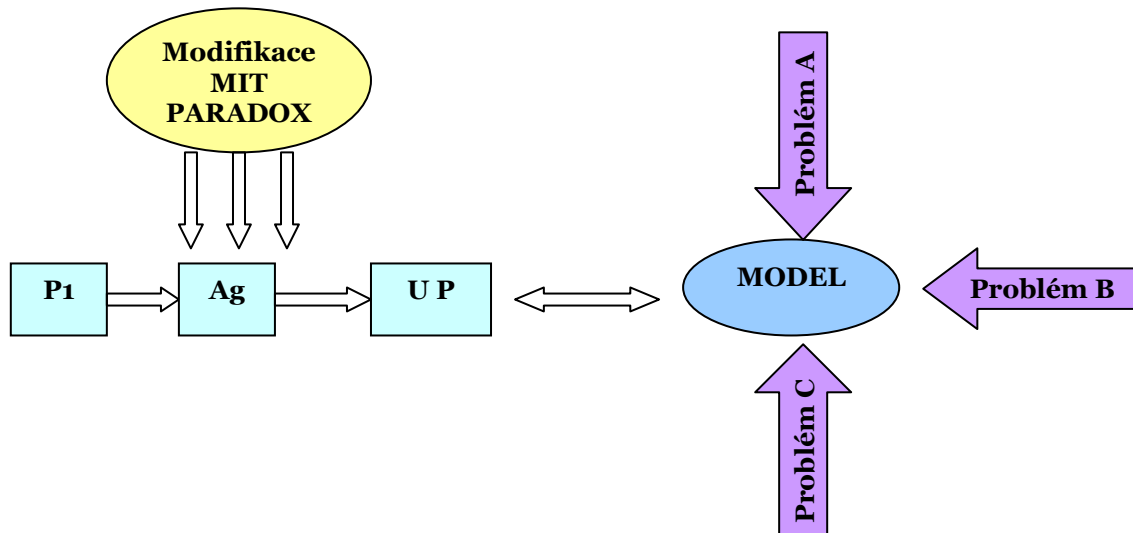
(téma 3. přednášky Systémové analýzy a modelování)

Petra Beránková

3. ročník, PEF, INFO

prosinec 2001

Základy konstrukce modelu



Model $\Rightarrow$ matematickým aparátem formalizovaný (vytvořený) systém

UP $\Rightarrow$ uživatelské prostředí obsahující algoritmus

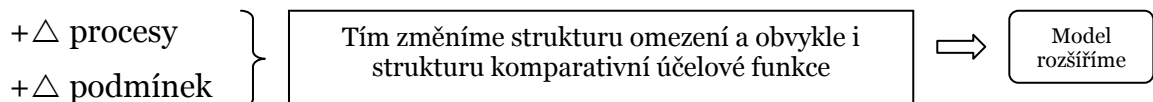
Ag $\Rightarrow$ algoritmus s různými modifikacemi – nutí nás sledovat co je nového

MIT paradox $\Rightarrow$ modern inform. technology (Bill Gates)

$\Rightarrow$ soubor modifikací ovlivňující Ag

Při analýze k modelu přistupujeme ze 3 stran, když předpokládáme prostředí výpočetního systému:

1. tento model už někdo vytvořil a my změním pouze kvantifikační inputy (rozměry, omezení apod.)
2. původní model parciálně redukuje – něco z modelu odebereme, něco přidáme



3. žádný model není a je třeba autentický model $\Rightarrow$ tedy úplně nový model vytvořit $\Rightarrow$ stavění modelu na „zelené louce“ (Velká Británie)

Problémy při konstrukci modelu

Uživatelské prostředí (UP) obsahuje určitý algoritmus a právě každý algoritmus může mít různé modifikace. Důležité je porozumět matematické podstatě a jestli se jedná o algoritmus:

- změnový
- průměrový
- generovaný

Skupiny metod na jejichž základě konstruujeme matematické modely

1) Matematické programování

Tato skupina představuje soubor metod, pomocí nichž se vyhledává optimální varianta činnosti při daných omezeních, resp. disponibilních zdrojích. Podle charakteru funkční závislosti rozlišujeme:

- lineární, nelineární programování

Dále bylo vyvinuto programování:

- dynamické – pro řešení víceetapových rozhodovacích procesů
- celočíselné
- stochastické – ne některé z koeficientů jsou náhodné veličiny
- parametrické – jak se změní optimální řešení v závislosti na změně velikosti parametrů modelu

$\Rightarrow$ má speciální efekt (přístup):

- hledání nějakého vázaného extrému zvolené funkce nad množinou přípustných řešení
- ? zda jde o množinu konvexní nebo nekonvexní ?

⇒ tvrdá metodologie, tvrdý přístup – tzn. že chceme nějaký jev kvantifikovat, zobrazit a formalizovat

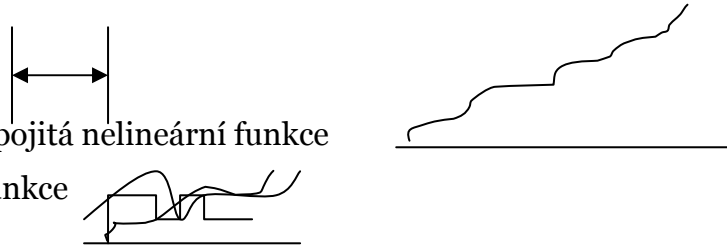
- kvantifikovat ⇒ měřitelně popsat

⇒ základní problém tvorby modelu

- dáváme do poměru proces ve vztahu k systému a jeho vztah k bázi
- kvantifikace procesu ve vztahu k omezující podmínce
- dokázat ocenit proces z komparativního (zvoleného) kritéria

Možnosti zobrazení:

- a) ve statické podobě
- b) dynamický typ; jako spojitá nelineární funkce
- c) diskrétní nelineární funkce

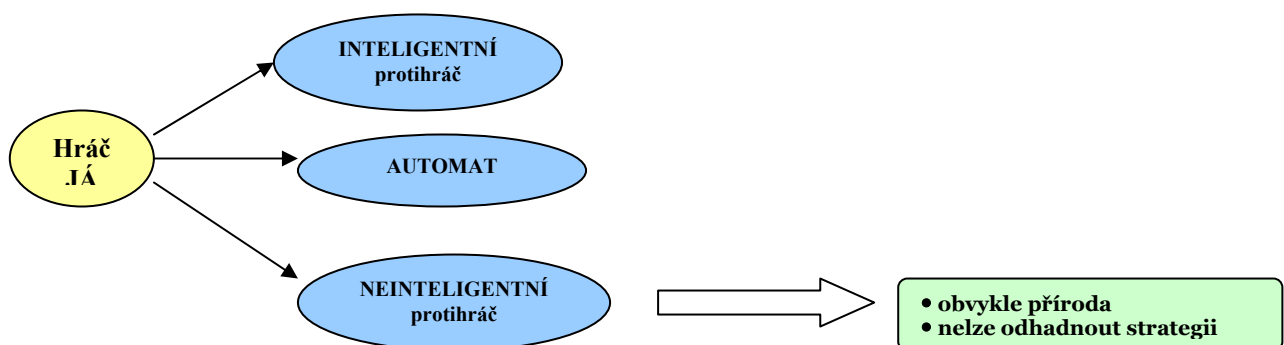


⇒ čistě matematické metody jsou tvrdé a mají problém kvantifikace

⇒ mají 3 základní výhody:

- 1) jsou celistvé
- 2) jsou konvexní
- 3) jsou exaktní

2) Teorie strategických her



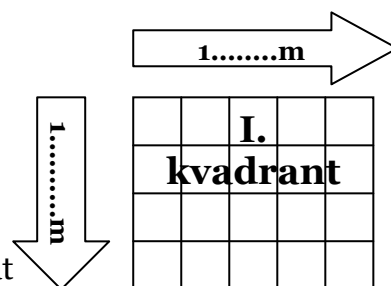
⇒ hledáme možný kombinační řez strategií za předem neurčitých podmínek

3) Strukturální analýza

Bilancují vztahy mezi jednotlivými hospodářskými soubory s cílem vyhledat rovnovážný stav systému. Nastane-li změna v jedné části, promítne se tato změna i do ostatních částí, s nimiž buď přímo nebo nepřímo souvisí.

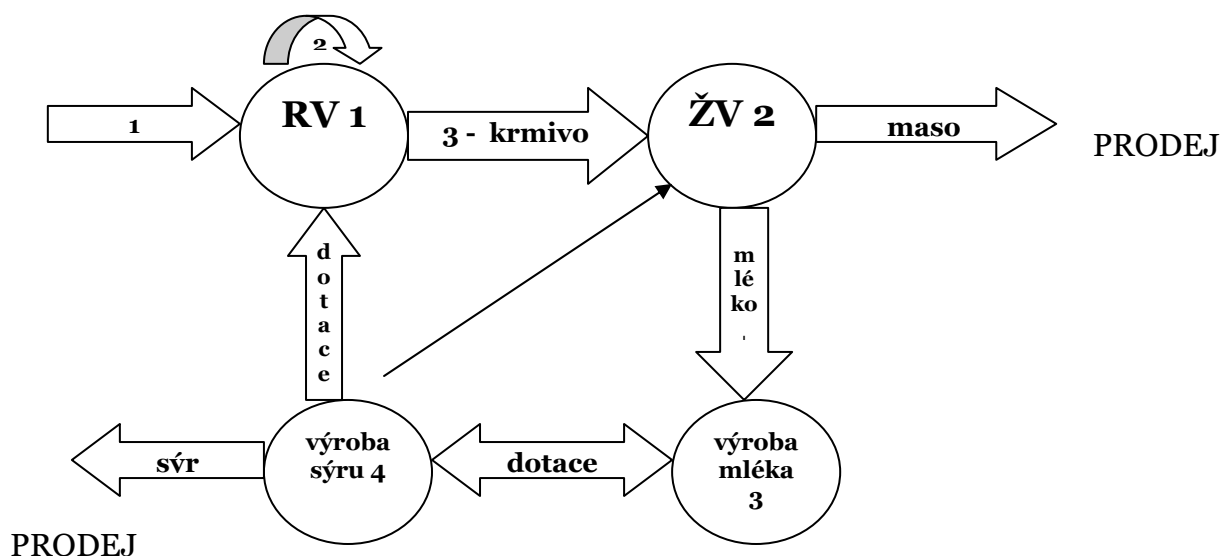
⇒ předností je výchozí matice z I. kvadrantu:

- je regulární
- hodnost matice je **m**
- žádný řádek ani sloupec není kombinací ostatních dat



Příklad

Podnikatelský subjekt, který má 4 prvky na výrobu sýru.



					Náklady	Produkce	Celková produkce
	RV	ŽV	ML	SÝR	-Y	+Y	X
RV	x						
ŽV		x					
ML			x				
SÝR				x			

Hlavní diagonála 0 nebo 1, ale ne výše. Dostaneme hrubou produkci jednotlivých segmentů. Kolik spotřebujeme z toho co vyrobíme.

- matice $A \Rightarrow$ **matice výrobní spotřeby**, která nám říká kolik i-té dodavatelské odvětví dodalo j-tému odběratelskému odvětví
- základní soustavu bilančních rovnic, tj. výchozí strukturní model představuje vztah:

$$X = AX + Y$$

abychom vyjádřili vektor Y soustavu upravíme:

$$X - A \cdot X = Y$$

$$Y = (E - A) \cdot X \dots\dots\dots \textbf{KOEFIČIENT PŘÍMÉ SPOTŘEBY}$$

- vztah je možno použít při řešení úlohy, kdy je stanovena požadovaná celková produkce jednotlivých odvětví a má se určit odpovídající objem výsledné produkce
- matice $(E - A)$ se nazývá Leontiefova matice

Leontiefova matice:

$$\begin{pmatrix} 1000 \\ 0100 \\ 0010 \\ 0001 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{14} \\ a_{21} & \dots & a_{24} \\ a_{31} & \dots & a_{34} \\ a_{41} & \dots & a_{44} \end{pmatrix}$$

- je maticí regulární a existuje k ní matice inverzní
- $a_{ij} \geq 0$

- pokud rovnici $Y = (E - A) \cdot X$ vynásobíme zleva inverzní maticí $(E - A)^{-1}$ obdržíme soustavu:

$$(E - A)^{-1} Y = X \dots\dots\dots \textbf{KOEFIČIENT KOMPLEXNÍ SPOTŘEBY}$$

- vztah představuje postup při výpočtu, kdy je plánem stanoven objem požadované výsledné produkce jednotlivých odvětví a má se určit potřebná výše celkové produkce těchto odvětví

4) Metody síťové analýzy

⇒ založeny na teorii grafů a nazývají se též metody kritické cesty

⇒ jejich cílem je v procesech, kde probíhá více operací navzájem na sobě závislých časově i věcně, zajistit jejich nejlepší průběh. Jde oblast projektového plánování

5) Simulační metody

⇒ simulační model zobrazuje strukturu systému, jeho vývoj, případně zachycuje stochastické vlivy a popisuje transformační a přenosové procesy mezi vstupy a výstupy systému v jednotlivých definovaných a sledovaných krocích.

- cílem je nalezení efektivní organizace systému
- nejrozšířenějšími oblastmi využití simulace je teorie hromadné obsluhy, teorie skladů, teorie obnovy apod.

6) Analytické metody

⇒ do této skupiny lze zařadit metody matematické statistiky, teorie pravděpodobnosti, korelační a regresní analýzu, extrapolaci a další.