

Česká zemědělská univerzita v Praze
Provozně ekonomická fakulta
Katedra operační a systémové analýzy

Semestrální práce ze Systémové analýzy a modelování

Přednáška č.2

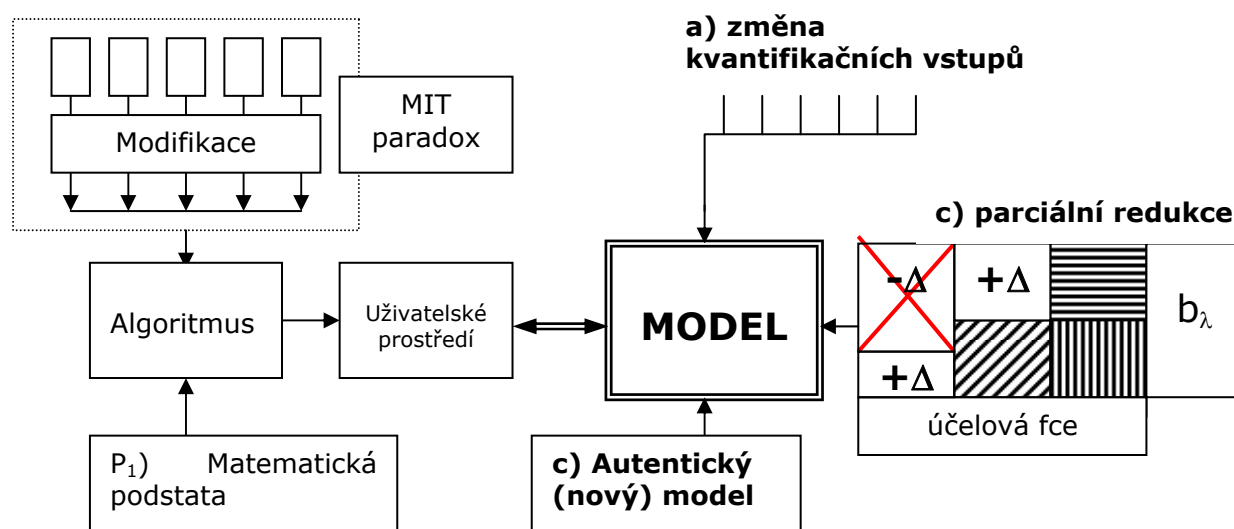
Základy konstrukce modelu a jejich koncepce.
Lineární modely a jejich předpoklady.
Přístupy k interpretaci a implementační analýze

Model je matematickým aparátem formalizovaný systém.

Existují 3 typy problémů – přístupů ke konstrukci modelu :

- Matematický model již někdo před námi vytvořil a my se ho snažíme přiblížit našemu modelu pomocí **změny kvantifikačních vstupů**.
- Matematický model již někdo vytvořil a my z tohoto původního modelu použijeme jednak jen část (= **parciální redukce struktury**) a jednak určitou část přidáme (= **rozšíření modelu**), čímž úplně změníme strukturu omezení i komparativní účelové funkce. Původní model je pak jen logickým základem.
- Vytvoříme **autentický (nový) model** – tzv. princip „Green bank“, tedy „na zelené louce“.

Každý model je založen na jednom **algoritmu**. Algoritmus může být **modifikován**, záleží na **uživatelském prostředí**. Kvůli těmto modifikacím je třeba znát strukturu algoritmu. P_1 je **matematická podstata algoritmu**. Může být změnový, průměrový nebo generovaný na základě generátoru pseudonáhodných veličin.



METODY KONSTRUKCE MODELU

1. Matematické programování

Jde o hledání vázaného extrému zvolené lineární, nelineární, stochastické či dynamické (Bellman) účelové funkce (komparativní) nad množinou přípustných řešení. Problémem je zda jde o konvexní či nekonvexní metody, zda hledáme extrém lokální či globální nebo zda jde o úlohu maximalizační či minimalizační. Jedná se o tzv. **tvrdou**

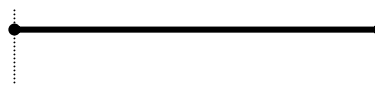
metodologii – snažíme se nějaký jev kvantifikovat, zobrazit a formalizovat (vyměřitelně popsat). Kvantifikace je základním problémem modelové tvorby.

Existují **3 kvantifikační problémy** :

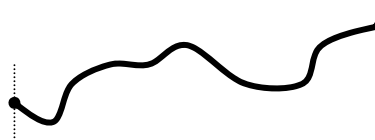
1. Dáváme do poměru proces ve vztahu k nějakému systému – **proces a jeho vztah k bázi**.
2. **Kvantifikace procesu ve vztahu k omezující podmínce**.
3. **Ocenění procesu z hlediska komparativního kritéria**.

Dále existují **3 přístupy ke kvantifikaci** :

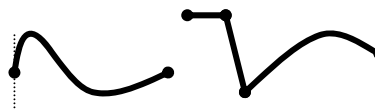
1. **Statická kvantifikace** – zobrazení problému bez ohledu na čas



2. **Kvantifikace dynamického typu** – nějaká spojitá nelineární funkce



3. Někaká **zvláštní nelineární funkce** (např. nespojitá)



Z hlediska výše uvedených problémů by se dalo říci, že matematické metody jsou špatně použitelné a vůbec nevhodné. Není to ale pravda, protože mají i určité nepopíratelné **výhody**, a sice:

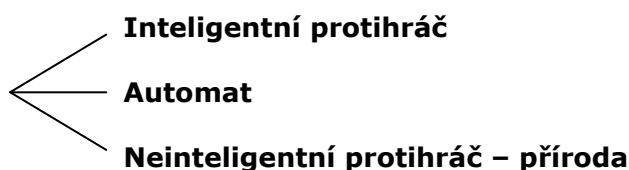
- obvykle jsou celistvé
- jsou konvexní
- jsou exaktní (přesné)

Z praxe je známo, že ekonomické a biologické systémy se chovají většinou stochasticky a po technických systémech bychom chtěli, aby se chovaly deterministicky (i když se tak nezřídka nechovají – např. jaderná elektrárna).

2. Teorie strategických her

- Souvisí s rozhodováním

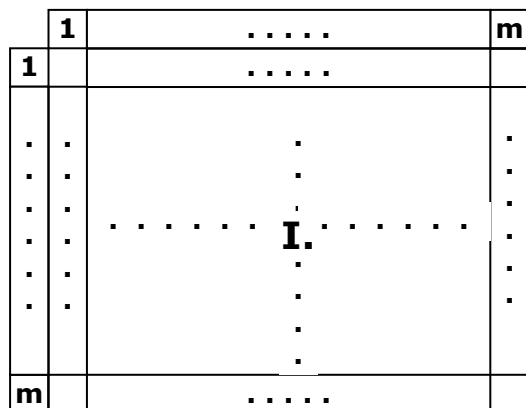
Naším soupeřem může být



U neinteligentního protihráče se nedá odhadnout, jak se bude chovat – jeho chování je náhodné.

Úloha hledání vhodného kombinačního řezu spočívá ve **volbě strategií bez ohledu na protihráče**.

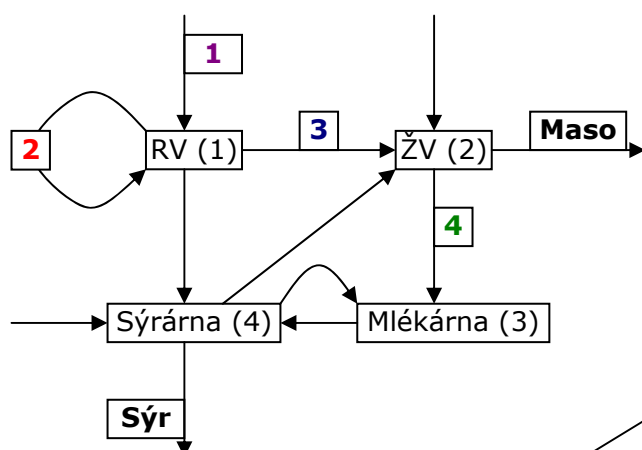
3. Strukturální analýza



Předností strukturální analýzy je výchozí matice, kterou nazýváme **I. kvadrantem**.

- matice musí být čtvercová
- matice musí být regulární (hodnost matice = m) a žádný řádek nebo sloupec nesmí být kombinací ostatních

Příklad – Farma



Matice A je maticí výrobní spotřeby. Koeficienty a_{ij} nám říkají, kolik i-té dodavatelské odvětví dodalo j-tému spotřebiteli.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1j} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & \dots & a_{ij} \end{pmatrix}$$

a_{ij} – Matice výrobní spotřeby

	RV (1)	ŽV (2)	ML. (3)	Sýr. (4)
RV (1)	2 1,2	3 3	0	0
ŽV (2)	..	0	4 5	..
ML. (3)	..	..	0	..
Sýr. (4)	..	..	..	0

Nákup -Y
1
..
..
..

Prodej +Y
..
0,5
..
7

X CP
3,2
..
..
..

Vlastní spotřeba prvku – my vyrábíme, my spotřebováváme, musí být <1

Strukturální matice je složena z koeficientů a_{ij} .

Primární činitelé – „sáhneme do kapsy a okamžitě zaplatíme“ : odpisy, pracovní náklady (mzdy, soc. a zdrav. pojištění ...) a ostatní inputy, nezahrnuté v nákladech (-Y) ,

takže: $\sum \mathbf{I} \leq \sum \mathbf{O}$

PRIMÁRNÍ ČINITELÉ

...	...	...	<u>Odpisy</u>
...	...	...	<u>Pracovní náklady</u>
...	...	...	<u>Ostatní inputy</u>
Vyrovňovací řádek – zisk / ztráta			

a_{ij}/X_i = **Koeficient přímých vazeb** – říká nám, jak vlastní spotřeba zatěžuje celkovou produkci. Např. $1,2/3,2 = 0,375$

$$[E-A].X = [E - (\begin{smallmatrix} 0,375 & \dots \end{smallmatrix})].X = Y$$

X ... **vektor celkové produkce**

Známe technologické vazby, známe vektor celkové produkce → dostaneme **finalizovanou tržní produkci**.

$[E-A]^{-1}.Y=X$ jsou **koeficienty komplexní spotřeby**, tj. to, jak se i-té dodavatelské odvětví podílí na jednotce finální produkce j-tého spotřebitelského odvětví.