

Práce opravovaná tutorem MKM_OMVE, podzim 2021

Jméno a UČO:

Příklad 1: Je dána úloha lineárního programování:

$$z = 2x_1 - 3x_2 \rightarrow \max.$$

za podmínek

$$x_1 + 2x_2 \geq 6$$

$$-x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1 + x_2 \leq 10$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

- Znázorněte přípustnou množinu a vyřešte úlohu graficky.
- Zapište úlohu maticově, označte přitom písmeny: \mathbf{c} ... vektor cenových koeficientů účelové funkce, \mathbf{b} ... je vektor kapacitních omezení a \mathbf{A} ... matici strukturních koeficientů.
- Formulujte duální úlohu k původní úloze.
- Určete, která z omezení mají nulovou stínovou cenu (můžete využít větu o rovnováze)

Příklad 2: Zoolog má při minimálních nákladech namíchat krmnou směs pro skot tak, aby obsahovala alespoň 21 jednotek složky A a 27 jednotek složky B. Má k dispozici dvě suroviny S1 a S2 s cenami 9 Kč a 10 Kč za kilogram. Surovina S1 obsahuje v kilogramu 1 jednotku složky A a 3 jednotky složky B. Surovina S2 obsahuje v kilogramu po 2 jednotkách od každé ze složek A a B.

- Zapište matematický model úlohy.
- Nalezněte optimální řešení
- Jestliže je stínová cena pro obsah složky A 0,5, o kolik se zvýší cena směsi, jestliže budeme požadovat, aby byl obsah složky A 23 jednotek?

Příklad 3: Optimalizujte plán rozvozu stavebního materiálu ze tří podniků D1-D3 na čtyři stavby odběratelům O1-04. Kapacity dodavatelů [t], požadavky

odběratelů [t] a vzdálenosti mezi jednotlivými dodavateli a odběrateli [km] jsou v následující tabulce. Rozhodněte, zda jde o vyvážený dopravní problém, aplikujte Vogelovu aproximační metodu k získání přibližného řešení a určete jeho hodnotu účelové funkce (celkový počet tkm).

	O1	O2	O3	O4	kapacity
D1	6	10	4	2	100
D2	8	14	10	6	140
D3	4	18	12	8	180
požadavky	60	80	80	200	

Příklad 4: Řešte Maďarskou metodou přiřazovací problém:

V podniku se mají rozhodnout, které z pracovníků P1-P4 vyberou pro práci na jednotlivých strojích S1-S3. Každý pracovník umí pracovat s každým strojem, ale jejich výkon je na jednotlivých strojích různý (v tabulce jsou uvedeny počty vyprodukovaných výrobků). Přiřaďte pracovníky tak, aby byl celkový počet výrobků maximální.

	S1	S2	S3
P1	15	7	9
P2	12	5	10
P3	13	8	11
P4	10	6	8

Příklad 5: V závodě se má provést rekonstrukce výrobní linky, spojená s výměnou výrobního zařízení, stavebními úpravami, generální opravou elektroinstalace a zlepšením pracovního prostředí. Projekt byl rozložen na dílčí činnosti, které jsou spolu s předpokládanou dobou jejich trvání (v týdnech) uvedeny v tabulce.

Činnost	Popis činnosti	Doba trvání
a	Demontáž starého zařízení	8
b	Oprava střechy výrobní haly	6
c	Oprava podlahy	2
d	Vnitřní stavební úpravy	4
e	Generální oprava elektroinstalace	10
f	Montáž nového výrobního zařízení	12
g	Montáž klimatizačního zařízení	5
h	Zkušební provoz	4
i	Dokončovací úpravy	3

Rozborem souvislostí mezi dílčími činnostmi bylo zjištěno, že demontáž starého zařízení a oprava střechy mohou probíhat nezávisle vedle sebe. Vnitřní stavební úpravy lze provádět po skončení opravy střechy a podlahy, přičemž opravu podlahy lze provést až po demontáži. Generální oprava elektroinstalace může být provedena po dokončení vnitřních stavebních úprav. Montáž nového výrobního a klimatizačního zařízení lze provádět současně, ale musí být skončena generální oprava elektroinstalace. Zkušební provoz může být zahájen po skončení montáže výrobního zařízení a dokončovací úpravy mohou probíhat nezávisle na zkušebním provozu, jakmile byla provedena montáž klimatizačního zařízení.

- Sestrojte síťový graf projektu
- Určete metodou CPM nejkratší možnou dobu realizace projektu
- Rozhodněte, které činnosti leží na kritické cestě

Příklad 6: Šest místních siláků ze Silákova se rozhodlo změřit síly v soutěžním klání, které se skládalo ze tří disciplín: dřepy, kliky a shyby. Cviky byly prováděny s dodatečnou zátěží 30, 50, resp. 15 kg. Výsledky jednotlivých uchazečů uvádí následující tabulka.

	kliky	dřepy	shyby	zdvih (kg)
Arnošt	6	20	10	95
Bořivoj	9	14	2	80
Ctirad	7	10	2	85
Daniel	5	20	0	90
Emanuel	2	12	6	95
Filip	13	10	12	75

- Zjistěte, zda je některá z variant dominovaná. Pokud ano, vyřadte ji a v dalších bodech s ní již nepracujte.
- Určete ideální a bazální variantu
- Najděte pořadí variant pomocí lexikografické metody s pořadím kritérií (1) dřepy, váha, shyby, kliky a (2) kliky, dřepy, váha, shyby.
- Proveďte normalizaci kriteriální matice a najděte výsledné hodnocení variant pomocí metody váženého součtu (WSA) s váhovým vektorem $v = (0.4, 0.3, 0.2, 0.1)$.

Příklad 7: Uvažujme model DEA se dvěma vstupy a jedním výstupem pro 6 jednotek, hodnoty parametrů jsou uvedeny v tabulce.

	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6
I_1	12	2	2	10	16	14
I_2	9	16	12	10	4	2
O	3	4	2	5	4	2

- Znázorněte graficky a nalezněte efektivní hranici. Uvažujte konstantní výnosy z rozsahu.
- Pro jednotku U_1 určete referenční jednotky, určete graficky její projekci na efektivní hranici a vyjádřete míru efektivity.