

9. seminář:

Vícekriteriální programování

Příklad 1: Uvažujte vícekriteriální lineární model

$$z_1 = 8x_1 + 6x_2 + 2x_3 \rightarrow \max$$

$$z_2 = 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 \rightarrow \min$$

za omezení

$$4x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 36$$

$$x_1 + 2x_2 - 2x_3 \leq 12$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

- Nalezněte ručně dílčí optimální řešení.
- Nalezněte kompromisní řešení při agregaci kritérií s váhami $v_1 = 0,5$ a $v_2 = 0,5$.
- Nalezněte optimální hodnotu prvního kritéria, nastavíme-li aspirační úroveň pro z_2 na hodnotu 10.

Příklad 2: Najděte graficky dílčí optimální řešení pro úlohu VLP:

$$z_1 = 2x_1 - x_2 \rightarrow \max,$$

$$z_2 = x_2 \rightarrow \max,$$

na množině X určené podmínkami

$$2x_1 + x_2 \leq 18,$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 12,$$

$$-x_1 + x_2 \leq 3,$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Uvažujte agregovanou účelovou funkci $z = v_1 \cdot z_1 + v_2 \cdot z_2$ pro váhy $v_1, v_2 \geq 0$, $v_1 + v_2 = 1$. Popište řešení optimalizačních úloh $z \rightarrow \max_{x \in X}$ v závislosti na parametrech v_1, v_2 . Nalezněte "maximálně pravděpodobné kompromisní řešení".

Příklad 3: Uvažujme nutriční problém sestavení denního jídelníčku pro 100 osob, přičemž k dispozici máme 9 druhů základních potravin. Složení potravin z hlediska důležitých výživových komponent a jejich ceny (vše přepočteno na 100g potraviny), viz tabulka:

	energ. [kJ]	bílk. [g]	Fe [mg]	vit. A [jed]	vit. C [mg]	chol [mg]	cena [Kč]
maso vepř.	1200	18,4	3,1	20	0	83	12
máslo	3000	0,6	0,2	2500	0	120	11,2
chleba	1160	7,2	0,8	0	0	1	1,5
brambory	300	1,6	0,6	40	10	0	1,2
jablka	240	0	0,5	60	2	0	1,5
eidam	1260	31,2	0,6	1100	0	71	10,6
kuře	650	20,2	1,5	0	0	57	6
jogurt	450	7	0,2	260	0	11	4,5
jahody	150	0	0,8	60	60	0	12

Nutriční odborníci stanovili, že denní dávka výživy pro dospělého by měla obsahovat minimálně 80 g bílkovin, 15mg železa, 6000 jednotek vitamínu A a 200 mg vitamínu C. Pro zajištění celodenního stravování pro 100 osob máme sestavit optimální skladbu jídelníčku při respektování doporučení nutričních expertů a současně s co nejvyšší energetickou hodnotou, co nejmenším obsahem cholesterolu a za co nejméně peněz, přitom máme k dispozici maximálně 40 kg každé potraviny. Vyřešte pomocí řešitele:

- Najděte dílčí optimální řešení.
- Převeďte postupně kritéria "cholesterol a energie" na omezení s přípuštěním 10 procentní odchylky od optimální hodnoty
- Převeďte současně kritéria "cholesterol a energie" na omezení s přípuštěním 10 procentní odchylky od optimální hodnoty