

Pavel Obdržálek, OM

1) *Zadání:* Manufaktura vyrábí čtyři produkty, označené 1, 2, 3, 4. Každý produkt se vyrábí ve třech fázích označených A, B, C. Následující tabulka ukazuje zisk z jednoho produktu, kolik kusů daného produktu lze maximálně vyrobit za týden a kolik hodin lidské práce je potřeba v jednotlivých fázích na výrobu jednoho kusu.

Produkt	1	2	3	4
Kč za 1 kus	100	150	220	170
Max. kusů za týden	50	60	85	70
Hodin ve fázi A	1	2	2	5
Hodin ve fázi B	1	4	2	2
Hodin ve fázi C	1	6	3	1

V dalším týdnu bude možno využít až 160 hodin lidské práce ve fázi A, 200 hodin ve fázi B a 80 hodin ve fázi C. Navíc lze přeplánovat až 20 % času pracovníků z fáze B do fáze A a až 30 % času pracovníků z fáze C do fáze A.

Interní směrnice také vyžadují, aby poměr (počet vyrobených kusů produktu 1) / (počet vyrobených kusů produktu 4) byl mezi 0.9 a 1.15.

Formulujte problém maximalizace zisku firmy v dalším týdnu jako lineární program (náklady na výrobu už jsou započteny do zisku). Proměnné nemusíte mít celočíselné.

Jak se změní LP, pokud bychom za minimum z počtu vyrobených kusů jednotlivých produktů dostali speciální dotaci 50 Kč za kus (tj. pokud by se vyrobilo min. 20 kusů od každého produktu, dostali bychom 1000 Kč)?

1) *Vypracování:* Nechť t_A , t_B a t_C je počet hodin v jednotlivých fázích. Víme, že

$$0 \leq t_A + t_B + t_C \leq 440$$

$$160 \leq t_B \leq 200$$

$$56 \leq t_C \leq 80$$

Dále nechť P_1 , P_2 , P_3 a P_4 jsou množství jednotlivých produktů. O těch víme, že

$$0 \leq P_1 \leq 50; 0 \leq P_2 \leq 60; 0 \leq P_3 \leq 85; 0 \leq P_4 \leq 70$$

A dále z množství použitelných hodin v jednotlivých fázích

$$P_1 + 2P_2 + 2P_3 + 5P_4 \leq t_A$$

$$P_1 + 4P_2 + 2P_3 + 2P_4 \leq t_B$$

$$P_1 + 6P_2 + 3P_3 + P_4 \leq t_C$$

Interní směrnice nám pak dává ještě tato omezení:

$$-P_1 + 0.9P_4 \leq 0; P_1 - 1.15P_4 \leq 0$$

Maximalizací zisku pak bude nalezení

$$\max(100P_1 + 150P_2 + 220P_3 + 170P_4)$$

Bonus za minimální počet by pak vypadal tak, že, kromě výše uvedených podmínek splňuje i

$$0 \leq m \leq P_1 \text{ až } 4$$

Pokud s tímto bonusem počítáme, pak maximalizujeme

$$\max(100P_1 + 150P_2 + 220P_3 + 170P_4 + 50m)$$