

METODY OPERAČNÍHO VÝZKUMU

2005-03-29

C6

DUALNÍ SIMPLEXOVÝ ALGORITMUS:

Výroba Mozzarellly

Carlo Pontini z Piacenze je výrobce sýrů Mozzarella. Každý den ráno se rozhoduje kolik z připravené sýrové hmoty má zpracovat na trvanlivou Mozzarellu zapečetěnou ve vosku. Sýrová hmota zraje v nádobách o kapacitě 30 kg. Může vyrábět ve tří formách.

1. Mozzarella „Spaghetti“

Na jeden kus spotřebuje 0,5 kg sýrové hmoty. Denně prodá vždy alespoň 200 ks.

2. Mozzarella „Boccia“

Na jeden kus spotřebuje 1 kg sýrové hmoty. Denně prodá vždy alespoň 50 ks.

3. Mozzarella „Rullo“

Na jeden kus spotřebuje 2,5 kg sýrové hmoty. Denně prodá vždy alespoň 20 ks.

Z technologických důvodů může hmotu obsaženou v jedné nádobě použít:

1. Z jedné třetiny na výrobu Mozzarella „Spaghetti“, další třetinu na Mozzarella „Boccia“ a zbytek na Mozzarella „Rullo“. Při tomto technologickém postupu jsou náklady na zpracování jedné nádoby 25 EUR.
2. Třetinu na Mozzarella „Spaghetti“ a současně zbytek na výrobu Mozzarella „Boccia“ Při tomto technologickém postupu jsou náklady na zpracování jedné nádoby 20 EUR.
3. Polovinu na Mozzarella „Boccia“ a současně zbytek na výrobu Mozzarella „Rullo“ Při tomto technologickém postupu jsou náklady na zpracování jedné nádoby 15 EUR.

Kolik nádob se sýrovou hmotou má použít na denní produkci, jestliže chce minimalizovat své náklady.

1. Sestavte vhodný primární model - definujte proměnné, omezující podmínky a účelovou-kritériální funkci

$x_1 \dots T_1$ (kus nádob)

$x_2 \dots T_2$ (kus nádob)

$x_3 \dots T_3$ (kus nádob)

	T1.	T2.	T3.
S	1/3	1/3	0
B	1/3	2/3	1/2
R	1/3	0	1/2
kg	30	30	30
€	25	20	15

Omezující podmínky:

$$10x_1 + 10x_2 \geq 200 \cdot 0,5$$

$$10x_1 + 20x_2 + 15x_3 \geq 50 \cdot 1$$

$$10x_1 + 15x_3 \geq 20 \cdot 2,5$$

FUNKCE:

$$z = 25x_1 + 20x_2 + 15x_3 \rightarrow \min.$$

$$x_{1,2,3} \geq 0$$

2. Sestavte duální model

$$10y_1 + 10y_2 + 10y_3 \leq 25$$

$$10y_1 + 20y_2 \leq 20$$

$$15y_2 + 15y_3 \leq 15$$

$$z = 100y_1 + 50y_2 + 50y_3 \rightarrow \max.$$

$$y_{1,2,3} \geq 0$$

3. Převěďte se o splnění podmínek pro duální simplexový algoritmus

$$\begin{array}{rclcl}
 10x_1 + 10x_2 & -d_1 & = & 100 & \text{Zisková kanonická forma} \\
 10x_1 + 20x_2 + 15x_3 & -d_2 & = & 50 & \rightarrow \text{další 3 proměnné} \\
 10x_1 & + 15x_3 & -d_3 & = & 50
 \end{array}$$

Jakej je řešení?

	x_1	x_2	x_3	d_1	d_2	d_3	b
	25	20	15	0	0	0	
d_1 0	-10	-10	0	1	0	0	-100
d_2 0	-10	-20	-15	0	1	0	-50
d_3 0	-10	0	-15	0	0	1	-50
$z_j - c_j$	-25	-20	-15	0	0	0	0

\rightarrow záporná čísla \Rightarrow optimální řešení

4. Vyřešte pomocí duálního simplexového algoritmu

Úkol: najdi řešení \rightarrow optimální řešení níz. výše

	x_1	x_2	x_3	d_1	d_2	d_3	b
	25	20	15	0	0	0	
d_1 0	-10	-10	0	1	0	0	-100
d_2 0	-10	-20	-15	0	1	0	-50
d_3 0	-10	0	-15	0	0	1	-50
$z_j - c_j$	-25	-20	-15	0	0	0	0
x_2 20	1	1	0	-1/10	0	0	10
d_2 0	10	0	15	-2	1	0	150
d_3 0	-10	0	-15	0	0	1	-50
$z_j - c_j$	-5	0	-15	-2	0	0	200
x_2 20	0	1	-1,5	-1/10	0	1/10	5
d_2 0	0	0	-30	-2	1	1	100
x_1 25	1	0	1,5	0	0	-1/10	5
$z_j - c_j$	0	0	-7,5	-2	0	-0,5	225

↑

kladné hodnoty \Rightarrow řešení optimální

5. Interpretujte výsledné řešení

$x_1 = 5$ nádob zpracovaných technologií 1.

$x_2 = 5$ nádob zpracovaných technologií 2.

$x_3 = 0$ - technologie nepoužita (nemá k dispozici)

$d_1 = 0$ - spotřeba má přímě - Spaghetti

$d_2 = 100$ - spotřeba má o 100 kg jinak než bylo požadováno

$d_3 = 0$ - spotřeba má přímě - Rullo