

Facility location problem

Kompanija ima 4 fabrike koje proizvode određen proizvod. Javila se potreba da se otvore dodatna postrojenja za obradu tih proizvoda. U obzir se uzimaju 3 potencijalne lokacije za postrojenja.

U tabeli su dati promenljivi troškovi, fiksni troškovi, kapaciteti za svako postrojenje (koliko tona proizvoda može preraditi na nedeljnom nivou) i proizvodnja svake fabrike na nedeljnom nivou izražena u tonama.

Promenljivi troškovi su dati na nedeljnom nivou i mogu se odnositi na primer na trošak transporta od fabrike do postrojenja.

Fiksni troškovi su na godišnjem nivou (zakup, struja,...)

- Koliko tona proizvoda svaka fabrika treba da pošalje u koje postrojenje?
- Da li otvoriti postrojenje na lokaciji i , $i = 1, 2, 3$?

Cilj minimizovati ukupan godišnji trošak.

		Postrojenja			Proizvodnja
		1	2	3	
promenljivi trošak	Fabrika 1	25	20	15	1000
	Fabrika 2	15	25	20	1000
	Fabrika 3	20	15	25	500
	Fabrika 4	25	15	15	500
Fiksni trošak		500.000	500.000	500.000	
Kapacitet		1500	1500	1500	

x_{ij} = broj tona proizvoda koje se šalje od fabrike i do postrojenja j , $i = 1, 2, 3, 4$, $j = 1, 2, 3$.

$$y_j = \begin{cases} 1 & , \text{otvara se postrojenje na lokaciji } j \\ 0 & , \text{ne otvara se postrojenje na lokaciji } j \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \min \quad & 52 \cdot 25x_{11} + 52 \cdot 20x_{12} + 52 \cdot 15x_{13} \\ & + 52 \cdot 15x_{21} + 52 \cdot 25x_{22} + 52 \cdot 20x_{23} \\ & + 52 \cdot 20x_{31} + 52 \cdot 15x_{32} + 52 \cdot 25x_{33} \\ & + 52 \cdot 25x_{41} + 52 \cdot 15x_{42} + 52 \cdot 15x_{43} \\ & + 500.000y_1 + 500.000y_2 + 500.000y_3 \end{aligned}$$

$$\text{pri uslovima: } x_{11} + x_{12} + x_{13} = 1000$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} = 1000$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} = 500$$

$$x_{41} + x_{42} + x_{43} = 500$$

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} \leq 1500y_1$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} \leq 1500y_2$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} \leq 1500y_3$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad \forall i, j$$

$$y_j \in \{0, 1\}, \quad \forall j$$

Optimalno rešenje:

opt			=	3.340.000		
x_{11}	x_{12}	x_{13}		.	.	1000
x_{21}	x_{22}	x_{23}		1000	.	.
x_{31}	x_{32}	x_{33}		.	500	.
x_{41}	x_{42}	x_{43}		.	500	.
y_1	y_2	y_3		$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$

1a) $y_1 = 0$

3.730.000		
.	.	1000
.	500	500
.	500	.
.	500	.
.	1	1

1b) $y_1 = 1$

3.470.000		
.	.	1000
1000	.	.
500	.	.
.	500	.
1	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$

2a) $y_2 = 0$

3.470.000		
.	.	1000
1000	.	.
500	.	.
.	.	500
1	.	1

2b) $y_2 = 1$

3.636.667		
.	500	500
1000	.	.
.	500	.
.	500	.
1	1	$\frac{1}{3}$