



Модели и задачи по линейно оптимиране – транспортна задача

Зад. 3 Посредническа фирма се наема да достави в пет обекта определен вид стока в количества съответно 300, 310, 550, 620 и 200 бройки, които може да закупи от 4 склада. Наличните количества в отделните складове са съответно 750, 500, 550 и 450 бр. и се продават по цени 20, 22, 23 и 24 лв./бр. Разходите за превоз на една бройка от отделните складове до обектите са дадени в долната таблица:

| | обект 1 | обект 2 | обект 3 | обект 4 | обект 5 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| склад 1 | 2 | 2 | 5 | 1 | 1 |
| склад 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 |
| склад 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| склад 4 | 1 | 7 | 2 | 3 | 2 |

Трябва да се реши от кой склад по колко бройки да се закупят и в кои обекти да се доставят, че заявките да бъдат изпълнени и сумарните разходи – за заплащане на стоката в складовете и за транспортирането до обектите да са минимални.

Решение:

Означаваме с X_{ij} бройките, закупени от i -тия склад и доставени на j -тия обект.

Тогава разходите за транспорт са:

$$Z1=2X_{11}+2X_{12}+5X_{13}+X_{14}+X_{15}+3X_{21}+3X_{22}+4X_{23}+2X_{24}+2X_{25}+ \\ + 5X_{31}+4X_{32}+3X_{33}+4X_{34}+3X_{35}+X_{41}+7X_{42}+2X_{43}+3X_{44}+2X_{45}$$

Разходите за закупуване на стоката са:

$$Z2=20(X_{11}+X_{12}+X_{13}+X_{14}+X_{15})+22(X_{21}+X_{22}+X_{23}+X_{24}+X_{25})+23(X_{31}+X_{32}+X_{33}+X_{34}+X_{35})+ \\ +24(X_{41}+X_{42}+X_{43}+X_{44}+X_{45})$$

Общите разходи са сумата от двата вида разходи $Z=Z1+Z2 \rightarrow \min$.

Ограниченията на задачата са от два типа:

1. Ограничения определени от наличностите – количеството закупена стока от всеки склад не може да надвиши наличността в склада. Така за всеки склад имаме:

- за първия: $X_{11}+X_{12}+X_{13}+X_{14}+X_{15} \leq 750$
- за втория: $X_{21}+X_{22}+X_{23}+X_{24}+X_{25} \leq 500$
- за третия: $X_{31}+X_{32}+X_{33}+X_{34}+X_{35} \leq 550$
- за четвъртия: $X_{41}+X_{42}+X_{43}+X_{44}+X_{45} \leq 450$

2. Ограничения, определени от заявките – във всеки обект трябва да се достави точно определената бройка. Така за всеки обект имаме:

- за първия $X_{11}+X_{21}+X_{31}+X_{41}=300$
- за втория $X_{12}+X_{22}+X_{32}+X_{42}=310$
- за третия $X_{13}+X_{23}+X_{33}+X_{43}=550$
- за четвъртия $X_{14}+X_{24}+X_{34}+X_{44}=620$
- за петия $X_{15}+X_{25}+X_{35}+X_{45}=200$

Допълнително налагаме и естествените ограничения $X_{ij} \geq 0$ за $i=1,2,3$ и 4 и $j=1,2,3,4$, и 5 .

Отговор

Решението на задачата е дадено в долната таблица:

| | за обект 1 | за обект 2 | за обект 3 | за обект 4 | за обект 5 |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| От склад 1 | 0 | 0 | 0 | 550 | 200 |
| От склад 2 | 0 | 310 | 0 | 70 | 0 |
| От склад 3 | 0 | 0 | 550 | 0 | 0 |
| От склад 4 | 300 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Разходите за транспорт са $Z1=3770$, а разходите за закупуване на стоката – $Z2=43210$. Общите разходи са $Z=Z1+Z2=46980$.