

(\*

Задача 3 (Транспортна задача)

В пет склада  $Q_i$  се съхранява стока съответно в количества 105,30,80, 20 и 20. Шест потребителя  $P_j$  търсят стока съответно в количества 80, 43,10,17,50 и 30.

Транспортните разходи са дадени в таблица 1.

Намерете транспортен план,който води до минимални разходи и едновременно с това:

(а) максимално задоволява търсенето на потребителите и

(б) максимално освобождава складовете.

\*)

In[\*]:= (\* Нека направим матрицата c: \*)

$$c = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 6 & 12 & 7 & 8 \\ 4 & 4 & 2 & 10 & 9 & 5 \\ 7 & 6 & 9 & 5 & 4 & 8 \\ 12 & 10 & 4 & 3 & 9 & 6 \\ 5 & 3 & 8 & 4 & 2 & 7 \end{pmatrix} \quad (* \text{ транспортни разходи } *)$$

Out[\*]=

{ {3, 5, 6, 12, 7, 8}, {4, 4, 2, 10, 9, 5},  
{7, 6, 9, 5, 4, 8}, {12, 10, 4, 3, 9, 6}, {5, 3, 8, 4, 2, 7} }

In[\*]:= a = {105, 30, 80, 20, 20} (\* наличност в складове \*)

Out[\*]=

{105, 30, 80, 20, 20}

In[\*]:= b = {80, 43, 10, 17, 50, 30} (\* търсене на потребители \*)

Out[\*]=

{80, 43, 10, 17, 50, 30}

In[\*]:= (\* проверка дали е балансирана задачата \*)

Total[a]

Out[\*]=

255

In[\*]:= Total[b]

Out[\*]=

230

(\* не е балансирана - наличността е по-голяма \*)

In[\*]:= c0 = Flatten[c]

Out[\*]=

{3, 5, 6, 12, 7, 8, 4, 4, 2, 10, 9, 5, 7, 6, 9, 5, 4, 8, 12, 10, 4, 3, 9, 6, 5, 3, 8, 4, 2, 7}

In[\*]:= {m, n} = Dimensions[c]

Out[\*]=

{5, 6}

```
In[*]:= G[r_, c_] := Module[
  {m = r, n = c, A, i, j},
  A = Array[0 &, {m + n, m * n}];
  For[i = 1, i < m + 1, i++,
    For[j = 1, j < n + 1, j++,
      A[[i, (i - 1) * n + j]] = 1;
      A[[m + j, (i - 1) * n + j]] = 1]
  ];
  Return[A]
]
```

```
In[*]:= P = G[m, n]
```

```
Out[*]=
```

```
{ {1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
  {0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
  {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
  {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0},
  {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
  {1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0},
  {0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0},
  {0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0},
  {0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0},
  {0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1},
  {0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1} }
```

```
In[*]:= c0 = Flatten[c]
```

```
Out[*]=
```

```
{3, 5, 6, 12, 7, 8, 4, 4, 2, 10, 9, 5, 7, 6, 9, 5, 4, 8, 12, 10, 4, 3, 9, 6, 5, 3, 8, 4, 2, 7}
```

```
In[*]:= q = 
$$\begin{pmatrix} a[[1]] - 1 \\ a[[2]] - 1 \\ a[[3]] - 1 \\ a[[4]] - 1 \\ a[[5]] - 1 \\ b[[1]] \ 0 \\ b[[2]] \ 0 \\ b[[3]] \ 0 \\ b[[4]] \ 0 \\ b[[5]] \ 0 \\ b[[6]] \ 0 \end{pmatrix} \quad (* \ a0 > b0 \ *)$$

```

```
Out[*]=
```

```
{ {105, -1}, {30, -1}, {80, -1}, {20, -1},
  {20, -1}, {80, 0}, {43, 0}, {10, 0}, {17, 0}, {50, 0}, {30, 0} }
```

```
In[*]:= v = LinearProgramming[c0, P, q]
```

```
Out[*]=
```

```
{80, 25, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 10, 0, 0, 20, 0,
  0, 0, 7, 48, 0, 0, 0, 0, 10, 0, 10, 0, 18, 0, 0, 2, 0}
```

```
In[ ]:= (* Минималните транспортни разходи са *)
c0.v
```

```
Out[ ]:=
860
```

```
In[ ]:= (* Записваме намерения план в матричен вид *)
x0 = Partition[v, 6] // MatrixForm (* n=6, защото толкова за потребителите *)
```

```
Out[ ]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 80 & 25 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 10 & 0 & 0 & 20 \\ 0 & 0 & 0 & 7 & 48 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 10 & 0 & 10 \\ 0 & 18 & 0 & 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

```
In[ ]:= b
```

```
Out[ ]:=
{80, 43, 10, 17, 50, 30}
```