

Transportproblem

Dokumentnummer: DX1036

Fachgebiet: Lineare Optimierung

Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Transportproblem>

Version vom 31. Mai 2009

1 Aufgabenstellung



Figure 1:

Ein Getränkeproduzent hat einen einmaligen Auftrag zur Lieferung von 30 Tankladungen eines speziellen Getränks erhalten, das an den Produktionsstätten Hamburg (16 Ladungen) und Paris (14 Ladungen) auf Lager liegt. Laut Auftrag sollen 15 Ladungen nach Lissabon, 5 nach Barcelona und 10 nach Florenz geliefert werden. In der Kalkulation wurden daraufhin überschlägig die Transportkosten je Tankladung ermittelt. Folgende Tabelle fasst die Datensituation zusammen:

Entfernung und Transportkosten je Tankladung (TL)				
von \ nach	Lissabon (B_1)	Barcelona (B_2)	Florenz (B_3)	Angebot
Hamburg (A_1)	2800 km	1800 km	1400 km	16 TL
	6 T€	4 T€	3 T€	
Paris (A_2)	1900 km	1100 km	1100 km	14 TL
	3 T€	2 T€	2 T€	
Nachfrage	15 TL	5 TL	10 TL	30 TL

Das ist ein geschlossenes Transportproblem. Der Lieferplan ist so zu erstellen, dass die gesamten Transportkosten möglichst klein werden.

2 Lösung mit wxMaxima

```
(%i16) load(simplex)
/* Laden eines Unterprogrammes, welches den Simplex-
algorithmus abarbeitet. Dieses Unterprogramm ist in
LISP geschrieben und stammt von Andrej Vodopivec,
dem "Vater" von wxMaxima */$
```

Figure 2:

Minimiere

$$z = 6x_{11} + 4x_{12} + 3x_{13} + 3x_{21} + 2x_{22} + 2x_{23}$$

```
(%i17) ZF:[6,4,3,3,2,2].[x11,x12,x13,x21,x22,x23]
/* Verwendung Skalarprodukt */;
(%o17) 2 x23+2 x22+3 x21+3 x13+4 x12+6 x11
```

Figure 3:

Angebot

- $x_{11} + x_{12} + x_{13} = 16$
- $x_{21} + x_{22} + x_{23} = 14$

```
(%i18) u1:x11+x12+x13=16;u2:x21+x22+x23=14;
(%o18) x13+x12+x11=16
(%o19) x23+x22+x21=14
```

Figure 4:

Nachfrage

- $x_{11} + x_{21} = 15$
- $x_{12} + x_{22} = 5$
- $x_{13} + x_{23} = 10$

```
(%i20) u3:x11+x21=15;u4:x12+x22=5;u5:x13+x23=10;
```

```
(%o20) x21+x11=15
```

```
(%o21) x22+x12=5
```

```
(%o22) x23+x13=10
```

Figure 5:

- $x_{ij} \geq 0$

```
(%i23) u6:x11>=0;u7:x12>=0;u8:x13>=0;u9:x21>=0;
u10:x22>=0;u11:x23>=0;
```

```
(%o23) x11>=0
```

```
(%o24) x12>=0
```

```
(%o25) x13>=0
```

```
(%o26) x21>=0
```

```
(%o27) x22>=0
```

```
(%o28) x23>=0
```

```
(%i29) NB:[u1,u2,u3,u4,u5,u6,u7,u8,u9,u10,u11];
```

```
(%o29) [ x13+x12+x11=16 , x23+x22+x21=14 , x21+x11=15 , x22+x12=5 , x23+x13=
10 , x11>=0 , x12>=0 , x13>=0 , x21>=0 , x22>=0 , x23>=0 ]
```

optimaler Lieferplan

```
(%i30) l:minimize_lp(ZF,NB);
```

```
(%o30) [ 98 , [ x23=0 , x22=0 , x21=14 , x13=10 , x12=5 , x11=1 ] ]
```