

Mestrados

Métodos Quantitativos para DEE

2018/2019

Leonor Santiago Pinto
Gab 506 Quelhas
Telef 213 925 845
Email: lpinto@iseg.ulisboa.pt

Aula 12

Problemas de transporte e afetação

Exercícios



1. Tópicos de Investigação Operacional

3. Problemas de Transportes e Afetação

1. Introdução
2. O problema de transportes
3. O problema da afetação
4. Utilização do *Solver/Excel* na resolução de problemas



- Problemas de Transporte
- Problemas de Afetação
- PCMC
- PFM
- PFCM

Problema de transporte



Um Problema de Transporte consiste em determinar a melhor forma de transportar um mesmo bem,

de m origens

para n destinos,

conhecendo

a **oferta** disponível em cada origem i , s_i , $i=1, \dots, m$

a **procura** em cada destino j , d_j , $j=1, \dots, n$

o **custo de transportar uma unidade** do referido bem,

da origem i para o destino j , c_{ij} , $i=1, \dots, m$; $j=1, \dots, n$.

Um **PT** diz-se **equilibrado** se a oferta total for igual à procura total.



Formulação

Seja x_{ij} = quantidade a transportar da origem i para o destino j ,
 $i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n$

Então, pretende-se

$$\min z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = s_i, \quad i = 1, \dots, m, \text{ (oferta)}$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = d_j, \quad j = 1, \dots, n, \text{ (procura)}$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i, j = 1, \dots, n$$



Propriedades

- 1) Um PT equilibrado tem pelo menos uma solução admissível

(e portanto,

um PT equilibrado tem pelo menos uma solução ótima)
- 2) Um PT equilibrado em que todas as ofertas e procuras são inteiras, tem pelo menos uma solução ótima que é inteira

Problema de Afetação



Um Problema de Afetação consiste em afetar,
ao menor custo possível,

n indivíduos a

n tarefas,

de modo a que

cada indivíduo execute uma só tarefa e

cada tarefa seja executada por um só indivíduo,

conhecendo o custo de afetar o indivíduo i à tarefa j ,

$$c_{ij}, i, j = 1, \dots, n$$



Formulação

Seja $x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{se o indivíduo } i \text{ é afeto à tarefa } j \\ 0, & \text{se o indivíduo } i \text{ não é afeto à tarefa } j \end{cases}, i, j = 1, \dots, n$

Então, pretende-se

$$\min z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, \quad i = 1, \dots, n, \quad (\text{cada indivíduo faz uma só tarefa})$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, \quad j = 1, \dots, n, \quad (\text{cada tarefa é feita por um só indivíduo})$$

$$x_{ij} \in \{0,1\}, \quad i, j = 1, \dots, n$$



Observações

1) caso particular de PT,

2) $x_{ij} \in \{0,1\}$, $i, j = 1, \dots, n$
pode ser substituído por

$$x_{ij} \geq 0, \quad i, j = 1, \dots, n$$



f) Quatro barcos de carga vão ser usados para transportar mercadorias dum porto para quatro outros portos (P1, P2, P3 e P4). Qualquer barco pode ser usado para fazer qualquer dos percursos, mas como os barcos têm características diferentes, o custo de transportar a mercadoria do porto onde está para cada um dos quatro portos varia consoante o barco e está na tabela seguinte

		porto			
		P1	P2	P3	P4
barco	B1	500	400	600	700
	B2	600	600	700	500
	B3	700	500	700	600
	B4	500	400	600	600

Sabendo que cada barco faz apenas uma viagem, determine como deve ser feito o transporte das mercadorias, do porto onde estão para os quatro portos.

g) A OnenoteCo produz um único produto em 3 fábricas, para o qual tem 4 clientes. As 3 fábricas produzirão 60, 80 e 40 unidades na próxima temporada (respetivamente para F1, F2 e F3). A empresa assumiu o compromisso de vender 40 unidades ao cliente 1, 60 unidades ao cliente 2 e pelo menos 20 ao cliente 3. Os clientes 3 e 4 pretendem comprar a quantidade máxima possível do produto. O lucro associado a enviar (e vender) uma unidade da fábrica i para o cliente j é dado na tabela seguinte:

		cliente			
		1	2	3	4
Fabrica	1	800	700	500	200
	2	500	200	100	300
	3	600	400	300	500

A gerência da Onenote pretende saber quantas unidades deve vender aos clientes 3 e 4 e quantas unidades devem ser enviadas de cada fábrica para cada cliente, de modo a maximizar o lucro.