Atualização: 29/03/2019 – Prof. Dr. Daniel Jorge Caetano

Aula 06: O Problema do Transporte: Método do Canto Noroestes

Prof. Daniel Caetano

Objetivo: Apresentar o método de solução inicial para o Problema do Transporte denominado Método do Canto Noroeste.

Bibliografia: AHUJA *et al.*; MOREIRA; ARENALES *et al.*

INTRODUÇÃO

Conceitos Chave:

- Algoritmo Específico
  * 100 vezes mais rápidos que Simplex
  * Exige Menos Memória => Resolver Problemas Maiores
  * Soluções "inteiras"
- Solução inicial: Método do Canto Noroeste
- Idéia da Realocação de Carga
- Algoritmo do Problema do Transporte

Apesar do Simplex resolver a contento um problema como o apresentado, é útil usar um algoritmo específico. Segundo Render e Stair Jr. (2000, apud Moreira, 2006), estes algoritmos são particularmente interessantes porque:

1) Seus tempos de computação são, em geral, 100 vezes menores que os do Simplex.
2) Requerem menos memória do computador, permitindo resolver problemas maiores.
3) Produzem sempre soluções inteiras, o que é importante no problema do transporte.

No método a ser apresentado, assim como ocorria no Simplex, é preciso encontrar uma solução inicial válida. Infelizmente, aqui a solução inicial não é obtida zerando variáveis e é necessário um método específico para iniciar o processo. Existem vários métodos para isso. Neste curso será apresentado um chamado "*método do canto noroeste*".

1. O MÉTODO DO CANTO NOROESTE

O primeiro passo é desenhar uma tabela, que terá sempre 2 colunas a mais que o número de centros de demanda (lojas, por exemplo) e 2 linhas a mais que o número de produtores (fábricas, por exemplo). Para o problema da Qualquer-Cola apresentado, a tabela inicial é:

	L1	L2	L3	Suprimento
F1				10.000
F2				15.000
Demanda	10.000	4.000	11.000	

Nesta tabela, devem ser acrescentados os custo de transporte de cada trajeto dentro dos retângulos vazios no meio, entre parênteses, como indicado na tabela a seguir:

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	(13)	(8)	(9)	10.000
F2	(12)	(9)	(10)	15.000
Demanda	10.000	4.000	11.000	

Agora, a partir da primeira célula no canto superior esquerdo (canto noroeste), deve-se tentar preencher a demanda de cada coluna (da esquerda para a direita), seguindo nas linhas de cima para baixo. Nas tabelas seguintes estarão anotados em vermelho o valor que sobra de suprimento de cada fábrica e o que falta em cada centro de demanda após a alocação em cada passo:

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	(13) 10.000	(8)	(9)	10.000 0
F2	(12)	(9)	(10)	15.000 15.000
Demanda	10.000 0	4.000 4.000	11.000 11.000	

Como a demanda da primeira coluna pode ser preenchida pelo suprimento da primeira linha, segue-se para a segunda coluna. Considerando a demanda da segunda coluna (4000), a primeira linha ainda tem condições de atendê-la?

Como a fábrica F1 já usou toda a sua produção para suprir a loja L1, a resposta é NÃO. Assim, indica-se ZERO na posição F1/L2 e parte-se para a segunda linha (segunda fábrica), que ainda tem 15000 engradados. Usamos uma parte destas unidades para suprir a loja L2, na coluna 2:

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	(13) 10.000	(8) 0	(9)	10.000 0
F2	(12)	(9) 4.000	(10)	15.000 11.000
Demanda	10.000 0	4.000 0	11.000 11.000	

Como a demanda da segunda coluna pode ser preenchida pelo suprimento da segunda linha, parte-se para a terceira coluna. Considerando a demanda da terceira coluna (11000), a segunda linha (fábrica) ainda tem condições de atendê-la?

Como sobraram ainda 11.000 unidades na F2, a resposta é SIM! Assim, devem ser usadas estas unidades para suprir a demanda de L3:

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	(13) 10.000	(8) 0	(9)	10.000 0
F2	(12)	(9) 4.000	(10) 11.000	15.000 0
Demanda	10.000 0	4.000 0	11.000 0	

Esta é uma solução possível, já que os requisitos foram respeitados. Entretanto, esta solução tem um custo alto: 13,00*10.000 + 9,00*4.000 + 10,00*11.000 = 130.000,00 + 36.000,00 + 110.000,00 = **276.000,00**. Para obtenção da tabela final, deve-se marcar as células vazia com um pequeno "-".

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	(13) 10.000	(8) 0	(9) -	10.000
F2	(12) -	(9) 4.000	(10) 11.000	15.000
Demanda	10.000	4.000	11.000	

Com esta solução inicial pode-se partir para o algoritmo do problema do transporte.

2. BIBLIOGRAFIA

MOREIRA, D.A. **Pesquisa Operacional: Curso Introdutório**. [S.I.]: Ed. Thomson Pioneira, 2007.

ARENALES, M; ARMENTANO, V; MORABITO, R; YANASSE, H. **Pesquisa Operacional**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006

AHUJA, R.K; MAGNANTI, T.L; ORLIN, J.B. **Network Flows**: Theory, Algorithms and Applications. New Jersey: Prentice Hall, 1993.