

Uma Abordagem Modificada na Implementação do Método Simplex com Particionamento Primal a partir de uma Matriz Ciclo de Dimensão não Variável

Catia M. S. Machado

FURG - Instituto de Matemática, Estatística e Física
96201-900 Rio Grande, RS, Brasil
catiadmt@terra.com.br

Fabício da S. Cotta de Mello

FURG - Instituto de Matemática, Estatística e Física
96201-900 Rio Grande, RS, Brasil
fabriciocmello@gmail.com

Vilmar Trevisan

UFRGS - Instituto de Matemática
91509-900 Porto Alegre, RS, Brasil
trevisan@mat.ufrgs.br

RESUMO

Na solução de problemas lineares de fluxo em redes com múltiplos produtos utilizando o método simplex com particionamento primal, dual ou primal-dual faz-se necessário a atualização da inversa de uma matriz denominada matriz ciclo. A dimensão dessa matriz nunca ultrapassa o número de restrições ativas de acoplamento (arcos saturados). Em problemas reais, de grande porte, a dimensão da matriz ciclo é muito menor quando comparada com a dimensão total da matriz básica e adicionado a isto a matriz ciclo geralmente é esparsa. Grande parte do desempenho computacional do algoritmo simplex com particionamento que soluciona um problema de múltiplos produtos está associado a um bom procedimento de manipulação e inversão dessa matriz, cujo elemento principal utilizado na inversão é a forma produto da inversa. O algoritmo simplex particionado trabalha com a matriz ciclo cuja dimensão é variável, ou seja, depende do número de restrições ativas de acoplamento e pode implicar que no processo de atualização dos elementos dessa matriz, a cada iteração, aumente a dificuldade do algoritmo. Além do mais, dependendo do tipo das restrições ativas de acoplamento pode-se manipular com mais de uma matriz ciclo aumentando ainda mais a dificuldade do algoritmo. A partir dessas considerações, sobre a matriz ciclo, surge uma proposta de estudo de desenvolvimento de um algoritmo simplex com particionamento primal que manipula somente com uma matriz ciclo de dimensão não variável independentemente da sua atualização a cada iteração. Todos os resultados matemáticos e as propriedades que contribuem para a eficiência computacional do algoritmo serão apresentados. Espera-se que essa abordagem modificada do algoritmo sirva para comparar resultados obtidos com implementações realizadas por outros autores que também desenvolvem algoritmos para problemas de fluxo em redes.

Palavras-chave: *Particionamento Primal, Matriz ciclo, Fluxo em Redes.*

Referências

- [1] A. Ali; R. Hegalson; J. Kennington; H. Lall, Computational Comparison among Three Multicommodity Network Flow Algorithms, Operations Research, vol.28, pp.23-45,(1980).
- [2] J. Castro, A Specialized Interior-Point Algorithm for Multicommodity Network Flow, Journal on Optimization, vol. 10, pp. 852-877, (2000).

- [3] J. Castro; A. Frangioni, A Specialized Interior-Point Algorithm for Multicommodity Network Flow, *Journal on Optimization*, vol. 10, pp. 852-877, (2001).
- [4] J. Castro, Solving Dificult Multicommodity Problems with a Specialized Interior-Point Algorithm, *Annals of Operations Research*, vol.124, pp.35-48, (2003).
- [5] J. Castro; N. Nabona, Primal-Dual Interior Point Method for Multicommodity Network Flows with Side Constraints and Comparison with Alternative Methods, *System Modelling and Optimization*, pp.451-458, (1995).
- [6] J. Castro; N. Nabona, An Implementation of Linear and Nonlinear Multicommodity Network Flows, *European Journal of Operational Research*, vol. 92, pp.37-53,(1996).
- [7] P. Chardaire; A. Lisser, Simplex and interior point specialized algorithms for solving nonoriented multicommodity flow problems, *Operations Research*, 50 (2), pp.260-276, (2002).
- [8] J. M. Farvolden; W.B. Powell; I.J. Lustig, A Primal Partitioning Solution for Multicommodity Network Flow Problems, *Operations Research*, vol.41, pp. 669-693, (1993).
- [9] J. Gondzio; R. Sarkissian; P. Vial, Using an Interior Point Method for the Master Problem in a Decomposition Approach, *European Journal of Operation Research*, pp. 101, pp. 577-587, (1997).
- [10] M. D. Grigoriadis, An Eficient Implementation of the Network Simplex Method, *Mathematical Programming Study*, vol. 26, pp. 83-111, (1986).
- [11] M. D. Grigoriadis; W.W.White, A Partitioning Algorithm for the Multicommodity Network Flows Problem, *Mathematical Programming*, vol. 3, pp. 157-177, (1972).
- [12] M. Hadjiat; J. F. Maurras; Y. Vaxes, A Primal Partitioning approach for single and non-simultaneous Multicommodity Flow Problems, *European Journal of Operational Research*, vol. 123, pp. 382-393, (2000).
- [13] R.V. Helgason; J. L. Kennigton, A Product Form Representation of the Inverse of a Multicommodity Cycle Matriz, *Networks*, vol. 7, pp.297-322, (1977).
- [14] N. Karmarkar, A New Polynomila-time Algorithm for Linear Programing, *Combinatorica*, vol. 4, pp. 373-395, (1984).
- [15] J. L. Kennington, Solving Multicommodity Transportation Problems Using Primal Partitioning Simplex Technique, *Naval Research Logistics Quartely*, vol. 24, pp.309-325, (1977).
- [16] J. L. Kennington, A Survey of Linear Cost Multicommodity Network Flows, *Operational Research*, vol. 26, pp. 209-236,(1978).
- [17] J. L. Kennington, "Algorithm for Network Programming", New York, John Willey & Sons, 1980.
- [18] C.M.S. Machado, "Um Modelo de Fluxo em Rede para Solução de Problemas de Distribuição de Produtos Compostos", Tese de Doutorado, UFSC, 2005.
- [19] W. Orchard-Hays, "Advanced Linear-Programming Computing Techniques", McGraw-Hill, New York, 1968.