

## A RELAXAÇÃO LAGRANGEANA/SURROGATE APLICADA AO PROBLEMA DO CAIXEIRO VIAJANTE SIMÉTRICO

Marcelo G. Narciso (Pesquisador do CNPTIA/EMBRAPA, CP 6041- Campinas - SP)

Luiz Antônio Nogueira Lorena (LAC/INPE, CP 515, CEP 12.201-970 -S. J. dos Campos-SP)

A relaxação lagrangeana tem sido empregada há muito tempo, com grande sucesso, como auxiliar no desenvolvimento de métodos para a busca de soluções ótimas aos problemas da Otimização Combinatória. Outra relaxação conhecida e empregada, neste contexto, é a relaxação *surrogate*. Esta relaxação, embora forneça em geral limites melhores que a lagrangeana, não tem sido empregada frequentemente devido à dificuldade inerente de solução do problema relaxado.

Este trabalho tem como objetivo mostrar como informações locais podem melhorar a performance do emprego de relaxações lagrangeanas quando aplicadas em conjunto com métodos subgradientes. Uma versão *surrogate* da relaxação lagrangeana proporciona uma otimização local, que irá refletir em todas as iterações de um método subgradientes. Esta nova forma de uso de informações locais pode ser vista também como uma nova relaxação, denominada neste trabalho de relaxação *lagrangeana/surrogate* ou simplesmente *lagsur*. Esta nova proposta foi aplicada ao problema do caixeiro viajante simétrico (PCVS) e os resultados obtidos foram melhores do que os obtidos com a relaxação lagrangeana em termos de tempo de execução, principalmente quando as instâncias têm grandes dimensões. Além de ganhar em tempo, a relaxação *lagsur* obteve limites tão bons quanto os fornecidos pela relaxação lagrangeana.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Christofides, N. *The Traveling Salesman Problem . Combinatorial Optimization*. Chichester: Wiley, 1979.
- [2] Held, M., Karp, R. M. The Traveling salesman problem and minimum spanning trees. *Operations Research*, v. 18, p. 1138-1162, (1970).
- [3] Held, M., Karp, R. M. The Traveling salesman problem and minimum spanning trees: Part II. *Mathematical Programming*, v. 1, p. 6-25, (1971).
- [4] Horowitz, E., Sahni, Sartaj. *Fundamentos de Estrutura de Dados*. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1987.
- [5] Jonhson, D.S., McGeoch, L.A. The traveling salesman problem: a case study in local optimization. In: Aarts, E. H. L., Lenstra, J. K., ed. *Local search in combinatorial optimization*. London: John Wiley, p. 215-310, 1997.
- [6] Jonhson, D.S., McGeoch, L.A., Rothberg, E. E. Asymptotic Experimental Analysis for the Held-Karp Traveling Salesman Bound. *Proceedings of the 7th Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms*, p. 341-350, 1996.
- [7] Lawler, E. L., Lenstra, J. K., Rinnooy Kan, A. H. G., Shmoys, D. D. *The traveling salesman problem*. New York: John Wiley & Sons, USA, 1985.
- [8] Poljak, B. T. Minimization of unsmooth functionals. *USSR Computational Mathematics and Mathematical Physics*, V. 9, p. 14-29, URSS, 1969.
- [9] Volgenant, T., Jonker, R. A branch and bound algorithm for the symmetric traveling salesman problem based on the 1-tree relaxation. *European Journal of Operational Research*, v. 9, p. 83-89, 1982.

**1700 Processamento de Sinais**

- |   |   |     |
|---|---|-----|
| 1 | <p><b>Transformada Wavelet Ortogonal: Aplicação a Localização Automática de Estruturas Convectivas</b></p> <p>Domingues, M. O</p> <p>Mendes Jr., O</p>    | 345 |
| 2 | <p><b>Métodos de Filtragem em Processamento de Sinais Aplicados em Radiação Raman</b></p> <p>Paula Jr., A R.</p> <p>Peris, C. M. F.</p> <p>Silva, O O</p> | 346 |
| 3 | <p><b>Processamento de Sinais Utilizando Wavelets</b></p> <p>Souza, C. E.</p> <p>Moura Neto, F.</p>   | 347 |
| 4 | <p><b>Métodos Iterativos em Problemas de Identificação Paramétrica</b></p> <p>Zambaldi, M. C.</p> <p>Bazán, F. S. V.</p> <p>Cardoso, M. I.</p>            | 348 |