

Métodos de Pontos Interiores - Algoritmo para resolução de programação não linear

Adriana Alves Fressato

6 de Outubro de 2015

1 Pontos Interiores em Programação Linear e Quadrática

Na década de 90, foram desenvolvidas muitas pesquisas a procura de métodos melhores para resolução de problemas lineares do que o simplex, bastante conhecido na área. O simplex busca o ponto ótimo nos vértices da região restrita. Em 1967, foi proposto o primeiro método de pontos interiores, apresentado por Dikin. Em 1984, Karmarkar propôs o primeiro método de Pontos Interiores Polinomial, o qual deu início a uma pesquisa por outros métodos mais completos. Os métodos de Pontos Interiores aproximam-se da fronteira do conjunto factível apenas no limite, ou seja, aproximam-se da solução somente do interior ou exterior da região factível e nunca sobre a fronteira da região. As iterações feitas no método de pontos interiores são em menor número do que no simplex, embora sejam mais caras computacionalmente. Ao passar dos anos, foram realizadas melhorias no método utilizando conhecimentos matemáticos, como na resolução de equações do passo, através de álgebra linear, e o uso de corretores no cálculo do passo. Os métodos de pontos interiores mais encontrados na literatura são Primal-Dual, Afim Escada e Preditor-Corretor.

A ideia dos métodos de pontos interiores pode ser aplicada também à problemas quadráticos convexos, através de uma extensão dos algoritmos de programação linear, apresentados no Capítulo 12 do livro [1].

2 Pontos Interiores em Programação Não Linear

No capítulo 19 do livro [1], são apresentadas extensões dos métodos de pontos interiores para problemas não convexos. No livro, divide-se os métodos de pontos interiores de programação não linear em duas classes. Os métodos de primeira classe podem ser vistos como extensões de métodos de pontos interiores para resolução de problemas lineares e quadráticos. Eles utilizam buscas lineares para garantir a convergência e fatorização de matrizes para calcular os passos. Os métodos de segunda classe utilizam um modelo quadrático na definição do tamanho do passo e a inclusão de região de confiança para limitar e dar estabilidade. Em [2], é apresentado um algoritmo que utiliza busca linear e região de confiança, com o objetivo de apresentar um método mais robusto e eficiente do que o uso separado de região de confiança e busca linear. A busca linear calcula os passos através de fatoração das equações primal-dual. A região de confiança utiliza iteração do método do gradiente conjugado. Diferentemente de outros artigos na área, neste algoritmo a busca linear, em certas condições, recai em um passo de região de confiança, o que garante o progresso em direção a factibilidade e otimalidade. O desafio enfrentado pelos autores foi desenvolver um algoritmo tal que a transição entre busca linear e região de confiança fosse feita de forma suave.

A partir dos conhecimentos de resolução de programação linear e quadrática, via métodos de pontos interiores, o presente trabalho irá apresentar o algoritmo desenvolvido em [2] para programação não linear.

Referências

- [1] R. A. Waltz, J. L. Morales, J. Nocedal, D. Orban. *An interior algorithm for nonlinear optimization that combines line search and trust region steps*. Tech. Rep. 2003-6, Optimization, Technology Center, Northwestern University, Evanston, IL, USA, June 2003.
- [2] J. Nocedal, S. J. Wright. *Numerical optimization*. 2nd ed. New York: Springer, c2006. xxii, 664 p., ill., 25 cm. (Springer Series in Operations Research)