Uma Abordagem Interior Exterior para resolução do Problema de Fluxo de Potência Ótimo

Maria Cláudia Sávio Masiero
Unesp - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica – FEB – Bauru
mariacsm@feb.unesp.br

Edméa Cássia Baptista
Unesp - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Departamento de Matemática – FC – Bauru
baptista@fc.unesp.br

Resumo: Nesse trabalho propomos uma abordagem interior exterior para a resolução de problemas de programação não linear, restritos e gerais. Nessa abordagem, as restrições de igualdade são tratadas pela função Lagrangiana Aumentada e as restrições de desigualdade pela função Barreira Modificada de Frisch. Dessa forma, o problema restrito é transformado em um problema irrestrito através de uma função auxiliar, composta pela função objetivo e pelas funções anteriormente citadas. As condições necessárias de primeira ordem são aplicadas ao novo problema, gerando um sistema não linear de equações, o qual é resolvido utilizando o método de Newton. Os parâmetros referentes à função Lagrangiana Aumentada são atualizados conforme sugerido por M.R. Hestenes e M.J.D. Powell em 1969, e os parâmetros da função Barreira Modificada de Frisch conforme proposto por R.Polyak em 1992. A eficiência da abordagem proposta foi verificada utilizando um problema matemático teste. Foi realizada, ainda, uma aplicação inicial da técnica abordada ao Problema de Fluxo de Potência Ótimo, área de estudo, na Engenharia Elétrica, de Sistemas Elétricos de Potência. O Fluxo de Potência Ótimo consiste em um problema de otimização restrita, não linear, não convexo e de grande porte, que busca o melhor ponto de operação do Sistema Elétrico. O modelo do Fluxo de Potência Ótimo consiste em otimizar uma função objetivo, a qual representa alguma característica do desempenho elétrico do sistema, respeitando as restrições de igualdade, as quais envolvem equações de fluxo de potência, e restrições de desigualdade, as quais envolvem restrições operativas do sistema. A função objetivo, aqui utilizada, representa as perdas de potência ativa na transmissão. Destacamos que, a redução das perdas de potência ativa na transmissão em redes de energia elétrica pode ser conseguida eficientemente através da solução do problema de Fluxo de Potência Ótimo.

Palavras Chaves: Função Lagrangiana Aumentada, Função Barreira Modificada de Frisch, Problema de Fluxo de Potência Ótimo.

An approach interior-exterior for solving the Optimal Power Flow Problem

Maria Cláudia Sávio Masiero
Unesp – São Paulo State University
Undergraduate Program in Electrical Engineering – FEB – Bauru
mariacsm@feb.unesp.br

Edméa Cássia Baptista
Unesp - São Paulo State University
Department of Mathematical – FC – Bauru
baptista@fc.unesp.br

Abstract: In this paper we propose an interior-exterior approach for solving the general constrained nonlinear problems. In this approach, equality constraints are handled by the Augmented Lagrangian function and inequality constraints by the Frisch´s Modified Barrier function. Thus, the constrained problem is transformed in an unconstrained problem using an auxiliary function, that is composed by the objective function and the functions cited. The first-order necessary conditions are applied to the new problem, generating a nonlinear system of equations that is solved using Newton's method. The parameters for Augmented Lagrangian function is updated as suggested by M.R. Hestenes and M.J.D. Powell in 1969 and the Frisch´s Modified Barrier function parameters according to Polyak in 1992. The effectiveness of the proposed approach was been examined by solving a test mathematical problem. An initial application of the technique discussed to the Optimal Power Flow Problem, area of study, in Electrical Engineering, of the Power Systems, was realized. The Optimal Power Flow is a problem in constrained optimization, nonlinear, non convex and large size, that search the best operating point of the Electric System. The Optimal Power Flow model consists in optimizing an objective function that represented some characteristic of electric system, respecting the equality constraints, which involve the power flow equations and inequality constraints, which involve restrictions operating system. The objective function, here utilized, was the active losses in power system transmission. We make significant that the reduction of active losses in transmission in electric power systems can be achieved efficiently through solution of the Optimal Power Flow Problem.

Keywords: Augmented Lagrangian Function, Frisch´s Modified Barrier Function, Optimal Power Flow problem.