

Planejamento da Expansão da Transmissão de Energia Elétrica Utilizando Otimização por Enxame de Partículas

Mônica Zangirolami, Ana Sutana, Isabela Medonça, Bruno Dias, Ivo Chaves Junior

Departamento de Energia Elétrica – Universidade Federal de Juiz de Fora

bruno.dias@ufjf.edu.br; ivo.junior@ufjf.edu.br;

RESUMO

O problema do planejamento estático da expansão de sistemas de transmissão de energia elétrica (PET) consiste em determinar, dentro de um conjunto predefinido de circuitos candidatos, aqueles que devem ser construídos. Esta escolha é realizada baseada na minimização dos custos de investimentos e de operação do sistema, obedecendo à restrição de atendimento à demanda de energia elétrica em um dado horizonte de estudo. É problema de programação não linear inteiro misto de difícil solução, mesmo considerando o uso de um fluxo de potência DC para a modelagem do sistema elétrico. Entre as principais dificuldades, destaca-se (a) a existência de diversos mínimos locais, levando o problema a convergir para soluções sub-ótimas; (b) a natureza combinatória do problema de planejamento que normalmente apresenta um alto esforço computacional quando consideradas possibilidades de investimentos diversas. Diversos trabalhos que fazem uso de técnicas metaheurísticas no problema do planejamento da transmissão podem ser encontrados na literatura. Dentre estas técnicas podemos destacar: otimização por colônia de formigas, algoritmos genéticos e otimização por enxame de partículas. Além disso, diversos estudos sugerem a combinação destas técnicas ou a integração de heurísticas baseadas no conhecimento do problema para a redução do esforço computacional. O presente artigo tem por objetivo o estudo do problema de TEP utilizando otimização por enxame de partículas. No algoritmo de enxame de partículas cada partícula é um ponto do espaço de busca que representa uma possível solução para o problema, contendo 2 parâmetros, um vetor posição e um vetor de velocidade. A partir de uma função que determina a qualidade da solução encontrada (ou fitness), cada partícula é avaliada. A cada iteração, a posição e velocidade de cada partícula é atualizada, sendo esta atualização ponderada pela melhor solução individual das partículas (pbest) e a melhor solução encontrada por todo o grupo (gbest). A metodologia proposta faz uso de uma técnica heurística construtiva para a seleção de rotas candidatas mais relevantes dentre todas as possibilidades de expansão para a redução do espaço de busca. Este procedimento melhora a eficiência do algoritmo de otimização bioinspirado. A metodologia proposta pode ser dividida em dois estágios: (i) a obtenção do conjunto reduzido de rotas candidatas pelo algoritmo heurístico construtivo; (ii) A otimização do problema considerado este espaço de buscas reduzido utilizando o algoritmo de enxame de partículas buscando a rota ótima de expansão. Neste trabalho a metodologia proposta é aplicada ao sistema Garver, sistema IEEE 24 barras e a um sistema real, o sistema equivalente do sul do Brasil.

PALAVRAS CHAVE: Planejamento da Expansão da Transmissão, Enxame de Partículas, Otimização aplicada.

Área principal: PO na Área de Energia (EN) e Metaheurística (MH)