

FONTES DE CORRENTE CONTÍNUA EM SISTEMAS ISOLADOS DE ENERGIA: UMA PROPOSTA PARA ALOCAÇÃO ÓTIMA. Carlos Eduardo Bosisio, Dionízio Paschoareli Jr., Eduardo Diniz de Melo. – Engenharia Elétrica – Departamento de Engenharia Elétrica – Faculdade de Engenharia – Campus de Ilha Solteira.

A geração distribuída favorece o surgimento de formas alternativas de produção de energia, pois possibilita a utilização de pequenas reservas energéticas para o fornecimento de energia para consumidores de pequeno porte (da ordem de alguns kWh a algumas dezenas de MWh). Outro fator que favorece o surgimento de fontes alternativas de energia é o suprimento de energia para regiões isoladas do sistema principal de alimentação sem que sejam necessários investimentos imediatos na ampliação dos sistemas de transmissão instalados. Dessa forma, é necessário o desenvolvimento de pesquisas de maneira a se aperfeiçoar o acoplamento de fontes de base energética primária distintas, minimizar as perdas energéticas do sistema e avaliar a qualidade da energia disponível. (Plastow, 2001)

O principal objetivo deste trabalho foi avaliar sistemas isolados que possam ser alimentados por fontes de corrente contínua, sem necessidade de conversão de frequência, determinando-se os pontos ótimos para a alocação das fontes através de algoritmo genético, considerando-se os níveis de tensão nos nós do sistema e as perdas ôhmicas globais.

Muitos problemas de otimização combinatorial são resolvidos utilizando métodos aproximados devido a grande dificuldade em encontrar a solução ótima. Os métodos combinatoriais, como é o caso dos algoritmos genéticos, foram projetados para lidar com esse tipo de problema. Matematicamente, pode-se considerar o algoritmo genético como uma técnica de otimização combinatorial com alta probabilidade de encontrar a solução ótima para problemas grandes e complexos os quais, apresentam muitas soluções ótimas locais. (Silva, 2000)

O Algoritmo Genético é uma metaheurística que tem como característica um mecanismo de evolução genética dos indivíduos candidatos, esta evolução é determinada pela seleção de indivíduos melhores adaptados ao meio ambiente pelos processos de recombinação de elementos candidatos, ou seja, crossing-over, que transmite para gerações futuras qualidades dos indivíduos e o mecanismo de mutação, a cada recombinação ocorre uma evolução que caminha para a solução do problema.

A partir desta técnica o algoritmo foi elaborado de forma a definir automaticamente o número de fontes e sua localização, além de realizar uma análise econômica de todo o sistema. Foi proposto um sistema isolado alimentado por painéis fotovoltaicos alimentando um sistema de pequeno porte (até 100 kW).

Para que sejam realizados os cálculos, o usuário deverá entrar com os seguintes dados: características da fonte que deseja utilizar e das barras do sistema. Depois da inserção de todos os dados do sistema, o programa realizará os cálculos através do Algoritmo Genético criado, da seguinte forma: será gerada aleatoriamente uma configuração inicial para o sistema e em seguida através do método de seleção por torneio, as melhores configurações serão selecionadas e recombinadas até o momento que seja atingido o critério de parada pré-definido pelo usuário (no caso, a tolerância nas barras). A figura 1 mostra um exemplo simples para alocação de fonte, no qual a fonte 1 foi alocada aleatoriamente de forma a definir o primeiro indivíduo da população inicial.

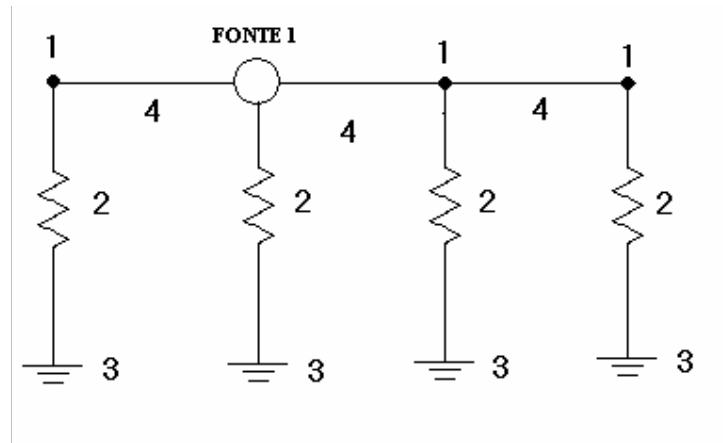


Figura 1 – Exemplo de alocação de fonte

Na figura 1 temos que:

- 1 - Barras (ou nós)
- 2 - Cargas
- 3 - Barra de referência (ou terra)
- 4 - Linhas (condutores para interligação das cargas, com respectiva resistência por metro)

A partir desta configuração serão realizados os cálculos dos parâmetros comentados anteriormente. Em seguida aloca-se a fonte 1 em outro nó, calculando novamente todos os parâmetros. Os novos valores obtidos são comparados com o primeiro, realizando uma primeira recombinação, e definindo uma nova população. As recombinações são realizadas conforme o esquema abaixo:

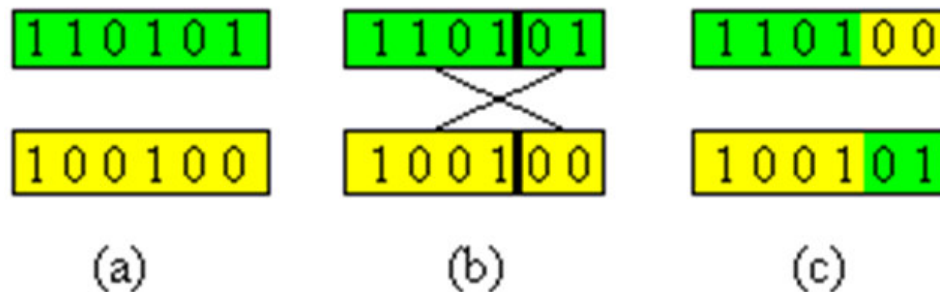


Figura 2 – Exemplo de recombinação

- (a) dois indivíduos são escolhidos.
- (b) um ponto (4) é escolhido.
- (c) são recombinadas as características, gerando dois novos indivíduos.

São realizadas algumas iterações até atingir uma solução ótima baseada no critério de parada.

O resultado apresentado será: o número de fontes para atender o sistema satisfatoriamente e a melhor alocação para estas no que refere ao desempenho do sistema, com a minimização do número de fontes e das perdas, também será fornecido o diâmetro do condutor necessário e características das cargas e barras do sistema. A utilização de Algoritmo Genético para a resolução deste problema se mostrou satisfatória, pois neste método não há a necessidade de que sejam realizadas todas as alocações para encontrar o melhor resultado, encontrando uma solução ótima em um curto intervalo de tempo. Este estudo é parte de pesquisas desenvolvidas para a avaliação de sistemas isolados alimentados por fontes renováveis, constituindo um sistema híbrido em corrente contínua.

O próximo passo dessa pesquisa consiste na criação de um programa computacional para análise de fluxo de potência no sistema isolado e para determinação de parâmetro e de alocação de

fontes de tensão em corrente contínua no sistema, com a aplicação de algoritmos genéticos. A entrada de dados do sistema e o arquivo de saída fornecido pelo software serão interativos com o usuário, a partir de telas geradas na linguagem Visual Basic.

Referências bibliográficas

Plastow, J. W.; **Energy services for na electricity industry based on renewable energy**, IEE Power Engineering Journal, vol. 15 no. 5, Oct. 2001

Setor Energético: **Destaques em 1999 e Oportunidades de Negócio**, Ministério das Minas e Energia, maio 2000.

CRESESB - **Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito** - <www.cresesb.cepel.br> Acesso em 17 ago. 2005

Stagg, G. W. e El-Abiad, Ahmed H.; **Computer methods in power system analysis**, Mc-Graw Hill, USA, 1968.

T/UNESP Silva, Marilene Andréia Mantovani. "**Análise experimental de algoritmos genéticos no planejamento a longo prazo de sistemas de transmissão**" - Ilha Solteira [s.n.]; 2000.