

Tomada de Decisão em Sistemas Elétricos Inteligentes Utilizando Inteligência Artificial Distribuída e Métodos Heurísticos

Filipe de Oliveira Saraiva e Eduardo Nobuhiro Asada



Resumo—Os sistemas elétricos do futuro, comumente chamados de *smart grids*, representam diversos avanços no sentido de se desenvolver um sistema elétrico de maior confiança, capaz de desempenhar novas funcionalidades e adequado ao atual cenário onde busca-se uma maior utilização de fontes de energia renováveis e o mercado energético é descentralizado. Nesta perspectiva, estas redes elétricas apresentam diversos desafios em sua concepção e desenvolvimento, por exemplo, como criar algoritmos para reproduzir alguma funcionalidade das redes elétricas inteligentes onde a necessidade de dados coletados de forma distribuída é imprescindível para subsidiar a execução da funcionalidade. Com o objetivo de propor um modelo computacional de resolução para problemas como o citado, sugerimos neste artigo a utilização de um algoritmo híbrido, combinando sistemas multiagentes e métodos heurísticos de otimização como subida de encosta, para simular a resolução de problemas com essa característica. Para testar a viabilidade do modelo proposto, simulamos a resolução do problema de minimização de perdas em sistema elétrico de distribuição do tipo *smart grid*.

Index Terms—Smart Grids, Sistemas de Distribuição, Sistemas Multiagentes, Métodos Heurísticos, Minimização das Perdas Elétricas

I. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, estudos relacionados com a conceituação e o desenvolvimento de uma nova geração de sistemas elétricos de potência vem ganhando grande importância nas áreas de pesquisas relacionadas com o tema. Esses sistemas deverão ser melhor adaptados ao atual cenário político-econômico que envolve a produção e distribuição de energia, onde a busca pela redução de emissão de gases poluentes e outras preocupações de caráter ambiental movem empresas e governos a investirem no avanço do uso de geração elétrica utilizando fontes de energia renováveis e não-poluentes, e onde o mercado do setor elétrico está majoritariamente descentralizado.

Entre algumas das funcionalidades a serem implementadas por estas novas redes elétricas, podem-se destacar:

- Auto-recuperação do sistema;
- Alta qualidade da energia entregue;
- Resistência à ataques cibernéticos;
- Possibilidade de utilização em larga escala de geração distribuída;
- Acomodação de equipamentos para estoque de energia;

- Controle e acompanhamento pormenorizado do consumo por parte do usuário;
- Maior acompanhamento da demanda dos usuários pelas empresas de distribuição;
- Reconfiguração do sistema de distribuição a partir de medições observadas “*on-line*”;
- Minimização dos custos de operação e manutenção.

AGRADECIMENTOS

Os estudos desenvolvidos e relatados neste artigo tiveram sua realização possível graças ao apoio da FAPESP. Os autores agradecem à agência pelo auxílio depositado.

Filipe de Oliveira Saraiva bacharelou-se em ciência da computação pela Universidade Federal do Piauí em 2009 e obteve o título de mestre em engenharia elétrica pela Universidade de São Paulo em 2012. Atualmente é estudante de doutorado em engenharia elétrica na Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. Desenvolve estudos na área de simulação computacional de *smart grids* utilizando sistemas multiagentes.

Eduardo Nobuhiro Asada recebeu título de bacharel em engenharia elétrica em 1997, tornou-se mestre em 2000 e doutorou-se em 2004, todos pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil. Atualmente é Professor Assistente da Universidade de São Paulo, em São Carlos, Brasil (EESC-USP). Pesquisa métodos de otimização, planejamento de sistemas de potência e aplicações de inteligência artificial em sistemas de potência.