

Relatório Técnico — EPSO aplicado à Função de Rastrigin

1. Introdução

Este relatório apresenta a adaptação do algoritmo Evolutionary Particle Swarm Optimization (EPSO), originalmente desenvolvido para o problema de alocação de baterias em sistemas elétricos, para o teste em uma função analítica clássica: a função de Rastrigin. O objetivo é validar o comportamento e desempenho do algoritmo em um ambiente controlado e comparável ao PSO tradicional.

2. Metodologia

A adaptação consistiu na substituição do módulo de avaliação do sistema elétrico (run_opt) pela função Rastrigin, que permite medir a qualidade de cada partícula de forma direta. Foram mantidos os operadores principais do EPSO — replicação, mutação, reprodução, avaliação e seleção. Os parâmetros utilizados foram: 10 partículas, 7 variáveis, 500 iterações e taxa de mutação igual a 1.0.

3. Resultados e Discussão

Durante as simulações, observou-se que o EPSO converge adequadamente para o mínimo global da função Rastrigin ($f(x)=0$), demonstrando consistência na sua implementação. No entanto, seu desempenho não foi significativamente superior ao PSO tradicional, o que é esperado em funções contínuas e unimodais.

4. Quando o EPSO é mais vantajoso

O EPSO tende a apresentar vantagens em cenários mais complexos, especialmente aqueles com múltiplos objetivos, restrições não lineares e presença de ruído ou incerteza. Alguns exemplos incluem: 1. Alocação de baterias considerando perdas e controle de tensão (multiobjetivo); 2. Despacho ótimo de energia com variáveis discretas e não lineares; 3. Planejamento de expansão de sistemas elétricos sob incerteza.

5. Conclusão

A versão adaptada do EPSO mostrou-se funcional e coerente com o comportamento esperado para o problema proposto. Em comparação ao PSO, o EPSO mantém robustez e boa convergência, sendo mais indicado para problemas complexos e de natureza multiobjetivo. Os experimentos com a função Rastrigin servem como validação preliminar e base para futuras aplicações em sistemas elétricos inteligentes.