UFRJ / COPPE / PEE – Primeiro Período de 2012
CPE-723 – Otimização Natural (Parte II - Algoritmos Genéticos)
Prova Parcial – 01 de junho de 2012

Tempo de prova: 2 horas.

Considere as duas funções a seguir (função de Ackley e função generalizada de Rastrigin), definidas sobre $n = 100$ variáveis e sobre o domínio $-5.12 < x_i < 5.12$, $i = 1, \ldots, 100$:

$$f_1(\mathbf{x}) = -20 \exp\left(-0.2\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i + 0.1)^2}\right) - \exp\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\cos\left(2\pi(x_i + 0.1)\right)\right) + 20 + e$$

$$f_2(\mathbf{x}) = 10n + \sum_{i=1}^{n}(x_i - 0.1)^2 - 10\cos 2\pi(x_i - 0.1)$$

Em todas as quatro questões a seguir, defina todos os paraâmetros que você considerar relevantes para a implementação adequada dos algoritmos.

1. (SGA) (3.0 pontos) Descreva um algoritmo genético simples que possa ser utilizado para a minimização da função $f_1(\mathbf{x})$. Preste atenção, particularmente, às descrições das seguintes funções básicas: representação, seleção de pais, recombinação, mutação e seleção de sobreviventes.

2. (EP ou ES) (3.0 pontos) Explique como o algoritmo da Questão #1 pode ser modificado, de forma a implementar otimização através de programação evolucionária, ou através de estratégias de evolução (basta explicar um dos dois métodos). Preste atenção, particularmente, à descrição da representação dos indivíduos.

3. (Problemas Multi-Objetivo) (2.0 pontos) Descreva uma maneira de adaptar o algoritmo genético simples da Questão #1 de modo a otimizar conjuntamente as funções $f_1(\mathbf{x})$ e $f_2(\mathbf{x})$, sem necessariamente estabelecer que a otimização de ambas é igualmente importante.

4. (Algoritmos Meméticos) (2.0 pontos) Descreva uma maneira simples de combinar o algoritmo genético da Questão #1 com uma rotina de otimização baseada em gradiente local. Seria esperado que este algoritmo modificado encontrasse soluções melhores, ou que convergisse para a solução ótima em menos tempo?

Boa prova !