

# IA013 (1s2014) – ECC 2

## Peso 4 – (Individual ou em Grupo de 2)

### Data de entrega: 07/05/2014

#### Questão 1) (2,5 pontos)

Escolha um problema adequado para aplicação de um algoritmo genético, o qual admite codificação binária, proponha operadores de crossover e mutação pertinentes e resolva o problema. Apresentar no relatório: (1) Pseudo-código do seu algoritmo evolutivo, mostrando a sequência de operações que ele realiza; (2) Descrição dos operadores propostos; (3) Descrição de como se obteve a população inicial; (4) Descrição da função de *fitness* adotada; (5) Descrição do(s) operador(es) de seleção adotado(s); (6) Valores das taxas e parâmetros do algoritmo e como se chegou a eles; (7) Critério(s) de parada adotado(s). (8) Gráficos apresentando o comportamento do processo evolutivo ao longo das gerações (ao menos a evolução do *fitness* do melhor indivíduo e da média da população). Sugestão: Use crossover uniforme e evite espaços de busca pequenos e com regiões de infactibilidade.

#### Questão 2) (2,5 pontos)

O mesmo que o anterior, mas agora para codificação em ponto flutuante. Sugestão: Use crossover aritmético.

#### Questão 3) (3,0 pontos)

Baixe o código do algoritmo NSGA-II (<http://www.iitk.ac.in/kangal/codes.shtml>) (que é um dos dois mais empregados no tratamento evolutivo de problemas multiobjetivo), defina um problema de caixeiro viajante multiobjetivo à sua escolha, com dois objetivos, e adapte os módulos de avaliação de *fitness* do NSGA-II para o seu problema. Apresente os resultados com a fronteira de Pareto no espaço dos objetivos e com percursos do caixeiro viajante para alguns pontos da Fronteira de Pareto. Inclua comentários pertinentes referentes a outras decisões tomadas durante o processo de uso do NSGA-II. Em seguida, como uma segunda aplicação, considere um dos problemas ZDT, os quais têm fronteira de Pareto conhecida, e apresente os resultados. Observação 1: Existem outras versões do NSGA-II, inclusive para Matlab. Observação 2: Referência original que propôs os problemas ZDT: E. Zitzler, K. Deb, and L. Thiele “Comparison of multiobjective evolutionary algorithms: Empirical results”, *Evolutionary Computation*, vol. 8, no. 2, pp. 173–195, 2000.

#### Questão 4) (2,0 pontos)

Gere você mesmo um mapeamento  $\mathcal{R}^1 \rightarrow \mathcal{R}^1$ , ou seja,  $y = f(x)$ , amostre dados para um intervalo restrito de entrada e empregue o software Eureqa, disponível em <http://creativemachines.cornell.edu/eureqa>, para propor alternativas de funções de aproximação para a sua  $f(\cdot)$ . Faça o mesmo para um mapeamento  $\mathcal{R}^3 \rightarrow \mathcal{R}^1$ , ou seja,  $y = f(x_1, x_2, x_3)$ , mas evite propor funções compostas (ou seja, funções que têm como argumento outras funções), empregando mais composições aditivas, multiplicativas e mistas de funções. Controle o intervalo de cada variável de entrada, produza mapeamentos desafiadores, trabalhe com um bom número de amostras e considere a situação de amostras com e sem ruído. Interprete os resultados obtidos, ao longo da fronteira de Pareto.