

LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA
INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
AULAS TEÓRICAS: EXERCÍCIOS 20/21

FICHA V: ALGORITMOS GENÉTICOS

1. Responda às seguintes questões:
 - a) Considere uma população de 6 indivíduos A...F com os seguintes valores de fitness: 5, 10, 15, 20, 50 e 100. Calcule a probabilidade de cada indivíduo ser seleccionado através de roleta.
 - b) Quais as diferenças principais entre os operadores genéticos de recombinação e mutação? Em que medida são ambos necessários?
 - c) Discuta a afirmação: “Os algoritmos genéticos não são algoritmos de optimização mas sim de melhoramento”.
2. O objectivo do problema das 8 rainhas consiste em colocar 8 rainhas num tabuleiro de 8 x 8 de tal forma que elas não se ataquem. Uma rainha pode atacar outra que esteja na mesma linha, coluna ou diagonal. Como poderia utilizar um AG para resolver o problema da 8-Rainhas? Especifique os seguintes aspectos:
3.
 - a) Representação (população, cromossomas e genes)
 - b) Operadores genéticos (recombinação e mutação)
 - c) Selecção
 - d) Função de avaliação
4. Suponha que um algoritmo genético usa cromossomas da forma $x = \text{“abcdef”}$ com um comprimento fixo de seis genes. Cada gene pode ser qualquer dígito entre 0 e a respetiva posição, sendo a primeira posição o ‘1’ e a última a ‘6’ - assim, o gene ‘a’ pode ter os valores 0 e 1; o gene ‘b’ pode ter os valores 0, 1 e 2 e assim sucessivamente. A qualidade de um indivíduo x é calculada pela função $f(x)=a+b+c+f+e+f$, sendo o objetivo do problema a minimização deste valor.
Assuma que a população inicial é composta por quatro indivíduos:
 $x_1 = [1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1]$; $x_2 = [0\ 0\ 0\ 3\ 0\ 5]$; $x_3 = [1\ 0\ 1\ 0\ 5\ 3]$ e $x_4 = [0\ 2\ 3\ 0\ 0\ 0]$.
 - a) Considerando a função de “fitness” fornecida, apresente o indivíduo que representa a solução ótima do problema e o seu valor.
 - b) Qual a probabilidade de escolha de x_4 pelo método de seleção por torneio de tamanho 2 e onde o melhor é seleccionado?

- c) Aplique um operador de recombinação com um ponto de corte no ponto médio aos indivíduos x_1 e x_4 . Obteve uma melhor solução? Justifique.
- d) Partindo das quatro soluções apresentadas, o algoritmo genético seria capaz de alcançar a solução ótima usando apenas recombinação com um ponto de corte e sem o operador de mutação? Justifique.
- e) Como poderia combinar o algoritmo genético com um algoritmo de pesquisa local? Qual o resultado esperado na aplicação a este problema? Justifique.