

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

FICHA V: ALGORITMOS GENÉTICOS

1. Considere uma população de 6 indivíduos A...F com os seguintes valores de *fitness*: 5, 10, 15, 25, 50 e 100. Calcule a probabilidade de cada indivíduo ser selecionado através do método da roleta.
2. Responda resumidamente às seguintes questões:
 - a) Quais as diferenças principais entre os operadores genéticos de recombinação e mutação?
Em que medida são ambos necessários?
 - b) Comente a afirmação: “Os algoritmos genéticos não são algoritmos de optimização mas sim de melhoramento”.
3. Considere que um algoritmo genético usa cromossomas da forma:
“**x = abcdefgh**” com um tamanho fixo de oito genes.

Cada gene pode representar qualquer dígito entre 0 e 9. A qualidade de um indivíduo x é calculada pela função $f(x)=(a+b)-(c+d)+(e+f)-(g+h)$, sendo o objetivo do problema a maximização deste valor. Assuma que a população inicial é composta por quatro indivíduos:

$x1 = [6\ 4\ 4\ 1\ 0\ 5\ 0\ 0]$;
 $x2 = [8\ 7\ 7\ 8\ 0\ 6\ 6\ 0]$;
 $x3 = [2\ 3\ 0\ 1\ 0\ 1\ 5\ 5]$;
 $x4 = [4\ 1\ 0\ 5\ 2\ 5\ 0\ 2]$.

- a) Avalie a qualidade de cada indivíduo, mostrando os cálculos efetuados.
- b) Apresente a solução ótima do problema. Qual o valor máximo da qualidade?
- c) Calcule a probabilidade de escolha de $x1$ pelo método de seleção da roleta.
- d) Aplique um operador de recombinação com dois pontos de corte (nos pontos b e f) aos indivíduos $x1$ e $x2$.
- e) Partindo das quatro soluções apresentadas, o algoritmo genético seria capaz de alcançar a solução ótima sem o operador de mutação? Justifique.

4. Considere que pretende projetar um algoritmo genético capaz de evoluir para a palavra GALINHA a partir de uma população de palavras geradas aleatoriamente.
 - a) Defina uma função de avaliação para o seu algoritmo.
 - b) De acordo com esta função de avaliação, qual das palavras MALINHA, ALINHAG ou SALINHA teria mais hipóteses de ser selecionada para reprodução?
 - c) Dê exemplos de operadores de recombinação utilizáveis pelo seu algoritmo.
 - d) Dê exemplos de operadores de mutação utilizáveis pelo seu algoritmo.

5. O objetivo do problema das 4 rainhas consiste em colocar 4 rainhas num tabuleiro de 4x4 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?
Especifique os seguintes aspectos:
 - a) Representação da solução.
 - b) Função de avaliação.
 - c) Operador de seleção.
 - d) Operadores de recombinação e mutação.