

LEI – Licenciatura em Engenharia Informática

IA – Inteligência Artificial

2º Semestre - Docente: DCarneiro Ficha Prática 4

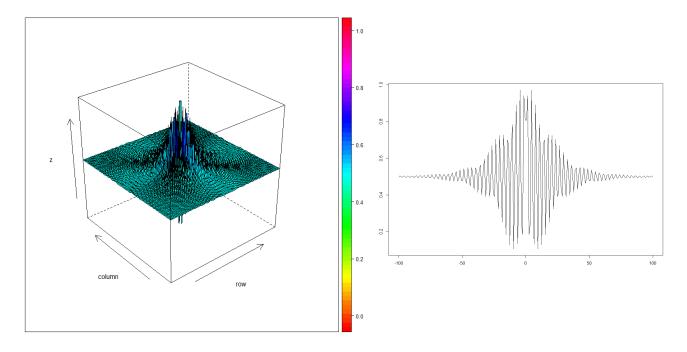
Tema: Computação Evolucionária

Objetivos: Familiarização com os principais conceitos teóricos e práticos da Computação Evolucionária e, em particular, dos Algoritmos Genéticos.

Exercício 1

Considere a seguinte função, bem como as vistas 2D e 3D do gráfico que ela gera, para valores de x e y entre -100 e 100.

$$f(x,y) = 0.5 + \frac{\sin(\sqrt{x^2 + y^2})^2 - 0.5}{1 + 0.001 * (x^2 + y^2)^2}$$



Neste domínio, pretende-se encontrar o valor máximo da função, entre -100 e 100.

Para este problema:

- a) Implemente uma função de inicialização que gera soluções aleatórias para este problema.
- b) Implemente uma função de fitness que, dada uma solução, devolve um valor numérico que indica quão boa a solução é.
- c) Inicialize uma população de soluções e ordene-as por fitness descendente. Comprove, através da observação do gráfico, que as soluções obtidas e o seu fitness aparentam estar corretas.

IA – Inteligência Artificial	Página: 1 / 5
------------------------------	---------------



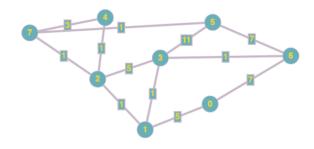
LEI – Licenciatura em Engenharia Informática

IA – Inteligência Artificial

2º Semestre - Docente: DCarneiro Ficha Prática 4

Exercício 2

Considere o seguinte grafo, cuja matriz de adjacências é dada ao lado (em Java).



Neste domínio, pretende-se encontrar o caminho mais curto entre 2 pontos.

Para este problema:

- d) Implemente uma função de inicialização que gera soluções aleatórias para este problema. A função deve receber como parâmetros o ponto de partida e o ponto de chegada. Relativamente ao tamanho da solução, pode defini-lo como fixo ou aleatoriamente variável (entre determinados limites). Analise ainda a implicação de cada uma destas abordagens.
- e) Implemente uma função que indica se uma solução é valida ou não.
- f) Implemente uma função de fitness que, dada uma solução, devolve um valor numérico que indica quão boa a solução é. A função deve funcionar quer para soluções válidas quer inválidas.
- g) Inicialize uma população de soluções e ordene-as por fitness descendente. Selecione apenas as soluções válidas. Comprove, através da observação do grafo, que as soluções obtidas e o seu fitness estão efetivamente corretas.

Exercício 3

Considere o seguinte conjunto de pontos (em Java).

```
List<Double> targetPoints = Arrays.asList(new Double[]{2.000,2.155,1.640,0.485,-1.280,-3.625,-6.520,-9.935,-13.840,-18.205,-23.000,-28.195,-33.760,-39.665,-45.880,-52.375,-59.120,-66.085,-73.240,-80.555,-88.000,-95.545,-103.160,-110.815,-118.480,-126.125,-133.720,-141.235,-148.640,-155.905,-163.000,-169.895,-176.560,-182.965,-189.080,-194.875,-200.320,-205.385,-210.040,-214.255,-218.000,-221.245,-223.960,-226.115,-227.680,-228.625,-228.920,-228.535,-227.440,-225.605,-223.000,-219.595,-215.360,-210.265,-204.280,-197.375,-189.520,-180.685,-170.840,-159.955,-148.000,-134.945,-120.760,-105.415,-88.880,-71.125,-52.120,-31.835,-10.240,12.695,37.000,62.705,89.840,118.435,148.520,180.125,213.280,248.015,284.360,322.345,362.000,403.355,446.440,491.285,537.920,586.375,636.680,688.865,742.960,798.995,857.000,917.005,979.040,1043.135,1109.320,1177.625,1248.080,1320.715,1395.560,1472.645,1552.000});
```



LEI – Licenciatura em Engenharia Informática

IA – Inteligência Artificial

2º Semestre - Docente: DCarneiro Ficha Prática 4

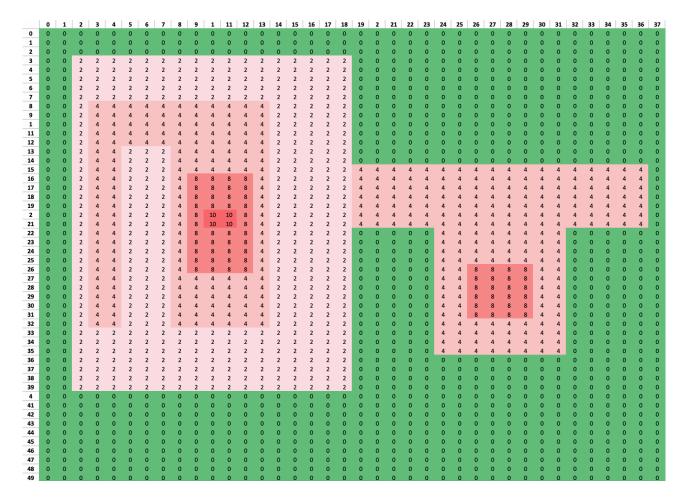
Estes pontos foram gerados por uma função quadrática do 4º grau para valores de x entre 0 e 100. Neste domínio, pretende-se encontrar a função que gerou esta sequência de pontos. Para simplificar o espaço da solução, considere que cada um dos 4 coeficientes da função (a,b,c e d) apenas pode tomar valores entre -9 e 9.

Para este problema:

- a) Implemente uma função de inicialização que gera soluções aleatórias para este problema.
- b) Implemente uma função de fitness que, dada uma solução, devolve um valor numérico que indica quão boa a solução é.
- c) Inicialize uma população de soluções e ordene-as por fitness descendente. Escolha algumas destas funções, trace o seu gráfico e determine se as que estão mais próximas são efetivamente aquelas que têm um melhor valor de fitness.

Exercício 4

Considere o seguinte mapa topográfico que mostra a altitude num determinado par de coordenadas, e cuja matriz é dada no fim do exercício (em Java).



IA – Inteligência Artificial	Página: 3 / 5
------------------------------	---------------



LEI – Licenciatura em Engenharia Informática

IA – Inteligência Artificial

2º Semestre - Docente: DCarneiro Ficha Prática 4

Considere que se pretende encontrar o *melhor* caminho entre dois pontos A e B, em que B fica sempre à direita de A. Admita que apenas se viaja da esquerda para a direita e que, em cada "passo", se pode avançar para qualquer casa da coluna imediatamente a seguir.

Para este problema:

- a) Implemente uma função de inicialização que gera soluções aleatórias para este problema. A função devereceber como parâmetros o ponto de partida e o ponto de chegada.
- b) Implemente uma função de fitness que, dada uma solução, devolve um valor numérico que indica quão boa a solução é. A função deve ponderar tanto a distância como a altitude, de acordo com os critérios que pretender. Por exemplo, até um certo ponto, será preferível caminhar um pouco mais indo à volta de uma montanha, do que subindo e descendo a mesma.
- c) Inicialize uma população de soluções e ordene-as por fitness descendente. Escolha algumas destas soluções, faça o seu plot, e determine, observando o mapa topográfico, se o seu valor de fitness se coaduna com a qualidade da solução.

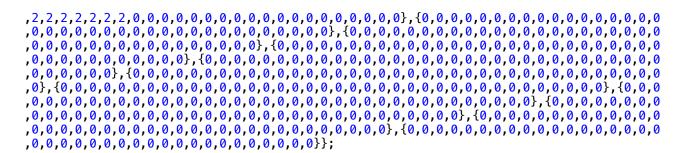
,4,4,0,0,0,0,0,0},{0,0,2,4,4,2,2,2,4,8,8,8,4,2,2,2,2,2,0,0,0,0,0,4,4,8,8,8,8,4,4,0,0,0 ,4,0,0,0,0,0,0,0,,4,4,4,4,4,4,4,4,0,0,0,0



LEI – Licenciatura em Engenharia Informática

IA – Inteligência Artificial

2º Semestre - Docente: DCarneiro Ficha Prática 4



IA – Inteligência Artificial Página: 5 / 5