Simulação e Modelação

Trabalho Nº4

Programação em Matlab

PARTE I

Com vista à criação rápida de imagens semelhantes a organismos existentes na natureza, Lindenmayer desenvolveu algoritmos iterativos que criam figuras com graus de complexidade crescente (figuras fractais). Uma classe de algoritmos propõe a criação de figuras a partir de sequências de símbolos gerados através de um algoritmo. Os símbolos podem ser de vários tipos e dão instruções sobre uma ação a desenvolver. Níveis diferentes de complexidade podem ser gerados substituindo alguns símbolos por um novo conjunto de símbolos de acordo com uma regra pré-estabelecida, e repetindo o procedimento tantas vezes quantas desejado.
Neste exercício considere que se começa com a seguinte sequência: s_0 = F++F++F, e que a sequência seguinte se obtêm substituindo cada F por F-F++F-F, ou seja a regra é F→ F-F++F-F. Assim, a sequência 1 seria: s_1= <u>F-F++F-F</u> ++ <u>F-F++F-F</u> ++ <u>F-F++F-F</u>, onde aqui se sublinhou a substituição realizada para melhor compreensão. Podemos gerar figuras associadas a cada sequência de símbolos, considerando por exemplo que a cada F se deve desenhar uma aresta no sentido do movimento, a cada + se deve alterar o sentido do movimento em +60º, e a cada – se deve alterar o sentido do movimento em -60º. Assim, por exemplo, aplicando este procedimento sobre s_0, desenhar-se-ia um triangulo equilátero.

Desenvolva um programa em Matlab que crie automaticamente uma sequência s_n, onde n é um parâmetro a definir pelo utilizador e que desenhe a figura associada.

PARTE II

Proceda à implementação em Matlab do seguinte algoritmo e responda às questões colocadas:

.

a) Gere uma série de vetores $\{v_n\}=\{(x_n,y_n)\}$ obtidos usando a regra: $v_{n+1} = A_n v_n + b_n$ onde a matriz A_n e o vetor b_n devem ser escolhidos por tiragem aleatória de um conjunto de 4 possíveis:

$$A^1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0.16 \end{bmatrix},\ b^1 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \qquad A^2 = \begin{bmatrix} 0.2 & -0.26 \\ 0.23 & 0.22 \end{bmatrix},\ b^2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1.6 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = \begin{bmatrix} -0.15 & 0.28 \\ 0.26 & 0.24 \end{bmatrix},\ b^3 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0.44 \end{bmatrix}, \qquad A^4 = \begin{bmatrix} 0.85 & 0.04 \\ -0.04 & 0.85 \end{bmatrix},\ b^4 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1.6 \end{bmatrix}$$

O primeiro conjunto, $\{A^1, b^1\}$, é escolhido com 1% de probabilidade. O segundo e o terceiro com 7%, e o último com 85% de probabilidade. Represente 10000 pontos, (x_n,y_n), num gráfico. O algoritmo começa com o $(x_0,y_0)=(0,0)$.

b) Investigue qual a função dos vários conjuntos de matrizes e vetores, A^i e b^i, na execução da figura final.

c) Investigue como poderia obter uma figura complexa mas mais regular que a anterior usando só 3 operações.