

# IA013 (1s2014) – ECC 3

## Peso 4 – Relatório Individual

### Data de entrega: 27/06/2014

#### Questão 1) (3,0 pontos)

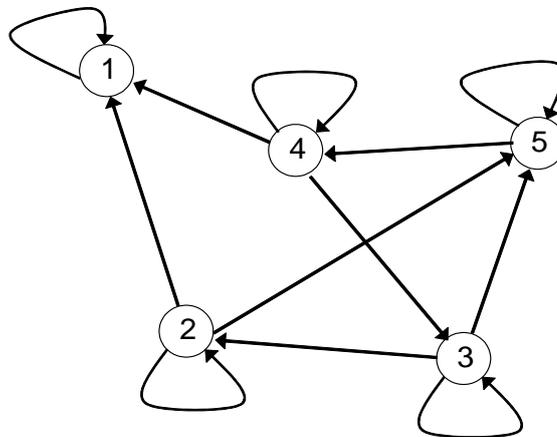
Implemente 5 formas biológicas ou figuras fractais utilizando o sistema de Lindenmayer. Inicialmente, utilize conjuntos de regras de produção já propostos na literatura e promova alterações nos parâmetros (ou então aleatoriedade), visando modificar o resultado final, mas sem perder a similaridade com formas naturais. Em seguida, procure propor um conjunto **original** de regras de produção que conduza a um resultado **inédito** e, de algum modo, similar a algum objeto conhecido. Sugestão 1: Considerar composições tridimensionais em lugar apenas das bidimensionais. Sugestão 2: Utilizar algum toolbox disponível na internet.

#### Questão 2) (4,0 pontos)

Um certo sistema dinâmico opera com acoplamento entre 5 variáveis  $\{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ , obedecendo a seguinte dinâmica:

$$x_i(k+1) = \frac{1}{2} * \left[ \tanh \left( \sum_{j=1}^5 w_{ij} x_j(k) \right) + 1 \right].$$

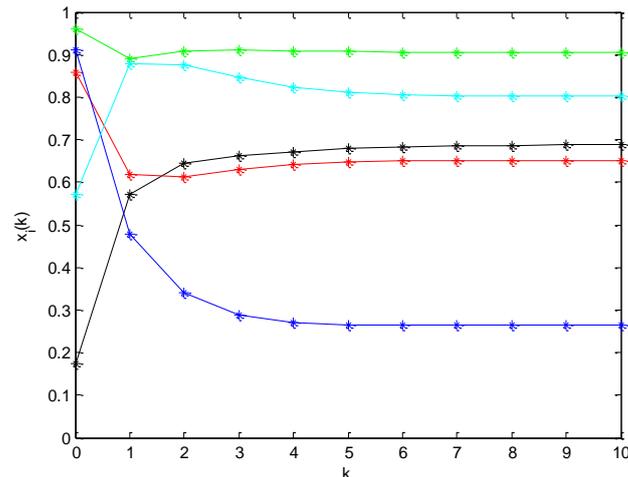
Foi definido por algum especialista que o acoplamento entre essas 5 variáveis é estabelecido conforme descrito na figura abaixo:



Encontre os componentes não-nulos da matriz de conectividade na forma:

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & 0 & w_{14} & 0 \\ 0 & w_{22} & w_{23} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & w_{33} & w_{34} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & w_{44} & w_{45} \\ 0 & w_{52} & w_{53} & 0 & w_{55} \end{bmatrix}$$

tal que a dinâmica do sistema resultante se aproxime o máximo possível daquela observada no gráfico a seguir, onde  $x_1$  é preto,  $x_2$  é vermelho,  $x_3$  é azul escuro,  $x_4$  é verde e  $x_5$  é azul claro.



Nota 1: Uma tabela com a condição inicial e a evolução dos valores das 5 variáveis ao longo do tempo são fornecidos pelo professor.

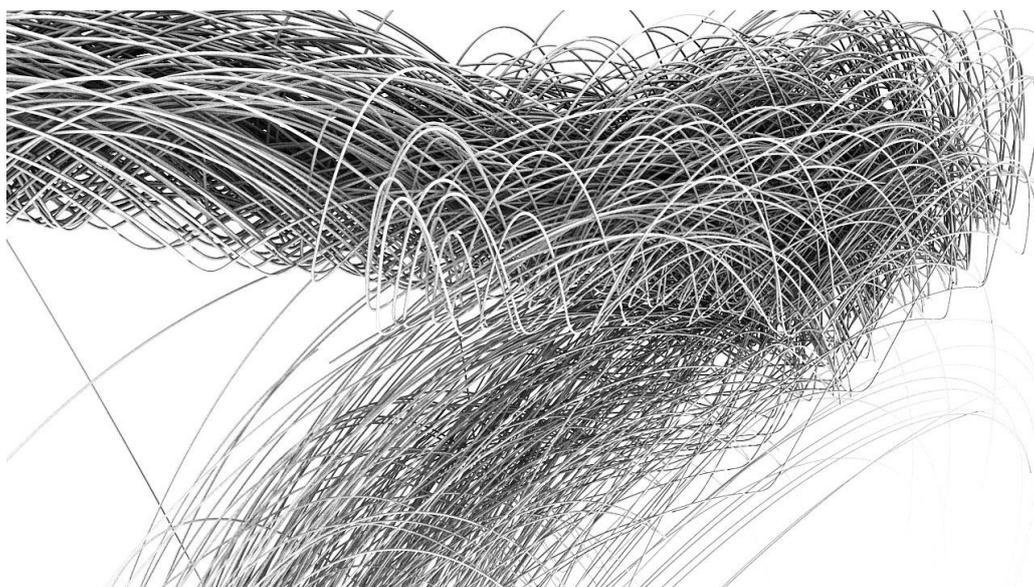
Nota 2: Use obrigatoriamente algum algoritmo de PSO para obter a solução deste problema.

Nota 3: Os componentes não-nulos da matriz de conectividade são valores reais tais que  $w_{ii} \in [0,+1]$ ,  $i=1,\dots,5$ , e  $w_{ij} \in [-1,+1]$  para  $i \neq j$ .

### Questão 3) (3,0 pontos)

Escolha um fenômeno natural e proponha um algoritmo computacional **original**, com alguma funcionalidade específica (Exemplos: otimização em espaços contínuos, otimização em espaços discretos, agrupamento de dados), a partir do seu entendimento daquele fenômeno natural. Implemente o seu algoritmo, resolva algum problema pertinente e analise os resultados obtidos. Utilize algum outro algoritmo já existente para comparação de desempenho.

**Nota:** Todas as implementações devem estar devidamente descritas no relatório e os códigos devem ser fornecidos juntamente com o relatório.



Gravura produzida por um sistema de partículas

([https://www.sfdm.scad.edu/faculty/mkesson/vsfx705/wip/best/fall09/stephen\\_withers/particlecache/particlecache.html](https://www.sfdm.scad.edu/faculty/mkesson/vsfx705/wip/best/fall09/stephen_withers/particlecache/particlecache.html))