

Exercício Computacional 3

1. SISTEMAS FUZZY ADAPATATIVOS

Utilizar as estruturas de Redes Neurofuzzy:

1.1 - a estrutura implementada por vocês;

1.2 - as estruturas disponíveis no MatLab:

- na versão 2016: *GENFIS1, GENFIS2 e GENFIS3;*
- na versão 2020: GENFIS para as três opções para geração do modelo inicial:
 - *Generate FIS Using Grid Partitioning*
 - *Generate FIS Using Subtractive Clustering*
 - *Generate FIS Using FCM Clustering*

1.3 – NFN.

para resolver os problemas a seguir. Comparar as estruturas do ponto de vista de desempenho e complexidade computacional.

Mostrar os gráficos e erro quadrático por época de treinamento. Calcular o erro percentual médio após o treinamento.

Problema 1: (modelagem de sistema estático monovariável)

Aproximar a função $y=x^2$

Problema 2: Exemplo 2 do livro texto (modelagem de sistema estático multivariável)

Problema 3: Modelo do Sistema de sistema dinâmico

Considere o sistema dinâmico descrito por:

$$y(k+1) = g[y(k), y(k-1), y(k-2), u(k), u(k-1)]$$

onde

$$g(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = \frac{x_1 x_2 x_3 x_5 (x_3 - 1) + x_4}{1 + x_3^2 + x_4^2}$$

$$e \ u(k) = \begin{cases} \text{sen}(2\pi k / 250), \forall k \leq 500 \\ 0.8\text{sen}(2\pi k / 250) + 0.2\text{sen}(2\pi k / 25), \forall k > 500 \end{cases}$$

$$\therefore \hat{y}(k+1) = \hat{g}[\hat{y}(k), \hat{y}(k-1), \hat{y}(k-2), u(k), u(k-1)]$$

- **Estrutura da rede neurofuzzy**

- cinco entradas $y(k)$, $y(k-1)$, $y(k-2)$, $u(k)$ e $u(k-1)$;
- uma saída $y(k+1) = \hat{g}[\bullet]$;

- **Metodologia de Treinamento sugerida**

1. Utilizar cinco mil padrões com $u(k)$ gerado aleatoriamente no intervalo $[-1,1]$;

Problema 4: Exemplo 4 do livro texto (previsão de séries temporais)

Este problema é o exemplo 4 do capítulo 12 do livro texto da disciplina. Esse consiste em aproximação de uma série temporal caótica descrita pela seguinte função:

$$\dot{x} = \frac{0.2x(t - \tau)}{1 + x^{10}(t - \tau)} - 0.1x(t)$$

As entradas desse problema são variáveis $x(t)$, $x(t-6)$, $x(t-12)$ e $x(t-18)$ e saída $x(t+6)$.

$$[x(t - 18), x(t - 12), x(t - 6), x(t); x(t + 6)]$$

utilizar os arquivos disponibilizados.

Problema 5: Escolha um problema de regressão no repositório:

<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets>