

Atividade Prática II - Parte 2

Prof. Cristiano Leite de Castro

22 de janeiro de 2021

1 TAREFAS

1. Ler o Capítulo 4 do livro texto: Jyh-Shing Roger Jang and Chuen-Tsai Sun. 1996. Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence.
2. Seja a função $y = \text{cosseno}(x)$, para x definido no intervalo de $[-\pi/2, 3\pi/2]$, conforme ilustra a Figura 2. Pede-se:

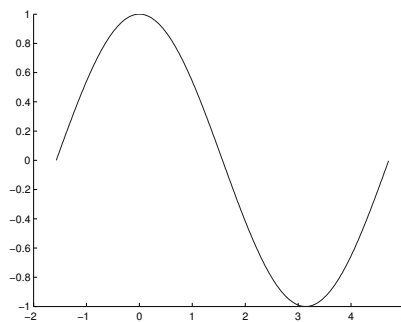


Figura 1.1: Função $y = \text{cosseno}(x)$ no intervalo de $[-\pi/2, 3\pi/2]$.

- (a) Empregue o mecanismo de inferência de Sugeno com consequentes de ordem 1 (linear) e obtenha uma **expressão analítica** para aproximar

esta função. Dica: use funções de pertinência do tipo triangular para “fuzzificação” da variável x . Este exercício pode ser entregue por escrito. Basta “tirar uma foto” com o celular.

3. Escreva um script em Python (ou MatLab) para aproximar a função $y = \text{seno}(x)$, para x definido no intervalo de $[0, 2\pi]$, empregando o mecanismo de inferência de Sugeno com consequentes de ordem 1, $y_j = p_j x + q_j$, onde j é o índice que representa a regra.
 - a) Experimento 1: use 3 regras e funções de pertinência do tipo triangular para “fuzzificação” da variável x .
 - b) Experimento 2: use 3 regras e funções de pertinência do tipo Gaussiana para “fuzzificação” da variável x .
 - c) Experimento 3: modifique a quantidade de regras 3, 5, 10 e veja o que acontece com a saída do sistema.

Para todos os experimentos, mostre os gráficos resultados das aproximações e calcule o Erro Quadrático Médio $EQM = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2$, onde y_i é a saída real da função e \hat{y}_i é a saída obtida pelo sistema nebuloso.

4. **Problema da Gorjeta:** Considere as regras de ouro da gorjeta as quais foram construídas segundo a experiência dos clientes ao longo dos anos nos restaurantes americanos:
 - se o serviço é ruim ou a comida é de má qualidade, então a gorjeta é pequena.
 - se o serviço é bom então a gorjeta é média.
 - se o serviço é excelente ou a comida é deliciosa, então a gorjeta é generosa.

Assuma que uma gorjeta média equivale a 15% do valor da conta, uma gorjeta generosa equivale a 25% e uma gorjeta pequena equivale a 5%. A variável de saída, gorjeta, deve ter a seguinte aparência:

Com base nessas informações, escreva um script em Python (ou MatLab) para projetar um sistema nebuloso que modela o relacionamento entre as variáveis serviço, comida e gorjeta. Use o mecanismo de inferência de Sugeno com consequentes de ordem 1, $y_j = p_j x + q_j$, onde j é o índice que representa a regra. Mostre o gráfico da aproximação resultante.



Figura 1.2: Gráfico da função Gorjeta.