

CPE 721 – 2018 - RNs Feedforward

7ª Série de Exercícios – Modelagem e Séries temporais

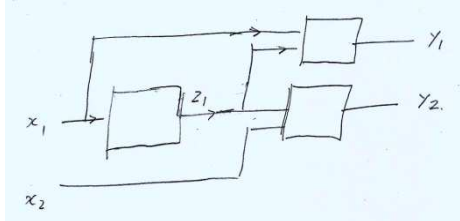
1 – Modelagem

Uma planta é definida pelas equações

$$z_1 = 3 \exp(-ax_1^2)$$

$$y_1 = x_1 + z_1$$

$$y_2 = bx_2 + 0,1z_1^2$$



O modelo deve ser treinado por gradiente descendente (regra delta) para ajustar os parâmetros a e b de forma a minimizar o erro relativo médio quadrático nas saídas, F_0 . Os valores iniciais dos parâmetros são $a = b = 1$ e o passo de treinamento é $\alpha = .1$. É apresentado o par entrada-saída $(\vec{x}, \vec{y})$ abaixo. Calcule os novos valores de a e b após a atualização.

$$F_0 = \sum_{i=1}^2 \left(\frac{y_i - \tilde{y}_i}{y_i} \right)^2 \quad \vec{x} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \vec{y} = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

2 - Séries Temporais

Uma série temporal tem média exponencialmente variante no tempo, i.e.

$$\mu(t) = a e^{bt}$$

Utilizando os valores numéricos da série $s(t)$ para $t=1,2,\dots$ mostre como determinar a e b .

Sugestão: minimize o erro da aproximação de $s(t)$ por $a e^{bt}$

$$F = E_{\forall t} \left[s(t) - a e^{bt} \right]^2$$

3 – Séries Temporais

Uma série temporal $s(t)$ tem média nula e variância linearmente variável no tempo, e pode ser escrita

$$s(t) = [a_0 + a_1 t]^{1/2} s_0(t) \quad \text{onde } s_0(t) \text{ é estacionária.}$$

Utilizando os valores numéricos da série $s(t)$ para $t=1,2,\dots$ mostre como determinar a_0 e a_1 a por gradiente descendente, indicando os acréscimos a serem aplicados.

Sugestão: minimize o erro da aproximação de $s^2(t)$ por $[a_0 + a_1 t]$

$$F = E_{\forall t} [s^2(t) - (a_0 + a_1 t)]^2$$

4 - Séries Temporais

A figura abaixo apresenta a série do volume de vendas mensais de uma companhia de engenharia de Janeiro de 1965 a Junho de 1971. Considere que os cálculos serão feitos a partir da tabela com os valores numéricos mensais $s(t)$, $t = 1, \dots, 78$.

4.1 - Discuta detalhadamente os passos para pré-processar a série visando obter uma série residual quase estacionária (média e variância constantes no tempo). Apresente as funções erro a serem minimizadas e os valores iniciais a serem atribuídos aos parâmetros nos processos de otimização via gradiente descendente (estimados por análise gráfica, visual). Após cada etapa, apresente o esboço dos três primeiros períodos da série residual esperada, com escala.

4.2 – Considere a série quase estacionária que será obtida. Em uma primeira análise visual qual o período da sazonalidade esperada? Que componentes significativas você espera ver no espectrograma, no periodograma e no autocorrelograma e autocorrelograma parcial? Porque?

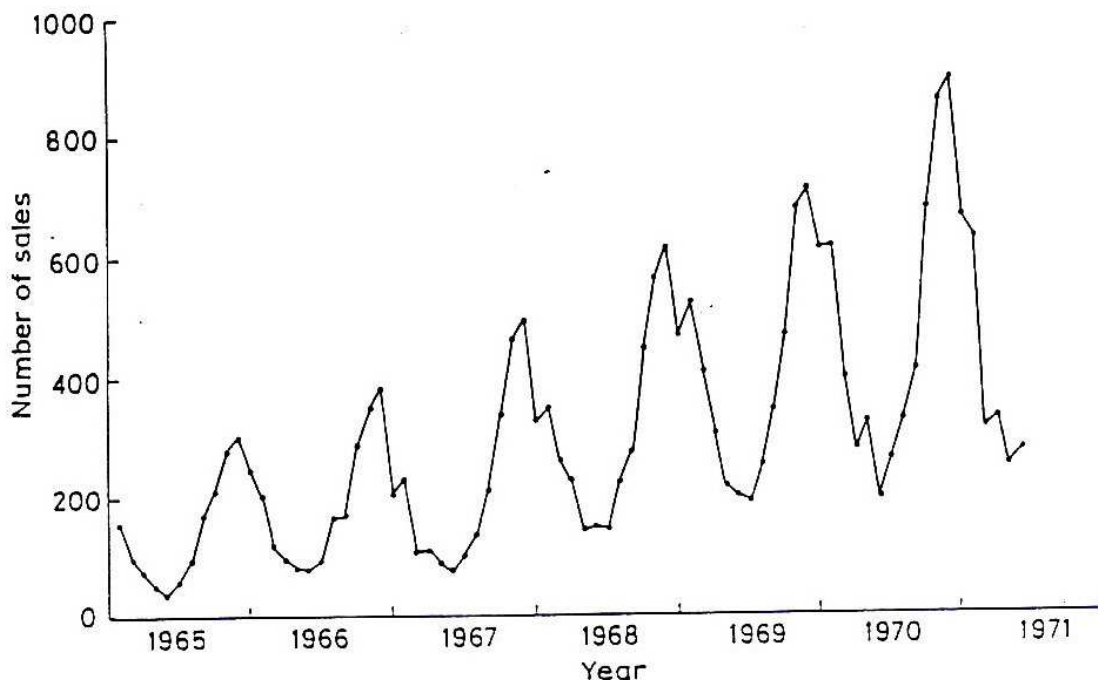


Figure 1.3 Sales of a certain engineering company in successive months.