CPE 722 exercícios
3ª série de exercícios
Entrega: 01/12/2010

Pré-processamento

1 – Considere um conjunto de elementos com dimensão 10. As componentes da entrada foram normalizadas para média nula e desvio padrão intra classe em cada dimensão unitário. Durante a operação do classificador ART verifica-se que muito freqüentemente faltam componentes, que são então substituídas pelo seu valor médio, zero. Como você sugere alterar os raios de similaridade mínima ?

SOM

2 – Determine os parâmetros a_i e τ_i da função de vizinhança

$$h(m) = a_1 \exp\left(-\frac{m}{\tau_1}\right) + a_2 \exp\left(-\frac{m}{\tau_2}\right)$$

tais que, dado R,

$$h(0) = 1 \qquad h(R) = 0$$

$$h(m) = \begin{cases} > 0 & para \quad 0 < m < R \\ \leq 0 & para \quad m \geq R \\ \geq -0{,}01 & para \quad m \geq 3R \end{cases}$$

3 – Considere um conjunto de elementos com dimensão 10, cujas componentes foram normalizadas para ter média nula. O histograma das distâncias entre elementos do conjunto apresenta distância máxima da ordem de 20 e o desvio padrão da “gaussiana” centrada na origem aproximadamente 1,5. Determine os parâmetros e equações para construir e treinar um SOM unidimensional para este conjunto.

4 – Repita o exemplo de passo de treinamento da apostila para a entrada x = .80

continua na pg seguinte

PCA

5 - Desejamos realizar uma compressão de informação tipo PCA que minimize o erro relativo médio quadrático na reconstrução dos dados originais, isto é, a função objetivo é F($\underline{w}$) abaixo. A rede é idêntica à utilizada para a PCA convencional, e trabalha usando entradas normalizadas $\underline{x}_i$. Calcule os acréscimos Δw_{ij} a serem utilizados.

$$\underline{w} = \arg Min\, F(\underline{w})$$

$$F(\underline{w}) = \underset{\forall \underline{x}}{E} \left| \frac{\underline{X} - \underline{\tilde{X}}}{\underline{X}} \right|^2$$

$$x_i = \frac{1}{\sigma_{X_i}} \left(X_i - \mu_{X_i} \right)$$

Obs: Você não precisa deduzir tudo de novo, pode usar boa parte do que já foi deduzido para a PCA convencional.

6 – $\underline{y}$ é uma função linear de $\underline{x}$. Desejamos comprimir a informação de $\underline{x}$ de modo a minimizar o erro médio quadrático na reconstrução de $\underline{y}$.

$$\underline{y} = \underline{M}\,\underline{x} \qquad \dim \underline{x} = n \quad \dim \underline{y} = m \quad \dim \underline{M} = m \; por \; n$$

$$\mu_{\underline{x}} = \mu_{\underline{y}} = \underline{0}$$

$$\underline{z} = \underline{W}\,\underline{x} \qquad \underline{\tilde{y}} = \underline{T}\,\underline{z} \qquad \dim \underline{z} < \; Min\,(m,n)$$

$$\{\underline{W}, \underline{T}\} = \arg Min \underset{\forall \underline{y}}{E} \left| \underline{y} - \underline{\tilde{y}} \right|^2$$

A rede neural usada é composta por duas camadas de neurônios lineares, similar estruturalmente à da PCA, mas com a diferença que as sinapses das duas camadas não são iguais, $\underline{T} \neq \underline{W}^t$. Mostre como treinar a rede por backpropagation, calculando Δw_{ij} e Δt_{ij} .

Obs: Você não precisa deduzir tudo de novo, pode usar boa parte do que já foi deduzido para a PCA convencional e backpropagation.