



Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL
Curso de Ciência da Computação
APRENDIZADO DE MÁQUINA
Professor: Max e-mail: max.pereira@unisul.br
Semestre: 2016-1
Data: 29/03/2016

NOME: Roberto Abner Gentil

AValiação I

1. (3,0) Suponha que a tabela 1 represente uma classificação de compostos químicos, baseada na presença ou não de três moléculas. Nesse caso, os compostos são classificados em 4 classes. Estamos utilizando uma rede MLP, com 2 neurônios na camada intermediária e o algoritmo *Backpropagation*, como modelo de classificação. Calcule o termo δ_k para o exemplo descrito na tabela. Utilize a seguinte função de ativação:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

$$\text{com } f'(x) = f(x) \cdot [1 - f(x)]$$

Tabela 1. Compostos Químicos

molécula 1	molécula 2	molécula 3	Classe	
...
1	1	0	1	0
...

$$v = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ 0.2 & -0.3 \\ 0.3 & -0.1 \end{bmatrix}$$

$$w = \begin{bmatrix} -0.3 & 0.3 \\ -0.1 & 0.4 \end{bmatrix}$$

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k})$$

Obs: Demonstre o desenvolvimento da solução

2. (1,0) Verifique as seguintes formas de correção de erros em redes neurais, e identifique a regra Delta e a rede Perceptron

$$w_{ij} = w_{ij} + \alpha(t_j - y_j)x_i$$

$$w_{ij} = w_{ij} + \alpha t_j x_i$$

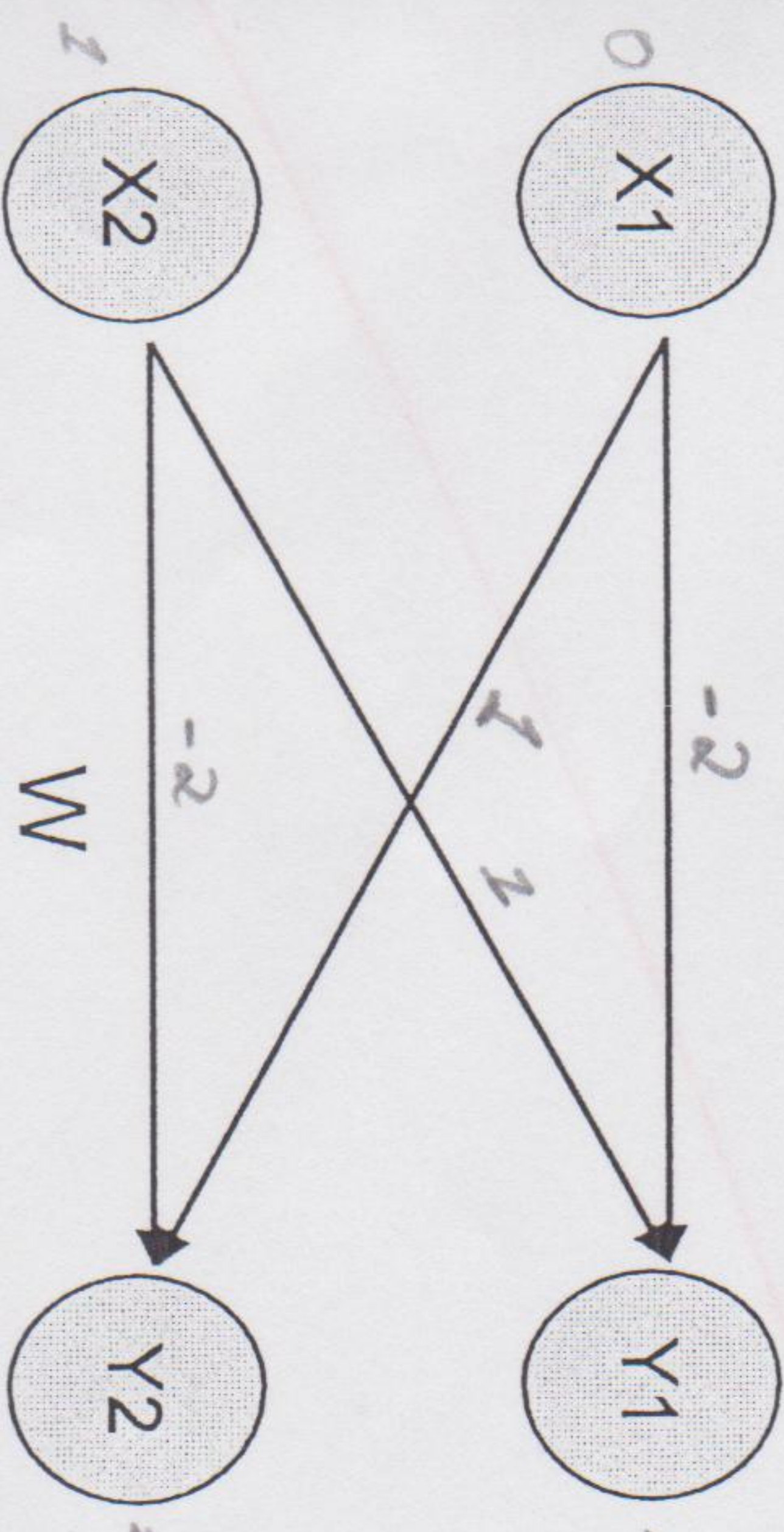
3. (1,0) Qual a diferença fundamental entre as tarefas de classificação e regressão?

4. (1,0) Analise os atributos categorizados (tabela 2) e suponha que precisamos construir um modelo de associação. Transforme os dados abaixo em uma notação adequada para o modelo.

Tabela 2. Atributos

Atributo categorizado
Fria
Morna
Quente

5. (2,0) Considere a seguinte rede neural indicada na figura abaixo:



Sabendo-se que:

- os neurônios desta rede são do tipo Perceptron,
- a função de ativação é a função sinal, com limiar (θ) igual a 0
- a rede está sendo treinada e os valores dos pesos são:

$$w = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$$

Determine os valores dos pesos após o seguinte exemplo de treinamento:

Entrada = [0 1] e Saída = [1 1]

$$w_{11} = -2$$

$$w_{12} = 1$$

$$w_{21} = 1,2$$

$$w_{22} = -1,8$$

6. (2,0) A tabela 3 apresenta uma relação de pessoas que visitaram determinadas cidades. Precisamos identificar semelhanças de comportamento, ou seja, associar pessoas que visitaram as mesmas cidades. Determine a semelhança entre os dados abaixo.

Tabela 3. Cidades Visitadas

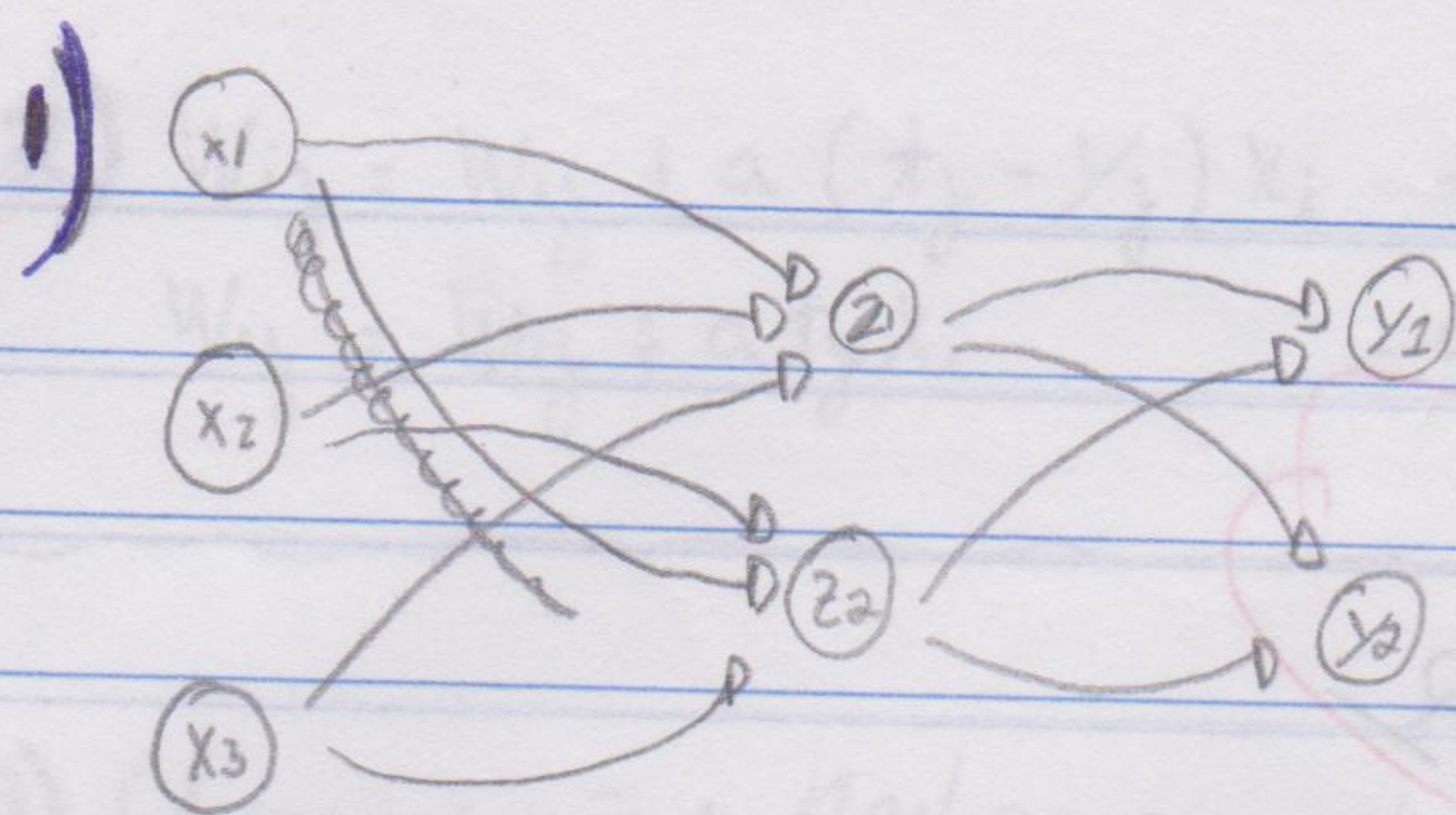
Indivíduo	Cidade 1	Cidade 2	Cidade 3	Cidade 4
1	1	0	0	1
2	0	1	0	1
3	0	1	1	1

Qual o coeficiente mais adequado? Justifique.

$$CCS = \frac{f_{11} + f_{00}}{f_{01} + f_{10} + f_{11} + f_{00}}$$

$$Jaccard = \frac{f_{11}}{f_{01} + f_{10} + f_{11}}$$

PENSE!



Inicializa pesos

$$V = \begin{bmatrix} 0,5 & -0,5 \\ 0,2 & -0,3 \\ 0,3 & -0,1 \end{bmatrix} \quad W = \begin{bmatrix} -0,3 & 0,3 \\ -0,1 & 0,4 \end{bmatrix}$$

\downarrow $\rightarrow z$

Calcula soma ponderada (z)

~~$$z_1 = x_1 \cdot V_{11} + x_2 \cdot V_{21} + x_3 \cdot V_{31}$$~~

~~$$1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,2 + 0 \cdot 0,3 = 0,7$$~~

~~$$z_2 = x_1 \cdot V_{12} + x_2 \cdot V_{22} + x_3 \cdot V_{32}$$~~

$$z_{INI} = x_1 \cdot V_{11} + x_2 \cdot V_{21} + x_3 \cdot V_{31}$$

$$1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,2 + 0 \cdot 0,3 = 0,7$$

$$z_{IN2} = x_1 \cdot V_{12} + x_2 \cdot V_{22} + x_3 \cdot V_{32}$$

$$1 \cdot (-0,5) + 1 \cdot (-0,3) + 0 \cdot (-0,1) = -0,8$$

Função de Ativação em (z)

$$f(z_1) = \frac{1}{1 + e^{-z_1}} = \frac{1}{1 + e^{-0,7}} = 0,66$$

$$f(z_2) = \frac{1}{1 + e^{-z_2}} = \frac{1}{1 + e^{-0,8}} = 0,31$$

soma ponderada (✓)

$$Y_{IN1} = Z_1 \cdot W_{11} + Z_2 \cdot W_{21}$$

$$0,66 \cdot (-0,3) + 0,31 \cdot (-0,1) = -0,22$$

$$Y_{IN2} = Z_1 \cdot W_{12} + Z_2 \cdot W_{22}$$

$$0,66 \cdot 0,3 + 0,31 \cdot 0,4 = 0,32$$

FUNÇÃO ATIVADA (✓)

$$f(y_1) = \frac{1}{1+e^{-y_1}} = \frac{1}{1+e^{-0,22}} = 0,55, \quad 0,442$$

$$f(y_2) = \frac{1}{1+e^{-y_2}} = \frac{1}{1+e^{-0,32}} = 0,57$$

DERIVADA FUNÇÃO (✓)

$$f'(Y_{IN1}) = f(Y_{IN1}) \cdot [1 - f(Y_{IN1})]$$

$$-0,22 \cdot (1 - 0,22) = 0,22 \cdot 0,78 = 0,171$$

$$f'(Y_{IN2}) = f(Y_{IN2}) \cdot [1 - f(Y_{IN2})]$$

$$0,32 \cdot [1 - 0,32] = 0,32 \cdot 0,68 = 0,217$$

$$\delta_1 = (t_1 - y_1) \cdot f'(Y_{IN1})$$

$$(1 - 0,55) \cdot 0,171 = 0,07$$

$$\delta_2 = (t_2 - y_2) \cdot f'(Y_{IN2})$$

$$(0 - 0,57) \cdot 0,217 = -0,12$$

2) $W_{ij} = W_{ij} + a(t_j - y_j) X_i \rightarrow \text{Delta.}$

$W_{ij} = W_{ij} + a t_j X_i \rightarrow \text{Perceptron.}$

3) CLASSIFICAÇÃO: REALIZANDO CÁLCULOS PARA DETERMINAÇÃO de uma classe para aquele determinado elemento.

Neurônio: Utilizado em APRENDIZADO (backpropagation). Cálculo de erro e reajuste dos pesos.

4)

Atributo	NOTAÇÃO (BINARIZADA)
Fri: A	001
Morna	010
Quente	100

5) SOMA PONDERADA

TAXA DE APRENDIZADO
 $a = 0,2$

$\sum y_{IN1} = X_1 \cdot W_{11} + X_2 \cdot W_{21}$
 $0 \cdot (-2) + 1 \cdot 1 = 1,$

$\sum y_{IN2} = X_1 \cdot W_{12} + X_2 \cdot W_{22}$
 $0 \cdot 1 + 1 \cdot (-2) = -2,$

$f(y_{IN1}) = 1 \quad f(y_{IN2}) = 0$

recalcula os pesos

$W_{11} = W_{11} + a \cdot t_j X_i$ | $W_{12} = W_{12} + a \cdot t_j X_i$
 $-2 + 0,2 \cdot 1 \cdot 0 = -2$ | $1 + 0,2 \cdot 1 \cdot 0 = 1$

$$W_{21} = W_{21} + \alpha \cdot t_j \cdot X_i$$

$$1 + 0,2 \cdot 1 \cdot 1 = 1,2$$

$$W_{22} = W_{22} + \alpha \cdot t_j \cdot X_i$$

$$-2 + 0,2 \cdot 1 \cdot 1 = -1,8$$

6) Aplicando CCS

Aplicando Jaccard

$$CCS = \frac{f_{11} + f_{00}}{f_{01} + f_{10} + f_{11} + f_{00}}$$

$$Jaccard = \frac{f_{11}}{f_{01} + f_{10} + f_{11}}$$

$$Ind_{12} = \frac{1+1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$Ind_{12} = \frac{1}{4}$$

$$Ind_{13} = \frac{1+1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$Ind_{13} = \frac{1}{4}$$

$$Ind_{23} = \frac{2+1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$Ind_{23} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

Neste caso o coeficiente mais adequado é Jaccard, pois não desconsidera "foo" como grau de semelhança. Como desejo assimilar apenas as cidades que foram visitadas, as cidades que não foram visitadas por ambas não é de meu interesse.

— X — X — X —