

# TI0077 - Inteligência Computacional Aplicada

Departamento de Engenharia de Teleinformática

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Responsável: Prof. Guilherme de Alencar Barreto

## 1a. Lista de Exercícios

**Questão 1** - Considere o neurônio de McCulloch-Pitts mostrado na Figura 1. Determine a ativação e a saída correspondente para o vetor de entrada  $\mathbf{x} = [x_1 \ x_2]^T = [3 \ -1]^T$ .

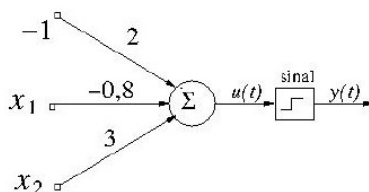


Figura 1: Neurônio para Questão 1.

**Questão 2** - Implementação da função lógica NOR. Pede-se:

1. Descreva a tabela-verdade desta função lógica e, seguida, esboce a representação gráfica desta função lógica no plano  $x_1 \times x_2$ . Este problema é linearmente separável? Explique sua resposta.
2. Especifique valores para os parâmetros  $w_1$ ,  $w_2$  e  $\theta$  do modelo de McCulloch-Pitts de modo a implementar a função lógica NOR.
3. Verifique numericamente se o neurônio reproduz corretamente a tabela-verdade da função NOR. Em seguida, desenhe os pontos da tabela-verdade e a reta de separação no  $x_1 \times x_2$ .

**Questão 3** - Resolva a Questão 2 usando a versão vetorial da regra de aprendizado do perceptron. Em seguida, resolva o mesmo problema usando o método dos mínimos quadrados. Discuta vantagens/desvantagens deste método de estimação de parâmetros em relação à regra de aprendizado do perceptron.

**Questão 4** - Projete uma rede neural perceptron simples que seja capaz de reproduzir a função lógica de 2 entradas e 2 saídas mostrada na Tabela 1. Usar a versão matricial da regra de aprendizado do perceptron. Resolva o mesmo problema usando o método dos mínimos quadrados. Compare os valores dos parâmetros (pesos e limiares) obtidos pelos dois métodos.

Tabela 1: Tabela para Questão 4.

$x_1$	$x_2$	$y_1$	$y_2$
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	1