



INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS (ICET)

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

GCC128 – INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

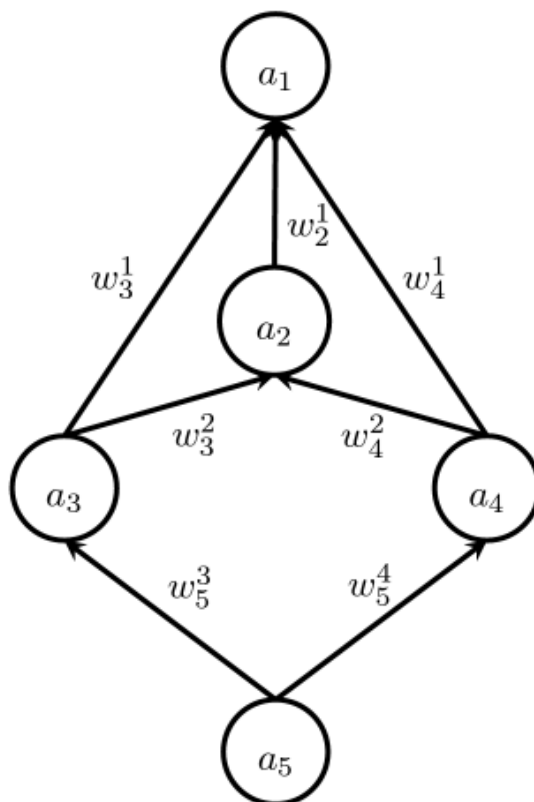
ERIC ARAÚJO

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

ATIVIDADE: #3

Tarefa

Considere a seguinte rede neural:



onde $a_i = \sum_j w_j^i z_j$, $z_i = f_i(a_i)$, para $i = 1, 2, 3, 4$, $z_5 = a_5$ (um neurônio de entrada), $f_2(x) = \text{relu}(x)$, e $f_1(x) = f_3(x) = f_4(x) = \text{sigmoidal}(x)$. $\text{relu}(x)$ é a função de transferência de unidade linear retificada, definida como:

$$relux(x) = \begin{cases} x, & \text{se } x \geq 0 \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

1. Escreva uma função para simular a rede neural.
2. Deduza as equações para calcular δ_i (o valor do erro por neurônio) para todos os neurônios. Escreva a função que, dada uma amostra de treinamento e os pesos da rede calcula δ_i para cada neurônio.
3. Considerando que a matriz de pesos é:

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----|----|---|-----|
| 2 | 3 | | | |
| 3 | -4 | 1 | | |
| 4 | -1 | -3 | | |
| 5 | | | 2 | -10 |

use as funções dos itens 1 e 2 para calcular a saída de cada neurônio, z_i , e o erro, δ_i , para as seguintes amostras de treinamento:

| x | y |
|-----|-----|
| 0.0 | 0.5 |
| 1.0 | 0.1 |

4. Escreva uma função para treinar uma rede neural usando o algoritmo *gradient descent*.
5. Use uma função para treinar a rede com as seguintes amostras de dados:

| x | y |
|------|---------|
| -3.0 | 0.73212 |
| -2.0 | 0.7339 |
| -1.0 | 0.7838 |
| -0.5 | 0.8903 |
| 0.0 | 0.9820 |
| 0.5 | 0.8114 |
| 1.0 | 0.5937 |
| 1.5 | 0.5219 |
| 2.0 | 0.5049 |
| 3.0 | 0.5002 |

Plote a evolução do erro e as previsões para a rede treinada. Escreva os pesos da rede treinada.