

# Inteligência Artificial

Exercícios e Respostas – Cap. 20

Profª Bianca Zadrozny

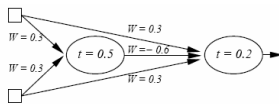
<http://www.ic.uff.br/~bianca/ia>

## Exercícios – Cap. 20

- (20.11) Construa à mão uma rede neural que calcule a função XOU de duas entradas. Certifique-se de especificar os tipos de unidades que você está usando.
- (20.13) Um perceptron simples não pode representar XOU (ou, em geral, a função paridade de duas entradas). Descreva o que acontece aos pesos do perceptron de quatro entradas, de função em etapas, começando com todos os pesos definidos como 0.1, à medida que chegam exemplos da função de paridade.
- (20.14) Vimos no Cap. 18 que existem  $2^{2^n}$  funções booleanas distintas de  $n$  entradas. Quantas dessas funções podem ser representadas por um perceptron de limiar?

## Respostas – Cap. 20

- As unidades usam a função sigmoide. O valor de  $t$  indica o limiar, ou seja, a partir de que valor a unidade dispara. A primeira unidade calcula o E das entradas, enquanto a segunda calcula um OU entre o E das entradas e a saída negada da primeira unidade.



## Respostas – Cap. 20

- Inicialmente, enquanto os exemplos utilizados forem linearmente separáveis, o perceptron ajustará os pesos para separá-los, mas não representará corretamente a função de paridade. A partir do momento que os exemplos não forem mais separáveis os pesos se ajustarão para uma configuração de menor erro. No caso da função de paridade os exemplos positivos e negativos estarão espalhados uniformemente e o perceptron ajustará os pesos até que a saída seja aproximadamente 0.5 para todos os exemplos (indicando que não consegue separá-los).

## Respostas – Cap. 20

- O número de funções booleanas linearmente separáveis com  $n$  entradas é dado por:

$$s_n = 2 \sum_{i=0}^n \binom{2^n - 1}{i}$$

Para  $n > 2$ , temos:

$$s_n \leq 2(n+1) \binom{2^n - 1}{n} = 2(n+1) \cdot \frac{(2^n - 1)!}{n!(2^n - n - 1)!} \leq \frac{2(n+1)(2^n)^n}{n!} \leq 2^{n^2}$$

Logo, é bem menor que o número total de funções que é dado por  $2^{2^n}$ .

(Essa questão está bem acima do que será cobrado na prova).