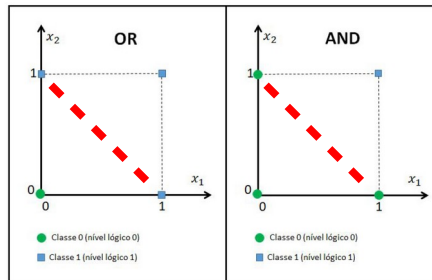


Lista de Exercícios #5

1. OR e AND: Podem ser classificados utilizando um classificador linear.



XOR: Não pode ser classificado utilizando um classificador linear. Uma possível solução para a resolução deste problema, é a utilização de rede neural em conjunto com o algoritmo de back propagation (visa minimizar o erro no treinamento).
(Fontes: <https://medium.com/analytics-vidhya/understanding-basics-of-deep-learning-by-solving-xor-problem-cb3ff6a18a06> e <https://medium.com/@jayeshbahire/the-xor-problem-in-neural-networks-50006411840b>).

2. $Q > 2$, ou seja, $y \in \{1, 2, 3, \dots, Q\}$. O método utilizado é o **um-contra-todos**. Quantos classificadores precisam ser treinados para realizar a classificação destas classes?

Ao utilizar o método um-contra-todos, o número de classificadores treinados é igual a Q . Inclusive, esta é uma vantagem do método, conforme mencionado no material de aula (slide 46).

3. Qual a probabilidade do tumor ser benigno?

Dados: x – atributos, a – pesos, $y = 1$ (tumor maligno), $y = 0$ (tumor benigno)

$$P(y=1 | x; a) = 0.7 = \text{ha}(x) = P(C2 | x; a)$$

$$P(y=0 | x; a) = P(C1 | x; a)$$

$$P(C1 | x; a) = 1 - \text{ha}(x)$$

$$P(C1 | x; a) = 1 - P(C2 | x; a)$$

$$P(y=0 | x; a) = 1 - P(y=1 | x; a)$$

$$P(y=0 | x; a) = 1 - 0.7$$

$$P(y=0 | x; a) = 0.3$$

Portanto, a probabilidade de o tumor ser benigno é de 30%.

4. 2 atributos: x_1 e x_2

3 pesos: $a_0=5$; $a_1=-1$ e $a_2=0$

$$\text{ha}(x) = f(5 - x_1)$$

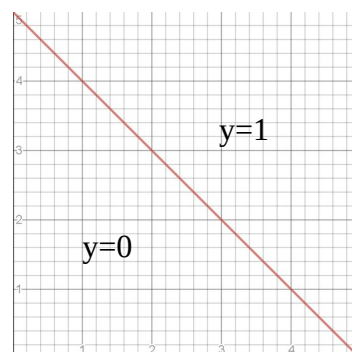
A fronteira de decisão é dada por:

$$x^T a = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 = 0 \quad \text{como } a_2 = 0$$

$$x^T a = a_0 + a_1 x_1 = 0$$

$$5 + (-1) \cdot x_1 = 0$$

$$5 - x_1 = 0 \quad (\text{a fronteira de decisão é uma reta})$$



5. Classificação em:

- Fotos externas e internas (classes mutuamente exclusivas);
- Fotos diurnas e noturnas (classes mutuamente exclusivas);

Deve ser implementado dois classificadores de regressão logística ou um classificador de regressão Softmax?

Para a classificação proposta, deve ser implementado um classificador Softmax. O classificador Softmax é um classificador multi-classe, e este, a partir dos exemplos fornecidos, reproduz em sua saída, a probabilidade de cada exemplo pertencer a determinada classe específica (ex: externa diurna, externa noturna, interna diurna ou interna noturna).

7.

b) São observadas duas classes.

c) O tipo de fronteira observado entre as duas classes é não linear.

j) A primeira função hipótese fornecida, oferece menor precisão na classificação. Ao repetir o exercício para a segunda função hipótese, ocorre melhora significativa na precisão. O mencionado pode ser observado pelas curvas ROC plotadas no exercício.