

Redes Perceptron - 2

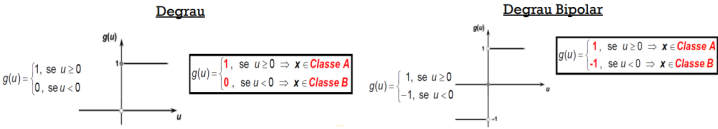
7. Mapeamento de problemas para classificação de padrões

8. Análise Matemática

9. Classificação de Padrões

Aspectos da Aplicabilidade

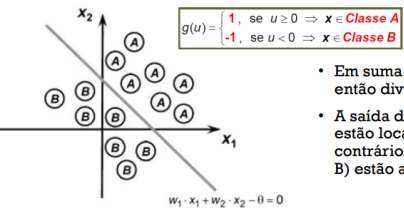
- 1) Portanto, para problemas de classificação dos sinais de entrada, tem-se então duas classes possíveis, denominadas de Classe A e Classe B;
- 2) Paralelamente, como se tem também “duas possibilidades” de valores a serem produzidos na saída do Perceptron, tem-se as seguintes associações:



- Da conclusão do Item anterior, observam-se que as desigualdades são representadas por uma expressão de primeiro grau (linear).
- A fronteira de decisão para esta instância (**Perceptron** de duas entradas) será então uma reta cuja equação é definida por:

$$W_1 \cdot X_1 + W_2 \cdot X_2 - \theta = 0$$
$$y = g(u) = \begin{cases} 1, & \text{se } \sum w_i \cdot x_i - \theta \geq 0 \Leftrightarrow W_1 \cdot X_1 + W_2 \cdot X_2 - \theta \geq 0 \\ -1, & \text{se } \sum w_i \cdot x_i - \theta < 0 \Leftrightarrow W_1 \cdot X_1 + W_2 \cdot X_2 - \theta < 0 \end{cases}$$

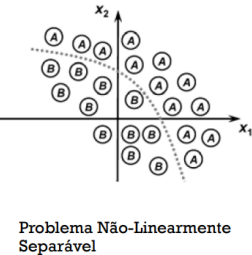
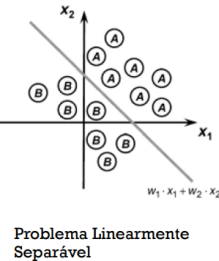
- Assim, tem-se a seguinte representação gráfica para a saída do **Perceptron**:



- Em suma, para a circunstância ao lado, o **Perceptron** consegue então dividir duas classes linearmente separáveis
- A saída do mesmo for 1 significa que os padrões (Classe A) estão localizados acima da fronteira (reta) de separação; caso contrário, quando a saída for -1 indica que os padrões (Classe B) estão abaixo desta fronteira.

Se o Perceptron fosse constituído de três entradas (três dimensões), a fronteira de separação seria representada por um plano.

Se o Perceptron fosse constituído de quatro ou mais entradas, suas fronteiras seriam hiperplanos.



**Conclusão:** A condição necessária para que o **Perceptron** de camada simples possa ser utilizado como um classificador de padrões é que as classes do problema a ser mapeado sejam **linearmente separáveis**.

- Para mostrar o quê ocorre internamente, assume-se aqui um **Perceptron** com apenas duas entradas:
- Usando como ativação a função sinal, a saída do **Perceptron** será dada por:

$$u = \sum_{i=1}^{n=2} w_i \cdot x_i - \theta \Leftrightarrow W_1 \cdot X_1 + W_2 \cdot X_2 - \theta$$
$$y = g(u)$$

$$y = g(u) = \begin{cases} 1, & \text{se } u \geq 0 \\ -1, & \text{se } u < 0 \end{cases}$$
$$y = g(u) = \begin{cases} 1, & \text{se } \sum w_i \cdot x_i - \theta \geq 0 \Leftrightarrow W_1 \cdot X_1 + W_2 \cdot X_2 - \theta \geq 0 \\ -1, & \text{se } \sum w_i \cdot x_i - \theta < 0 \Leftrightarrow W_1 \cdot X_1 + W_2 \cdot X_2 - \theta < 0 \end{cases}$$

**Conclusão:** O **Perceptron** é um classificador linear que pode ser usado para classificar duas classes linearmente separáveis.