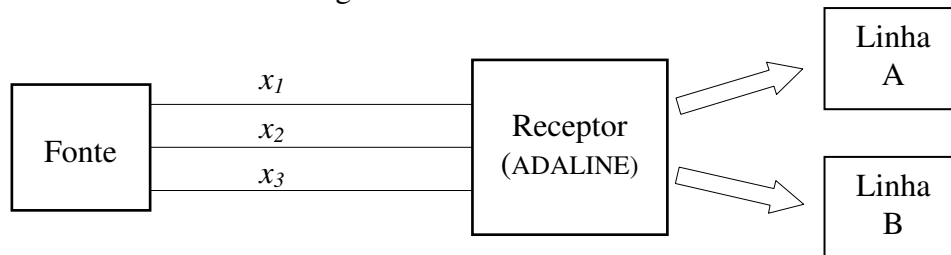


PEE 0023 - Redes Neurais Artificiais

**EPC - 02**

Um sistema de transmissão de sinais codificados de 3 bits envia informações utilizando 03 linhas paralelas conforme ilustrado a seguir.



Os sinais enviados a partir da fonte, ao chegar ao receptor, são classificados preliminarmente em duas classes (classe A ou classe B) e, deverão tomar destinos diferentes (Linha A, Linha B). Entretanto, durante a transmissão, o sinal  $[x_1, x_2, x_3]$  é distorcido por ruídos do tipo branco gaussiano (interferência eletromagnética).

Neste contexto, programe uma rede ADALINE que receba os sinais distorcidos (referente a um padrão  $x$ ) e forneça como resposta para o receptor a indicação de qual caminho o sinal deve seguir.

Executar o treinamento da rede utilizando o algoritmo supervisionado Widrow e Hoff (regra Delta) para a classificação das classes definidas por:

- Classe A  $\rightarrow d = -1$
- Classe B  $\rightarrow d = 1$

<i>Sinal que sai da fonte (sem ruído)</i>			
$x_1$	$x_2$	$x_3$	$d$
0	1	1	-1
1	1	1	-1
0	1	0	1
1	1	0	1
1	0	1	-1
1	0	0	1
0	0	1	-1
0	0	0	1

<i>Sinal que chega no receptor</i>			
$x_1$	$x_2$	$x_3$	$d$
$0+\gamma/5$	$1+\gamma/5$	$1+\gamma/5$	-1
$1+\gamma/5$	$1+\gamma/5$	$1+\gamma/5$	-1
$0+\gamma/5$	$1+\gamma/5$	$0+\gamma/5$	1
$1+\gamma/5$	$1+\gamma/5$	$0+\gamma/5$	1
$1+\gamma/5$	$0+\gamma/5$	$1+\gamma/5$	-1
$1+\gamma/5$	$0+\gamma/5$	$0+\gamma/5$	1
$0+\gamma/5$	$0+\gamma/5$	$1+\gamma/5$	-1
$0+\gamma/5$	$0+\gamma/5$	$0+\gamma/5$	1

onde  $\gamma$  é definido por um ruído branco gaussiano (distribuição normal com  $\mu = 0$  e  $\sigma^2 = 1$ ) gerado aleatoriamente.



Após o treinamento da rede:

- 1) Executar o teste de classificação com 16 sinais que sejam diferentes (corrompidos com outros valores de  $\gamma$ ) daqueles utilizados no treinamento.
- 2) Imprimir os resultados da seguinte forma:

Sinal	Sinal com ruído	Saída	Categoria
Sinal 1 ==> [1 0 1]	[ 1.01 0.72 1.48]	-1	Classe A
Sinal 1 ==> [1 0 1]	[-0.22 0.25 0.48]	1	Classe B
...			
Sinal 16 ==> [1 1 1]			

- 3) Exibir o gráfico da diferença do erro quadrático médio (EQM\_atual – EQM\_anterior) em relação a cada época de treinamento.

Considerar:

- $\eta = 0.1$
- Erro de treinamento  $\varepsilon_d = 10^{-5}$
- Rede ADALINE constituída por um neurônio com 3 entradas e uma saída conforme a seguir.

