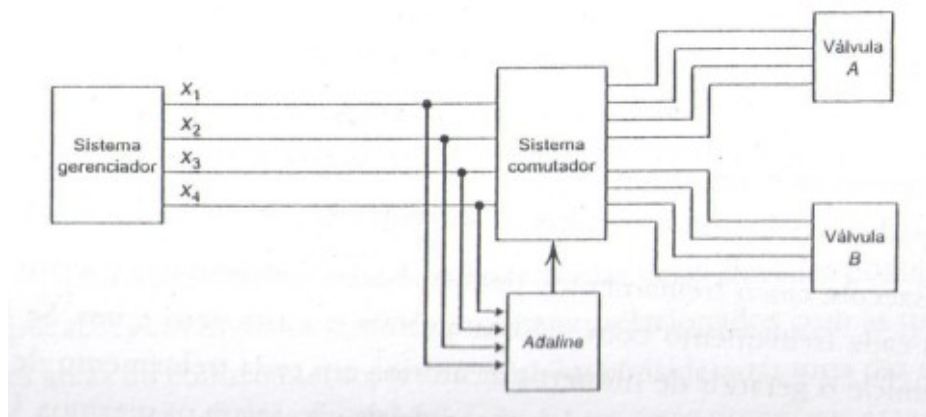


## Tarefa 02 – Implantação de uma rede neural Adaline (Livro texto pag 87. 4.6 Projeto Prático)

### Projeto

Um sistema de gerenciamento automático de duas válvulas, situado a 500 metros de um processo industrial, envia um sinal codificado constituído de quatro grandezas  $\{x_1, x_2, x_3 \text{ e } x_4\}$ , as quais são necessárias para seus acionamentos. Conforme mostra a figura abaixo, uma mesma via de comunicação é utilizada para acionar ambas as válvulas, sendo que o comutador localizado próximo a estas deve decidir se o sinal é para a válvula A ou B.



Entretanto, durante a comunicação, os sinais sofrem interferências que alteram o conteúdo das informações originalmente transmitidas. Para contornar este problema, a equipe de engenheiros pretende treinar um Adaline para classificar os sinais ruidosos, cujo objetivo é então garantir ao sistema comutador se os dados devem ser encaminhados para o comando de ajuste de válvula A ou B.

Assim, fundamentado nas medições de alguns sinais já com ruídos, compilou-se o conjunto de treinamento apresentado, tomando-se por convenção o valor -1 para os sinais que devem ser encaminhados para o ajuste da válvula A e o valor +1 se os mesmos devem ser enviados para a válvula B.

Baseado nas instruções a seguir desenvolva o Adaline com o algoritmo de aprendizagem Delta para solucionar o problema proposto.

Instruções para o desenvolvimento:

1) Desenvolver as funções para os algoritmos de treino, EQM e operação para o Adaline utilizando a linguagem python3 ou C.

2) Utilizar a taxa de aprendizagem de 0,0025, precisão de  $10^{-6}$ , com pesos inicializados aleatoriamente para cada treinamento e Bias ou Limiar com valor de entrada -1.

3) Realizar 5 treinamentos utilizando o conjunto de dados de treino separado em 70% para treino e 30% para teste. **Usar sempre o mesmo conjunto para todos os treinamentos**

4) Realizar a operação com o conjunto de dados de operação não classificados.

5) Elaborar um relatório do projeto no formato artigo (modelo SBC site: <http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/169-templates-para-artigos-e-capitulos-de-livros/878-modelos-parapublicaodeartigos> ), com no máximo 04 páginas. (Caso necessite pode ser mais)

6) Enviar o código-fonte e o artigo no formato PDF para o e-mail: [fabianomoraes@pelotas.ifsul.edu.br](mailto:fabianomoraes@pelotas.ifsul.edu.br) até o dia 21/03/2019 23:59.

Instruções para o artigo:

1) O artigo deve conter as seções Introdução, Materiais e Métodos, Resultados e Discussão e Conclusão;

2) Seção Introdução:

- Nesta seção deve ser abordado o que é um Adaline, seu uso, suas limitações, uso em problemas não linearmente separáveis e comparação com o Perceptron.

3) Seção Materiais e Métodos

- Nesta seção deve ser descrito o computador usado e suas características, o compilador usado na programação, como é o aprendizado com a regra delta utilizado, as características da rede neural implementada (número de entradas, número de saídas, número de neurônios,...), explicação dos algoritmos de aprendizagem implementado, QEM e de operação (taxa de aprendizagem, método de inicialização dos pesos,...), número de treinamentos realizados.

4) Seção Resultados e Discussão:

a) Resultados

- Nesta seção devem ser apresentados os resultados obtidos com o treinamento e teste da RNA.

- Sendo preenchida a tabela de treino

Treinamento	Vetor Pesos Iniciais				Vetor de pesos finais				Nº epocas
	w0	w1	w2	w3	w0	w1	w2	w3	
1									
2									
3									
4									
5									

-Elabore um grafico com os valores dos erros pelo o numero de epocas com os 5 processos de treinamento executados

- Sendo preenchida a matriz de confusão do teste para cada treino e calculada a taxa de acerto média

Desejado	Obtido	
	Valvula A	Valvula B
Valvula A	1	3
Valvula B	4	2

-Após preencher a tabela de operação

Amostra	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$y$ (T1)	$y$ (T2)	$y$ (T3)	$y$ (T4)	$y$ (T5)
1	0,9694	0,6909	0,4334	3,4965					
2	0,5427	1,3832	0,6390	4,0352					
3	0,6081	-0,9196	0,5925	0,1016					
4	-0,1618	0,4694	0,2030	3,0117					
5	0,1870	-0,2578	0,6124	1,7749					
6	0,4891	-0,5276	0,4378	0,6439					
7	0,3777	2,0149	0,7423	3,3932					
8	1,1498	-0,4067	0,2469	1,5866					
9	0,9325	1,0950	1,0359	3,3591					
10	0,5060	1,3317	0,9222	3,7174					
11	0,0497	-2,0656	0,6124	-0,6585					
12	0,4004	3,5369	0,9766	5,3532					
13	-0,1874	1,3343	0,5374	3,2189					
14	0,5060	1,3317	0,9222	3,7174					
15	1,6375	-0,7911	0,7537	0,5515					

#### b) Discussão

- Discorra por que o numero de epocas de treinamento varia em cada treinamento com relação ao valores iniciais e finais dos pesos (analisar o grafico do erro pelo numero de epocas gerado) ;

-Análise os dados de teste quanto o acerto e discorra sobre o resultado obtido.

-Análise os dados de operação e estime a qual classe cada amostra pertence baseado na taxa de acerto do teste e nos resultados obtidos durante a operação.

#### 5)Seção conclusão

- Aborde as diferenças entre o adaline e perceptron apontando qual método é mais eficiente.