

# Classificador de letras com detecção de ruído

Carlos César Moraes

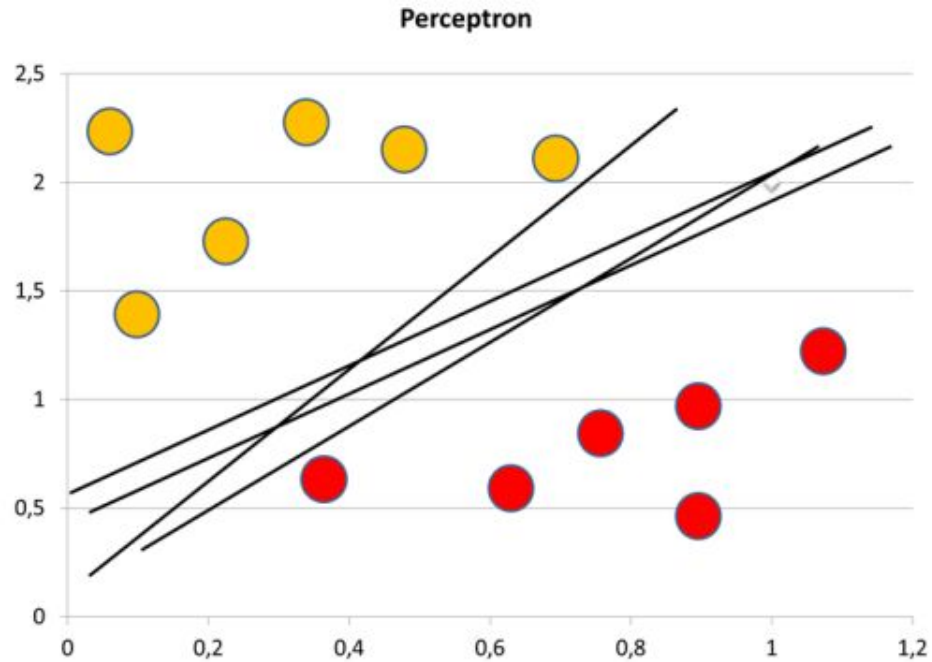
# Adalaine

**Adaptive Linear Neuron ou Adaline é um modelo de rede neural proposto nos anos de 1960.**

**Inicialmente sua aplicação era para fazer chaveamento de sistemas eletrônicos de telefonia, sendo esta umas das primeiras utilizações de RNAs no ambiente indústria**



# Adalaine



# Adalaine

- Perceptron x Adalaine
  - Algoritmo de aprendizado / treinamento
    - Regra Delta
      - Minimizar erro
      - Aplicar correção no potencial de ação



# Adalaine

Início do treinamento

1- Obter o conjunto de amostras de treinamento  $x_n$  e sua respectiva saída  $d_n$  para cada amostra.

2- Inicializar o vetor  $w_n$  com valores aleatórios pequenos, a taxa de aprendizagem e o contador de épocas.

3-Repetir até o erro ser menor que a precisão ou estoure a quantidade de épocas:

3.1- Atualizar o erro quadrático médio  $E_{an} \leftarrow E_w$

3.2- Para todas as amostras de treinamento:

3.2.1- Calcular o potencial de ativação por  $u = w \cdot x$

3.2.2- Atualizar os pesos por  $w \leftarrow w + \eta (d_n - u_n) \cdot x_n$

3.3- Incrementar contador de épocas: época  $\leftarrow$  época +1;

3.4- Atualizar o erro quadrático médio  $E_{at} \leftarrow E_w$

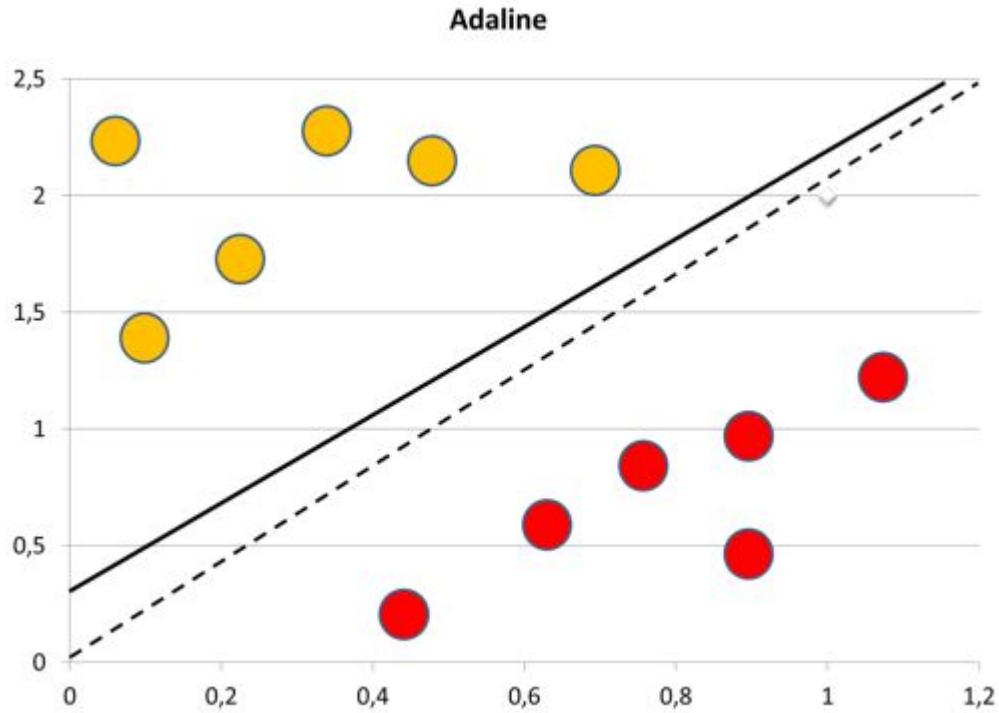
3.5- Calcular precisão até  $|E_{at} - E_{an}| \leq \varepsilon$ ;

Fim do treinamento.



10 min

# Adalaine



10 min

# Desenvolvimento

- Implementar um programa que utilizando os conceitos anteriores, possa realizar a classificação de letras com ruídos.
- Letras A, B, C, D, E, J, K
- 3 formatos de letras diferentes



# Desenvolvimento

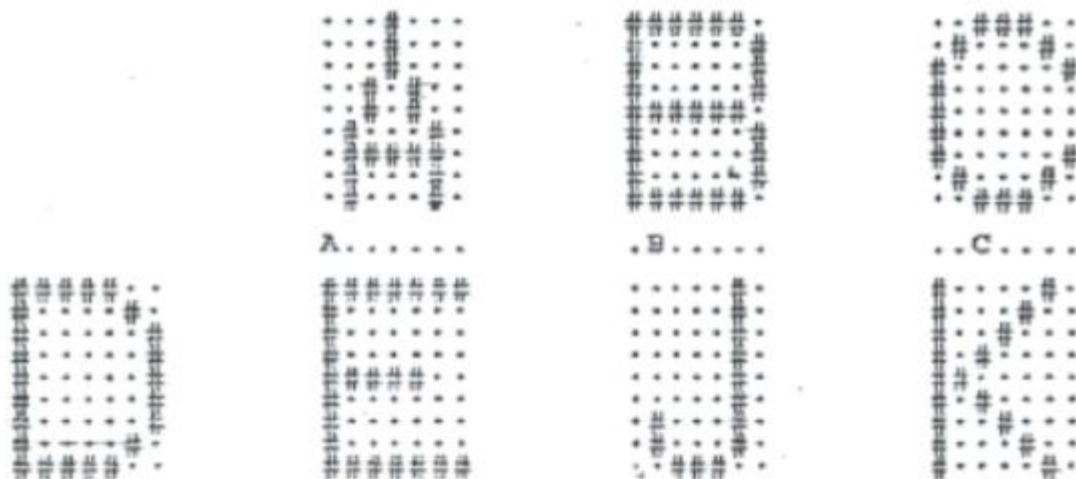
- Fonte 1





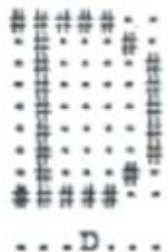
# Desenvolvimento

- Fonte 2



# Desenvolvimento

- Fonte 3



# PEAS

**Agente :** Classificador de letras

**Performance:** Conseguir classificar a letra desenhada

**Sensores:** Entrada pelo teclado para aplicação de ruídos, treinamento da rede

**Atuadores:** Usuário, computador, tela do computador, teclado, mouse.

**Ambiente:** Rede neural Adaline

- **Parcialmente observável:** devido ao ruído e a sensores imprecisos
- **Multi-agente competitivo:** o usuário tenta confundir o agente aplicando ruídos, assim, sendo capaz de competir com olho humano
- **Estocástico:** ao fato de toda hora pode haver um ruído diferente
- **Episódico:** o agente recebe uma percepção e em seguida executa uma única ação
- **Dinâmico:** o ambiente pode se alterar
- **Discreto:** o ambiente possui um limite
- **Conhecido:** é possível retornar uma resposta, no caso, qual porcentagem de ruído em uma letra

# Funcionamento

- C#
- Visual Studio
- GRID



10 min

# Referências

FAUSETT, L. Fundamentals of neural networks, Architectures, algorithms and applications Prentice Hall, Englewood Cliffs, p. 100, 1994

MATOS, M. & OLENIK, S. IMPLEMENTAÇÃO DE REDES NEURAIS PERCEPTRON E ADALINE EM AMBIENTE LABVIEW, 2018