

1)

- a) É a etapa que consiste em introduzir um grande número de dados no algoritmo. Esses dados devem conter exemplos de entradas com suas respectivas saídas desejadas.

Regra do Delta, ele tenta diminuir os erros recalculando os pesos para convergir para erros menores.

- b) Essa etapa consiste basicamente em calcular a taxa de acertos do algoritmo usando dados de teste que já possuem uma resposta correta definida, mas estas respostas não são introduzidas no algoritmo.

Uma forma bastante eficiente na melhora da acurácia é o aumento da quantidade dos dados de treinamento e/ou o aumento da quantidade de atributos.

- c) Se possível, dividiria os dados colocando uma parcela para o treino e outra para o teste. Caso não seja possível, seria necessário um ajuste nos pesos dos atributos.

2)

- a) Supervisionado. Pois existem dados com desfechos determinados que podem ser usados na aprendizagem.

**Atributos:** Presença de Nuvens, Umidade, Variação de temperatura, Horário e Vento.

**Desfecho:** Sol ou Chuva.

- b) Não Supervisionado. Pois não se tem um padrão específico que determine qual email pode ser considerado um spam, novas formas de spam podem ser criadas com características totalmente diferentes.

**Atributos:** Conteúdo do E-mail, Título do E-mail, Endereço de E-mail, Frequência de encaminhamento e Frequência com que usuários sinalizam como spam.

- c) Por reforço. Pois um veículo autônomo atua no mundo real, e isso torna o ambiente muito volátil, cada acontecimento pode necessitar uma sequência de ações que seriam dificilmente pré determinadas.

**Recompensas:** Seguir leis, evitar acidentes, concluir o caminho esperado.

Penalidades: Infringir leis, causar acidentes, se movimentar de maneira inadequada.

- d) Não Supervisionado. Pois não é possível determinar exatamente os gostos de um usuário com base nos dados que ele disponibiliza na internet.

**Atributos:** Histórico de pesquisa, Links clicados, Categoria de páginas seguidas, Interesse de amigos.

- e) Supervisionado. Pois existem dados com desfechos determinados que podem ser usados na aprendizagem.

**Atributos:**

Sintomas (cada um um atributo), por exemplo, febre, dor de cabeça, falta de ar, tosse e etc;

Informações do paciente (cada uma um atributo), por exemplo, idade, sexo, problemas respiratórios, peso e etc.

**Desfecho:** Teste Positivo ou Teste Negativo.

3)

4)

a)

Reta 1:

$$m = \Delta Y / \Delta X \quad \Rightarrow \quad 0 - 0 / 3 - 1 = 0$$

$$\mathbf{m = 0}$$

$$y - y_0 = m (x - x_0) \quad \Rightarrow \quad y - 0 = 0 (x - 1) \quad \Rightarrow \quad y = 0x - 0 + 0$$

$$y = 0$$

Reta 2:

$$m = \Delta Y / \Delta X \quad \Rightarrow \quad 2,5 - 1,5 / 3 - 1 = 0,5$$

$$\mathbf{m = 0,5}$$

$$y - y_0 = m (x - x_0) \quad \Rightarrow \quad y - 1,5 = 0,5 (x - 1) \quad \Rightarrow \quad y = 0,5x - 0,5 + 1,5$$

$$y = x/2 + 1$$

b)

Reta 1:

$$MSE = \sum_{i=1}^n (\text{reg} - Y)^2 \Rightarrow (0 - 1)^2 + (0 - 0,5)^2 + (0 - 0)^2 + (0 + 0,5)^2 + (0 + 1)^2$$

$$-1^2 + -0,5^2 + 0^2 + 0,5^2 + 1^2 \quad \Rightarrow \quad 1 + 0,25 + 0 + 0,25 + 1 = 2,5$$

$$\mathbf{MSE = 2,5}$$

Reta 2:

$$MSE = \sum_{i=1}^n (\text{reg} - Y)^2 \Rightarrow (1 - 1)^2 + (1,5 - 1,25)^2 + (2 - 1,5)^2 + (2,5 - 1,75)^2 + (3 - 2)^2$$

$$0^2 + 0,25^2 + 0,5^2 + 0,75^2 + 1^2 \quad \Rightarrow \quad 0 + 0,0625 + 0,25 + 0,5625 + 1 = 1,875$$

$$\mathbf{MSE = 1,875}$$

c)

Reta 1:

$$m = \Delta Y / \Delta X \quad \Rightarrow \quad 0 - 1 / 2 - 0 = -0,5$$

$$\mathbf{m = -0,5}$$

$$y - y_0 = m (x - x_0) \quad \Rightarrow \quad y - 1 = -0,5 (x - 0) \quad \Rightarrow \quad y = -0,5x - 0 + 1$$

$$y = -0,5x + 1$$

Reta 2:

$$m = \Delta Y / \Delta X \quad \Rightarrow \quad 2 - 1 / 4 - 0 = 0,25$$

$$\mathbf{m = 0,25}$$

$$y - y_0 = m (x - x_0) \quad \Rightarrow \quad y - 1 = 0,25 (x - 0) \quad \Rightarrow \quad y = 0,25x - 0 + 1$$

$$y = x/4 + 1$$

5)

a)

X1	X2	Somatório = u	Y1
0,0	0,5	$(0,0 * 1,66) + (0,5 * 0,83) = 0,415$	0
0,3	0,6	$(0,3 * 1,66) + (0,6 * 0,83) = 0,996$	0
0,7	0,3	$(0,7 * 1,66) + (0,3 * 0,83) = 1,411$	1
0,6	0,9	$(0,6 * 1,66) + (0,9 * 0,83) = 1,743$	1

X1	X2	Somatório = u	Y2
0,0	0,5	$(0,0 * 10) + (0,5 * -7) = -3,5$	0
0,3	0,6	$(0,3 * 10) + (0,6 * -7) = -1,2$	0
0,7	0,3	$(0,7 * 10) + (0,3 * -7) = 4,9$	1
0,6	0,9	$(0,6 * 10) + (0,9 * -7) = -5,7$	0

X1	X2	Y1	Y2
0.0	0.5	0	0
0.3	0.6	0	0
0.7	0.3	1	1
0.6	0.9	1	0

b)

Resultado Esperado:

X1	X2	Y1	Y2
0.0	0.5	0	0
0.3	0.6	0	1
0.7	0.3	0	1
0.6	0.9	1	0

Resultado Obtido:

X1	X2	Y1	Y2
0.0	0.5	0	0
0.3	0.6	0	0
0.7	0.3	1	1
0.6	0.9	1	0

c)

Y1:

X1	X2	Somatório = u	Y1
0,0	0,5	$(0,0 * 1,66) + (0,5 * 0,83) = 0,415$	0
0,3	0,6	$(0,3 * 1,66) + (0,6 * 0,83) = 0,996$	0
<b>0,7</b>	<b>0,3</b>	<b><math>(0,7 * 1,66) + (0,3 * 0,83) = 1,411</math></b>	<b>1</b>
0,6	0,9	$(0,6 * 1,66) + (0,9 * 0,83) = 1,743$	1

$$w_1 = w_1 + \eta * (t - o) * x_1$$

$$w_2 = \theta - w_1$$

$$w_1 = 1,66 + 0,1 * (0 - 1) * 0,7$$

$$w_2 = 0,1 - 1,59$$

$$w_1 = 1,59$$

$$w_2 = -1,49$$

X1	X2	Somatório = u	Y1
0,0	0,5	$(0,0 * 1,59) + (0,5 * -1,49) = -0,745$	0
0,3	0,6	$(0,3 * 1,59) + (0,6 * -1,49) = -0,417$	0
0,7	0,3	$(0,7 * 1,59) + (0,3 * -1,49) = 0,666$	0
<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	<b><math>(0,6 * 1,59) + (0,9 * -1,49) = -0,387</math></b>	<b>0</b>

$$w_1 = w_1 + \eta * (t - o) * x_1$$

$$w_2 = \theta - w_1$$

$$w_1 = 1,59 + 0,1 * (1 - 0) * 0,6$$

$$w_2 = 0,1 - 1,65$$

$$w_1 = 1,65$$

$$w_2 = -1,55$$

X1	X2	Somatório = u	Y1
0,0	0,5	$(0,0 * 1,65) + (0,5 * -1,55) = -0,775$	0
0,3	0,6	$(0,3 * 1,65) + (0,6 * -1,55) = -0,435$	0
0,7	0,3	$(0,7 * 1,65) + (0,3 * -1,55) = 0,69$	0
<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	<b><math>(0,6 * 1,65) + (0,9 * -1,55) = -0,405</math></b>	<b>0</b>

$$w_1 = w_1 + \eta * (t - o) * x_1$$

$$w_2 = \theta - w_1$$

$$w_1 = 1,65 + 0,1 * (1 - 0) * 0,6$$

$$w_2 = 0,1 - 1,71$$

$$w_1 = 1,71$$

$$w_2 = -1,61$$



Y2:

X1	X2	Somatório = u	Y2
0,0	0,5	$(0,0 * 10) + (0,5 * -7) = -3,5$	0
<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b><math>(0,3 * 10) + (0,6 * -7) = -1,2</math></b>	<b>0</b>
0,7	0,3	$(0,7 * 10) + (0,3 * -7) = 4,9$	1
0,6	0,9	$(0,6 * 10) + (0,9 * -7) = -5,7$	0

$$w_1 = w_1 + \eta * (t - o) * x_1$$

$$w_2 = \theta - w_1$$

$$w_1 = 10 + 0,1 * (1 - 0) * 0,3$$

$$w_2 = 0,1 - 10,03$$

$$w_1 = 10,03$$

$$w_2 = -9,93$$

X1	X2	Somatório = u	Y2
0,0	0,5	$(0,0 * 10,03) + (0,5 * -9,93) = -4,965$	0
<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b><math>(0,3 * 10,03) + (0,6 * -9,93) = -2,949</math></b>	<b>0</b>
0,7	0,3	$(0,7 * 10,03) + (0,3 * -9,93) = 4,042$	1
0,6	0,9	$(0,6 * 10,03) + (0,9 * -9,93) = -8,352$	0

$$w_1 = w_1 + \eta * (t - o) * x_1$$

$$w_2 = \theta - w_1$$

$$w_1 = 10,03 + 0,1 * (1 - 0) * 0,3$$

$$w_2 = 0,1 - 10,06$$

$$w_1 = 10,06$$

$$w_2 = -10,2$$

X1	X2	Y1	Y2
0.0	0.5	0	0
0.3	0.6	0	<b>0</b>
0.7	0.3	0	1
0.6	0.9	<b>0</b>	0

Os erros tendem a aumentar, então o resultado final irá ficar incorreto.