

APRENDIZAJE SUPERVISADO

PROBLEMA

X1	X2	YD1	YR	EL	EP	ERMS	YR	EL	EP	ERMS
1	1	1	0	1	1	0.5	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0		0	0	0	

PARAMETROS DE ENTRADA

(X) NUMERO DE ENTRADAS PROBLEMA: 2

(YD) NUMERO DE SALIDAS DESEADAS DEL PROBLEMA: 1

(P) NUMERO DE PATRONES PROBLEMA: 2

(YR) NUMERO DE SALIDA DE LA RED: 1

CONFIGURACION DE LA RED NEURONAL

ALGORITMO DE ENTRENAMIENTO: REGLA DELTA

FUNCION DE ACTIVACION: FUNCION RAMPA

TODO PROBLEMA QUE VAMOS A SOLUCIONAR UTILIZANDO MODELOS DE REDES NEURONALES DE APRENDIZAJE SUPERVISADO, EL PROBLEMA DEBE NECESARIAMENTE SUMINISTRARME LAS ENTRADAS Y SUS RESPECTIVA SALIDAS DESEADAS

INICIALIZAR PESOS SINAPTICOS

PESOS SINAPTICOS: RECAE TODO EL APRENDIZAJE DE LAS REDES NEURONALES (SUPERVISADAS, NO SUPERVISADOS)

EN CONDICIONES INICIALES DE LA RNA LOS PESOS SE DEFINEN (USUARIO - PROGRAMADOR) ALEATORIAMENTE O DIGITADA POR TECLADO EN VALORES COMPRENDIDOS ENTRE -1 Y 1 (-1..1)

EL TAMAÑO DE LA MATRIZ DE PESOS PAR ESTOS MODELOS DE REDES MONOCAPA O UNICAPA ES LA SIGUIENTE (NUMERO DE NODOS EN LA CAPA DE ENTRADA * NUMERO DE NEURONAS EN LA CAPA DE SALIDA)

$W_{1,1} = -1$

$W_{2,1} = -1$

-1
-1

PARAMETROS DE ENTRENAMIENTOS

NUMERO DE ITERACIONES: **(10)** NUMERO DE VECES QUE LA RED REALIZA EL PROCESO DE ENTRENAMIENTO (USUARIO)

RATA DE APRENDIZAJE: 1 (USUARIO) ENTRE VALORES COMPRENDIDOS (0..1) ($0 < RA \leq 1$)

ERROR MAXIMO PERMITIDO: 0

INICIAR EL ENTRENAMIENTO

PRESENTAMOS EL PRIMER PATRON DE ENTRADA

X1	X2
1	1

CALCULAR LA SALIDA DE LA RED

PRIMERO SE CALCULA LA SALIDA DE LA FUNCION SOMA

$$S = (X1 * W11 + X2 * W21)$$

$$S = (1 * (-1) + 1 * (-1))$$

$$S = -2$$

APLICANDO LA FUNCION DE ACTIVACION RAMPA

SE CALCULA LA SALIDA DE LA RED NEURONAL

$$YR = FA(S)$$

$$YR = FA(-2)$$

$$YR1 = 0$$

CALCULAR EL ERROR QUE SE PRODUCE A LA SALIDA DE LA RED

$$El_{neal} = (YD) \text{ SALIDA DESEADA } - (YR) \text{ SALIDA DE LA RED}$$

$$El = 1 - 0$$

$$EL = 1$$

CALCULAR EL ERROR POR PATRON $EP = \sum |EL| / \text{NUMERO DE SALIDAS}$

REALIZAR AJUSTE DE PESOS SINAPTICOS

APLICANDO EL ALGORITMO DE ENTRENAMIENTO: REGLA DELTA

PESO NUEVO = PESO ACTUAL + RATA DE APRENDIZAJE * ERROR LINEAL * ENTRADA

$$W11_{nuevo} = W11_{actual} + RA * EL1 * X1$$

$$W11 = (-1) + 1 * 1 * 1$$

$$W11 = 0$$

$$W_{21nuevo} = W_{21actual} + RA * EL_1 * X_2$$

$$W_{21} = (-1) + 1 * 1 * 1$$

$$W_{21} = 0$$

$$W_{1,1} = 0$$

$$W_{2,1} = 0$$

0
0

DE MANERA PEDAGOGICA VAMOS A REPETIR EL MISMO PATRON

X1	X2
1	1

CALCULAR LA SALIDA DE LA RED

PRIMERO SE CALCULA LA SALIDA DE LA FUNCION SOMA

$$S = (X_1 * W_{11} + X_2 * W_{21})$$

$$S = (1 * (0) + 1 * (0))$$

$$S = 0$$

APLICANDO LA FUNCION DE ACTIVACION RAMPA

SE CALCULA LA SALIDA DE LA RED NEURONAL

$$YR = FA(S)$$

$$YR = FA(0)$$

$$YR = 1$$

CALCULAR EL ERROR QUE SE PRODUCE A LA SALIDA DE LA RED

$$El_{neal} = (YD) \text{ SALIDA DESEADA} - (YR) \text{ SALIDA DE LA RED}$$

$$El = 1 - 1$$

$$EL = 0$$

PRESENTAR EL SIGUIENTE PATRON

X

0	0
---	---

CALCULAR LA SALIDA DE LA RED

PRIMERO SE CALCULA LA SALIDA DE LA FUNCION SOMA

$$S=(X1*W11+X2*W21)$$

$$S=(0*(0)+0*(0))$$

$$S=0$$

APLICANDO LA FUNCION DE ACTIVACION RAMPA

SE CALCULA LA SALIDA DE LA RED NEURONAL

$$YR=FA(S)$$

$$YR=FA(0)$$

$$YR1=0$$

CALCULAR EL ERROR QUE SE PRODUCE A LA SALIDA DE LA RED

$$El_{lineal} = (YD) \text{ SALIDA DESEADA } - (YR) \text{ SALIDA DE LA RED}$$

$$El = 0 - 0$$

$$EL=0$$

CALCULAR EL ERROR POR PATRON $EP = \sum |EL| / \text{NUMERO DE SALIDAS}$

REALIZAR AJUSTE DE PESOS SINAPTICOS

APLICANDO EL ALGORITMO DE ENTRENAMIENTO: REGLA DELTA

PESO NUEVO=PESO ACTUAL+RATA DE APRENDIZAJE*ERROR LINEAL* ENTRADA

$$W11nuevo=W11actual+RA*EL1*X1$$

$$W11=(0)+1*0*0$$

$$W11= 0$$

$$W21nuevo=W21actual+RA*EL1*X2$$

$$W21= (0)+1*0*0$$

$$W21=0$$

$$W11=0$$

$$W21=0$$

W

0
0

ACA SE TERMINO LA ITERACION PORQUE SE REALIZO EL BARRIDO A TODOS LOS PATRONES QUE TENEMOS DISPUESTOS PARA EL PROCESO DE ENTRENAMIENTO

CALCULAMOS EL ERROR RMS (ERROR DE LA ITERACION)

$ERMS = \sum EP / \text{NUMERO DE PATRONES}$

$ERMS \leq \text{ERROR MAXIMO PERMITIDO}$ (CONDICION PRINCIPAL PARA CULMINAR EL ENTRENAMIENTO DE UNA RED NEURONAL)

SI SE CUMPLE LA CONDICION TERMINAMOS EL PROCESOS DE ENTRENAMIENTO

SINO SE CUMPLE

SEGUIMOS LA SIGUIENTE ITERACION

SEGUNDA ITERACION

X1	X2
1	1

CALCULAR LA SALIDA DE LA RED

PRIMERO SE CALCULA LA SALIDA DE LA FUNCION SOMA

$S = (X1 * W11 + X2 * W21)$

$S = (1 * (0) + 1 * (0))$

S=0

APLICANDO LA FUNCION DE ACTIVACION RAMPA

SE CALCULA LA SALIDA DE LA RED NEURONAL

$YR = FA(S)$

$YR = FA(0)$

YR1=1

CALCULAR EL ERROR QUE SE PRODUCE A LA SALIDA DE LA RED

$EI_{\text{neal}} = (YD) \text{ SALIDA DESEADA} - (YR) \text{ SALIDA DE LA RED}$

$EI = 1 - 1$

$EL = 0$

APLICAR EL ALGORITMO DE ENTRENAMIENTO

W

0
0

X

0	0
---	---

CALCULAR LA SALIDA DE LA RED

PRIMERO SE CALCULA LA SALIDA DE LA FUNCION SOMA

$$S=(X1*W11+X2*W21)$$

$$S=(0*(0)+0*(0))$$

$$S=0$$

APLICANDO LA FUNCION DE ACTIVACION RAMPA

SE CALCULA LA SALIDA DE LA RED NEURONAL

$$YR=FA(S)$$

$$YR=FA(0)$$

$$YR1=0$$

CALCULAR EL ERROR QUE SE PRODUCE A LA SALIDA DE LA RED

$$El_{neal}= (YD) \text{ SALIDA DESEADA } - (YR) \text{ SALIDA DE LA RED}$$

$$El= 0-0$$

$$EL=0$$

APLICAR EL ALGORITMO DE ENTRENAMIENTO

ACA SE TERMINO LA ITERACION PORQUE SE REALIZO EL BARRIDO A TODOS LOS PATRONES QUE TENEMOS DISPUESTOS PARA EL PROCESO DE ENTRENAMIENTO

CALCULAMOS EL ERROR RMS (ERROR DE LA ITERACION)

$$ERMS=\sum EP/\text{NUMERO DE PATRONES}$$

ERMS<=ERROR MAXIMO PERMITIDO (CONDICION PRINCIPAL PARA CULMINAR EL ENTRENAMIENTO DE UNA RED NEURONAL)

SI SE CUMPLE LA CONDICION TERMINAMOS EL PROCESOS DE ENTRENAMIENTO

GUARDAR LOS ULTIMOS PESOS GENERADOS DEL ULTIMO ENTRENAMIENTO (PESOS OPTIMOS)

SINO SE CUMPLE

SEGUIMOS LA SIGUIENTE ITERACION

TODA RED NEURONAL SE DIVIDE EN DOS ETAPAS

1 ENTRENAMIENTO DE LA RED

2 SIMULAR LA RED CON LOS PESOS OPTIMOS (GENERALIZAR)

QUE ES GENERALIZAR

QUE LA RED EN LA SIMULACION PUEDA RECONOCER PATRONES DE ENTRADA QUE NO PARTICIPARON EN EL PROCESO DE ENTRENAMIENTO