



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE COMPUTO



“RED HAMMING”

Alumno: Chávez Chávez Javier

Maestro: Moreno Armendáriz Marco Antonio

Materia: Redes Neuronales

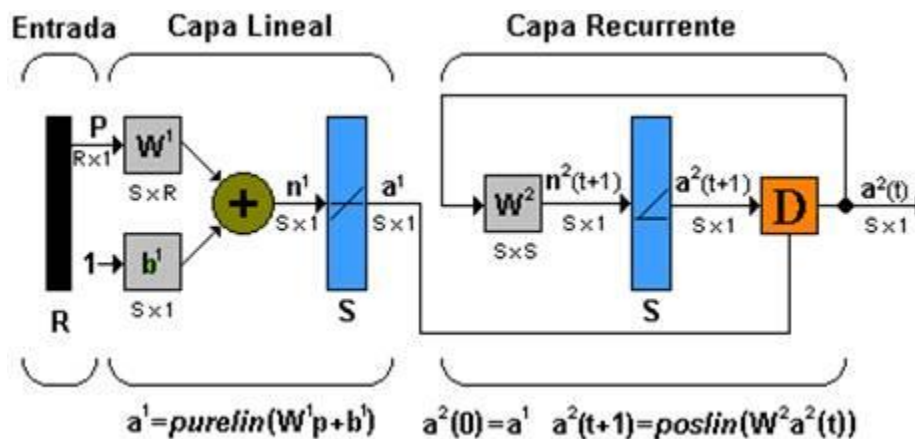
INTRODUCCIÓN

La red de Hamming, es uno de los ejemplo más simples de aprendizaje competitivo, a pesar de ello su estructura es un poco compleja ya que emplea el concepto de capas recurrentes en su segunda capa y aunque hoy en día en redes de aprendizaje competitivo se ha simplificado este concepto con el uso de funciones de activación más sencillas, la red de Hamming representa uno de los primeros avances en este tipo de aprendizaje, convirtiéndola en un modelo obligado de referencia dentro de las redes de aprendizaje competitivo.

Las neuronas en la capa de salida de esta red compiten unas con otras para determinar la ganadora, la cual indica el patrón prototipo más representativo en la entrada de la red, la competición es implementada por inhibición lateral (Un Conjunto de Conexiones Negativas entre las Neuronas en la Capa de Salida).

Arquitectura.

Esta red consiste en dos capas; la primera capa, la cual es una red feedforward y realiza la correlación entre el vector de entrada y los vectores prototipo, la segunda capa es una red recurrente que realiza la competición para determinar cuál de los vectores prototipo que está más cercano al vector de entrada.



Algoritmo

La segunda capa de la red hamming es también conocida como capa de competencia, porque cada neurona se excita e inhibe a las demás neuronas. En esta capa se define una función que haga el trabajo de la capa competitivo en este caso poslin.

El resultado de la clasificación corresponde a que el vector de resultados ignorara a todas los demás vectores prototipo asignándoles el valor de 0 y el vector prototipo será el único que conserve su valor.

CÓDIGO

```
%Red Hamming
clear all %limpiamos los datos que pueda estar resguardando matlab
fprintf('Ingrese el archivo con los vectores prototipo\n');
[archivo,ruta]=uigetfile('*.txt','ABRIR ARCHIVO');
if archivo==0
    return;
else
    fid =fopen([ruta archivo],'r');
    ce = load(strcat(ruta,archivo));
    fclose(fid);
    display(ce)
end
```

```

vect=input('Ingresa el vector a clasificar \n');
disp(' ')
itmax=100;
[r,c]=size(ce);
%Creamos el bias por default
b=linspace(c,c,r);
display(b);
%calculamos a'
a1=ce*vect' + b';
display(a1)
%calculamos a epsilon
Ep = 1/(r-1);
Aux=Ep/4;
Ep=Ep-Aux;
display(Ep)
%Hacemos el calculo
for i=1:c
    for j=1:r
        if(i==j)
            Mepcilon(i,j)=1;
        else
            Mepcilon(i,j)=-Ep;
        end
        j=j+1;
    end
    i=i+1;
end
display(Mepcilon)
%Hacemos el calculo de a2
fid2=fopen('C:\Users\javis\Documents\MATLAB\Practica3\Salidas.txt','w');
%Iteramos y guardamos en el archivo
%realizamos la primera iteración
aux1=linspace(0,0,c);
aux2=aux1';
display(aux2);
for z=1:itmax
    a2=Mepcilon*a1;
    [d]=size(a2);
    for k=1:d
        if(a2(k)<=0)
            fprintf(fid2,'%2.2f ',0);
            a2(k)=0;
        else
            fprintf(fid2,'%2.2f ',a2(k));
        end
        k=k+1;
    end
    fprintf(fid2,'\n ');
    display(a2);
    if(aux2 == a2)
        break;
    end
    aux2=a2;
    a1=a2;
    z=z+1;
end
fclose(fid2);
%Ahora graficamos
graf=load('Salidas.txt');%Cargamos los datos de pesos escritos en txt
f1 = figure;%Funcion para abrir una ventana para graficar
plot(graf);%graficacion de los valores de W y b
title('Hamming Network');
xlabel('Convergencia')%Asignamos el titulo del eje x
ylabel('Transformación de a2')%Asignamos el titulo del eje y

```


EXPERIMENTOS

• Experimento 1

Ingrese el archivo con los vectores prototipo

ce =

```
1 0 1 0 1 0
0 1 0 1 0 1
1 0 0 0 0 1
0 0 1 1 0 0
0 1 0 0 1 0
1 1 1 1 1 1
```

Ingrese el vector a clasificar

[0 1 1 1 1 1]

b =

```
6 6 6 6 6 6
```

a1 =

```
8
9
7
8
8
11
```

Ep =

0.1500

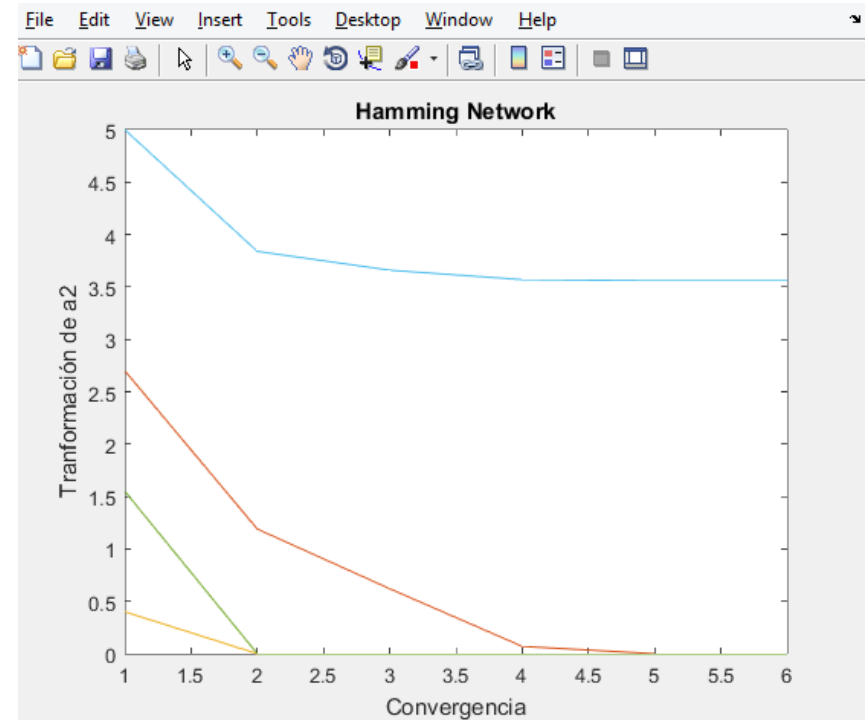
Mepcilon =

```
1.0000 -0.1500 -0.1500 -0.1500 -0.1500 -0.1500
-0.1500 1.0000 -0.1500 -0.1500 -0.1500 -0.1500
-0.1500 -0.1500 1.0000 -0.1500 -0.1500 -0.1500
-0.1500 -0.1500 -0.1500 1.0000 -0.1500 -0.1500
-0.1500 -0.1500 -0.1500 -0.1500 1.0000 -0.1500
-0.1500 -0.1500 -0.1500 -0.1500 -0.1500 1.0000
```

Salidas.txt

```
1.55 2.70 0.40 1.55 1.55 5.00
0.00 1.19 0.00 0.00 0.00 3.84
0.00 0.62 0.00 0.00 0.00 3.66
0.00 0.07 0.00 0.00 0.00 3.57
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 3.56
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 3.56
```

GRAFICA



• Experimento 2

Ingrese el archivo con los vectores prototipo

ce =

```
1 0 1 0 1 0 1 0 1 0
0 1 0 1 0 1 0 1 0 1
1 0 0 0 0 0 0 0 0 1
0 0 1 1 0 0 1 1 0 0
0 1 0 0 1 1 0 0 1 1
1 1 1 0 0 0 1 1 1 0
1 1 1 1 0 0 1 1 1 1
1 1 1 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
```

Ingrese el vector a clasificar

[0 0 1 1 1 1 1 1 1 1]

b =

```
10 10 10 10 10 10 10 10 10 10
```

a1 =

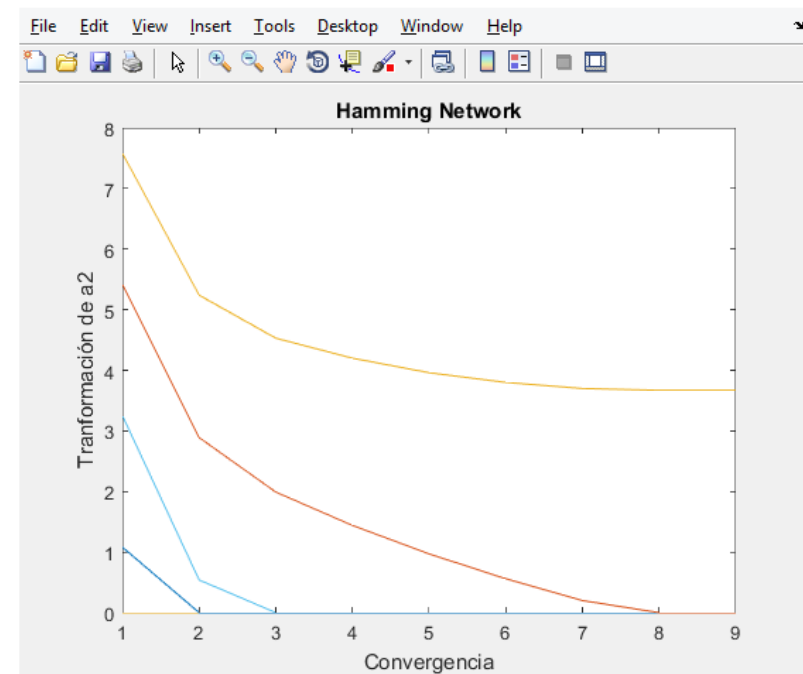
```
14
14
11
```

14
14
14
16
12
16
18
Ep =
0.0833
Mepcilon =
Columns 1 through 9
1.0000 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833
-0.0833 1.0000 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833
-0.0833 -0.0833 1.0000 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833
-0.0833 -0.0833 -0.0833 1.0000 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833
-0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 1.0000 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833
-0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 1.0000 -0.0833 -0.0833 -0.0833
-0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 1.0000 -0.0833 -0.0833
-0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 1.0000 -0.0833
-0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 1.0000
-0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833 -0.0833
Column 10
-0.0833
-0.0833
-0.0833
-0.0833
-0.0833
-0.0833
-0.0833
-0.0833
-0.0833
1.0000

Salidas.txt

```
3.25 3.25 0.00 3.25 3.25 3.25 5.42 1.08 5.42 7.58
0.54 0.54 0.00 0.54 0.54 0.54 2.89 0.00 2.89 5.24
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.99 0.00 1.99 4.53
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.44 0.00 1.44 4.20
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.97 0.00 0.97 3.96
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.56 0.00 0.56 3.80
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.20 0.00 0.20 3.70
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 3.67
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 3.67
```

GRAFICA



• Experimento 3

Ingrese el archivo con los vectores prototipo

ce =

```
1 0 1 0 1 0 1 0
0 1 0 1 0 1 0 1
1 0 0 0 0 0 0 0
0 0 1 1 0 0 1 1
0 1 0 0 1 1 0 0
1 1 1 1 0 0 0 0
0 0 0 0 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
```

Ingrese el vector a clasificar

[0 0 0 1 1 1 1 1]

b =

```
8 8 8 8 8 8 8 8
```

a1 =

10
11
8
11
10
9
12
13

Ep =

0.1071

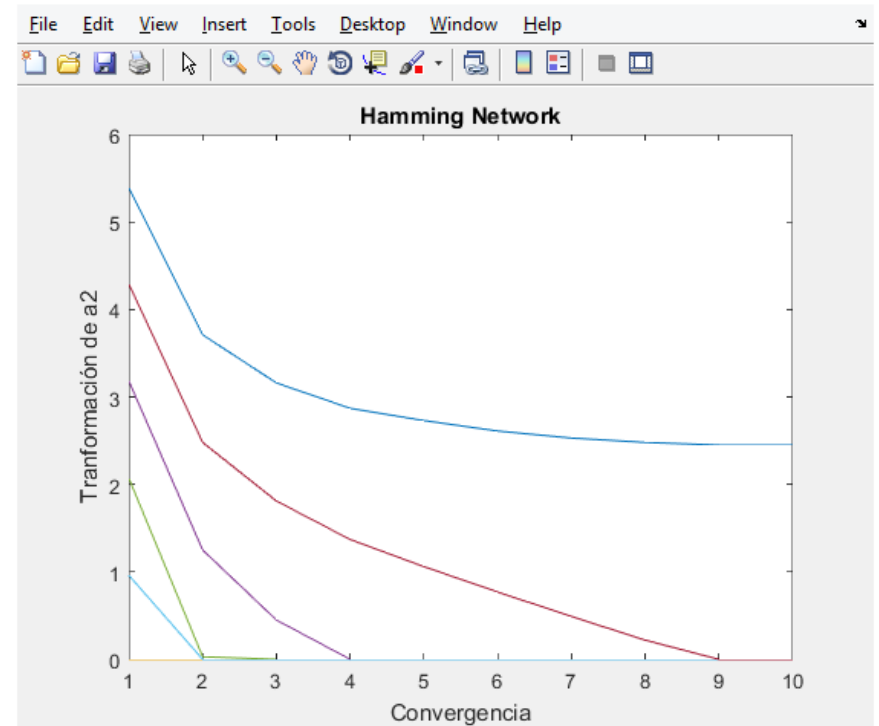
Mepcion =

1.0000	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071
-0.1071	1.0000	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071
-0.1071	-0.1071	1.0000	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071
-0.1071	-0.1071	-0.1071	1.0000	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071
-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	1.0000	-0.1071	-0.1071	-0.1071
-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	1.0000	-0.1071	-0.1071
-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	1.0000	-0.1071
-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	-0.1071	1.0000

Salidas.txt

2.07	3.18	0.00	3.18	2.07	0.96	4.29	5.39
0.03	1.25	0.00	1.25	0.03	0.00	2.48	3.71
0.00	0.45	0.00	0.45	0.00	0.00	1.81	3.16
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.37	2.87
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	2.73
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	2.61
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	2.53
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	2.48
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.45
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.45

GRAFICA



REFERENCIAS

Gutiérrez, H. (2018). *ooas. Hugo-inc.com*. Retrieved 12 April 2018, from <http://www.hugo-inc.com/RNA/Unidad%204/4.2.1.html>