



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Facultad de Ciencias de la Computación

Profesor:

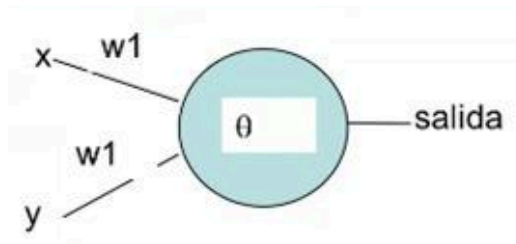
Luis Rene Marcial Castillo

Técnicas de inteligencia artificial

Alumno

Elvis Yael De los Santos López

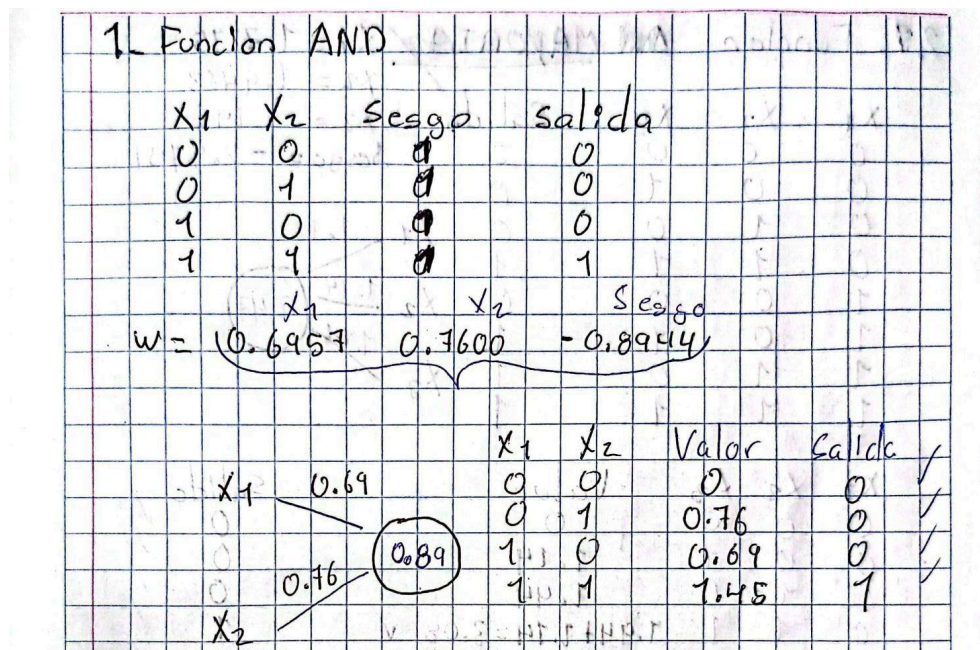
Periodo: Primavera 2025



Actividad 1. Seleccione 2 funciones en 2 variables que sean linealmente separables y ejecute el código que se le dio en clase, aquel donde rellena P y N. Realice el gráfico de la neurona con los valores encontrados (pesos y umbral) y compruebe que realmente hace la función que ha seleccionado.

1. Función AND

```
% AND
P = [1 1 1]';
N = [1 0 1; 0 1 1; 0 0 1]'; % los demás casos
```



```
>> task1_AND

w =

    0.6957    0.7600   -0.8944

Verificación de la función AND:
Entrada [1, 1] -> Salida: 1
Entrada [1, 0] -> Salida: 0
Entrada [0, 1] -> Salida: 0
Entrada [0, 0] -> Salida: 0
```

2. Función OR

```
% OR
P = [1 1 1; 1 0 1; 0 1 1]'; % dan 1
N = [0 0 1]'; % da 0
```

2. Función OR

x_1	x_2	Salida
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

$w = 0.8112 \quad 1.3721 \quad -0.6866$

x_1	x_2	Valor	Salida
0	0	0	0 ✓
0	1	1.37	1 ✓
1	0	0.81	1 ✓
1	1	$0.81 + 1.37 = 2.18$	1 ✓

Diagrama de la neurona: x_1 y x_2 se conectan a un círculo con el valor 0.65 . Las conexiones están etiquetadas con 0.81 y 1.37 .

```
>> task2_OR

w =

    1.0074    1.3595   -0.6385

Verificación de la función OR:
Entrada [1, 1] -> Salida: 1
Entrada [1, 0] -> Salida: 1
Entrada [0, 1] -> Salida: 1
Entrada [0, 0] -> Salida: 0
```

Actividad 2. Seleccione 2 funciones booleanas en 3 variables que sean linealmente separables (use el código que usa P y N) y que no sean las triviales con 1 o puros ceros. Realice el gráfico de la neurona con los valores encontrados (pesos y umbral) y compruebe que realmente hace la función que ha seleccionado.

1. Función MAYORIA: La función devuelve 1 si la mayoría de las entradas son 1

```
% se requiere al menos 2 de 3 variables sean 1
P = [1 1 1 1; 1 1 0 1; 1 0 1 1; 0 1 1 1]'; % dan 1
N = [1 0 0 1; 0 1 0 1; 0 0 1 1; 0 0 0 1]'; % dan 0
```


2.7. Función			MAYORIA			$x_1 = 1.7215$	
						$x_2 = 1.9463$	
						$x_3 = 1.1459$	
						$\text{sesgo} = -2.4731$	
x_1	x_2	x_3	Salida				
0	0	0	0	0			
0	0	1	0	0			
0	1	0	0	0	x_1	1.72	
0	1	1	1	1			
1	0	0	0	0	x_2	1.94	2.47
1	0	1	1	1		1.14	
1	1	0	1	1	x_3		
1	1	1	1	1			

x_1	x_2	x_3	Value	Salida
0	0	0	0	0 ✓
0	0	1	1.14	0 ✓
0	1	0	1.94	0 ✓
0	1	1	$1.94 + 1.14 = 3.08$ ✓	1 ✓
1	0	0	1.72	0 ✓
1	0	1	$1.72 + 1.14 = 2.86$ ✓	1 ✓
1	1	0	$1.72 + 1.94 = 3.66$ ✓	1 ✓
1	1	1	$1.72 + 1.94 + 1.14 = 4.8$ ✓	1 ✓

W =

1.5617 1.5338 0.9382 -2.3787

Verificación de la función MAYORÍA:

Entrada [1, 1, 1] -> Salida: 1

Entrada [1, 1, 0] -> Salida: 1

Entrada [1, 0, 1] -> Salida: 1

Entrada [0, 1, 1] -> Salida: 1

Entrada [1, 0, 0] -> Salida: 0

Entrada [0, 1, 0] -> Salida: 0

Entrada [0, 0, 1] -> Salida: 0

Entrada [0, 0, 0] -> Salida: 0

2. Función (A y B) o (B y C): La función devuelve 1 si A y B son verdaderos, o si B y C son verdaderos

% donde la función devuelve 1

```
P = [0 1 1 1;
      1 1 0 1;
      1 1 1 1]';
```

% donde la función devuelve 0

```
N = [0 0 0 1;
      0 0 1 1;
      0 1 0 1;
      1 0 0 1;
      1 0 1 1]';
```

2.2. Funcion ~~ANUS WNA~~ A y B 0 B y C

x_1	x_2	x_3	Salida
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

x_1	x_2	x_3	Valor	Salida
0	0	0	$F = 0 + 0 = 0$	0
0	0	1	$F = 0 + 1.04 = 1.04$	0
0	1	0	$F = 0 + 1.99 = 1.99$	0
0	1	1	$F = 1.99 + 1.04 = 3.03$ ✓	1 ✓
1	0	0	$F = 1.85$	0
1	0	1	$F = 1.85 + 1.04 = 2.89$	0
1	1	0	$F = 1.85 + 1.99 = 3.84$ ✓	1 ✓
1	1	1	$F = 1.85 + 1.99 + 1.04 = 4.88$ ✓	1 ✓

Diagram showing values for x_1, x_2, x_3 and their contribution to the output:

- $x_1 = 1.85$
- $x_2 = 1.99$
- $x_3 = 1.04$
- Summed value: 2.96 (circled)

```
>> task4_AyBoByC

w =

    1.8584    1.9925    1.0436   -2.9691

Verificación de la función "(A ∧ B) ∨ (B ∧ C)":
Entrada [0, 1, 1] -> Salida: 1
Entrada [1, 1, 0] -> Salida: 1
Entrada [1, 1, 1] -> Salida: 1
Entrada [0, 0, 0] -> Salida: 0
Entrada [0, 0, 1] -> Salida: 0
Entrada [0, 1, 0] -> Salida: 0
Entrada [1, 0, 0] -> Salida: 0
Entrada [1, 0, 1] -> Salida: 0
```

Actividad 3. Seleccione 2 funciones en 4 variables que sean linealmente separables y que no sean las triviales. Ejecute el de MATLAB perceptron. Realice el gráfico de la neurona con los valores encontrados (pesos y umbral) y compruebe que realmente hace la función que ha seleccionado.

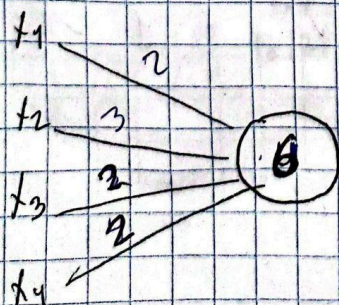
1. **Función Al menos 3 Uno:** Devuelve 1 si al menos **tres** de las cuatro variables de entrada son 1

```
X = [ 0 0 0 0;
      0 0 0 1;
      0 0 1 0;
      0 0 1 1;
      0 1 0 0;
      0 1 0 1;
      0 1 1 0;
      0 1 1 1;
      1 0 0 0;
      1 0 0 1;
      1 0 1 0;
      1 0 1 1;
      1 1 0 0;
      1 1 0 1;
      1 1 1 0;
      1 1 1 1 ]'; % Entradas

% 1 si hay al menos 3 unos
T = [ 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 1 1 ];
```


3.1. Funcion "Al menos 3 Uno".

x_1	x_2	x_3	x_4	Out	Valor	Salida	
0	0	0	0	0	0	0	✓
0	0	0	1	0	2	0	✓
0	0	1	0	0	2	0	✓
0	0	1	1	0	$2+2=4$	0	✓
0	1	0	0	0	3	0	✓
0	1	0	1	0	$3+2=5$	0	✓
0	1	1	0	0	$3+2=5$	0	✓
0	1	1	1	1	$3+2+2=7$	1	✓
1	0	0	0	0	2	0	✓
1	0	0	1	0	$2+2=4$	0	✓
1	0	1	0	0	$2+2=4$	0	✓
1	0	1	1	1	$2+2+2=6$	1	✓
1	1	0	0	0	$2+3=5$	0	✓
1	1	0	1	1	$2+3+2=7$	1	✓
1	1	1	0	1	$2+3+2=7$	1	✓
1	1	1	1	1	$2+3+2+2=9$	1	✓



```
>> task5_ALMOST31
```

Pesos obtenidos:

2 3 2 2

Umbral obtenido:

-6

Resultados de prueba:

Entrada [0, 0, 0, 1] -> Salida: 0

Entrada [1, 1, 1, 0] -> Salida: 1

Entrada [0, 1, 1, 1] -> Salida: 1

Entrada [1, 0, 1, 1] -> Salida: 1

2. Función de NOT A: Devuelve 1 cuando se activan B,C y D, 0 cuando se activa A:

```
% combinaciones de entrada
```

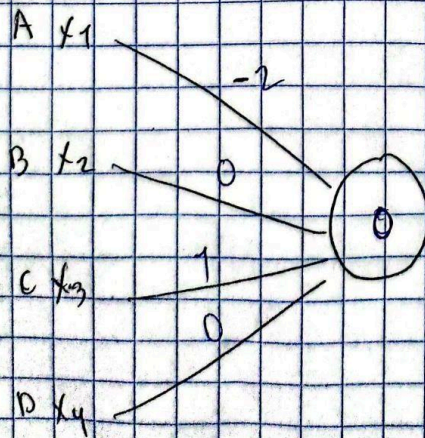
```
X = [ 0 0 0 0;  
      1 0 0 0;  
      0 1 0 0;  
      1 1 0 0;  
      0 0 1 0;  
      1 0 1 0;  
      0 1 1 0;  
      1 1 1 0;  
      0 0 0 1;  
      1 0 0 1;  
      0 1 0 1;  
      1 1 0 1;  
      0 0 1 1;  
      1 0 1 1;  
      0 1 1 1;  
      1 1 1 1 ]';
```

```
% la negación de A
```

```
T = [1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0];
```


3.2. Función $\neg A$ (Negación de A)

x_1	x_2	x_3	x_4	Out	valor	Salida
0	0	0	0	1	0	1 ✓
0	0	0	0	0	-2	0 ✓
0	1	0	0	1	0	1 ✓
1	1	0	0	0	-2	0 ✓
0	0	1	0	1	1	1 ✓
1	0	1	0	0	-1	0 ✓
0	1	1	0	0	1	1 ✓
1	1	1	0	0	-1	0 ✓
0	0	0	1	1	0	1 ✓
1	0	0	1	0	-2	0 ✓
0	1	0	1	1	0	1 ✓
1	1	0	1	0	-2	0 ✓
0	0	1	1	1	1	1 ✓
1	0	1	1	0	-1	0 ✓
0	1	1	1	1	1	1 ✓
1	1	1	1	0	-1	0 ✓



```
>> task6_AyBoCyD
```

Pesos obtenidos:

-2 0 1 0

Umbral obtenido:

0

Resultados de prueba:

Entrada [0, 0, 0, 0] -> Salida: 1

Entrada [1, 1, 0, 0] -> Salida: 0

Entrada [0, 0, 1, 1] -> Salida: 1

Entrada [1, 1, 1, 1] -> Salida: 0