**HISTOGRAMA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **G** | **F(g)** | **H(g)** |
| Todos los grises  Ej. 0 a 9 | Cant. veces que se repite ese valor | F(g) / ∑ F(g) |

**ECUALIZACION**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **G** | **F(g)** | **H(g)** | **ΔG’ = K x H(g)** | **G’n = G’a + ΔG’** | **H(g’)** |
| Todos los grises  Ej. 0 a 9 | Cant. veces que se repite ese valor | F(g) / ∑ F(g) | K = cant. de grises. (Niveles de grises/∑ H(g))  Ej. 10 |  | Idem  **H(g)** |

**FILTRO VALOR MEDIO**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 1 | 3 |  |  |  |  |  |  | 2 | 1 | 3 |
| 2 | 4 | 9 |  |  | → | |  |  | 2 | 3,33 | 9 |
| 2 | 4 | 3 |  |  |  |  |  |  | 2 | 4 | 3 |

Primero acomodo linealmente la matriz → 2 1 3 2 4 9 2 4 3

Ahora saco el promedio sumando la

serie y dividiendo por la cant de grises → 2 1 3 2 3,33 9 2 4 3

30/9 = 3.33 y lo remplazo por el valor

que esta en el medio

**FILTRO MEDIANA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 1 | 3 |  |  |  |  |  |  | 2 | 1 | 3 |
| 2 | 4 | 9 |  |  | → | |  |  | 2 | 3 | 9 |
| 2 | 4 | 3 |  |  |  |  |  |  | 2 | 4 | 3 |

Primero acomodo linealmente la matriz → 2 1 3 2 4 9 2 4 3

Luego ordeno de menor a mayor → 1 2 2 2 3 3 4 4 9

y tomo el valor que esta en el medio (3)

Vuelvo a poner la serie remplazando el → 2 1 3 2 3 9 2 4 3

valor del medio por el que extraje en

el paso anterior

**CONVOLUCION GAUSSIANA**

2 5 1 2 3 2 6 2 9 8 9 . . . . .

1ª aplicación . . . y así sucesivamente

(tomo de acuerdo la cant. de n° de la mascara (7))

Máscara 1 2 8 20 8 2 1 (te lo dan) → ∑ Máscara = 42

CG: Divido la sumatoria del producto el i n° de la serie por el i n° de la máscara con la sumatoria de la máscara, quedando:

CG: 2x1 + 5x2 + 1x8 + 2x20 + 3x8 + 2x2 + 6x1 = 94 = 2.238

1. 42

Y continúo con la sgte. Aplicación en la imagen original

2 5 1 2 3 2 6 2 9 8 9 . . . . .

2ª aplicación . . . y así sucesivamente

Por último reemplazando los valores obtenidos de aplicar la CG de todas las aplicaciones en la imagen original

2 5 1 2,238 3 2 6 2 9 8 9 . . . . .

**RECONOCIMIENTO DE PATRONES**

(0,0) ; (0,1) ; (1,0) ; (1,1) → patrones que van a pertenecer a una clase (entradas)



Identifico las clases y = determino A= (xT . x)-1 . xT . y

(salidas)

1er paso: Presentación de la matriz aumentada x (pongo todo los valores de salida positivos)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

2do paso: Calculo la Transpuesta xT



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

3er paso: Multiplico xT . x



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 1 | 1 |  |  |  | 0 | 0 | 1 |  |  |  | 2 | 1 | 2 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |  | x |  | 0 | 1 | 1 |  | = |  | 1 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |  |  |  | 1 | 0 | 1 |  |  |  | 2 | 2 | 4 |
|  |  |  |  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |

4to paso: Calculo la inversa (xT . x)-1 (por lo gral. te lo dan)



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 0 | -0,5 |
| 0 | 1 | -0,5 |
| -0,5 | -0,5 | 0,75 |

5to. paso: Multiplico (xT . x)-1 . xT



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 0 | -0,5 |  |  |  | 0 | 0 | 1 | 1 |  |  |  | -0,5 | -0,5 | 0,5 | 0,5 |
| 0 | 1 | -0,5 |  | x |  | 0 | 1 | 0 | 1 |  | = |  | -0,5 | 0,5 | -0,5 | 0,5 |
| -0,5 | -0,5 | 0,75 |  |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  |  | 0,75 | 0,25 | 0,25 | -0,25 |

6to. paso: Calculo A= (xT . x)-1 . xT . y



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| -0,5 | -0,5 | 0,5 | 0,5 |  |  |  | 1 |  |  |  | -2 |
| -0,5 | 0,5 | -0,5 | 0,5 |  | x |  | 1 |  | = |  | 0 |
| 0,75 | 0,25 | 0,25 | -0,25 |  |  |  | -1 |  |  |  | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  | -1 |  |  |  |  |

Función de decisión

d(x) = a1 x1 + a2 x2 + a3 → d(x) = -2 x1 + 0 x2 + 1

x1 = ½ = 0,5 , si no puedo despejo x2

Dibujar la recta con el eje cartesiano (x1, x2)









**TRANSFORMADA DE HOUGH**

Según la ec. de la recta y = ax + b decimos que b = y – ax

Identifico los puntos en el gráfico, le doy cualquier valor al punto “a” y calculo “b”

P1 (2,9) P2 (3,10) P3 (2,7) P4 (2,5) P5 (1,4)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **a** | **b** |  | **a** | **b** |  | **a** | **b** |  | **a** | **b** |  | **a** | **b** |
| 0 | 9 |  | 0 | 10 |  | 0 | 7 |  | 0 | 5 |  | 0 | 4 |
| 1 | 7 |  | 1 | 7 |  | 1 | 5 |  | 1 | 3 |  | 1 | 3 |
| 2 | 5 |  | 2 | 4 |  | 2 | 3 |  | 2 | 1 |  | 2 | 2 |

\* Luego con dos puntos de cada ecuación trazo una recta

\* Por el punto por el cual se trazan más rectas es el punto óptimo (puedo haber más de uno con la misma cantidad de rectas)

\* La recta resultante sería la que se forma con la unión de esos puntos (puede haber mas de una recta resultante).

\*El resultado se pone → Recta A: P1 (2,9) Recta B: P4 (2,5)

(en caso de haber dos) P2 (3,10) P5 (1,4)

**REDES NEURALES: PERCEPTRON**



F(x)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x1 | x2 | Se AND | Se OR | Se XOR |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

Ajustar los pesos iniciales para una compuerta AND (también puede ser OR)

Con α = 1 (te lo dan o fijar arbitariamente)

1er paso: Inicializar los pesos (tenemos uno por cada bit de entrada y el umbral)

W0 = 1,5

W1 = 0,5

W2 = 1,5

2do paso: Presentar patrón de entrada

x0 = 1 → umbral

x1 = 0 Salida deseada 0 (0 – 0 → 0)

x2 = 0

3er paso: Calcular salida

Y(t) = f [ ∑ Wi (t) . xi (t) ]

= f [ 1,5 (1) + 0,5 (0) + 1,5 (0)]

= f (1,5) > 0 = 1

Y(t) = 1

4to paso: Calcular error (si hay diferencia entre la salida deseada y la calculada)

e = [ d(t) - y(t) ] → error = salida deseada – salida obtenida

e = 0 - 1 = -1

5to paso: Ajuste de pasos (debido a que hay error)

Wi (t+1) = Wi (t) + α . e . xi (t)

= 1,5 + 1 . (-1) . 1

W0(t+1) = 0,5

Calculamos también para W1 y para W2

Repito 1er paso: Inicializar los pesos con los nuevos valores

W0 = 0,5 W1 = W2 =

**REDES NEURALES: ADALINE**

Dada los sgtes. datos:

Primer entrada: 001010100 → salida -1

Segunda entrada: 100010001 → salida 1

El error medio cuadrático aceptable es 0,4 (te lo pueden dar o fijar arbitrariamente).

El valor de α. = 1(te lo pueden dar o fijar arbitrariamente).

Primer Paso: Asignar valores aleatorios a los pesos (uno por cada bit de la entrada)

W0 = 0,5

W1 = 0,5

W2 = -1

W3 = 1,5

W4 = 0,5

W5 = 1,5

W6 = -1

W7 = 1,5

W8 = 0,5

Segundo Paso: Presentar el vector de entrada

x0 = 0

x1 = 0

x2 = 1

x3 = 0

x4 = 1

x5 = 0

x6 = 1

x7 = 0

x8 = 0

Tercero Paso: Obtener la salida lineal (función rampa) de la red

N

S(t) = ∑ Wj (t) . xj (t)

j=0

= 0,5 (0) + 0,5 (0) + (-1) (1) + 1,5 (0) + 0,5 (1) + 1,5 (0) + (-1) (1) + 1,5 (0) + 0,5 (0)

S(t) = -1,5

Calcular error de la primer entrada (si hay diferencia entre la salida deseada y la calculada)

e = [ d(t) - y(t) ] → error = salida deseada – salida obtenida

e1 = -1 - (-1.5) = 0,5

Cuarto Paso: Ajuste de pesos

Wi (t+1) = Wi (t) + ei . xi

W0 (t+1) = 0,5 + (0.5) . 0 = 0,5

W1 (t+1) = 0,5 + (0.5) . 0 = 0,5

W2 (t+1) = -1 + (0.5) . 1 = -0,5

W3 (t+1) = 1,5 + (0.5) . 0 = 1,5

W4 (t+1) = 0,5 + (0.5) . 1 = 1

W5 (t+1) = 1,5 + (0.5) . 0 = 1,5

W6 (t+1) = -1 + (0.5) . 1 = -0,5

W7 (t+1) = 1,5 + (0.5) . 0 = 1,5

W8 (t+1) = 0,5 + (0.5) . 0 = 0,5

Quinto Paso: Para cada entrada se repite nuevamente los pasos con los pesos ajustados y luego se calcula el error cuadrático medio, que en caso de ser menor al “error medio cuadrático aceptable” se finaliza, caso contrario comienzo de nuevo con la 1er entrada, y así sucesivamente.

(suponemos que el e2 = -1)

Calculamos el error cuadrático medio:

L

<e2> = 1 ∑ ek2 (L es la cantidad de entradas)

2L K=1

<e2> = ½ (2) ((0,5)2 + (-1)2) = ¼ (0.25+1) = 0.3125