

ANÁLISIS DE IMÁGENES

Profesora M. en C. Ma. Elena Cruz Meza
e-mail: analisisimagenesescom@gmail.com,

Análisis de Imágenes

Unidad II

Análisis Espacial

Anexo...

Introducción

Relaciones de vecindad, distancias y conectividad:

Para comprender el funcionamiento y operación de las distintas técnicas de procesamiento de imágenes es importante conocer los conceptos básicos de manipulación de las operaciones con los píxeles de una imagen, por lo que a continuación se presenta una breve descripción de estos.

- Vecindad de un píxel
- Conectividad
- Medidas de distancia

Introducción

Relaciones de vecindad, distancias y conectividad:

- Una imagen la denotaremos como $f(x; y)$, los puntos los denotaremos por letras minúsculas p o q y denotaremos por S un conjunto de puntos de la imagen $f(x; y)$.
- **Vecinos de un pixel:** Un punto p de coordenadas $(x; y)$ tiene 4 vecinos verticales y horizontales cuyas coordenadas son:

$$(x + 1; y); (x - 1; y); (x; y + 1); (x; y - 1)$$

A este conjunto de puntos se le llama los 4-vecinos de p y lo denotaremos como $N4(p)$.

Introducción

Relaciones de vecindad, distancias y conectividad:

Los 4 vecinos diagonales de p tienen como coordenadas:

$$(x + 1; y + 1); (x + 1; y - 1); (x - 1; y + 1); (x - 1; y - 1)$$

y los denotaremos como $ND(p)$. A estos 4 vecinos diagonales junto con $N4(p)$ le llamaremos los 8-vecinos de p , denotado como $N8(p)$.

Introducción

Relaciones de vecindad, distancias y conectividad:

Sus coordenadas son:

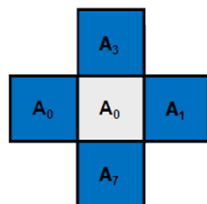
$(x - 1, y - 1)$	$(x, y - 1)$	$(x + 1, y - 1)$
$(x - 1, y)$	(x, y)	$(x + 1, y)$
$(x - 1, y + 1)$	$(x, y + 1)$	$(x + 1, y + 1)$

Introducción

En resumen,

Llamamos q-vecindad ó q-adyacencia de un píxel p, $N_q(p)$, al conjunto de píxeles que definimos como vecinos de p.

pixels 4-vecinos de A_0



$$N_4(A_0) = \{A_1, A_3, A_5, A_7\}$$

pixels 8-vecinos de A_0



$$N_8(A_0) = \{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7, A_8\}$$

Introducción

Conectividad:

- Para establecer si dos puntos están conectados debemos determinar si son adyacentes en algún sentido (por ejemplo 4-vecinos) y si su nivel de gris satisface algún criterio de similaridad.
- Se dice que dos puntos p y q están 4-conectados si p pertenece a los 4-vecinos de q , y viceversa. Y están m -conectados si $p \in N_m(q)$ ó $q \in N_m(p)$.

Introducción

Ejemplo de conectividad:

Sea V el conjunto de niveles de gris usados para definir la conectividad.

Por ejemplo: sólo interesa la conectividad entre puntos con niveles de gris en el rango $[0, 1]$ (imagen binaria donde (0=negro, 1=blanco))

Consideramos dos tipos de conectividad:

✓ 4-Conectividad: dos puntos p y q con valores de niveles de gris en V están 4-conectados si q está en el conjunto $N_4(p)$.

✓ 8-Conectividad: dos puntos p y q con valores de niveles de gris en V están 8-conectados si q está en el conjunto $N_8(p)$.

Introducción

Ejemplo: "Etiquetando componentes conectados"

El número de objetos localizados usando 4-conectividad y posteriormente mediante la 8-conectividad, son:

0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0

Imagen original

0	0	0	0	0	0
0	■	■	0	■	■
0	■	0	■	■	■
0	■	■	0	■	0
0	0	0	0	■	0

usando 4-conectividad

0	0	0	0	0	0
0	■	■	0	■	■
0	■	0	■	■	■
0	■	■	0	■	0
0	0	0	0	■	0

usando 8-conectividad

Introducción

Ejercicio:

Sea V el conjunto de niveles de gris donde sólo interesa la conectividad entre puntos con niveles de gris en el rango $[0, 1]$, localizar el número de objetos usando 4-conectividad y posteriormente mediante la 8-conectividad.

$V =$

0	0	0	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	1
1	0	0	0	1	1	0

Introducción

Ejercicio...

V =

0	0	0	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	1
1	0	0	0	1	1	0

usando 4-conectividad

usando 8-conectividad

Introducción

Medidas de distancia

Dados los puntos p ; q , con coordenadas $(x; y)$; $(s; t)$, respectivamente:

Se define la distancia Euclídea entre dos puntos p y q como:

$$D(p, q) = \sqrt{(x - s)^2 + (y - t)^2}$$

Los puntos que están a una distancia D igual o menor a un valor r de $(x; y)$ son puntos contenidos en un disco de radio r y centrado en $(x; y)$.

Introducción

Medidas de distancia

✓ *D4 Distancia*

Se define la *D4 distancia* entre dos puntos p y q como:

$$D_4(p, q) = |x - s| + |y - t|$$

Los puntos que están a una distancia *D4* de $(x; y)$ igual o menor a un valor r forma un diamante centrado en $(x; y)$.

Introducción

Medidas de distancia

Por ejemplo, los puntos con una distancia $D_4 \leq 2$ de $(x; y)$ son los siguientes. El número que aparece en la celda es el valor de la distancia.

		2		
	2	1	2	
2	1	0	1	2
	2	1	2	
		2		

Introducción

Medidas de distancia

✓ *D8 Distancia*

Se define la *D8 distancia* entre dos puntos p y q como:

$$D_8(p, q) = \max(|x - s|, |y - t|)$$

Los puntos que están a una distancia *D8* de $(x; y)$ igual o menor a un valor r forman un cuadrado centrado en $(x; y)$.

Introducción

Medidas de distancia

Los puntos que están a una distancia *D8* de $(x; y)$ igual o menor a un valor r forman un cuadrado centrado en $(x; y)$. Por ejemplo, los puntos con una distancia $D_8 \leq 2$ de $(x; y)$ son:

2	2	2	2	2
2	1	1	1	2
2	1	0	1	2
2	1	1	1	2
2	2	2	2	2

Bibliografía

- ▶ .
- Gonzalez, RC y Woods, RE Digital Image Processing. Addison-Wesley, USA, 1992.
- Forsyth y Ponce. Computer Vision: A modern approach. Prentice-Hall, New Jersey, 2003.
- J. Parker. *Algorithms for image processing and computer vision*. John Wiley & Sons ed. (1997), 116-149