



DEPARTAMENTO DE
**INGENIERÍA
INFORMÁTICA**
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

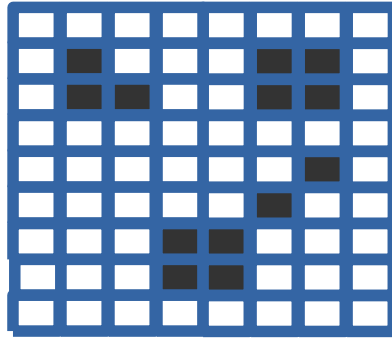
Procesamiento y Análisis de Imágenes

Violeta Chang

violeta.chang@usach.cl

Créditos por slides: José M. Saavedra

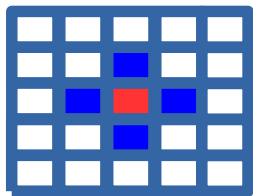
Análisis de imágenes binarias



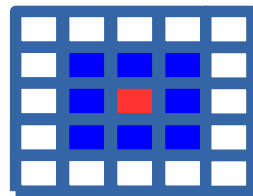
¿Cuántos objetos hay?

Conectividad de componentes

Sea S un conjunto no vacío de I . Se dice que P y Q son *conexos* en S si existe una ruta de P a Q que consiste únicamente de puntos de S . Se denominará a P y Q *4-conexos* o *8-conexos* dependiendo del tipo de ruta que une P y Q .



4-vecinos (azul)



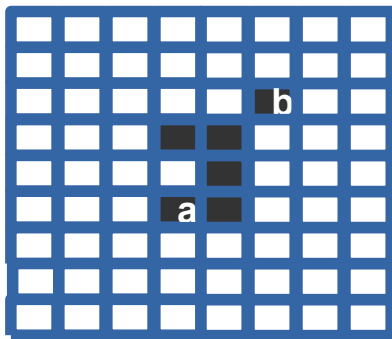
8-vecinos (azul)

Tipos de conectividad

Conectividad de componentes

- **Componente conexo**

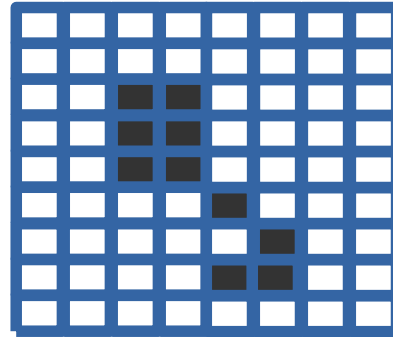
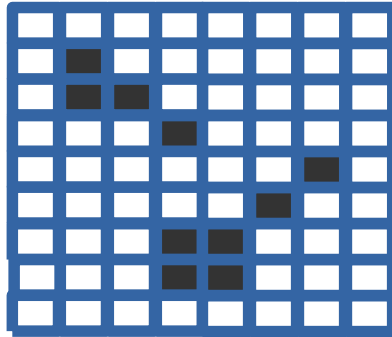
Un conjunto P es ***x-conexo*** si para cada par (a,b) tal que a y b pertenecen a P , existe un camino ***x-conexo*** de a hacia b .



¿Son conexos a y b ?

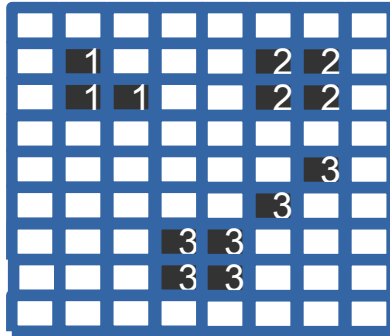
Conectividad de componentes

- ¿Cuántos componentes existen en cada una de la imágenes?



Conectividad de componentes

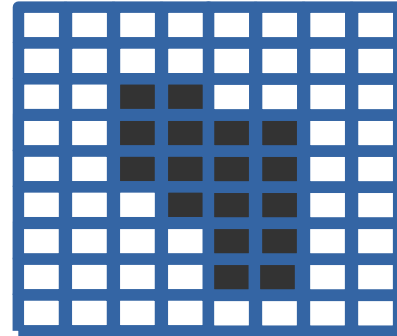
- Etiquetado de componentes a través de recorridos de grafos:
(Podemos entender una imagen binaria como un grafo)
 - Recorrido Primero en Profundidad (DFS)
 - Recorrido Primero en Anchura (BFS)



Etiquetado de componentes
8-conexos

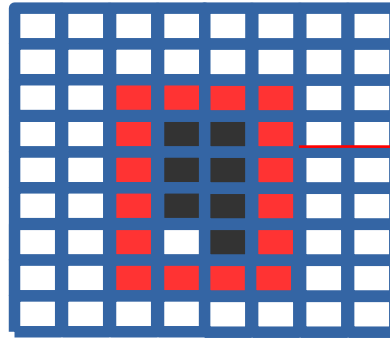
Componentes conexos

- **Propiedades de los Componentes**
 - Tamaño: número de pixels
 - Centro de masa
 - Borde (Boundary)
 - Bounding box
 - etc.



Componentes conexos

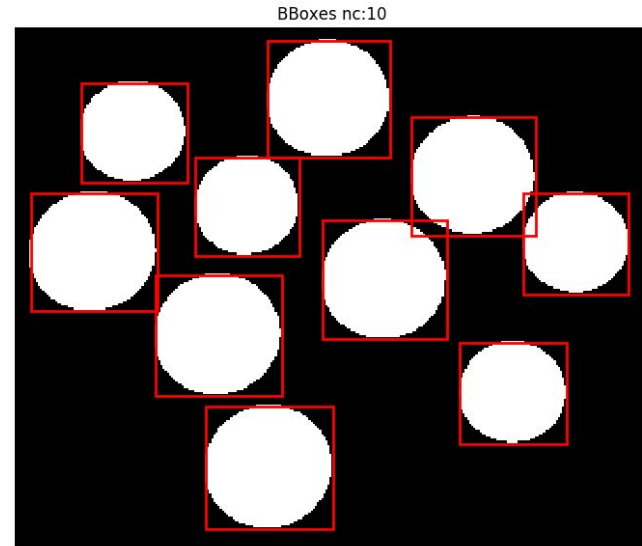
- **Propiedades de los Componentes**
 - Tamaño: número de pixels
 - Centro de masa
 - Borde (Boundary)
 - Bounding box
 - etc.



Bounding Box

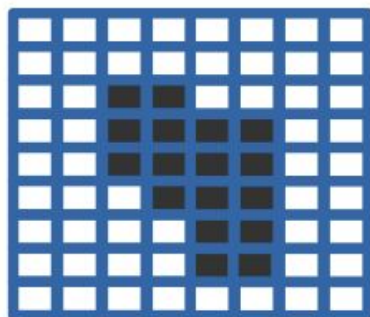
Componentes conexos

- Propiedades de los Componentes

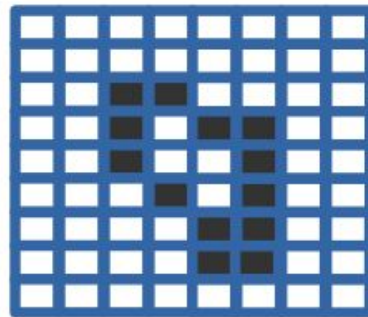


Borde de componentes

- **Borde de un componente**
 - Sea P un componente binario y Q el fondo
 - Sea P 8-conexo
 - Sea conexidad entre P y Q 4-conexo
 - **El borde B de P es el conjunto de puntos con al menos un 4-vecino en Q .**



Componente
binario

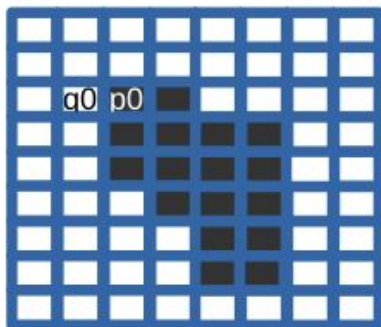


Borde del
componente

Borde de componentes

- **Algoritmo para encontrar borde de un componente conexo**

- Sean p en P y q en Q ; y sea B el conjunto de puntos del borde.
 - [1] Analizar pares (p,q) partiendo de (p_0, q_0) . El primer par se puede encontrar barriando en modo *left-right* & *top-bottom*
 - [2] Agregar p_0 a B .

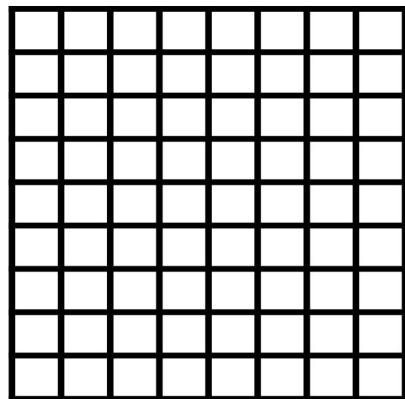
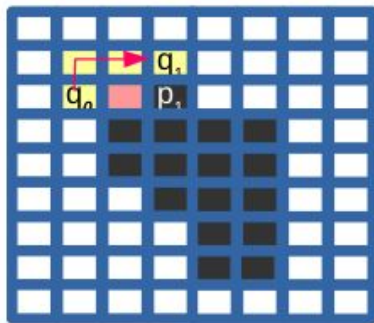


Borde de componentes

- **Algoritmo para encontrar borde de un componente conexo**

[3] Partiendo de q_i , buscar el siguiente par (p_{i+1}, q_{i+1}) , siguiendo en sentido horario a través de los 8-vecinos de p_i . Recordar que (p, q) deben ser 4-vecinos [¿por qué?]

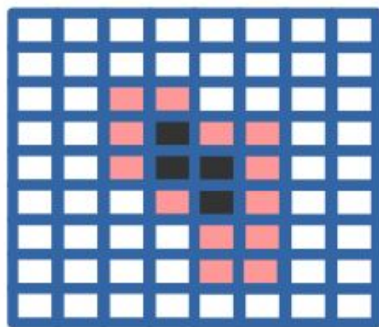
[4] Agregar p_{i+1} a B .



Borde de componentes

- **Algoritmo para encontrar borde de un componente conexo**

[5] Repetir desde paso 3, hasta que $p_n = p_1$ y $p_{n-1} = p_0$

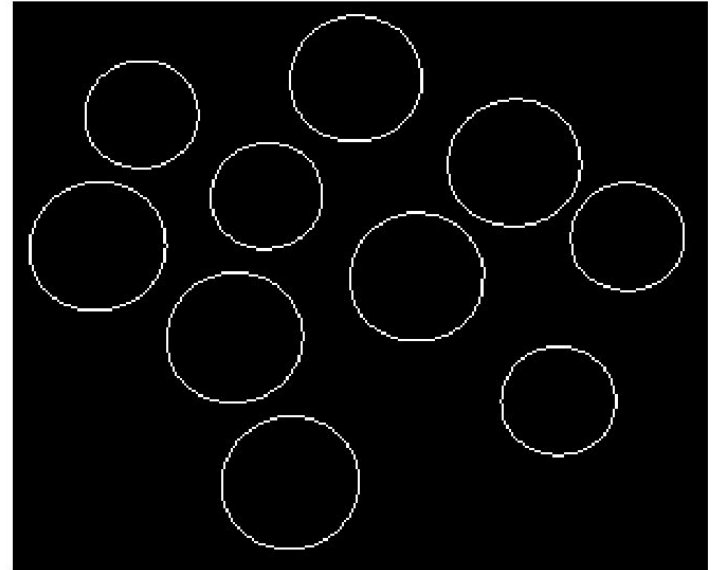


Borde de componentes

Image



Boundary nc:10



Número de componentes

$$S(x,y)=1, \underline{S}(x,y)=0$$

Para cada $(x,y) \in S$ que no tiene CC

Alguno de 4-vecinos de $(x,y) \in CC$?

$$SI : (x,y) \in CC$$

NO:

encontrar borde del comp de (x,y)

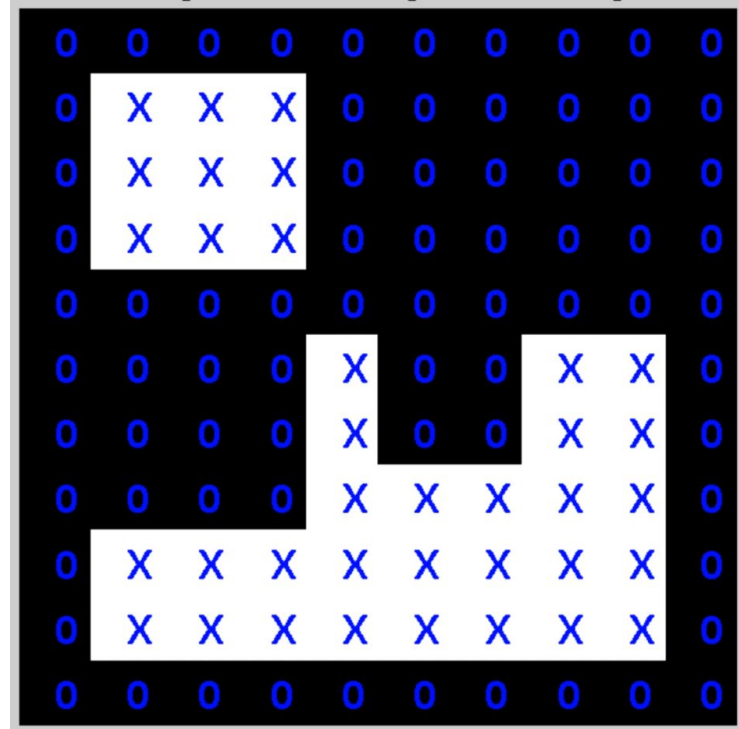
Alguno de los elementos del borde $\in CC'$

$$SI : (x,y) \in CC'$$

Elementos del borde $\in CC'$

4-vecinos de anteriores $\in CC'$

NO : $(x,y) \in CC''$



Número de componentes

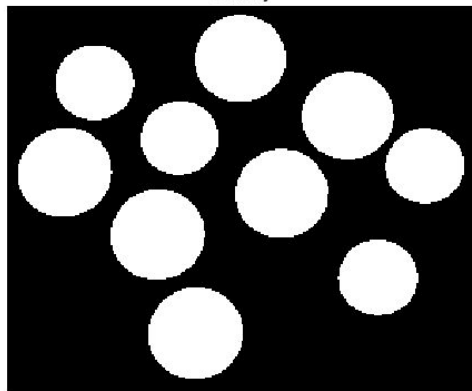
- Es posible identificar a cada elemento de todos los componentes conexos (CC) encontrados, con el número de componente asociado.
- N° de elementos en la imagen \equiv
Máximo n° de componente asociado

Número de componentes

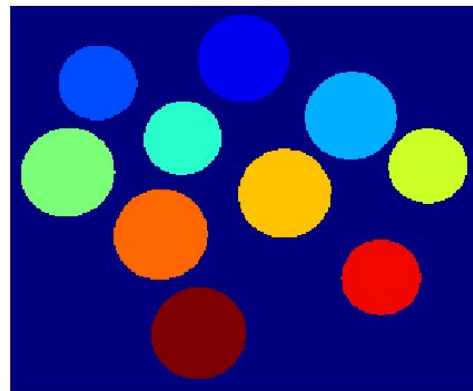
Image



Binary



Labels nc:10



Número de componentes

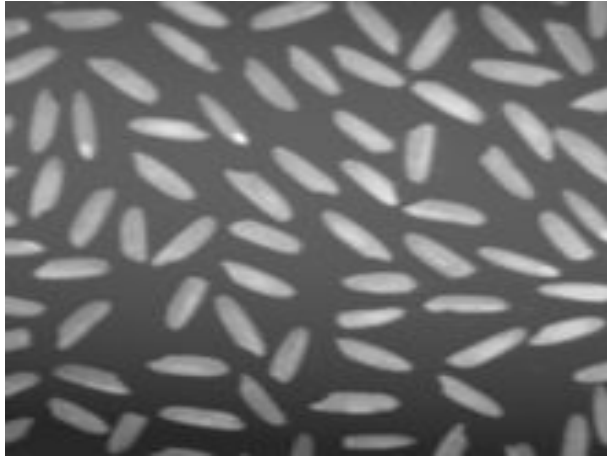


Imagen Original

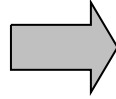


Imagen Binarizada

NºCC = 77

