



# BSM 409 GÖRÜNTÜ İŞLEME

Hafta - 9

Bağılı Bileşenler Analizi – Blob Sayma

Doç. Dr. Eftal ŞEHİRLİ

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

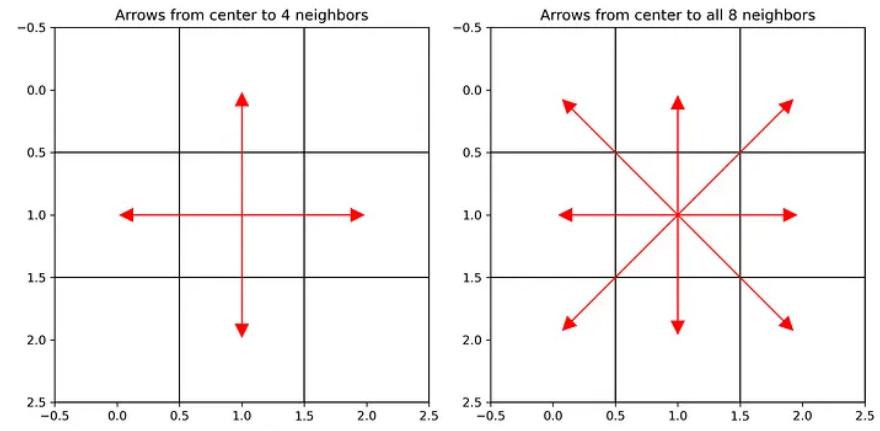


# İçerik

- Bağlı Bileşenler Etiketlemesi (Connected Components Labeling (CCL))
- Bağlı Bileşenler Analizi (Connected Components Analysis (CCA))
- Blob Sayma (Blob Counter)

# CCL

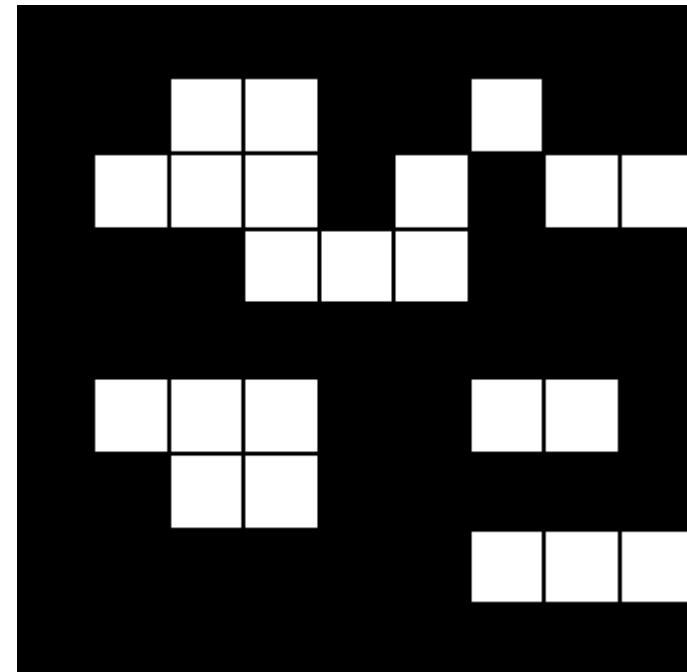
- İkili (binary) görüntülerde çalışan yöntemdir.
- Amaç:** Bir **ikili (binary)** görüntüde birbirine bağlı (connected) olan piksel gruplarını tespit etmek ve her bir gruba farklı bir **etiket (label)** atamak.
- Bu etiketleme sonucunda görüntü üzerindeki her bir farklı etiket bir nesneyi temsil eder.
- Dört** komşuluk veya **Sekiz** komşuluk uygulanabilir.
- Düsey** ve **Yatay** piksellerde etiketleme yapılmak istenirse **dört** komşulu, her yönde gruplama yapılmak istenirse **sekiz** komşulu etiketleme yapılmalıdır.



$  \begin{bmatrix}  0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\  0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 3 & 3 & 3 \\  0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 3 & 3 \\  0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\  0 & 0 & 0 & 2 & 2 & 0 & 0 & 0 \\  0 & 0 & 0 & 2 & 2 & 0 & 0 & 0 \\  0 & 0 & 0 & 2 & 2 & 0 & 0 & 0 \\  0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0  \end{bmatrix};  $ <p>Labeled 4-Connected Components</p>	$  \begin{bmatrix}  0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\  0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 2 & 2 & 2 \\  0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 2 & 2 \\  0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\  0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\  0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\  0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\  0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0  \end{bmatrix};  $ <p>Labeled 8-Connected Components</p>
--	--

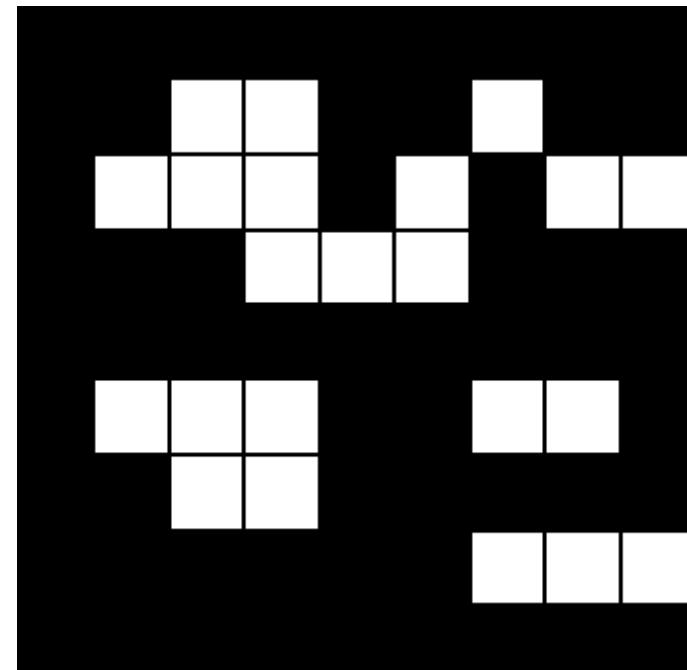
# CCL

- Bir ikili görüntüdeki her bir bağlı nesneye **benzersiz bir etiket numarası** verilir.
- CCL işlemi sonucunda, her bir nesne farklı bir sayı ile temsil edilir.
- En çok kullanılan tarama yöntemi iki geçişli tarama yöntemidir.



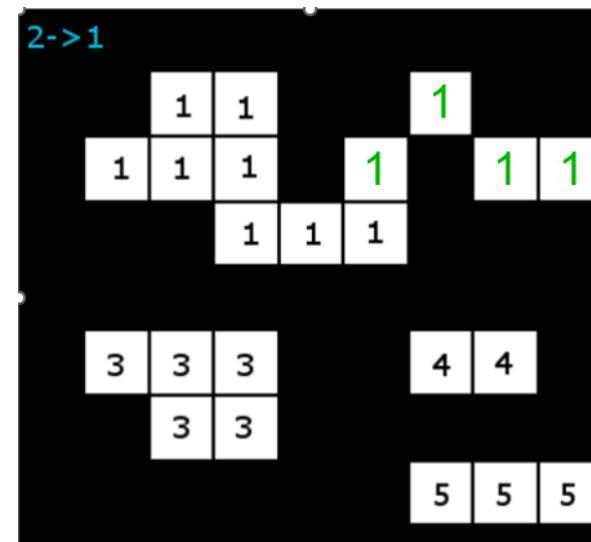
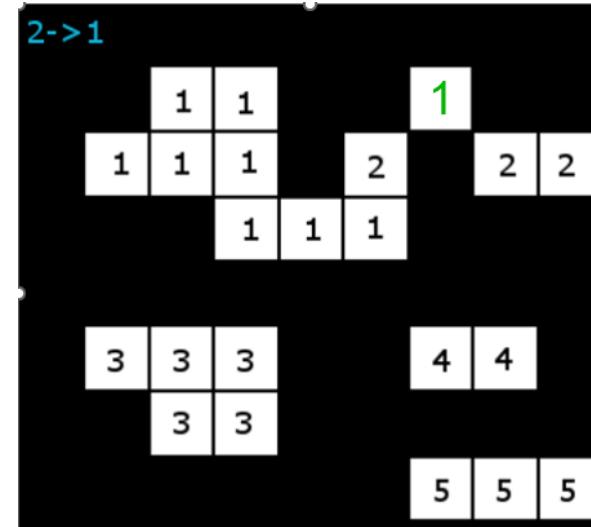
# CCL – İki Geçişli (Two-Pass) Tarama Yöntemi

- Adım 1- Birinci Geçiş (Etiket Atama)
  - Görüntü satır satır taranır.
  - Her piksel için:
    - Eğer piksel ön plan (1) ise, komşularına (sağ-sol, üst-alt, çapraz)(8 komşuluk kuralı) bakılır.
    - Pikseller arasında etiketli piksel varsa ve komşuluk yoksa, en küçük yeni etiket değeri atanır.
    - Farklı etiketli komşular varsa, eşdeğerlik (equivalence) kaydedilir.

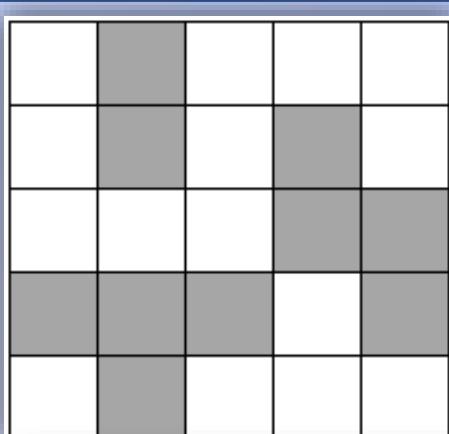


# CCL - İki Geçişli (Two-Pass) Tarama Yöntemi

- Adım 2: İkinci Geçiş (Etiket Düzeltme)
- Görüntü satır satır taranır.
- Her piksel için:
  - Eşdeğerlik kaydı var mı yok mu kontrol edilir.
  - Eğer var ise, düşük olan etiket değeri ile kendi değeri düzelttilir.
  - Eğer yok ise, hiç bir şey yapılmaz.



# Örnek – İki Geçişli Tarama Yöntemi



4-bağlantılı uygulama örneği

Aşama-1					Aşama-2					Aşama-3					Aşama-4					Aşama-5					
Birinci geçiş	1		2	2	2	1		2	2	2	1		2	2	2	1		2	2	2	1		2	2	2
Ikinci geçiş	1		1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1
	1		2		2	1		1		1	1		1		1		1		1		1		2		2
	1	1	1			3			1	1	1		1	1	1		1	1	1		3			3	
	4		5	3	3	3		4		5	3	3		4		3	3	3	3		4	5	3	3	3

# Blob Sayma

- Görüntü üzerindeki nesneleri saymak, bilgilerini elde etmek için kullanılır.
- CCL algoritmasını temel alır.
- CCL algoritması ile atanan farklı etiketlerini sayısı nesne sayısını verir. Yani, blob sayısını verir.
- Eşik değerlere göre, blob滤镜e yapılabılır. (Ör: 30 pikselin altındaki nesnelerin silinmesi)

- clc; clear;
- image = imread('coins.png');
- level = graythresh(image);
- binary = imbinarize(image, level);
- binary\_filled = imfill(binary, 'holes');
- [labeledImage, numberOfBlobs] = bwlabel(binary\_filled);
- imshow(labeledImage);



# CCA - Blob Analizi - regionprops

- **Area**
- **BoundingBox**
- **Centroid**
- **Circularity**
- ConvexArea
- ConvexHull
- ConvexImage
- **Eccentricity**
- EquivDiameter
- EulerNumber
- Extent
- Extrema
- FilledArea
- FilledImage
- Image
- **MajorAxisLength**
- MaxFeretProperties
- MinFeretProperties
- **MinorAxisLength**
- Orientation
- **Perimeter**
- PixelIdxList
- PixelList
- Solidity
- SubarrayIdx

<https://www.mathworks.com/help/images/ref/regionprops.html>



# Örnek

- <https://www.mathworks.com/help/images/identifying-round-objects.html>



- Ders Sonu