



BSM 409

GÖRÜNTÜ İŞLEME

Hafta - 9

Bağlı Bileşenler Analizi – Blob Sayma

Doç. Dr. Eftal ŞEHİRLİ

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

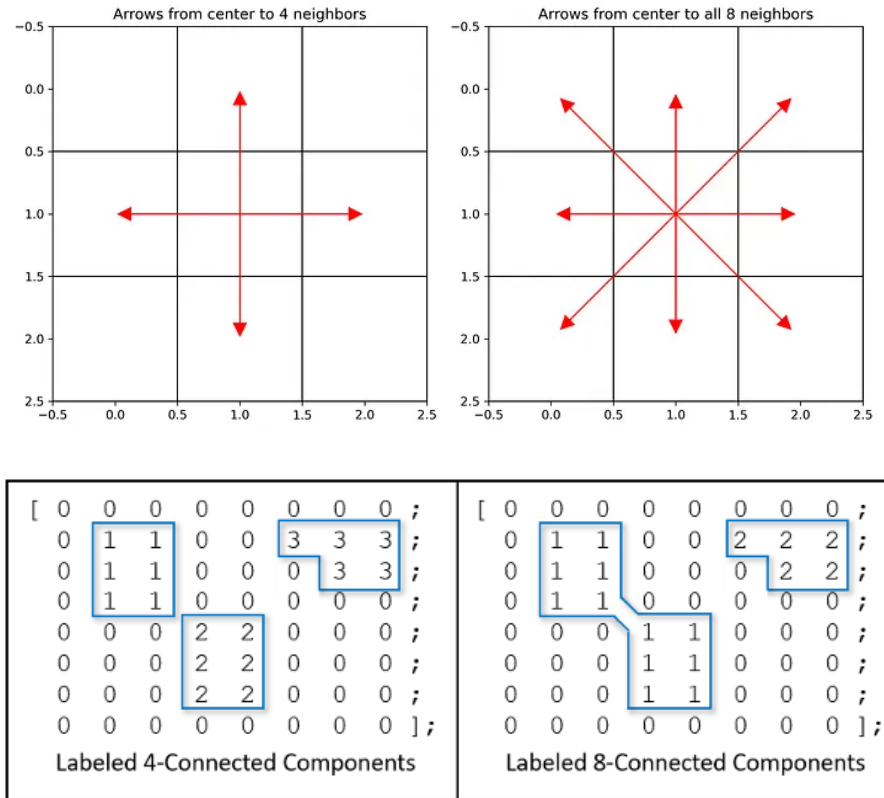


İçerik

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

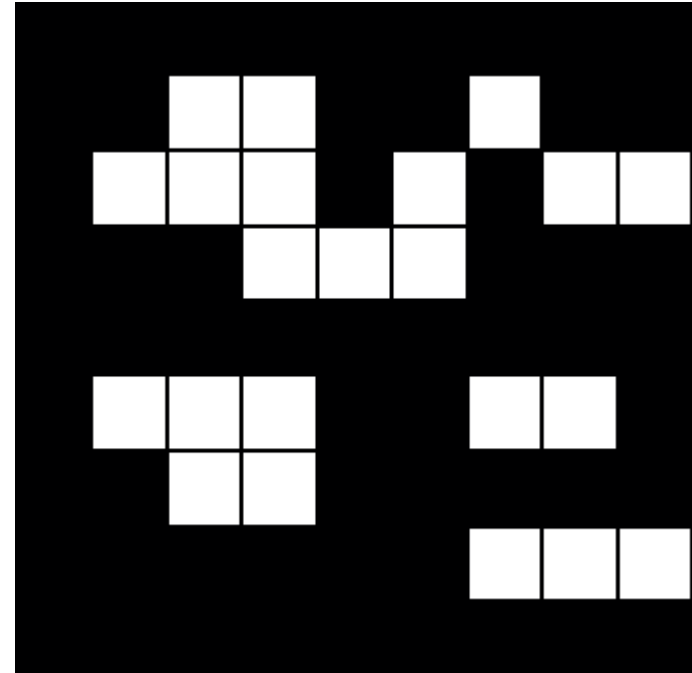
CCL

- 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.
- **Düşey** ve **Yatay** piksellerde etiketleme yapılmak istenirse dört komşulu, her yönde gruplama yapılmak istenirse sekiz komşulu etiketleme yapılmalıdır.



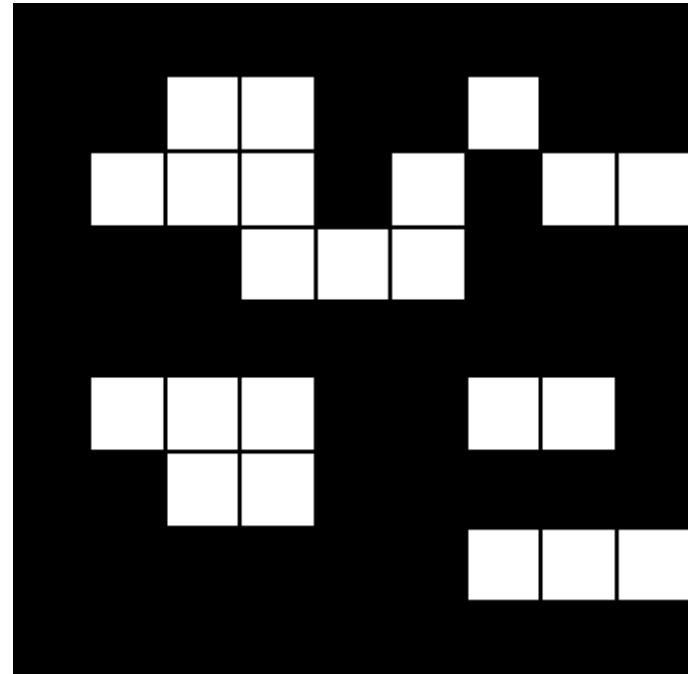
CCL

- 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.



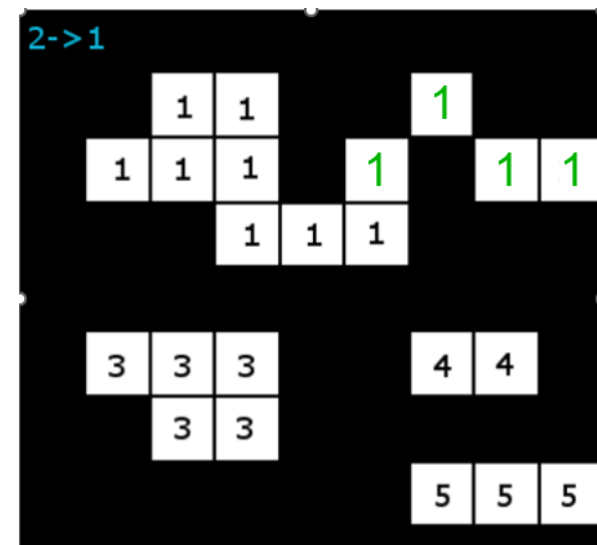
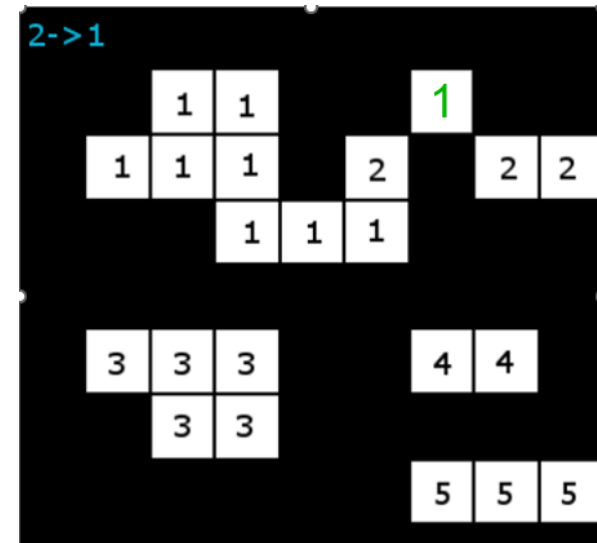
CCL – İki Geçişli (Two-Pass) Tarama Yöntemi

- 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.

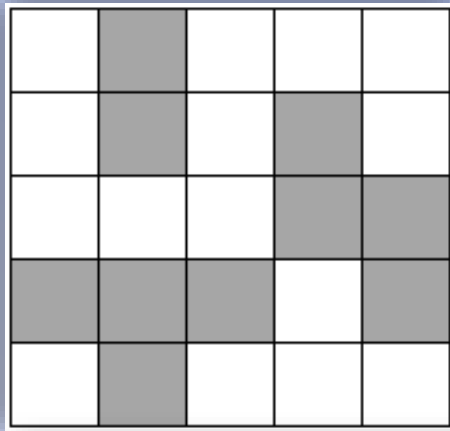


CCL - İki Geçişli (Two-Pass) Tarama Yöntemi

- 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 düzeltilir.
 - 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	<table><tr><td>1</td><td></td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1		2	2	2																					<table><tr><td>1</td><td></td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>2</td><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1		2	2	2	1		2		2																<table><tr><td>1</td><td></td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>2</td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1		2	2	2	1		2		2	1	1	1													<table><tr><td>1</td><td></td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>2</td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1		2	2	2	1		2		2	1	1	1						3							<table><tr><td>1</td><td></td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>2</td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td>5</td><td>3</td><td>3</td></tr></table>	1		2	2	2	1		2		2	1	1	1						3		4		5	3	3
1		2	2	2																																																																																																																														
1		2	2	2																																																																																																																														
1		2		2																																																																																																																														
1		2	2	2																																																																																																																														
1		2		2																																																																																																																														
1	1	1																																																																																																																																
1		2	2	2																																																																																																																														
1		2		2																																																																																																																														
1	1	1																																																																																																																																
			3																																																																																																																															
1		2	2	2																																																																																																																														
1		2		2																																																																																																																														
1	1	1																																																																																																																																
			3																																																																																																																															
4		5	3	3																																																																																																																														
İkinci geçiş	<table><tr><td>1</td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>2</td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td>5</td><td>3</td><td>3</td></tr></table>	1		1	1	1	1		2		2	1	1	1						3		4		5	3	3	<table><tr><td>1</td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>1</td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td>5</td><td>3</td><td>3</td></tr></table>	1		1	1	1	1		1		1	1	1	1						3		4		5	3	3	<table><tr><td>1</td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>1</td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr></table>	1		1	1	1	1		1		1	1	1	1						3		4		3	3	3																																																				
1		1	1	1																																																																																																																														
1		2		2																																																																																																																														
1	1	1																																																																																																																																
			3																																																																																																																															
4		5	3	3																																																																																																																														
1		1	1	1																																																																																																																														
1		1		1																																																																																																																														
1	1	1																																																																																																																																
			3																																																																																																																															
4		5	3	3																																																																																																																														
1		1	1	1																																																																																																																														
1		1		1																																																																																																																														
1	1	1																																																																																																																																
			3																																																																																																																															
4		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 filtresi yapılabilir. (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