



# Processamento digital de imagens

Componentes Conexos

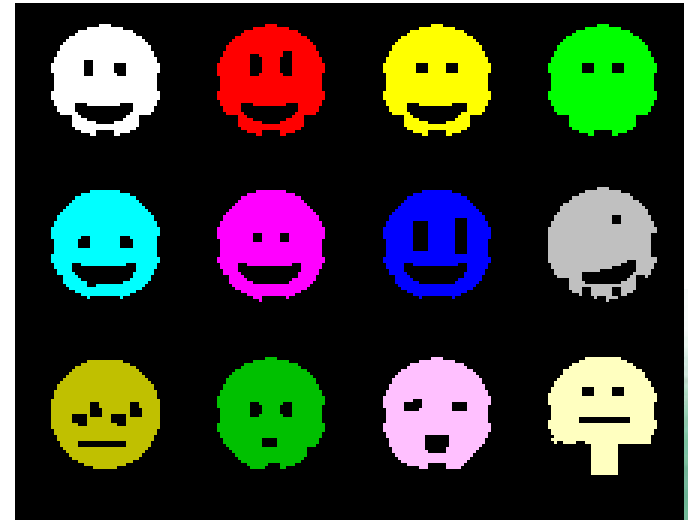
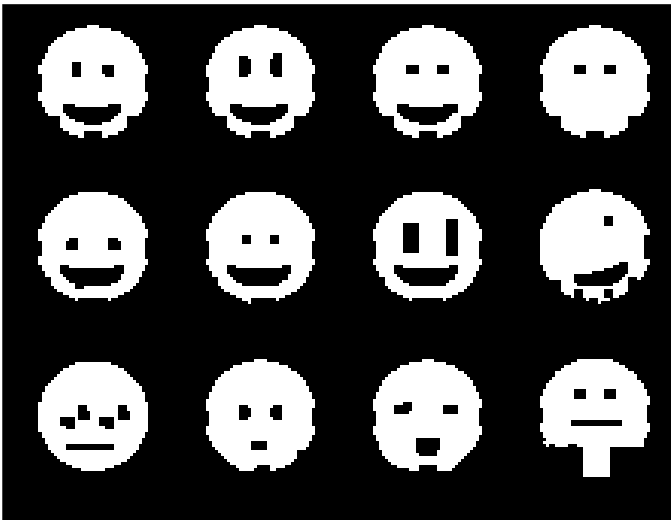
CPGCG/UFPR

Prof. Dr. Jorge Centeno

# Componentes conexos

- Objetivo

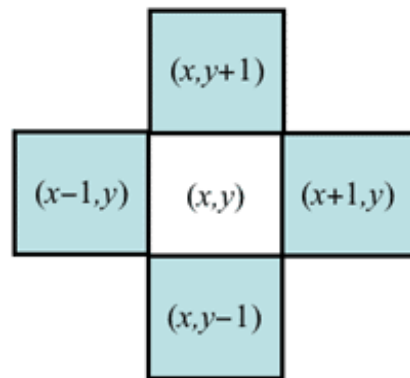
Dada uma imagem contendo regiões conexas de mesma cor, identificar cada grupo de pixels (conexos) como uma região única.



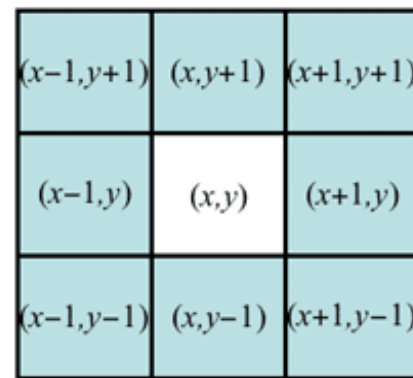


# Conectividade

- Definir Conceito de conectividade
- Quando podemos considerar que dois pixels são “vizinhos”?
- Verificar a conectividade 4 ou 8 vizinhos



Vizinhança 4



Vizinhança 8

Dois pixels estão conectados se eles satisfazem uma relação de adjacência

0	0	0	0	0	0	0	0	0
0		D	0	0				0
0			0	0	0	0		0
0	A	B	0	0	0	0		0
0	0	0	0	C		0	0	0
0	0	0	0			0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

A e B estão conectados

B e C não

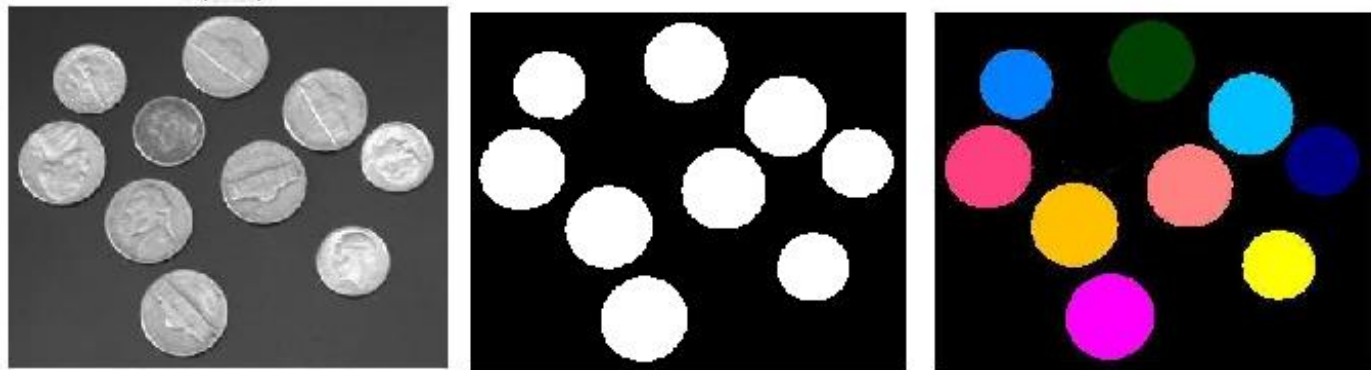
.



# Rotular pixels conexos

Problema: dada uma imagem com pixels rotulados com o mesmo valor e o fundo:

- Encontrar quantos grupos existem e
- Rotular todos os pixels de um mesmo grupo com o mesmo valor



# Algoritmo

**1) Numerar todos os pixels “ativos” começando no canto superior esquerdo até o canto inferior direito.**

2) Analisar a vizinhança dos pixels numerados:

- se existe um pixel “ativo” com valor menor que o valor do pixel central, o pixel central adota esse menor valor.

3) Repetir isto até não ocorrer mais mudanças

4) Rotular os grupos resultantes com base no histograma.

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

0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	2	0	0	0
0	3	0	4	0	5	0
0	6	7	8	0	9	0
0	0	10	0	0	11	0
0	0	0	0	12	13	0
0	0	0	0	0	0	0

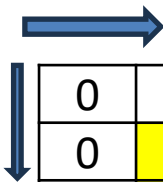


# Algoritmo

**2) Analisar a vizinhança dos pixels numerados:**

**se existe um pixel “ativo” com valor menor que o valor do pixel central, o pixel central adota esse menor valor.**

0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	2	0	0	0
0	3	0	4	0	5	0
0	6	7	8	0	9	0
0	0	10	0	0	11	0
0	0	0	0	12	13	0
0	0	0	0	0	0	0



0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	2	0	0	0
0	1	0	2	0	5	0
0	6	7	8	0	9	0
0	0	10	0	0	11	0
0	0	0	0	12	13	0
0	0	0	0	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	2	0	0	0
0	1	0	2	0	5	0
0	1	1	1	0	5	0
0	0	1	0	0	5	0
0	0	0	0	5	5	0
0	0	0	0	0	0	0

# Algoritmo

- 1) Numerar todos os pixels “ativos” começando no canto superior esquerdo até o canto inferior direito.
- 2) Analisar a vizinhança dos pixels numerados:  
se existe um pixel “ativo” com valor menor que o valor do pixel central, o pixel central adota esse menor valor.
- 3) Repetir isto até não ocorrer mais mudanças

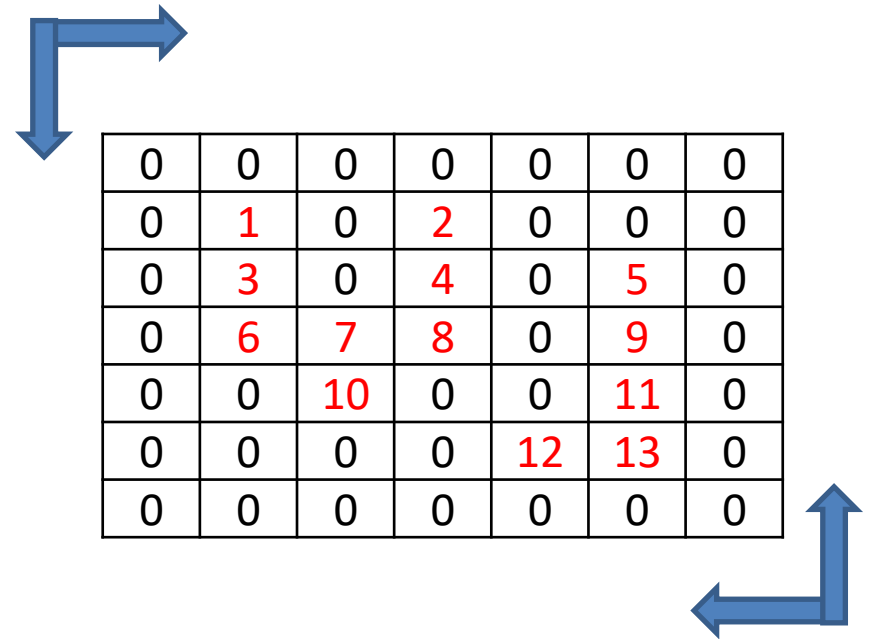
0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	2	0	0	0
0	1	0	2	0	5	0
0	1	1	1	0	5	0
0	0	1	0	0	5	0
0	0	0	0	5	5	0
0	0	0	0	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	2	0	0	0
0	1	0	1	0	5	0
0	1	1	1	0	5	0
0	0	1	0	0	5	0
0	0	0	0	5	5	0
0	0	0	0	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	5	0
0	1	1	1	0	5	0
0	0	1	0	0	5	0
0	0	0	0	5	5	0
0	0	0	0	0	0	0

# acelerar

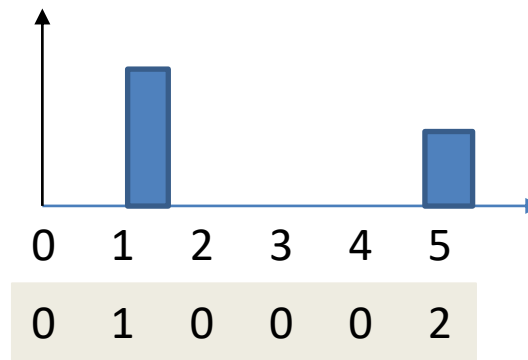
- Alternando varreduras de :  
cima para baixo, esquerda para  
direita
  - Baixo para cima, direita para  
esquerda
- O processo pode ser mais rápido



#### 4) Rotular os grupos resultantes com base no histograma.

- Calcular o Histograma
- Numerar apenas as posições do histograma que possuem valores acima de zero.
- Aplicar esta nova tabela para mudar os números na imagem

0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	5	0
0	1	1	1	0	5	0
0	0	1	0	0	5	0
0	0	0	0	5	5	0
0	0	0	0	0	0	0



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