

SCC0251

Processamento de Imagens

Descritores de Imagens

Professora Leo Sampaio Ferraz Ribeiro



Slide para não esquecer de passar a lista



Júpiter - Sistema de Gestão Acadêmica da Pró-Reitoria de Graduação

Lista de Presença

Unidade: 55 Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

Disciplina: SCC0251 Processamento de Imagens

Turma: 2025101 - Teórica

Período: 24/02/2025 - 07/07/2025

Disciplina COM 2ª Avaliação.

Horário

Prof(a).

qua 08:10 09:50

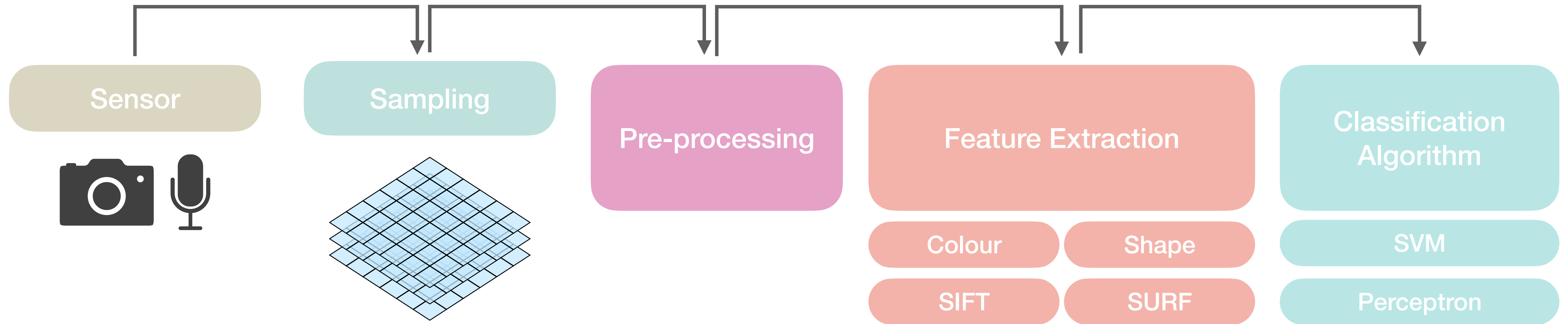
Leo Sampaio Ferraz Ribeiro

sex 08:10 09:50

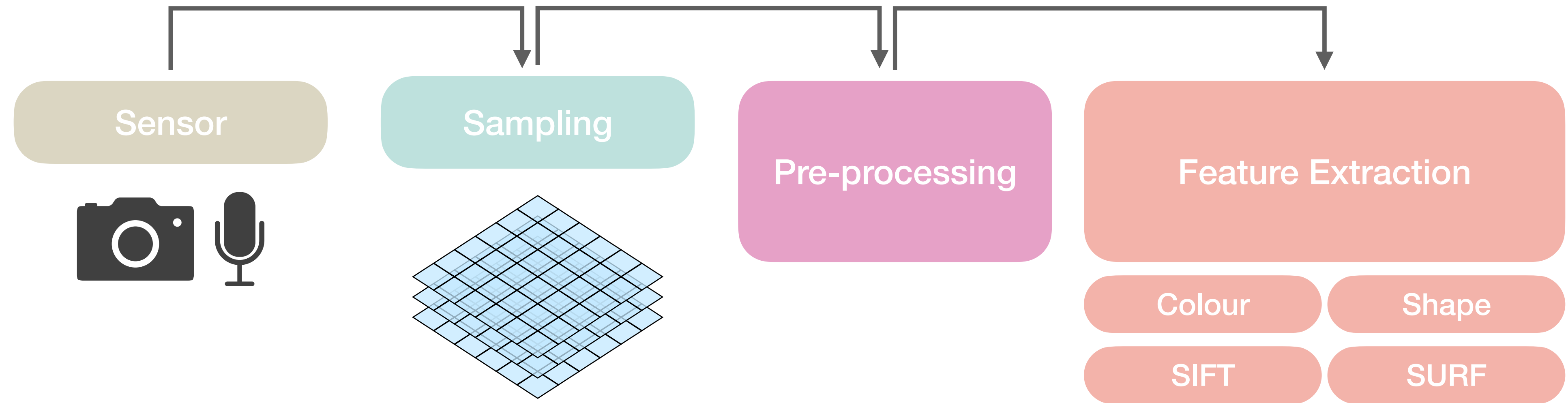
Leo Sampaio Ferraz Ribeiro

NºUSP	Ingr.	Curso	Nome	dia _/_/_	dia _/_/_	dia _/_/_
14712657	28/02/2024	55041	Allan Vitor de Souza Silva	_____	_____	_____
13687196	11/02/2022	55071	Amabile Pietrobon Ferreira	_____	_____	_____
13687108	23/02/2022	55090	Arthur Hiratsuka Rezende	_____	_____	_____
12691964	13/03/2023	55041	Arthur Pin	_____	_____	_____
13671532	11/02/2022	55041	Arthur Queiroz Moura	_____	_____	_____
12745212	03/05/2021	97001	Asafe Henrique de Oliveira Franca	_____	_____	_____
12542481	16/04/2021	55041	Bernardo Maia Coelho	_____	_____	_____
12733212	29/04/2021	55041	Bernardo Rodrigues Tameirao Santos	_____	_____	_____
14745682	13/03/2023	55071	Bruno Batista Pereira da Silva	_____	_____	_____
13672220	25/03/2022	55041	Camila Donda Ronchi	_____	_____	_____
12542630	18/03/2021	55041	Carlos Filipe de Castro Lemos	_____	_____	_____
14746015	24/02/2025	55090	Diego Gladcheff Munhoz	_____	_____	_____
12556973	25/02/2022	55041	Eduarda Fritzen Neumann	_____	_____	_____
14568142	27/01/2023	55090	Enzo Castelo Branco Biondi	_____	_____	_____
13781841	07/03/2022	55041	Enzo Yasuo Hirano Harada	_____	_____	_____
12547423	13/03/2023	55041	Fabricao Sampaio	_____	_____	_____

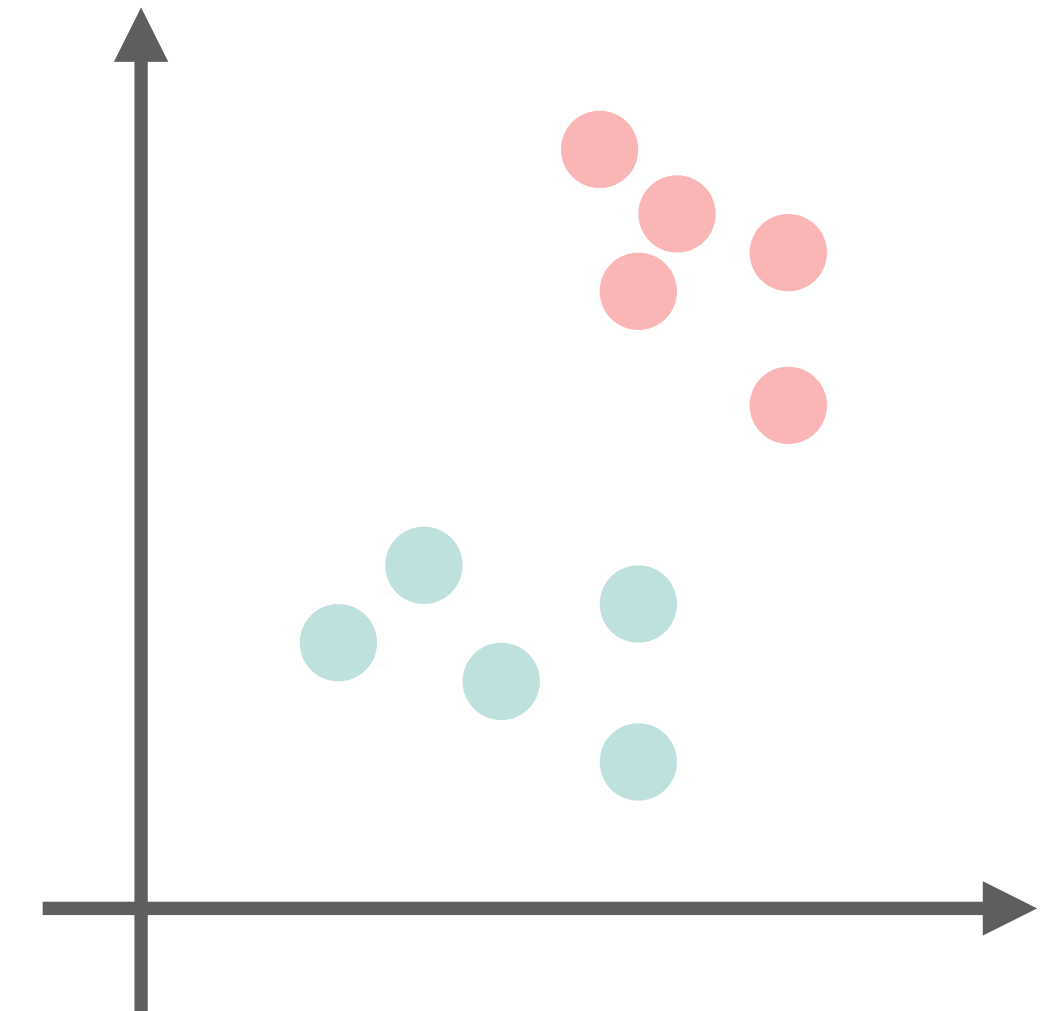
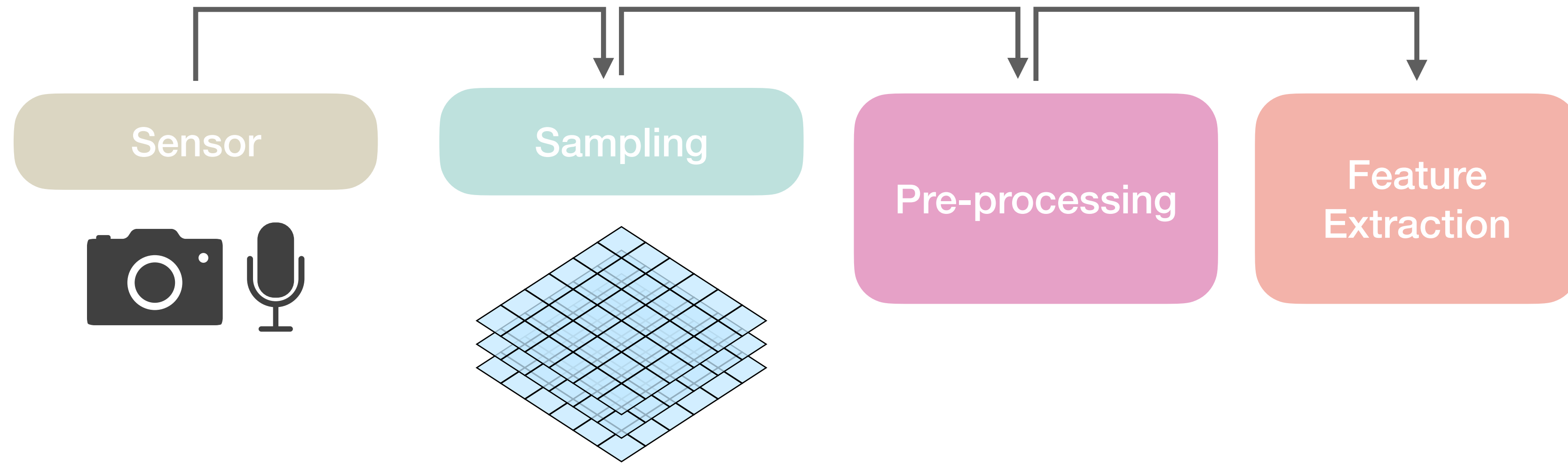
Pipeline Clássica



Pipeline Clássica



Pipeline Clássica



Descritores Baseados em Cores

Diferentes Espaços
de Cor

Uso de espaços como HSV e LAB/LUV para computar diferenças entre pixels

Descritores Baseados em Cores

Diferentes Espaços de Cor

Uso de espaços como HSV e LAB/LUV para computar diferenças entre pixels

Original Image



Segmented Image (k=2)



Descritores Baseados em Cores

Diferentes Espaços de Cor

Uso de espaços como HSV e LAB/LUV para computar diferenças entre pixels

Original Image



Segmented Image (k=2)



Descritores usualmente são acompanhados de definições para distâncias

Descritores Baseados em Cores

Diferentes Espaços
de Cor

Uso de espaços como HSV e LAB/LUV para computar diferenças entre pixels

Histograma Global

Um único histograma para toda imagem (GCH)

Descritores Baseados em Cores

Diferentes Espaços
de Cor

Uso de espaços como HSV e LAB/LUV para computar diferenças entre pixels

Histograma Global

Um único histograma para toda imagem (GCH)

Classificação Borda vs.
Interior

Segmentação da imagem entre bordas e interiores/backgrounds. O descritor computa histogramas distintos para cada parte

Distâncias

Euclidiana

$$dEuclid(q, d) = \sqrt{\sum_{i=0}^M (q[i] - d[i])^2},$$

Distância em Log

$$dLog(q, d) = \sum_{i=0}^{i < M} |f(q[i]) - f(d[i])| \quad f(x) = \begin{cases} 0, & \text{if } x = 0 \\ 1, & \text{if } 0 < x < 1 \\ \lfloor \log_2 x \rfloor + 1, & \text{otherwise} \end{cases}$$

Distâncias

Distância em Log

$$dLog(q, d) = \sum_{i=0}^{i < M} |f(q[i]) - f(d[i])| \quad f(x) = \begin{cases} 0, & \text{if } x = 0 \\ 1, & \text{if } 0 < x < 1 \\ \lfloor \log_2 x \rfloor + 1, & \text{otherwise} \end{cases}$$

Reduz a influência de cores dominantes no histograma

Descritores Baseados em Cores

Diferentes Espaços de Cor

Uso de espaços como HSV e LAB/LUV para computar diferenças entre pixels

Histograma Global

Um único histograma para toda imagem (GCH)

Classificação Borda vs. Interior

Segmentação da imagem entre bordas e interiores/backgrounds. O descritor computa histogramas distintos para cada parte

Correlograma de Cores

Descreve a distribuição da co-ocorrência de cores

Descritores Baseados em Cores



Descritores Baseados em Cores

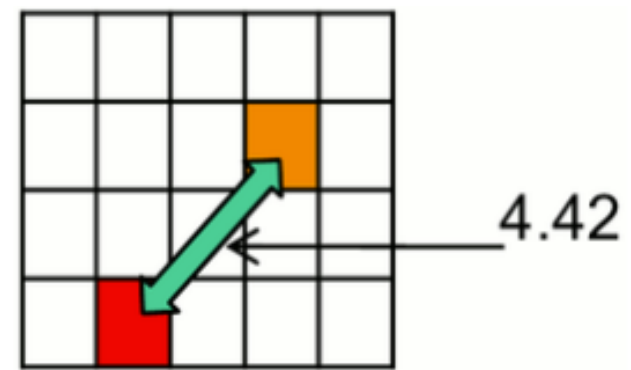
Correlograma de Cores

Descreve a distribuição da co-ocorrência de cores

Uma tabela de pares de cores $P(c_i, c_j, d)$ em que cada ponto especifica a probabilidade de achar um pixel com a cor c_i que está a d distância de um pixel com a cor c_j

Descritores Baseados em Cores

Correlograma de Cores



$P(\text{vermelho}, \text{laranja}, 4.42)$

Descreve a distribuição da co-ocorrência de cores

Uma tabela de pares de cores $P(c_i, c_j, d)$ em que cada ponto especifica a probabilidade de achar um pixel com a cor c_i que está a d distância de um pixel com a cor c_j

Descritores Baseados em Cores

Diferentes Espaços de Cor

Uso de espaços como HSV e LAB/LUV para computar diferenças entre pixels

Histograma Global

Um único histograma para toda imagem (GCH)

Classificação Borda vs. Interior

Segmentação da imagem entre bordas e interiores/backgrounds. O descritor computa histogramas distintos para cada parte

Correlograma de Cores

Descreve a distribuição da co-ocorrência de cores

Descritores Baseados em Textura

Para humanos, textura está relacionada a percepção tátil ou têxtil

Para imagens está relacionada a diferenças locais em intensidade

Descritores Baseados em Textura

Para humanos, textura está relacionada a percepção tátil ou têxtil

Para imagens está relacionada a diferenças locais em intensidade, propriedades são:

- Diferenças em intensidade
- Tamanho da região
- Direção das diferenças

Descritores Baseados em Textura

Para humanos, textura está relacionada a percepção tátil ou têxtil

Para imagens está relacionada a diferenças locais em intensidade, propriedades são:

- Diferenças em intensidade
- Tamanho da região
- Direção das diferenças

Descritores Baseados em Textura

Para humanos, textura está relacionada a percepção tátil ou têxtil

Para imagens está relacionada a diferenças locais em intensidade, propriedades são:

- Diferenças em intensidade
- Tamanho da região
- Direção das diferenças



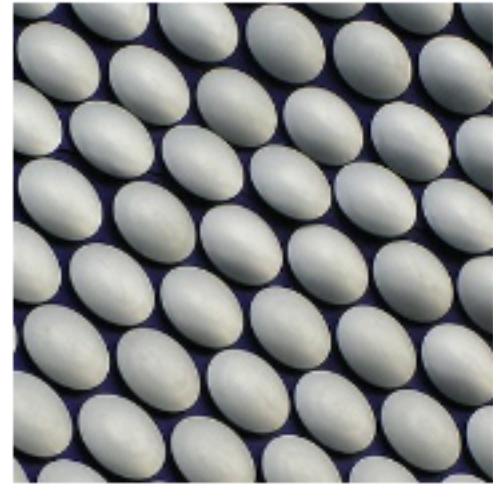
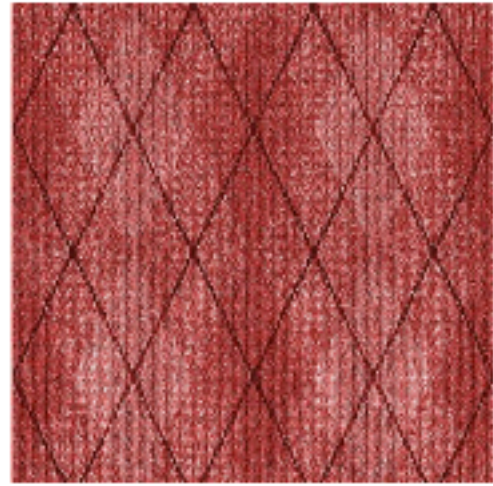
Texture with repeated local patterns



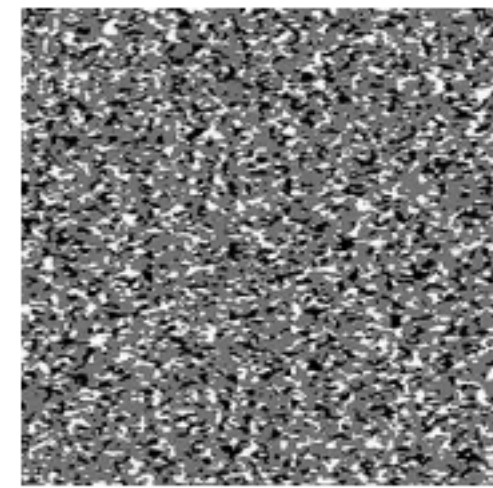
Local pattern

Descritores Baseados em Textura

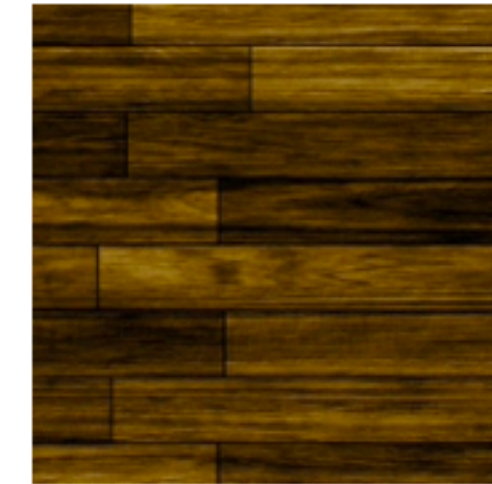
Repetição



Estocasticidade



Ambas



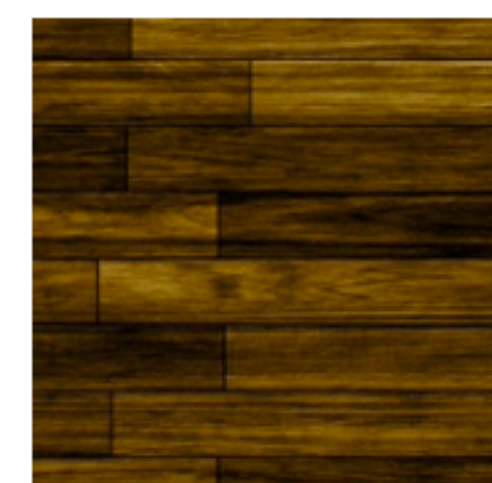
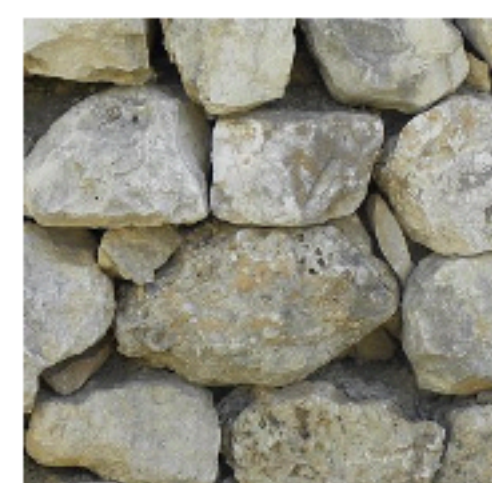
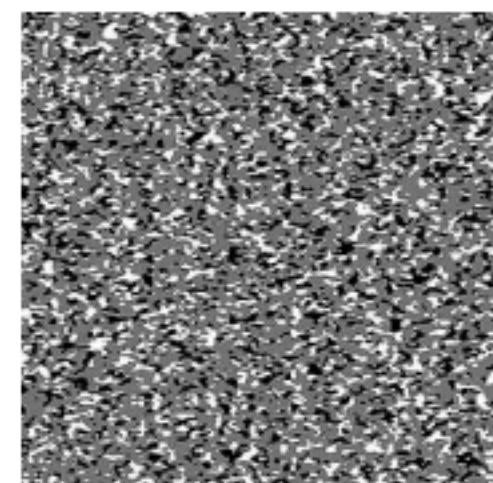
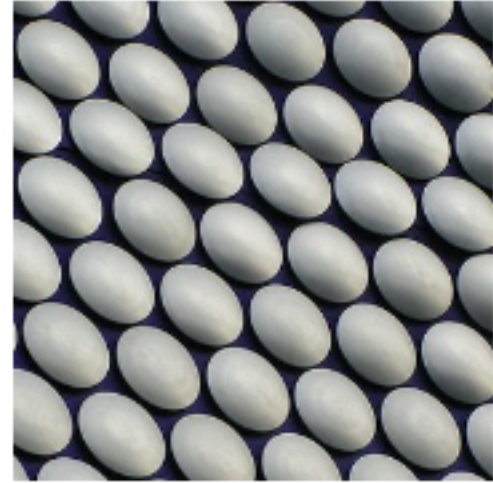
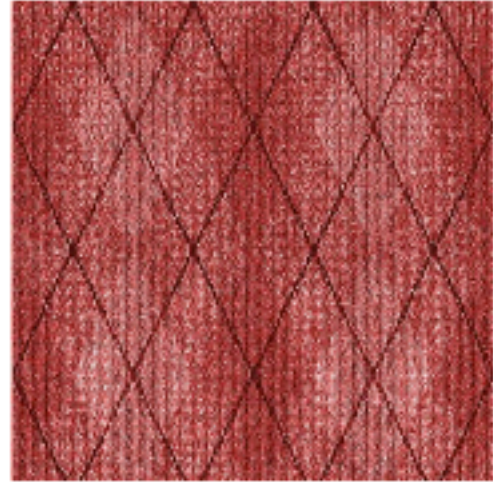
Texturas são definidas por características de repetição e aleatoriedade

Descritores Baseados em Textura

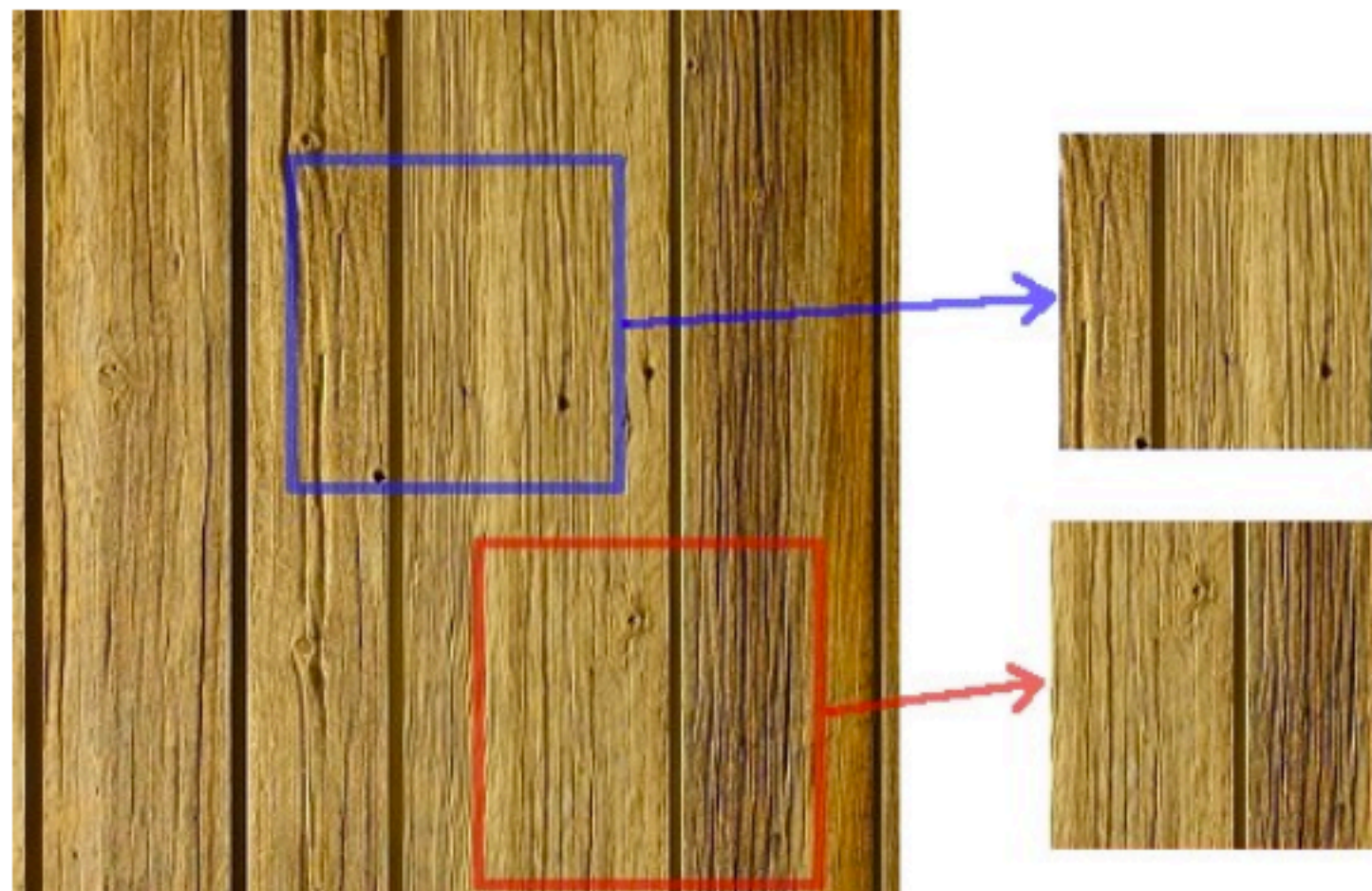
Repetição

Estocasticidade

Ambas



Como **comparar** diferentes texturas?



Descritores Baseados em Textura

Estatísticos

Uma janela é fixada para computar média, desvio e outros

Descritores Baseados em Textura

Estatísticos

Uma janela é fixada para computar média, desvio e outros

Estatísticos baseados em
Histograma

Uniformidade e Entropia

Descritores Baseados em Textura

Estatísticos

Uma janela é fixada para computar média, desvio e outros

Estatísticos baseados em Histograma

Uniformidade e Entropia

$$U(z) = \sum_{i=0}^{L-1} p(z_i)^2 \quad e(z) = - \sum_{i=0}^{L-1} p(z_i) \log_2 p(z_i)$$

Descritores Baseados em Textura

Estatísticos

Uma janela é fixada para computar média, desvio e outros

Estatísticos baseados em
Histograma

Uniformidade e Entropia

Textons

“Átomos de Textura”; ideia é baseada na percepção humana. Não é um descritor mas sim uma forma de usar os descritores.

Descritores Baseados em Textura

Estatísticos

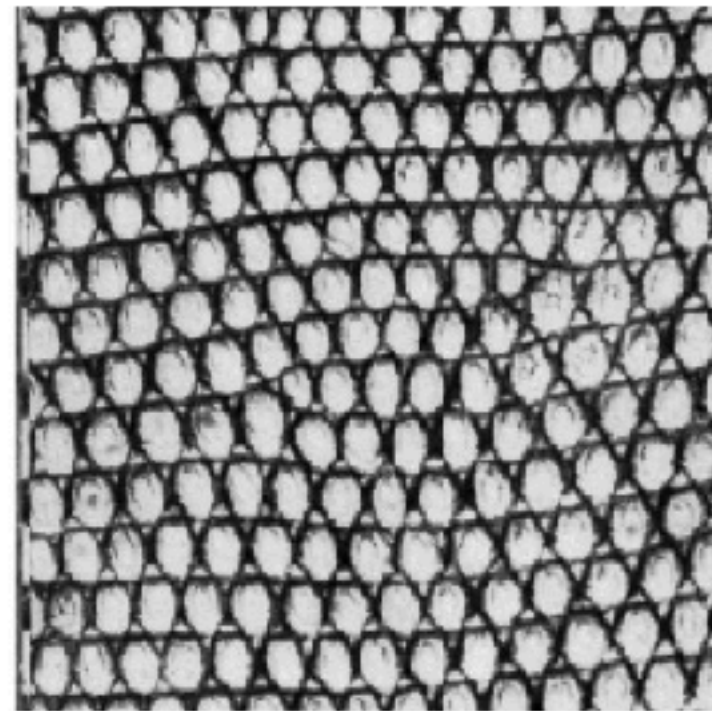
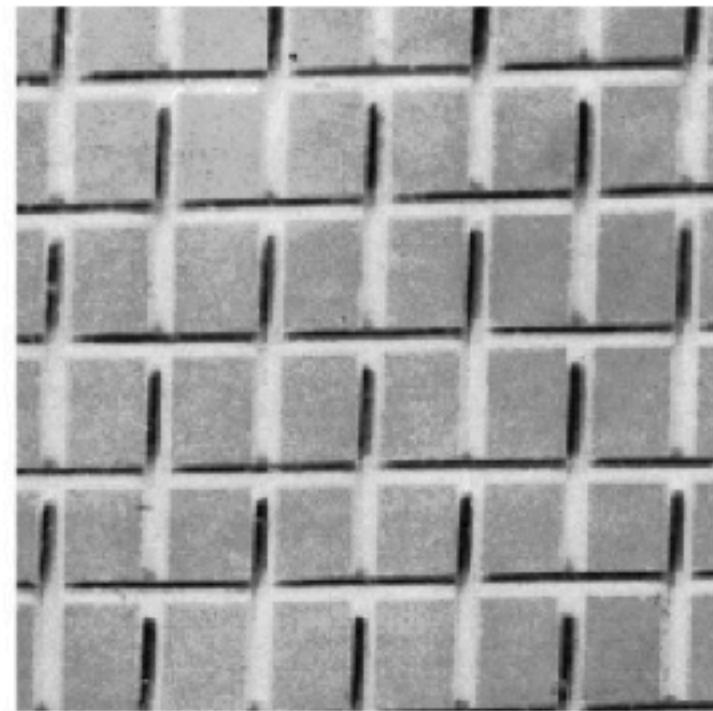
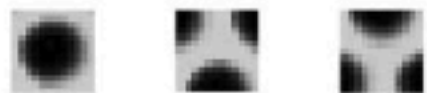
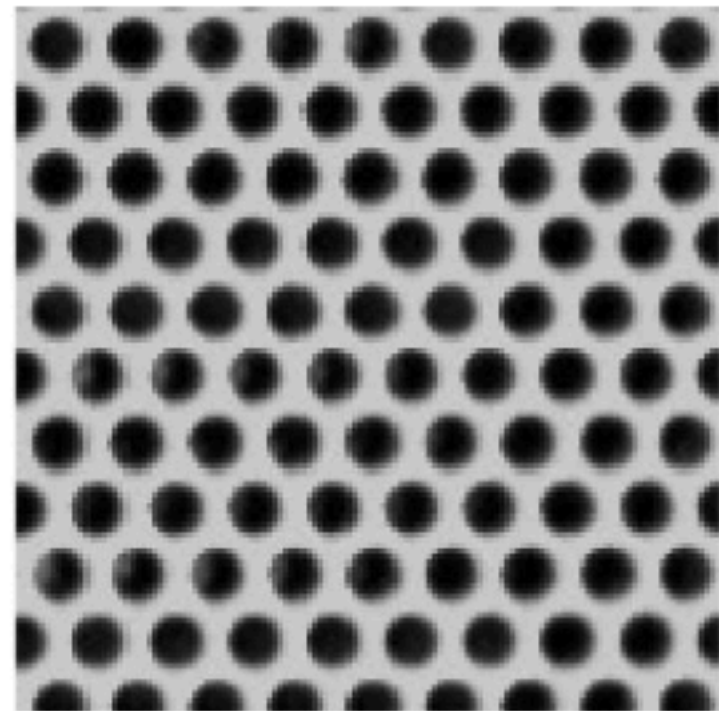
Uma janela é fixada para computar média, desvio e outros

Estatísticos baseados em Histograma

Uniformidade e Entropia

Textons

“Átomos de Textura”; ideia é baseada na percepção humana. Não é um descritor mas sim uma forma de usar os descritores.



Descritores Baseados em Textura

Estatísticos

Uma janela é fixada para computar média, desvio e outros

Estatísticos baseados em Histograma

Uniformidade e Entropia

Textons

“Átomos de Textura”; ideia é baseada na percepção humana. Não é um descritor mas sim uma forma de usar os descritores.

Histograma de Textons

Podemos construir um dicionário de textons e então computar histogramas como descritores globais

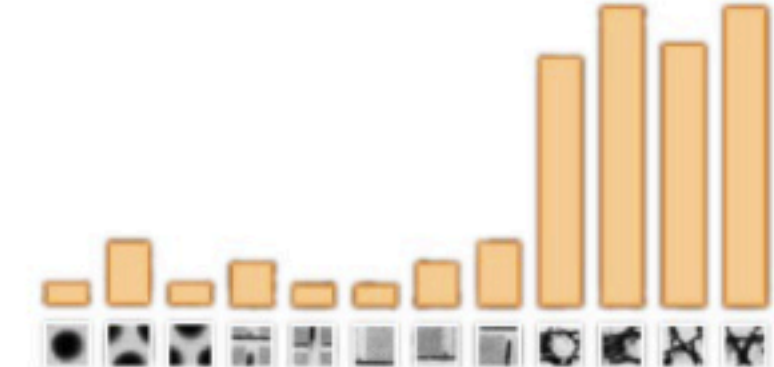
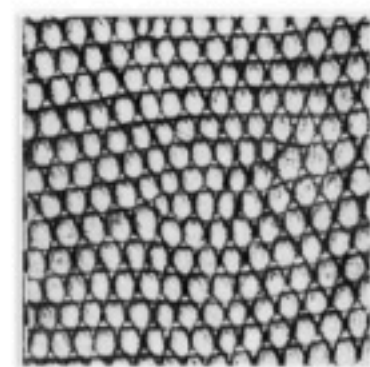
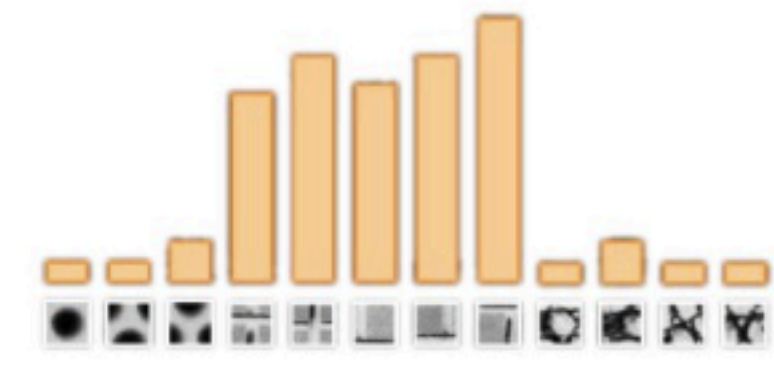
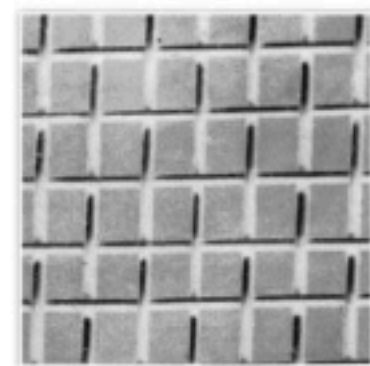
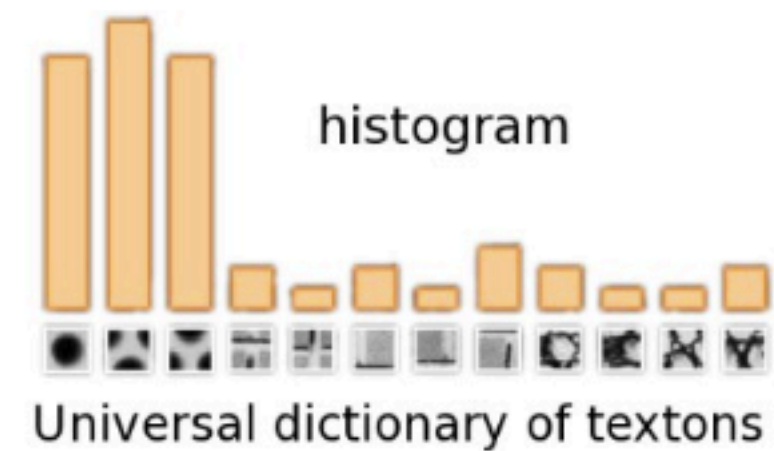
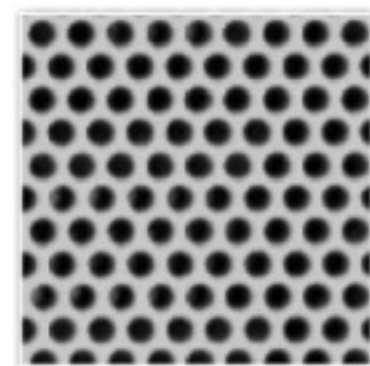
Descritores Baseados em Textura

Textons

“Átomos de Textura”; ideia é baseada na percepção humana. Não é um descritor mas sim uma forma de usar os descritores.

Histograma de Textons

Podemos construir um dicionário de textons e então computar histogramas como descritores globais



Descritores Baseados em Textura

Estatísticos

Uma janela é fixada para computar média, desvio e outros

Estatísticos baseados em Histograma

Uniformidade e Entropia

Textons

“Átomos de Textura”; ideia é baseada na percepção humana. Não é um descritor mas sim uma forma de usar os descritores.

Histograma de Textons

Podemos construir um dicionário de textons e então computar histogramas como descritores globais

Descritores Baseados em Textura

Estatísticos

Uma janela é fixada para computar média, desvio e outros

Estatísticos baseados em Histograma

Uniformidade e Entropia

Textons

“Átomos de Textura”; ideia é baseada na percepção humana. Não é um descritor mas sim uma forma de usar os descritores.

Histograma de Textons

Podemos construir um dicionário de textons e então computar histogramas como descritores globais

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em matrizes de co-ocorrência

Descritores Baseados em Textura

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em matrizes de co-ocorrência

Descritores Baseados em Textura

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em **matrizes de co-ocorrência**

$$G(i, j) = \left| \{ (x, y) \mid f(x, y) = i, f(x + dx, y + dy) = j \} \right|$$

Descritores Baseados em Textura

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em **matrizes de co-ocorrência**

$$G(i, j) = \left| \{ (x, y) \mid f(x, y) = i, f(x + dx, y + dy) = j \} \right|$$



0 0 1 1 1
0 0 1 1 1
0 2 2 2 2
2 2 3 3 3
2 2 3 3 3

ref./pixel	n. 0	n. 1	n. 2	n. 3
ref. 0				
ref. 1				
ref. 2				
ref. 3				

Descritores Baseados em Textura

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em **matrizes de co-ocorrência**

$$G(i, j) = \left| \{ (x, y) \mid f(x, y) = i, f(x + dx, y + dy) = j \} \right|$$



0 0 1 1 1
0 0 1 1 1
0 2 2 2 2
2 2 3 3 3
2 2 3 3 3

ref./pixel	n. 0	n. 1	n. 2	n. 3
ref. 0	2	2	1	0
ref. 1	0	4	0	0
ref. 2	0	0	5	2
ref. 3	0	0	0	4

Descritores Baseados em Textura

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em **matrizes de co-ocorrência**

$$G(i, j) = \left| \{ (x, y) \mid f(x, y) = i, f(x + dx, y + dy) = j \} \right|$$



0 0 1 1 1
0 0 1 1 1
0 2 2 2 2
2 2 3 3 3
2 2 3 3 3

ref./pixel	n. 0	n. 1	n. 2	n. 3
ref. 0	10%	10%	5%	0%
ref. 1	0%	20%	0%	0%
ref. 2	0%	0%	25%	10%
ref. 3	0%	0%	0%	20%

Descritores Baseados em Textura

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em **matrizes de co-ocorrência**

Média e Desvio Padrão

$$m_r = \sum_{i=1}^L i \sum_{j=1}^L p_{i,j}$$

$$\sigma_r^2 = \sum_{i=1}^L (i - m_r)^2 \sum_{j=1}^L p_{i,j}$$

$$m_c = \sum_{j=1}^L j \sum_{i=1}^L p_{i,j}$$

$$\sigma_c^2 = \sum_{j=1}^L (j - m_c)^2 \sum_{i=1}^L p_{i,j}$$

Descritores Baseados em Textura

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em **matrizes de co-ocorrência**

Máxima Probabilidade

$$\max_{i,j} p_{i,j}$$

Correlação

$$\sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{(i - m_r)(j - m_c)p_{i,j}}{\sigma_r \sigma_c}$$

Descritores Baseados em Textura

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em **matrizes de co-ocorrência**

Contraste

$$\sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (i - j)^2 p_{i,j}$$

Energia

$$\sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L p_{i,j}^2$$

Descritores Baseados em Textura

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em **matrizes de co-ocorrência**

Homogeneidade

$$\sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{p_{i,j}}{1 + |i - j|}$$

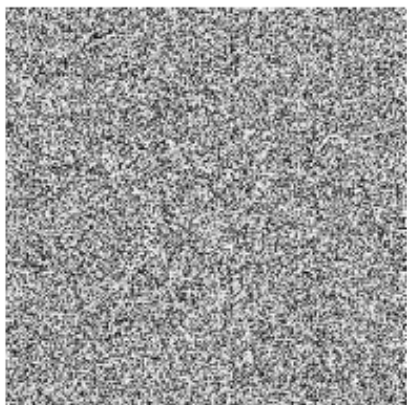
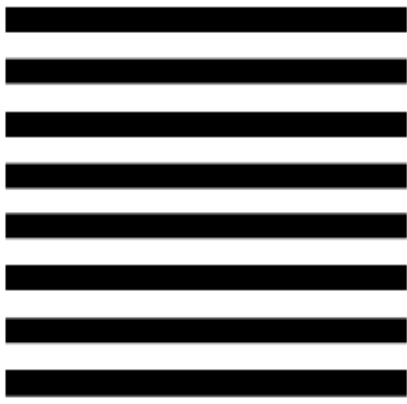

Entropia

$$- \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L p_{i,j} \log_2 p_{i,j}$$

Descritores Baseados em Textura

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em **matrizes de co-ocorrência**

	Máxima Probabilidade	Correlação	Contraste	Uniformidade	Homogeneidade	Entropia
	0.099	0.007	1273.68	0.019	0.328	5.741
	0.437	0.884	230.71	0.445	0.512	1.320
	0.330	0.802	99.97	0.130	0.639	4.323

Descritores Baseados em Textura

Estatísticos

Uma janela é fixada para computar média, desvio e outros

Estatísticos baseados em Histograma

Uniformidade e Entropia

Textons

“Átomos de Textura”; ideia é baseada na percepção humana. Não é um descritor mas sim uma forma de usar os descritores.

Histograma de Textons

Podemos construir um dicionário de textons e então computar histogramas como descritores globais

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em matrizes de co-ocorrência

Descritores Baseados em Textura

Estatísticos

Uma janela é fixada para computar média, desvio e outros

Estatísticos baseados em Histograma

Uniformidade e Entropia

Textons

“Átomos de Textura”; ideia é baseada na percepção humana. Não é um descritor mas sim uma forma de usar os descritores.

Histograma de Textons

Podemos construir um dicionário de textons e então computar histogramas como descritores globais

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em matrizes de co-ocorrência

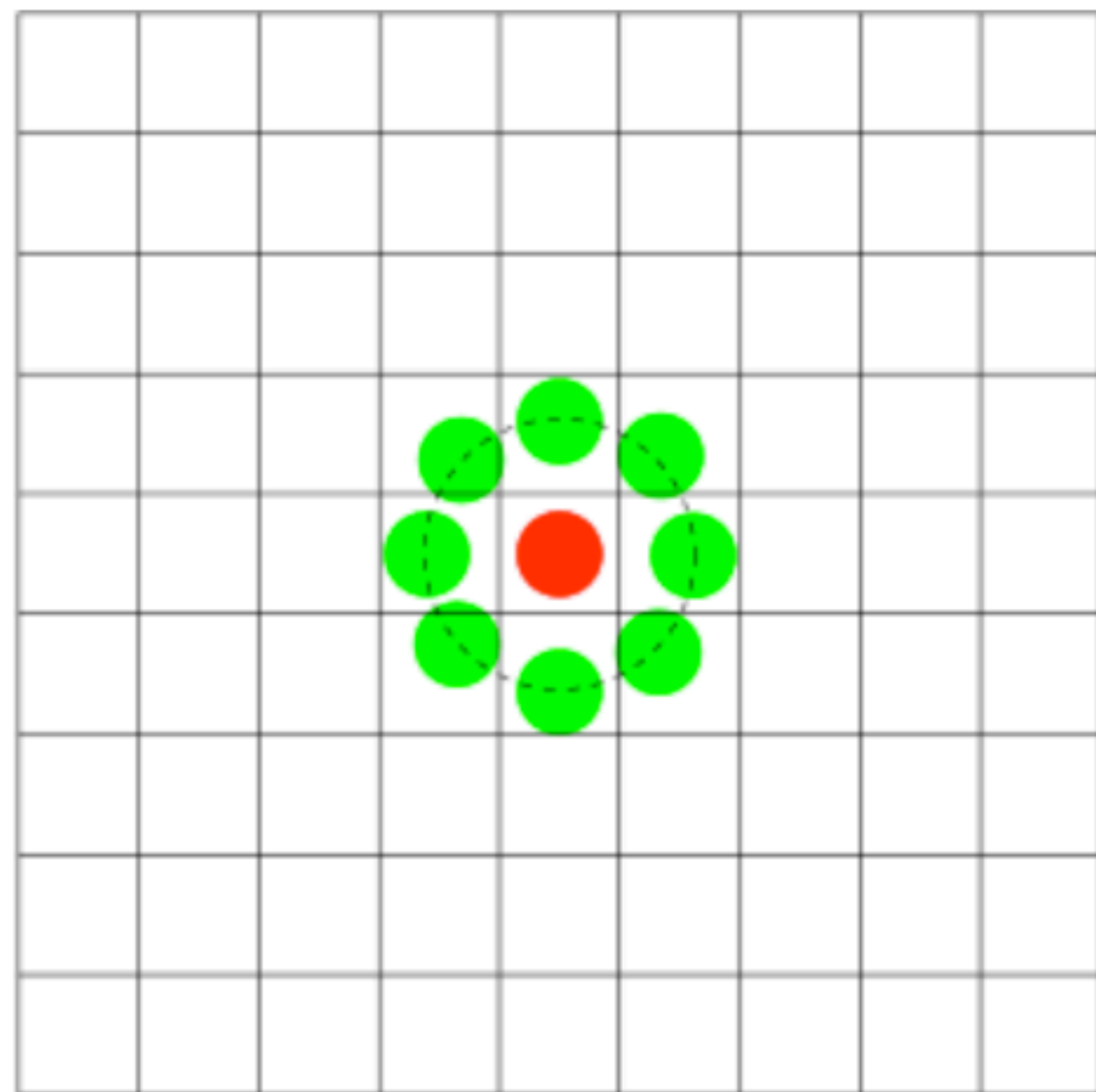
Padrões Locais Binários

Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste

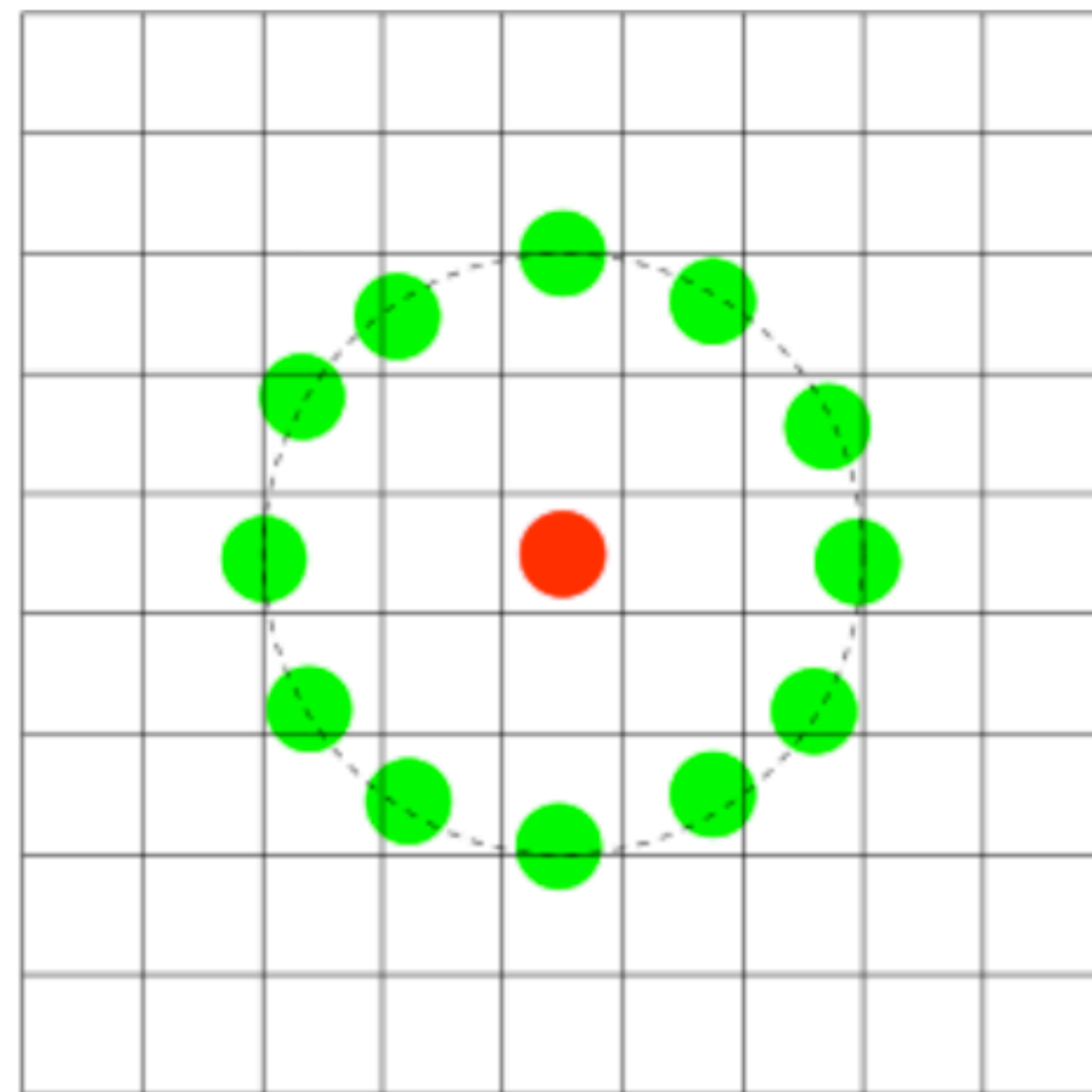
Descritores Baseados em Textura

Padrões Locais Binários

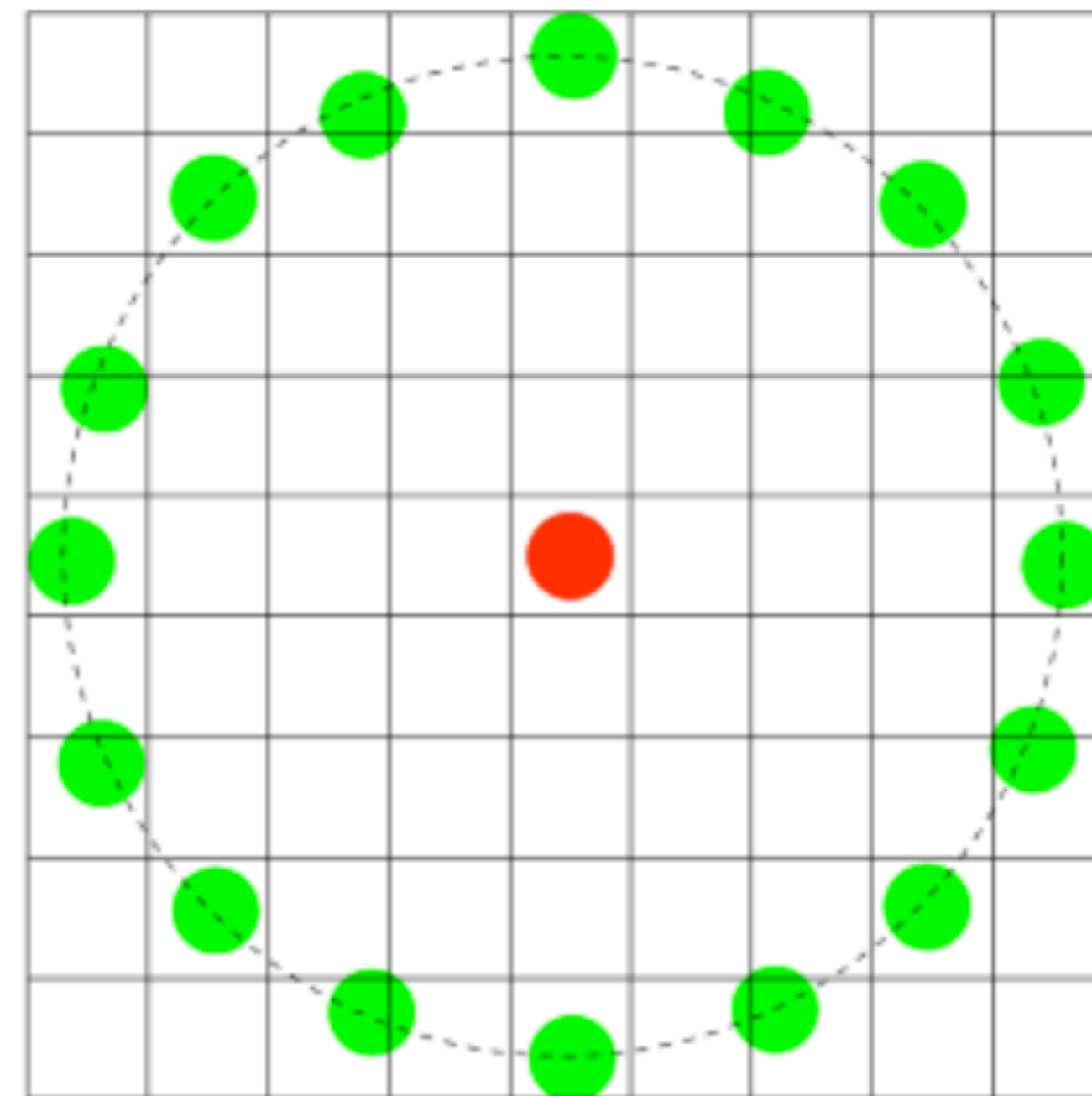
Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste



$$P = 8, R = 1$$



$$P = 12, R = 2$$

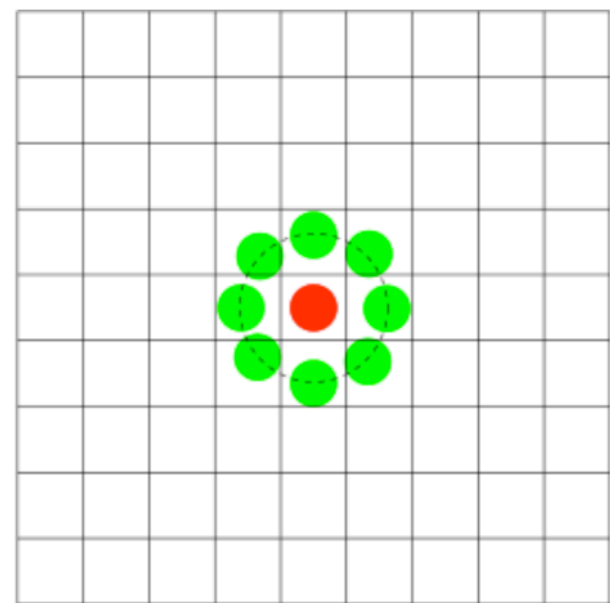


$$P = 16, R = 4$$

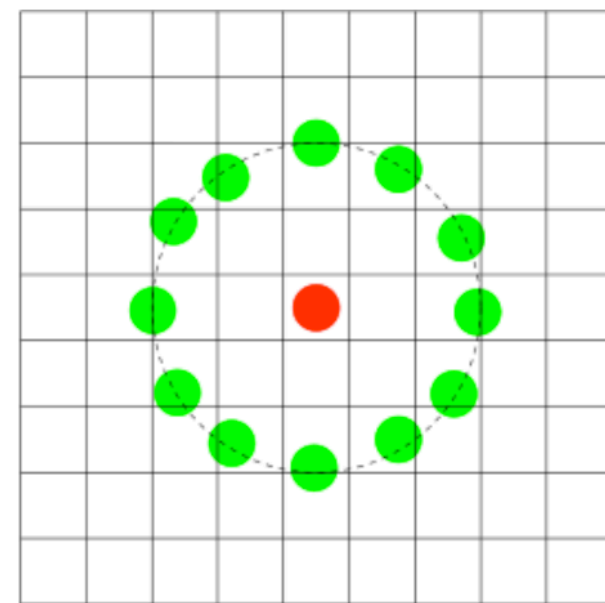
Descritores Baseados em Textura

Padrões Locais Binários

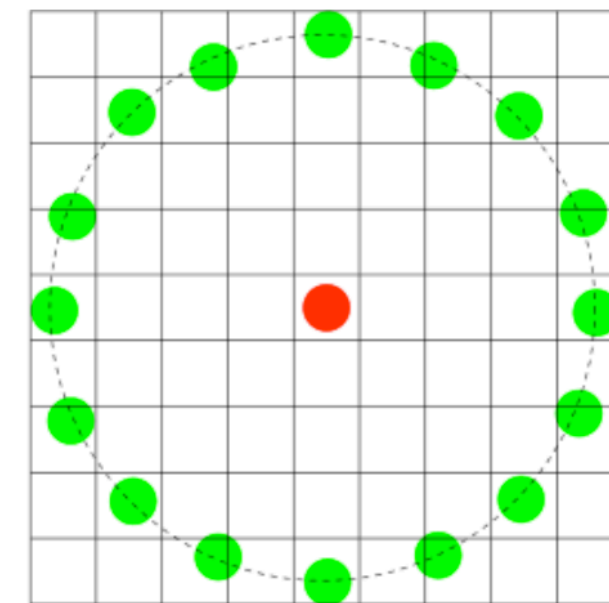
Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste



$P = 8, R = 1$



$P = 12, R = 2$



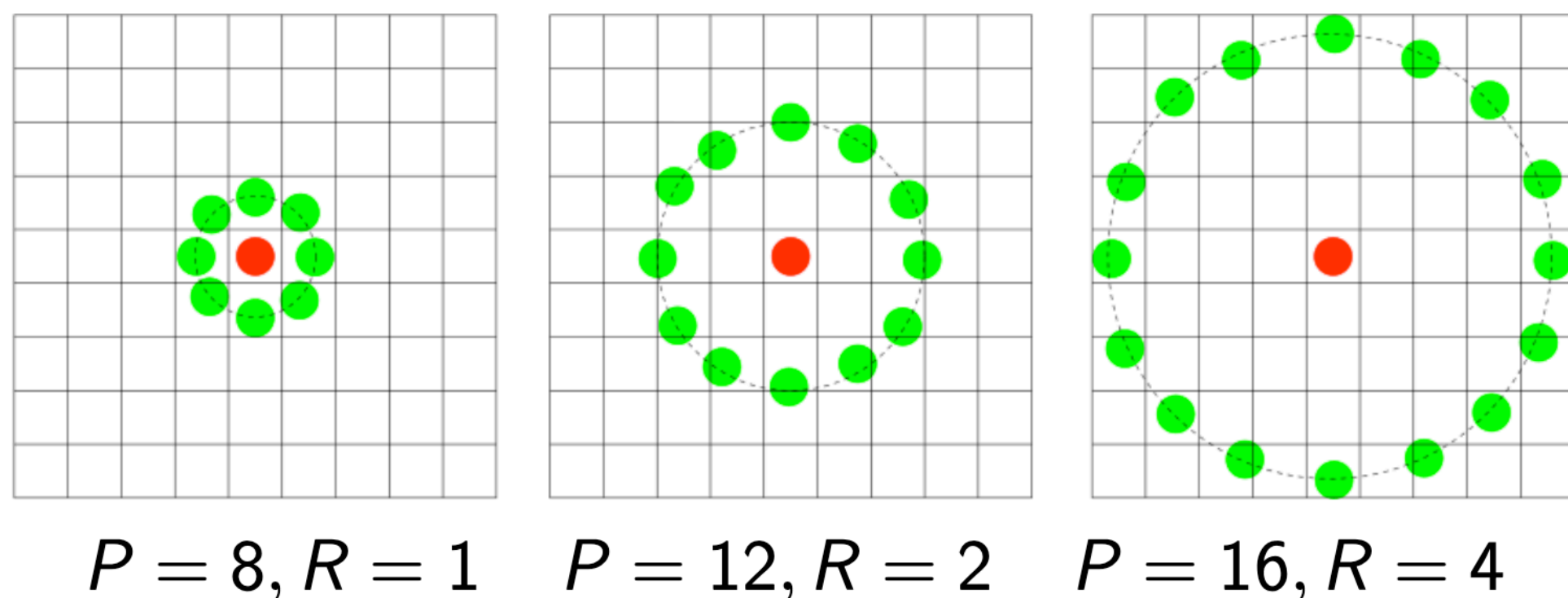
$P = 16, R = 4$

$$LBP_{P,R} = \sum_{p=0}^{P-1} s(g_p - g_c) 2^p \quad s(x) = \begin{cases} 1, & \text{if } x > 0 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

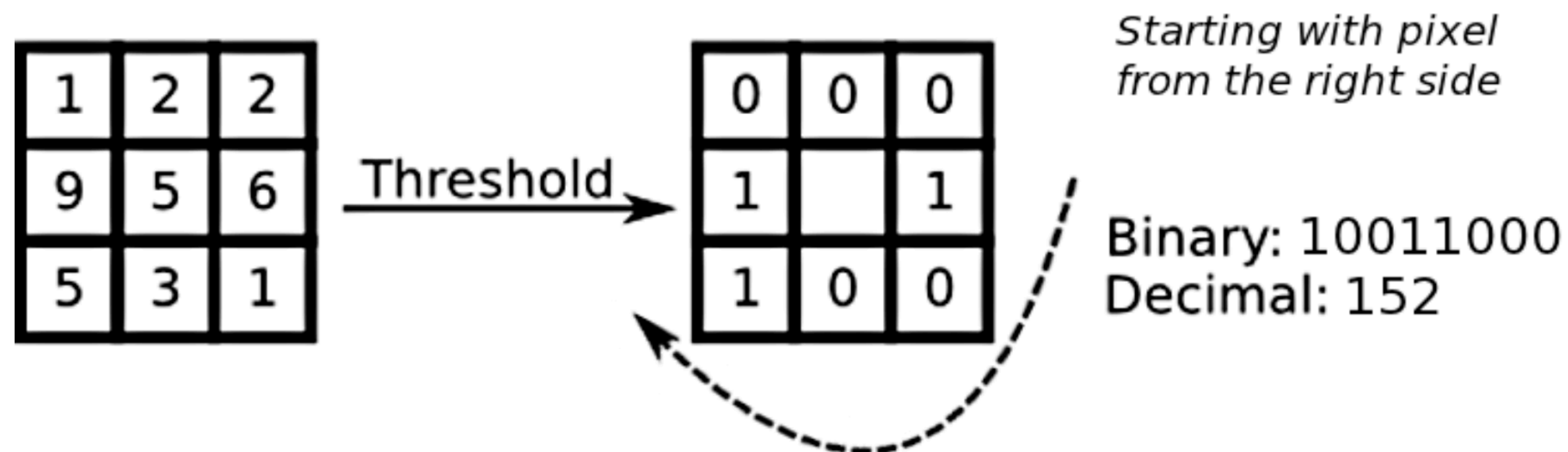
Descritores Baseados em Textura

Padrões Locais Binários

Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste



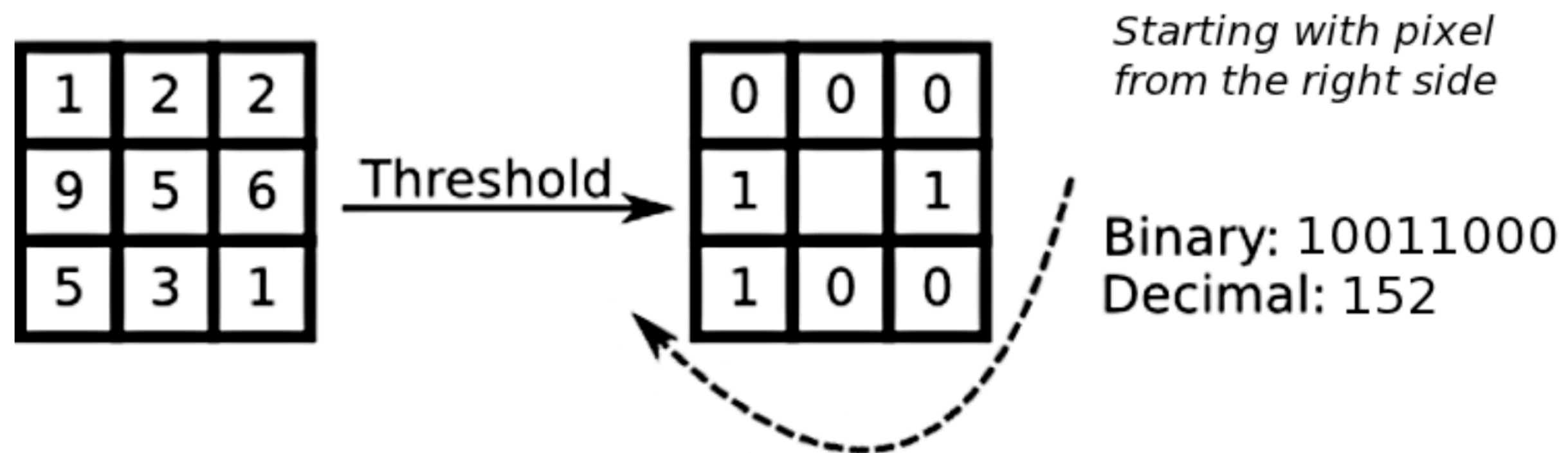
$$LBP_{P,R} = \sum_{p=0}^{P-1} s(g_p - g_c) 2^p$$



Descritores Baseados em Textura

Padrões Locais Binários

Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste



$$LBP_{P,R} = \sum_{p=0}^{P-1} s(g_p - g_c) 2^p$$

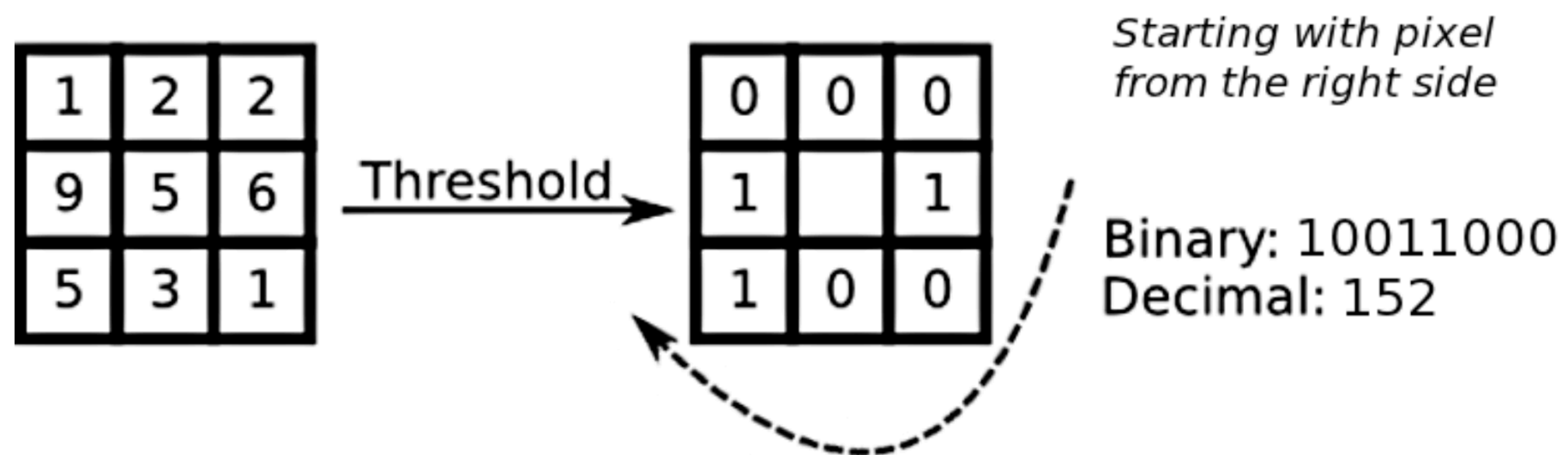


0 0 1 1 1
0 0 1 1 1
0 2 2 2 2
2 2 3 3 3
2 2 3 3 3

Descritores Baseados em Textura

Padrões Locais Binários

Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste



$$LBP_{P,R} = \sum_{p=0}^{P-1} s(g_p - g_c) 2^p$$

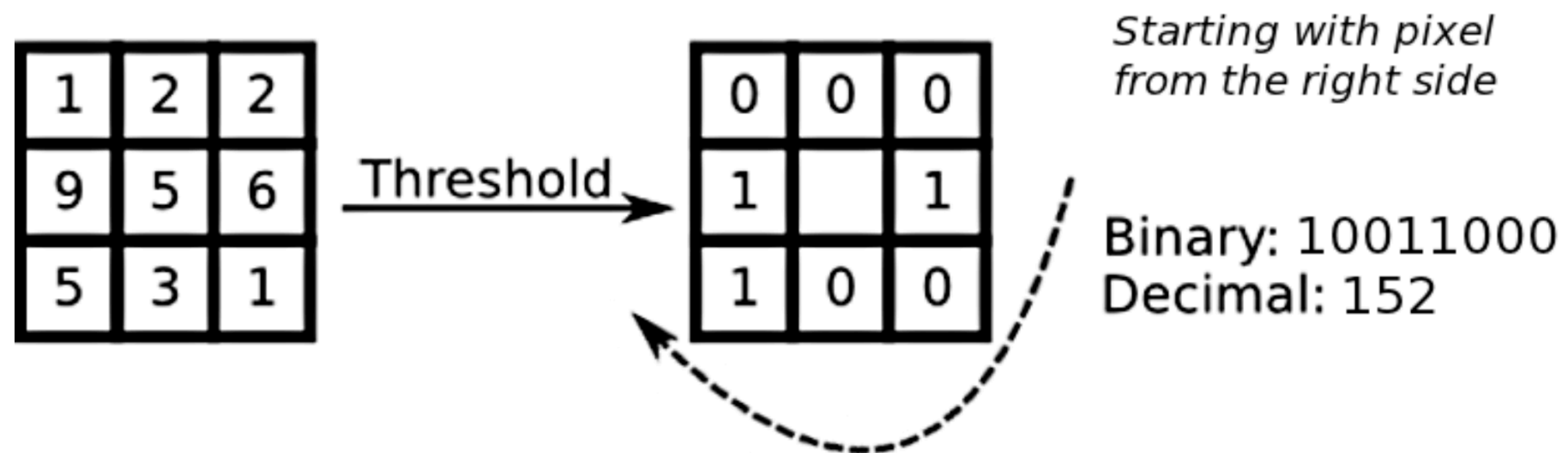


0	0	1	1	1
0	0	1	1	1
0	2	2	2	2
2	2	3	3	3
2	2	3	3	3

Descritores Baseados em Textura

Padrões Locais Binários

Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste



$$LBP_{P,R} = \sum_{p=0}^{P-1} s(g_p - g_c) 2^p$$

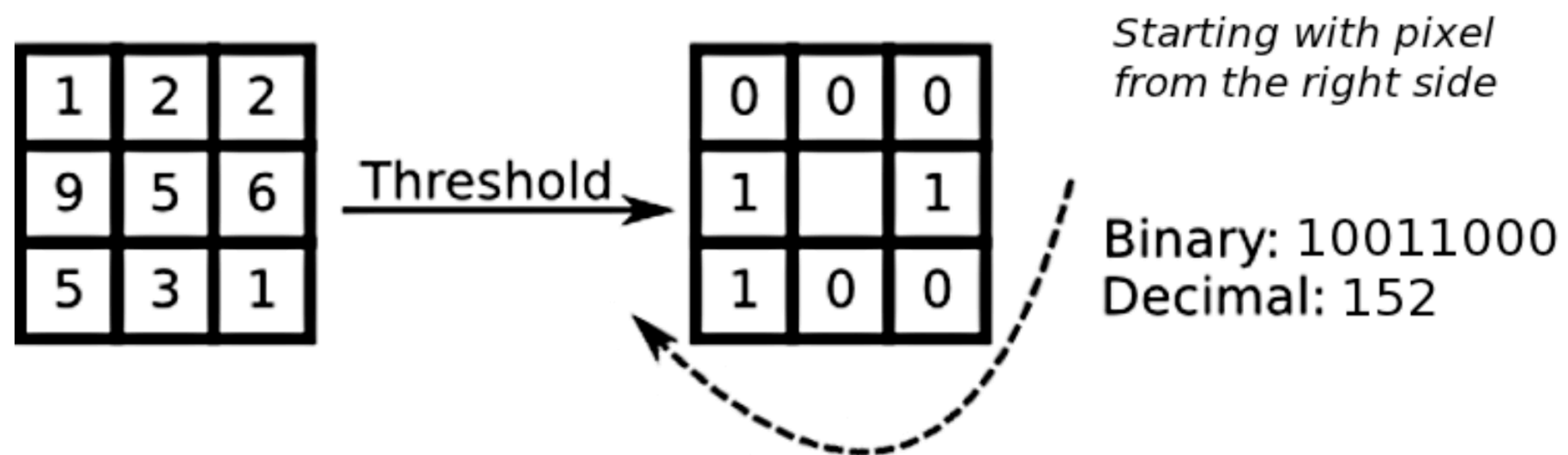


0	0	1	1	1
0	0	1	1	1
0	2	2	2	2
2	2	3	3	3
2	2	3	3	3

Descritores Baseados em Textura

Padrões Locais Binários

Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste



$$LBP_{P,R} = \sum_{p=0}^{P-1} s(g_p - g_c) 2^p$$

Códigos podem ser uniformes ou não uniformes. As pessoas autoras recomendam representar todos os padrões uniformes pelo número de transições

11111111

11110000

11000111

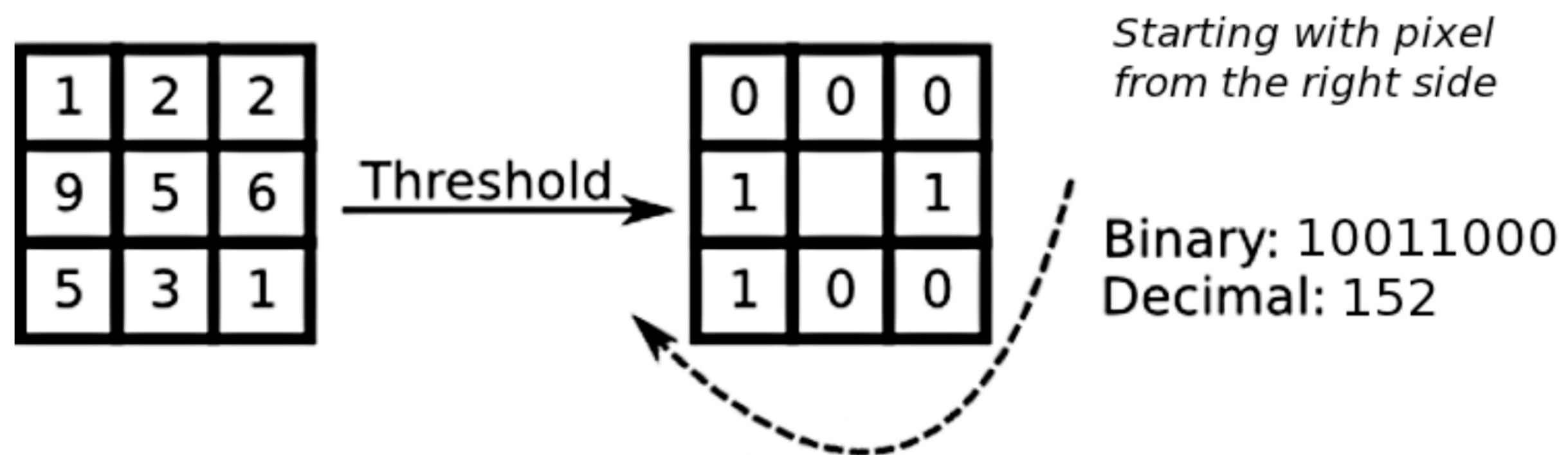
11001101

01010010

Descritores Baseados em Textura

Padrões Locais Binários

Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste



$$LBP_{P,R} = \sum_{p=0}^{P-1} s(g_p - g_c) 2^p$$

Códigos podem ser uniformes ou não uniformes. As pessoas autoras recomendam representar todos os padrões uniformes pelo número de transições

11111111

Uniforme

11110000

Uniforme

11000111

Uniforme

11001101

Não-uniforme

01010010

Não-uniforme

Descritores Baseados em Textura



Descritores Baseados em Textura

Estatísticos

Uma janela é fixada para computar média, desvio e outros

Estatísticos baseados em Histograma

Uniformidade e Entropia

Textons

“Átomos de Textura”; ideia é baseada na percepção humana. Não é um descritor mas sim uma forma de usar os descritores.

Histograma de Textons

Podemos construir um dicionário de textons e então computar histogramas como descritores globais

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em matrizes de co-ocorrência

Padrões Locais Binários

Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste

Descritores Baseados em Textura

Estatísticos

Uma janela é fixada para computar média, desvio e outros

Estatísticos baseados em Histograma

Uniformidade e Entropia

Histograma de Textons

Podemos construir um dicionário de textons e então computar histogramas como descritores globais

Descritores de Haralick

Estatísticas baseadas em matrizes de co-ocorrência

Padrões Locais Binários

Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste

Histograma de Gradientes Orientados

Observa a direção das “texturas”. Muito usado para detecção de humanos em imagens

Descritores Baseados em Textura

Histograma de Gradientes
Orientados

Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste

Descritores Baseados em Textura

Histograma de Gradientes Orientados

Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste

Obtemos o gradiente da imagem usando filtro de Sobel e criamos um histograma usando os ângulos e magnitudes do gradiente

Filtro de Sobel

$$w_{Sx} = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad w_{Sy} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Descritores Baseados em Textura

Histograma de Gradientes Orientados

Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste

Obtemos o gradiente da imagem usando filtro de Sobel e criamos um histograma usando os ângulos e magnitudes do gradiente

Filtro de Sobel

$$w_{Sx} = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad w_{Sy} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Magnitude

$$M(x, y) = \frac{\sqrt{g_x(x, y)^2 + g_y(x, y)^2}}{\sum_x \sum_y \sqrt{g_x(x, y)^2 + g_y(x, y)^2}}$$

Descritores Baseados em Textura

Histograma de Gradientes Orientados

Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste

Filtro de Sobel

$$w_{Sx} = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad w_{Sy} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Magnitude

$$M(x, y) = \frac{\sqrt{g_x(x, y)^2 + g_y(x, y)^2}}{\sum_x \sum_y \sqrt{g_x(x, y)^2 + g_y(x, y)^2}}$$

Ângulo

$$\phi(x, y) = \tan^{-1} \frac{g_y(x, y)}{g_x(x, y)}$$

Descritores Baseados em Textura

Histograma de Gradientes Orientados

Baseados na ideia de que uma textura pode ser descrita por duas informações complementares: padrões locais espaciais e contraste

Filtro de Sobel

$$w_{Sx} = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad w_{Sy} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Magnitude

$$M(x, y) = \frac{\sqrt{g_x(x, y)^2 + g_y(x, y)^2}}{\sum_x \sum_y \sqrt{g_x(x, y)^2 + g_y(x, y)^2}}$$

Ângulo

$$\phi(x, y) = \tan^{-1} \frac{g_y(x, y)}{g_x(x, y)}$$

Bag of Visual Words

Textons

“Átomos de Textura”; ideia é baseada na percepção humana. Não é um descritor mas sim uma forma de usar os descritores.

Bag of Visual Words

Textons

“Átomos de Textura”; ideia é baseada na percepção humana. Não é um descritor mas sim uma forma de usar os descritores.

Histograma de Textons

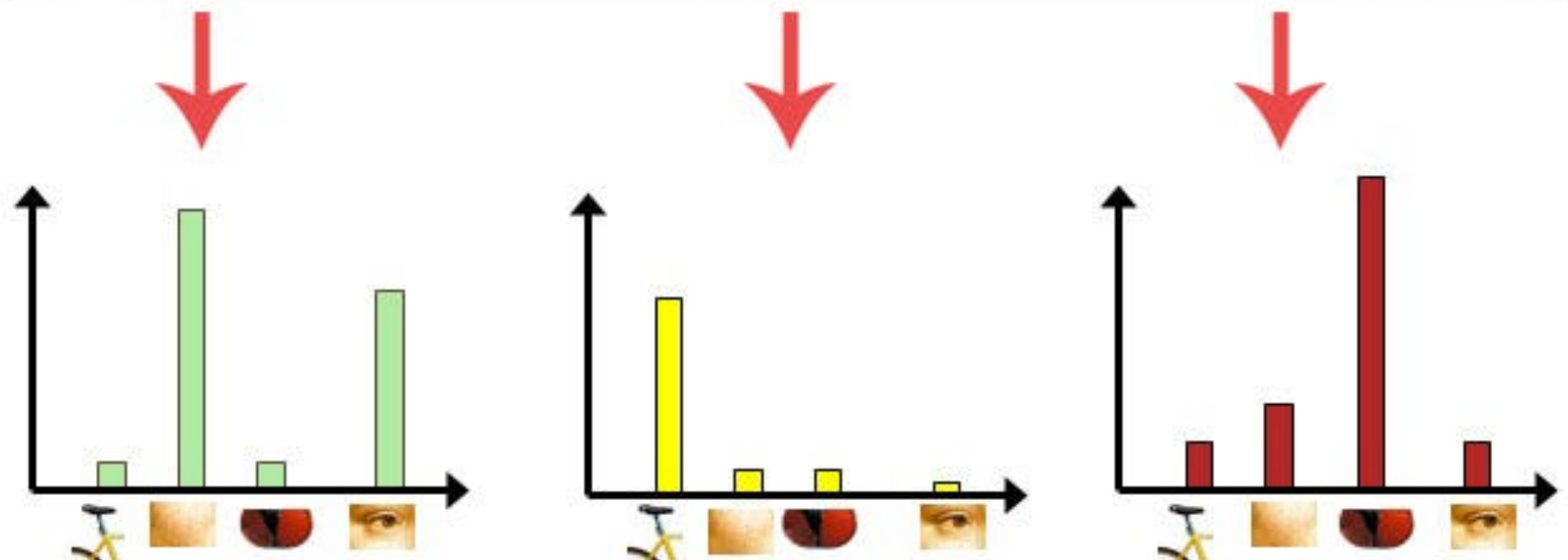
Podemos construir um dicionário de textons e então computar histogramas como descritores globais

Bag of Visual Words

Textons

Histograma de Textons

Bag of Visual Words



Descritores Baseados em Textura



SCC0251

Processamento de Imagens

Processamento de Imagens em Cores

Professora Leo Sampaio Ferraz Ribeiro

