## MC920: Introdução ao Processamento de Imagem Digital Tarefa 11

Martin Ichilevici de Oliveira RA 118077 Rafael Almeida Erthal Hermano RA 121286

Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas 29 de abril de 2014

## 1 Operações Básicas

### 1.1 Dilatação

A dilatação tem como principal função expandir as fronteiras da região de foreground dos pixels da imagem, sendo assim, a área das regiões de foreground aumentam, enquanto buracos nessas regiões diminuem. A dilatação de uma imagem X por um dado elemento estruturante B é dada por:

$$\delta_B(x) = \max\{x_k, k \in B\} \tag{1}$$

Portanto, em imagens binárias, se na janela do elemento estruturante existir pelo menos um elemento de foreground, o ponto será conseiderado de foreground.



(a) Imagem original



(b) Imagem dilatada

#### 1.2 Erosão

A erosão tem como principal função diminuir as fronteiras da região de foreground dos pixels da imagem, sendo assim, a área das regiões de foreground diminuem, enquanto buracos nessas regiões aumentam. A erosão de uma imagem X por um dado elemento estruturante B é dada por:

$$\in_B (x) = \min\{x_k, k \in B\} \tag{2}$$

Portanto, em imagens binárias, se na janela do elemento estruturante existir pelo menos um elemento de background, o ponto será conseiderado de background.



(a) Imagem original



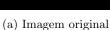
(b) Imagem erodida

#### 1.3 Abertura

A abertura tende a remover pixels de foreground em regiões de ponta de foreground. Assim, é indicada para a remoção de ruídos. A abertura pode ser definida como a composição de uma dilatação com uma erosão:









(b) Imagem aberta

#### 1.4 Fechamento

O fechamento tende a remover pixels de background em regiões de ponta de background. Desta forma, é útil para remover pequenos pontos (ou buracos) pretos na imagem (considerando-se o foreground como branco). O fechamento pode ser definido como a composição de uma erosão com uma dilatação:





(a) Imagem original



(b) Imagem fechada

### 2 Dualidade

A erosão não é o inverso da dilatação, somente em alguns casos de erosão isso ocorre. Erosão e dilatação são duais no seguinte sentido:

$$(\delta_{f,B})^C = \in_{f^C,B^C} \tag{5}$$

Isso significa que o complemento de uma erosão é o mesmo que uma dilatação do complemento da imagem pelo elemento estrutural refletido.

# 3 Transformações tudo ou nada

As transformações tudo ou nada varrem a imagem X com um elemento estruturante B, se o elemento estruturante for igual à mascara na região da imagem, na posição do centro do elemento estruturante é colocado uma cor de foreground, caso contrário, é colocada a cor de background.

### 3.1 Detecção de cantos

Utilizando os seguintes 4 elementos estruturantes:

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

Aplicando um OR com todas as transformações, obtemos todos os cantos da imagem.

# 4 Imagens coloridas

## Referências

- [1] GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E.. **Digital Image Processing**. 3. ed. Upper Saddle River, NJ, EUA: Prentice-hall, 2006.
- [2] http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/morops.htm.