



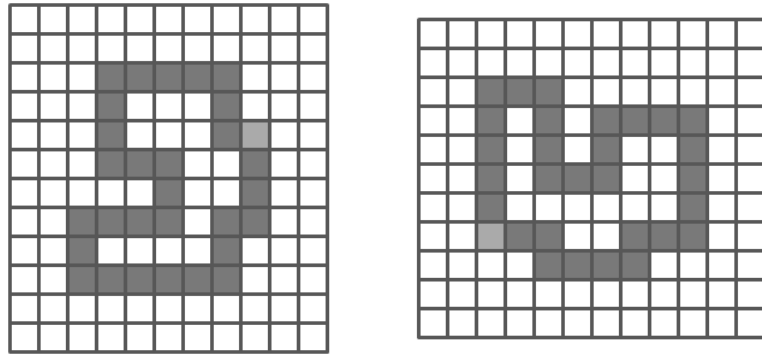
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Disciplina: BCC 326 - Processamento de Imagens
Professor: Guillermo Cámara-Chávez

Aluno: _____ No. _____

A cola não será tolerada. Se alguém for pego colando, será reprovado com Zero. É considerado cola: olhar/copiar da prova de outro ou deixar outro aluno olhar sua prova.

3ra. Avaliação

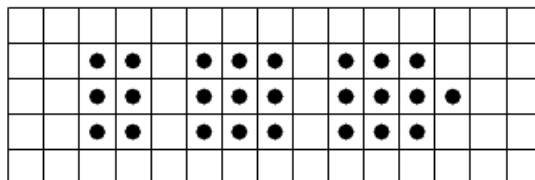
1. Calcular o código de cadeia e a primeira diferença das seguintes imagens. Utilize uma conectividade 4



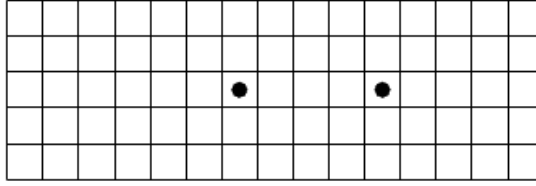
2. A transformação *HIT-MISS* também conhecida como transformação de Serra permite capturar as informações do interior e do exterior de um objeto X . Para tal são necessários 2 elementos estruturantes, X e W , um para testar o interior e outro para testar o exterior do objeto.

Exemplo:

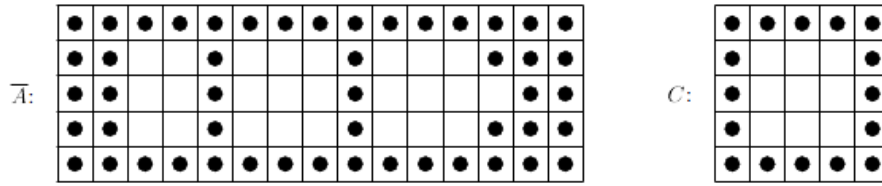
O objetivo é localizar um quadrado de 3×3 como o objeto central da imagem



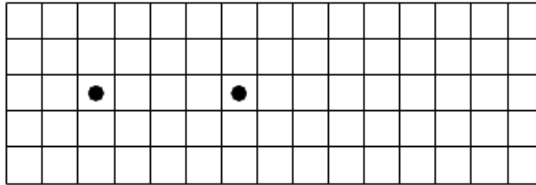
Se é executada uma erosão de $A \ominus B$ com B sendo o elemento estruturante com a forma de quadrado de 3×3 , podemos obter a seguinte figura:



O resultado contém dois pixels, que são as posições em A onde foi localizado o elemento B . Imagine que de novo executamos uma erosão do complemento de A com o elemento estruturante C que casa exatamente ao redor do quadrado de 3×3 . \bar{A} e C são mostrados na seguinte figura.



Se é executada a erosão de $\bar{A} \ominus C$ obtemos a seguinte figura.



A interseção das duas erosões produz um único pixel que é a posição central do objeto procurado.

De forma geral, para encontrar um objeto dentro de uma imagem, desenhemos dois elementos estruturante B_1 que tem a mesma forma do objeto procurado, e B_2 que casa ao redor do objeto. Logo, a transformação *HIT-MISS* é definida da seguinte forma:

$$A \otimes B = (A \ominus B_1) \cap (\bar{A} \ominus B_2)$$

onde $B = (B_1, B_2)$. A aplicação mais freqüente da transformação *HIT-MISS* é no reconhecimento de objetos.

Implementar a função *HIT-MISS*

3. Imagine que você tem instalado o Matlab sem o *toolbox* de imagens. Implemente as operações de erosão e dilatação para imagens binárias.
4. A operação que permite achar o esqueleto (*skeletonization*) de um objeto pode ser definida através de métodos morfológicos. Considere a seguinte tabela:

Erosões	Aberturas	Conjunto de diferenças
A	$A \circ B$	$A - (A \circ B)$
$A \ominus B$	$(A \ominus B) \circ B$	$(A \ominus B) - ((A \ominus B) \circ B)$
$A \ominus 2B$	$(A \ominus 2B) \circ B$	$(A \ominus 2B) - ((A \ominus 2B) \circ B)$
$A \ominus 3B$	$(A \ominus 3B) \circ B$	$(A \ominus 3B) - ((A \ominus 3B) \circ B)$
\vdots	\vdots	\vdots
$A \ominus kB$	$(A \ominus kB) \circ B$	$(A \ominus kB) - ((A \ominus kB) \circ B)$

A operação $A \ominus kB$ denota uma sequência de k erosões utilizando o mesmo elemento estruturante. A tabela é preenchida até que $(A \ominus kB) \circ B$ é vazio. O esqueleto é obtido através da união de todas as diferenças. A operação de diferença $A - B$ pode ser definida como $A \& \overline{B}$

Implemente a função que permite encontrar o “esqueleto” de um objeto.

5. Seja a imagem A e o elemento estruturante B

$A =$

```

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

```

$B =$

```

0  1  0
1  1  1
0  1  0

```

Calcule a erosão, dilatação, abertura e fecho