

デジタルメディア処理2

担当: 井尻 敬

1

デジタルメディア処理2、2018（前期）

4/19 序論 : インTRODクシヨン, テクスチャ合成
4/26 特徴検出1 : テンプレートマッチング、コーナー・エッジ検出
5/10 特徴検出2 : DoG特徴量、SIFT特徴量、ハフ変換
5/17 領域分割 : 領域分割とは、閾値法、領域拡張法、動的輪郭モデル
5/24 領域分割 : グラフカット、モーフォロジー処理、Marching cubes
5/31 プログラミング演習
6/07 プログラミング演習
6/14 中間試験
6/21 パターン認識基礎1: パターン認識概論、サポートベクタマシン
6/28 パターン認識基礎2: ニューラルネットワーク、深層学習
7/05 パターン認識基礎3: オートエンコーダ
7/12 プログラミング演習
7/19 プログラミング演習
7/26 期末試験

Contents : 画像領域分割

- 画像領域分割とは
- 閾値法
- 領域成長法
- クラスタリング
- 識別器
- 動的輪郭モデル
- グラフカット法
- 陰関数曲面再構成法

先週積み残し分をまずやってから
今週は付加的な事柄のみを

3

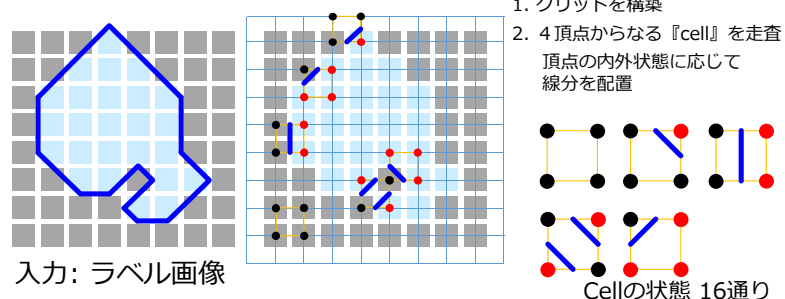
Marching Cubes

4

Marching Cubes法

ラベル画像(ボクセルデータ)をポリゴンメッシュに変換する
スカラー場の等値面をポリゴンメッシュとして抽出する

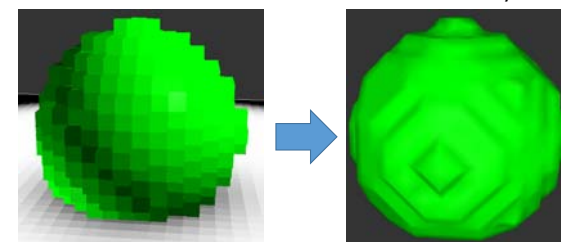
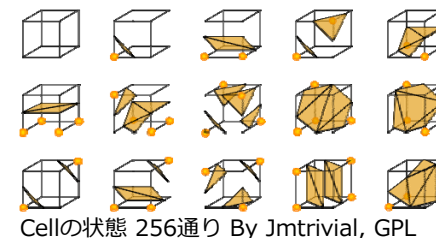
2Dの場合



Marching Cubes法

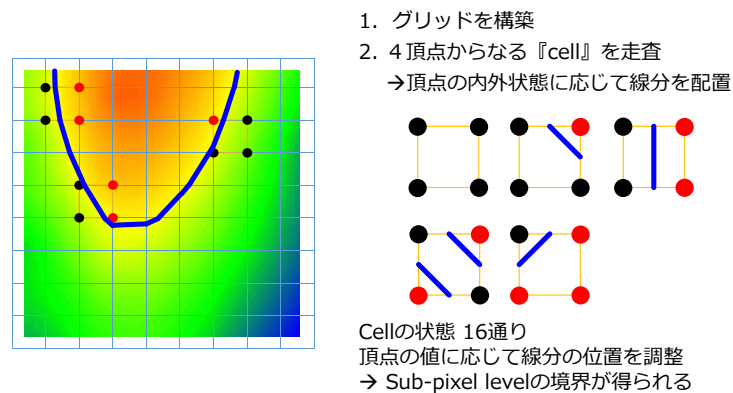
3Dの場合

1. グリッドを構築
2. 8 頂点からなる『cell』を走査
→ 頂点の内外状態に応じて
線分を配置



Marching Cubes法

2Dスカラー場の等値面を求める場合



モーフォロジー演算

Morphological operation

集合論の概念を利用した画像変換法

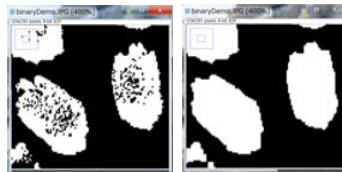
空隙/ノイズ除去・背景グラデーション除去などに利用可能



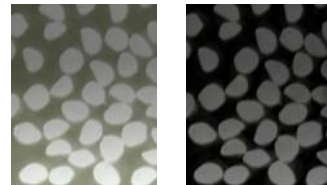
Opening: 細かなごみを除去



Dilation-ErosionでEdge抽出



Closing: 領域内の穴を除去



Top-hat: グラデーションを除去

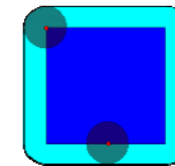
Morphological operator - 形態作用素-



集合A (入力2値画像)

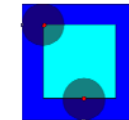


集合B (Structure Element)



Dilation (膨張)

$A \oplus B = \{c | c = a + b, b \in B, a \in A\}$
 B の原点を A 内で動かしたとき
 B が描く図形



Erosion (収縮)

$A \ominus B = \{c | c + b \in A, \forall b \in B\}$
 B 全体が A に含まれるよう
 B を動かしたとき B の原点が描く図形

図はwikipediaより

2値画像のMorphological operation (1/3)

Structure Element

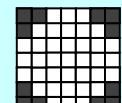
+ 2値の線形フィルタのようなもの
 + 円形のものが良く用いられる



4近傍



8近傍



半径3pixelの円

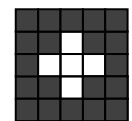
Basic operations

Dilation

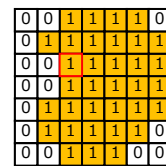
Erosion



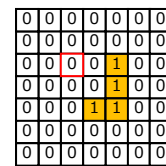
入力画像 $I(x)$



Str. Elem: B



$$(I \oplus B)(x) = \max_{t \in B} (I(x - t))$$



$$(I \ominus B)(x) = \min_{t \in B} (I(x - t))$$

※細かいことだが、 $\max(I(x-t))$ の『マイナス-』は、(ほとんどないけど)左右/上下非対称なStructure elementを利用するとき大切。
 計算時は注目画素の周囲の領域の \max / \min を見るため Structure Elementをひっくり返す必要が有る。

2値画像のMorphological operation (2/3)

入力画像 $I(x)$



Dilate(I , 10)



Dilate(I , 15)



Dilate(I , 20)

Structure Element Radius : r -pixel



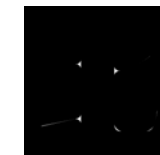
$r = 1$,



$r = 3$



Erode(I , 10)



Erode(I , 15)



Erode(I , 20)

※ Dilate(画像, 半径), Erode(画像, 半径),
 ※ Dilateでは、Structure elementが円なので角が取れて膨張する
 ※ Erodeでは、Structure element半径より細い構造はすべて消える

2値画像のMorphological operation (3/3)

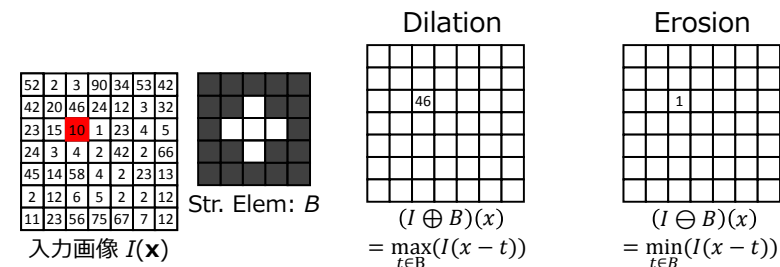
Opening (穴あけ) - 収縮させて → 膨張させる
 $\text{Open}(I, r) = \text{Dilate}(\text{Erode}(I, r), r)$



Closing (穴つめ) - 膨張させて → 収縮する
 $\text{Close}(I, r) = \text{Erode}(\text{Dilate}(I, r), r)$

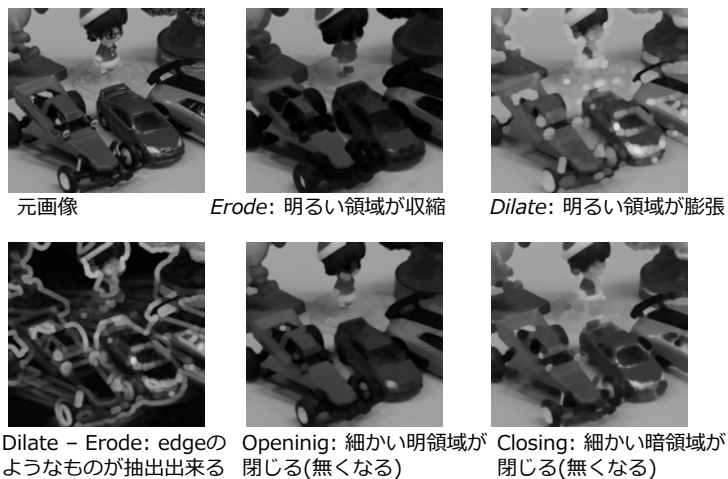


グレースケール画像のMorphological operation



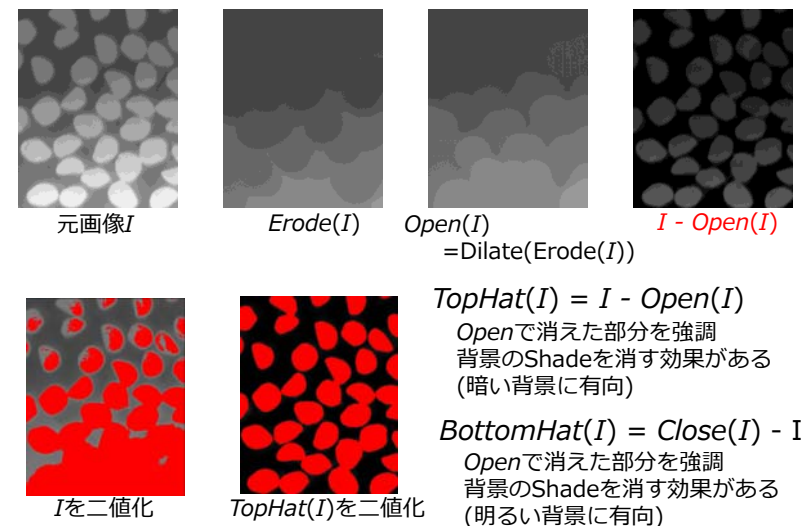
注目画素にStructure Elementを重ね、
 周囲の**最大値/最小値**を新たな画素値とする

グレースケール画像のMorphological operation



Structure elementは、すべて $r=10$ の円

Top-hat transform による背景除去



まとめ : Morphological operations

集合理論に基づく画像処理法

