

画像情報システム

第4回 2値化画像(2値化処理)

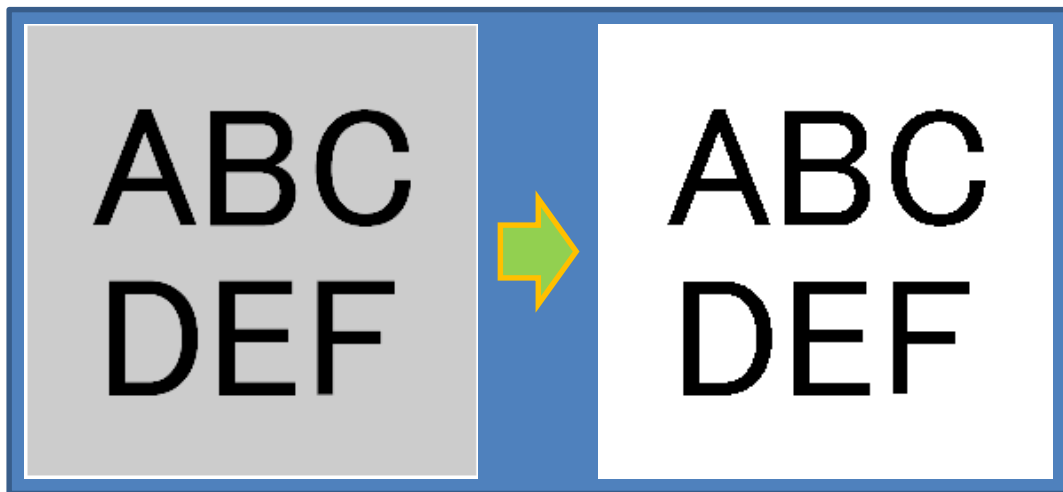
木更津高専情報工学科 和崎

1. 2値化処理

- 目的: ある濃度値を閾値として、背景と対象を分離すること
- 固定閾値処理
 - 全ての画像領域で一定の閾値 t で処理
 - t は試行錯誤的に決定
 - 対象領域と背景領域の濃度分布が重なっているとうまくいかない
 - 処理結果は1と0で表現(実際の濃度値とは別に対応させる)

$$g[i, j] = \begin{cases} 1 & (f[i, j] \geq t) \\ 0 & (f[i, j] < t) \end{cases}$$

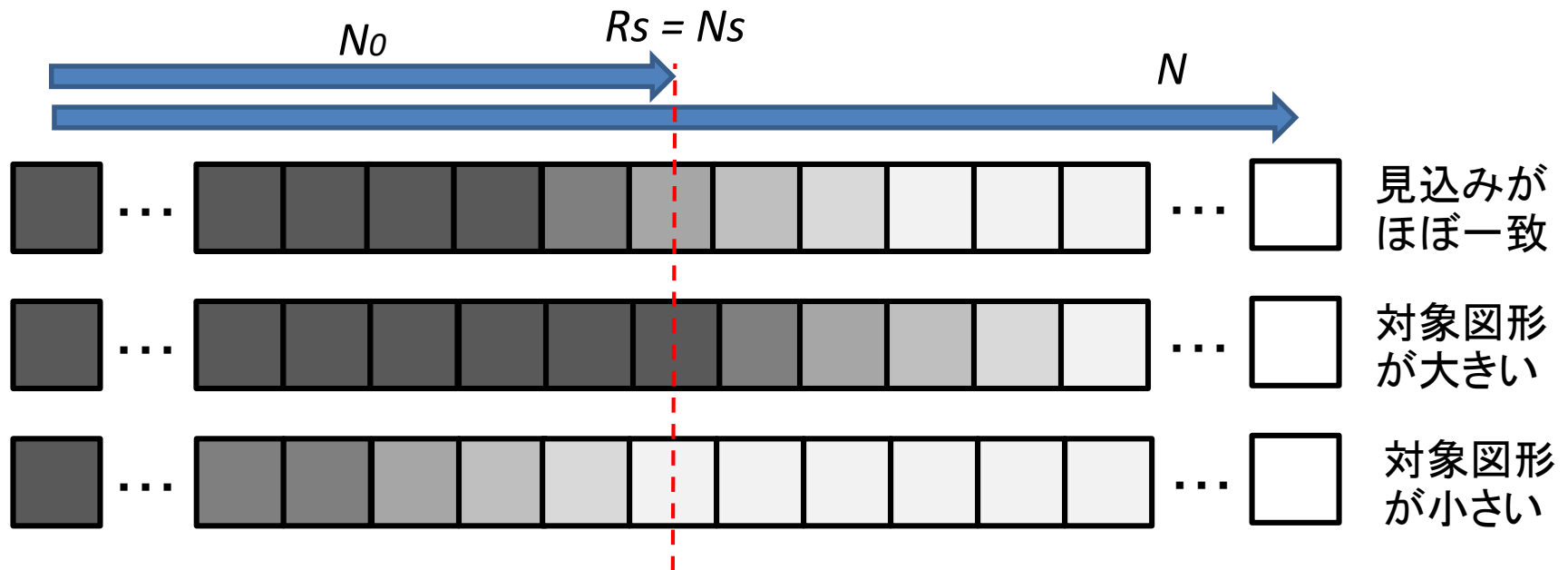
(背景が黒の場合)



2. 閾値の自動決定法(1)

- p-タイル法

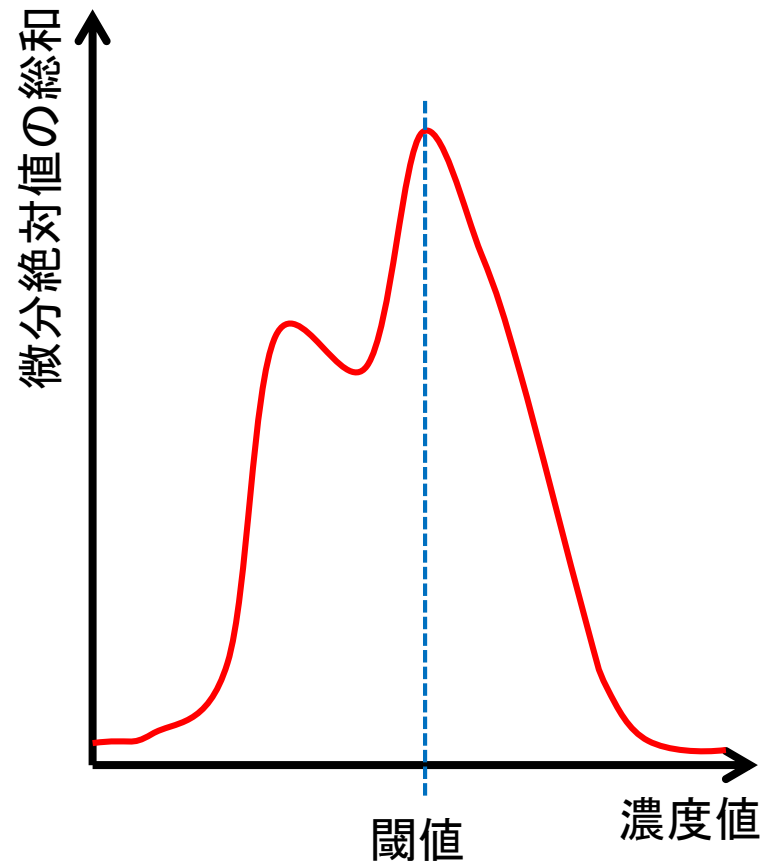
- 対象図形の面積比 $R_s = S_0/S$ が大体わかっているとき有効
- 対象図形の濃度値側からの累計画素数比 $N_s = N_0/N$
- $R_s = N_s$ となる濃度値を閾値とする



(対象図形の濃度値が黒側の場合)

2. 閾値の自動決定法(2)

- 微分ヒストグラム法
 - 各画素について微分の絶対値を求め、その濃度値ごとに累計をとって、**濃度値に対する微分値総和のヒストグラムを作成**
 - ヒストグラムが最大値となる濃度値を閾値とする
 - 微分値が大きい画素が境界部分にあると仮定

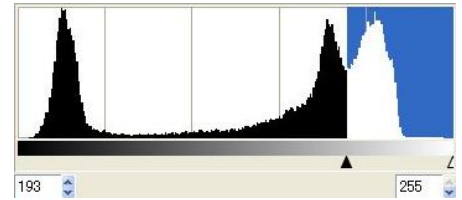
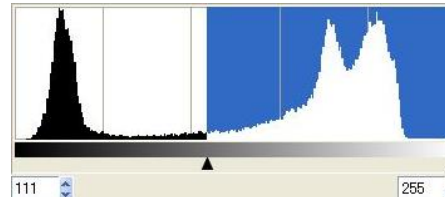
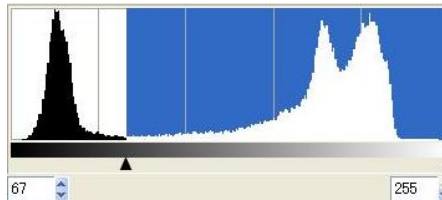


2. 閾値の自動決定法(3)

- モード法

- ヒストグラムを作成し、ヒストグラムの谷の濃度値を閾値とする

- ヒストグラムの谷の位置や深さをどう考慮するかが問題



原画像



閾値 $t=67$



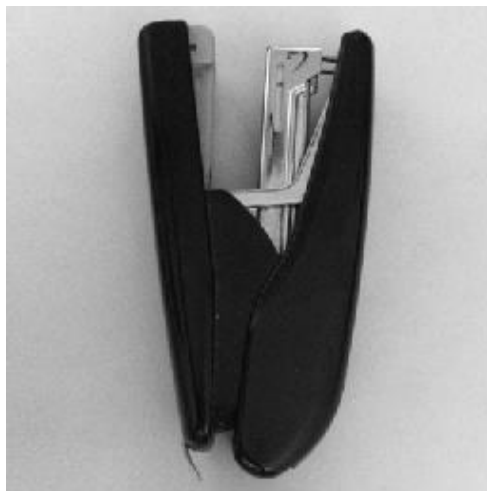
閾値 $t=111$
処理画像



閾値 $t=193$

2. 閾値の自動決定法(4)

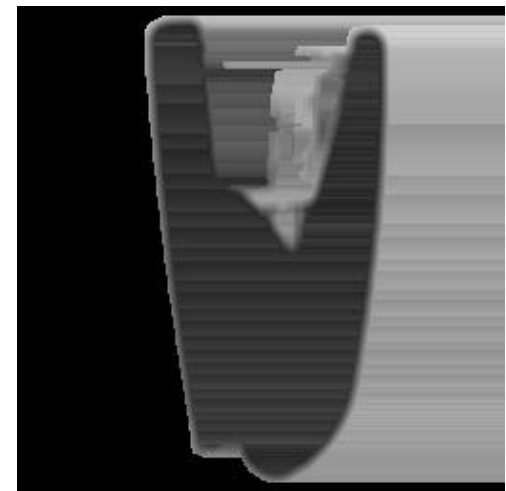
- 可変閾値処理
 - 画像背景が均一でないときに有用
 - 画像の局所領域の特徴量(平均値など)を閾値とする
 - 濃度差のばらつきが小さい=ノイズなどの影響
 - 閾値を変更しない
 - ばらつきは分散などではかる $\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_j \sum_i (f[i, j] - \bar{f})^2$



原画像



2値化画像



閾値画像

課題

- 課題15
 - 入力画像を固定閾値処理で2値画像化する(閾値 $t=50$)
 - 閾値以上のときに白、それ以外は黒となるように処理画像を作成(以下の課題も同様)
- 課題16
 - モード法により閾値を決めて、入力画像を2値化画像化する
 - 谷を探すときの範囲は、ヒストグラムの最大ピーク値の濃度値から2番目のピーク値の濃度値の範囲とする
 - 谷を探す範囲を自動的に決めるため
 - 2番目のピーク値は、最大ピーク値の濃度値よりも50離れた濃度値の範囲で探すこと
 - 2番目のヒストグラム値は大抵は最大値のすぐ近くにあり、また、ヒストグラム自体が実際は滑らかではないので偽のピーク値を検出しがちなため
- 課題17
 - 可変閾値法で閾値を決めて、入力画像を2値化画像化する
 - 左端での閾値が定まらないので、初期値として0を与えること
 - 左端は背景(白)であると仮定
 - 閾値は局所領域(7×7)の平均値とし、同領域の分散値が1000以上のとき、更新させる
 - 画像領域内の画素で計算すること(画像領域外は処理に含めないこと)
- 課題18
 - 微分ヒストグラム法で閾値を決めて、入力画像を2値画像化する
 - 微分値を求めるには、Sobelフィルタ(3×3)を用いる(大きさ: $g[i, j] = \sqrt{(\Delta_x f)^2 + (\Delta_y f)^2}$)
 - ヒストグラムを作成するとき、画像領域の端は累計から除外すること
 - 端は微分値が正確ではなく、ヒストグラムに大きな影響を与えるため
 - ヒストグラムを作成するとき、微分値が30以下のものは累計から除外すること
 - ノイズによる微分値は小さくても、画素数が多いと大きな影響を与えるため