

Hough 変換アルゴリズム

1. Hough 変換の準備

- (1) オリジナル画像を準備する.
- (2) オリジナル画像から 2 値化されたエッジ画像を作成する.
 - (a) グレースケール画像の作成
 - (b) 適当な微分フィルタで輝度の変化率の大きいところを検索
 - (c) 2 値化 (0 or 255)

2. Hough 変換のアルゴリズム

2 値化されたエッジ画像において, エッジ上の各画素 (すなわち輝度が 255 の各画素) (x,y) に関して, 以下の処理を行う.

- (1) θ ρ 平面において, 式 $\rho = x \cos \theta + y \sin \theta$ で定まるサインカーブの式を求める.
- (2) θ ρ 平面での画像のサイズを調節するために, 適当にスケール変換する.
- (3) θ ρ 平面上で, スケール変換した座標変数を用いてサインカーブを算出し, 得られたサインカーブ上のピクセルにおける輝度値をそれぞれひとつずつ増やし, 累積させる.

- ◆ポイント 1 : オリジナル画像での直線は, 変換画像上での (多数の) サインカーブの交点に対応する.
- ◆ポイント 2 : N 個のサインカーブの交点では輝度は N となる.
- ◆ θ の範囲は 0 から 180 度程度. ステップは 0.5 から 1 度程度.
- ◆ ρ の範囲は x, y の領域幅の 1.5 倍程度.

3. Hough 逆変換のアルゴリズム

θ ρ 平面での変換画像に対して, 適当な輝度の閾値を与え, 輝度が閾値以上のそれぞれのピクセルに関して以下の処理を行う.

- (1) θ, ρ に逆スケール変換を施し, もとのスケールにする.
- (2) 式 $y = -(\cos \theta / \sin \theta)x + (\rho / \sin \theta)$ または $x = -y \sin \theta / \cos \theta + \rho / \cos \theta$ を用いて xy 平面上で直線を描く. 分母がゼロにならないように, 2 つの式を適当に使い分ける.

- ◆ポイント : 変換画像上で多数のサインカーブの交点となっているピクセルを求める.
輝度の蓄積が閾値以上の画素を検索すればよい.