

[1] 2次微分フィルタ（ラプラシアンフィルタ）について、以下の問いに答えよ。

(1) 画像の濃度値Gに対するラプラシアンの定義式を示せ。

(2) 前進差分近似と後進差分近似を用いて、次式に示すラプラシアンフィルタ用のテンプレート~~マスク~~  $L(i, j)$  ( $(i, j)$ は中心点)の係数を導出せよ。

$$L(i, j) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

[2]  $\theta$ - $\rho$ パラメータ空間のハフ変換について、以下の問いに答えよ。

(1) 原点から直線に下ろした垂線がx軸となす角を $\theta$  ( $0 \leq \theta \leq \pi$ )とし、原点からの垂線の長さを $\rho$ とすると、 $\theta$ - $\rho$ パラメータ空間のハフ変換の定義式を示せ。

(2) 観測データ  $(x, y) = (1, 2), (2, 1), (3, 0)$  に対して、ハフ変換を行うものとする。

1)  $\theta$ を4点刻みにして表中の $\rho_i$  ( $i=1, 2, 3$ )の値を求よ。更に、 $\theta$ - $\rho$ のグラフを描け。

2) 集積点  $(\theta_0, \rho_0)$  を求めよ。

3) 上記の集積点を用いて、次式の直線のパラメータ  $a, b$  を求めた後、直線の式を決定せよ。

$$y = ax + b$$

表 変数 $\theta$ に対する $\rho$ の値

|          | $(x=1, y=2)$ | $(x=2, y=1)$ | $(x=3, y=0)$ |
|----------|--------------|--------------|--------------|
| $\theta$ | $\rho_1$     | $\rho_2$     | $\rho_3$     |
| 0        |              |              |              |
| $\pi/4$  |              |              |              |
| $\pi/2$  |              |              |              |
| $3\pi/4$ |              |              |              |
| $\pi$    |              |              |              |

[3] 帯域分割符号化について、以下の問いに答えよ。

(1) 2バンドの帯域分割符号化の原理図（ブロック図）を示せ。

(2) 2タップフィルタ {低域通過フィルタ  $h_L(n) = (1, 1)$ , 高域通過フィルタ  $h_H(n) = (1, -1)$ } を用いて、入力信号系列 {10, 20, 30, 40} を2バンドに帯域分割した後、更に合成して再生信号を求めよ。但し、QMFフィルタを使用するものとする。

[4] 次のことがらを簡単に説明せよ。

(1) サンプリング定理

(2) メディアンフィルタ

(3) 変換符号化

(4) 2値化のしきい値設定法

(5) 距離と類似度

(6) DPマッチング