1. アフィン行列による画像処理プログラム

　白黒画像を行列として考えた場合、画像を線形代数の行列として扱うことができるためアフィン行列を用いる事で画像の位置座標を変換することができる。

* 1. 回転

　画像の回転は式(1.2)を用いて式(1.3)のように表せる。

しかし、プログラムでは画像の中心から回転をさせるため式(1.4)のように用いた。ここでは回転角をθとする。

* 1. 拡大・縮小・鏡映・伸縮

　画像の大きさおよび反転は式(1.1)を用いて以下のように表せる。ここでは伸縮率を()で()とする。

* 1. 平行移動

　画像の平行移動は式(1.1)を用いて以下のように表すことができる。ここでは移動距離を()で()とする。

* 1. せん断

　画像をY軸につけた状態でせん断(平行四辺形)に変形する手法は式(1.1)を用いてX軸との角度をθとしたとき以下のように表せる。

1. コントラスト強調

　今回使用した写真を図2-1に示す。一般的に画像を目視したときに色の違いが分かりずらい理由は図2-2のように近い色が多いことが原因であることが多い。

傘をさしている男性の白黒写真

低い精度で自動的に生成された説明

図2-1　今回使用した写真(MathWorksよりダウンロード)

グラフ, ヒストグラム

自動的に生成された説明

図2-2　図2-1における画素値のヒストグラム

そこで、一部に偏った画素値を全体に広げるため累積ヒストグラム(図2-3)を用いて式(2.1)のようにマッピングを行う事で図2-4のように画素値のヒストグラムが一ヶ所に固まらないようにすることができる。この処理を行った結果生成された写真を図2-5に示す。ここで、累積ヒストグラムはChistとする

グラフ, ヒストグラム

自動的に生成された説明

図2-3　図2-2における累積ヒストグラム

グラフ, ヒストグラム

自動的に生成された説明

図2-4　式(2.1)で生成されたヒストグラム

黒い服を着ている男性の白黒写真

低い精度で自動的に生成された説明

図2-5　図2-1をコントラスト強調した画像

1. ノイズ作成とフィルタリング
   1. ノイズ
      1. 一様ノイズ

　一様ノイズは0~255までの数値の画素値をランダムで抽出し、ランダムな座標に画素値を配置する。

携帯電話を耳に当てている男性の白黒写真

中程度の精度で自動的に生成された説明

図3.1　一様ノイズの例

* + 1. ガウスノイズ

　ガウスノイズは0~255までの値の中でガウス分布に沿った数値を画素値にする。そのため128付近が最も多くグレーのノイズがかかりやすい。

帽子を被っている男性の白黒写真

中程度の精度で自動的に生成された説明

図3.2　ガウスノイズの例

* + 1. ゴマ塩ノイズ

　ゴマ塩ノイズは0と255のみの値をノイズの画素値とする。

男性の白黒写真

自動的に生成された説明

図3-3　ゴマ塩ノイズの例

* 1. フィルタリング
     1. 線形フィルタ

　線形フィルタは画像の各画素値をループで巡回して当該画素と周囲8画素の平均値を当該画素の画素値とする。

帽子をかぶった男性の白黒写真

中程度の精度で自動的に生成された説明帽子を被っている男性の白黒写真

中程度の精度で自動的に生成された説明帽子をかぶった男性の白黒写真

自動的に生成された説明

図3-4　線形フィルタによるノイズ除去(左:一様　中:ガウス　右:ゴマ塩)

* + 1. 非線形フィルタ

　非線形フィルタは画像の各画素値をループで巡回射手当該画素と周囲8画素の中央値が当該画素の画素値とする。特徴としては輪郭がぼやけにくい。

人, 写真, 男, 座る が含まれている画像

自動的に生成された説明人, 写真, 男, 持つ が含まれている画像

自動的に生成された説明男性の白黒写真

自動的に生成された説明

図3-5　非線形フィルタによるノイズ除去(左:一様　中:ガウス　右:ゴマ塩)

1. 微分を用いた輪郭抽出と強調

　画像の輪郭は上下左右の画素値の差分から求めることができる。そのため微分の手法を画像に用いる事で式(4.1)のように計算を行う。この計算手法から図2-1の画像で計算した結果得られた画像を図4-1に示す。

グラフ が含まれている画像

自動的に生成された説明

図4-1　図2-1に対して式(4.1)を用いて輪郭抽出した画像

　また、抽出した輪郭を元の画像(図2-1)に加算して0~255にマッピングを行う事で輪郭を強調することができる。強調した結果を図4-2に示す。

グラフィカル ユーザー インターフェイス が含まれている画像

自動的に生成された説明

図4-2　図2-1に図4-1の結果を加算することで得られた輪郭強調した画像