

画像工学課題 1

1 課題

1.~3. の処理を行うプログラム（関数）を作成せよ。また、4. については考察を示せ。以下の関数名は Octave の形式を例としているが、関数名や引数の与え方あるいは戻り値は以下に示すものと同じでなくてよい。独自に機能を追加してもよい。独自機能を追加した時はその説明も行うこと。また、コンパイルが必要なプログラムについてはコンパイル方法も掲載せよ。なお、**2.、3. のプログラムについては実行結果（実行例の画像を含む）もレポートに掲載せよ。**

1. ファイル名を指定して白黒濃淡画像を読み込み、画面に表示し、指定した別の名前で保存する。たとえば、

```
simple_read_bw("LENNA.png", "another_lenna.png");
```

のように実行すると、LENNA.png を読み込んで画面に表示を行い、another_lenna.png という名前で保存する。

2. ファイル名を指定してカラー画像を読み込み、指定された 2 つの色成分を交換した新たなカラー画像を作成し、指定した別の名前で保存する。たとえば、

```
simple_color_change("c_Lenna.png", 'r', 'b', "c_Lenna_mod.png");
```

のように実行すると、c_Lenna.png を読み込んで、その赤成分（R 成分）と青成分（B 成分）を交換した新たな画像を作成し、c_Lenna_mod.png という別の名前で保存する。

3. 指定した同じ大きさの 2 枚の白黒濃淡画像を読み込み、それらを指定した割合（0~1）で合成し、できた画像を指定した別の名前で保存する。たとえば、

```
simple_mix("Lighthouse.png", "Cameraman.png", 0.3, "mixed.png");
```

とすると、Lighthouse.png と Cameraman.png を読み込み、Lighthouse.png を 0.3、Cameraman.png を 0.7 の強さで合成し、できた画像を mixed.png という別の名前で保存する。

この時、**合成後の画像の画素値の範囲は 0 から 255 でなければならない**ことに注意すること（使用する変数の型によりオーバーフローが発生する可能性がある）。

4. 画像の品質（画質）の数値的な尺度として SN 比（Peak-to-Peak Signal to Noise Ratio : PSNR）というものがある。SN 比とは原画像に対して処理された画像の画質がどの程度の品質になっているかを表す（単位は dB : デシベル）。SN 比は以下のような式で定義され、数値が大きいほど画質が良いことを表す。

$$\text{PSNR} = 10 \log_{10} \frac{255^2}{\varepsilon} \quad [\text{dB}]$$

ε は原画像と処理画像の平均二乗誤差で $M \times N$ 画素の画像の場合、次式で計算できる。

$$\varepsilon = \frac{1}{M \times N} \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} (x_{ij} - x'_{ij})^2$$

ここで x_{ij} は原画像の画素値、 x'_{ij} は処理画像の画素値である。

この時、原画像に対して、その画像の全画素の値を指定した値だけ**変化**（増加でも減少でもよい）させた画像を用いると、画像の SN 比を求めるプログラムが正しく動作しているかどうかの検証に使用できる。この理由について説明せよ。

2 提出

2.1 提出期限

2022 年 11 月 11 日（金）17:00 厳守

2.2 レポート

- レポートは PDF ファイルの形で作成せよ（適当な表紙をつける）。
- レポートには作成したプログラムのソースコードを掲載すること。また、プログラムの実行方法も説明すること。**独自に機能を追加している場合には、それについても説明を行うこと。**
- 指示がある場合には、実行結果も掲載すること。
- ファイル名は、 **課題 1_学籍番号.pdf** とせよ。たとえば、 **課題 1_E9999.pdf** とする（E は大文字。ファイル名にスペースは含めない。「課題」以外の文字はすべて半角文字）。

2.3 提出方法

レポートは上記提出期限までに Teams の「027_03_5E 画像工学_2022」チーム（チームコード：3gkdabu）の「課題」「課題 1」に提出すること。

3 注意

作成したプログラムや回答内容について、同一とみなされるものを発見した場合は、それらのレポートはオリジナル、コピーを問わず、すべて 0 点と評価する。