

画像処理・画像処理工学 レポート課題 2

○ 次の課題を行い，レポートを作成してください．

問題 1（レポートには答えだけではなく計算・導出過程を記載してください）

- 1) 図 A-1 に示す 4×5 画素の 256 階調グレースケール画像について，メディアンカット量子化法を適用し，4 色の代表色表示を行ってください．
- 2) 図 A-2 に示す 10×10 画素の 2 値画像に対して，左上から右下にかけて 2 回の走査処理を行って，各図形成分のラベリングを行ってください．処理の過程として，1 回目の走査終了時点のラベリングの様子と，同じ連結成分であると記録したラベル番号の組を示してください．
- 3) 8 つの画素値とその出現確率が表 A-1 のように表されるとき，ハフマン木を作成してハフマン符号化を行ってください．また，平均符号長を求め，等長符号の場合と比較してください．

102	179	92	14	106
74	202	87	116	99
151	130	149	52	1
235	157	37	129	191

図 A-1 4×5 画素グレースケール画像

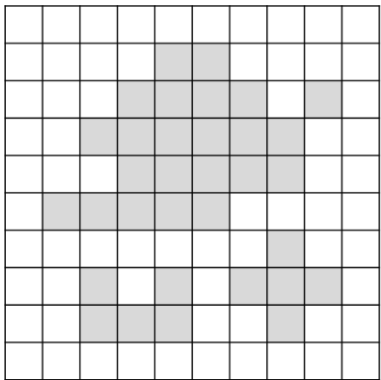


図 A-2 ラベリング前の 2 値画像

表 A-1 8 つの画素値と出現確率一覧

画素値	0	1	2	3	4	5	6	7
出現確率[%]	30	2	6	4	1	5	20	32

問題 2 (レポートには理論, プログラムリスト, 結果および考察を記載してください)

- 1) 図 A-3 の 2 値画像 (a2-3_binary_image.png) を読み込んで, 膨張収縮処理を行い画像に含まれるノイズを除去してください. レポートにはどのような処理を選択したのか理由とともに記載してください.
- 2) 図 A-4 のカラー画像 (a2-4_color_image.png) に対して, JPEG の圧縮品質を 0~100 まで 10 ずつ変化させながら, 非可逆圧縮を行い, 画像の品質とデータ圧縮率の関係を調査してください. また, 上記の調査結果から, JPEG 画像の品質をどの値に設定すべきか, 自分の考えを述べてください. ただし, データの圧縮率を求める際には, 元の PNG 画像のデータサイズを基準とすること.
- 3) グレースケール画像に 2 次元 FFT を適用し, 振幅スペクトルを画像として可視化してください. 可視化の際には, 高周波の様子が確認しやすいように対数を取り, 中心が低周波成分となるようにシフトを行ってください. 画像は各自で用意・選定し, 512×512 画素や 1024×1024 画素などの正方形画像になるようにトリミングを行ってください. カラー画像を選定した場合は, グレースケールに変換してから処理を行ってください.
- 4) 3) で選定したグレースケール画像に対して, 2 種類以上の周波数フィルタリングを行ってください. レポートには, 適用した各周波数フィルタの概形 (画像) とフィルタリングを実行した結果の画像をそれぞれ示してください. また, 各結果について考察を行ってください.

考察の例:

ローパスフィルタやハイパスフィルタのサイズを変えて実行結果の画像を比較する
授業で示した形以外のフィルタを自作して試してみる

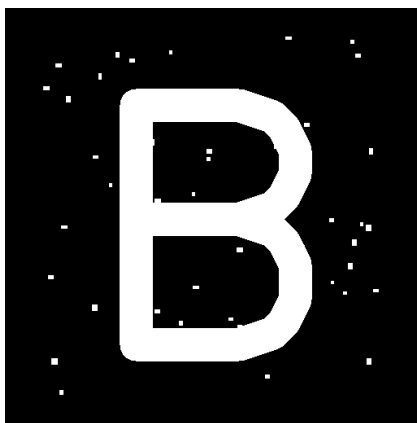


図 A-3 2 値画像

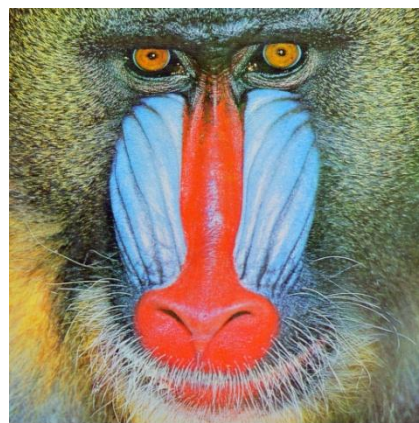


図 A-4 カラー画像

○ レポートは下記の手順に従って作成し、MS Teams の [020]R07_5E5J_画像処理・画像処理工学>課題>レポート課題 2 に提出してください。

- 1) 以下の 3 つを提出してください。ファイル名は指定したものにしてください。
レポート本体：「組番号（半角）_氏名_rep2.pdf」 例）499_原貴之_rep2.pdf
Colab ノートブック：「組番号（半角）_氏名_book2.ipynb」 例）499_原貴之_book2.ipynb
問題 2-3,2-4 に用いた画像（ファイル名は自由だがプログラムに合わせること）
- 2) レポートには表紙を付け、科目、レポート題目、クラス、番号、氏名、提出日を入れてください。
- 3) 問題 1 については答えだけではなく、計算・導出過程も記載してください。手書きで作成したものを写真としてレポートに掲載しても構いません。その場合は、文章や図、数式などが判読可能であることを必ず確認してください。
- 4) 問題 2 については理論（変換式等）、プログラムリスト、結果および考察を記載してください。
- 5) 入力および出力画像を適当な大きさに入れてください。（例えば画像サイズを小さくするとともに jpeg などの圧縮画像とする）
- 6) Colab ノートブックは、上から順にセルを実行していくと動作確認ができるような状態にして提出してください。
- 7) 課題に取り組むにあたって Web サイトを閲覧したり、プログラミングの補助などに生成 AI を活用したりすることは妨げませんが、必ず自分でも内容が正しいか確認してください。
- 8) レポートの文章は自分の言葉で記載してください。見慣れない専門用語、箇条書きの多用、レポートでは使われない強調表示（**太字表記**、**アスタリスクで用語を囲む**）などの生成 AI しぐさが散見された場合には、その問題は採点対象外とします。

○ 提出期限

2026 年 1 月 26 日(月) 23:59

※期日に遅れたレポートは原則として受理しません。

※取り組めた問題だけでもいいので、必ず期日内に提出してください。

○ レポート評価基準

問題 1：30 点（各 10 点×3 問）

問題 2：50 点（2-1：10 点，2-2：10 点，2-3：10 点，2-4：20 点）

Colab ノートブックが正しく動作するか：20 点

※内容や説明に不足があれば程度に応じて減点します。

以上