

Python画像処理30日間チャレンジ - 課題一覧

はじめに

この30日間のPython画像処理コースでは、基礎から応用まで段階的に学習を進めます。各日には理論説明と実践的な演習問題が含まれています。以下に全30日間の課題を一覧形式でまとめました。

コース概要

ステージ1：基礎編（Week 1）

- Day 1-7: Pythonの基礎と基本的な画像処理の概念
- 総時間：14時間（各日2時間）

ステージ2：応用編（Week 2）

- Day 8-14: 画像処理の主要技術
- 総時間：14時間（各日2時間）

ステージ3：実践編（Week 3）

- Day 15-21: 高度な画像処理技術
- 総時間：14時間（各日2時間）

ステージ4：発展編（Week 4）

- Day 22-30: 最新技術と応用
- 総時間：14時間（各日2時間）

Day 1: Python入門と開発環境構築

学習内容

- Pythonの基本構文
- 変数、データ型、基本演算
- 画像処理のための数学的基礎（線形代数・統計）

演習問題

Exercise 1.1: 基本的な計算

以下の計算を行い、結果を表示せよ：

1. 25と17の和
2. 100を7で割った余り
3. 2の10乗
4. 円周率を3として、半径5の円の面積

Exercise 1.2: 温度変換プログラム

摂氏を華氏に変換するプログラムを作成せよ

公式: $F = C \times 9/5 + 32$

Exercise 1.3: BMI計算機

BMIを計算するプログラムを作成せよ

公式: $BMI = \frac{\text{体重(kg)}}{\text{身長(m)}^2}$

Exercise 1.4: ベクトル演算の実装

以下のベクトル演算関数を実装せよ：

1. `vector_add(v1, v2)` - 二つの3次元ベクトルの和
2. `dot_product(v1, v2)` - 二つのベクトルの内積
3. `vector_norm(v)` - ユークリッドノルム
4. `cosine_similarity(v1, v2)` - コサイン類似度

Exercise 1.5: 行列演算の実装

以下の行列演算を実装せよ：

1. matrix_add(A, B) - 二つの 2×2 行列の和
2. matrix_multiply(A, B) - 二つの 2×2 行列の積
3. transpose(M) - 3×3 行列の転置

Exercise 1.6: 統計量の計算

以下の統計関数を実装せよ：

1. mean(values) - 平均値
2. variance(values) - 分散
3. std_deviation(values) - 標準偏差

Challenge: ピクセル値の正規化

画像処理では、ピクセル値を正規化（0-1の範囲にスケーリング）することがよくあります。

以下の要件を満たす関数 `normalize_pixels` を実現せよ：

1. 入力: 0-255の範囲のピクセル値のリスト
2. 出力: 0-1の範囲に正規化されたリスト
3. 公式: $\text{normalized} = (\text{value} - \text{min}) / (\text{max} - \text{min})$

Day 2: 制御構造（条件分岐とループ）

学習内容

- if文による条件分岐
- for文とwhile文による繰り返し
- 論理演算子を理解する
- 画像処理アルゴリズムにおける制御構造の役割

演習問題

Exercise 2.1: FizzBuzz問題

1から30までの整数について：

- 3の倍数: "Fizz"と表示
- 5の倍数: "Buzz"と表示
- 15の倍数: "FizzBuzz"と表示

- それ以外: 数値を表示

Exercise 2.2: 画像処理への応用（ピクセル値の分類）

ピクセル値（0-255）を入力として受け取り：

- 0-63: "暗い"
- 64-127: "やや暗い"
- 128-191: "やや明るい"
- 192-255: "明るい"

と判定するプログラムを作成せよ

Exercise 2.3: 九九の表

九九の表を出力するプログラムを作成せよ

Exercise 2.4: 素数判定

入力された数値が素数かどうかを判定せよ

Challenge: 画像のヒストグラム計算

画像のヒストグラム（各輝度値の出現頻度）を計算せよ

Day 3: リストとタプル

学習内容

- リストの基本操作
- タプルとリストの違い
- スライス操作
- リスト内包表記

演習問題

Exercise 3.1: 画像のピクセル値操作

以下の操作を実装せよ：

1. すべての値を2倍に（最大255でクリップ）

2. 128以上の値のみ抽出
3. 値を降順にソート
4. リストを前半と後半に分割

Exercise 3.2: RGB値の操作

以下の操作を実装せよ：

1. すべてのピクセルの赤成分を抽出
2. 緑成分が128より大きいピクセルのみ抽出
3. 各ピクセルの輝度 $((R+G+B)/3)$ を計算

Exercise 3.3: 画像フィルタのシミュレーション

以下のフィルタを実装せよ：

1. 中央のピクセルを周囲8ピクセルの平均値に置き換え
2. すべてのピクセルを反転
3. 画像を90度回転（時計回り）

Exercise 3.4: ヒストグラム作成

ピクセル値のヒストグラムを作成せよ

Day 4: 辞書とセット

学習内容

- 辞書の基本操作
- セットの特性
- 画像処理への応用

演習問題

Exercise: 画像の色パレット分析

以下のタスクを実装せよ：

1. 色の出現回数をカウント
2. ユニークな色を抽出

3. 色の出現頻度ソート

Day 5: 関数

学習内容

- 関数の定義と呼び出し
- 引数と戻り値
- スコープを理解する
- ラムダ関数

演習問題

Exercise: 画像処理関数の作成

以下の関数を実装せよ：

1. clamp(value, min_val, max_val) - 値を指定範囲にクリップ
2. invert_pixel(value) - ピクセル値を反転
3. threshold(value, thresh=128) - 値を2値化
4. blend_colors(color1, color2, ratio=0.5) - 2色を指定比率で混合

Day 6: ファイル操作とモジュール

学習内容

- ファイルの読み書き
- モジュールのインポート
- 標準ライブラリを使用する

演習問題

Exercise: ピクセルデータのファイル操作

以下の操作を実装せよ：

1. ピクセルデータをファイルに保存 (CSV形式)
2. ファイルからピクセルデータを読み込む
3. 複数の画像ファイルの一括処理

Day 7: Week 1の復習とミニプロジェクト

学習内容

- Week 1の内容総復習
- 小規模な画像処理プロジェクト

演習問題

Mini Project: 簡易画像エディタ

目標: テキストベースの簡易画像エディタを作成する

以下の機能を実装せよ：

1. PPM形式の画像ファイルの読み込み
2. 輝度調整フィルタ
3. コントラスト調整フィルタ
4. グレースケール変換
5. 画像反転
6. 2値化
7. フィルタパイプラインの実装
8. 画像統計情報の表示

Day 8: 2次元配列と画像表現

学習内容

- 2次元配列の操作
- 画像を2次元配列として扱う
- 画像の回転・反転を実装する

演習問題

Exercise 1: 画像の幾何学変換

以下の変換を実装せよ：

1. 90度回転（時計回り）
2. 180度回転
3. 水平反転
4. 垂直反転
5. 画像のスケーリング（ニアレストネイバー法）

Exercise 2: 画像の中心点回転

画像を中心点で指定角度回転する関数を実装せよ（簡略版）

Exercise 3: 画像のクロップ（切り抜き）

画像の指定範囲を切り抜く関数を実装せよ

Day 9: 置み込みとフィルタ処理（前半）

学習内容

- 置み込み演算を理解する
- 平滑化フィルタを実装する
- 銳敏化フィルタを理解する

演習問題

Exercise 1: 置み込みの実装

置み込みフィルタを適用する関数を実装せよ

Exercise 2: 平滑化フィルタ

以下のフィルタを実装せよ：

1. 平均フィルタ（ぼかし）
2. ガウシアンフィルタ

Exercise 3: 錐敏化フィルタ

以下のフィルタを実装せよ：

1. ラプラシアンフィルタ（エッジ検出）
2. シャープ化フィルタ
3. エンハンスメントフィルタ

Exercise 4: 置み込みの可視化

指定された位置での置み込み計算を可視化せよ

Day 10: 置み込みとフィルタ処理（後半）

学習内容

- エッジ検出フィルタを理解する
- 錐敏化フィルタを実装する
- 各種フィルタを使いこなす

演習問題

Exercise 1: エッジ検出の数学的基礎

以下を実装せよ：

1. 勾配の計算
2. エッジ強度の計算
3. エッジ方向の計算

Exercise 2: 高度なエッジ検出

以下のフィルタを実装せよ：

1. Prewittフィルタ
2. Sobelフィルタ
3. ロバストなエッジ検出（閾値処理付き）

Exercise 3: 錐敏化フィルタ

以下のフィルタを実装せよ：

1. ハイパスフィルタ
2. アンシャープマスク

Exercise 4: ノイズ除去フィルタ

メディアンフィルタを実装し、salt-and-pepperノイズを除去せよ

Day 11: モルフォロジー処理

学習内容

- モルフォロジー演算を理解する
- 2値画像処理を習得する
- オーピニング・クロージングを理解する

演習問題

Exercise 1: 基本モルフォロジー演算

以下を実装せよ：

1. 収縮演算 (Erosion)
2. 膨張演算 (Dilation)
3. 構造要素の作成 (正方形、十字型、円形)

Exercise 2: 複合演算

以下を実装せよ：

1. オーピニング演算 (Opening)
2. クロージング演算 (Closing)
3. ヒット・オア・ミス変換

Exercise 3: モルフォロジー応用

ノイズ除去用モルフォロジー処理を実装せよ

Exercise 4: 骨格化処理

極端な収縮による骨格化を実装し、物体の形状を骨格として抽出せよ

Day 12: ヒストグラム処理

学習内容

- ヒストグラムを理解する
- ヒストグラム平坦化を実装する

演習問題

Exercise 1: ヒストグラム計算

画像のヒストグラムを計算し、視覚化せよ

Exercise 2: ヒストグラム平坦化

画像のコントラストを改善するためのヒストグラム平坦化を実装せよ

Exercise 3: ヒストグラム統計

以下の統計情報を計算せよ：

1. 平均輝度
2. 分散
3. 最小・最大輝度
4. 分散の変化を観察

Day 13: 幾何学変換の応用

学習内容

- 拡大・縮小を実装する
- 回転・平行移動を理解する

演習問題

Exercise 1: 拡大・縮小

以下を実装せよ：

1. 最近傍補間による拡大・縮小
2. 双一次補間による拡大・縮小

Exercise 2: 回転変換

以下を実装せよ：

1. 任意角度の回転（最近傍補間）
2. 30度、60度、120度の回転テスト

Exercise 3: 平行移動

画像の平行移動を実装せよ

Exercise 4: 縦横比維持の拡大縮小

横方向に2倍、縦方向に1.5倍の拡大を行う関数を実装せよ

Day 14: Week 2の復習とミニプロジェクト

学習内容

- Week 2の内容を復習する
- 画像処理パイプラインを構築する

演習問題

Mini Project: 画像処理パイプライン

以下のパイプラインを実装せよ：

1. ノイズ低減パイプライン
 - 輝度調整
 - ガウシアンフィルタ

2. エッジ検出パイプライン

- グレースケール変換
- ガウシアンフィルタ
- Sobelフィルタ
- 2値化

Day 15: 画像の統計解析

学習内容

- 画像の統計量を計算する（平均、分散、ヒストグラム）
- 画像品質評価指標を理解する
- 統計的画像処理を実践する

演習問題

Exercise 1: 画像統計量の計算

以下の統計量を計算せよ：

1. 平均値
2. 中央値
3. 標準偏差
4. 最小値と最大値

Exercise 2: 異なるパターンの画像の比較

以下の画像を作成し、統計量を比較せよ：

1. 一様分布の画像
2. 正規分布の画像
3. ノイズの少ない画像

Exercise 3: 画像品質評価指標

以下の指標を実装し、ノイズ除去の効果を評価せよ：

1. PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio)
2. SSIM (Structural Similarity)

Exercise 4: ノイズ除去

統計的処理を使ってノイズを除去する関数を実装せよ：

1. メディアンフィルタ
2. PSNRを評価指標として使用

Day 16: 画像セグメンテーション（閾値処理）

学習内容

- 閾値処理の実装方法を理解する
- ラベリング処理を行う
- 領域特徴を抽出する

演習問題

Exercise 1: 閾値処理

以下の閾値処理を実装せよ：

1. 単純な閾値処理
2. 適応的閾値処理

Exercise 2: ラベリング処理

2値化された画像から連結領域をラベリングする関数を実装せよ

Exercise 3: 領域特徴抽出

ラベリングされた各領域から以下の特徴を抽出せよ：

1. 面積
2. 重心
3. バウンディングボックス

Day 17: 特徴抽出

学習内容

- エッジ特徴の抽出
- コーナー特徴の抽出
- テクスチャ特徴の抽出

演習問題

Exercise 1: エッジ特徴抽出

以下のエッジ検出アルゴリズムを実装せよ：

1. Cannyエッジ検出
2. ラプラシアンによるエッジ検出

Exercise 2: コーナー検出

以下のコーナー検出アルゴリズムを実装せよ：

1. Harrisコーナー検出
2. Shi-Tomasiコーナー検出

Exercise 3: テクスチャ解析

以下のテクスチャ解析手法を実装せよ：

1. 局所二値パターン (LBP)
2. グレーレベル共生行列 (GLCM)

Day 18: 画像認識

学習内容

- パターンマッチング
- テンプレートマッチング
- オブジェクト検出

演習問題

Exercise 1: パターンマッチング

画像中から特定のパターンを検出するアルゴリズムを実装せよ

Exercise 2: テンプレートマッチング

以下のテンプレートマッチング手法を実装せよ：

1. 逐次一致検索
2. 正規化相互相関 (NCC)

Exercise 3: 特徴量マッチング

以下の特徴量マッチングを実装せよ：

1. SIFT特徴量の抽出
2. 特徴量マッチング
3. RANSACによる外れ値除去

Day 19: 画像復元

学習内容

- デバッジング
- デブロッキング
- 超解像処理

演習問題

Exercise 1: デバッジング

画像からバッジを除去するアルゴリズムを実装せよ

Exercise 2: デブロッキング

JPEG圧縮によるブロック歪みを低減するアルゴリズムを実装せよ

Exercise 3: 超解像処理

以下の超解像処理を実装せよ：

1. 補間法による拡大
2. 学習ベースの超解像（簡易版）

Day 20: 3D画像処理

学習内容

- ステレオビジョン
- 3D点群処理
- ディープラーニングによる3D復元

演習問題

Exercise 1: ステレオマッチング

2つの視点からの画像から深度マップを生成せよ

Exercise 2: 3D点群処理

3D点群データの以下の処理を実装せよ：

1. ポイントクラウドの生成
2. ノイズ除去
3. 表面再構成

Exercise 3: ディープラーニングによる3D復元

単眼画像から3D復元を行う簡易的なニューラルネットワークを実装せよ

Day 21: Week 3の復習とミニプロジェクト

学習内容

- Week 3の内容を復習する
- 総合的な画像処理プロジェクト

演習問題

Mini Project: 総合的な画像処理システム

以下の機能を持つ画像処理システムを実装せよ：

1. 画像読み込みと表示
2. 色空間変換 ($\text{RGB} \rightarrow \text{HSV} \rightarrow \text{RGB}$)
3. 画像セグメンテーション
4. 特徴抽出とマッチング
5. 画像の幾何学的変換
6. 画像の品質評価
7. フィルタパイプライン

Day 22: ディープラーニング入門

学習内容

- ニューラルネットワークの基礎
- 豊み込みニューラルネットワーク (CNN)
- 画像認識への応用

演習問題

Exercise 1: ニューラルネットワークの実装

以下を実装せよ：

1. パーセプトロンの実装
2. 多層パーセプトロンの実装

3. バックプロパゲーションの実装

Exercise 2: CNNの基本構造

以下のCNN構造を実装せよ：

1. 畳み込み層
2. プーリング層
3. 全結合層

Exercise 3: 画像分類モデル

MNISTデータセットを用いた数字認識モデルを実装せよ

Day 23: ディープラーニングによる画像認識

学習内容

- 畳み込みニューラルネットワーク (CNN) の応用
- 画像分類
- 物体検出

演習問題

Exercise 1: 画像分類モデル

CIFAR-10データセットを用いた画像分類モデルを実装せよ

Exercise 2: 転移学習

事前学習済みモデルを用いた転移学習を実装せよ

Exercise 3: 物体検出

単一物体検出モデル (YOLOの簡易版) を実装せよ

Day 24: 画像生成

学習内容

-敵対的生成ネットワーク (GAN)

- モード崩壊の問題
- スタイル転移

演習問題

Exercise 1: 基本的なGAN

GeneratorとDiscriminatorを持つ基本的なGANを実装せよ

Exercise 2: DCGAN

深い畳み込み層を持つDCGANを実装せよ

Exercise 3: スタイル転移

スタイル転移アルゴリズムを実装せよ

Day 25: 画像分割 (セグメンテーション)

学習内容

- セマンティックセグメンテーション
- インスタンスセグメンテーション
- U-Netアーキテクチャ

演習問題

Exercise 1: U-Netの実装

U-Netアーキテクチャを実装せよ

Exercise 2: ピクセル単位の分類

セマンティックセグメンテーションを実装せよ

Exercise 3: マスク領域のフィルリング

セグメンテーション結果をスムーズにする後処理を実装せよ

Day 26: 落ち込みニューラルネットワーク (CNN)

学習内容

- 1D, 2D, 3Dの畳み込み
- パディングとストライド
- 複数入力・出力の処理

演習問題

Exercise 1: 1D畳み込み

音声信号処理のための1D畳み込みを実装せよ

Exercise 2: 3D畳み込み

医用画像（CT/MRI）処理のための3D畳み込みを実装せよ

Exercise 3: マルチタスク学習

複数の予測タスクを同時に学習するモデルを実装せよ

Day 27: アテンションメカニズム

学習内容

- セルフアテンション
- マルチヘッドアテンション
- トランスフォーマー

演習問題

Exercise 1: セルフアテンションの実装

セルフアテンションの計算を実装せよ

Exercise 2: ビジョントランスフォーマー

ViT (Vision Transformer) の基本実装を行え

Exercise 3: クロスアテンション

異なるモダリティ間のアテンションを実装せよ

Day 28: 強化学習

学習内容

- 強化学習の基礎
- Q学習
- ポリシー勾配

演習問題

Exercise 1: Qテーブルの学習

グリッドワールドでのQ学習を実装せよ

Exercise 2: DQN (深層Qネットワーク)

ディープラーニングを用いたDQNを実装せよ

Exercise 3: 画像制御問題

画像を操作するための強化学習エージェントを実装せよ

Day 29: 推論と最適化

学習内容

- モデル最適化
- 量子化
- プルーニング

演習問題

Exercise 1: モデル最適化

モデルのサイズを小さくするための最適化を実装せよ

Exercise 2: 量子化

モデルの量子化を実装し、推論速度を向上させよ

Exercise 3: 推論の高速化

バッチ処理と並列化を用いた推論の高速化を実装せよ

Day 30: 30日間チャレンジ総まとめ

学習内容

- 30日間の学習内容総復習
- 実践的なプロジェクト
- 今後の学習への道

演習問題

Final Project: 総合的な画像処理・認識システム

以下の機能を持つ完全な画像処理システムを実装せよ：

1. 画像読み込みと前処理

- 複数形式の画像読み込み (JPEG, PNG, BMP)

- リサイズと正規化
- データ拡張（回転、反転、明度変更）

2. 画像処理機能

- 幾何学変換
- フィルタ処理（平滑化、鋭敏化、エッジ検出）
- モルフォロジー処理
- ヒストグラム処理
- 画像セグメンテーション

3. 特徴抽出

- SIFT/SURF特徴量
- HOG特徴量
- CNNによる特徴抽出

4. 画像認識

- 画像分類
- 物体検出
- 画像生成

5. UIインターフェース

- グラフィカルUI（Tkinter/PyQt）
- バッチ処理機能
- 処理結果の可視化

6. 性能評価

- 処理速度の測定
- メモリ使用量の監視
- 画像品質評価指標

7. ドキュメンテーション

- 使用方法のドキュメント
- APIリファレンス
- チュートリアル

まとめと今後の学習

学習成果

30日間の学習を通じて、以下のスキルが習得できます：

- Python画像処理の基礎から応用まで

- 伝統的な画像処理アルゴリズム
- ディープラーニングによる画像認識
- 実践的なプロジェクト開発能力

今後の学習への道

- 特定の分野の深堀り（医療画像、産業画像、芸術処理など）
- 最新技術の習得（Vision Transformers, Diffusion Modelsなど）
- オープンソースプロジェクトへの貢献
- 研究論文の読解と実装

参考リソース

- OpenCVドキュメント
- PyTorch/TensorFlowチュートリアル
- Kaggle画像処理コンペ
- GitHubオープンソースプロジェクト

お疲れ様でした！30日間のチャレンジを完走されました。これからの実践活動で学んだ知識を活かしてください。