情報処理（13週目）
Pythonプログラミング発展

王 忠奎
立命館大学　ロボティクス学科
2022.07.04

講義の流れ

- クラス
- NumPy
- Matplotlib
- OpenCVの紹介
- 画像の読み込み/表示/サイズ変更/保存
- レポート

オブジェクト指向言語
Object-Oriented Programing（OOP）

```
X = xx

Y = yy

f(X)

f(Y)

f(X) + f(Y)
```

手続き型プログラミング
Procedural Programming

```
X = xx          a
f(X)

Y = yy          b
f(Y)

a.f(X) + b.f(Y)
```

オブジェクト指向言語
Object-Oriented Programming

オブジェクト指向言語のメリット

- データと処理の仕方が一緒にカプセルに入れてまとめているので、自分の処理の仕方を自分で知っている
- 外側からデータを処理する際、中身が何であっても、単一の記述で違う種類のデータを処理することができる
- コードを拡張するのが容易になって、作業分散に有利
- データが変わったときにそこだけ修正すれば良いので、保守性が向上

クラス（class）の定義

```
class SimpleData:  # クラスの名前

    def __init__(self):  # クラスを初期化するコンストラクタ、引数無し
        self.a = 0
        self.b = 0

    def sum(self):  # メソッドsumの定義
        return self.a + self.b

    def set(self, a, b):  # メソッドsetの定義
        self.a = a
        self.b = b
```

selfは「自分自身」という意味である。
メソッドは**第一引数にselfを書く**というルールが決まっている。

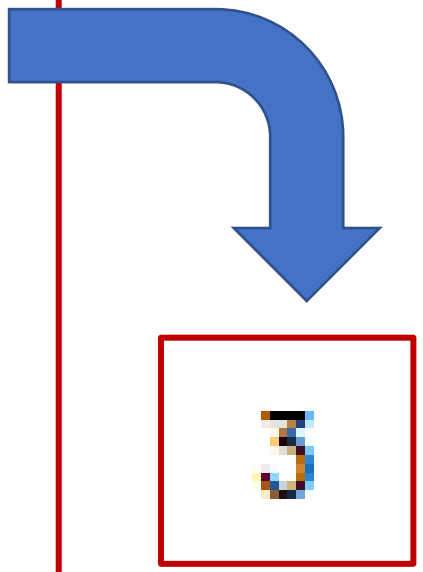
classの利用

```
data1 = SimpleData()  # インスタンスを作成
print(data1.sum()) # 初期化されたデータの合計

data1.set(5, 6) # メソッドを用いたデータ操作
print(data1.sum()) # セットしたデータの合計

data1.set(14.56, 34.89)
print(data1.sum())
```

```
0
11
49.45
```

引数ありの初期化

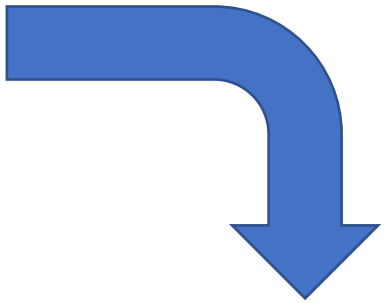
```
class SimpleData:  # クラスの名前

    def __init__(self, a, b):  # クラスの初期化、引数あり
            self.a = a
        self.b = b

    def sum(self):  # メソッドsumの定義
            return self.a + self.b

    def set(self, a, b):  # メソッドsetの定義
            self.a = a
        self.b = b

data1 = SimpleData(1, 2)
print(data1.sum())
```



classの継承

「継承」とは、「より一般的なclassを受け継いで、より専門的なclassを作ること」です

```
class ComplexData(SimpleData):  # SimpleDataを継承する

      def __init__(self, a, b):
       super().__init__(a, b)  # SimpleDataのメソッドを呼べる
            self.c = 1

   def sum(self):
       return self.a + self.b + self.c


data3 = ComplexData(1,2)  # インスタンスを定義する
print(data3.sum())  # 初期化された引数で計算

data3.set(4,5)  # 継承されたメソッドsetを呼べる
print(data3.sum())
```



```
4

10
```

NumPy

Python で数値計算を高速に行うためのライブラリ

NumPyのインストール：

File → Setting →「Project:<プロジェクト名>」→ Project Interpreter → +マーク →「NumPy」を検索し、「Install Package」をクリックしてインストールする

NumPyの利用

```
import numpy as np  # NumPyをnpとしてインポート

x = np.array([1, 2, 3])  # ベクトルを定義

print(x, '¥n')
print(x.shape, '¥n')  # ベクトルの形状
print(x.ndim, '¥n')  # ベクトルの次元数

y = np.array([  # 2次元行列を定義
        [1, 2, 3],
    [4, 5, 6],
    [7, 8, 9]
])

print(y, '¥n')
```

```
[1 2 3]


(3,)


1


[[1 2 3]
 [4 5 6]
 [7 8 9]]
```

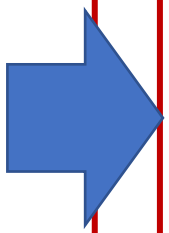
行列操作

```
print(y.shape, '¥n')  # 行列の形状

print(y.ndim, '¥n')  # 行列の次元数

print(y.mean(), '¥n')  # 行列の平均値

print(y.mean(axis=1), '¥n')  # 各行の平均

print(y.var(), '¥n')  # 行列のばらつき

print(y.std(), '¥n')  # 行列の標準偏差

print(y.max(), '¥n')  # 行列の最大値

print(y.max(axis=1), '¥n')  # 各行の最大値
```

```
(3, 3)

2

5.0

[2. 5. 8.]

6.666666666666667

2.581988897471611

9

[3 6 9]
```

行列操作

```
z = np.array([
    [11, 12, 13],
    [21, 22, 23],
    [31, 32, 330]
])

print(z.T, '¥n')  # 行列の転置

print(np.linalg.inv(z), '¥n')  # 逆行列の計算

print(np.dot(y, z), '¥n')  # 行列積の計算
```



```
[[ 11  21  31]
 [ 12  22  32]
 [ 13  23 330]]

[[-2.196633    1.19326599  0.003367  ]
 [ 2.09326599 -1.08653199 -0.00673401]
 [ 0.003367   -0.00673401  0.003367  ]]

[[ 146  152 1049]
 [ 335  350 2147]
 [ 524  548 3245]]
```

特殊行列

```
print(np.zeros((3,3)), '¥n')  # すべで要素が0

print(np.ones((3,3)), '¥n')  # すべで要素が 1

print(np.eye(3), '¥n')  # 単位行列

print(np.random.random((3,3)), '¥n’)
# ランダム行列
```

```
[[0. 0. 0.]
 [0. 0. 0.]
 [0. 0. 0.]]

[[1. 1. 1.]
 [1. 1. 1.]
 [1. 1. 1.]]

[[1. 0. 0.]
 [0. 1. 0.]
 [0. 0. 1.]]

[[0.7887845  0.15884651 0.33635022]
 [0.2736158  0.3030747  0.26566676]
 [0.64561389 0.43007767 0.55651081]]
```

Matplotlib

matplotlibはグラフを使った可視化の際によく使われるライブラリで、Python上でMatlabのようなグラフ描画機能を持たせることを目的として作られた。

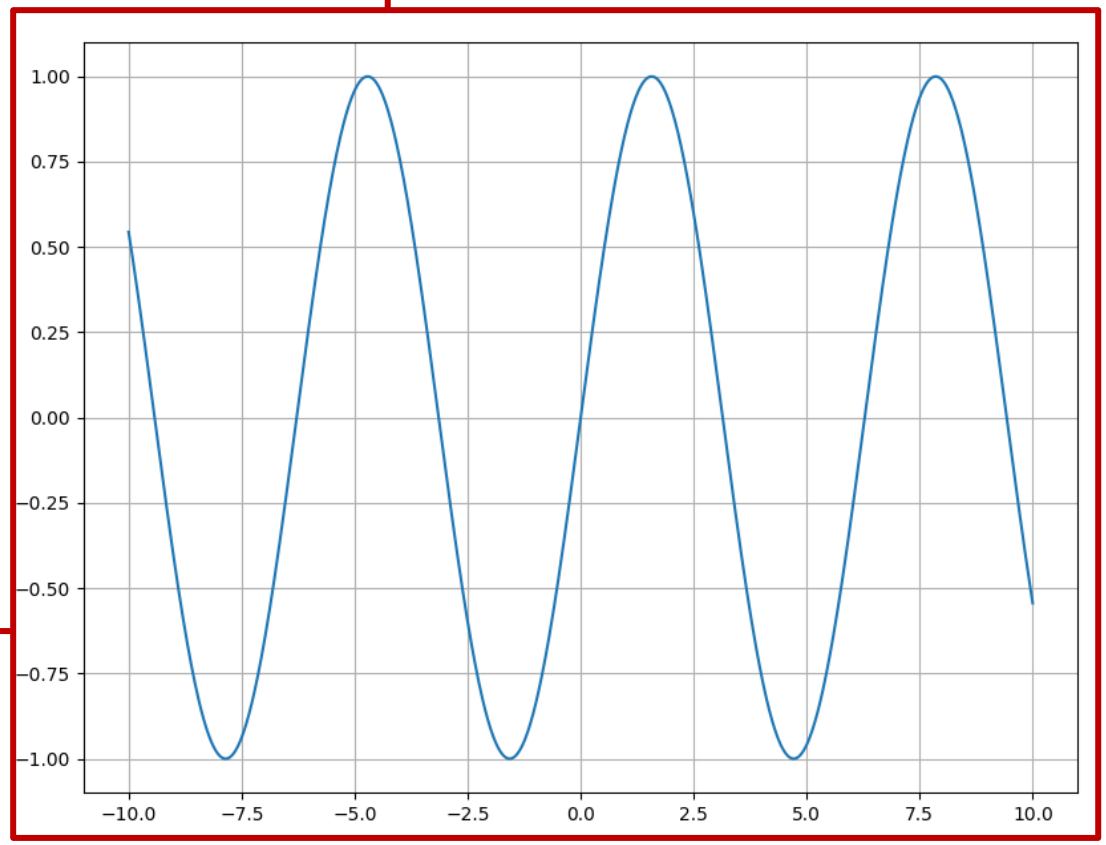
Matplotlibのインストール：

File → Setting →「Project:<プロジェクト名>」→

Project Interpreter → +マーク →「matplotlib」を検索し、「Install Package」をクリックしてインストールする

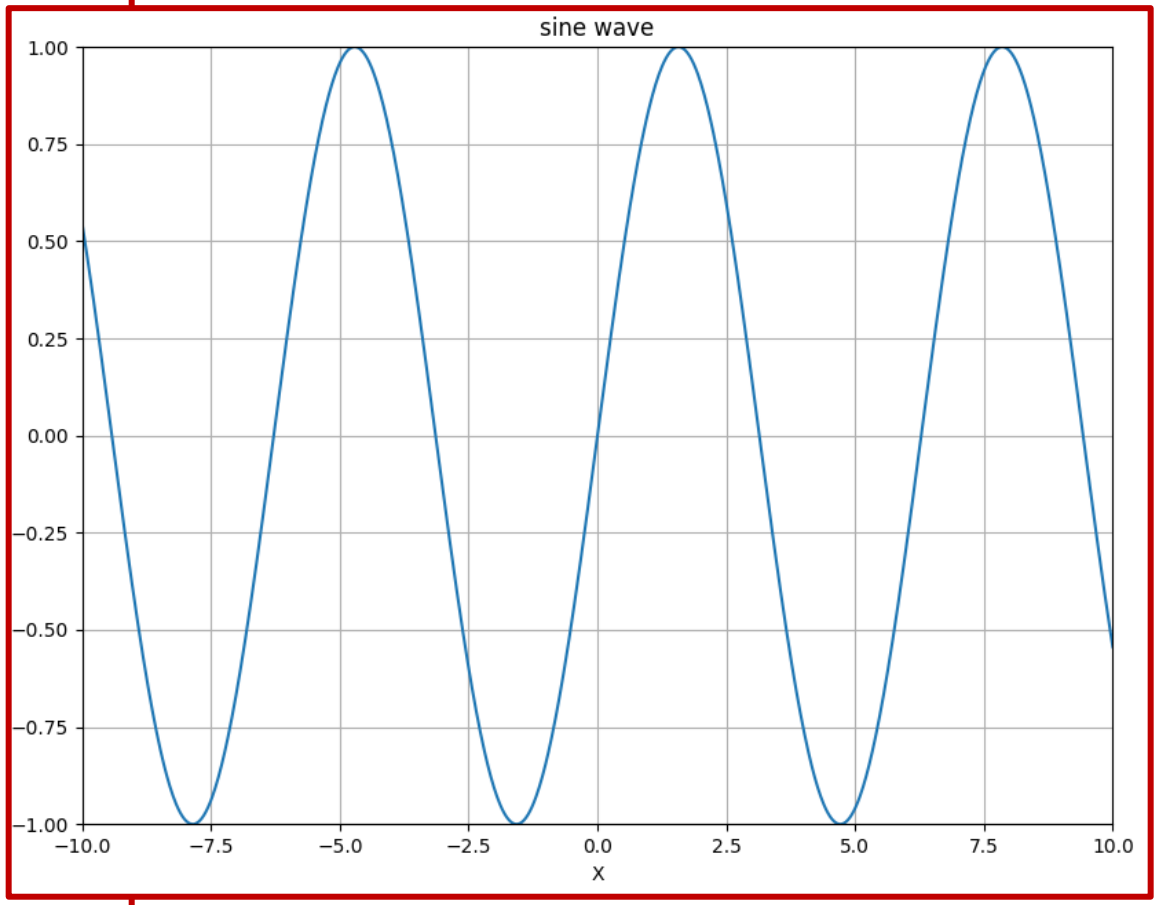
matplotlibの使い方

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt  # pltとしてインポートする

x = np.linspace(-10, 10, 1000)  # x軸データを用意

y = np.sin(x)  # サインを計算する

plt.plot(x, y)  # プロットする

plt.grid(True)  # グリッドを入れる

plt.show()  # グラフの表示
```



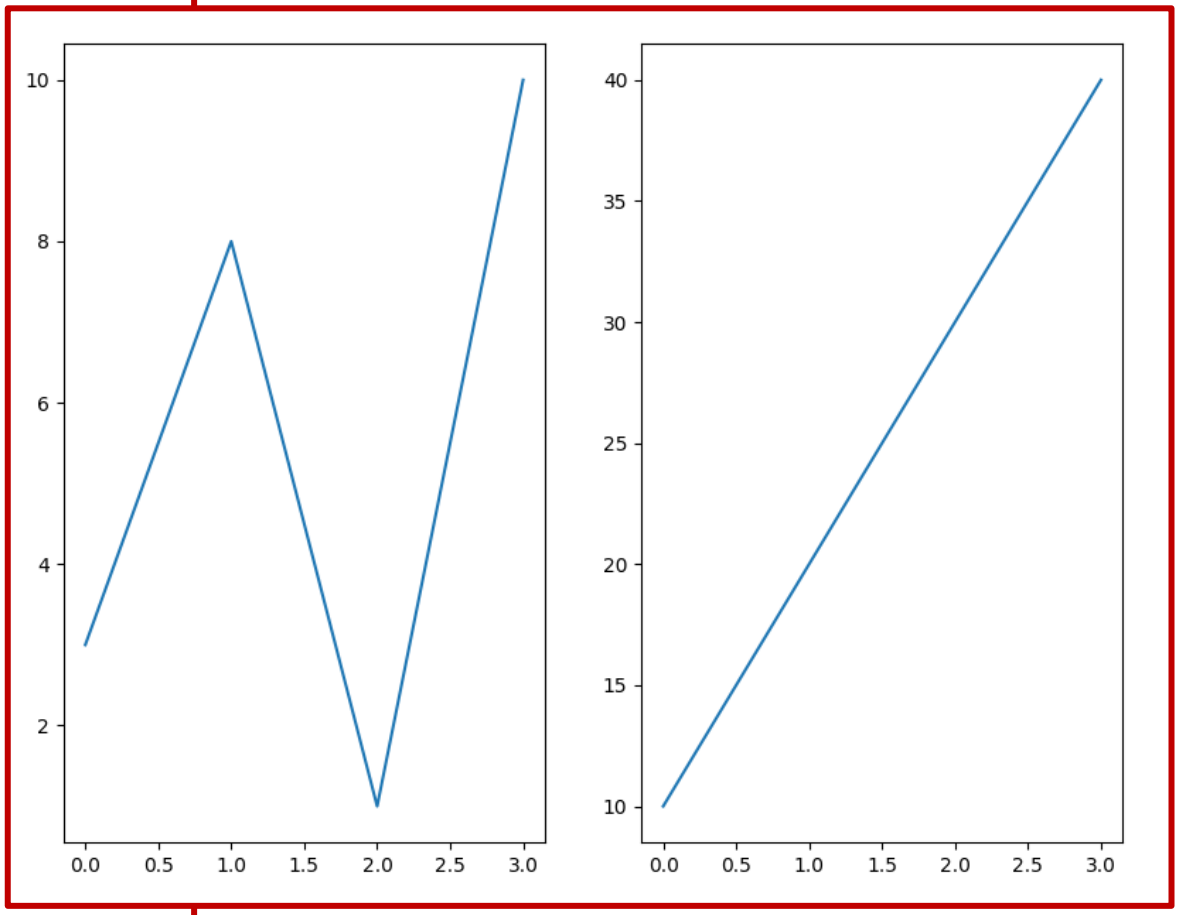
ラベルなどの追加

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt  # pltとしてインポートする

x = np.linspace(-10, 10, 1000)  # x軸データを用意

y = np.sin(x)  # サインを計算する

plt.plot(x, y)  # プロットする

plt.grid(True)  # グリッドを入れる
plt.title('sine wave')  # タイトルを追加
plt.xlabel('X')  # X軸ラベル
plt.ylabel('y')  # Y軸ラベル
plt.xlim(-10, 10)  # X軸範囲
plt.ylim(-1.0, 1.0)  # Y軸範囲

plt.show()  # グラフの表示
```

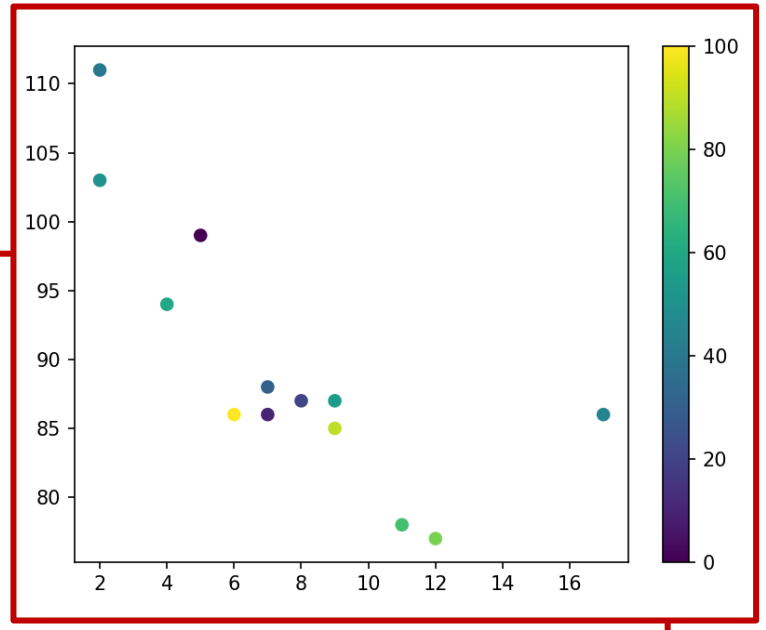


複数グラフのプロット

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt  # pltとしてインポートする

# plot 1
x = np.array([0, 1, 2, 3])  # x軸データ
y = np.array([3, 8, 1, 10])  # y軸データ

# 1行2列のサブプロットを作成し、1列目を利用
plt.subplot(1, 2, 1)
plt.plot(x, y)

# plot 2
x = np.array([0, 1, 2, 3])
y = np.array([10, 20, 30, 40])

plt.subplot(1, 2, 2)  # 2列目の利用
plt.plot(x, y)

plt.show()
```



散布図




```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

x = np.array([5,7,8,7,2,17,2,9,4,11,12,9,6])
y = np.array([99,86,87,88,111,86,103,87,94,78,77,85,86])
colors = np.array([0, 10, 20, 30, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100])

plt.scatter(x, y, c=colors, cmap='viridis')

plt.colorbar()

plt.show()
```

OpenCV

「OpenCV」とは、Open Source Computer Vision Libraryの略で、**画像や動画を処理するための機能がまとめて実装されているオープンソースのライブラリ**です。

「opencv-python」はOpenCVのPythonコードのライブラリです。

OpenCVのインストール：

File → Setting →「Project:<プロジェクト名>」→ Project Interpreter → +マーク →「opencv-python」を検索し、「Install Package」をクリックしてインストールする

画像の読み込みと表示

```
import cv2 as cv   # OpenCVをcvとしてインポート

img = cv.imread('image1.png')  # 画像の読み込み

cv.imshow('Gripper', img)    # 画像にタイトルを付けて表示

cv.waitKey(0)    # 任意のキーを押すことを待つ
```

- 用意した画像がプログラムと同じフォルダにある場合
- 同じフォルダではない場合、パスを指定する

画像のサイズ変更と保存

```
import cv2 as cv

img = cv.imread('image1.png')  # 画像の読み込み

height = img.shape[0]  # 画像の高さを取得
width = img.shape[1]  # 画像の幅を取得

resized_img = cv.resize(img, (int(width*0.3), int(height*0.3)))  # サイズの変更

cv.imshow('Resized image', resized_img)  # 画像の表示
cv.waitKey(0)

cv.imwrite('gripper_resized.jpg', resized_img)  # 画像の保存
```

レポート

- 写真の1枚を用意して、適切なサイズに変更し、別名で保存するプログラムを作成してみよう。

- 写真とプログラムを一つのフォルダにまとめて、「.zip」ファイルに圧縮して、manaba+Rで提出してください