po-9. 総まとめ

（Python プログラミング体験学習，全９回）

https://www.kkaneko.jp/cc/po/index.html

金子邦彦

アウトライン

9-1 オブジェクト，メソッド，関数

9-2 クラス定義，コンストラクタ

9-3 クラス階層，継承

- 重要トピックスの説明をまとめている
- 体験学習は https://www.kkaneko.jp/cc/jp/index.html

9-1. オブジェクト，メソッド，関数

オブジェクト

- **プログラミング**での**オブジェクト**は，**コンピュータでの操作や処理の対象となるもの**のこと.
- **オブジェクト**は１つあるいは複数の**データ**を持つことが**できる**

メソッド

- **メソッド**は，**オブジェクトに属する操作や処理**のこと

  hero.moveDown()
  hero は**オブジェクト**
  moveDown() は**メソッド**
  間を「.」で区切っている

- **引数（ひきすう）**とは，**メソッドに渡す値**のこと

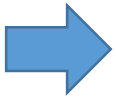
式の抽象化

100 * 1.1

150 * 1.1

400 * 1.1

類似した複数の**式**



a * 1.1

変数 a を使って，複数の**式**を１つにまとめる（**抽象化**）

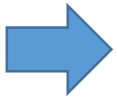
関数

100 * 1.1

150 * 1.1

400 * 1.1

類似した複数の**式**



a * 1.1

変数 a を使って，複数の**式**を１つにまとめる（**抽象化**）

```
1  def foo(a):
2      return a * 1.1
3  print(foo(100))
4  print(foo(150))
5  print(foo(400))
```

式「**a * 1.1**」を含む**関数 foo** を**定義**

関数 foo を使用.
100, 150, 400 は**引数**

Print output (drag lower righ

```
110.00000000000001
165.0
440.00000000000006
```

関数

```
public static double foo(double a) {
    return a * 1.1;
}
```

- この**関数**の**本体**は
  「**return a * 1.1;**」

- この**関数**は，**式「 a * 1.1」に，名前 foo を付けたもの**と考えることもできる

式の抽象化と関数

抽象化前

```
1  print(100 * 1.1)
2  print(150 * 1.1)
3  print(400 * 1.1)
```

類似した複数の**式**

Print output (drag lower righ

```
110.00000000000001
165.0
440.00000000000006
```

実行結果

抽象化後

```
1  def foo(a):
2      return a * 1.1
3  print(foo(100))
4  print(foo(150))
5  print(foo(400))
```

関数の定義と使用

Print output (drag lower righ

```
110.00000000000001
165.0
440.00000000000006
```

同じ
実行結果になる

まとめ

- **プログラミング**での**オブジェクト**は，**コンピュータでの操作や処理の対象となるもの**のこと
- **メソッド**は，**オブジェクトに属する操作や処理**のこと
- 次の**関数**は，**式「 a * 1.1」に，名前 foo を付けたもの**と考えることもできる

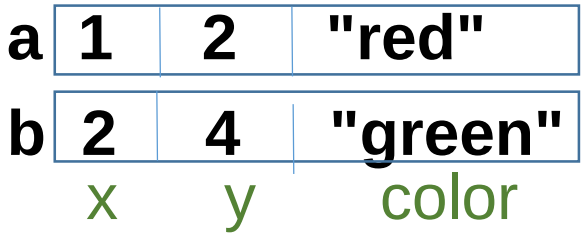
```
public static double foo(double a) {
  return a * 1.1;
}
```

- **式の抽象化**とは，**変数**を使って，複数の**式**を１つにまとめること

9-2. クラス定義，コンストラクタ

Python のオブジェクトの生成

- 次の 2 つの**オブジェクト**を生成する Python プログラム



- クラス Ball のオブジェクト生成を行うプログラム

```
a = Ball(1, 2, "red")
b = Ball(2, 4, "green")
```

クラス定義

クラス定義の中には，**コンストラクタ**の定義，その他**メソッド**の定義を含める．

```
1  class Ball:
2      def __init__(self, x, y, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.color = color
6      def move(self, xx, yy):
7          self.x = self.x + xx
8          self.y = self.y + yy
9      def right(self, a):
10         self.move(a, 0)
11     def left(self, a):
12         self.move(-a, 0)
```

コンストラクタ

その他メソッド

オブジェクトの生成を行う**メソッド**のことを**コンストラクタ**という

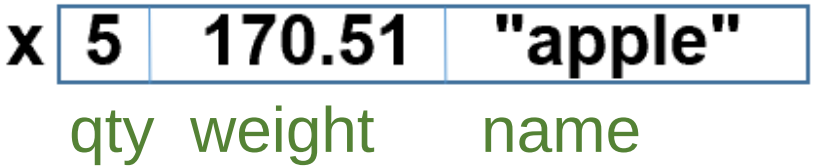
メソッドとクラス

- プログラミングでの**メソッド**とは，**オブジェクトに関する操作や処理**のこと
- **メソッド**は，**クラス**に属する
- **メソッド**内のプログラムは，その**メソッド**が所属する**クラス**の**属性**や**メソッド**への**アクセス権がある**

属性やメソッドのアクセス

- **「オブジェクト名」＋「.」で属性やメソッドにアクセス**する

属性アクセス



「オブジェクト名」＋「.」で属性やメソッドにアクセスする

```
1  class C:
2      def __init__(self, qty, weight, name):
3          self.qty = qty
4          self.weight = weight
5          self.name = name
6      def total(self):
7          return self.qty * self.weight
8
9  x = C(5, 107.51, "apple")
10 y = C(3, 40.97, "orange")
11 print(x.qty)
12 print(x.total())
```

メソッドアクセス

「オブジェクト名」＋「.」で属性やメソッドにアクセスする.

メソッド内でアクセスするときも**「.」**

※ 下のプログラムで，「**self**」は，「メソッドが処理中のオブジェクト」を扱うための変数

```
1  class C:
2      def __init__(self, qty, weight, name):
3          self.qty = qty
4          self.weight = weight
5          self.name = name
6      def total(self):
7          return self.qty * self.weight
8
9  x = C(5, 107.51, "apple")
10 y = C(3, 40.97, "orange")
11 print(x.qty)
12 print(x.total())
```

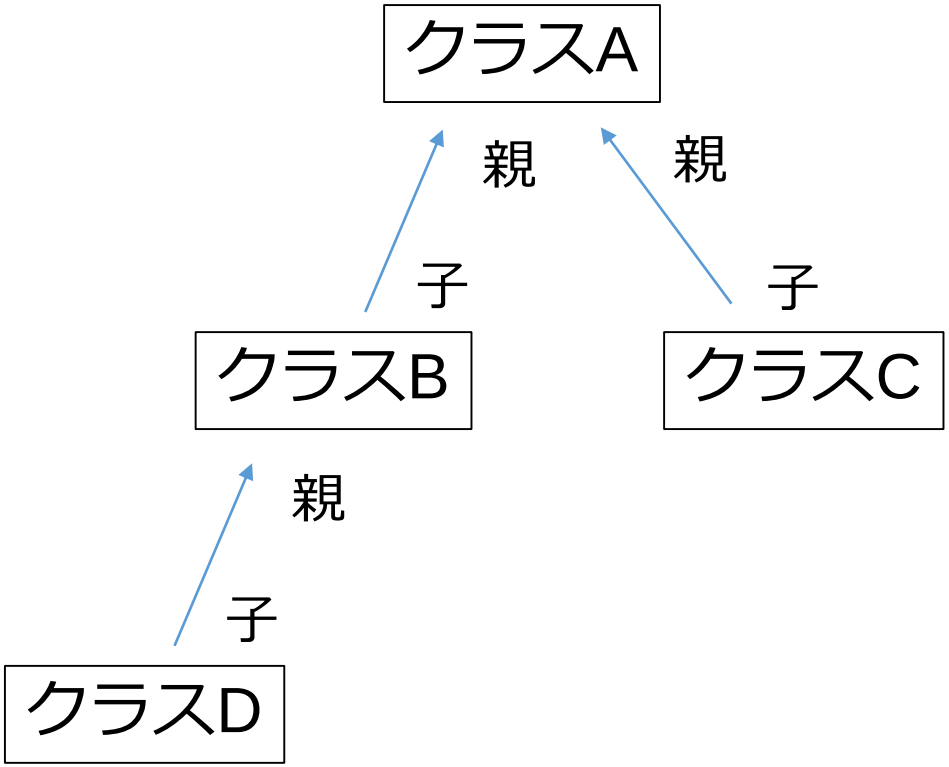
まとめ

- **メソッド**は，**クラス**に属する
- **「オブジェクト名」＋「.」**で**属性**や**メソッド**に**アクセス**する

9-3. クラス階層，継承

クラス階層

クラス階層とは，**複数のクラスが親子関係をなす**こと



継承

- **継承**とは，**親クラス**の**属性**と**メソッド**を**子クラス**が**受け継ぐ**こと
- **親クラス**のことを「**スーパークラス**」，**子クラス**のことを「**サブクラス**」ともいう

Python のオブジェクトの生成

- 次の３つの**オブジェクト**を生成

a	**1**	**2**	**"red"**	
b	**3**	**4**	**"green"**	
x	**5**	**6**	**"blue"**	**1**
	x	y	color	r

- オブジェクト生成を行うプログラム

```
Ball a = new Ball(1, 2, "red");
Ball b = new Ball(2, 4, "green");
Circle x = new Circle(5, 6, "blue", 1);
```

クラスの類似性

- 類似した２つの**クラス**

Ball

属性

x

y

color

メソッド

move

reset

x, y, color は**同じ**

r の有り無しが違う

メソッドの**名前も中身も全く同じ**とする

Circle

属性

x

y

color

r

move

reset

２つのクラスのプログラム（親子関係にしない場合）

Ball

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.color = color
    def move(self, xx, yy):
        self.x = self.x + xx
        self.y = self.y + yy
    def reset(self):
        self.x = 0
        self.y = 0
```

追加

全く同じ

Circle

```
class Circle:
    def __init__(self, x, y, color, r):
        self.x = x
        self.y = y
        self.color = color
        self.r = r
    def move(self, xx, yy):
        self.x = self.x + xx
        self.y = self.y + yy
    def reset(self):
        self.x = 0
        self.y = 0
```

問いかけ

同じようなプログラムを繰り返し書きたいですか？
-> No. クラス階層により解決

Ball

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.color = color
    def move(self, xx, yy):
        self.x = self.x + xx
        self.y = self.y + yy
    def reset(self):
        self.x = 0
        self.y = 0
```

追加

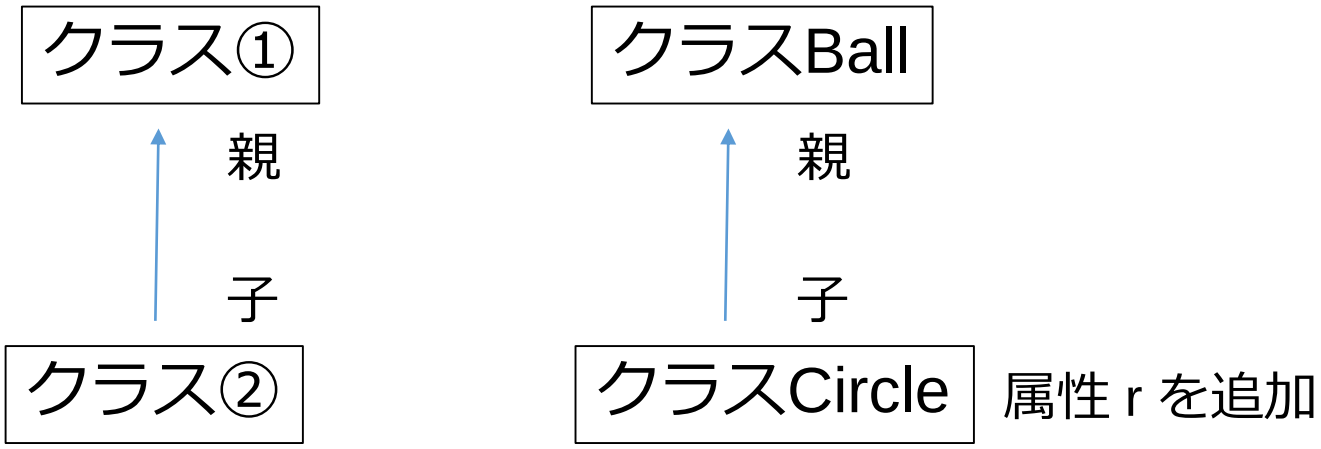
全く同じ

Circle

```
class Circle:
    def __init__(self, x, y, color, r):
        self.x = x
        self.y = y
        self.color = color
        self.r = r
    def move(self, xx, yy):
        self.x = self.x + xx
        self.y = self.y + yy
    def reset(self):
        self.x = 0
        self.y = 0
```

クラスの親子関係

- クラス①が**親**，クラス②が**子**であるとき
  - クラス②は，クラス①の**属性**と**メソッド**を**すべて持つ**
  - クラス②で，クラス①にない**属性**や**メソッド**が**追加されることがある**



クラスの親子関係

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.color = color
    def move(self, xx, yy):
        self.x = self.x + xx
        self.y = self.y + yy
    def reset(self):
        self.x = 0
        self.y = 0
```

クラス名 **Ball**

属性 **x, y, color**

メソッド **move, reset**

```
class Circle(Ball):
    def __init__(self, x, y, color, r):
        super(Circle, self).__init__(x, y, color)
        self.r = r
```

クラス名 **Circle**

属性 **x**, **y**, **color**, **r**

メソッド **move, reset**

クラス **Circle** は，**親クラス**であるクラス **Ball** の**属性**と**メソッド**を**継承**する.

２つのクラスのプログラム
親子関係にしない場合とする場合の比較

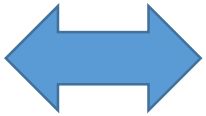
Ball

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.color = color
    def move(self, xx, yy):
        self.x = self.x + xx
        self.y = self.y + yy
    def reset(self):
        self.x = 0
        self.y = 0
```

Ball

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.color = color
    def move(self, xx, yy):
        self.x = self.x + xx
        self.y = self.y + yy
    def reset(self):
        self.x = 0
        self.y = 0
```

働きは同じ



Circle

```
class Circle {
  double x;
  double y;
  String color;
  double r;
  public Circle(double x, double y, String color, double r) {
    this.x = x;
    this.y = y;
    this.color = color;
    this.r = r;
  }
  public void move(double xx, double yy) {
    this.x = this.x + xx;
    this.y = this.y + yy;
  }
  public void reset() {
    this.x = x;
    this.y = y;
  }
}
```

親子関係にしない

（同じようなプログラムを繰り返す）

Circle

```
class Circle(Ball):
    def __init__(self, x, y, color, r):
        super(Circle, self).__init__(x, y, color)
        self.r = r
```

親子関係にする

Python でのクラスの親子関係の書き方

親子関係の指定「**class Circle(Ball):**」

子クラスである Circle で**追加される属性**，**メソッド**を書く

```
class Circle(Ball):
    def __init__(self, x, y, color, r):
        super(Circle, self).__init__(x, y, color)
        self.r = r
```

コンストラクタの定義.
super(Circle, self).__init__ により，**親クラス**の**コンストラクタ**を呼び出していることに注意

Python でのクラスの親子関係の書き方

```
class Circle(Ball):
    def __init__(self, x, y, color, r):
        super(Circle, self).__init__(x, y, color)
        self.r = r
```

親クラスの**コンストラクタ**を
呼び出して，**属性値**を設定

子クラスで追加した**属性**を設定

まとめ

- **クラス階層**とは，**複数のクラスが親子関係をなす**こと
- クラス①が**親**，クラス②が**子**であるとき
  - クラス②は，クラス①の**属性**と**メソッド**を**すべて持つ**
  - クラス②で，クラス①にない**属性**や**メソッド**が**追加されることがある**
- **親子関係**の指定は，「**class Circle(Ball):** 」のように書く．Circle が子，Ball が親.
- **継承**とは，**親クラス**の**属性**と**メソッド**を**子クラス**が**受け継ぐ**こと
- **親クラス**のことを「**スーパークラス**」，**子クラス**のことを「**サブクラス**」ともいう