

基礎プログラミングII

第4回 再帰処理

メディア情報コース
平居 悠（ひらい ゆたか）

到達目標

プログラミングを用いた実践的なデータ処理と情報システムの構築

- 定式化された処理を**関数の形**で記述し利用することができるようになる
- 再帰などの**アルゴリズム**を理解し問題に適用できるようになる
- 基礎的な**CGI**の仕組みの理解を通して**Webインターフェース**を設計できるようになる
- 多様な**社会事象への適用**を設計できるようになる
- 現実社会の課題に対応する**情報システム**を設計・作成できるようになる
- **生成AI**を学習の道具として利用できるようになる

前回

第 1 回	生成AIを活用した学修
第 2 回	メソッド
第 3 回	配列とハッシュの応用
第 4 回	再帰処理
第 5 回	中間試験・オブジェクト指向とクラス定義
第 6 回	専門演習紹介
第 7 回	CGIプログラム(1)
第 8 回	CGIプログラム(2)・LaTeX
第 9 回	チーム課題準備(1)
第 1 0 回	チーム課題準備(2)
第 1 1 回	予選発表
第 1 2 回	代表発表
第 1 3 回	全体成果発表
第 1 4 回	期末試験

前回の目標

配列とハッシュを用いてデータ処理
できるようになる。

前回学んだこと

配列処理メソッド

様々な条件での並べ換え

データの格納と検索・絞り込み

配列と文字列

配列と文字列はどちらも要素の並びと捉えられる。

配列

$x = [5, 6, 3, 2, 9]$ の格納
イメージ

x				
x[0]	x[1]	x[2]	x[3]	x[4]
5	6	3	2	9

文字列

$s = \text{"Hello"}$ の格納
イメージ

s				
s[0]	s[1]	s[2]	s[3]	s[4]
H	e	l	l	o

配列処理メソッド

集合的な処理を行うメソッド

配列用のメソッド

文字列固有のメソッド

まとめ

- Rubyでデータの集合的な処理を行うには配列処理メソッドを用いる。
- データを並べ替えるにはsort (昇順)、reverse (降順)を用いる。
- CSV.readでは各項目を文字列として代入するので、項目中に数値がある場合は、数値に変換する必要がある。

課題

身長(cm)と体重(kg)を記録したCSVファイルhw.csv (<https://www.koeki-prj.org/~yuuji/2026/pf2/04/hw.csv>)がある。これをCSV.readで読み込んでから、BMI値が高い順に「氏名 身長 体重 BMI値」を1行単位で出力するプログラムhw-bmi.rbを作成せよ。なお、BMI値はメートル単位の身長Tとキログラム単位の体重Wを用いて、

$$\frac{W}{T^2}$$

で求めるものとする。また、結果出力では、身長・体重は小数点以下1桁、BMI値は小数点以下2桁まで出力せよ。プログラムの作り始めとしてhw-bmi.rb (<https://www.koeki-prj.org/~yuuji/2026/pf2/04/hw-bmi.rb>)を使用してよい。

導入課題

チーム内で2人もしくは3人組を作り、以下から1つ問題を選んで協力して解答せよ。解答はs4基礎プロII (G, H)の「#04 導入課題」に指示通り書き込む。ただし、チーム内の組ごとに異なる問題を解答すること。書き込みは全員行うこと。

1. 再帰的定義とは何か、説明せよ。
2. 問題分割を繰り返し、これ以上問題が分割できなくなったらプログラムに何を入れないといけないか。
3. クイックソートで変数dataから取り出した値*i*が最初に取り出した値*k*より小さかった場合、左側、右側、どちらの配列に*i*を追加するか。

タイピング練習スケジュール

第1回	ホームポジション
第2回	ローマ字
第3回	英語初級
第4回	日本国憲法（trr試験）
第5回	ホームポジション
第6回	ローマ字
第7回	英語初級
第8回	日本国憲法（trr試験）
第9回	ホームポジション
第10回	ローマ字
第11回	英語初級
第12回	日本国憲法（trr試験、合格スコア200）

タイピング試験 (日本国憲法)

1. ブラウザを起動し、<https://www.koeki-prj.org/trr/>に繋ぐ。
2. 学籍番号（Cは大文字、省略なし8桁）を入力する。
3. Koeki MAILに届いたパスコードをPasscode: 欄に入力する。

今回

第1回	生成AIを活用した学修
第2回	メソッド
第3回	配列とハッシュの応用
第4回	再帰処理
第5回	中間試験・オブジェクト指向とクラス定義
第6回	専門演習紹介
第7回	CGIプログラム(1)
第8回	CGIプログラム(2)・LaTeX
第9回	チーム課題準備(1)
第10回	チーム課題準備(2)
第11回	予選発表
第12回	代表発表
第13回	全体成果発表
第14回	期末試験

今回の目標

再帰的な方法を用いてプログラムを書けるようになる。

factorial.rbという
ファイルを作成
し、右のコード
を書いて実行し
てみよう。

```
#!/usr/koeki/bin/ruby  
# coding: utf-8
```

```
def factorial (n)  
  if n <= 1  
    1  
  else  
    n * factorial (n-1)  
  end  
end
```

```
if ARGV[0] == nil  
  STDERR.puts “階乗を計算したい数を指定して下さい”  
  STDERR.puts “例 : ./factorial.rb 5”  
  exit 0  
end
```

```
n = ARGV[0].to_i  
printf(“%dの階乗は%dです。 \n”, n, factorial (n))
```

クイックソートによるカードの並べ換え

1. 並べ換えるべき枚数が1枚以下なら終了、それ以上なら次に進む。
2. まず1枚のカードを机の真中に置く。
3. 手に残ったカードから1枚ずつ引いていき、真中に置いたカードの数字より小さかったら左側に置く。そうでなければ右側に置く。
4. 左側に置いた山を左側の机スペースでクイックソートする。
5. 右側に置いた山を右側の机スペースでクイックソートする。
6. おしまい。

クイックソートを行う メソッド `qsort`

```
def qsort (data)
  if data.length <= 1
    data
  else
    left = Array.new
    right = Array.new
    k = data.shift

    for x in data
      if x < k
        left << x
      else
        right << x
      end
    end

    qsort(left).push(k) + qsort(right)
  end
end
```

push(val): 先頭への要素の追加

配列の末尾にvalを追加し、その配列を返す。

```
x = [3, 1, 2, 4]
```

```
x.push(20)
```

```
⇒ [3, 1, 2, 4, 20]
```

```
x
```

```
⇒ [3, 1, 2, 4, 20]
```

クイックソートプログラム完成形

これまでに紹介したメソッドを組み合わせたプログラム `qsort.rb` (<https://www.koeki-prj.org/~yuuji/2026/pf2/05/qsort.rb>) を保存して実行し、1行に1つずつデータを入れて小さい順に並べ換えできることを確認しよう。

問題

qsortメソッドを書き換えて、数値の大きい順に並べ換えるようにせよ。実際に実行して確かめよ。

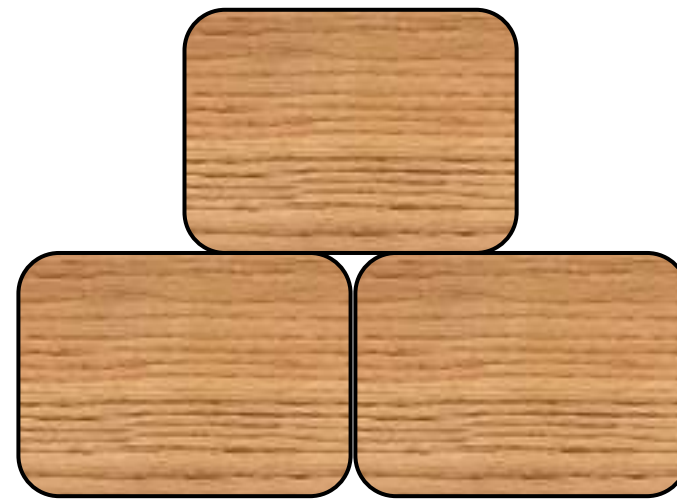
授業内課題

次ページのプログラムをゼロから作成する過程を見せつつ意味をTAに説明せよ。作成予定のプログラムをs4基礎prog, Hの「#04授業内課題 (再帰)」に指示どおり書き込んでからTAを呼ぶこと。

授業内課題

積み木を三角形に積み上げた家を作る。2段の家を作るときは2つの積み木の上に1個の積み木を載せて完成、3段の家を作るときは3個の積み木の上に2個の積み木を載せさらにその上に1個の積み木を載せて完成。以下同様に n 段の家を作るときは n 個の積み木から組み上げるルールで作るものとする。

1. n 段の家を作るときに必要な個数を求める方法を再帰的な定義で示せ。
2. その定義を利用し、実際に必要な個数を求めるメソッドを作れ。
3. 上で作ったメソッドを利用し n 段の家を作るときに必要な積み木の個数を求めるプログラム `brick.rb`を作成せよ。



今回の目標

再帰的な方法を用いてプログラムを書けるようになる。

まとめ

- 再帰とは、何かの中身にそれ自身が現れること。
- 再帰処理を用いると複雑な問題を簡単にして解くことができる。

次回

第 1 回	生成AIを活用した学修
第 2 回	メソッド
第 3 回	配列とハッシュの応用
第 4 回	再帰処理
第 5 回	中間試験・オブジェクト指向とクラス定義
第 6 回	専門演習紹介
第 7 回	CGIプログラム(1)
第 8 回	CGIプログラム(2)・LaTeX
第 9 回	チーム課題準備(1)
第 1 0 回	チーム課題準備(2)
第 1 1 回	予選発表
第 1 2 回	代表発表
第 1 3 回	全体成果発表
第 1 4 回	期末試験

事前課題 1

第5回解説動画

(<https://youtu.be/ei5HYAW5RH8>)を視聴する。

事前課題 2 （中間試験練習問題）

「出席番号,氏名,身長(cm),体重(kg)」が記されたCSVファイルsntw.csv (<https://www.koeki-prj.org/~yuuji/2026/pf2/exam-mid/sntw.csv>)がある。以下のことを行うプログラムをどれか1つ選んで作成し、実行結果とともに提出せよ。

このcsvファイルを自動的に開いて

1. 全ての行をそのまま出力するプログラムprintline.rb
2. 全ての氏名を順次出力するプログラムprintname.rb
3. 全員の体重の合計を出力するプログラムprintaw.rb
4. 全員の体重の平均値を出力するプログラムprintaw.rb
5. 全員のデータを読んでから身長について降順に「氏名、身長」を出力するプログラムsortheight.rb
6. 全員のデータを読み取った後出席番号を質問し、その出席番号の生徒の氏名・身長・体重を出力するプログラムsearchcsv.rb
7. 全員のデータを読み身長または体重どちらか好きな方で並べ替えた順で全てのデータを出力するプログラムsortany.rb

事前課題提出方法

s4基礎プロII G, Hの「#05事前課題 (中間試験)」に指示どおり書き込む。提出後修正して良い。その場合は「編集」リンクから書き換えること。

締切：**10月28日 (水)**