



情報処理技法 (Javaプログラミング)2

第3回
アルゴリズム(1)
人間科学科コミュニケーション専攻
白銀 純子

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.



第3回の内容

- アルゴリズム



前回の出席課題の解答

- 下記のプログラムを実行したとき、確実に標準出力に出力されるメッセージは何かを答えなさい。

```

try {
    String line[] = new String[5];
    int i;

    FileReader r = new FileReader("sample.txt");
    BufferedReader br = new BufferedReader(r);
    for(i = 0; i < 100; i += 1) {
        line[i] = br.readLine();
    }
    br.close();
    fr.close();
} catch (ArrayIndexOutOfBoundsException e) {
    System.out.println("指定された範囲外の添字を操作しています。");
} catch (NumberFormatException e) {
    System.out.println("数値に変換できない文字列を数値に変換しようとしています。");
} catch (FileNotFoundException e) {
    System.out.println("指定されたファイルが存在しません。");
} catch (IOException e) {
    System.out.println("指定されたファイルを読み込むことができません。");
}

```

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

確実に標準出力に
出力されるメッセージ

3

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

2

アルゴリズム



アルゴリズムとは

- アルゴリズム: ある問題を解決するときに必要な処理手順
- プログラムを書くときには、必ずアルゴリズムを考える必要
- プログラム: アルゴリズムをプログラミング言語を使って記述したもの



Ex. 焼きそば作りのアルゴリズム:
 1. キャベツや肉などの具をフライパンで炒めなさい。
 2. フライパンからいったん具を取り出しなさい。
 3. めんをフライパンで炒めなさい。
 4. 具をめんの入っているフライパンに戻しなさい。
 5. 焼きそばソースを加えてさらに炒めなさい。

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

5

アルゴリズムの表現方法

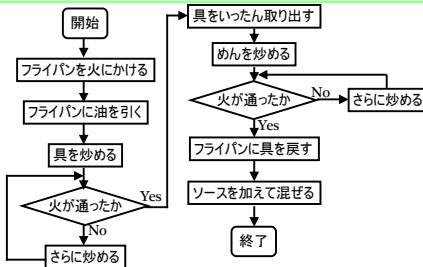
- 文章で書く
 - 箇条書きで書くことが多い
- 図で書く
- プログラムで書く
 - プログラムが最終段階

↓
プログラムで行う処理手順がわからなければ、まず文章で書き出して、それを詳細にしていく

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

6

焼きそば作成(図)



Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.



焼きそば作成(プログラム1)

焼きそばのアルゴリズムをプログラム的に表現。

```

public static void main(String[] args) {
    // 開始
    フライパンを火にかける;
    フライパンに油を引く;
    具を炒める;
    while(火が通っていない) {
        // Yes(「火が通ったか?」)に対して「No」
        // 「火が通ったか?」に対して「Yes」
        フライパンに具を戻す;
        ソースを加えて混ぜる;
    }
    // 「火が通ったか?」に対して「Yes」
    具をいったん取り出す;
    めんを炒める;
}
    
```

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

8

焼きそば作成(プログラム2)

焼きそばのアルゴリズムをプログラム的に表現(続き)

```

while(火が通っていない) {
    // Yes(「火が通ったか?」)に対して「No」
    // 「火が通ったか?」に対して「Yes」
    フライパンに具を戻す;
    ソースを加えて混ぜる;
}
    
```

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.



最大公約数のアルゴリズム

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

10

素因数分解

- 1つ目の数を素因数分解する
- 2つ目の数を素因数分解する
- それぞれの素因数の共通項を掛け合わせる

Ex. 136と24の最大公約数
 $136 = 2 \times 2 \times 2 \times 17$
 $24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$

共通項: $2 \times 2 \times 2 = 8$

最大公約数: 8



最大公約数

- 2つの数の最大公約数を求めるアルゴリズムは2通り
 - 素因数分解で求める
 - ユークリッドの互除法で求める

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

11

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

12

ユークリッドの互除法

- 2つの数のうち、大きい方を小さい方で割る
1. の余りが0でない場合、その余りと小さい方の数を改めて2つの数とし、1. へ戻る
1. の余りが0の場合、割った数が最大公約数となる

Ex. 136と24の最大公約数

$$136 \div 24 = 5 \dots 16$$
$$24 \div 16 = 1 \dots 8$$
$$16 \div 8 = 2 \dots 0$$

最大公約数: 8

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.



筆算のアルゴリズム

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.



自然数の加算(1)

- 2つの自然数の和を求める = 筆算
 - n桁目の数の和を求め、10以上になった場合にはn+1桁目に1を加える
nが1から自然数の桁数まで繰り返す
- 準備
 - 2つの自然数は同じ桁数とする
 - 50と200の場合、050と200として考える
 - 加えた結果を入れる変数(配列が便利)を用意する
 - 繰り上がりを入れる変数を用意し、0を代入しておく

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

15



自然数の加算(2)

- 1の位から最上位の位まで、a. ~ d. を繰り返す
 - a. その位の2つの数の和を求める
 - b. 下位からの繰り上がりがあればそれも加える
 - c. その和の1桁目を、求める和のその位の結果とする
 - d. その和の2桁目を、次の桁への繰り上がりとする
- 最上位からの繰り上がりがあった場合は、求める和のその次(上位)の位の数とする

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

16



ATMのアルゴリズム



ATM(1)

- 人間から見える手順
 - 「引き出し」ボタンを押す
 - キャッシュカードを入れる
 - 暗証番号を入力する
 - 引き出し金額を入力する
 - 現金を取り出す

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

17

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

18



ATM(2)

● ATM側での処理手順

1. 初期画面を表示してボタンが押されるのを待つ
2. 押されたボタンによってサービスの種類を判別する
 - a. 「引き出し」ボタンの場合、3. へ進む
 - b. 「預け入れ」ボタンの場合、4. へ進む
3. サービスの種類が「引き出し」の処理
4. サービスの種類が「預け入れ」の処理



ATM(3)

● 「引き出し」の処理手順

- a. カードを入れてくださいと表示する
- b. 適切なカードかどうかを調べ、キャッシュカードではないカードであれば一. へ進む
 - 一. 入れられたカードを排出し、「キャッシュカードを入れなおしてください。」と表示する
 - 二. b. へ戻る
- c. 暗証番号を調べ、番号が間違っていたら一. へ進む
 - 一. 「暗証番号を入力しなおしてください。」と表示する
 - 二. c. へ戻る
- d. 「引き出す金額を入力してください。」と表示し、引き出し金額を入力してもらおう
- e. 引き出し金額を調べる



Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

19

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

20

ATM(3)

● 「引き出し」の処理手順の続き

- f. 引き出し金額が残高よりも多ければ、一. へ進む
 - 一. 「残高を超えています。引き出し金額を入力しなおしてください。」と表示する
 - 二. f. へ戻る
- g. 出金処理を行い、預金残高を更新する
- h. 預金残高を表示し、5. へ進む



探索(1)

● たくさんのデータから目的のデータを見つけること

Ex. 高校の生徒の得点を管理するプログラム

- 出席番号5番の生徒の英語の点数を知りたい
 - 高校の生徒のデータから、出席番号が「5」というものを探す
- 「東京子」という生徒の国語の点数を知りたい
 - 高校の生徒のデータから、名前が「東京子」というものを探す



Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

21

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

29

探索(2)

● 探索のアルゴリズム

- 逐次探索
- 2分探索
- 自己組織化探索
- 2次元探索
- 補間探索
- ハッシュ法



逐次探索

● データを前から順番に比較して探していく方法

1. データが配列a[0]~a[N]に入っている
2. 「a[i] = x」(xは探したいデータ)となる「i」を探す
 - 「i」は0~Nの整数

● 欠点: データが配列の後ろのほうにある場合に見つけるまでに時間がかかる



Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

30

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2018 All rights reserved.

31

やってみよう!(1)

- ユークリッドの互助法のプログラム
 - 2つの数を標準入力で
- ATMの「引き出し」と「預け入れ」の機能のプログラム
 - 預金残高と暗証番号は、あらかじめプログラム中に書いておく
 - カードに関する処理はなしでOK
 - 出金処理と入金処理は、標準入力で処理
 - 出金: 「xx円出金し、yy円残っています。」と表示
 - 入金: 入金する金額を標準入力で入力



やってみよう!(2)

- 「アルゴリジック」という教材に挑戦してみよう
 - <http://home.jeta.or.jp/is/highschool/algo/index.html>
 - アルゴリズムの考え方を身につけるのに良い教材

