



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)
人間科学コミュニケーション専攻
白銀 純子

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



第3回の内容

- アルゴリズム



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

2

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 fr = new FileReader("sample.txt");
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);

    for(i = 0; i < 100; i = i + 1) {
        line[i] = br.readLine();
    }
    br.close();

    catch (ArrayIndexOutOfBoundsException e) {
        System.out.println("指定された範囲外の添え字を参照しています。");
    }
    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取る事ができません。");
    }
}
```

確実に標準出力に
出力されるメッセージ

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

3

アルゴリズム



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

4

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さない。
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 Shiragane, 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も多い
- 図で書く
- プログラムで書く
 - プログラムが最終段階

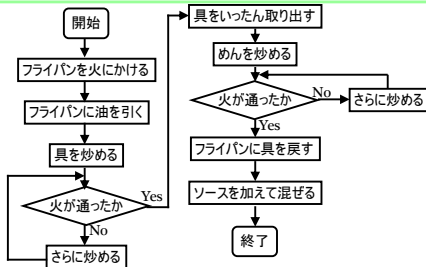


プログラムで行う処理手順がわからなければ、まず文章で書き出して、それを詳細にしていく

Copyright (C) Junko Shiragane, 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.

7

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の表現

```

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」)
        さらに炒める;
    }
    // 「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の表現(続き)

```

while (火が通っていない) {
    // Yes(「火が通ったか?」に対して「No」)
    さらに炒める;
}
// 「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;
// 終了
}
  
```

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

9

最大公約数のアルゴリズム

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

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

11

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.

12

ユークリッドの互助法

1. 2つの数のうち、大きい方を小さい方で割る
2. 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
3. 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.

13

筆算のアルゴリズム

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

14

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. 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に加える
 - 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
2. 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
 1. 「引き出し」ボタンを押す
 2. キャッシュカードを入れる
 3. 暗証番号を入力する
 4. 引き出し金額を入力する
 5. 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
5. 「ありがとうございました」の画面を表示して、1. へ戻る

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

19

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.

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

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

21

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.

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

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

30

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 $a[0] \sim a[N]$ 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 $0 \sim N$ 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.

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

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

36

やってみよう!(2)



- 「アルゴリズム」という教材に挑戦してみよう
 - <http://home.jeita.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

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

37