2021年度前期
情報処理演習

第2回
2021/04/21
平山　修久

名古屋大学減災連携研究センター
Disaster Mitigation Research Center, NAGOYA UNIVERSITY

NAGOYA UNIVERSITY

本講義の概要

- 担当：平山　修久（減災連携研究センター）
  減災館3階306号室
  Email：hirayama.nagahisa@nagoya-u.jp
- 講義時間：前期・水曜3限（13:00〜14:30）
- 教室：Zoom
- 演習の進め方
  - 講義と演習。演習の課題は授業時間内に終了できる程度の内容。
  - 演習レポートの提出は，NUCT

履修上の注意と質問への対応

- 履修上の注意
  - 学生同士で内容をコピーした場合には，コピーさせた学生とコピーした学生の両方とも採点しない。
- 評価方法
  - 毎回の演習レポートと総合演習レポート
  - ただし，提出回数が8回未満の場合は評価しない。
- **質問など**
  - Zoomチャット，Email等。
  - 講義資料や課題解答は，NUCT，Web（https://hirayamalab.com/lecture/）で。

NAGOYA UNIVERSITY

本演習の目標

1. プログラムの**アルゴリズム**を理解する
2. Fortranの文法を理解し，プログラムの読み書きができる
3. 与えられた課題を解くためのアルゴリズムを考えることができる
4. Fortranによる**コンピューターでの数値解析**（方程式，モンテカルロ法）ができる

本講義をはじめるにあたって

- コンピューターで計算・解析を行う。
- 汎用プログラミング言語を使ってプログラムを自作し，実行する。
  - Fortran，C言語，Mathematica，MAPLE，R，pythonなど
- 本講義では，「Fortran」

NAGOYA UNIVERSITY

本日の目標

- プログラムを実行できる。
- レポートをNUCT上で提出できる。

プログラム作成，実行の流れ

1.プログラムを書く

2.書いたプログラムを動くようにする

3.プログラムを実行する

NAGOYA UNIVERSITY

Step 1．プログラムを書く

- エディタ（テキスト文章を作成，編集するアプリケーション，Windowsではメモ帳，Macではテキストエディット，UNIX：viなど）を使って，キーボードでプログラムを打ち込み，ファイルに保存。
- ファイルの内容（ソースコード）は人は理解できるが，CPUは理解できない。

Step 2. プログラムを動くようにする

- コンパイル
- ソースコードを機械語に変換（コンパイル）する。
- Fortranであれば，Fortranコンパイラ
- プログラムに間違いがなければコンパイルに成功。実行ファイル（a.exe，a.out）が作られる。
- 書いたプログラムの文法に誤りがあればコンパイルに失敗し，コンパイルはエラーを表示。その場合には，ソースコードを修正し，再度コンパイル。

NAGOYA UNIVERSITY

Step.3　プログラムを実行する

- コンパイルで作成された実行ファイルを動かす。
- OSのコマンドライン（Windows：コマンドプロンプト，Mac：ターミナル）で，実行ファイルのファイル名を入力。

プログラムの実行（Windows）

Step 1　プログラムを書く

- エディタ（メモ帳）でソースコードを入力し，ファイル「`*.f90`」（拡張子）で保存。

Step 2　プログラムをコンパイルする

- コマンドプロンプトで，「`gfortran` プログラム名」で，「`a.exe`」の実行ファイルを生成。

Step 3　プログラムを実行

- コマンドプロンプトで，「`a.exe`」と入力してEnter

NAGOYA UNIVERSITY

コマンドプロンプトの基本（Windows）
ターミナルの基本（macOS）

「>」マークの左側は現在のディレクトリ（カレントディレクトリ）。

基本的なコマンド：

`cd`　書式：`cd` パス名

パス名を省略すると，カレントディレクトリのパスを出力。Zドライブの直下にある「fortran」ディレクトリに移動したら，「z:¥fortran>」となる。

`dir`　(macOSは　`ls`)　書式：`dir` パス名

指定したパスのディレクトリやファイル一覧を表示。パスを省略すればカレントディレクトリの情報を表示

`cls`　(macOSは　`clear`)

コマンドプロンプトの表示をクリアする。

`exit`

コマンドプロンプトを終了する。

「↑」「↓」

入力履歴の表示

実際にプログラムを動かしてみよう1/4

- エディタを開く。**スタート→プログラム→アクセサリ→メモ帳，もしくはWindows+R→notepad.exeを入力**
- 配布した資料のプログラム例を入力。入力は**全て半角**。プログラムを見やすくするため，字下げするとよい。
- 書いたプログラムを，「**sample0421.f90**」という名前のファイルとして，**fortranディレクトリ内に保存**する。
- ファイル名が「**sample0421.f90.txt**」となった場合には，「**.txt**」**を削除。**

> macOSの場合

- 「テキストエディット」を起動。
- ファイル名は，最後に「.f90」をつける。

NAGOYA UNIVERSITY

実際にプログラムを動かしてみよう2/4

> コマンドプロンプトを起動。**デスクトップ上のショートカットをクリック，スタート→プログラム→アクセサリ→コマンドプロンプト，Windows+R→cmdと入力**

> プログラムファイルを保存したディレクトリ「fortran」に移動

```
cd ¥fortran
macOS:
```

> コンパイラgfortranを使ってコンパイルする。

```
gfortran sample0421.f90
```

> コンパイラに成功するとプログラムファイルが存在するディレクトリ内に`a.exe`，macOSでは`a.out`という実行ファイルが作成される。

実際にプログラムを動かしてみよう3/4

- 実行ファイルを実行する。コマンドプロンプト上でa.exeと入力してEnter

```
a.exe
```

- macOS：実行ファイルを実行する。ターミナル上で./a.outと入力してEnter

```
./a.out
```

NAGOYA UNIVERSITY

ソースコードを修正する4/4

- 【Windows】.f90の拡張子のファイルを開く
  - 「.f90」の拡張子のファイルをダブルクリック
  - ウィンドウが出現したら，**一覧からプログラムを選択する**にチェックを入れてOKをクリック
  - 「**NotePad（メモ帳）**」をクリック
  - **この種類のファイルを開くときは，選択したプログラムをいつも使う**にチェックを入れてOKをクリック
- 【macOS】.f90のファイルを右クリックし，テキストエディットで開く

スクリーンショットを撮る

- 【Windows】
  - キーボードの「**PrintScreen**」，「**Alt + PrintScreen**」キーを利用する。
  - **PrintScreen**で**デスクトップ全体**
  - **Alt + PrintScreen**で**最前面のウィンドウ**のみ
  - その後，ペイント（**「スタート」→「プログラム」→「アクセサリ」→「ペイント」**）を起動し，貼り付け（Control + V，もしくは右クリックで貼り付け」
  - ファイルを保存
- 【macOS】
  - ⌘+Shift+3，もしくは　⌘+Shift+4

NAGOYA UNIVERSITY

データ型，定数，変数

- Fortranには5種類の基本データ型

INTEGER：整数　0，137，-2516，17745

REAL：実数　1.234，-0.01536，56473.，3.37456E2

COMPLEX：複素数　(a, b),(1.0, 1.0),(-6.0, 7.2)

CHARACTER：文字列，二重引用符またはアポストロフィで囲まなければならず，両端に同じ記号。

LOGICAL：論理変数，.TRUE.，.FALSE.

IMPLICIT NONE文
プログラムではつけること。

- Fortranでは，型宣言文で明示的に型を宣言しない変数は，**暗黙の型宣言**に従って型を割り当てられる。名前がI, J, K, L, M, Nおよび対応する小文字で始まる未宣言の識別子は整数型（INTEGER）となり，それ以外はすべて実数型（REAL）
- この暗黙の型宣言を無効にする文

```
IMPLICIT NONE
```

NAGOYA UNIVERSITY

入出力

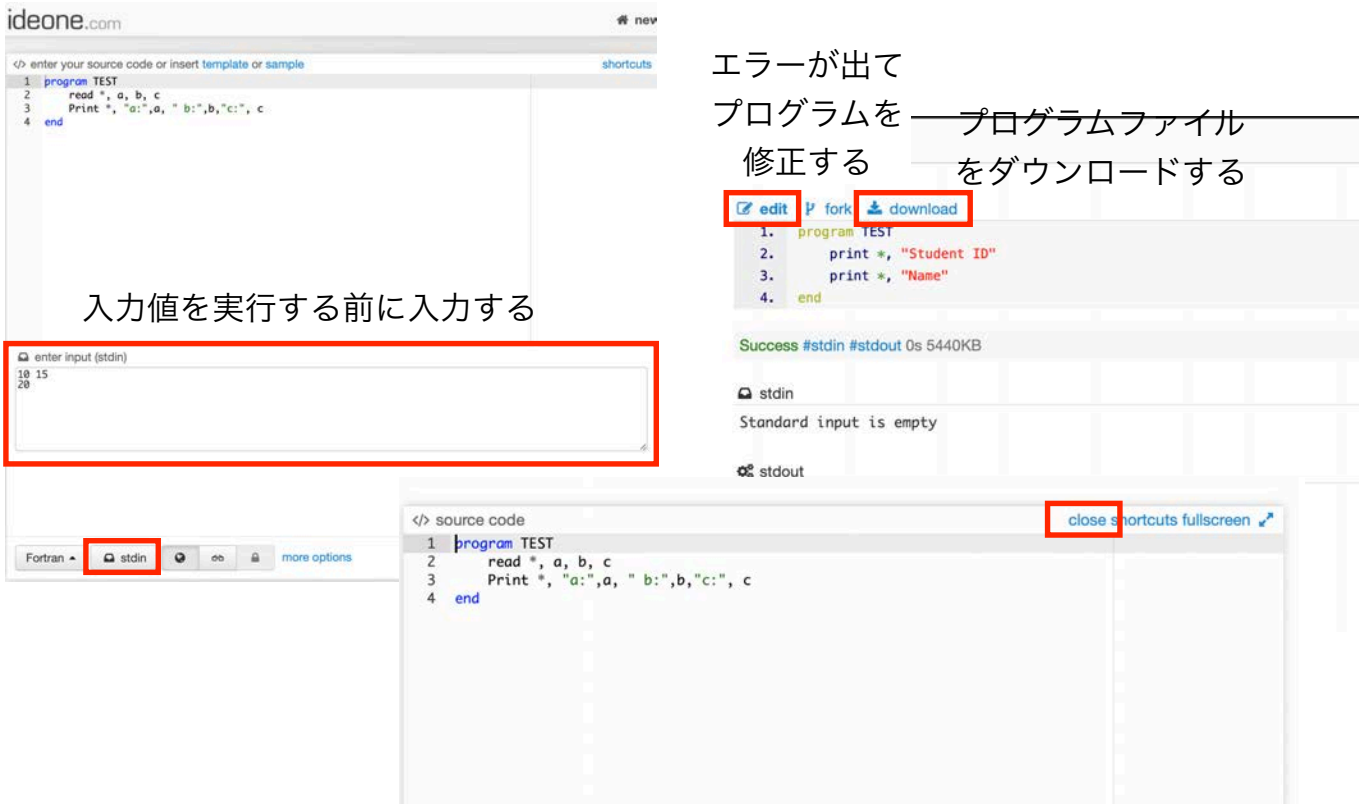
- PRINT *, 出力並び

```
PRINT *, “At time”, Time, “seconds”
PRINT *
```

- READ *, 入力並び

```
READ *, InitialHeight, InitialVelocity,
Time
100.0, 90.0, 4.5
100.0 90.0 4.5
100.0 90.0
4.5
```

入出力（IDEONE）



NAGOYA UNIVERSITY

プログラムの構成と書式

- Fortranプログラムの一般的な構成
  - PROGRAM 名前
  - 宣言部
  - 実行部
  - 副プログラム部
  - END PROGRAM 名前

今日の課題

1. 「sample0421.f90」を実行する。提出物：実行結果のスクリーンショット
2. PRINT文を用いて，自分の学籍番号と名前（ローマ字）を表示するプログラムを作成，実行する。提出物：プログラムファイル

NAGOYA UNIVERSITY

課題1

sample0421.f90を実行する。

提出物：実行結果のスクリーンショット

ファイル名：kadai02_1.png

sample0421.f90

```
program sample0421
        implicit none
        real:: x,y,sum
        x=1.234
        y=5.5
        sum=x+y
        print *, "Sum of ", x, " and ",y," is ", sum
end program sample0421
```

課題2

PRINT文を用いて，自分の学籍番号と名前（ローマ字）を表示するプログラムを作成，実行する。

提出物：プログラムファイル

ファイル名：kadai02_2.f90