

# 演習問題

Koki Ukeba

June 22, 2024

① はじめに

② Lesson1

③ Lesson2

④ Lesson3

⑤ Lesson4

⑥ Lesson5

⑦ Lesson6

# はじめに

この資料は機械数理工学科 1 年後期に行われる、プログラミング情報処理の授業を参考に作成しています。

資料内の演習問題に対する、参考コードは [github.com](https://github.com/KokiUkeba) の KokiUkeba のリポジトリにあるはずです。動作環境は gcc (Ubuntu 11.4.0-1ubuntu1 22.04) 11.4.0 です。

# Hello world!!

Q-1

"Hello world" という文字列を出力するコードを作成してください.

入力

出力

Hello world.

# 変数～繰り返しを添えて～

Q-2

ライプニッツ級数

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1}$$

が  $\frac{\pi}{4}$  に収束することを確認してください。また、その計算結果と  $\pi$  とを比較してください。

入力

出力

calc = 0.7853956634

M\_PI/4 = 0.7853981634

dif = 0.0000025000

# 解説

for 文や while 文を用いて、級数を計算します。

- for 文を用いる際は、適当な回数 for 文を回すとよいでしょう。  
また、while 文を用いる際は  $\frac{\pi}{4}$  にどれだけ近づいたかを条件に用いるとよいでしょう。
- int 型同士の割り算は、少数切り捨てとなることに注意してください。
  - ▶ 計算の際にキャスト演算子で型を明示的に変更するのがいいと思います。
  - ▶ どちらかが浮動小数点型であれば、暗黙の型変換により小数も残ります。
- 数学関数を用いる際は math.h が必要になります。
- printf を用いて表示する際に、適切なフォーマット指定子を選択してください。

# 条件分岐

Q-3

実数  $a, b, c$  が任意に与えられた際に、二次方程式

$$ax^2 + bx + c = 0$$

の解を表示するコードを作成してください。(a=0 のときの処理は自由にしてください。)

入力

出力例 1

$$1.0x^2 + 2.0x + 1.0 = 0$$

double root - 1.0e + 00

# 条件分岐

## 出力例 2

$$1.0x^2 + 1.0x + 2.0 = 0$$

$-5.0e-01 + 1 * 1.3e+00, -5.0e-01 - 1 * 1.3e+00$

## 出力例 3

$$0.0x^2 + 2.0x + 1.0 = 0$$

single root  $-5.0e-01$

## 出力例 4

$$0.0x^2 + 0.0x + 1.0 = 0$$

no solution



# 解説

判別式を用いて場合分けを行います。

- まず、二次方程式かどうかを判定するのが良いでしょう。
- else if を用いて書くと見やすいと思います。

# Newton-method

Q-4

ニュートン法を用いて

$$f(x) = x^3 - 2x^2 - 3x + 3$$

の近似解を求めて下さい。

(初期値を 1 とし、誤差の許容値  $\delta$  は  $10^{-7}$  としてください。)

( $f'(x)$  は自分で求めて大丈夫です。)

(ニュートン法の簡単な説明は次ページにありますますが、詳しい解説は各自で調べてください。)

入力

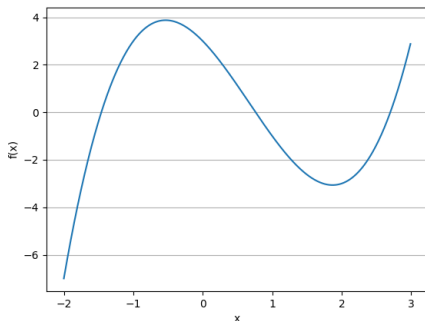
出力

7.608767e-01

## ニュートン法

- ① 初期値  $x_a$  を求めたい解になるべく近い値にとる。
- ② もし  $|f(x_a)| \leq \delta$  の場合はこの  $x_a$  を近似解とする。
- ③ 上の条件が成り立たない場合は次の代入式により  $x_a$  を更新して2.へ戻る。

$$x_a = x_a - \frac{f(x_a)}{f'(x_a)}$$



# 解説

while 文で繰り返し計算します。

- 条件を満たすまで繰り返しを行うので、while 文を使います。
- 絶対値を使うので、`#include math.h` を忘れないようにしましょう。

# 素因数分解

Q-5

変数に 2 以上の値を代入し、その数を素因数分解して得られる素数をすべて表示してください。

最終的に変数に 119028, 2146654199 の 2 数を代入し出力してください。

## 入力

## 出力例 1

429 =

3 \*\* 1

11 \*\* 1

13 \*\* 1

49238 =

2 \*\* 1

7 \*\* 1

3517 \*\* 1

## 出力例 2

7502751 =

3 \*\* 2

47 \*\* 1

17737 \*\* 1

5104981 =

7 \*\* 1

17 \*\* 1

42899 \*\* 1

## 出力例 3

9562 =

2 \*\* 1

7 \*\* 1

683 \*\* 1

515 =

5 \*\* 1

103 \*\* 1

# 解説

while 文を用いて、 $n$  が割り切れるまで  $i$  を増やすということをやります。

- 再起処理を使えばコードが簡潔に書けるでしょう。
- 処理の速さを追及してみてください。

# ベクトルの内積

Q-6

大きさ  $N$  の `double` 型の配列  $a, b$  は、すべての要素に値が入った状態で与えられているとします。

$$a = (1, 2, 3, \dots, N)$$

$$b = (N, N - 1, N - 2, \dots, 1)$$

さらに、 $N = 1001$  とし、その内積となす角を求めよ。