

# 数値解析（塙田）2025年度課題1

10月22日出題

【1】ニュートン法を用いて非線形方程式  $f(x) = 0$  の解の近似値を求めるプログラムを以下の指示に従って作成せよ。

- 次のアルゴリズムに従え（授業の Alg. 6）：

- 1°  $n \leftarrow 0$
- 2°  $x$  に初期値を入力
- 3°  $x_0 \leftarrow x$  (直前の  $x$  を  $x_0$  にコピー)
- 4°  $x \leftarrow x - f(x)/f'(x)$
- 5°  $n \leftarrow n + 1$
- 6° if ( $|x - x_0| <$  許容誤差)  $n, x$  を出力して終了；
- 7° if ( $n ==$  ループ回数の上限) 「収束しませんでした」と出力して終了；
- 8° 3° へ戻れ

- 変数名・定数名は次のものを用いよ：

- $x$ ：解の近似値を表す変数
- $x_0$ ：直前の  $x$  の値を格納する変数
- $n$ ：ループ回数のカウンタ変数
- $e$ ：許容誤差（各自適切に設定せよ）
- $m$ ：ループ回数の上限（各自適切に設定せよ）

- 関数  $f(x), f'(x)$  は次の例のように定義せよ：

```
double f(double x){  
    return pow(x, 12) - 2.0;  
}  
double df(double x){  
    return 12 * pow(x, 11);  
}
```

【2】【1】で作成したプログラムを、ケプラー方程式

$$f(x) = 3 \sin(x) - x + 1 = 0$$

に対して適用し、初期値を  $-10, -9, \dots, 10$  と変化させて実行した結果をまとめて報告せよ。

- 注意**
- C 言語で float 型、double 型の絶対値を返す関数は `abs()` ではなく `fabs()`。
  - 三角関数を用いるには、C 言語ならば `math.h` を `include` する必要があり、python ならば `math` を `import` する必要がある。
  - プログラムを共同製作した場合はその旨を必ず明記すること。

**提出方法**

- メールにて `shiota@is.kochi-u.ac.jp` 宛て。

- 件名は 数値解析課題 1 [自分の学籍番号]
- テキストでも、WORD 等のドキュメントでも可。ただし、プログラムの動作が確認できるよう、プログラムリストはテキストとしてコピーできることが望ましい。

**提出期限** 11月4日(火) 18:00