

# 数値解析 ( 塩田 ) 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 (  $|x - x_0| < \text{許容誤差}$  )  $n, x$  を出力して終了;

7° if (  $n == \text{ループ回数の上限}$  ) 「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