

2023年度 数値解析 プログラミング課題2

2023年5月11日

1 目的

以下の項目について学習する.

1. 2分法
2. ファイルへの出力
3. ニュートン法

2 課題

1. 授業ホームページより「プログラム 4.1」を download し, 実行する.
2. 「プログラム 4.1」の関数 $f()$ を変更して,

$$2x^7 + 5x^2 - 3 = 0 \tag{1}$$

を解け.

3. 「プログラム 4.1」を, 教科書 p.71, 式 (4.2) を使って 2分法の関数を for 文を使って書き直せ.
4. 「プログラム 4.1」を反復回数 m および反復列 x_m の値を反復ごとに表示するように改良せよ. ただし, 反復列の値は小数点以下 14 位まで表示するものとする.
ヒント: 関数 `bisection()` を変更する.

(a) 変数 m を追加する.

(b) 以下の部分の適切な位置に反復回数 m および反復列 x_m の値を出力する文を追加する.

```
do{
    c=0.5*(a+b);
    if(f(a)*f(c)<0){
        b=c;
    }
    else{
        a=c;
    }
}while(fabs(b-a) >=eps);
```

5. 以下のプログラムを実行し, $-3 \leq x \leq 3$ の範囲で

$$y = x^2 + x - 2 \tag{2}$$

のグラフを作成せよ. グラフの作成には Excel を用いる.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(void)
{
    double x,y;
    FILE *fout;
    errno_t error;

    error = fopen_s(&fout, "output.csv", "w");
```

```

    if(error != 0){
        printf("ファイルは見つかりません:output.csv ¥n");
        exit(1);
    }
    for(x=-3;x<=3;x+=0.2){
        y=x*x+x-2;
        fprintf(fout,"%lf,%lf\n",x,y);
    }
    fclose(fout);
}

```

6. 授業ホームページより「プログラム 4.2」を download し、実行する.

7. 「プログラム 4.2」の関数 $f()$ を変更して,

$$x^6 - 14x^4 + 49x^2 - 36 = 0 \quad (3)$$

を解け.

8. 「プログラム 4.2」を反復回数 m および反復列 x_m の値を反復ごとに表示するように改良せよ. ただし, 反復列の値は小数点以下 14 位まで表示するものとする.

9. 上記の改良したプログラムを利用し, 2 分法とニュートン法の収束の様子を表すグラフを作成せよ. なお, グラフは縦軸に x_m の値, 横軸に反復回数 m をとるものとする.

提出

課題を 1 つのファイル (cpp ファイルか txt ファイルか doc ファイルのいずれか) にまとめ, メールの添付ファイルとして, 学籍番号にしたがって以下のアドレスに送る.

- 学籍番号 5071*, 5081*, 5091*, 5001*, 50110001~50110080:
三宅 暁登君 miyake.akito.18@shizuoka.ac.jp
- 学籍番号 50110081~50110***: 岩井 達也君 iwai.tatsuya.18@shizuoka.ac.jp

学籍番号、名前を必ず書くこと。

メールの件名は

学籍番号 名前 report2

メールの本文は,

学籍番号 名前 This is Report No.2.

でよい.

提出期限

提出期限は 2023 年 5 月 17 日 (水) 午後 5:00