

# 計算機応用 前期末試験問題

山本昌志\*

2007年8月3日

## 1 二分法

非線形方程式の解法について、以下の問いに答えよ。

[問 1] 二分法の計算原理を説明せよ。 [20点]

[問 2] 次ページのリスト 1 は、二分法で方程式  $x^2 = 1 + \sin(x)$  の近似解を計算するプログラムである。 [ア] と [イ] に入る適当な文を書け。 [30点]

## 2 ニュートン法

[問 1] ニュートン法の漸化式を原理から導け。漸化式を書くだけではダメ。どのようにして、漸化式が導かれたかを説明すること。 [20点]

- 漸化式を導く課程を文章で順を追って説明すること。式だけ書くのはダメである。
- 必ず図を使って、分かりやすく説明すること。

[問 2] ニュートン法の解の収束を示す式を導け。そして、その内容を説明せよ。 [10点]

[問 3] ニュートン法で以下の非線形方程式の近似解を求めるプログラムを書け。 [20点]

$$x^2 + x - \cos x = 0$$

ただし、プログラムの条件は以下の通りとする。

- ニュートン法の最大反復計算回数は 50 回とする。それを超えたら、「収束しない」とメッセージを表示して、プログラムを止める。
- 計算精度は、 $1 \times 10^{-15}$  とする。

---

\* 国立秋田工業高等専門学校 電気工学科

リスト 1: 二分法で非線形方程式の近似解を求めるプログラム

---

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#define EPS (1.0e-15) /* precision of calculation */

double func(double x);

/*=====*/
/*      main function      */
/*=====*/
int main(void){
    double a, b, c, test;
    char temp;

    do{
        printf("\ninitial value a = ");
        scanf("%lf%c", &a, &temp);

        printf("initial value b = ");
        scanf("%lf%c", &b, &temp);

        test=func(a)*func(b);

        if(test >= 0){
            printf("bad initial value !! f(a)*f(b)>0\n\n");
        }
    }while(test >= 0);

    if(b-a < 0){
        c=a;
        a=b;
        b=c;
    }

    

|   |
|---|
| ア |
|---|



    printf("\nsolution x = %20.15f\n\n",c);

    return 0;
}

/*=====*/
/*      definition function      */
/*=====*/
double func(double x){
    double y;

    

|   |
|---|
| イ |
|---|



    return y;
}
```

---