

数値解析

第12回

2024年1月11日

代数方程式のC言語によるプログラミング

[復習]Newton法

まず，初期値 x_0 を与えて $f(x_0)$ を計算し， $(x_0, f(x_0))$ における接線が x 軸と交わる点を x_1 とする。

再び， x_1 から同様の手続きを繰り返し収束するまで続ける。

具体的には以下のとおり。

適切な初期値を設定すれば，（関数の形にもよるが）非常に速く解を求めることが可能。

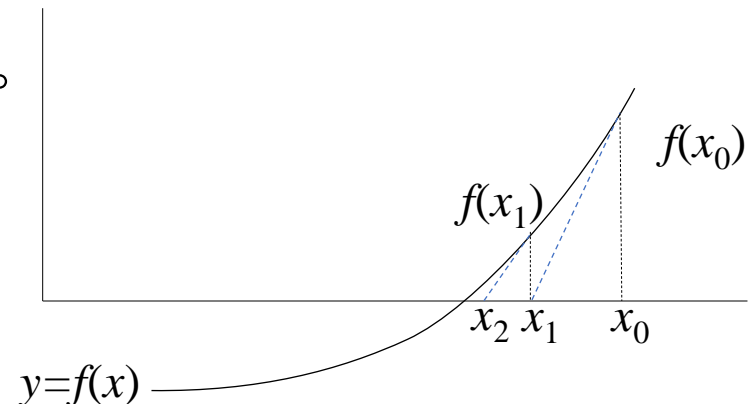
$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

収束判定方法は，以下のような例がある。

$$|x_{n+1} - x_n| < \varepsilon$$

$$|f(x_{n+1}) - f(x_n)| < \varepsilon$$

$$|f(x_n)| < \varepsilon$$



[復習]2分法・Newton法のプログラミング

自分の学籍番号の下三桁をもとに、C言語による下記実数関数kansu(x)を記述しなさい。

学籍番号22T591なら、 $A=5$, $B=9$, $C=1$ となる。

$$\text{kansu}(x) = x^3 - Ax^2 - Bx + C \cdots \text{式(1)}$$

```
double kansu(double x) {  
    double kansu;  
  
    kansu = XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX;  
  
    return(kansu);  
}
```



Newton法ではこれに加えて微分を求める関数が必要

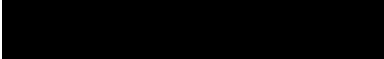
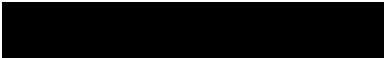

Newton法のプログラミング

1. 前スライドの式(1)を微分した関数 $\text{kansu_diff}(x)$ を記述しなさい。

[illegible]

Newton法のプログラム

2. $-10 \leq x \leq 10$ の範囲で $-10, -9, \dots, 9, 10$ の各点で $\text{kansu}(x), \text{kansu_diff}(x), \text{kansu}(x) / \text{kansu_diff}(x)$ の値を求めなさい。
3. 同様に $x - (\text{kansu}(x) / \text{kansu_diff}(x))$ を求めなさい。

```
for(x = -10; x <= 10; x++) {  
    ans = kansu(x)      ;  
    dif =  ;  
    div =  ;  
    nyu =  ;  
}
```

Newton法のプログラム

4. 前回の2分法のプログラムを参考に, $\text{epsi}=0.01$ として $\text{kansu}(x)=0$ となる x を求めなさい。
5. 変数 epsi の値を, $1, 0.1, 0.01, 0.001$ と変えながら解がどのように変わるか, 繰返し数がどのようにになるか検討し, 解を式へ代入, 正確さも検証しなさい。

課題

Newton法による解の求め方をオンラインテキストにて
Moodle上から提出せよ.

レポート課題3

Newton法を用いて式(1)の解を求めるC言語によるプログラムのソースファイルをMoodle上から期限厳守にて提出せよ。

提出期限：**2024年1月25日(木)23:59:59【厳守】**

- レポート課題の不備や未完成は**減点・再提出**
(他者のレポートコピー等**不正行為厳禁**)