数値解析課題問題

5S-30 浜崎 拓海

1. 初期値について次の問いに答えなさい。
2. オイラー法で刻み幅を0.5としてx=2までyの値を求めグラフ化しなさい

答えを以下に示す。

表1.刻み幅0.5の時の解の変化



図1.刻み幅0.5の時の解の変化

1. 刻み幅を超え(分割数としてn=8まで)真値()との誤差を検討しなさい。

図2.分割数256の曲線

図3.真値との比較

オレンジの線が真値、青野線が図2のものである。分割数を大きくすればするほど誤差のとる値は小さくなっていった。

1. オイラー法で誤差の出る理由を説明しなさい

関数を接線近似で予測していく手法であるため、近似区間の広さで誤差が広がっていくオイラー法では前の値から次の値を求めていくため誤差は累積されていく。

1. 前問の理由よりオイラー法でも誤差のでない微分方程式を与えてプログラムを実行し確かめなさい

接戦近似する際傾きが0である定数式にすることで誤差の発生しないものになる。  
 初期値として考えた。

分割数4と分割数16のデータを以下に示す。

表2. 分割数4の時の解



表3.分割数16の時の解



真値はとなるため誤差は発生していないことがわかる。

問1で使用したソースを以下に示す。

|  |
| --- |
| #include <stdio.h>  #include <math.h>  #include <stdlib.h>  double func(double x, double y){      return 5;  }  int main(){      FILE \*outFile;      outFile = fopen("outputData.csv", "w");      int a,b,eta;      double x,y,h,n;      a = 0;      b = 2;      eta = 2;      for(int i = 0; i < 9;i++){          fprintf(outFile, "\n");          n = pow(2 , i);          h = (b - a) / n;          x = a;          y = eta;          while(x < b){              y = y + h \* func(x,y);              x = x + h;              fprintf(outFile, "%f,%f",x,y);              fprintf(outFile, "\n");          }      }      fclose(outFile);      free(outFile);  } |

1. 初期値についてルンゲ・クッタ法を用いてxが1のときのyの値を求めなさい。このとき刻み幅と解の精度について検討しなさい