

数值分析实践报告（四）

姓 名	潘林越	班 级	数学 20-2 班	报告评分	
学 号	15194694	地点/机号	数 B320/No. 30	指导教师	凌思涛

一、实验项目名称：Newton 迭代法求非线性方程的根

二、实验目的：熟悉 Newton 迭代法求根原理及初值选取对算法的影响

三、实验内容：P60 练习 4.7 要求：(1)、绘制函数 $f(x)=0.1e^x - \sin^2 x + 0.5$ 及其导函数图像；
(2)、分别求在-5 和 1 附近函数 $f(x)$ 的零点、极值点，和它们的大致收敛域。

四、程序设计

```
function cntddfl
figure('color','white');
hold on;
fplot(@f, [-10,3], '-*');
fplot(@df, [-10,3], '-');
fplot(@lf, [-10,3], 'k--');
hold off;
function y=lf(x)
y=zeros(size(x));
function y=f(x)
y=0.1*exp(x)-sin(x).^2+0.5;
function y=df(x)
y=0.1*exp(x)-sin(2*x);
```

(2) 程序

```
function lnddd
eps=10^-8;N=100000;
x0=-5
[x1,kx1]=cnewton_interation_rule
(@f,@df,x0,eps,N);
[x2,kx2]=cnewton_interation_rule
(@df,@ddf,x0,eps,N);
x0=1;
[y1,ky1]=cnewton_interation_rule
(@f,@df,x0,eps,N);
[y2,ky2]=cnewton_interation_rule
(@df,@ddf,x0,eps,N);
```

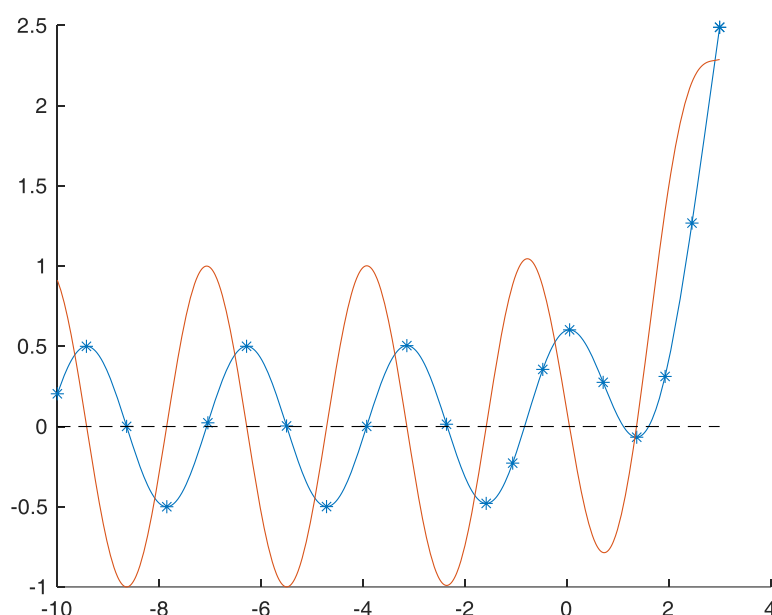
```
x1,x2,y1,y2
for x0=-100000:100:0
[x,kx]=cnewton_interation_rule
(@f,@df,x0,eps,N);
end
for x0=0:100:100000
[x,kx]=cnewton_interation_rule
(@f,@df,x0,eps,N);
end
for x0=-100000:100:0
[x,kx]=cnewton_interation_rule
(@df,@ddf,x0,eps,N);
end
for x0=0:100:100000
[x,kx]=cnewton_interation_rule
(@df,@ddf,x0,eps,N);
end
```

```
function y=f(x)
y=0.1*exp(x)-sin(x).^2+0.5;
```

```
function y=df(x)
y=0.1*exp(x)-sin(2*x);
```

```
function y=ddf(x)
y=0.1*exp(x)-2*cos(2*x);
```

五、实验结果（包含图表）



图为 $f(x) = 0.1e^x - \sin^2 x + 0.5$ 及其导函数图像。

从图像可以看出，极值点就是导函数的零点，由 Newton 迭代法可得：

初值 $x_0 = -5$ 时，函数零点为 -5.4974，极值点为 -4.7128；

初值 $x_0 = 1$ 时，函数零点为 1.1124，极值点为 1.3688。

以 0.05 为步长进行实验，可得：

初值 $x_0 = -5$ 时，函数零点大致的收敛域为 $(-6.0, -5.0)$ ，极值点大致的收敛域为 $(-5.2, -4.2)$ ；

初值 $x_0 = 1$ 时，函数零点大致的收敛域为 $(0.5, 1.3)$ ，极值点大致的收敛域为 $(1.0, 2.2)$ 。

六、实验结果分析（实验总结、心得体会）

通过本次实验，我学会了绘制函数图像，学会了使用 Newton 迭代法求函数零点，并在一定的初值范围内取值进行 Newton 迭代计算，验证了原函数和导函数计算结果均收敛，并判断了它们的大致收敛域。

注：如果报告超过 1 页，需双面打印。