

误差分析实验报告

冯卓尔 计86 201701998

实验要求

实验题目

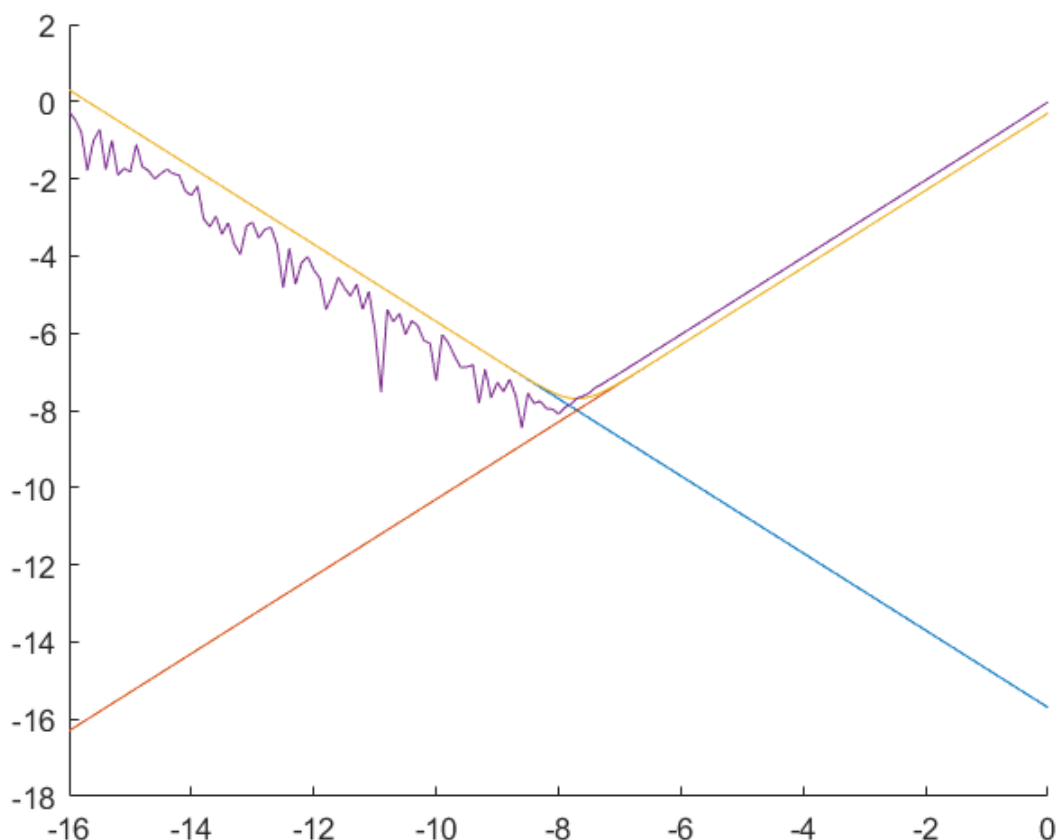
用MATLAB变成实现例1.4，绘出图1-2，体会两种误差对结果的不同影响

解题思路

由于 $f(x+h) = f(x) + hf'(x) + \frac{h^2}{2}f''(\xi)$ ，那么实际误差为 $\left\| \frac{\sin(1+h) - \sin(1)}{h} - \cos(1) \right\|$ 。

截断误差为 $\frac{Mh}{2}$ ，舍入误差为 $\frac{2\epsilon}{h}$ ，误差限为两者之和。

具体的实现见代码。



实验结论

在 h 较小的情况下，舍入误差对实际误差的影响较大，原因是 h 较小时，对于每一步计算中的浮点数误差扩大了；

在 h 较大的情况下，截断误差对实际误差的影响较大，原因是截断误差是算法本身的问题，也即是 h 较大的情况下计算过程中的舍入误差相对小了，而理论中的二次项部分因为 h 的放大作用误差变大。

代码

```
count = 0
for t = -16.0:0.1:0.0
    count = count + 1
    h(count) = 10.^t
    sheru(count) = log10(2e-16) - t
    jieduan(count) = log10(h(count) / 2)
    total(count) = log10(h(count) / 2 + 2e-16 / h(count))
    real(count) = log10(abs((sin(1 + h(count)) - sin(1)) / h(count) -
cos(1)) + 10.^jieduan(count))
end
sheru
```

```
jieduan  
total  
real  
hold on  
plot(log10(h), sheru)  
plot(log10(h), jieduan)  
plot(log10(h), total)  
plot(log10(h), real)
```