

计算方法第七次编程作业报告

崔士强 PB22151743

2024 年 6 月 6 日

1 问题描述

已知质点加速度相对时间的函数，通过 Romberg 积分求出给定时间的速度，进而求出位置，画出轨迹。

2 问题分析

2.1 Romberg 积分

算法每轮循环对分点的数目加倍，新的数值积分计算只需要依赖上一轮结果和新加入的点处函数值，如此进行直到达到提前设定的最大迭代次数或达到目标精度。

2.2 求解方法

首先对加速度从 1 到 t 积分，得到速度随时间变化的函数，再对这个函数施行 Romberg 积分，得到位移。

3 实验结果

3.1 结果展示

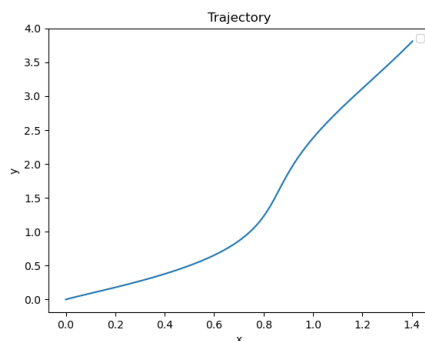


图 1: 轨迹的计算结果

```
Ratio with max_iterations set as 4: 0.168614  
Ratio with max_iterations set as 8: 0.524794  
Ratio with max_iterations set as 12: 1  
Ratio with max_iterations set as 16: 1  
Ratio with max_iterations set as 20: 1
```

图 2: 达到预设精度的比例

3.2 结果分析

从图 2 可以看到, 随着最大迭代次数的增加, 达到预设精度的比例上升, 在某一个值后达到 1。

最大迭代次数的设置与精度和运行效率直接相关, 且二者存在制约。 M 过小可能会导致误差过大, 而 M 过大可能会降低程序运行效率。计算量较大时可以先进行小部分计算, 根据达到预设精度的比例调整 M 值。