

一、实验内容

题目：

利用MPI解决N体问题

实验内容：

N体问题是指找出已知初始位置、速度和质量的多个物体在经典力学情况下的后续运动。在本次实验中，你需要模拟N个物体在二维空间中的运动情况。通过计算每两个物体之间的相互作用力，可以确定下一个时间周期内的物体位置。

在本次实验中，初始情况下，N个小球等间隔分布在一个正方形的二维空间中，小球在运动时没有范围限制。每个小球间会且只会受到其他小球的引力作用。小球可以看成质点。小球移动不会受到其他小球的影响（即不会发生碰撞，挡住等情况）。你需要计算模拟一定时间后小球的分布情况，并通过MPI并行化计算过程。

二、实验要求

1. 有关参数要求如下：

(a) 引力常数数值取 6.67×10^{-11}

(b) 小球重量都为10000kg

(c) 小球间的初始间隔为1cm，例：N=36时，初始的正方形区域为5cm*5cm

(d) 小球初速为0

其他未定义的参数均可自行拟定

2. 你的程序中，应当实现下面三个函数：

(a) compute force(): 计算每个小球受到的作用力

(b) compute velocities(): 计算每个小球的速度

(c) compute positions(): 计算每个小球的位置

典型的程序中，这三个函数应该是依次调用的关系。如果你的方法中不实现这三个函数，应当在报告中明确说明，并解释你的方法为什么不需要上述函数的实现。

3. 报告中需要有 N=64 和 N=256 的情况下通过调整并行度计算的程序执行时间和加速比