

实验题目：
n 体问题

实验环境：

Win10,mpi

算法设计与分析：

1. 初始化各个球的加速度，位置，速度（分为 x 轴 y 轴）
2. 并行化循环多个周期计算球的加速度，速度，位置
3. 输出

核心并行部分代码：

```
for(i=0;i<step;i++){
    for(j=0;j<numprocs;j++)
    {
        if(j!=myid)

MPI_Bsend((ball+(total/numprocs)*myid),48*total/numprocs,MPI_BYTE,j,i*10+myid,MPI_COMM_WORLD);

        //向所有其他线程发送本线程所拥有的数据
    }
    for(j=0;j<numprocs;j++)
    {
        if(j!=myid)
        {
            MPI_Status status;

MPI_Recv((ball+(total/numprocs)*j),48*total/numprocs,MPI_BYTE,j,i*10+j,MPI_COMM_WORLD,&status);

            //从所有其他线程接收其他线程拥有的数据
        }
    }

    //每个线程分别计算(total/numprocs)个球的数据
    for(j=(total/numprocs)*myid;j<(total/numprocs)*(myid+1);j++)
        compute_force(j);
```

```

for(j=(total/numprocs)*myid;j<(total/numprocs)*(myid+1);j++)
{
    compute_velocities(j);
    compute_positions(j);
}
MPI_Barrier(MPI_COMM_WORLD);
//每次循环的数据之间有关联，需要同步通信。
}

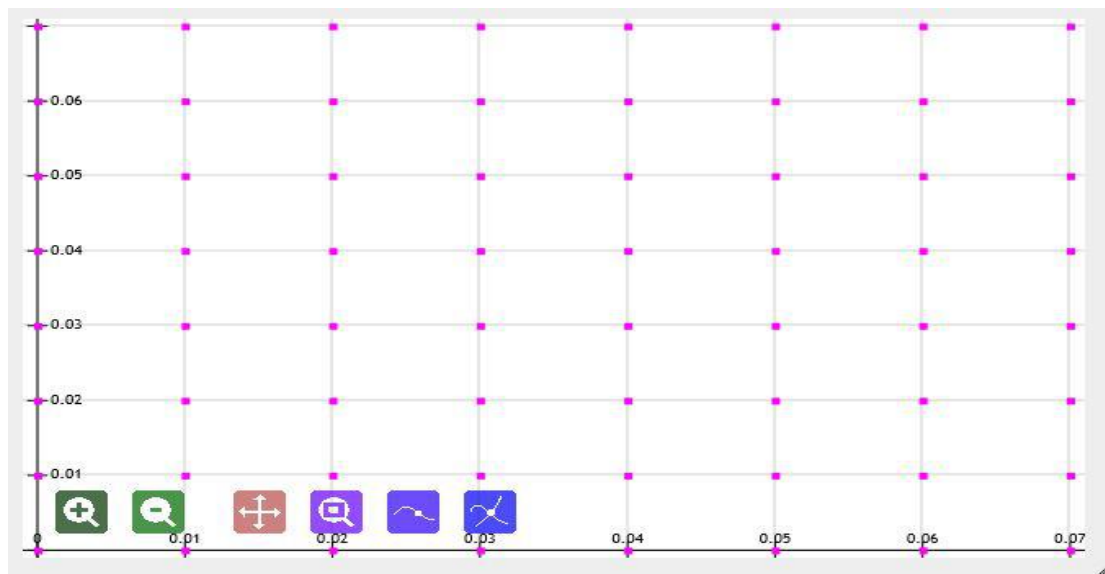
```

运行时间：

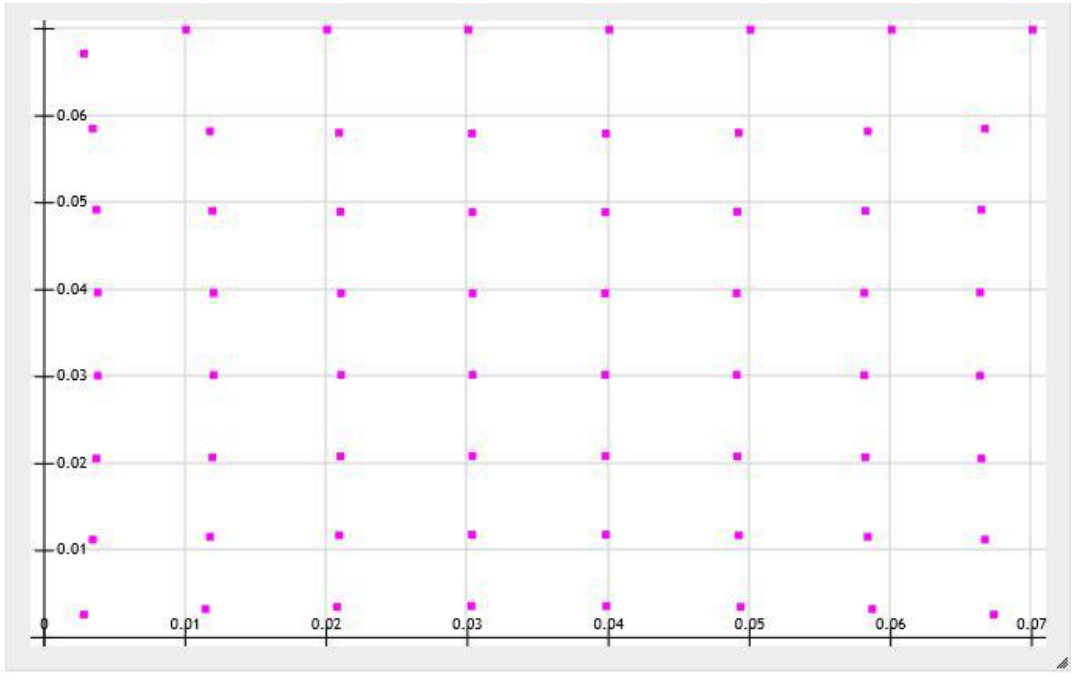
64 个球，已 0.01s 的时间间隔，运行 10000 个时间间隔：

进程数	1	2	4	8
运行时间	2437ms	1971ms	1408ms	4292ms
加速比	1	1.236	1.731	0.568

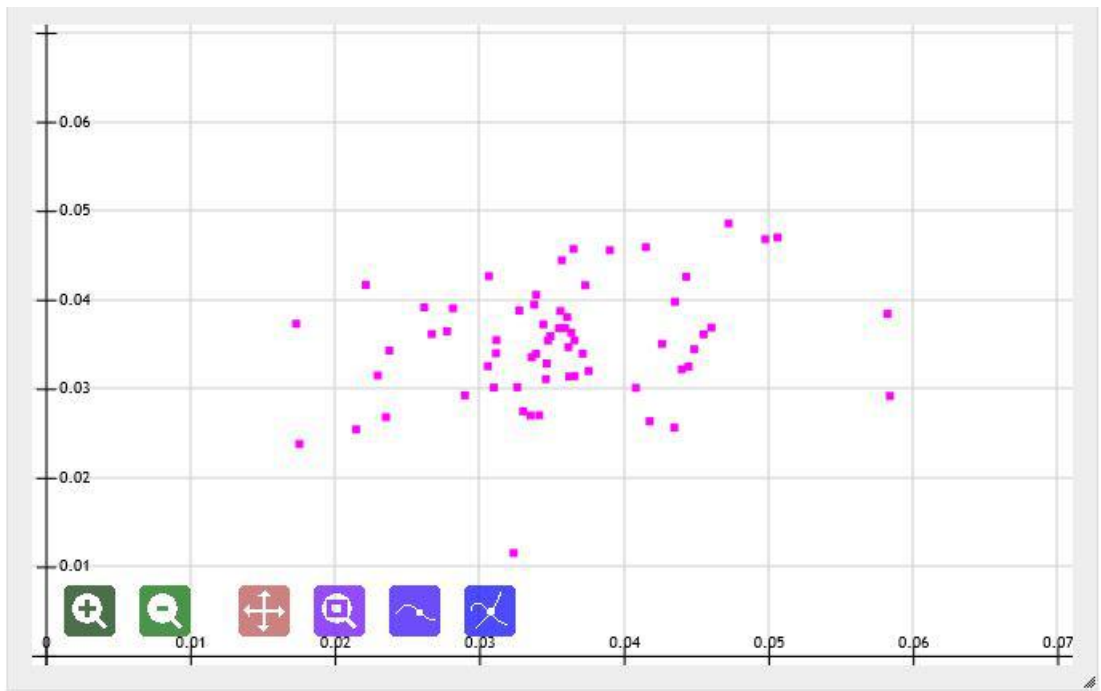
0*0.01s



50*0.01s



10000*0.01s



256 个球，已 0.01s 的时间间隔，运行 10000 个时间间隔：

进程数	1	2	4	8
运行时间	35935ms	22347ms	20956ms	25512ms
加速比	1	1.608	1.715	1.408

10000*0.01s

