

实验题目:

利用 MPI 进行蒙特卡洛模拟

实验环境:

Win10,mpi

算法设计与分析:

模拟部分主要难点在于两车间距离的分析:

```
for(j=0;j<n-1;j++)
```

```
    a[j+1][1]=a[j+1][1]+a[j][0]-a[j+1][0];
```

利用当前车的上一时刻距离+前一辆车与当前车的速度之差就得到了这一时刻的距离。

而传递部分只需要把前一个线程计算的最后一个数据传给下一个线程。

```
if(myid!=numprocs-1)
```

```
MPI_Bsend((a+((n/numprocs)*(myid+1)-1)),8,MPI_BYTE,myid+1,i*10+myid,MPI_COMM_WORLD)
```

```
;
```

```
//向所有其他线程发送本线程所拥有的数据
```

```
if(myid!=0)
```

```
{
```

```
    MPI_Status status;
```

```
MPI_Recv((a+((n/numprocs)*(myid)-1)),8,MPI_BYTE,myid-1,i*10+myid-1,MPI_COMM_WORLD,&status);
```

```
//从所有其他线程接收其他线程拥有的数据
```

```
}
```

并行核心代码:

```
//对于每辆车更新速度
```

```
for(j=(n/numprocs)*myid;j<(n/numprocs)*(myid+1);j++)
```

```
{
```

```
    if(a[j][1]>a[j][0])
```

```
        a[j][0]++;
```

```
    if(a[j][0]>v_max)
```

```
        a[j][0]=v_max;
```

```
    double r=rand()%100/100.0;
```

```
//r 从 0 到 0.99
```

```
    if(r<p)
```

```
        a[j][0]--;
```

```
    if(a[j][0]<0)
```

```
        a[j][0]=0;
```

```
}  
MPI_Barrier(MPI_COMM_WORLD);
```

实验结果:

V_max=10、p=0.1、10000 辆车

模拟 500 个周期:

```
v:0 count:9554  
v:1 count:1  
v:2 count:2  
v:3 count:1  
v:4 count:9  
v:5 count:9  
v:6 count:13  
v:7 count:11  
v:8 count:9  
v:9 count:60  
v:10 count:331
```

模拟 2000 个周期:

```
v:0 count:8240  
v:1 count:21  
v:2 count:16  
v:3 count:17  
v:4 count:17  
v:5 count:31  
v:6 count:28  
v:7 count:52  
v:8 count:51  
v:9 count:209  
v:10 count:1318
```

模拟 10000 个周期:

```
v:0 count:1646  
v:1 count:77  
v:2 count:91  
v:3 count:111  
v:4 count:98  
v:5 count:96  
v:6 count:112  
v:7 count:101
```

v:8 count:131

v:9 count:884

v:10 count:6653

模拟 10000 个周期的加速比:

并行数	1	2	4	8
运行时间	3182ms	2279ms	2601ms	3140ms
加速比	1	1.396	1.223	1.013