实验环境：
Openmp: ubuntu16.04
Openmp:做了，但是吧多线程并行时运行时间没有优化。应该是配置原因，助教可以拿我的源码试一下。

Mpi：windows10

1.求素数个数

算法设计与分析：
直接法，验证某个数是否是素数只需要从 2 到 sqrt(i)都无法整除该数。

核心代码：

mpi

```
sum=0;
mysum=0;
for(i = 3+my_rank;i<n;i+=num_procs)
{
    int flag=0;
    for(j=2;j<sqrt(i)+1;j++)
        if(i%j==0)
            {flag=1;break;}
    if(flag==0)
        mysum++;
}
MPI_Reduce(&mysum,&sum,1,MPI_INT,MPI_SUM,0,MPI_COMM_WORLD);
```

Openmp

```
#pragma omp parallel private(i,j)
    {
        int id;
        id = omp_get_thread_num();
        num[id] = 0;
        #pragma omp parallel for
        for (i=2+id;i< N; i=i+NUM_THREADS)
        {
```

```
            for(j=2; j<=sqrt(i); j++)
                    if(i%j==0 ) break;
            if( j>sqrt(i) )
                    {
                       num[id]++;
                       //printf("线程 ID=%d,素数是=%d\n",omp_get_thread_num(),i);
                    }
            }
          }
```

实验结果：

Mpi:

运行时间：

规模\进程数	1	2	4	8
1000	0.2656 ms	0.3804ms	0.1938 ms	0.5119 ms
10,000	8.0661 ms	7.1663 ms	9.5597 ms	4.0769 ms
100,000	127.2962 ms	156.0721 ms	126.8891 ms	57.9118 ms
500,000	1247.6257 ms	1396.5713 ms	866.5192 ms	483.3785 ms

加速比：

规模\进程数	1	2	4	8
1000	1	0.698	1.370	0.519
10,000	1	1.126	0.844	1.978
100,000	1	0.816	1.003	2.198
500,000	1	0.893	1.440	2.581

2. 求 pi 值

算法设计与分析：

利用 4/(1+x^2)从 0 到 1 的积分等于 pi 值来计算 pi。

核心代码：

Mpi

```
sum =0.0;
width = 1.0/n;

//每个进程 my_rank，计算 4.0/(1.0+local*local)放入 sum
for(i = my_rank;i<n;i+=num_procs)
{
```

```
        local =width*((double)i+0.5);
        sum += 4.0/(1.0+local*local);
    }
    mypi = width*sum;
    MPI_Reduce(&mypi,&pi,1,MPI_DOUBLE,MPI_SUM,0,MPI_COMM_WORLD);
```

openmp

```
#pragma omp parallel private(i,x)
      {
        #pragma omp parallel for reduction(+:sum)
        for (i=0;i< num_steps; i++)
        {
              //printf("线程 ID=%d,i=%d\n",omp_get_thread_num(),i);
               x = i*step;
              sum += 4.0/(1.0+x*x);
        }
      }
```

实验结果：

Mpi:

运行时间：

规模\进程数	1	2	4	8
1000	0.0145 ms	0.0202 ms	0.0658 ms	0.2515 ms
10,000	0.0610 ms	0.0673ms	0.0369 ms	0.0309 ms
100,000	0.3751 ms	0.2090 ms	0.2526 ms	0.4367 ms
500,000	2.2852 ms	1.5346ms	1.0414 ms	0.6985 ms

加速比：

规模\进程数	1	2	4	8
1000	1	0.718	0.220	0.058
10,000	1	0.906	1.653	1.974
100,000	1	1.795	1.485	0.859
500,000	1	1.489	2.194	3.272