

姓名：张涵之 学号：191220154 邮箱：1683762615@qq.com

- 1) 在 Linux 环境下调用 sysconf 函数，得知运行机器的 CPU 核数为 1
`printf("CPU core num: [%d]\n", sysconf(_SC_NPROCESSORS_ONLN));`

- 2) 尝试不同 n 值运行，打印运行结果和时间开销，如下：

```
icspa@icspa:~/Desktop/calc_pi$ ./calc_pi -t 1
thread[3083721536] hits: [78636]/[100000]
```

```
Total hits: [78636]/[100000]
Pi: [3.145440]
CPU core num: [1]
Total threads num: [1]
Elapsed time: [0.007345] seconds
```

```
icspa@icspa:~/Desktop/calc_pi$ ./calc_pi -t 2
thread[3075660608] hits: [39311]/[50000]
thread[3084053312] hits: [39390]/[50000]
```

```
Total hits: [78701]/[100000]
Pi: [3.148040]
CPU core num: [1]
Total threads num: [2]
Elapsed time: [0.011377] seconds
```

```
icspa@icspa:~/Desktop/calc_pi$ ./calc_pi -t 3
thread[3084196672] hits: [26182]/[33333]
thread[3075803968] hits: [26177]/[33333]
thread[3067411264] hits: [26165]/[33334]
```

```
Total hits: [78524]/[100000]
Pi: [3.140960]
CPU core num: [1]
Total threads num: [3]
Elapsed time: [0.039023] seconds
```

```
icspa@icspa:~/Desktop/calc_pi$ ./calc_pi -t 5
thread[3058420544] hits: [15672]/[20000]
thread[3050027840] hits: [15714]/[20000]
thread[3066813248] hits: [15805]/[20000]
thread[3083598656] hits: [15797]/[20000]
thread[3075205952] hits: [15573]/[20000]
```

```
Total hits: [78561]/[100000]
Pi: [3.142440]
CPU core num: [1]
Total threads num: [5]
Elapsed time: [0.027672] seconds
```

```
icspa@icspa:~/Desktop/calc_pi$ ./calc_pi -t 10
thread[3025099584] hits: [7930]/[10000]
thread[3041884992] hits: [7843]/[10000]
thread[3016706880] hits: [7803]/[10000]
thread[3050277696] hits: [7864]/[10000]
thread[3058670400] hits: [7868]/[10000]
thread[3075455808] hits: [7841]/[10000]
thread[3008314176] hits: [7935]/[10000]
thread[3033492288] hits: [7841]/[10000]
thread[3067063104] hits: [7876]/[10000]
thread[3083848512] hits: [7791]/[10000]
```

```
Total hits: [78592]/[100000]
Pi: [3.143680]
CPU core num: [1]
Total threads num: [10]
Elapsed time: [0.029657] seconds
```

```
Total hits: [78598]/[100000]
Pi: [3.143920]
CPU core num: [1]
Total threads num: [20]
Elapsed time: [0.013016] seconds
```

```
Total hits: [78701]/[100000]
Pi: [3.148040]
CPU core num: [1]
Total threads num: [50]
Elapsed time: [0.019002] seconds
```

```
Total hits: [78477]/[100000]
Pi: [3.139080]
CPU core num: [1]
Total threads num: [100]
Elapsed time: [0.014193] seconds
```

- 3) 此外直接在虚拟机输入指令也可以再次验证 CPU 核数为 1

```
icspa@icspa:~$ cat /proc/cpuinfo |grep "cores"|uniq
cpu cores          : 1
```

分析可知在采样数恒定的条件下，线程的数量并不会影响结果的精确度。计算 Pi 值每次都是随机的，其准确性仅取决于总样本数，样本越大越准确。

取了大量的 n 进行观察，发现运行时间并没有很大的区别。如果连续运行很多次，每次采用不同的 n 值，则时间相差不大，反而是间隔较长的情况下，即使用同一个 n 也会得到不同的运行时间，推测是 10 万的样本数过小，线程数量造成的差异不明显，但也许虚拟机和真机中其他后台程序的运行对 CPU 速度有干扰，不同时间差别更明显。

分析可知对于 N 核服务器来说，如果线程的实际计算时间为 x，等待时间为 y，则工作线程数设置为 $N \cdot (x+y)/x$ 能让 CPU 的效率最大化。然而此处并不知道 x 和 y 的配比。