

# 湖南大学

HUNAN UNIVERSITY



对对对队

201808010829 张继伟（组长）

201808010824 谢正宇（组员）

---

## 目录

### 实验一

一、 实验概要 .....	3
二、 性能测试 .....	4

# 实验一

## 一、实验概要

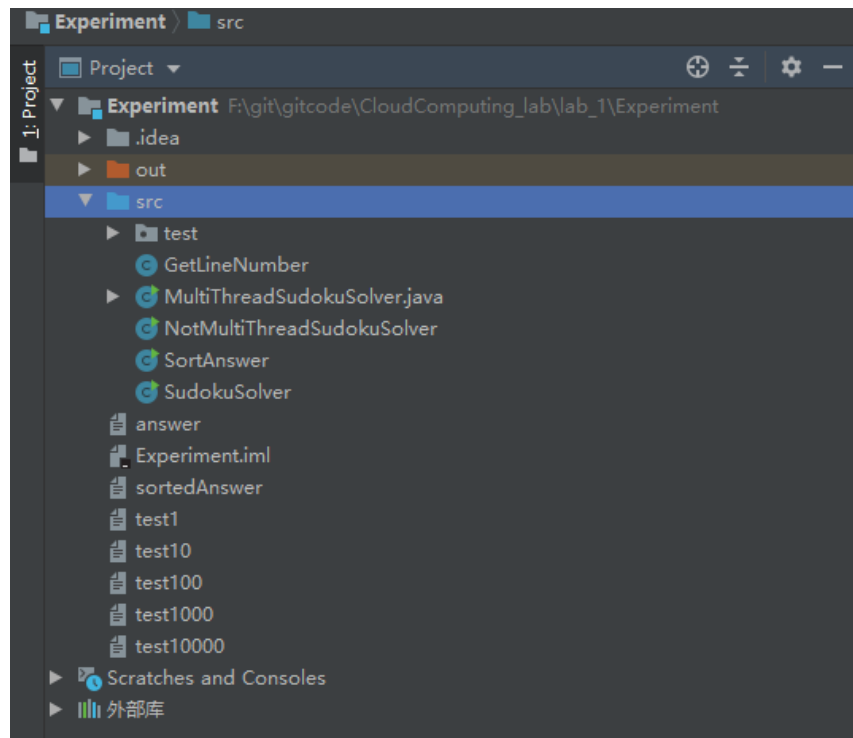
### 1. 实验环境

操作系统：Windows10

应用软件：IDEA

计算机语言：JAVA

### 2. 代码说明



本工程主要由五个类组成。

GetLineNumber 类用于获取样例文件和结果文件的行数；

MultiThreadSudokuSolver 类用于测试多线程解决数独的时间；

NotMultiThreadSudokuSolver 类用于测试单线程解决数独的时间；

SortAnswer 类用于将存在 answer 文件中乱序的结果排序；

SudokuSolver 类用于解决单个数独，并将结果写入到 answer 文件；

### 3. 样例测试说明

#### 多线程样例测试

更换样例测试需更改 MultiThreadSudokuSolver.java 文件第 31 行

```
File file=new File("test10000");
```

将“test10000”更改为想要测试的样例文件名

此外需提前将样例文件放入 Experiment 文件夹中

最后重新编译运行 MultiThreadSudokuSolver.java 文件

最终数独结果存入 sortedAnswer 文件中

#### 单线程样例测试

更换样例测试需更改 NotMultiThreadSudokuSolver.java 文件第 25 行

```
File file=new File("test10000");
```

将“test10000”更改为想要测试的样例文件名

此外需提前将样例文件放入 Experiment 文件夹中

最后重新编译运行 NotMultiThreadSudokuSolver.java 文件

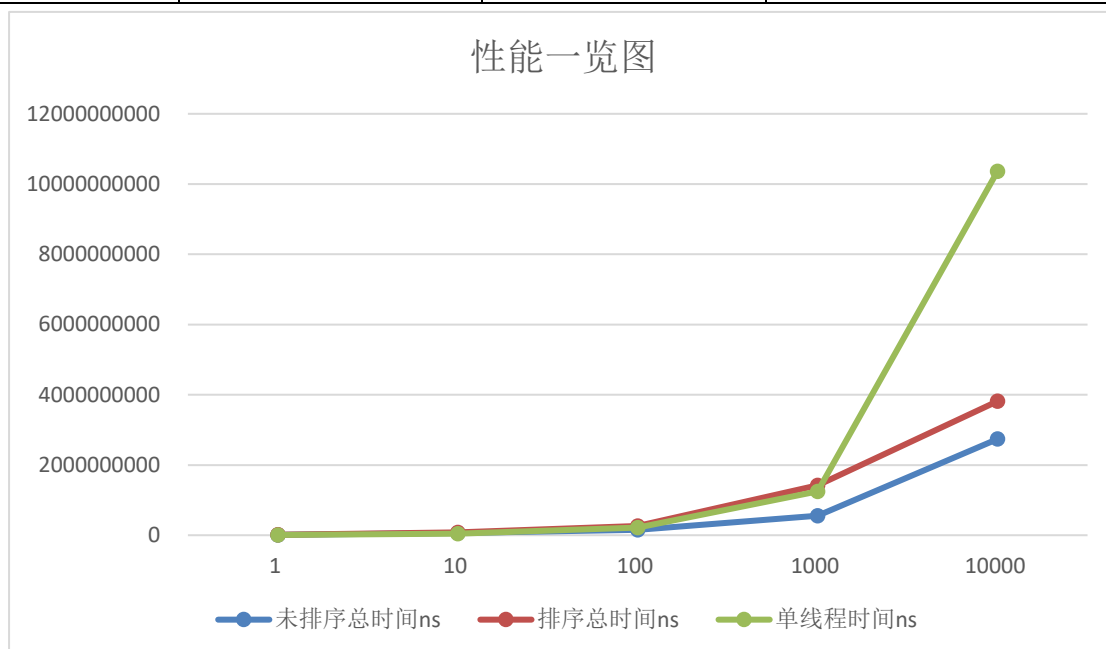
最终数独结果存入 answer 文件中

注：我们准备了 1,10,100,1000,10000 五组样例

## 二、性能测试

数独大小	未排序总时间 ns	排序总时间 ns	单线程时间 ns
1	12311100	14224600	8583200
10	67227200	78802600	47716500

100	156708300	262385500	215127000
1000	554842500	1417746000	1247779400
10000	2739074500	3816089200	10366087100



如图，具体化单线程和多线程对性能的影响即单线程和多线程随着任务数量（数独个数）的变化所需要的时间开销

从图中可知，刚开始数独解题数为 1 和 10 的时候，单线程和多线程的耗时无太大差别

但当数独求解量增多时，单线程和多线程的耗时差别会明显增大，单线程会比多线程耗时增加

此外，随着数独解题数的增多，排序与否对实验总结果影响增大，具体是因为 I/O 操作数目陡增，耗时大幅度增加

同时可以看出，数独解题数越大，多线程耗时与单线程耗时差距增大，即数独个数越多，加速比越大，可以大致推测出多线程加速的原因是因为多线程比单线程更好地利用了 CPU 资源，使得多线程在多任务的情况下加速更明显，但是在任

务较少的时候，单线程会反而快于多线程，因为数量较小的时候，多线程会花费一部分时间在线程的调度上

注：本实验结果与电脑性能有关，我们采用的是 java 的线程池

( newCachedThreadPool() )

这个线程池创建时总是创建测试电脑可以承受的最大线程，由此可以发现在采用多线程测试时 CPU 利用率在某一段时间达到 99%自由