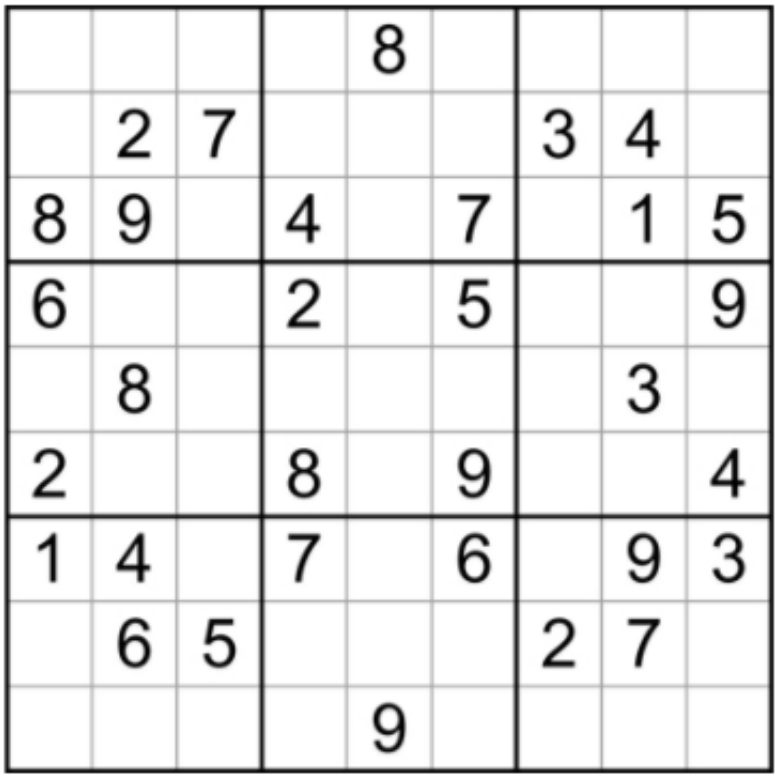
软件工程基础 - 个人项目



				8				
	2	7				3	4	
8	9		4		7		1	5
6			2		5			9
	8						3	
2			8		9			4
1	4		7		6		9	3
	6	5				2	7	
				9				

零、任务：

实现一个能够生成数独终局并且能求解数独问题的控制台程序。

一、要求：

1. 阅读个人软件开发流程（PSP）的相关资料。

2. 可选的语言包括:C++，Java，Python。运行环境为64bit Windows 10。
3. 提交的代码要求经过代码质量分析工具的分析并消除所有的警告。如Code Quality Analysis。
4. 完成项目的首个版本之后，请使用**性能分析工具**来找出代码中的性能瓶颈并进行改进。
5. 使用单元测试对项目进行测试，并使用插件查看测试分支覆盖率等指标；并写出至少10个测试用例确保你的程序能够正确处理各种情况。如Studio Profiling Tools。
6. 使用GitHub来管理源代码和测试用例，**代码有进展即签入GitHub。签入记录不合理的项目会被抽查询问项目细节。**
7. 按照要求发布博客，结合个人项目的实践经历，撰写解决项目的心路历程与收获。**博客与GitHub项目明显不符的作业将取消作业成绩。**

> *注意：要求3、4、5根据所选编程语言使用对应的开发工具来完成。*

二、作业提交：

- 撰写一个博客，要求参见博客作业要求。
- 在个人博客上发布项目源代码（包含单元测试用例）的GitHub链接，将会在测试环境中检查程序的正确性。
- 正确的程序会再进行性能测试，根据性能的好坏进行评分；不正确的程序没有性能的分数。

三、需求：

实现一个命令行程序，程序能：

1. 生成**不重复**的数独终局至文件
2. 读取文件内的数独问题，求解并将结果输出到文件

生成终局

1. 在命令行中使用-c参数加数字N（1<=N<=1000000)控制生成数独终局的数量，例如下述命令将生成20个数独终局至文件中：

```
sudoku.exe -c 20
```

2. 将生成的数独终局用一个文本文件（假设名字叫 sudoku.txt）的形式保存起来，每次生成的txt文件需要覆盖上次生成的txt文件，文件内的格式如下，数与数之间由空格分开，终局与终局之间空一行，行末无空格：

```
2 6 8 4 7 3 9 5 1
3 4 1 9 6 5 2 7 8
7 9 5 8 1 2 3 6 4
5 7 4 6 2 1 8 3 9
1 3 9 5 4 8 6 2 7
8 2 6 3 9 7 4 1 5
9 1 7 2 8 6 5 4 3
6 8 3 1 5 4 7 9 2
4 5 2 7 3 9 1 8 6
4 5 1 7 8 2 3 6 9
7 8 6 4 9 3 5 2 1
3 9 2 1 5 6 4 8 7
5 2 7 6 4 9 8 1 3
9 6 8 5 3 1 2 7 4
1 3 4 2 7 8 6 9 5
8 1 5 3 6 7 9 4 2
6 7 3 9 2 4 1 5 8
2 4 9 8 1 5 7 3 6
9 5 8 3 6 7 1 2 4
2 3 7 4 5 1 9 6 8
1 4 6 9 2 8 3 5 7
6 1 2 8 7 4 5 9 3
5 7 3 6 1 9 4 8 2
4 8 9 2 3 5 6 7 1
7 2 4 5 9 3 8 1 6
8 9 1 7 4 6 2 3 5
3 6 5 1 8 2 7 4 9
……
```

3. 程序在处理命令行参数时，不仅能处理格式正确的参数，还能够处理各种异常的情况，如：

> *sudoku.exe -c abc*

4. 在生成数独矩阵时，左上角的第一个数为：（学号后两位相加）% 9 + 1。例如学生A学号后2位是80，则该数字为（8+0）% 9 + 1 = 9，那么生成的数独棋盘应如下（x表示满足数独规则的任意数字）：

```
9 x x x x x x x x
x x x x x x x x x
x x x x x x x x x
x x x x x x x x x
x x x x x x x x x
```

```
x x x x x x x x x
x x x x x x x x x
x x x x x x x x x
x x x x x x x x x
```

求解数独

1. 在命令行中使用-s参数加文件名的形式求解数独，并将结果输出至文件，如：

> *sudoku.exe -s absolute_path_of_puzzlefile*

程序将从路径中读取数独题目，并将数独题目的**一个可行解**输出至与sudoku.exe同目录的sudoku.txt中，要求与生成终局相同。

2. 格式如下，其中0代表空格，题目与题目之间空一行，行末无空格，最后一个数独题目后无空行：

```
9 0 8 0 6 0 1 2 4
2 3 7 4 5 1 9 6 8
1 4 6 0 2 0 3 5 7
0 1 2 0 7 0 5 9 3
0 7 3 0 1 0 4 8 2
4 8 0 0 0 5 6 0 1
7 0 4 5 9 0 8 1 6
8 9 0 7 4 6 2 0 0
3 0 5 0 8 0 7 0 9
9 0 0 8 0 0 4 0 0
……
```

3. sudoku.txt的格式如下（与生成终局的要求相同）：

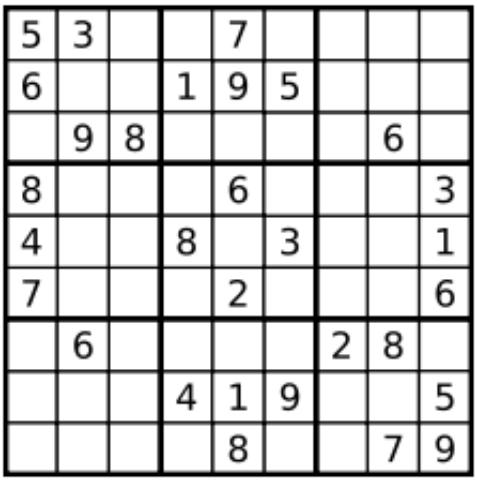
```
9 5 8 3 6 7 1 2 4
2 3 7 4 5 1 9 6 8
1 4 6 9 2 8 3 5 7
6 1 2 8 7 4 5 9 3
5 7 3 6 1 9 4 8 2
4 8 9 2 3 5 6 7 1
7 2 4 5 9 3 8 1 6
8 9 1 7 4 6 2 3 5
3 6 5 1 8 2 7 4 9
```

4. 数独题目个数N（1<=N<=1000000），保证文件中数独格式正确。

附加题：

现在已经有了一个数独游戏的生成器，如果想让大家都能实际使用它，还需要一个简单的游戏界面。为数独游戏的生成器做一个GUI界面，并附上一个简单的使用说明。界面需实现下述功能，会按点给分：

- 生成任意数量的数独题目并将初始数独棋局依次显示。初始数独棋盘需要挖空，要求为：99棋盘上挖空不少于30个，不多于60个。每个33的小棋盘中挖空不少于2个。比如下面这就是一个规范的棋局（2.5'）



- 用户可以在界面上通过点击或输入完成数独题目（1.5'）
- 用户完成数独题目后可以得到反馈，知道自己的题目是否做对（1'）

> *【注意】选择完成本附加题目的同学，需要将GUI与数独游戏生成器作为两个工程开发，后者可以作为依赖库为前者提供调用接口，但**不可以把两个工程直接混在一起**。GUI相关的部分也需要提供新的可执行文件，放在根目录的GUIBIN文件夹下。*

四、测试须知

所有提交到Github上的项目均需要建立一个名字为 `BIN` 的文件夹，里面必须含有可执行文件与相关的依赖库，请注意以下两点：

- 确保可执行文件的名字统一为 sudoku.exe。（注：Java和Python程序需要提供可接受参数的执行脚本）
- 确保生成的棋盘文件 sudoku.txt 与可执行文件在同一目录下，生成文件时请使用**相对路径**！

一个示例组织目录如下所示：

```
/ SudokuProject(工程名字自行指定即可)
/ main.cpp
```

```
/ generator.cpp
/ BIN
    / Lib.dll(exe运行需要的动态链接库文件)
    / sudoku.exe
    / sudoku.txt (运行exe后生成)

```

在测试时，将以命令行运行可执行文件的方式进行批量测试，参数及其约定如下

参数名字	参数意义	用法示例
-c[必选]	需要的棋盘数量	示例：sudoku.exe -c 20 [表示生成20个数独题目]

五、博客撰写要求：

发表在你的个人博客上，也可以同时转发到你的团队博客上来增加你们团队博客的人气。博客共15分，具体要求如下：
1）在文章开头给出Github项目地址。（1‘）
2）在开始实现程序之前，在下述PSP表格记录下你估计将在程序的各个模块的开发上耗费的时间。（0.5‘）
3）解题思路描述。即刚开始拿到题目后，如何思考，如何找资料的过程。（3‘）
4）设计实现过程。设计包括代码如何组织，比如会有几个类，几个函数，他们之间关系如何，关键函数是否需要画出流程图？单元测试是怎么设计的？（4‘）
5）记录在改进程序性能上所花费的时间，描述你改进的思路，并展示一张性能分析图（由VS 2017的性能分析工具自动生成），并展示你程序中消耗最大的函数。（3‘）
6）代码说明。展示出项目关键代码，并解释思路与注释说明。（3‘）
7）在你实现完程序之后，在下述PSP表格记录下你在程序的各个模块上实际花费的时间。（0.5‘）

附：PSP 2.1表格

PSP2.1	Personal Software Process Stages	预估耗时（分钟）	实际耗时（分钟）
Planning	计划		
· Estimate	· 估计这个任务需要多少时间		
Development	开发		
· Analysis	· 需求分析 (包括学习新技术)		

· Design Spec	· 生成设计文档		
· Design Review	· 设计复审 (和同事审核设计文档)		
· Coding Standard	· 代码规范 (为目前的开发制定合适的规范)		
· Design	· 具体设计		
· Coding	· 具体编码		
· Code Review	· 代码复审		
· Test	· 测试（自我测试，修改代码，提交修改）		
Reporting	报告		
· Test Report	· 测试报告		
· Size Measurement	· 计算工作量		
· Postmortem & Process Improvement Plan	· 事后总结, 并提出过程改进计划		
	合计		

六、评分规则

本次个人项目分数由三部分组成，分别是

(1) 博客 — 15分，分数组成在博文规范中。

(2) 程序 — 35分

> 5分为源代码管理评分，该评分主要通过源代码管理中的commit注释信息，增量修改的内容，是否有运行说明等给分。
> 20分为正确性评分，正确性测试中输入范围限制在 1-1000，要求程序在 60 s 内给出结果，超时则认定运行结果无效。
> 10分为性能评分，性能测试中输入范围限制在 10000-1000000，没有时间的最小要求限制。
> 当程序的正确性评分等于20分时才可以参与性能评分环节，所以请各位同学务必保证自己程序的正确性。

(3) 附加题 — 5分。

(4) 注意事项：

> 按时间完成并提交——正常评分
> 晚交一周以内——折扣80%
> 晚交一周以上——折扣60%
> 不交或抄袭——0分【严禁代码与博客等一切形式的抄袭！请各位同学千万不要触碰底线，勿谓言之不预也！】