

数独游戏用户手册

郭坤昌 2012522 张朝阳 2011746

一、概述

运行可执行文件 `sudoku.exe` 开始游戏，具体指令如下：

参数格式	参数意义	范围限制
-c [数字]	生成指定数量的数独终盘	1-1000000
-s [文件路径]	求解指定路径文件中的数独游戏	绝对或相对路径
-n [数字]	生成指定数量的数独游戏	1-10000
-m [数字]	生成指定难度的数独游戏	1-3，值越大难度越大
-r [数字]	生成指定空格数的数独游戏	20-55
-u	令生成的数独游戏解唯一	

其中 `-r`，`-m`，`-u` 三个参数的使用必须指定 `-n` 参数，且三者可以只使用其中一个或两个，或同时使用。

二、生成数独终盘

以生成两个数独终局为例，执行命令

```
sudoku.exe -c 2
```

运行结果如下，两个数独终局已生成至根目录下的finale.txt文件中。

```
C:\Users\18213\Downloads\shudu\sudoku\x64\Debug>sudoku.exe -c 2
```

```
Generating 2 finales...
Finale 1:
-----
| 4 8 6 | 1 9 3 | 2 7 5 |
| 9 7 3 | 6 5 2 | 8 1 4 |
| 2 1 5 | 4 7 8 | 6 9 3 |
-----
| 1 2 4 | 3 6 7 | 9 5 8 |
| 3 6 8 | 9 4 5 | 7 2 1 |
| 5 9 7 | 2 8 1 | 4 3 6 |
-----
| 8 3 9 | 5 2 4 | 1 6 7 |
| 7 5 2 | 8 1 6 | 3 4 9 |
| 6 4 1 | 7 3 9 | 5 8 2 |
-----
Finale 2:
-----
| 8 5 3 | 7 1 6 | 2 9 4 |
| 2 9 7 | 3 8 4 | 6 1 5 |
| 4 1 6 | 2 5 9 | 7 8 3 |
-----
| 3 7 2 | 1 6 8 | 4 5 9 |
| 5 6 1 | 9 4 7 | 8 3 2 |
| 9 8 4 | 5 2 3 | 1 6 7 |
-----
| 7 4 5 | 8 3 1 | 9 2 6 |
| 6 2 8 | 4 9 5 | 3 7 1 |
| 1 3 9 | 6 7 2 | 5 4 8 |
-----
All 2 finale(s) have(has) been generated.
```

```
finale.txt - Notepad
```

```
File Edit Format View Help
Generating 2 finales...
Finale 1:
-----
| 4 8 6 | 1 9 3 | 2 7 5 |
| 9 7 3 | 6 5 2 | 8 1 4 |
| 2 1 5 | 4 7 8 | 6 9 3 |
-----
| 1 2 4 | 3 6 7 | 9 5 8 |
| 3 6 8 | 9 4 5 | 7 2 1 |
| 5 9 7 | 2 8 1 | 4 3 6 |
-----
| 8 3 9 | 5 2 4 | 1 6 7 |
| 7 5 2 | 8 1 6 | 3 4 9 |
| 6 4 1 | 7 3 9 | 5 8 2 |
-----
Finale 2:
-----
| 8 5 3 | 7 1 6 | 2 9 4 |
| 2 9 7 | 3 8 4 | 6 1 5 |
| 4 1 6 | 2 5 9 | 7 8 3 |
-----
| 3 7 2 | 1 6 8 | 4 5 9 |
| 5 6 1 | 9 4 7 | 8 3 2 |
| 9 8 4 | 5 2 3 | 1 6 7 |
-----
| 7 4 5 | 8 3 1 | 9 2 6 |
| 6 2 8 | 4 9 5 | 3 7 1 |
| 1 3 9 | 6 7 2 | 5 4 8 |
-----
All 2 finale(s) have(has) been generated.
```

三、生成数独游戏

生成数独游戏主要涉及到 `-n`, `-r`, `-m`, `-u` 四个参数的使用，具体描述如下：

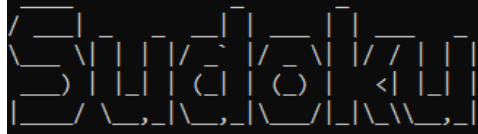
- 使用参数 `-n [n_puzzle]` 指定生成数独游戏的数量，`n_puzzle`为正整数，不超过10000；数独游戏生成结果将保存到文件 `puzzle_generated.txt` 中。
- 使用参数 `-r [n_blank]` 指定生成数独游戏的空白格数量，`n_blank`为正整数，范围在20到55之间。`-r`不能单独使用，必须指定 `-n` 参数。
- 使用参数 `-m [difficulty]` 指定生成数独游戏的难度，`difficulty`为正整数，范围在1到3之间，分别表示简单、中等、困难三种难度。`-m`不能单独使用，必须指定 `-n` 参数。
- 使用参数 `-u` 指定生成的数独游戏是否具有唯一解。`-u`不能单独使用，必须指定 `-n` 参数。对于一个标准的数独游戏，应当具有唯一解，因此建议生成数独游戏时，总是指定该参数。

以生成两个难度为困难、空白格数量为50，具有唯一解的数独游戏为例，执行命令：

```
sudoku.exe -n 2 -r 50 -m 3 -u
```

运行结果如下。生成到 `puzzle_generated.txt` 文件中的数独游戏以特殊的“游戏名+游戏内容”的格式保存，以下图为例，游戏名为 `Puzzle 1 (n_blank: 50, difficulty: hard)`，游戏内容为9行9列的数独游戏，其中空白格用 `$` 表示。

```
C:\Users\18213\Downloads\shudu>sudoku.exe -n 2 -r 50 -m 3 -u
```



Generating 2 puzzles...

Puzzle 1 (n_blank: 50, difficulty: hard)

1	\$	\$	\$	\$	6	\$	\$	\$	7
7	6	\$	\$	4	8	9	3	\$	\$
9	5	\$	\$	\$	1	3	\$	\$	6

\$	\$	\$	\$	3	2	4	\$	8	\$
2	1	\$	\$	\$	8	\$	\$	\$	3
3	\$	\$	\$	\$	7	\$	\$	\$	\$

\$	\$	\$	\$	\$	\$	1	\$	\$	\$
8	\$	\$	\$	\$	4	\$	\$	7	\$
\$	\$	\$	\$	9	3	\$	\$	5	\$

Puzzle 2 (n_blank: 50, difficulty: hard)

2	\$	8	\$	\$	\$	9	\$	7	1
9	4	\$	\$	\$	2	\$	\$	\$	3
\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	8	9	2

\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
\$	\$	\$	\$	\$	2	\$	\$	\$	5
7	5	\$	\$	4	9	\$	\$	\$	8

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

All 2 puzzle(s) have(has) been generated.

puzzle_generated.txt - Notepad

File Edit Format View Help

Puzzle 1 (n_blank: 50, difficulty: hard)

1 \$ \$ \$ 6 \$ \$ \$ 7

7 6 \$ 4 8 9 3 \$ \$

9 5 \$ \$ 1 3 \$ \$ 6

\$ \$ \$ 3 2 4 \$ 8 \$

2 1 \$ \$ \$ 8 \$ \$ 3

3 \$ \$ \$ 7 \$ \$ \$ \$

\$ \$ \$ \$ \$ 1 \$ \$ \$

8 \$ \$ \$ 4 \$ 7 \$ \$

\$ \$ \$ 9 3 \$ 5 \$ \$

Puzzle 2 (n_blank: 50, difficulty: hard)

2 \$ 8 \$ \$ 9 \$ 7 1

9 4 \$ \$ 2 \$ \$ \$ 3

\$ \$ \$ \$ \$ \$ 8 9 2

\$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$

\$ \$ \$ \$ \$ 2 \$ \$ 5

7 5 \$ 4 9 \$ \$ \$ 8

\$ 2 \$ \$ \$ 4 \$ \$ \$

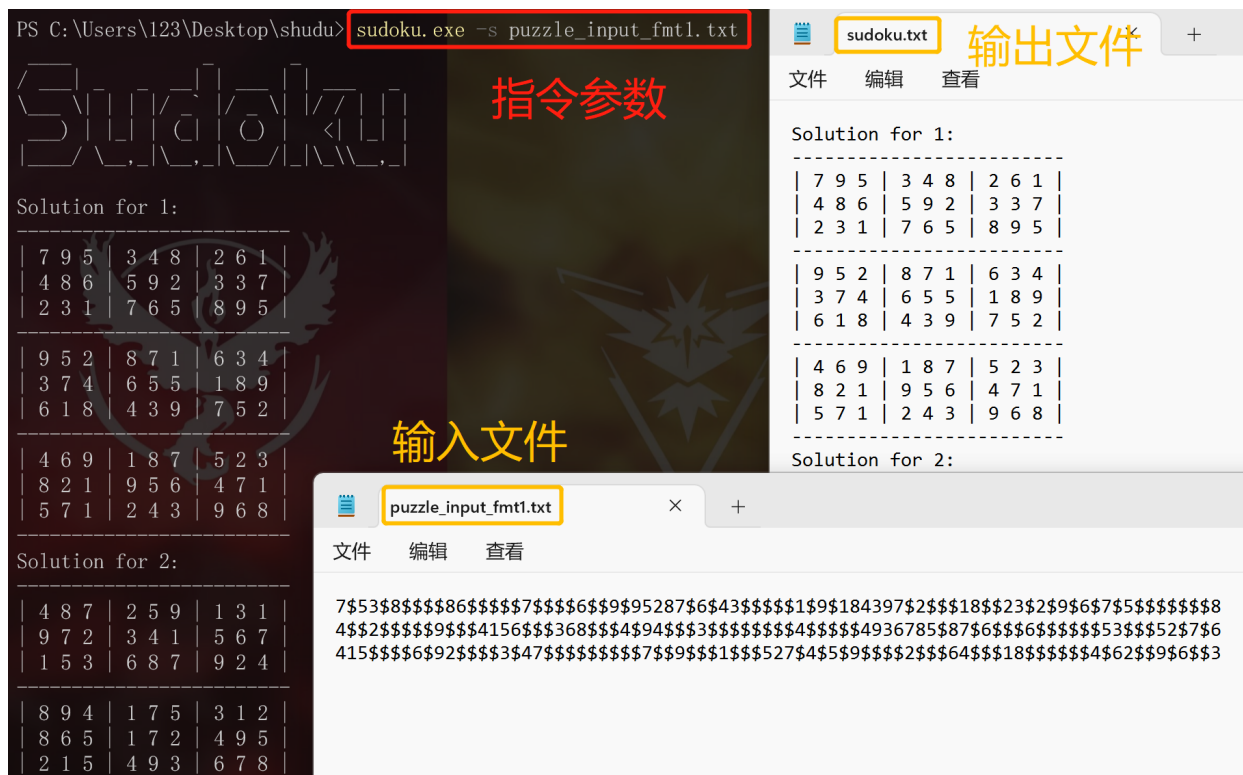
1 7 9 3 \$ \$ \$ 5 \$

6 8 \$ \$ \$ 5 7 \$ 9

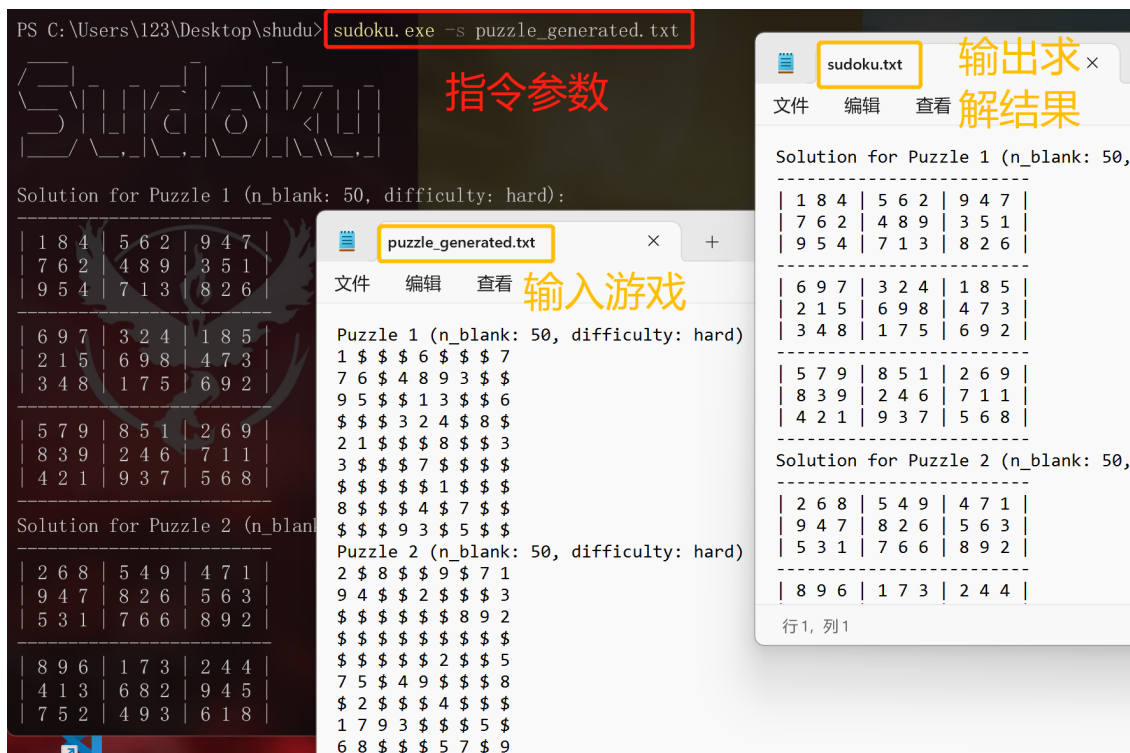
四、求解数独游戏

使用参数 `-s [file]` 求解数独游戏，file为数独游戏文件路径，可输入绝对或相对路径。这里有两种数独游戏输入的形式可供选择：

1. 一行81个字符，代表一个数独游戏横向逐行展开，不含空格，`$`表示数独游戏中的空白格。该格式是为了方便求解任意数独游戏时的输入。以 `puzzle_input_fmt1.txt` 中存放数独游戏为例：



- 数独内容以标准的九宫格排列，格式与三中生成的数独游戏格式一致，数独游戏名称单独做行，后接9行数独数字。每个数独游戏间无空格。空白格用\$表示，共9*9=81个数字，数字间使用空格分隔。该格式是为了求解程序自身生成的数独游戏。以三中生成的 puzzle_generated.txt 中存放的数独游戏为例：



附：数独游戏github仓库链接：<https://github.com/ZhaoYang0125/shudu>