

# 数独解题器操作使用说明以及备注文件

## 1. 数独解题器的简介

此程序的主要功能是解决数独问题。在程序的界面中主要有如下的元素：



图 1 主界面

关于数独规则以及简要的历史的介绍可以在本文档的最后找到。

## 2. 使用方法

### 2.1 前期准备

#### 2.1.1 输入题目

打开程序后，可以点击数字来输入自己的题目中对应的数字，也可以点击右上角的例题按钮来从题库中选取题目。



图 2 可以开始解算或启动辅助的解算器状态

## 2.2 辅助功能的运行

### 2.2.1 唯一法辅助



图 3 显示候选数的辅助模式

在辅助模式 1 中，程序会将每一个单元格对应的候选数都打印到屏幕上。从屏幕上可以直观的看出，B4 单元格（用绿框标出的单元格）只有一个候选数，所以在其中只能填入 3 这个数字。

## 2.2.2 排除法辅助



图 4 开启排除法辅助后的界面

在辅助模式 2 中，程序会将将要排除的数字的每一个数字所在的行、列、九宫格的单元格涂成灰色，根据数独的规则我们可以知道，没有涂会的格就是可以填这个数字的单元格。而如果在某一行、某一列或某一九宫格内，存在只有一个格未被涂灰，那么这个单元格就只能填这个数。

在这个情况中，对于这道例题排除了 1 这个数。可以看到在 A4（即被绿框框起来的单元格）所在的 A 列和第四宫中，都只有这一个单元格可以填 1。所以，这个单元格只能填 1 这个数字。

## 2.3 程序运行

### 2.3.1 普通运行

准备工作做完之后，按下右下方的开始按钮，就会显示图 5 的画面：



图 5 正在解算

这个时候，只需要耐心等待即可。对于一般的数独题，程序可以在大约 10-20 秒左右给出一组解或提示无解；对于较难的数独题，有可能需要 30 秒-1 分钟左右才能解算完成。

解题过程中可以随时点击右下角的重新开始重新输入题组或返回回到开始前的题组。在左上角程序菜单勾选 编辑-加速模式 后，可以减少一部分解算时间。

### 2.3.2 分步运行

若在图 3 所示的状况时点击普通执行，其会变为分步执行，此时点击开始，就会分步执行程序，大致如下所示：



图 6 分步执行

## 2.4 程序结束后

### 2.4.1 有解

如果数独有解，就会出现图 7 的画面。在画面的右上角有解决这个数独所耗费的时间。此时如果还需要再次开始，可以点击右下角的重新开始重新输入题组或返回回到开始前的题组。



图 7 解出之后

#### 2.4.2 无解

此时如果还需再次开始，可点击右下角的重新开始重新输入题组或返回回到开始前的题组。



图 8 无解

### 3. 关于程序如何实现功能的说明

#### 3.1 关于中心控制模块

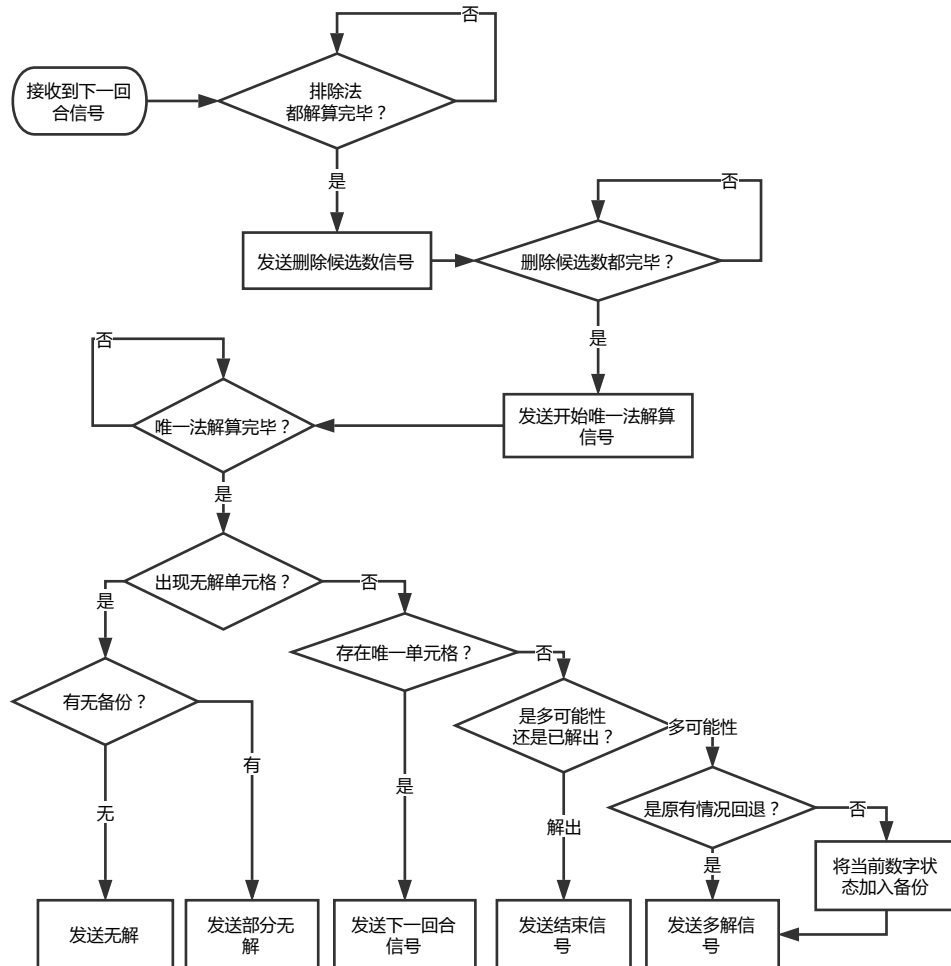


图 9 中心控制模块流程图

#### 3.2 关于数字

##### 3.2.1 数字主模块

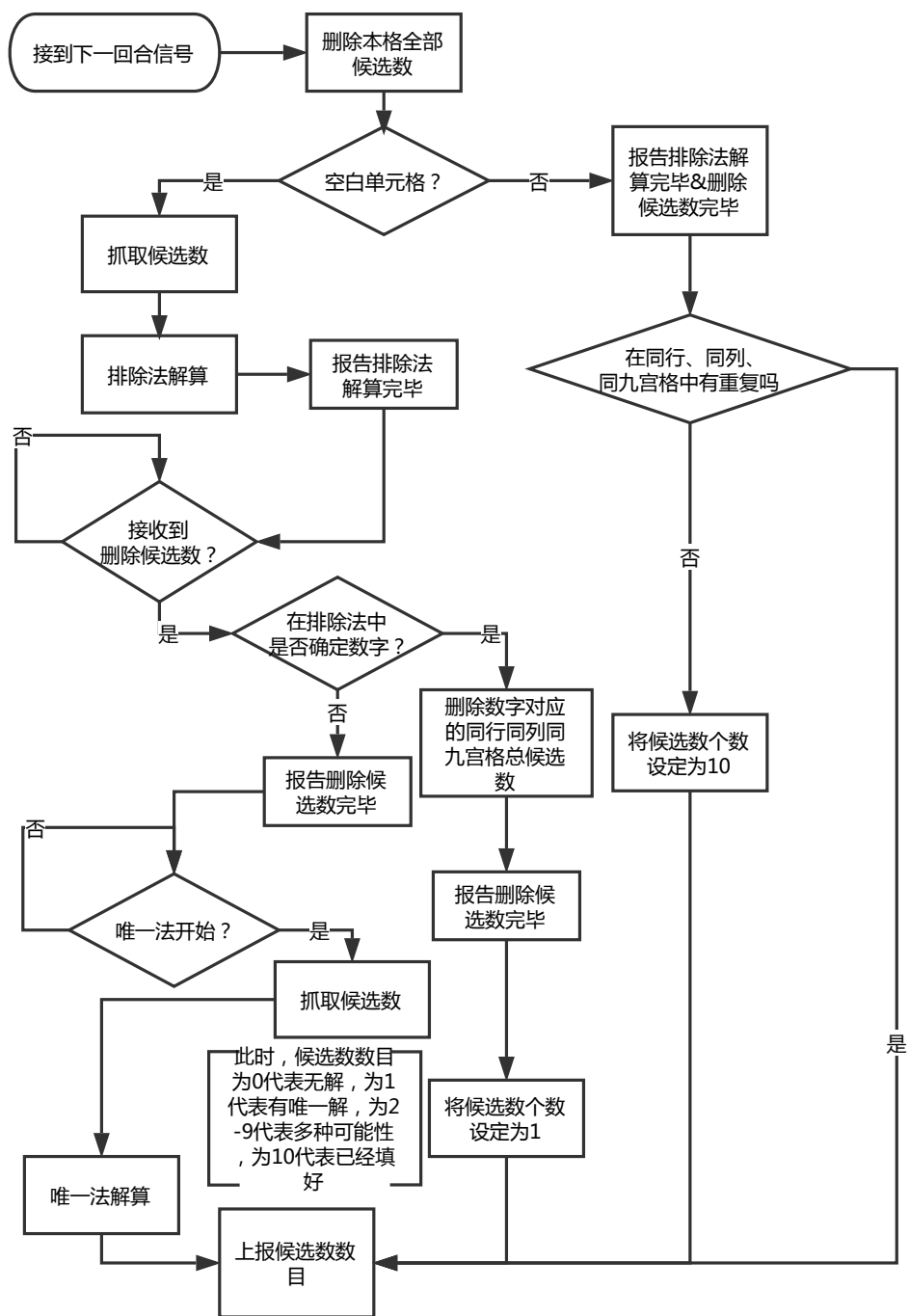


图 10 数字主模块流程图

### 3.2.2 关于处理其他情况模块



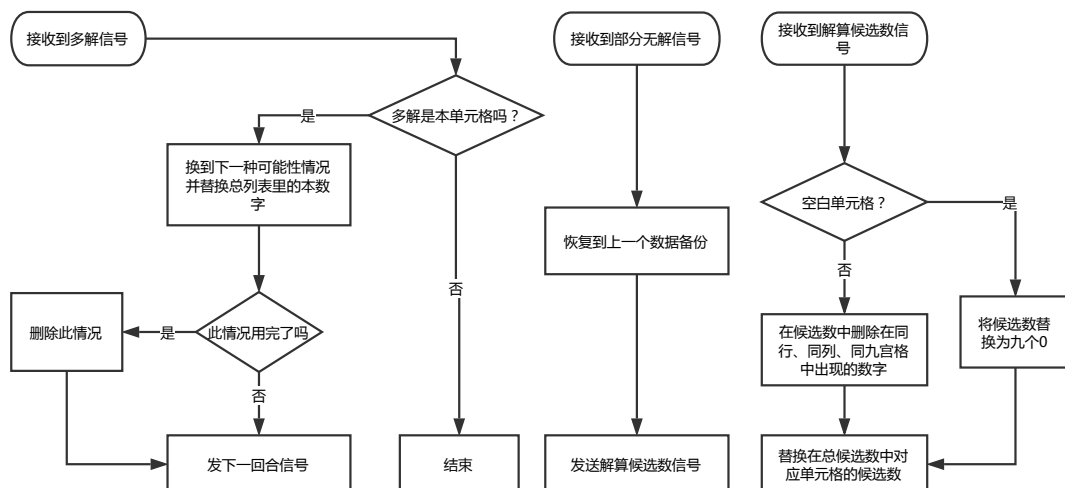
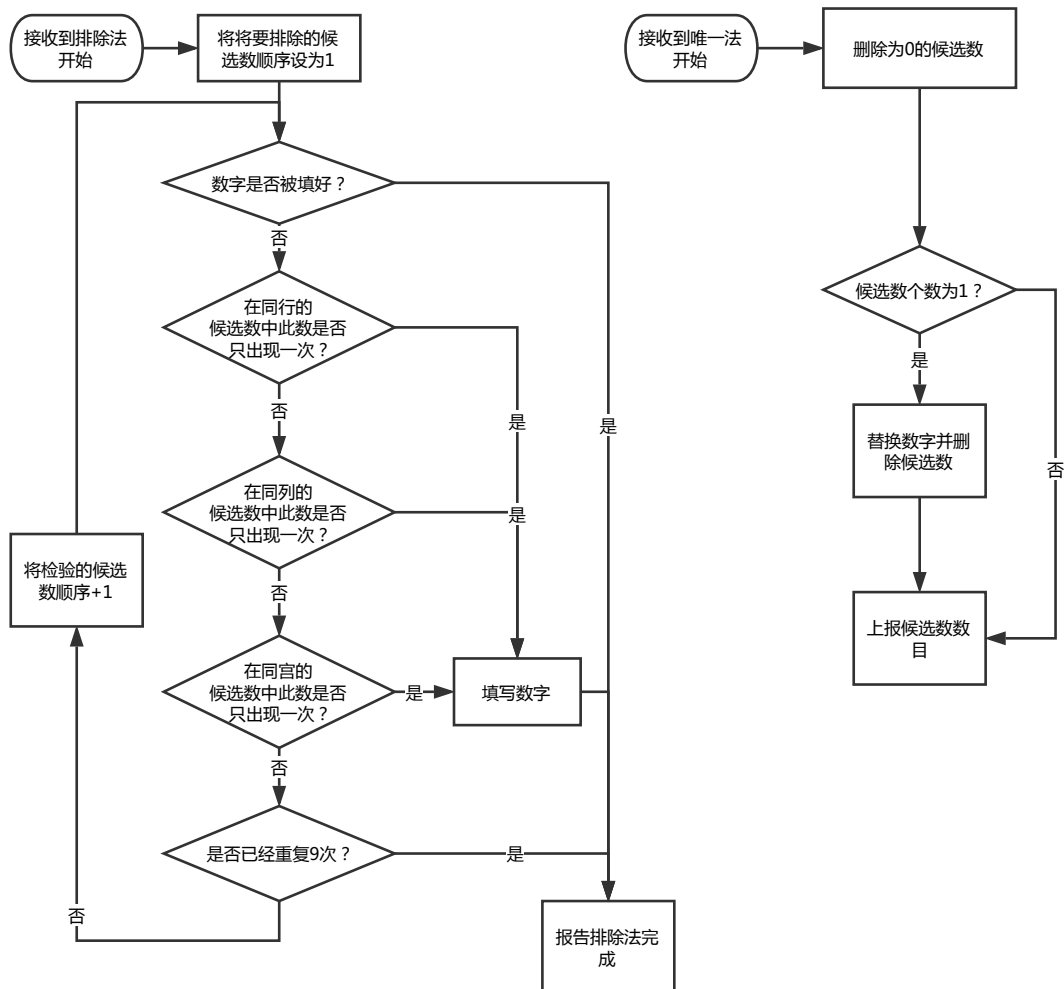


图 11 处理其他情况流程图

### 3.2.3 关于唯一法和特殊法



## 4. 维护

在程序当中，每一个单元格都是一个数字对象，而每个数字对象的代码是相

同的，通过坐标来判断自己的位置，所以一定不要更改背景中的九宫格，这会使程序失效。

由于 Scratch 并没有提供跨对象更改代码的手段，所以每次想要作出更新就要现在附带的基础（只带一个数字）的文件上做改动，然后复制 81 个单元格并将“调试？”设定为 1，清空“调试”列表，并依次点击每个数字，数字就会放入单元格中。按下绿旗后单元格这些数字就可以自己识别自己所处的单元格，就可以进行维护和改动。

在 Scratch 的源文件中，也存在着备注，可以从技术性的角度上来解释程序的运行。

附：关于数独规则和其历史的简要介绍

## 1. 什么是数独？

数独是一种逻辑性的数字填充游戏，玩家须以数字填进每一格，而每行、每列和每个宫（即 3x3 的大格）有齐 1 至 9 所有数字，而且同一个数字不能在同一行、列或宫中出现多于一次。游戏设计者会提供一部分的数字，使谜题只有一个答案。这种游戏只需要逻辑思维能力，与数字运算无关。虽然玩法简单，但数字排列方式却千变万化，所以不少教育者认为数独是锻炼脑筋的好方法。因为数独上的数字没有运算价值，仅代表相互区分的不同个体，因此可以使用其他的符号比如拉丁字母、罗马字母甚至是不同形状的图案代替。

数独是由日本的游戏公司 Nikoli 在 1986 年发扬光大的，名称“数独”的意思是“一个数字”。在 2005 年，数独变得世界知名。

## 2. 数独的历史

相传数独源起于拉丁方阵（Latin Square）。1970 年代，在美国，人们将其改名为“数字拼图”（Number Place）。之后流传至日本并发扬光大，以数学智力游戏智力拼图游戏发表。在 1984 年，一本游戏杂志《パズル通信ニコリ》正式把它命名为“数独”，意思是“在每一格只有一个数字”。后来一位前任香港高等法院的新西兰籍法官高乐德（Wayne Gould）在 1997 年 3 月到日本东京旅游时，无意中发现了这个游戏。他首先在英国的《泰晤士报》上发表，不久其他报纸也开始发表，很快这个游戏便风靡全英国。在这之后他用了 6 年时间编写了计算机程序，并将它放在网站上，使这个游戏很快在全世界流行。中国大陆在 2007 年 2 月 28 日正式引进数独。北京晚报智力休闲数独俱乐部（数独联盟前身）加入

世界谜题联合会，成为世界谜题联合会的 39 个成员之一。 2010 年以来，随着电脑和智能手机的兴起，数独在个人电脑，网站和手机上也很受欢迎。

3. 技巧原理

排除法：

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
R1			4					3	
R2		6	3						2
R3	8	9		1					
R4			8	5	7	2			
R5				8	4	6			
R6				9	3	x	5		
R7						5		1	6
R8	1						8	5	
R9		5					3		

图 12 宫排除法例子

数独的规则中提到，在每个行、列、宫内，每个数字只能出现一次，也就是说如果一宫中已经出现过数字 1，则这行的其他格都不能为 1，由此引发出排除法。

在图 12 中因为 r6c7 为 5，所以同处于 R6 的 r6c6 不能为 5，B5 的 5 尚未填写，在摒除了 r6c6 后，只剩下一个可能，那就是 r4c4=5。

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
R1		5	9	8				4	
R2					9				
R3				5		2	9		1
R4			6						7
R5	9				7				3
R6	4						8		
R7	8	7	4	1	x	6	x	x	x
R8					5				
R9		3				9	7	2	

图 13 行列排除法例子

行列排除法与宫排除法相比，是将焦点由宫转移到了行列，其余都均相同。在图 13 中数字 7 对 R7 摒除 r9c7 为 7，所以同处于 B9 的 r7c7、r7c8、r7c9 不能为 7，r5c5 为 7，则同处于 C5 的 r7c5 不能为 7，R7 的 7 只能在 r7c2。

唯一法：

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
R1		9						7	
R2	2	8			4			1	3
R3			3				6		
R4				1	2	3			
R5					5				
R6				7	8	9			
R7			9				7		
R8	5	7			6			4	8
R9		1						2	

图 14 唯一法例子

唯一法的观点是点算某格的等位群格位中已经出现过哪些数，如果已经出现 1 – 9 中的 8 格，那么这格就是第 9 个数，此数被称为唯一余数。

此时注意到 B5 中只剩 3 格 r5c4、r5c5、r5c6 尚未填写，且这 3 格为 4、5、6 这三个数，其中 r5c5 所在列 R5 中有 4(r2c5)和 6(r8c5)

了，所以 r5c5=5。

注：历史和介绍摘自维基百科和百度百科，数独技巧介绍摘自独数之道网站 (<http://www.sudokufans.org.cn/forums/topic/69/>)