

【注意:】

- 1、除明确要求外，已学过的知识中，**不允许**使用 goto、**不允许**使用全局变量，**不允许**使用 C++ 的 string 变量，**不允许**使用 C++ 的 STL 容器等后续知识
- 2、本作业仅要求 VS2022 编译通过即可 (“0 errors, 0 warnings”)
- 3、不允许使用 scanf/printf 进行输入/输出

综合题 1: 游戏“消灭星星”的实现

【参考程序:】网页版/Android/ios 版可自行搜索并下载，不同版本可能规则略有不同

【玩法说明:】

- 1、初始在 $M \times N$ 的区域内 (M/N 的值要求可设，下面例子中均为 5×5) 产生随机值，随机值为 1-5 (等概率)，表示不同颜色的星星，然后选中其中一个坐标，依次进行如下步骤的操作：

例如：某次游戏开始后，初值如下所示

	0	1	2	3	4
A	2	1	3	3	4
B	1	3	2	2	1
C	3	4	3	4	5
D	1	1	5	3	2
E	1	2	3	5	2

【注:】列最大为 10，因此 0-9，输入时对应 1 个数字即可

- 2、找到与该坐标相邻的所有相同值 (规则：上下左右值相同，非 0)

例如:

	0	1	2	3	4
A	2	1	3	3	4
B	1	3	2	2	1
C	3	4	3	4	5
D	1	1	5	3	2
E	1	2	3	5	2

输入 D1

	0	1	2	3	4
A	2	1	3	3	4
B	1	3	2	2	1
C	3	4	3	4	5
D	1	1	5	3	2
E	1	2	3	5	2

- 3、将该坐标及相邻的所有相同值均消除 (置 0: 表示该位置无星星)

例如:

	0	1	2	3	4
A	2	1	3	3	4
B	1	3	2	2	1
C	3	4	3	4	5
D	1	1	5	3	2
E	1	2	3	5	2

合并后

	0	1	2	3	4
A	2	1	3	3	4
B	1	3	2	2	1
C	3	4	3	4	5
D	0	0	5	3	2
E	0	2	3	5	2

4、所有列的值跳过 0 自然下落（0 只留在最上面若干行）

例如：

		0	1	2	3	4
A	2	1	3	3	4	
B	1	3	2	2	1	
C	3	4	3	4	5	
D	0	0	5	3	2	
E	0	2	3	5	2	

下落后

		0	1	2	3	4
A	0	0	3	3	4	
B	0	1	2	2	1	
C	2	3	3	4	5	
D	1	4	5	3	2	
E	3	2	3	5	2	

5、如果该列全部为 0，则所有右侧列（可能多列）向左平移，最右侧用 0 填充即可

例如：

		0	1	2	3	4
A	0	0	1	0	0	
B	0	0	2	0	0	
C	2	0	3	0	5	
D	1	0	5	3	2	
E	3	0	3	5	2	

平移后

		0	1	2	3	4
A	0	1	0	0	0	
B	0	2	0	0	0	
C	2	3	0	5	0	
D	1	5	3	2	0	
E	3	3	5	2	0	

6、重复步骤 2-5，直到所有位置均无法找到相邻的相同值（非 0），则本关结束

例如：下图状态则提示本关结束

		0	1	2	3	4
A	0	0	0	0	0	
B	0	0	0	0	0	
C	0	1	0	0	0	
D	0	4	3	0	0	
E	5	2	5	0	0	

7、一关结束后，游戏不要结束，提示后继续下一关，规则相同

【游戏规则说明：】

1、判断规则

- 输入坐标位置处不允许值为 0
- 如果输入坐标位置无相邻相同值（非 0），要提示出错并重新输入
- 如果整个数组无相邻位置值（非 0）相等，提示游戏结束
- 如果一关结束，则游戏不结束，继续下一关

2、分数累加规则

- 本次新增得分 = 消除个数² * 5 （也可以自定义规则）
- 一关结束后，根据剩下的星星数（num）给予奖励得分，num ≥ 10 得分为 0，num < 10 则奖励得分 = (10 - num) * 180

【子题目划分：】

为了降低难度，本题分解为多个小题（菜单形式），每小题完成后就能够取得相应的分数

子题目 A：命令行方式找出可消除项并标识

- 键盘输入行列数，随机产生数组，随后输入要消除的行列坐标，找出所有可消除的位置，并用不同颜色显示出来
- 本小题中在一个矩阵中找相邻位置相同数的方法要求用一个函数实现，该函数的实现为**非递归/递归**形式均可

子题目 B：命令行完成一次消除（分步骤显示）

- 找出所有可消除项后，确定是否需要合并
 - “N”：放弃本次操作，重新输入坐标并继续
 - “Y”：完成本次消除
 - “Q”：放弃游戏
- 如果某次消除并除 0 后，无法找到任何可消除位置，则自动提示游戏结束
- 每次合成操作包括查找相邻项、消除相邻项、计算得分、下落消除 0、平移右侧列，要在程序实现时逐步打印出来

子题目 C：命令行完成一关（分步骤显示）

- 每次合成操作的要求同子题目 2，需要分步骤打印出来
- 完成一关后，给出提示信息（包括剩余的星星数量）

子题目 D：伪图形界面下用鼠标选择一个色块（无分隔线）

- 键盘输入行列数，随机产生数组，将数组的内容在 cmd 窗口中用伪图形显示出来
- 要求 cmd 窗口的大小随着输入的行列数动态变化（高度宽度可适当放大 2-3 行/列）
- 不同数字的前景色/背景色各不相同，具体设置可自行定义
- 画图过程中适当加延时，具体延时值可自行定义，看清楚过程即可
- 鼠标移动时，经过的色块用**反显**方式（框线用不同颜色显示）以区分，同时下方显示经过的行列值；如果鼠标移出范围，则显示非法位置，同时当前色块的**反显取消**
- 一个色块占用多行多列（demo 中为 3 行 6 列），鼠标在同一色块的行列范围内移动时，要求色块**不能闪烁**（即不允许重绘该色块）
- 鼠标在合理位置单击后，显示选择的行列值并结束
- 同时支持键盘操作，用箭头键实现“当前”色块（**反显**方式）的选择，按回车确认
- 键盘操作的初始位置定为左上角，用**反显**方式标注“当前”色块
- 键盘操作情况下越过边界后采用环绕的方式（例如：右箭头向右移动，到达最右侧后，绕回左侧）
- 当鼠标停在合理位置时（外边框内的任意色块位置均算合理），用键盘要能将“当前”色块移开，而不能反复被鼠标重新定位回去

子题目 E：伪图形界面下用鼠标选择一个色块（有分隔线）

- 鼠标停在色块中间的分割线时，算非法位置
- 其余要求同子题目 D

子题目 F：伪图形界面下完成一次合成（分步骤）

- 箭头键/鼠标移动选择色块，回车键/鼠标单击选定消除位置，并将所有可消除的色块标注出来
- 选定后按回车/再次单击鼠标则进行一次消除，如果需要取消本次选定并重新选择，可以再次用箭头键移动/鼠标移出当前色块范围

- 一次消除操作包括消除相邻项、下落消除 0、右侧列平移、计算得分的操作，要在程序实现时逐步展现出来，其中下落必须有动画效果
- 下落的顺序（行列哪个优先）、平移的顺序（同列的上下行哪个优先）可以与 demo 不同

子题目 G：伪图形界面完整版

- 每次消除操作的若干步骤间不再需要按键执行，但仍需要有动画效果
- 已被消除的位置，箭头键/鼠标移动算**非法位置**，要跳过
- 如果某次消除后无法找到可消除位置，则提示本关结束
- 一关结束后给出奖励得分，案件后继续下一关
- cmd 窗口的上下各有一个状态栏，显示得分、目标、操作提示等，具体内容可以和 demo 不同，表达清楚即可

【不强制要求的内容：】

- 1、 标记相同值所用的内部数组无强制要求
- 2、 字体、字号等无强制要求
- 3、 画边框的顺序无强制要求
- 4、 延时快慢无强制要求（demo 为了看清，设置了较大的延时，建议设置比 demo 小），但必须达到动画效果
- 5、 下落消除 0 的行列顺序、右侧列平移到左侧时的上下行顺序等无强制要求
- 6、 各种提示信息、状态栏的内容等无强制要求
- 7、 被标识项、边框、每种数字、选中色块等的颜色无强制要求
- 8、 出错时的各种提示无强制要求，清晰明了即可

【实现要求：】

- 1、 完成本作业时尽量按程序功能分解为若干函数，注意函数参数的设置，使本作业的多个小题尽量共用一个函数
- 2、 完成本作业时进行综合考虑，使后面的小题尽量能使用前面小题的现有代码
- 3、 在本作业的各小题共用代码的基础上，**本作业要求与上学期的“彩球”达到尽可能共用函数的目标**
- 4、 “彩球”作业的修改要求：原来的若干文件的命名要求均为 magic_ball-***，要求改为 90-01-b2-***
- 5、 “消灭星星”作业的源程序文件的命名要求均为 90-02-b1-***
- 6、 两个作业共用的工具函数集及对应头文件均放在 common/include 中
- 7、 整个程序，**不允许**使用任何形式的全局变量/数组/指针，**允许**使用全局宏定义或常变量
- 8、 本次作业的**最终目标**是体会函数的共用并掌握提炼共用函数的方法，其次才是完成游戏

【“彩球”与“消灭星星”共用函数的基本要求：】

- 1、 菜单函数
 - a) 传入参数为若干菜单项，项数不等
 - b) 上下两组横线要按传入菜单项的最大长度计算而得到，不能传入
 - c) 允许传入其它需要的参数
 - d) 返回值要求为一个字符，范围在 0-9、A-Z、a-z 之间
 - e) 菜单项的选项值不一定连续（彩球目前是 0-9，连续；消灭星星为 A-G、Q 不连续），要支持类似(1、*** B、*** D、*** 4、***形式的菜单项)
 - f) 如果选项是字母，要求大小写不敏感
- 2、 查找指定坐标位置及周围相同项的函数
- 3、 判断整个游戏（彩球）/本关（消灭星星）是否结束的函数
- 4、 内部数组进行位置移动的函数
 - a) 移动方向包括从上至下、从下至上、从左至右，从右至左四种情况（非 0 填充 0 位置）

- b) 每个方向的移动均有两种方式，分别为单非 0 的移动（彩球、消灭星星中的从上至下单独位置非 0 填充 0）和整行列移动（消灭星星中的整列左移到全 0 列）
- c) 本次作业只需要从上至下的但非 0 填充和从右至左的整列移动到全 0 列两种情况，但**建议**大家设计函数时考虑将来可能的扩充
- 5、命令行下打印数组的函数（包括反显、特殊位置标注等）
- 6、上下两个状态栏的内容显示函数
- 7、显示初始外框架的函数
 - a) 外框架的行数及列数要动态定义
 - b) 外框架**必须是**中文字符边框，不能是英文制表符
 - c) 外框架允许显示（消灭星星）/不显示（彩球）行号/列标，此时屏幕高度和宽度的计算有所不同
 - d) 外框架允许实心（消灭星星）/空心（彩球）的边框线
 - e) 外框架可选择含分割线/不含分割线的形式
- 8、画一个色块的函数
 - a) 色块的宽度和高度要动态定义，彩球的色块是个纯中文字符（1 行 2 列），消灭星星的色块含有边框（高度 3 行=上边框+内容+下边框，宽度 6 列=2 位色块左边框宽度+2 位内容+2 位色块右边框宽度），但如果是 2048 游戏，则可能出现需要打印 65536 这种数字，宽度就是 10 位（10=6 位数字宽度+2 位色块左边框宽度+2 位色块右边框宽度），因此**建议**大家设计函数时考虑将来可能的扩充
 - b) 色块如果有边框，**也必须是**中文字符边框，不能是英文制表符
 - c) 色块的边框同样允许实心/空心的边框线（消灭星星中选的是空心框线）
 - d) 色块的内容可能是不同的数字（2048），也可能是相同字符串（消灭星星/彩球）
 - e) 色块的颜色包括正常/当前/选中等各种形态
- 9、移动一个色块的函数
 - a) 移动方向包括从上至下、从下至上、从左至右，从右至左四种情况
 - b) 每个方向的移动均有两种方式，分别为单色块移动（彩球、消灭星星中的从上至下填充空位）和整行列移动（消灭星星中的左移）
 - c) 本次作业只需要从上至下的单色块移动和从右至左的整列移动两种情况，但**建议**大家设计函数时考虑将来可能的扩充

说明：1、上述要求的函数放在 common 中，函数声明及公共宏定义放在 include 中
2、可以利用函数重载，但两个重载函数的共同部分不能超过 50%

【“彩球”与“消灭星星”共用函数的进阶要求：】

- 1、例如：用随机值填充矩阵的函数，两个项目要求的随机值方式有所不同，如何提炼共用？
- 2、不能采用 if-else 方式将两个完全不同的功能合并为一个函数，而应该近可能采用提取公共步骤的方法（公共步骤占到 50%+才有合并的必要）
- 3、各人自行定义，无具体要求，如果未提炼任何公用函数，也需要提交一个能集成在项目中编译成功的文件（仅包含一些头文件、命名空间即可）
- 4、根据提炼结果，可以给予**额外加分**，具体分值待定

说明：上述要求的函数放在 common 中，函数声明及公共宏定义放在 include 中

【作业要求：】

- 1、仅需要在 VS2012 下编译通过即可，要做到“0 errors, 0 warnings”
- 2、**9月22日前**网上提交本次作业
- 3、这期间仍有正常课程的作业布置，注意合理安排时间
- 4、每题所占平时成绩的具体分值见网页
- 5、超过截止时间提交作业会自动扣除相应的分数，具体见网页上的说明