

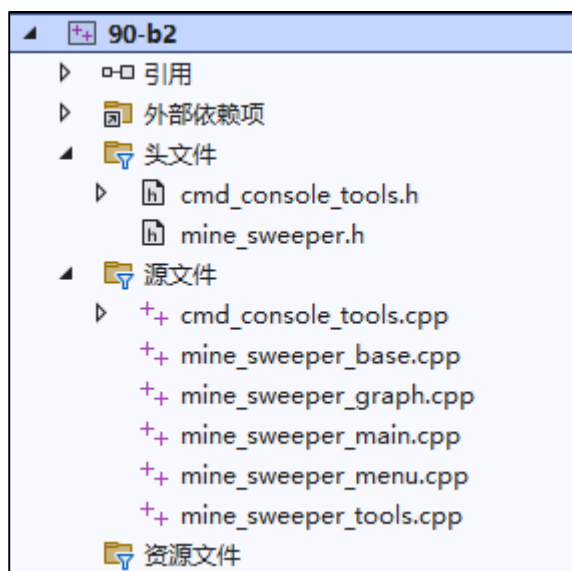
【注意:】

- 1、本次作业**只允许**使用学过的知识来完成，具体为从基本结构、函数、数组、指针、引用、结构体（结构体内容下周开始）为止
- 2、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
- 3、**不允许**使用 scanf/printf 进行输入/输出
- 4、要做到 “0 errors, 0 warnings”

综合题 2: 游戏 “扫雷” 的实现**【要求:】** 1、用**伪图形界面方式**完成扫雷程序

- 2、提供 90-b2-demo.exe 供参考
- 3、可以参考第 5 章 050108 作业所发附件中扫雷游戏，也可以自行搜索 Windows 应用商店或从其它途径获得扫雷游戏来参考
- 4、如果参考游戏的规则和本作业的具体要求不同，以作业要求为准
- 3、伪图形界面工具函数集的学习：参见汉诺塔
- 4、项目命名及提交要求：整个项目由 8 个文件组成（需提交的为 6 个），具体如下
 - cmd_console_tools.cpp : 伪图形界面工具函数集的实现（不准改动，不需要提交）
 - cmd_console_tools.h : 伪图形界面工具函数集头文件（不准改动，不需要提交）
 - mine_sweeper.h : 本项目的头文件
 - mine_sweeper_main.cpp : 存放 main 函数
 - mine_sweeper_menu.cpp : menu 及相关函数的实现
 - mine_sweeper_base.cpp : 内部数组版的相关函数的实现
 - mine_sweeper_graph.cpp : 伪图形界面的相关函数的实现
 - mine_sweeper_tools.cpp : 需要的工具函数，例如拓展区域、判断游戏是否成功等

说明：① 在 VS 中建立一个项目 90-b2，将这 8 个文件放入（下发文档中的文件名要去掉前缀，文件名不要修改），要求编译生成的 exe 文件名**必须是** 90-b2.exe



- ② cmd_console_tools.h/.cpp 用之前汉诺塔下发的，不允许修改，也不需要提交，检查作业时，会将原始的.h/.cpp 放入后编译，出错则不得分
- ③ 其余 6 个文件的功能要求及限制请具体查看每个文件，这 6 个文件需要提交，网页上只有一个文件有分数，该分数即本次作业的总分，本题得分按实现功能总体评价而不是按各文件分别给分（例：mine_sweeper_base.cpp 提交后编译报错，则本题总得分为 0 分）

- ④ 六个文件必须全部提交，否则编译错误会导致得分为 0 !!!
- ⑤ 函数的分解、源程序文件的分拆与命名等，没有绝对的对错与硬性要求，各人自己在作业的实现过程中慢慢领悟，不会因为分解不是最佳、函数命名不好而扣分

【子题目划分：】

为了降低难度，整个程序拆分为 9 个小题，完成每个小题都能够取得相应的分数

```
-----
1. 选择难度并显示内部数组
2. 输入初始位置并显示被打开的初始区域
3. 内部数组基础版
4. 内部数组完整版（标记、运行时间）
5. 画出伪图形化框架并显示内部数据
6. 检测鼠标位置和合法性（左键单击退出）
7. 鼠标选择初始位置并显示被打开的初始区域
8. 伪图形界面基础版
9. 伪图形界面完整版
0. 退出游戏
-----
[请选择] :
```

子题目 1：选择难度并显示内部数组

- 选择难度[1..3]，随机在限定的数组范围内生成指定的雷数（必须保证雷数足额，不能少），并计算所有非雷位置其周围 8 个位置的雷数（0-8）
- 将内部数组打印出来（含行数列标，行号为大写字母，列标为 1-9 数字+a-u 小写字母）

子题目 2：输入初始位置并显示被打开的初始区域

- 选择难度[1..3]，打印对应大小的内部数组，其中所有位置均显示为 X（表示遮盖状态）
- 输入行列坐标（注意：严格区分大小写，行号必须大写）
- 在保证输入坐标位置值为 0（即自身非雷，周围 8 个位置全部非雷）的前提下【注：这是为了保证游戏不会第一次按键就遇到雷而直接结束】，随机在限定的数组范围内生成指定的雷数（必须保证雷数足额，不能少），并计算所有非雷位置其周围 8 个位置的雷数（0-8）
- 以输入坐标位置为中心，找到所有相连的 0，并向四周扩散，扩散的终止条件为到达边界或者到达所有的非 0 但不是雷的位置（简称：打开初始区域，之后的操作是依据这些非 0 来综合判断雷的位置并继续游戏）
- 注：之后的游戏过程中，如果鼠标选中的是 0 位置，则以相同规则处理
- 将初始区域的值通过打印出来（亮色反显方式，醒目即可，具体前后背景色无要求），其余位置仍为 X
- 本小题中在一个矩阵中找初始区域的方法要求用一个函数实现，函数的参数自行定义，该函数的实现既可以是递归形式，也可以是非递归形式【注：此处为本题难点，有一定自学能力的同学，可以搜索一下用深度优先搜索算法或广度优先搜索算法，看能否用于本小题的解题，但算法不是必须要求掌握，用现有知识同样可以解决】

子题目 3：内部数组基础版

- 同子题目 2，打开初始区域
- 继续输入行列坐标，如果该位置是 0，则按打开初始区域的规则处理；如果该位置是非 0 非雷，则显示数字；如果该位置是雷，则游戏结束
- 循环执行到找到所有雷（游戏成功）或输入的坐标是雷（游戏失败）

当前数组:

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
+-----+										
A		0	1	X	X	1	1	X	1	0
B		0	2	3	3	1	1	1	2	1
C		0	1	X	1	0	0	0	1	X
D		1	2	1	1	0	0	0	1	1
E		X	1	0	0	0	0	0	0	0
F		2	2	0	0	0	0	0	0	0
G		X	1	0	0	0	0	1	2	2
H		1	1	0	0	0	1	2	X	X
I		0	0	0	0	0	1	X	3	2

恭喜胜利，游戏结束

当前数组:

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
+-----+										
A		X	X	X	1	0	0	0	1	X
B		1	2	2	1	0	0	0	1	X
C		0	0	0	0	1	2	2	2	X
D		0	0	0	0	1	*	X	X	X
E		0	0	0	0	1	2	2	X	X
F		0	0	0	0	0	0	1	X	X
G		0	0	0	0	0	0	1	X	X
H		1	2	3	3	2	1	1	X	X
I		X	X	X	X	X	X	X	X	X

你输了，游戏结束

子题目 4: 内部数组完整版

- 基本功能同子题目 3
- 在 3 的基础上, 增加三个特殊输入, 分别用于显示本局游戏已运行时间、标记某位置为雷 (无论该位置真实情况是否为雷, 等同于参考游戏的鼠标右键功能)、取消标记
- 循环执行到找到所有雷 (游戏成功) 或输入的坐标是雷 (游戏失败)
- 取时间的函数可以参考之前的作业, 也可以用自行查询到的其它有效函数 (时间不要求实时显示, 每次查询时显示即可)

子题目 5: 画出伪图形化的框架并显示内部数据

- 选择难度[1..3], 随机在限定的数组范围内生成指定的雷数 (必须保证雷数足额, 不能少), 并计算所有非雷位置其周围 8 个位置的雷数 (0-8)
- 画出对应难度的伪图形的边框框架
- 将内部数组显示在框架中 (其中 0 不显示)

子题目 6: 在伪图形化的框架上移动鼠标, 判断鼠标的位置

- 同子题目 5
- 在框架上移动鼠标, 显示当前鼠标所处的行列 (移动到框架外或网格线上则非法)
- 单击左键结束
- 本小题在 cct_*基本工具获取鼠标当前 x/y 坐标的基础上, 转换为相应的行列框架坐标

子题目 7: 用鼠标在伪图形化的框架上单击初始位置并显示被打开的初始区域

- 内部要求同子题目 2
- 框架及移动同子题目 6

子题目 8: 伪图形化游戏基础版

- 同子题目 7, 打开初始区域
- 继续进行游戏, 鼠标左键单击表示选择非雷位置, 会显示相应数字, 如果是 0, 则按子题目 2 的规则向四周拓展, 如果左键单击选中位置为雷, 则游戏结束; 鼠标右键则标记某位置为雷或取消标记; ESC 退出游戏
- 循环执行到找到所有雷 (游戏成功) 或鼠标左键单击的位置是雷 (游戏失败)

子题目 9: 伪图形化游戏完整版

- 在 8 的基础上, 可显示剩余雷数、计算本局游戏已运行时间 (空格显示时间、游戏结束时显示时间)

【函数的分解与使用限制:】

- 1、继续进行函数的分解和调用关系的训练，但无硬性要求
- 2、维持尽量保证每个函数（包括 main）不要超过 50 行的建议

【无强制要求的内容:】

- 1、内部数组的数据类型、存放的具体值等无强制要求（例：既可以是 char 型数组，用 1-8、*、# 等表示不同值，也可以 int 型数组，1-8 表示雷数，100 表示是雷，999 表示已标记等）
- 2、字体、字号等无强制要求
- 3、画边框的顺序无强制要求
- 4、边框的线型无强制要求（四选一），但**必须是中文边框线**（“23241-900102-W1301. 附件 四种线型的中文制表符框架.cpp”给出了四种线型，任选一种即可）
- 5、各种提示信息、状态栏的内容等无强制要求
- 6、被标识项、边框、每种数字、选中色块的反显等的颜色无强制要求
- 7、出错时的各种提示无强制要求，清晰明了即可
- 8、本题是**人工判题**，不是自动判题（即：不必太在意细节处理）

【编译器要求:】

仅 VS2022 通过即可，要做到 “0 errors, 0 warnings”

【分辨率要求:】

在 1920*1080 的屏幕下（FHD）显示正常

【实验报告:】

本次作业还需要完成对应的实验报告，具体要求另行下发

【作业要求:】

- 1、**2024年1月4日前**网上提交本次作业
- 2、每题所占平时成绩的具体分值见网页
- 3、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
- 4、**大作业期间，每周作业正常下发**

【提醒:】

- 1、**不要卡 DDL!!!**
- 2、本截止日期为本课程作业的最终提交日期，之后**作业提交系统会关闭**，考虑到作业的批改需要预留一定的时间，**不接受任何方式的延期请求**（包括有正式病假条及合理事假理由在内的任何理由）

【附录：】边框线的画法

demo 中的框线是中文表格线，每个线段占 2 个字节，可以从 Word 的插入中寻找（也可以附件 cpp 中寻找）

