

【注意:】

- 1、本次作业的白名单同第 5 章 Part4，加 conio.h/windows.h/ctime
- 2、本次作业只允许使用本课程讲授过的知识来完成，具体为从基本结构、函数、数组、指针、引用、结构体、类
- 3、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 变量及其它 stl 容器相关
- 4、不允许使用 scanf/printf 进行输入/输出
- 5、要做到“0 errors, 0 warnings”

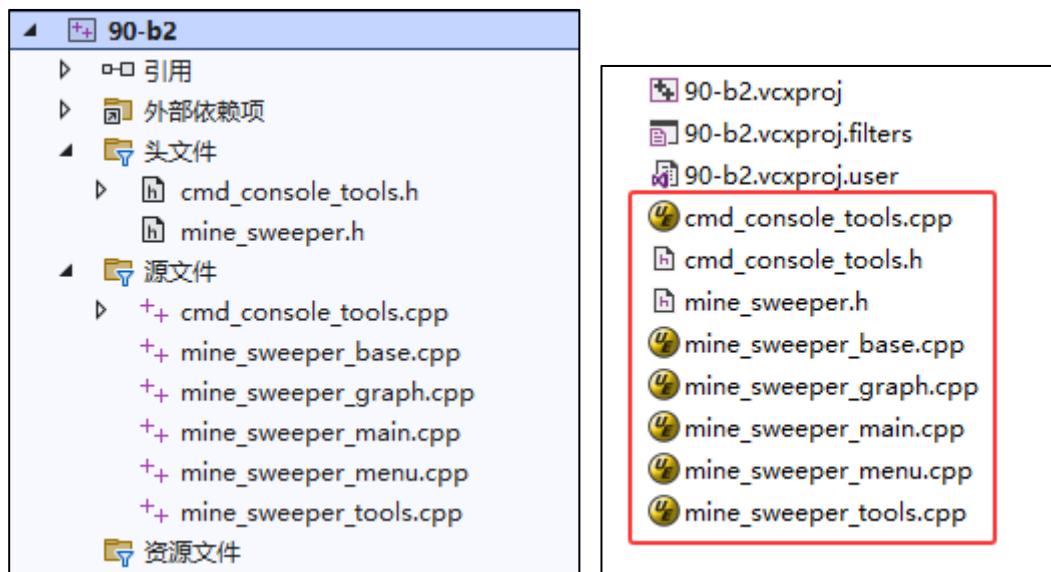
综合题 2：游戏“扫雷”的实现

【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 050103 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，以本作业的具体要求为准
- 5、伪图形界面工具函数集的学习：参见 7-b2-弹出式菜单
- 6、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

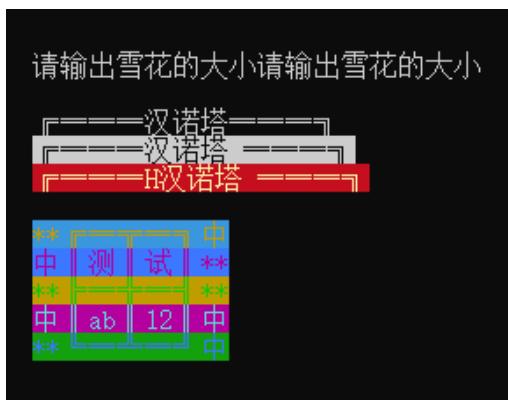
说明：① 在 VS 中建立一个项目 90-b2，将这 8 个文件放入（下发文档中的文件名要去掉前缀，文件名不要修改），要求编译生成的 exe 文件名必须是 90-b2.exe



- ② 要求 8 个文件放在同一项目中（上图左）并且在同一目录下（上图右），否则可能会编译出错导致得分为 0 !!!
- ③ cmd_console_tools.h/.cpp，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, **出错则得分为 0 !!!**

- ④ 其余 6 个文件需要提交, 网页上只有一个文件有分数, 该分数就是本次作业的总分, 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 error 错, 则本题总得分为 0 分, 而不仅仅是 mine_sweeper_base.cpp 零分)
- ⑤ **6 个文件必须全部提交, 否则编译错误会导致得分为 0 !!!**
- ⑥ 函数的命名、函数的功能划分等, 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
- ⑦ cmd_console_tools.cpp 有过 Update, **为保证正确性**, 在 main 函数的最开始有一段测试程序, 如果显示为下面的形式, 则说明 cmd_console_tools.cpp 的版本是正确的



【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(含行号列标, 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

- **注:**这个操作太费眼睛，完成者**只需要**详尽测试初级版即可，但程序逻辑同样适用于中高级版（会测试初始打开），批阅时同样只检查初级版

### 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

&显示时间，@A3表示标记A3为雷，#A3表示取消A3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）
- 同子题目3，**只需要**详尽测试初级版即可

### 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（“[25261-900102. 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），中文边框线在新版控制台下直接用 cout 输出会乱，需要用 cct\_showstr（同 7-b2 的要求）
- 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）

### 【减压：】

在对应菜单项后面加“（未完成）”（例：“7. 鼠标点击一次，显示打开区域（未完成）”），则作业批阅时不进入检查，直接给 1 分（按本题 100 分计算），菜单 1-9 项全部未完成，只要正确提交 6 个文件并编译通过（exe 文件能生成并且助教能打开），给 10 分

### 【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（即高级版的字体大小不要超过 16）

### **【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、**2026年1月19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

### **【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）