

【注意:】

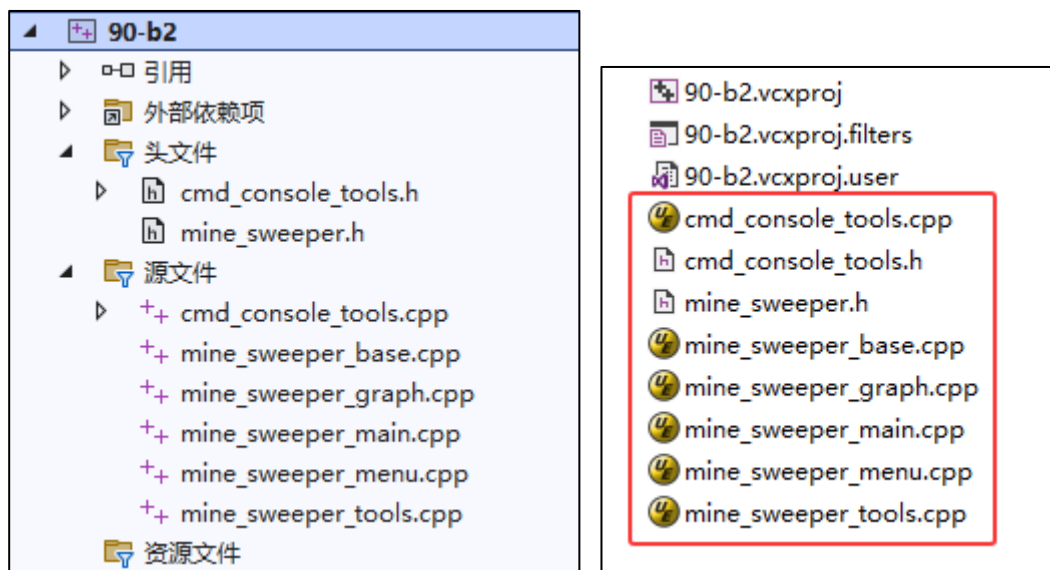
- 1、本次作业**白名单**同第 5 章 Part4, 加 `conio.h/windows.h/ctime`
- 2、本次作业**只允许**使用本课程讲授过的知识来完成, 具体为从基本结构、函数、数组、指针、引用、结构体、类
- 3、已学过的知识中, **不允许**使用 `goto`, **不允许**使用全局变量, **不允许**使用 C++ 的 `string` 变量及其它 `stl` 容器相关
- 4、**不允许**使用 `scanf/printf` 进行输入/输出
- 5、要做到 “0 errors, 0 warnings”

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

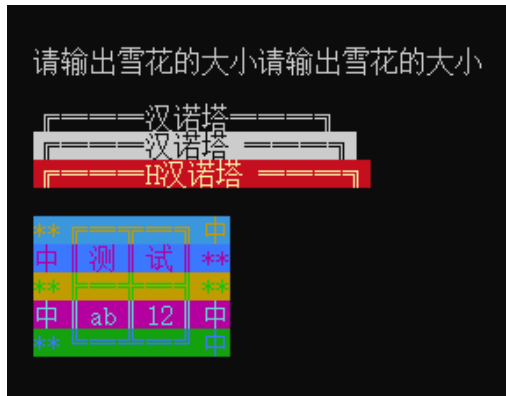
说明: ① 在 VS 中建立一个项目 90-b2, 将这 8 个文件放入 (下发文档中的文件名要去掉前缀, 文件名不要修改), 要求编译生成的 exe 文件名**必须是** 90-b2.exe



- 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

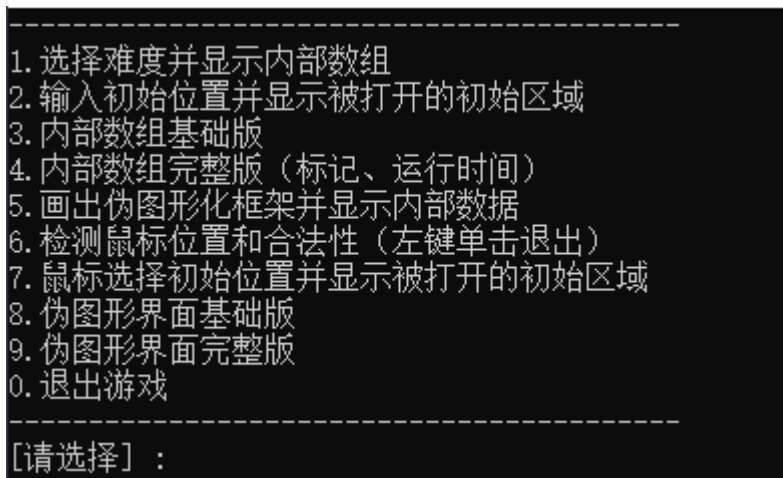
的.h/.cpp放入后编译，**出错则得分为0!!!**

- 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



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）