

**【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
- 2、本作业仅要求 VS2019 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 4：完成一个 LED 显示屏的模拟显示程序

**【基础知识：汉字编码的基本概念】**

- 1、汉字采用多字节编码，常用的有 GB2312、GB18030、GBK 等，其中 GB2312 是 2 字节编码，GB18030 是 2-4 字节编码，下面所说的汉字编码，**均特指** GB2312
- 2、GB2312 也称为汉字的区位码，它将汉字及全角字符、全角英文、希腊字母、日文等各种字符分为 94 个区，每个区分为 94 个位，用区位对汉字进行编码，区位码一般用 10 进制表示  
例：“啊”的区位码是 1601，表示该汉字是第 16 区的第 01 位
- 3、汉字编码也称为汉字的机内编码，即汉字在内存中存储，机内码一般用 16 进制表示，同一个汉字的机内码与区位码不同，但是可以进行换算  
提示：可用 UltraEdit 等文本编辑软件的 16 进制方式查看汉字的机内码
- 4、GB2312 的详细信息可参考：<http://www.qqxiuzi.cn/zh/hanzi-gb2312-bianma.php>
- 5、汉字编码是机内表示，显示时需要从汉字库中取出该汉字对应的图形信息，才能在屏幕上正确显示，汉字库常用的有点阵字库及矢量字库两种，下面所说的汉字库，**均特指**点阵字库
- 6、点阵字库有 16\*16/24\*24 等多种不同的尺寸，下面**均特指** 16\*16 的点阵字库
- 7、汉字的点阵字库，以 16\*16 点阵为例，一个汉字的显示为 16 行 x16 列，行列的每个位置用 1bit 表示（0：不显示/1：显示）；按先行后列的顺序依次存储该汉字的点阵信息，因此一个汉字的点阵大小为  $16*16 = 256\text{bit} = 32\text{Byte}$ ，即一个汉字对应的点阵信息为 32 字节；所有汉字的点阵信息依次排列存储，就形成了汉字库

**【提供的附件说明:】**

- 1、demo.exe：用于理解汉字编码、汉字点阵、点阵信息的显示等概念及之间的关系
- 2、HZK16：GB2312 对应的汉字的简体写法的 16x16 点阵信息
- 3、HZK16F：GB2312 对应的汉字的繁体写法的 16x16 点阵信息
- 4、GB18030.hz：GB18030 对应的汉字的简体写法的 16x16 点阵信息

**【基本作业要求:】**

- 1、我们常见的 LED 屏幕（南北楼、图书馆、很多小店均有）一般分为单行/多行两种，上面显示的内容就是由机内码查找点阵字库的信息后，分别点亮不同位置的 LED 灯珠从而形成的，我们可以用屏幕的一个坐标表示一个灯珠的位置，从而模拟出相似效果
- 2、LED 屏内容显示的时候，可以有多种特效，常见的有从右到左的横幅拉动、上下拉动、一次性显示、由内而外、翻书式、杂凑式等等（提示：可以去观察实际 LED 屏的显示、手机上的一些阅读类 app、PPT 制作时等的动画效果等）
- 3、除正常的在指定位置按序显示（同 demo）外，每人必须完成三种特效，具体可自行决定
- 4、附件提供一个 Led-demo.exe 程序供参考
- 5、屏幕大小、颜色、字符模式下字体的大小、hdc 工具方式下每个点的直径、文字的内容/颜色、简体/繁体字库等均要求可交互输入，具体顺序可自行定义
- 6、屏幕的大小至少能显示 3 行 6 列的汉字，要求在 1920\*1080 的屏幕下显示正常
- 7、提示：不考虑非 GB2312 中的汉字
- 8、读汉字库的方法，请使用上学期 C 方式文件读写的二进制文件部分（**二进制读+位运算取每位**）

### 【实现要求:】

- 1、在 BigHW 中新建一个项目 90-02-b4(**千万不要错!!!, 02 代表第二学期, b3 代表第三个大作业**), 要求最后形成的可执行文件名是 90-02-b4.exe(注: 不做特殊设置的话, 缺省就是此可执行文件名)
- 2、遵循之前大作业模板使用说明中的要求, 即本项目单独用的源程序文件名放在 90-02-b4 中, 需要共享的放在 common/include 中, 给出的库文件放在 lib 中
- 3、鼓励合理拆分源程序文件、合理划分函数、合理共用公共函数等
- 4、修改 common/include 中的内容后, 要保证之前的 90-01-b\*/90-02-b\*能编译通过并运行正确
- 5、整个程序, **不允许**使用任何形式的全局变量/数组/指针, 允许使用全局的宏定义或常变量
- 6、整个程序, **不允许**使用 goto 以及 string 类
- 7、hdc 工具集仍然可以做自己的和老师的相互切换, 方法不变(同 90-02-b3)

### 【提交要求:】

- 1、提交作业前, 先做好完整备份
- 2、将 lib\_thdc\_tools.lib 文件先从 90-02-b3/90-02-b4 项目中移除, 再从 lib 目录中删除, 在此情况下要保证编译能通过(即编译形成的 exe 文件一定要用自己完成的工具函数集)
- 3、按之前的 BigHW 提交要求, 整个 BigHW 目录压缩成 BigHW.rar, 再按网页要求改名后提交

### 【实验报告:】

本次作业暂时不需要提交单独的实验报告

### 【编译器要求:】

仅 VS2019 通过即可

### 【作业要求:】

- 1、**5月23日前**网上提交本次作业(本次作业时间为两周)
- 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则不得分