

【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 STL 容器等后续知识, **允许使用 string 类**
- 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 5: 学习读取汉字点阵字库的方法, 在指定的 bmp 文件中加入要显示的汉字字幕

【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 (即 2 字节编码)
- 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

【作业前序:】

- 1、我们已经通过 “15-b6-bmp 图像显示程序” 学习并掌握了 bmp 文件的格式, 因此, 我们可以准确的知道图像中某个位置的某个点的数据对应文件中的哪几个字节
- 2、如果将对应点的数据替掉, 则能得到改变后的图像

【基本要求:】

- 1、在指定的 bmp 文件中加入字幕, 输出改变后的 bmp 文件
- 2、命令行要求

```
--bmpfile str      : 原始 bmp 图片名称
--outfile str      : 加字幕后的 bmp 图片名称
--traditional      : bool 值, true 表示繁体字符(traditional_Chinese), 无则简体
--subtitles str    : 要加入的字幕文字 (不超过 10 个汉字, 仅考虑 GB2312 有的汉字)
--posx [0..1919]  : 要加入的第一个汉字的左上角 x 坐标
--posy [0..1079]  : 要加入的第一个汉字的左上角 y 坐标
--color HHHHHHH   : 汉字前景色, 6 个 16 进制字符, 分别为 RGB (例: FF0000-全红)
--style [horizontal | vertical] : 显示风格, 仅横向/纵向两项可选
```

3、其它:

- 图片最大为 1920x1080
- 汉字显示的大小不做要求

例: 字库 1 点阵-图像 1 点阵

将字符 1 点阵对应图像 4/9 点阵 (会有马赛克的感觉, 不需要考虑平滑的无级缩放)

- 汉字显示的背景不做要求
例：单纯替换点阵，点阵间维持原图像
整个汉字显示的背景都设为某种纯色
- 两个汉字的间隔不做要求（保证横向/纵向最多能显示 10 个汉字即可）
- 不考虑非 GB2312 中的汉字，不考虑英文字母/数字/符号
- **bmp 要支持单色/16 色/256 色/24bit 色四种**
- **--color 仅对 24bit 色有效，其余三种默认黑色即可**

【实现要求：】

- 1、在 BigHW 中新建一个项目 bmp_subtitles（注意：下划线，最后有 s）
- 2、参数分析用综合题 3
- 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**

【提供的附件说明：】

- 1、hzk-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（运行时，同目录下要存在 HZK16 和 HZK16F 文件）
- 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

【提交要求（仔细阅读，当心 0 分!!!）：】

- 1、提交作业前，先做好完整备份
- 2、之前大作业的 lib 记得删掉
- 3、要保证 BigHW 的所有项目都能编译通过
- 4、删除两个汉字库文件
- 5、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

【作业要求：】

- 1、**12 月 17 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则不得分