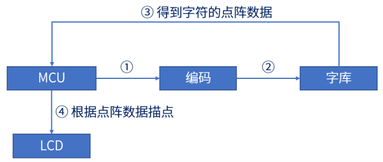
汉字显示实验

参考资料

https://www.qqxiuzi.cn/zh/hanzi-gbk-bianma.php — GBK编码

正点原子文档　《XXXX开发指南》汉字显示实验章节

1，汉字显示原理介绍（了解）



汉字显示原理

- 单片机根据汉字编码（①和②）从字库里面找到该汉字的点阵数据(③)
- 通过描点函数，按字库取模方式，将点阵数据在LCD上画出来(④)，实现汉字显示

1.1，什么GBK编码?

- 汉字编码规则
- 双字节编码
- 共23940个码位

→ 包括GB2312和BIG5编码的所有汉字，21003个

1.2，GBK编码规则

- 双字节编码
  - 第一个字节：0X81~0XFE
  - 第二个字节：0X40~0X7E，0X80~0XFE
- 126 X（63 + 127）= 23940个编码

1.3，如何将汉字显示在LCD上?

- 1，显示汉字，同样先得有其点阵数据
- 2，所有汉字点阵数据的集合，叫字库
- 3，单片机根据点阵数据按取模方向进行描点还原
- 显示汉字“汉” 代码

→ 和ASCII显示原理一样

1.4， 任意汉字显示

1，字库制作　正点原子字模生成软件ATK-XFONT软件

- 第1步，进入字库模式
- 第2步，设置编码和字体大小，选择输出路径
- 第3步，设置取模方式
- 第4步，生成字库
- 第5步，等待生成完成
- 第6步，将字库名字重命名为：GBK16.FON

→ 最后，拷贝到TF卡，通过TF卡将字库更新到SPI FLASH里面备用！(汉字显示实验)

2，编写任意汉字显示函数

- 1，制作3个汉字字库 → 根据字体大小（12/16/24），制作对应的字库
- 2，通用汉字点阵大小计算 → 点阵大小：（size / 8 + ((size % 8) ? 1 : 0)) * (size)
- 3，修改汉字显示函数 → 添加字体大小参数，获取汉字点阵字库

汉字显示难点

- 获得汉字点阵相对位置
  - GBKL < 0x7F时，Hp = ((GBKH - 0x81) * 190 + GBKL - 0x40) * csize
  - GBKL > 0x7F时，Hp = ((GBKH - 0x81) * 190 + GBKL - 0x41) * csize
- GBKH、GBKL代表GBK的第一个字节和第二个字节（也就是高字节和低字节），csize代表单个汉字点阵数据的大小（字节数），Hp为对应汉字点阵数据在字库里面的起始地址（假如是从0开始存放就是以上公式，如果是非0开始，则加上对应偏移量）

→ 得到点阵数据后，按照取模方式（从上到下，从左到右，高位在前）进行描点还原即可将汉字显示在LCD上

2，编程实战（熟悉）

汉字显示程序思路

1，开发板例程源码进行解读

存字库（fonts.c）

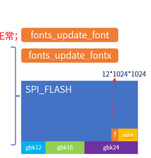
- ① 做好字库
- ② 将字库GBK12/16/24依次写入SPI FLASH连续地址：fonts_update_font()
- ③ 字库写入完毕之后，做标记：ftinfo.fontok = 0xAA

显示汉字（text.c）

text_show_string --> text_show_font --> text_get_hz_mat --> 解析显示

涉及字库信息结构体类型_font_info：用来保存字库基本信息：地址和大小

```
typedef __PACKED_STRUCT
{
    uint8_t fontok;         /* 字库存在标志，0XAA，字库正常；   fonts_update_font
    uint32_t ugbkaddr;      /* unigbk的地址 */                  fonts_update_fontx
    uint32_t ugbksize;      /* unigbk的大小 */
    uint32_t f12addr;       /* gbk12地址 */
    uint32_t gbk12size;     /* gbk12的大小 */
    uint32_t f16addr;       /* gbk16地址 */
    uint32_t gbk16size;     /* gbk16的大小 */
    uint32_t f24addr;       /* gbk24地址 */
    uint32_t gbk24size;     /* gbk24的大小 */
} _font_info;
```



unigbk文件说明

拓展：汉字显示代码移植

- 1，功能需求分析 → 得知道哪部分代码才是我们最需要的？无关代码一律不要
- 2，移植相关源码 → 将我们需要的代码（.c/.h/函数）添加到自己的项目
- 3，修改报错和警告 → 编译查看结果，根据报错和警告一条条解决问题
- 4，测试验证 → 无错误，无警告以后，编写测试代码，验证是否OK