

软件工程项目

0 功能简介

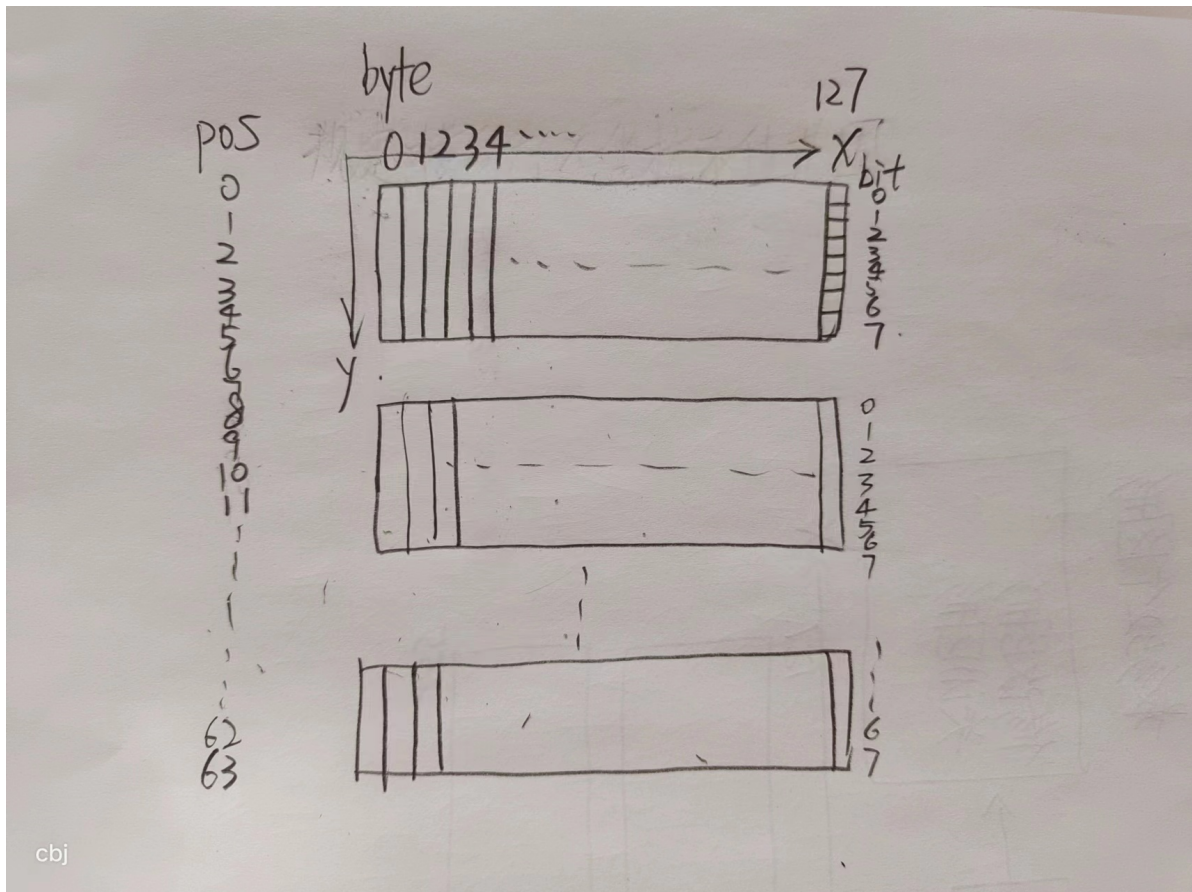
实现解释命令行并操作图形库,在128×64的OLED屏幕上完成画图功能.可以实现嵌入式图形界面的辅助设计.

128×64的OLED由SSD1306芯片驱动,只能显示二值图像.单片机可以使用串行通信访问,支持I2C和SPI接口.

可以实现图形界面调用绘图库,辅助嵌入式开发人员设计界面

下图为OLED屏幕的数据格式:OLED屏幕显示的二值图像中,每个像素由一个二进制位表示,一个字节可以表示8行1列的二进制图像.一共128列64行,每8行为1组,一共有8组.可以用长度为1024的字符数组表示一个画面,如下图所示.在绘图时,为防止意外修改图像,此数组仅能通过接口访问.

本程序通过MSVC编译器编译,所有的 char 按无符号处理



1 图形库

这部分程序实现把图形信息转换为OLED图像,配合嵌入式硬件(如STM32,CH341A等)和128×64的OLED屏幕可以直接在OLED屏幕上显示图像.

0 绘制一个点

函数原型:

```
void gui_setpixel(char x, char y, char color);
```

参数说明:

x:目标点的列数 取值范围 $0 \leq x \leq 127$

y:目标点的行数 取值范围 $0 \leq y \leq 63$

color:目标点的颜色,若为黑色,取0.若为白色,取非0值(例如1)

1 绘制一条直线

函数原型

```
void gui_line(char x1, char y1, char x2, char y2, char color);
```

参数说明:

两点确定一条直线,由起点和终点绘图.

x1:起点的列数 **y1**:起点的行数

x2:终点的列数 **y2**:终点的行数

color:目标直线的颜色,若为黑色,取0.若为白色,取非0值(例如1)

数据范围:

$0 \leq x1, x2 \leq 127$

$0 \leq y1, y2 \leq 63$

2 填充一个矩形区域

函数原型

```
void gui_fillrect(char x1, char y1, char x2, char y2, char color);
```

参数说明:

两点确定一条直线,作为矩形的对角线.这里的对角线连接矩形的左上角和右下角

x1:矩形左上角点的列数 **y1**:矩形左上角点的行数

x2:矩形右下角点的列数 **y2**:矩形右下角点的行数

color:目标矩形区域的颜色,若为黑色,取0.若为白色,取非0值(例如1)

数据范围:

$0 \leq x1, x2 \leq 127$

$0 \leq y1, y2 \leq 63$

3 绘制空心矩形

函数原型

```
void gui_rect(char x1, char y1, char x2, char y2, char color);
```

参数说明:

两点确定一条直线,作为矩形的对角线.这里的对角线连接矩形的左上角和右下角

`x1`:矩形左上角点的列数 `y1`:矩形左上角点的行数

`x2`:矩形右下角点的列数 `y2`:矩形右下角点的行数

`color`:目标矩形边界的颜色,若为黑色,取0.若为白色,取非0值(例如1)

数据范围:

$$0 \leq x1, x2 \leq 127$$

$$0 \leq y1, y2 \leq 63$$

4 绘制圆

函数原型

```
void gui_circle(char xc, char yc, char r, char color);
```

参数说明

由圆心和半径确定一个圆.

`xc`:圆心的列数,取值范围 $0 \leq xc \leq 127$

`yc`:圆心的行数,取值范围 $0 \leq yc \leq 127$

`r`:圆的半径,取值要求不能超出绘图的区域

`color`:目标圆边界的颜色,若为黑色,取0.若为白色,取非0值(例如1)

2 简易命令行

支持通过命令行在矩形区域上绘图.约定背景为黑色,绘制白色的图像.

0 图形的表示

0 点的表示

```
typedef struct _point{
    char x, y;
}point;
```

`x` 和 `y` 分别为点的列号,行号

1 直线,矩形,填充矩形的表示

```
typedef struct _pointpair{
    char x1, y1;
    char x2, y2;
}line, rect, filled_rect;
```

`x1` 和 `y1` 分别为直线起点的列号,行号.起点为 $(x1, y1)$

`x2` 和 `y2` 分别为直线终点的列号,行号.终点为 $(x2, y2)$

若把起点视为矩形的左上角点,终点视为矩形的右下角点,则可以确定矩形区域.

2 圆的表示

```
typedef struct _circle{
    char x, y, r;
}circle;
```

3 三角形的表示

```
typedef struct _triangle{
    char x1, y1, x2, y2, x3, y3;
}triangle;
```

4 图形的数据结构

图形类型枚举

```
typedef enum _shapetype{
    UNUSED = 0, //not used
    POINT = 1,
    LINE = 2,
    RECT = 3,
    FILLEDRECT = 4,
    CIRCLE = 5,
    TRIANGLE = 6
}shapetype;
```

说明

UNUSED, 值为0, 若图形类型为此值, 将视为不存在.

POINT, 值为1, 图形存在, 为一个点

LINE, 值为2, 图形存在, 为一条直线

RECT, 值为3, 图形存在, 为一个空心矩形

FILLEDRECT, 值为4, 图形存在, 为一个实心矩形

CIRCLE, 值为5, 图形存在, 为一个圆

TRIANGLE, 值为6, 为一个空心三角形

完整结构声明

```
typedef struct _shape{
    shapetype type;
    char isshow;
    union _data{
        point pt;
        line lin;
        circle circ;
        triangle tri;
    }data;
}shape;
```

说明

shapetype: 图形类型, 枚举型

isshow: 是否绘制标记变量.

若 shapetype 为0则此项无意义.

若 `shapetype` 为非0值且此项为0,图形存在,但是将不会绘制.

若 `shapetype` 和此项都不为0,图形存在,且将会绘制.

`data`:图形信息,联合型

由 `shapetype` 确定如何解释此联合类型.

若 `shapetype` 为0则此项无意义.

若 `shapetype` 为非0值表示图形的参数

- 若 `shapetype` 为 `POINT`,表示一个点,通过 `pt` 访问点的坐标
- 若 `shapetype` 为 `LINE`,表示一条直线,通过 `lin` 访问直线起点和终点的坐标
- 若 `shapetype` 为 `RECT`,表示一个空心矩形,通过 `lin` 访问矩形左上角和右下角的坐标
- 若 `shapetype` 为 `FILLEDRECT`,表示一个实心矩形,通过 `lin` 访问矩形左上角和右下角的坐标
- 若 `shapetype` 为 `CIRCLE`,表示一个圆,通过 `circ` 访问圆心坐标和半径
- 若 `shapetype` 为 `TRIANGLE`,表示一个空心三角形,通过 `tri` 访问三角形三个点的坐标

默认全局最多支持画32个图形,可以通过 `MAX_SHAPE_COUNT` 宏调整最大支持的图形数量

1 命令格式

一般的格式为 `cmd_name param1 param2 param3 ...` 其中

`cmd_name`:命令名,目前支持的命令如第2节介绍

`param1` 等往后为参数

2 命令列表

0 图形使用命令

0 关闭指定图形

`disable index`

修改编号为 `index` 的图形的 `shapetype` 为 `UNUSED`,禁用该图形

1 设置图形是否显示

`endraw index mode`

修改编号为 `index` 的图形的 `isshow` 标记变量为 `mode`

1 直线命令

0 两点确定一条直线

`line index x1 y1 x2 y2`

1 起点,方向向量,长度

`linev1 index xstart ystart xdir ydir length`

2 起点 方向向量,(方向向量的模即为长度)

`linev index xstart ystart xdir ydir`

2 矩形命令

下面所有的命令中都有 `fill`.

若 `fill` 为0将绘制空心矩形,否则绘制实心

0 左上角 右下角

左上角坐标(x_1, y_1)右下角坐标(x_2, y_2)

```
rect x1 x2 y1 y2 fill
```

1 中心 高度 宽度

中心坐标(x, y) 宽度 w 高度 h

```
rectc x y w h
```

2 正方形 中心 边长

中心坐标(x, y) 边长 a

```
square x y a
```

3 圆命令

0 圆心 半径

圆心坐标(x, y) 半径 r

```
circ x y r
```

1 圆心 直径

圆心坐标(x, y) 直径 d

```
circd x y d
```

2 三点圆

时间紧就先不实现

4 三角形命令

三点坐标

```
triangle x1 y1 x2 y2 x3 y3
```

5 多边形命令 图形平移命令

时间紧就先不实现

3 图形接口(GUI)
