

دانشگاهصنعتیاصفهان

دانشکدهبرقوکامپیوتر

**دستورکار آزمایشگاه طراحی مدارهای واسط**

**آزمایش پنجم**

تهیه کننده: مهران صفایانی

پاییز95

**آشنایی با نمایشگرهای ال­سی­دی گرافیکی و رنگی**

* **اهداف:**
  + **آشنایی ، راه اندازی و کار با ال­سی­دی گرافیکی**
  + **راه اندازی و کار با ال­سی­دی رنگی**
* **مقدمه:**

هدف از این آزمایش آشنایی و کار با نمایشگر ها ی گرافیکی نظیر GLCD و LCD رنگی می باشد.

* **کاربا :GLCD**

LCDمورد استـفاده از نوع گرافيـكي با رزوليـشن ۶۴\*۱۲۸ ( داراي ۱۲۸ ستون و ۶۴رديف ) است كه در آن از تراشة KS0108 استفاده شده است. براي راه اندازي اين LCD به يك پتانسيومتر جهت تعيين ولتاژ كنتراست نياز است.

|  |  |
| --- | --- |
| توضیح عملکرد | نام پایه |
| برای انتخاب دستور یا دیتا | CD |
| برای انتخاب حالت خواندن یا نوشتن | RW |
| فعال سازی ورودی دیتا | E |
| فعال ساز چیپ 1 | CS1 |
| فعال ساز چیپ 2 | CS2 |
| پایه های دو جهته برای خواندن یا نوشتن داده در LCD | DB0-DB7 |
| ریست کرد LCD | RST |

## **آشنایی با هدرفایل KS0180.h**

این هدر فایل حاوی دستورات آماده برای کار با LCD گرافیکی است که در نرم افزار Keil نوشته شده است . برخی از توابع موجود و کاربردی و نحوه استفاده از آن ها در زیر معرفی شده است :

**GLCD\_GOTO(x,y):** جهت بردن کرسربه یک موقعیت خاص برای نوشتن یک عبارت. موقعیت x و y از بالا سمت چپ شروع می شود و در قسمت پایین سمت راست به آخرین حد خود می رسد این نکته را درمقداردادن به آرگومانها درتوابع زیر درنظربگیرید.

**GLCD\_WriteChar():** نوشتن یک کاراکتردرموقعیت کرسر.

**GLCD\_WriteString():** نوشتن یک عبارت درموقعیت فعلی کرسر.

**GLCD\_SetPixel():** روشن کردن یک پیکسل درموقعیت مربوطه.

GLCD\_SetPixel(unsigned charx,unsigned char y, ...)

**GLCD\_Bitmap():** نمایش یک تصویرسیاه وسفید با استفاده ازتابع زیراستفاده میشود.

GLCD\_Bitmap(char \* bmp, unsigned char x, unsigned char y, unsigned char dx, unsigned char dy)

که ارگومانهای آن شامل موارد زیراست:

**\*bmp :**آرایه ای که یک های آن معرف پیکسل های روشن و ترتیب نمایش آن بر روی GLCD نیز از سمت بالا به پایین و چپ به راست است .

**x,y :** موقعیت شروع تصویر بر روی GLCD را مشخص می کند .

**dx,dy :** طول و عرض تصویر بر روی GLCD را مشخص می کند .

**GLCD\_ClearScreen():** جهت پاک کردن کل صفحه.

**GLCD\_Rectangle():** نمایش مستطیل توخالی درموقعیت مربوطه باطول وعرض به ترتیب b وa

GLCD\_Rectangle(unsigned char x, unsigned char y, unsigned

char b, unsigned char a)

**GLCD\_Circle():** رسم دایره ای به مرکز CX , CY و شعاع radius.

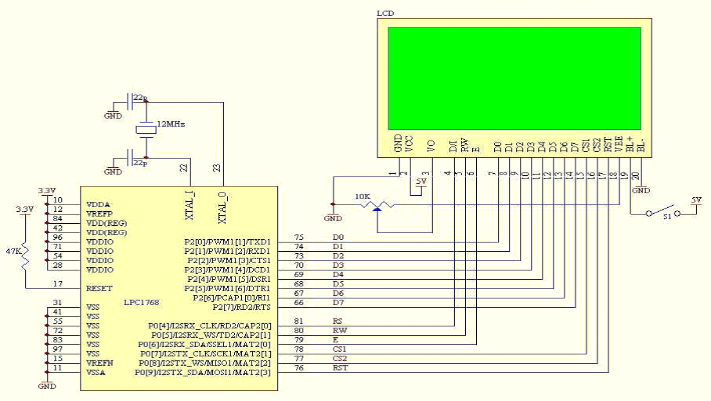
GLCD\_Circle(unsigned char cx, unsigned char cy ,unsigned char radius)

**GLCD\_Line():** ترسیم خطی ازمختصات اول به دوم.

GLCD\_Line(unsigned int X1,unsigned int Y1,unsigned int X2,unsigned int Y2)

**نکته:** جهت نمایش تصویر Bitmap میتوان به واسطه نرم افزار مربوطه تصویررابه کد تبدیل وبا اضافه کردن به کد برنامه واستفاده ازنام آرایه ی آن تصویررا نمایش داد.

**برنامه نمونه:** در برنامه زیر قصد داریم تا با استفاده ازتابع های کتابخانه ی LCD گرافیکی برنامه ای بنویسیم تا بر روی صفحه یک مربع ، خط و دایره نمایش دهد و در زیر آن عبارت ARM laboratory را نمایش دهد .



#include <LPC17xx.h>

#define GLCD\_LPC17xx

#define GLCD\_DATAPORT\_2

#define GLCD\_CONTROLPORT\_0

#define GLCD\_RS 4

#define GLCD\_RW 5

#define GLCD\_EN 6

#define GLCD\_CS1 7

#define GLCD\_CS2 8

#define GLCD\_CS3 9

#define GLCD\_D0 0

#include "ks0108.h"

int main(){

SystemInit();

GLCD\_Initialize();

GLCD\_ClearScreen();

GLCD\_Line(50,20,60,30);

GLCD\_Rectangle(10,15,15,15);

GLCD\_Circle(110,25,8);

GLCD\_GoTo(25,5);

GLCD\_WriteString("ARM laboratory");

while(1);

}

* **کار با LCD رنگی :**

|  |  |
| --- | --- |
| توضیح عملکرد | نام پایه |
| برای انتخاب دستور یا دیتا -0 برای دستور و 1 برای دیتا | RS |
| برای انتخاب حالت خواندن یا نوشتن- 0 برای نوشتن و 1 برای خواندن | WR |
| فعال ساز چیپ (Active “L” ) | CS |
| فعال ساز خواندن و نوشتن – 0 برای غیر فعال کردن خواندن و نوشتن و 1 برای فعال کردن خواندن و نوشتن | RD |
| پایه های دو جهته برای خواندن یا نوشتن داده در LCD | DB0-DB16 |
| ریست کرد LCD | RST |

LCD مورد استفاده در این برد از نوع ۲۴۰ \* ۳۲۰ مي باشد. اين بـدان معناسـت كـه ايـن نمايشـگر داراي ۳۲۰ پيكسـل عمـودي و ۲۴۰ پيكسل افقي مي باشد. اين LCD با نام T28-ILI9325-ILI9328 معرفي شده كـه در بـازار بـه LCD موبـايلي N96 معـروف است. چيپ كنترلر آن ILI9325-ILI9328 است كه نمونه برنامه و هدر فايل هاي آن براي ميكروكنترلرهاي مختلـف موجـود است. براي راه اندازي اين LCD از هدر فايلtftlcd\_functions.h استفاده مي نماييم كه اين هدر فایل را بايـد در برنامه های ای که برای این LCD می نویسیم اضافه کنیم .

* **آشنایی با هدرفایلtftlcd\_functions.h**

این هدر فایل حاوی دستورات آماده برای کار با LCD رنگی است که در نرم افزار Keil نوشته شده است . برخی از توابع موجود و کاربردی و نحوه استفاده از آن ها در زیر معرفی شده است :

**tftlcd\_init()**: اين تابع LCD را براي نوشتن اطلاعات آماده مي كند كه حتماً مي بايست در ابتداي برنامه يك بار نوشته شود .

**tftlcd\_clear()** : از این تابع جهت پاک کردن صفحه نمایش استفاده می شود .

**tftlcd\_fill(color)** : از این تابع جهت پر کردن صفحه نمایش با یک رنگ استفاده می شود. برای استفاده از این تابع باید رنگ مورد نظر که قصد داریم صفحه نمایش را به آن رنگ در آوریم به عنوان ورودی به آن بدهیم.

**tftlcd\_write\_pic\_fast(\*pointer)** : از این تابع جهت نمایش عکس استفاده می شود.

برای استفاده از این باید اشاره گر به آرایه ای که عکس مورد نظر را در آن ذخیره کرده ایم را به عنوان ورودی به این تابع بدهیم .

voidtftlcd\_write\_pic(const unsigned short \*pointer)

**tftlcd\_draw\_line(x0,y0,x1,y1,color)** : از این تابع جهت رسم خط استفاده می شود . برای استفاده از این تابع باید مختصات نقطه ابتدا و انتهای خط مورد نظر و رنگی که برای آن انتخاب کرده اید را به ترتیب در ورودی های تابع بالا وارد کنیم .

voidtftlcd\_draw\_line(int,int,int,int,int)

**tftlcd\_draw\_circle(x0,y0,radius,fill,clolor)** : از این تابع برای رسم دایره استفاده می شود . برای استفاده از این تابع باید مختصات مرکز شعاع و پر یا تو خالی بودن دایره(۱ برای توپر بودن و صفر برای توخالی بودن ) و همچنین رنگ دایره به ترتیب به عنوان ورودی به تابع داده شود .

voidtftlcd\_draw\_circle(int x0,int y0,int radius,charfill,int color)

**tftlcd\_draw\_rectangle(x0,y0,x1,y1,fill,clolor)** : از این تابع برای رسم مستطیل استفاده می شود . برای استفاده از این تابع باید مختصات دو سر قطر آن توپر یا توخالی بودن(همانند دایره) و رنگ آن را مشخص کنیم .

voidtftlcd\_draw\_rectangle(int x0,int y0,int x1,int y1,char fill,int color)

**برنامه نمونه:** در نمونه برنامه زیر قصد داریم با استفاده از تابع هایی که در هدر فایل tftlcd\_functions.h موجود است ابتدا کل صفحه را روشن و سپس یک دایره تو پر در وسط LCD به شعاع ۳۰ پیکسل ایجاد کنیم.

#include <lpc17xx.h>

#define family\_lpc17xx

#define TFTLCD\_DATAPORT\_1

#define TFTLCD\_DATAPORT\_OFFSET 15

#define TFTLCD\_CONTROLPORT\_0

#define TFTLCD\_RST 26

#define TFTLCD\_RS 23

#define TFTLCD\_CS 22

#define TFTLCD\_RD 25

#define TFTLCD\_WR 24

#define PORTRAIT

#include "tftlcd\_functions.h"

int main(){

SystemInit();

tftlcd\_init();

tftlcd\_clear();

tftlcd\_fill(0x0000ff);

wait\_ms(4000);

tftlcd\_draw\_circle(120,160,30,1,0xdbc311);

while(1);

}

* **دستورکار:**

1. برنامه ای بنوسید که در داخل یک مستطیل اسم خود و در داخال یک دایره فامیل خود ، سپس این دو در جهت قربه های ساعت بچرخوانید.
2. برنامه فوق را برروی ال­سی­دی رنگی تکرار کنید.