(Soạn thảo bài đăng) Phùng Thái Sơn,<Nịck Chung>

Xin chào các bạn, bộ thư viện ST7565 homephone có nhiều tính năng nổi bật, để sánh ngang tầm ưu việt, giờ đây lcd 84x48 NOKIA5110 đã có một phiên bản giống hệt như vậy. Cùng khám phá nào !!

A: CHUẨN BỊ

1. 1 arduino chip atm168 trở lên, ở đây mình chọn arduino uno r3
2. 1 màn lcd Nokia 5110 (84x48).
3. Ic ghép tầng chuyển tiếp (hạ áp) 4050 làm cầu giao tiếp arduino với lcd.
4. Nếu không có ic, bạn cần có 5 điện trở 4.7k
5. Và các đồ dùng cần thiết cho ráp mạch: dây điện, máy hàn…

B: TÌM HIỂU SƠ QUA

Cùng so sánh với loại lcd đang phổ biến nhất KS0108

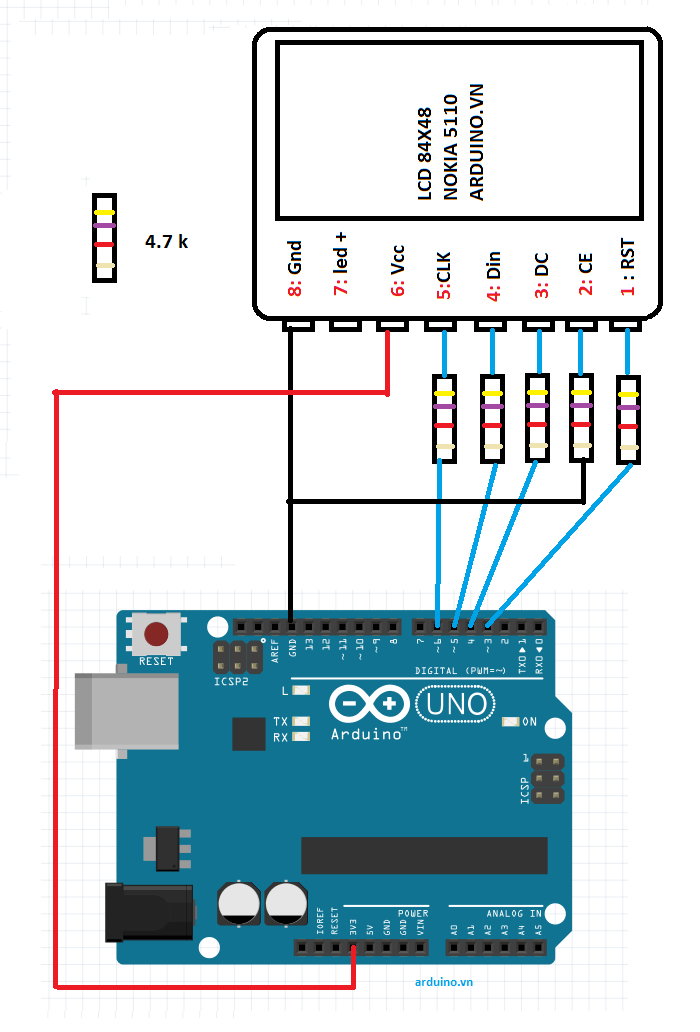
NOKIA 5110:

* Kích thước màn hình 84x48 (pixel)
* Ic điều khiển PCD 8544
* Có card màn hình 504 byte Ram.
* 7pin ( 2 pin nguồn, 5 pin giao tiếp Spi)
* Điện áp nguồn: 3,5v
* Điện áp mức logic: 0-3,5v

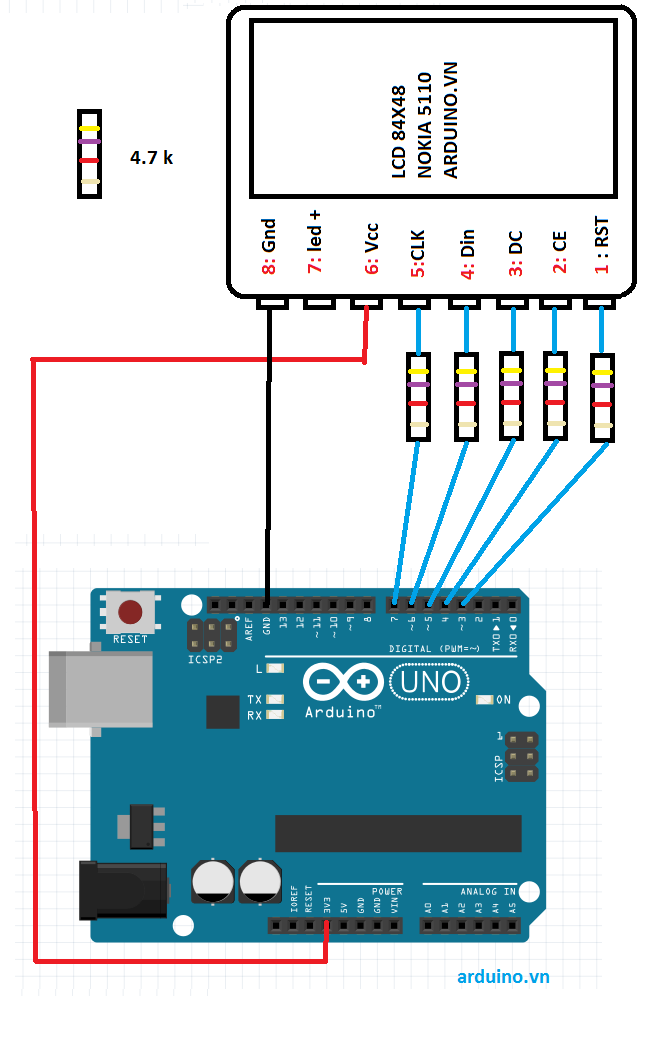
Trọng tâm bài viết là chia sẻ mã nguồn, hãy tìm hiểu thêm về lcd này tại các trang web khác nhé.

C: KẾT NỐI

Kết nối SPI rút gọn (4 dây) sử dụng điện trở giảm cường độ dòng , chú ý nối chân rút gọn CS (Chip Select) xuống nguồn âm GND nhé.



Kết nối SPI đầy đủ:



Nếu dùng ic4050 thì các bạn chú ý nối đúng cực và nguồn cho ic, áp nguồn cho ic 4050 là 5v

C:CÁC QUY ƯỚC CẦN NHỚ

1:Pixel là điểm ảnh nhỏ nhất cấu thành lên “bức ảnh”.

2:Kích thước màn hình là tổng số điểm ảnh mà màn hình có thể hiển thị.

3: Chiều rộng viết trước, chiều cao viết sau (vd:128x64, 320x240..).

4: Trục tọa độ : trục nằm ngang (x), trục đứng (y),

5:Gốc tọa độ là điểm có tọa độ (0,0) nằm ở góc trái trên cùng của màn hình.

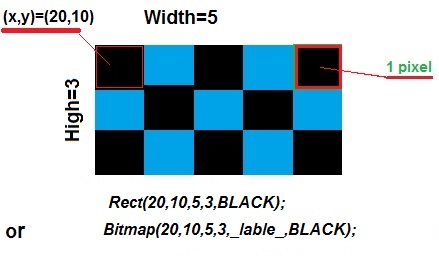
6: Kích thước của ảnh( hình chữ nhật) chính là số pixel của ảnh đó.

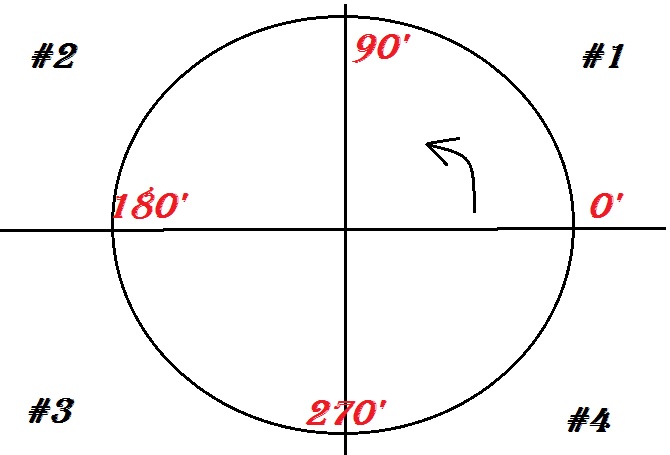
7:Tọa độ của hình vuông, hình chữ nhật là tọa độ của đỉnh nằm ở góc trái trên cùng của hình đó

8:Tọa độ hình tròn chính là tọa độ của tâm

9:Góc quay theo chiều dương thuộc hệ tọa độ Decac có chiều ngược chiều kim đồng hồ







D: SỬ DỤNG CÁC HÀM

Sau khi kết nối hoàn thiện và cài đặt thành công hai thư viện , cùng mở IDE lên và test nhé!

1: Cấu trúc khai báo thư viện

<

#include "PCD8544\_HOANGSA.h"//a

PCD8544 lcd(3,4,5,6);//b

void setup() {

lcd.ON();//c

lcd.SET(50,0,0,0,4); //d

}

void loop(){

}

>

Vì đây là thủ tục, bạn phải thực hiện đủ 4 thao tác:

a : Thêm thư viện

b : Thiết lập pin kết nối

c: Bật màn hình

d : Cài đặt cấu hình giao diện

Trong bước b:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Số pin | Thứ tự pin | Pin tương ứng muốn dùng |
| Dùng 4 pin | lcd( RST, D/C, Din, CLK) | lcd(3,4,5,6); |
| Dùng 5 pin | lcd( RST, CS, D/C, Din,CLK) | lcd(3,4,5,6,7); |

2:**void ON();**

Gọi hàm này một lần duy nhất để bật màn hình.

2: **void SET(byte contrast, bool negative, bool rotation, bool mirror, byte bias);**

Cài đặt giao diện. Hàm này có thể được gọi nhiều lần với các thông số khác.

\* contrast- độ tương phản- giá trị từ 0->127 (0x00 -> 0x7f)

\* negative- hiển thị âm bản- giá trị 0 hoặc 1

\* rotation- đảo ngược màn hình- giá trị 0 hoặc 1 (không khả dụng)

\* mirror- hiển thi gương- giá trị 0 hoặc 1 (không khả dụng)

\* bias: 0->10 .(0x0->0x10)

<

//Viết chữ A lên màn hình

#include "PCD8544\_HOANGSA.h"//a

PCD8544 lcd(3,4,5,6);//b

void setup() {

lcd.ON();//c

lcd.SET(50,0,0,0,4); //d

}

void loop(){

lcd.Asc\_Char(60,30,'A',BLACK);

lcd.Display();

}

>

3:

Boolean color: chỉ chấp nhận 3 loại sau BLACK (1), WHITE(0),DELETE(0),

void Display();: là hàm cho phép màn hình hiển thị những gì đã vẽ

void Clear(); : xóa tất cả màn hình

// kể từ đây mình sẽ không viết phần thiết lập cấu hình nữa. bạn có thể giữ cấu hình mặc định như ví dụ trên, chúng ta sẽ thay đổi hàm loop

<

void loop(){

lcd.Rect( 60,30,20,20,BLACK);// vẽ hcn A màu đen

lcd.Display();

delay(1000);

lcd.Rect( 60,30,20,20,DELETE);// xóa hcn A

lcd.Display();

delay(1000);

lcd.Rect( 40,30,20,20,BLACK);// vẽ hcn B màu đen

lcd.Display();

delay(1000);

lcd.Rect( 40,30,20,20,WHITE);//vẽ hcn B màu trắng

lcd.Display();

delay(1000);

lcd.Clear();// xóa toàn màn hình

}

>

4: void DrawPixel(int x,int y, bool color);

// vẽ 1 điểm có tọa độ x,y

5: void DrawLine(int x0,int y0,int x1,int y1, bool color);

// vẽ đoạn thẳng

// x0,y0: tọa độ điểm thứ nhất

// x1,y1: tọa độ điểm thứ hai

6:void Rect(int x,int y, int w, int h, bool color);

// vẽ hình tứ chữ nhật

//x,y: tọa độ đỉnh góc trái trên cùng

//w,h: chiều dài theo trục ngang và trục dọc(kích thước)

7: void FillRect(int x,int y, int w, int h, bool color);

//tô màu hình chữ nhật

8: void Corner( int x,int y, int w, int h,int r, bool color);

// hình chữ nhật kèm hiệu ứng bo góc

// x,y: tọa độ cúa đỉnh bên trái ,trên cùng

//w,h: chiều ngang, chiều cao;

//r : bán kính đường tròn bo góc

9: void FillCorner( int x,int y,int w,int h, int r, bool color);

// vẽ hcn Corner tô màu

10: void Tri (int x1,int y1,int x2,int y2,int x3,int y3, bool color);

//vẽ tam giác có 3 đỉnh A(x1,y1) B(x2,y2), C(x3,y3)

10: void FillTri(int x1,int y1,int x2,int y2 ,int x3,int y3, bool color);

// vẽ tam giác tô màu

11: void Circle(int x0,int y0,int r, bool color);

// x0,y0: tọa độ tâm

// r: bán kính

12: void FillCircle(int x0,int y0, int r, bool color);

// vẽ hình tròn tô màu

13: void Elip( int x, int y, int xRadius, int yRadius, bool color);

//vẽ elip

// x,y: tâm ellipse

// xRadius,yRadius: bán kính trục đứng và trục ngang

14: void FillElip(int x0, int y0 , int xRadius, int yRadius, bool color);

//vẽ hình elip tô màu

// x0,y0: tâm ellipse

// xRadius, yRadius: bán kính trục x và y

15: void Asc\_Char(int x1, int y1,unsigned char c, bool color);

//viết 1 kí tự trong bảng ASCII, biến truyền vào có kiếu (unsigned char)

// x1,y1: tọa độ con trỏ

///unsigned char có miền giá trị (0->255);



16: void Asc\_String(int x1, int y1,unsigned char c[] , bool color);

//x1,y1: tọa độ con trỏ của chữ cái đầu tiên

// c: mảng kí tự dạng chuỗi kí tự

17: void Uni\_Char(int x1, int y1, char16\_t c, bool color);

// viết 1 kí tự chữ Việt,

// x,y: tọa độ con trỏ căn lề

// char16\_t : kiểu char 16bit, nhập vào chữ chuẩn mã hóa Unicode

// chú ý tiền tố : u

18: void Uni\_String(int x, int y, char16\_t c[] , bool color);

// viết 1 chuỗi chữ Việt,

// x,y: tọa độ con trỏ căn lề

// char16\_t : kiểu char 16bit, nhập vào chữ chuẩn mã hóa Unicode

//PROGMEM: lưu hằng vào Flash

// chú ý tiền tố : u" "

19:

//void Number\_Long(int x, int y,long a,byte select\_font, bool color);

//void Number\_Ulong(int x, int y,unsigned long a,byte select\_font, bool color);

//void Number\_Float(int x, int y, float a,byte n, byte select\_font,bool color);

//viết chữ số

//x,y :tọa độ con trỏ

//a: tham số truyền vào với kiểu biến phù hợp

// select\_font: chọn font

//ASCII\_NUMBER (hoặc bất kì số nào)

//CASIO\_NUMBER (hoặc số 1)

//STYLE\_NUMBER (hoặc số 2)

// n: Nmax=10 (số chữ số muốn hiển thị sau dấu phảy( chỉ dùng cho kiểu float))



20: void Bitmap(int x, int y, unsigned int w, unsigned int h,const uint8\_t \*bitmap , bool color);

// vẽ ảnh bitmap

//x,y: tọa độ, w,h: kích thước của bitmap đó,

//\*bitmap: tên địa chỉ của file bitmap

21: void Plus\_Bitmap(int x0, int y0, unsigned int w, unsigned int h,const uint8\_t \*bitmap , int goc, bool mirror, bool color);

// xoay ảnh bitmap:

//x0,y0: tọa độ, w,h: kích thước của bitmap đó,

//\*bitmap: tên địa chỉ của file bitmap

// goc: chỉ chấp nhận 4 xoay góc: 0-90-180-270;

// mirror: MIRROR / NO\_MIRROR hoặc 1/0 hoặc true/false...

22: int Keep\_Angle(int goc);

// giữ cho góc đang tăng \_luôn thuộc khoảng 0 -> 360

23:

// void Find\_XY\_Elip(int x0, int y0, int a, int b,int goc\_alpha) ;

//TÌM TẬP CÁC ĐIỂM CÓ QUỸ ĐẠO THUỘC ELLIPSE

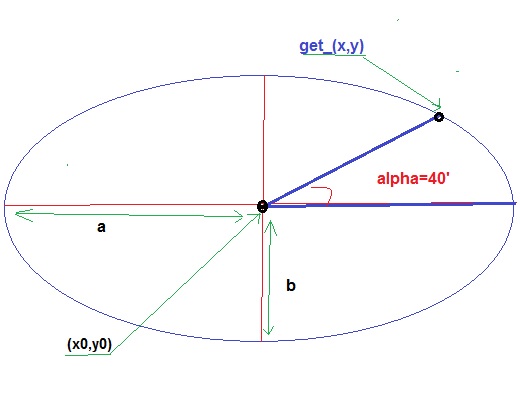
//int X\_Elip();

//int Y\_Elip();

// TRẢ VỀ TỌA ĐỘ (X,Y) CỦA ĐIỂM THUỘC ĐƯỜNG ELLIPSE

// goc\_alpha: góc ( độ) tạo bởi điểm đó với trục hoành ( xem hình minh họa nhé);

// góc nhỏ alpha min=-32768, alpha max=32767



24:

// void Find\_XY\_Sphere(int x0, int y0, int a, int b, int goc\_alpha, int goc\_beta);

//int X\_Sphere();

///int Y\_Sphere();

// tìm tọa độ của điểm A(x,y) có tập quãy đạo là một mặt cầu

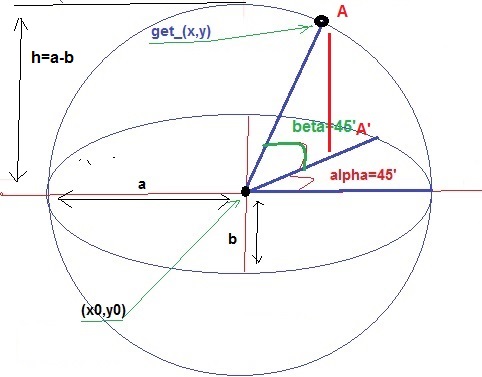
// mặt phẳng nằm ngang qua tâm cắt nửa hình cầu là 1 ellipse có tâm x0,y0, bán kính a,b

//trên mặt phẳng nằm ngang, hình chiếu vuông góc của điểm A là A' hớp với trục hoành góc alpha

//trên mặt phẳng đứng qua tâm chứa A, góc hợp bởi điểm A và A' là góc beta

// alpha : 0->360 (min -32768 ->32767)

// beta: 0->360 (min -32768 -> 32767);



26:

// thư viện có hỗ trợ marco mở rộng, bạn có thể khai báo hàm theo 2 kiểu sau đây:

/\*

allpixel AllPixel

drawline DrawLine

drawpixel DrawPixel

getpixel GetPixel

fillcircle FillCircle

circle Circle

corner Corner

fillcorner FillCorner

rect Rect

fillrect FillRect

tri Tri

filltri FillTri

elip Elip

fillelip FillElip

bitmap Bitmap

plus\_bitmap Plus\_Bitmap

asc\_char Asc\_Char

asc\_string Asc\_String

uni\_char Uni\_Char

uni\_string Uni\_String

runstatus RunStatus

number\_long Number\_Long

number\_ulong Number\_Ulong

number\_float Number\_Float

keep\_angle Keep\_Angle

find\_xy\_elip Find\_XY\_Elip

x\_elip X\_Elip

y\_elip Y\_Elip

find\_xy\_sphere Find\_XY\_Sphere

x\_sphere X\_Sphere

y\_sphere Y\_Sphere

analog Analog

pullup\_4 Pullup\_4

clear Clear

display Display

27: void Pullup\_4(byte right\_pin, byte up\_pin, byte left\_pin, byte down\_pin);

//hàm có chức năng trả về chỉ số của nút tương ứng khi chúng được nhấn

//=0 nếu không có nút nào được nhấn

//=1 right

//=2 up

//=3 left

//=4 down

//1\*2=20 right và up

//1\*3=30 right và left

//1\*4=40 right và down

//2\*3=60 up và left

//2\*4=80 up và down

//3\*4=120 left và down

/\*

\* tính theo chiều dương của 4 góc phần tư

\_\_\_\_\_\_\_[2]

\_\_\_[3]\_\_\_\_\_[1]

\_\_\_\_\_\_\_[4]

\*/

< // code đầy đủ

#include "ST7565\_homephone.h"

ST7565 lcd(3,4,5,6);

//cài đặt chân input là 4 chân analog

//chú ý: 4 nút nối ở chế độ PULL Up ( tìm hiểu cách nối trước khi tiếp tục);

#define right\_b A3

#define up\_b A2

#define left\_b A1

#define down\_b A0

void setup() {

Serial.begin(9600);

lcd.SET(23,0,0,0,4);

pinMode(left\_b,INPUT\_PULLUP);

pinMode(down\_b,INPUT\_PULLUP);

pinMode(right\_b,INPUT\_PULLUP);

pinMode(up\_b,INPUT\_PULLUP);

}

void loop(){

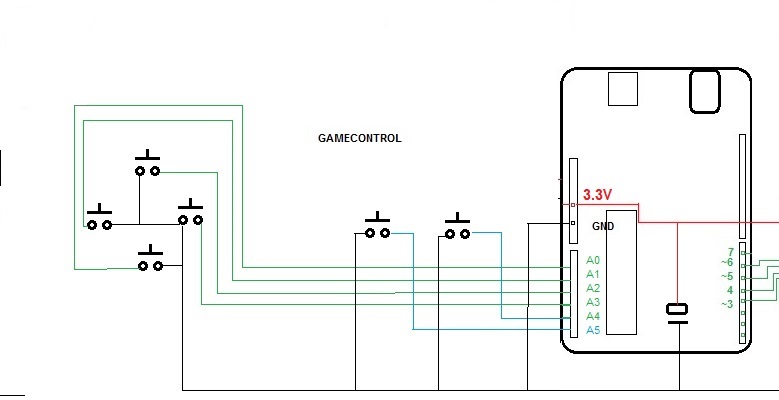
byte value;

value=lcd.Pullup\_4(right\_b, up\_b, left\_b, down\_b);

Serial.println(value);// mở cửa sổ monitor để xem

}

>



**16/12/2016 hỗ trợ thay đổi cỡ chữ và số. Tuyệt cú mèo.**

* void Asc\_Char(int x1, int y1,unsigned char c PROGMEM,byte he\_so\_phong\_to, bool color);
* void Asc\_String(int x1, int y1,PGM\_CHAR s , byte he\_so\_phong\_to, bool color);
* void Uni\_Char(int x1, int y1, char16\_t c, byte he\_so\_phong\_to, bool color);
* void Uni\_String(int x1, int y1,PGM\_CHAR16T s , byte he\_so\_phong\_to, bool color);
* void Number\_Long(int x, int y,long a,byte select\_font, byte he\_so\_phong\_to, bool color);
* void Number\_Ulong(int x, int y,unsigned long a,byte select\_font, byte he\_so\_phong\_to, bool color);
* void Number\_Float(int x, int y, float a,byte n, byte select\_font, byte he\_so\_phong\_to, bool color);

Với hệ số phóng to >=1

E: Tải thư viện

Hãy tải và thêm vào kho thư viện 2 tệp sau:

1: avr.zip (thư viện hỗ trợ)

2: st7565\_homephone.zip (thư viện chính)

Video hướng dẫn.

Video trailer.