

نمایش دما بر روی LCD2x16 کاراکتری

پروژه اول

تنظیم: علی ابریشمی

۱۳۹۰/۱۲/۲۷

www.armcenter.org



شرکت تعاونی آپا فن

شرح پروژه:

در این پروژه دمای محیط از سنسور دمای LM35 به وسیله کانال شماره پنج مبدل آنالوگ به دیجیتال خوانده می‌شود و بر روی LCD کاراکتری ۱۶x۲ نمایش داده می‌شود.

هدف پروژه:

هدف از انجام این پروژه راه‌اندازی LCD کاراکتری و مبدل آنالوگ به دیجیتال است.

در ادامه این آموزش توابع به کار رفته در برنامه و نحوه استفاده از آن‌ها را به شما آموزش می‌دهیم. قبل از شروع به شما توصیه می‌کنیم حتماً آموزش‌های اول تا سوم که راه‌اندازی LED چشمک زن است را مطالعه نمایید تا با مبانی اولیه برنامه نویسی آشنا شوید.

این پروژه شامل چهار فایل اصلی و تعدادی فایل سرآیند است. یک فایل Startup که تنظیمات اولیه و کلاک سیستم در آن است و در تمامی پروژه‌ها وجود دارد. فایل بعدی main.c است که برنامه اصلی در آن قرار دارد و توابع مربوط به LCD و ADC در آن فراخوانی شده است. دو فایل بعدی LCD.c و adc.c است که شامل توابعی برای راه‌اندازی lcd و مبدل آنالوگ به دیجیتال است. در ادامه به بررسی توابع می‌پردازیم.

فایل LCD.c توابع زیادی دارد که بعضی برای راه‌اندازی و ارتباط با LCD است و با فراخوانی بعضی دیگر در برنامه اصلی می‌توان بر روی LCD نوشت یا اعمال دیگر نظیر شیفت و یا پاک کردن انجام داد. در جدول زیر این توابع معرفی شده‌اند و در ستون آخر یک مثال برای هر یک از توابع آمده است.

مثال	عملکرد	نام تابع
Lcd_init()	پیکره بندی	Lcd_init()
Lcd_gotoxy(2, 1)	بردن نشانگر به موقعیت مشخص شده	Lcd_gotoxy(char y, char x)
Lcd_puts(6)	نمایش عدد بر روی LCD	Lcd_puts(int n)
Lcd_putsf("hello")	نمایش کاراکتر بر روی LCD	Lcd_putsf(char *data)
Lcd_clear()	پاک کردن صفحه نمایش	Lcd_clear()
Lcd_shift_left(2)	شیفت به چپ	Lcd_shift_left(int n)
Lcd_shift_right(1)	شیفت به راست	Lcd_shift_right(int n)
Display_off()	خاموش نمودن نمایشگر	Display_off(void)
Display_on()	فعال نمودن نمایشگر	Display_on(void)
Cursor_on()	روشن نمودن نشانگر	Cursor_on(void)
Cursor_off()	خاموش نمودن نشانگر	Cursor_off(void)
Cursor_blink()	چشمک زن شدن نشانگر	Cursor_blink(void)
Backlight_on()	خاموش نمودن back light	Backlight_on(void)
Backlight_off()	روشن نمودن back light	Backlight_off(void)

فایل adc.c حاوی توابعی است که با آن به راحتی می‌توانید از هر یک از کانال‌های مبدل، مقدار آن را بخوانید. در زیر این توابع معرفی شده‌اند.

نام تابع	عملکرد	مثال
ADC_Initialize(int mckClock, int adcClock, int startupTime, int sampleAndHoldTime)	تنظیمات اولیه (کلاک اصلی سیستم، کلاک ADC، زمان شروع، زمان نمونه برداری)	ADC_Initialize(48000000, 5000000, 10, 1200)
ADC_EnableChannel(int channel)	فعال نمودن کانال مورد نظر	ADC_EnableChannel(5)
getadc(int channel)	مقدار کانال ADC ورودی را برمی گرداند	Value=getadc(5)

اکنون به بررسی خط به خط فایل main.c که برنامه اصلی در آن نوشته شده است می پردازیم.

چهار خط اول برنامه مربوط به اضافه کردن فایل های سرآیند است.

```
#include <AT91SAM7X256.H>
#include "LCD.h"
#include "adc.h"
#include <stdio.h>
```

خط اول فایل سرآیند میکرو است، خط دوم فایل سرآیند LCD است که فقط حاوی اسم توابع است و خودمان باید قبلاً آن را ایجاد کرده باشیم (لزومی ندارد که شما آن را ایجاد کنید، می توانید آن را از پوشه ای که از سایت دانلود کرده اید بردارید و در هر پروژه دیگری استفاده کنید ولی اگر اسم توابع را در فایل LCD.c تغییر دادید این فایل را نیز باید به طور مناسب تغییر دهید در غیر این صورت نیازی به تغییر نیست).

نکته برنامه نویسی:

در زبان C شما می‌توانید خود توابع را نیز در فایل هدر (h). بنویسید. مثلاً به‌جای نوشتن توابع در فایل LCD.c و نوشتن نام آن‌ها در LCD.h، برای اضافه کردن به برنامه اصلی، کل توابع مربوط به LCD را در فایل LCD.h بنویسید (بدون ایجاد LCD.c)

خط سوم مربوط به اضافه کردن فایل هدر adc.c است و خط چهارم کتابخانه stdio برای اعمالی چون تبدیل کاراکتر به عدد و غیره به برنامه اضافه شده است.

خط پنجم تابع main ایجاد شده که ورودی هم ندارد. در خط ششم و هفتم متغیر adc و کاراکتر temp تعریف شده‌اند و adc مساوی صفر قرار داده شده است. در خط هشتم تابع lcd_init() برای پیکره بندی LCD فراخوانی شده است. در خط بعد تابع (); ADC_Initialize فراخوانی و مقدار هی شده نحوه انتخاب پارامترها و اعداد به صورت کامنت در فایل adc.c توضیح داده شده است همچنین با مراجعه به آموزش مربوط به ADC می‌توانید اطلاعات بیشتری کسب کنید. ولی به صورت اجمالی عدد ۴۸۰۰۰۰۰۰ کلاک اصلی سیستم با کریستال ۱۸/۴۳۲ و انتخاب PLL است و عدد ۵۰۰۰۰۰۰ کلاک انتخابی برای واحد آنالوگ به دیجیتال است. همچنین اعداد ۱۰ و ۱۲۰۰ به ترتیب مربوط به زمان شروع و زمان نمونه برداری هستند.

در خط دهم کانال ۵ مبدل فعال شده است. خط یازدهم تا پانزدهم به ترتیب نمایشگر پاک شده، نشانگر خاموش شده، backlight روشن شده، نشانگر به مختصات (1,1) رفته و در نهایت رشته temperature: نمایش داده شده است.

در خط شانزدهم یک حلقه بی‌نهایت تعریف شده. در خط هفدهم مقدار کانال ۵ مبدل داخل متغیر adc ریخته شده. در خط بعدی با استفاده از کتابخانه stdio مقدار عددی adc به رشته تبدیل شده است.

در خط نوزدهم نشانگر به موقعیت (2,1) یعنی ابتدای خط دوم رفته و در خط بعدی بر روی LCD چاپ شده است. و در نهایت در خط آخر با استفاده از تابع delay که در فایل LCD.c تعریف شده است یک تأخیر ایجاد شده.

این پروژه برای میکرو AT91sam7x256 نوشته شده است و با کمی تغییر برای هر میکرو دیگری نیز قابل استفاده است.

در صورت برخورد با مشکل می‌توانید با ایمیل edu@armcenter.org مکاتبه نمایید.



ساینا برو



www.armcenter.org