

به نام خدا

گزارش پروژه DHT11
و کاربرد آن

آزمایشگاه سیستم های دیجیتال ۲
رشته مهندسی برق
جناب دکتر فردین قوی دل
سه شنبه ها - تایم ۸ صبح
امیر حسین مولایی و امیر محمد منتظری

در این گزارش میخواهیم به کاربرد سنسور DHT11 در صنایعی مانند گلخانه ها، انبار ها، و استفاده هایی که اطلاع از وضعیت دمایی و کنترل سطح رطوبت محیط برایمان اهمیت دارد بپردازیم. این سنسور توانایی اندازه گیری دما و رطوبت را دارا میباشد که آن ها را از پایه Data خود خروجی میدهد. میتوان با نوشتن برنامه مناسب به ترتیب آن ها را خوانده و مورد بررسی و استفاده قرار داد. در این پروژه که از هردوی آن ها استفاده شده، به روش بستن سخت افزاری و نوشتن برنامه نرم افزاری این سیستم خواهیم پرداخت.

برای بخش نرم افزار، از برنامه MicroC (ورژن ۷.۲) و زبان برنامه نویسی C استفاده شده است. همچنین برای بخش سخت افزار و شبیه سازی آن از برنامه Proteus (ورژن ۸.۱۳) استفاده خواهیم کرد.

- بخش نرم افزار:

برنامه MicroC را باز کرده و اول از بسته بودن پروژه های قبلی اطمینان حاصل میکنیم. برای این کار، از نوار بالای برنامه گزینه Project را زده و Close Project Group را میزنیم. سپس، برای ساخت فایل جدید به طریق زیر عمل میکنیم؛

۱- از پنجره Project، گزینه New Project را میزنیم.

۲- در بخش Project Type، بدون تغییر بر روی Standard Type ادامه میدهیم. (گزینه Next)

۳- در قسمت های؛

Project Name نام دلخواه برای فایل را تایپ میکنیم.

Project Folder محل ذخیره فایل را انتخاب میکنیم.

Device Name دستگاه مورد نظر که در این آزمایش PIC16F887A میباشد را انتخاب میکنیم.

Device Clock کلاک مورد نظر دستگاه را که در این آزمایش ۱۰ مگاهرتز میباشد را وارد میکنیم.

۴- در بخش Add file میتوان کدهای گذشته یا ذخیره شده قبلی را نیز به فایل جدید اضافه کرد ولی ما استفاده نخواهیم کرد. Finish را میزنیم تا فایل جدید ساخته شود.

۵- حتما قبل از نوشتن برنامه از فعال بودن کتابخانه های میکرو سی خود مطمئن باشید. برای این کار به نوار بالای، بخش Library Manager رفته، و در پنجره باز شده در دست راست برنامه، از فعال بودن کتابخانه های LCD اطمینان حاصل کنید.

حال برای نوشتن برنامه به روش زیر عمل میکنیم؛

۱- پایه های ال سی دی و آی سی را بنا بر استفاده خودمان نام گذاری میکنیم. برای آسان سازی و تسریع کار، میتوان از بخش Help خود برنامه میکرو سی کمک گرفت. برای این کار کافیست گزینه Help را از نوار بالا کلیک کرده و یا دکمه F11 را بفشارید. سپس در بخش Index کلمه LCD را سرچ کرده و گزینه LCD Commands را انتخاب کنید. حال از پنجره باز شده میتوانید کدهای sbit که متعلق به مشخص کردن ورودی پایه های LCD میباشد را کپی و در کد خود (قبل از بخش void main) قرار دهید. در این آزمایش پایه ها به روش زیر تعریف شده اند؛

RB2_bit به LCD_RS

RB3_bit به LCD_EN

RB4_bit به LCD_D4

RB5_bit به LCD_D5

RB6_bit به LCD_D6

RB7_bit به LCD_D7

۲- سه متغیر به صورت char تعریف کرده (ترجیحا unsigned) تا مقادیر دما و رطوبت خوانده شده از سنسور و مجموع آنها را در آن قرار دهیم. سپس آن ها را نام گذاری میکنیم. برای دما Temp، برای رطوبت RH (Relative Humidity)، و برای کل مقدار خوانده شده Sum.

۳- قبل از بخش اصلی برنامه، از لایبری آماده سنسور DHT11 استفاده میکنیم زیرا با استفاده از این روش دیگر نیازی به نصب پکیج لایبری این سنسور بر روی میکرو سی نبوده و کد بدون نیاز به نصب هیچ گونه برنامه و پکیج خارجی کامپایل خواهد شد. سپس در بخش اصلی برنامه، اول پورت های خروجی را مشخص کرده و دستور های راه اندازی ال سی دی و سنسور را فراخوانی میکنیم.

۴- با استفاده از شرط if برنامه ای مینویسیم که دما و رطوبت خوانده را از سنسور بخواند و در Sum قرار دهد. سپس در بخش شرط آن را با عدد ۱ منطقی اشتراک گرفته و در Sum قرار دهد. حال درون شرط برنامه را طوری مینویسیم که در خط اول LCD کلمه Temp و در خط دوم Hum را مشاهده کنیم. همچنین چهار LCD_Chr مینویسیم که مقدار خروجی از ال سی دی را بخواند و برده تقسیم کند، سپس باقی مانده آن را برده به ترتیب دما یا رطوبت بودن آن در خط های اول و دوم قرار بدهد. در بخش else نیز یک بار دستوری برای ایراد در ورودی Sum خوانده شده مینویسیم و یکبار برای دریافت نکردن ورودی از سنسور. در هر دوی آن ها کل خروجی صفر، و پیام مورد نظر را روی صفحه ال سی دی نمایش میدهیم.

۵- برای بخش دما و رطوبت، از هشت شرط if استفاده میکنیم. که؛

بخش دما را به پنج بخش و بخش رطوبت را به سه بخش تقسیم میکنیم:

31 درجه و بیشتر، خیلی گرم که فقط پایه f2 پورت D را روشن و باقی را خاموش کند.

بین 26 و 30 ، درجه گرم که فقط پایه f3 پورت D را روشن و باقی را خاموش کند.

بین 21 و 25 ، نرمال که فقط پایه f4 پورت D را روشن و باقی را خاموش کند.

بین 16 و 20 ، سرد که فقط پایه f5 پورت D را روشن و باقی را خاموش کند.

دما 15 درجه و پایین تر که فقط پایه f6 پورت D را روشن و باقی را خاموش کند.

رطوبت بالاتر از 60 درصد که پایه f1 روشن و f0 پورت D را خاموش کند.

رطوبت بین 40 و 60 درصد که هر دو پایه f0 و f1 پورت D را خاموش کند.

رطوبت کمتر از 40 درصد که پایه f0 روشن و f1 پورت D را خاموش کند.

۶- برای بخش بندی رطوبت برای بهبود کارکرد سنسور، یک دیلی یک ثانیه ای در انتهای هر بخش قرار می‌دهیم. در انتهای کدها و قبل از بستن شرط اول، یک دیلی یک ثانیه ای دیگر نیز قرار می‌دهیم.

- بخش سخت افزار:

برای شبیه سازی این سیستم در پروتئوس، اول یک فایل جدید به طریق زیر می‌سازیم؛

۱- از پنجره Start گزینه New Project را انتخاب می‌کنیم.

۲- در صفحه اول از شما نام فایل و محل ذخیره سازی آن خواسته خواهد شد که به دلخواه هر کدام را مشخص می‌کنیم.

۳- در پنجره بعد اندازه و فرمت شماتیک پس زمینه پروژه از شما خواسته خواهد. بنا بر استفاده انتخاب کنید یا بر روی DEFAULT ادامه دهید.

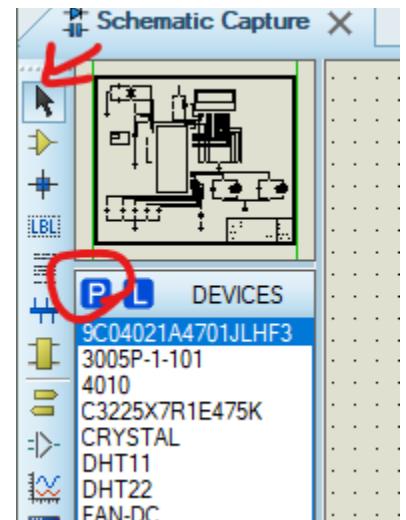
۴- در پنجره بعد، درمورد زمینه سازی برای ساختن مدار PCB از شما سوال خواهد شد. گزینه Do Not Create را انتخاب و ادامه دهید.

۵- در پنجره بعدی با گزینه No Firmware ادامه دهید.

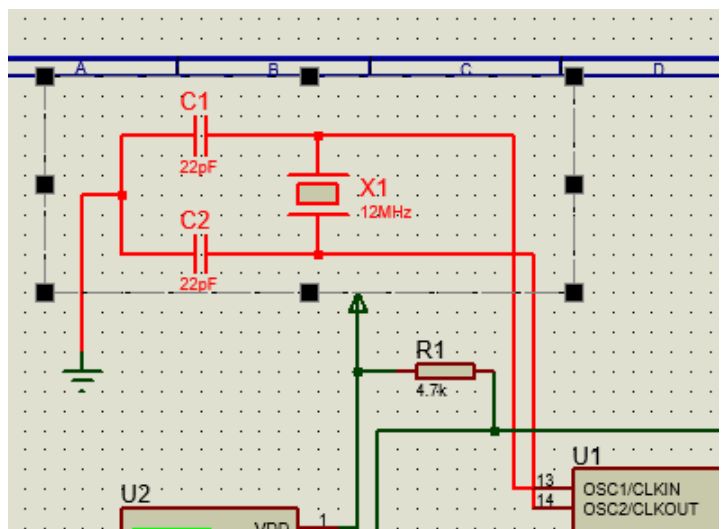
۶- در پنجره آخر یک خلاصه کلی از پنجره های قبل مشاهده خواهید کرد. پس از اطمینان از درست بودن آن ها، گزینه Finish را زده تا فایل جدید ساخته شود.

بعد از بازگشایی فایل جدید، به طریقه زیر عمل می‌کنیم؛

۱- از بخش Devices وسایل مورد نیاز خود را به لیست اضافه می‌کنیم که عبارت اند از: خازن ۲۲ میکرو پیکو فارادی - کریستال ۱۲ مگا هرتزی - مقاومت ۴.۷ کیلو اهمی - سنسور DHT11 - آی سی PIC16F877A - صفحه LM016L - فن دی سی - چند رنگ ال ای دی - مقاومت متغیر یک کیلو اهمی.



۲- دو سر کریستال رو از یک سمت به دو خازن که زمین شده اند و از سمت دیگر به کلاک های آی سی متصل میکنیم.



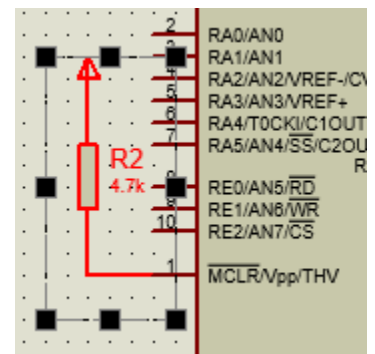
۳- پایه های سنسور را به روش زیر میبندیم؛

زمین آن به زمین

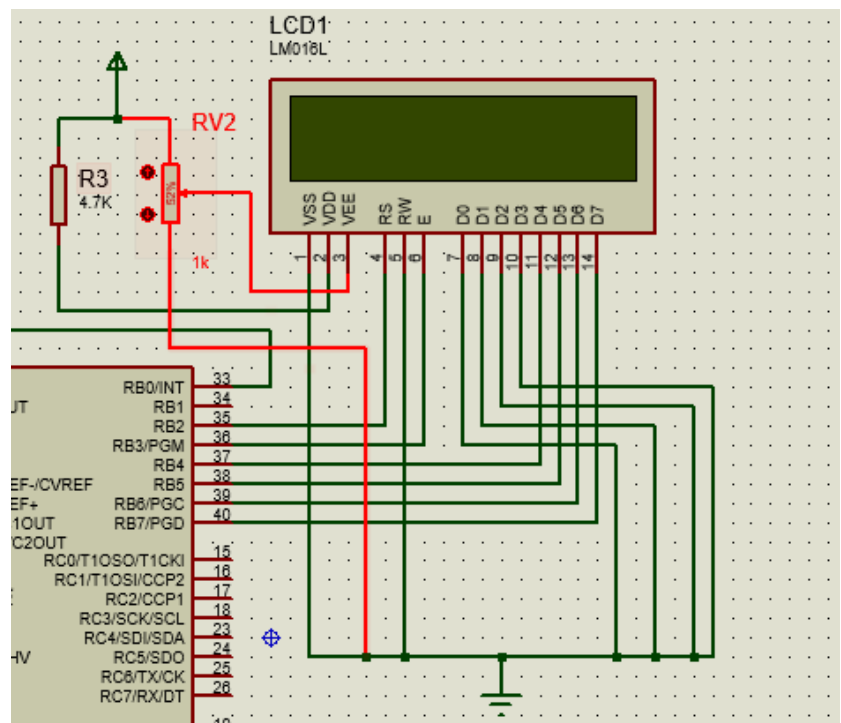
منبع آن را به منبع

و دیتا آن را بعد از سری کردن با یک مقاومت متصل به منبع، به RBO سنسور

۶- ورودی منبع آی سی را با یک مقاومت به منبع وصل میکنیم.



۷- یک پتانسیومتر با استفاده از یک مقاومت متغیر متصل به زمین و منبع ساخت و سر متغیر آن را به VEE صفحه متصل میکنیم. (در شبیه سازی تغییری دیده نمیشود ولی در عمل شدت روشنایی ال سی دی تغییر میکند).



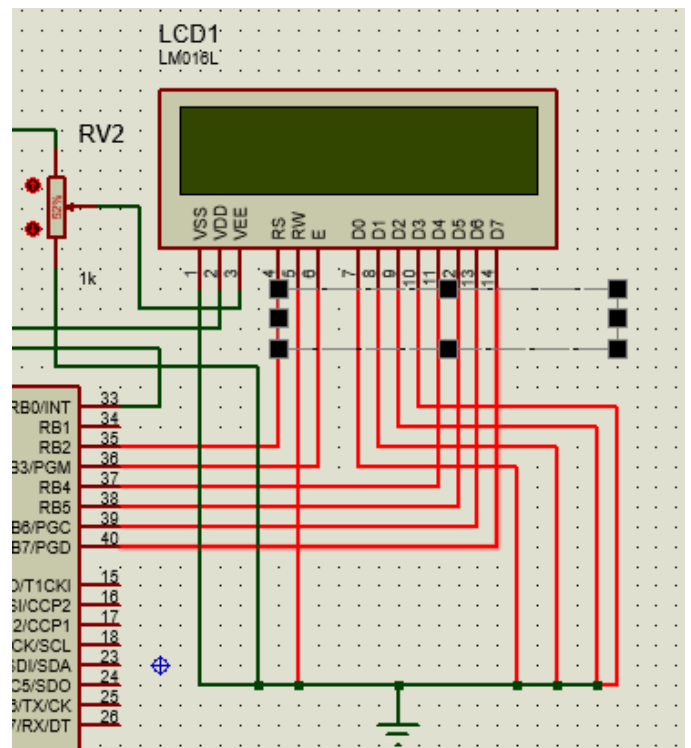
۸- پایه های باقی مانده ال سی دی را به طریق زیر میبندیم؛

پایه VSS و E و D0 تا D3 را به زمین

پایه VDD را به یک مقاومت و بعد به منبع

پایه های RS و E را به ترتیب به پایه های RB3 و RB2 آی سی

پایه های D4 تا D7 به ترتیب به پایه های RB4 تا RB7 آی سی



۹- روی آی سی دوبار کلیک کرده تا پنجره تنظیمات آن باز شود. سپس فرکانس آن را روی فرکانس تنظیم شده فایل نرم افزارمان قرار داده و فایل را لود میکنیم. Okay را زده و شبیه سازی را شروع میکنیم. با گزینه های روی سنسور میتوان شرایط شبیه سازی شده را تغییر داد.

