

بسمه تعالی



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی برق

پروژه پایانی درس ساختار کامپیوتر و میکروپروسسور

نگارنده

امیرمهدی سلیمانی‌فر

شماره دانشجویی

۹۸۱۰۱۷۴۷

استاد درس

دکتر جاهد

بهار ۱۴۰۰

۱- در اینجا هدف ساخت یک سیستم حول یک drying oven است. در اینجا می‌خواهیم دمای این drying oven را پس از شروع به کار سیستم دریافت کرده و در یک حافظه خارجی ذخیره کنیم. همچنین از طرف دیگر می‌خواهیم شروع به کار این سیستم را با استفاده از یک ماژول LCD نمایش دهیم. دقت شود که در صورت سوال حرفی از نمایش دما به میان نیامده است و هدف تنها نشان دادن فعال بودن سیستم و ذخیره دماها است. این کار توسط یک میکروکنترلر و ماژول 8255 به راحتی قابل انجام است، اما برای اهداف درس از دو میکروکنترلر استفاده شده است تا مفاهیمی نظیر ارتباط سریال با baud rate مناسب نیز قابل بررسی باشند. برای انجام پروژه نیاز به میکروکنترلر 8051 و 8031 در صورت سوال داریم که در پروژه بدلائل مشکلات وجود در خواندن کد از حافظه خارجی از دو عدد 8051 استفاده شده است. دو latch برای نگهداری لاین‌های مشترک آدرس و داده، دو عدد 8255 برای برقراری ارتباط با ماژول‌های خارجی از جمله ADC و LCD بدون استفاده از پین‌های زیاد و همچنین RAM و ROM و حافظه برنامه به تعدادی که در صورت سوال ذکر شده است نیاز داریم. علاوه بر این‌ها از گیت‌های منطقی برای مشخص کردن نواحی فعال هر حافظه و موارد از این دست و مقاومت برای ایجاد جریان مناسب و صحت کارکرد خطوط استفاده می‌کنیم.

در نهایت سیستم دور یک frying oven با یک حسگر دما که با آن مرتبط است تشکیل می‌شود و هدف جمع‌آوری و ذخیره دماهای این سیستم هنگام کار در بازه‌های زمانی معین است.

۲- در روش طراحی نگاه اصلی به پاسخ تمرین سری دو و نمونه سوال و پاسخ پایانترم بوده است. با توجه به اینکه شماتیک مدار کشیده شده در امتحان پایانترم تا حد خوبی با شبیه‌ساز همخوانی دارد مدل اصلی برای طراحی استفاده از آن است. روش طراحی به این صورت است که از پورت صفر و دو برای اتصال 8255 ها به سیستم استفاده کرده‌ایم. دو پین P3.0 و P3.1 برای ارتباط سریالی میان دو میکروکنترلر بکار می‌روند و Mode1 چیپ‌های 8255 برای دسترسی به ADC و LCD استفاده می‌شوند که این تصمیم با توجه به توضیحات صورت سوال بوده است. توضیحات بیشتر و دقیق‌تر در مورد جزئیات در برگه امتحان پایانی وجود دارد که در زیر آمده است.

۳- برای شبیه‌سازی سخت‌افزار از Proteus و نرم افزار Keil uVision5 استفاده کرده‌ایم. با استفاده از Keil کدهای دو سیستم به زبان C زده شده است. بیشتر از این نیز در امتحان پایانترم کدهای سیستم‌ها به زبان اسمبلی نوشته شده بودند. Proteus برای اجرای کد بصورت همزمان در دو میکروکنترلر و همچنین ارتباطات دقیق بدلیل مدل کم جزئیات خود دارای ایرادات فراوانی بود که در زیر به چند مورد اشاره شده است:

- عدم امکان خواندن کد برنامه از روی حافظه خارجی

- عدم امکان استفاده از یک سیستم با کپی آن (برنامه به دلایل نامشخصی درست کار نمی‌کند)

- ایراد در زمان بندی و قدرت پردازش بطوری که رویدادی که انتظار وقوع آن در یک زمان را داریم بسیار بعدتر انجام می‌شود که دلیل اصلی آن پردازش real-time و عدم امکان بهره‌گیری Proteus از تمام توان سیستم است.

- کار نکردن یک سری از کدها به زبان C در حالی که همین موارد با زبان اسمبلی نتایج صحیح می‌دهند.

- عدم هماهنگی میان ارتباط میکروکنترلرها علی‌رغم تئوری‌ها و آموزش‌های موجود در این زمینه و اشکال در clock

سعی شده است تا برای هر یک از این ایرادات راهکاری اندیشیده شود تا پروژه به نتایج صحیحی در انتها ختم شود. البته باید عنوان کرد که به دلایلی کد Proteus ساختاری وابسته به شرایط کاری سیستم دارد و ممکن است نتایجی ناگهانی تولید کرده یا هنگام اجرای برنامه بسته شود (مورد دوم به کرات در هنگام ساخت پروژه بوجود آمد).

سید محمد صالح

تاریخ: 2, 4, 1400

ساختن کامپیوتر دیکودر دوسر - دکتر جعفر

امتحان با نمره

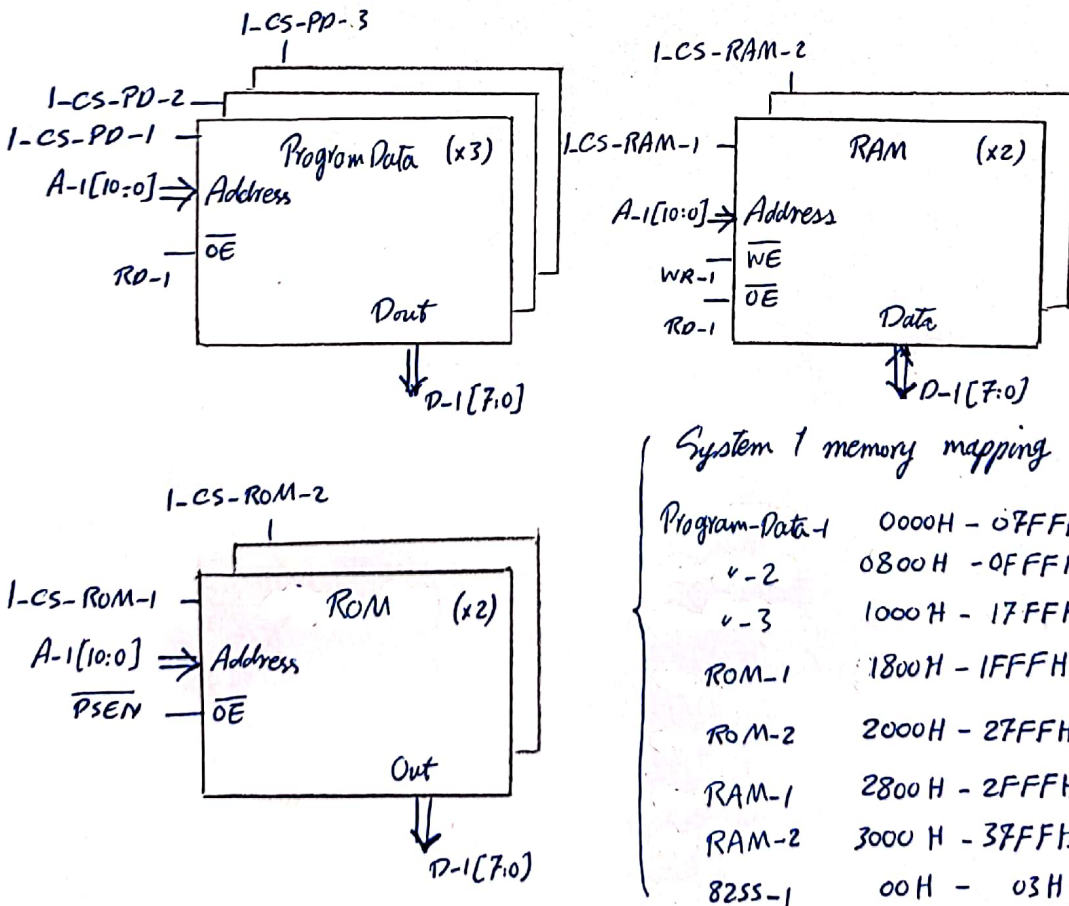
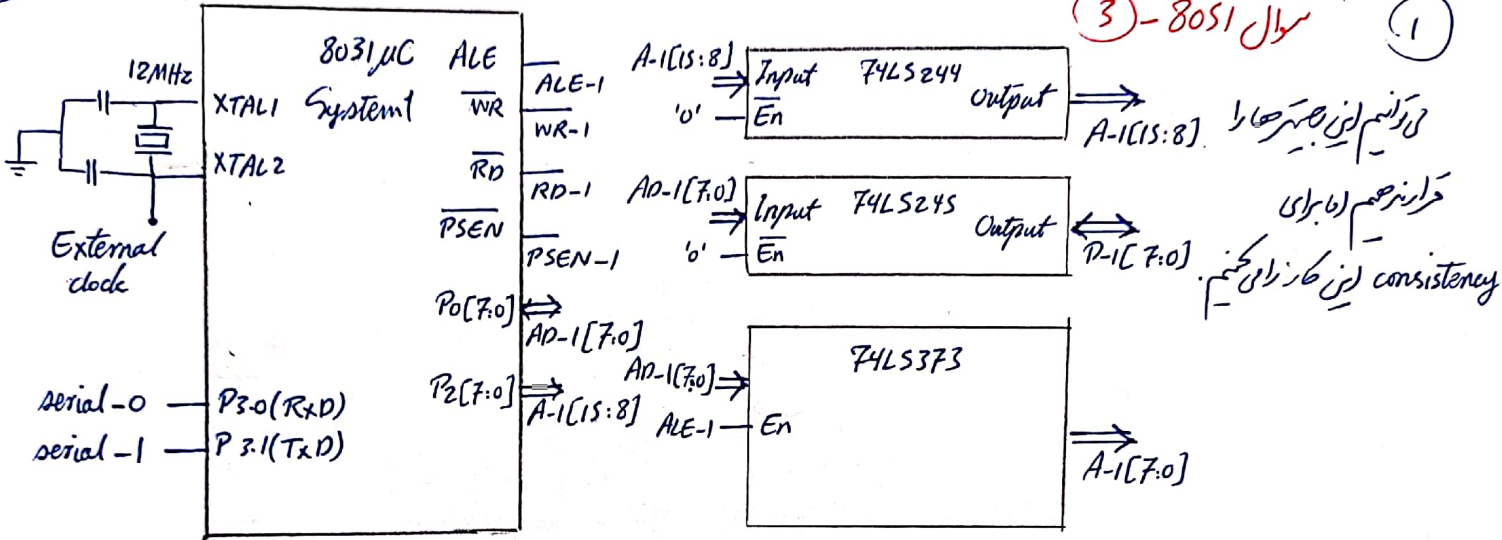
ایرپدی سیمانی خر - شماره دانشجویی: 98101747

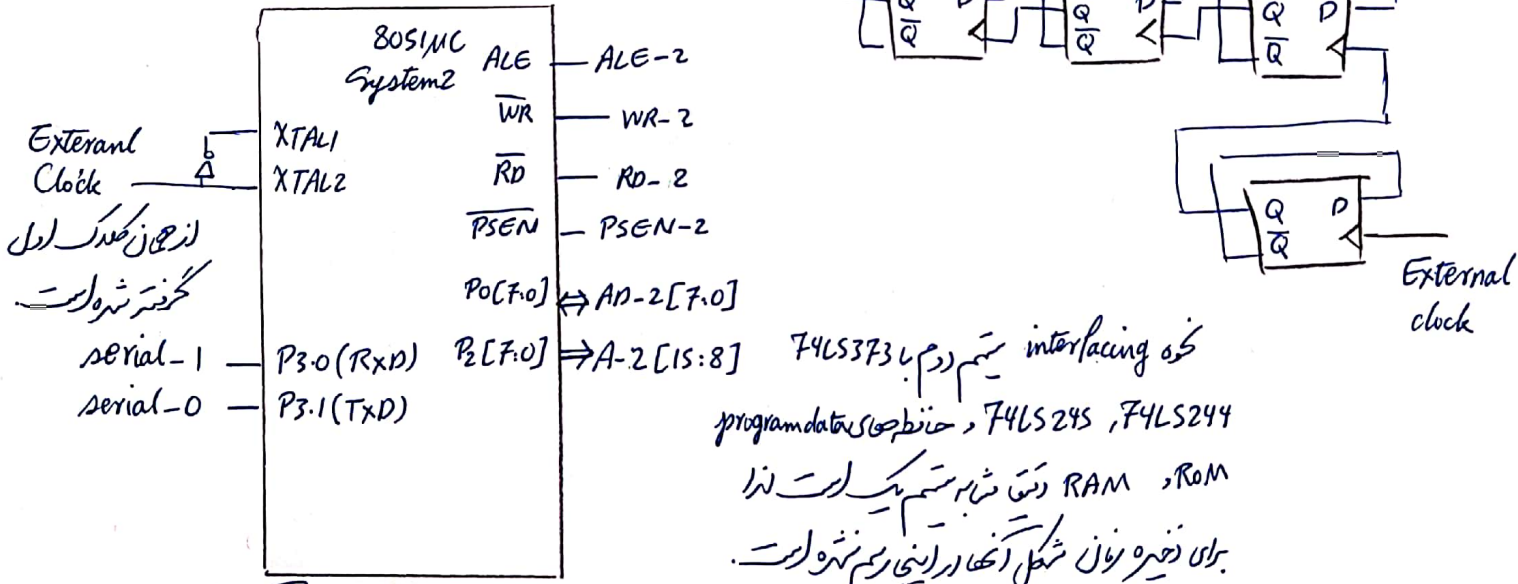
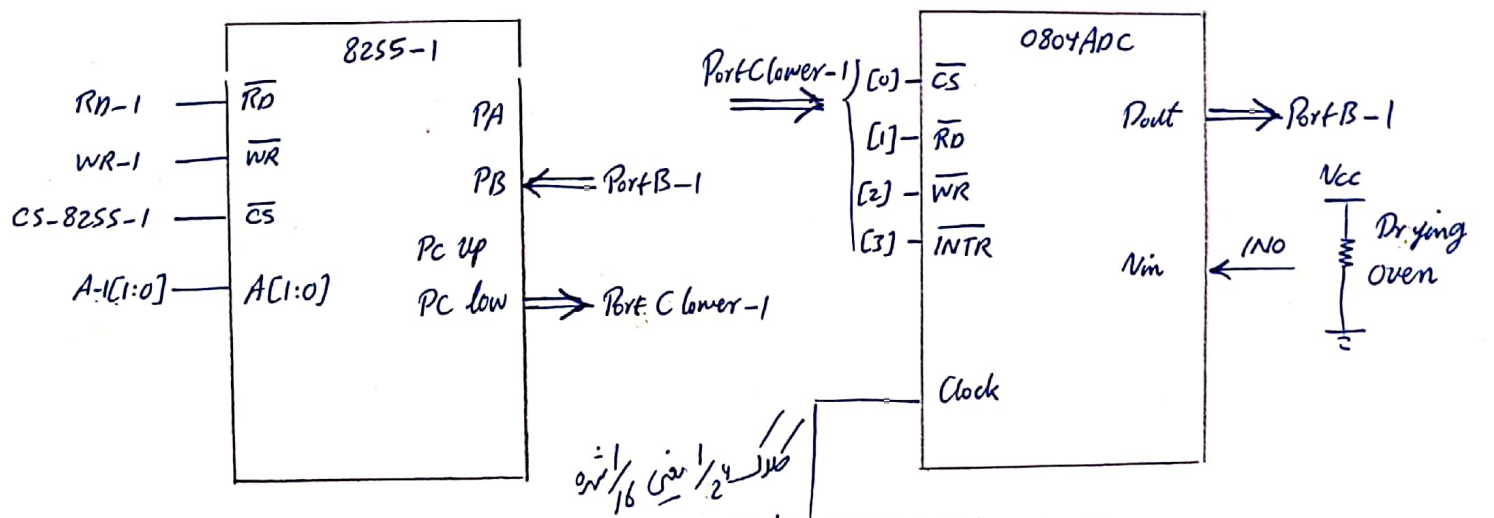
اینجانب ایرپدی سیمانی خر به شماره دانشجویی 98101747 تعهد می‌کنم که برای پاسخ به پرسش‌ها تنها از دانش خود استفاده نموده‌ام و هیچ فرد دیگری به کمک

دارم و نه از هیچ فرد دیگری کمک دریافت کرده‌ام و همچنین اطلاعاتی از منابع اینترنتی به غیر از آنچه در کلاس تدریس است برداشت ننموده‌ام

سوال 8051 - 3

1

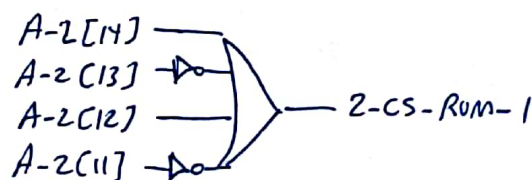
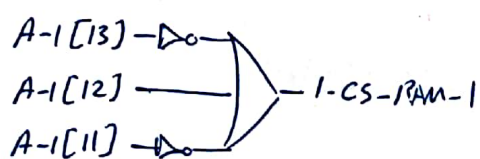
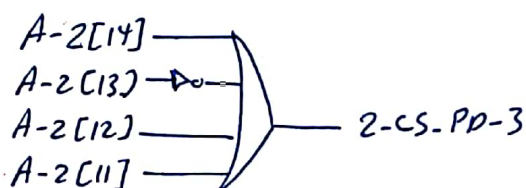
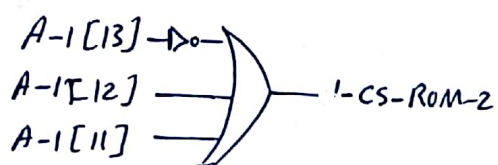
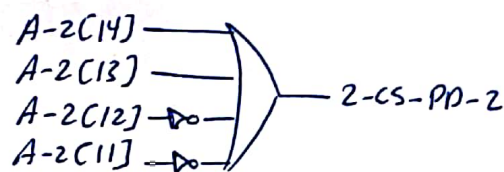
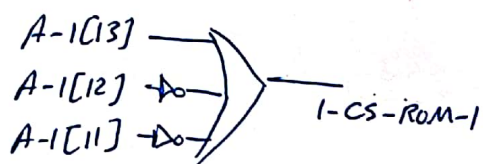
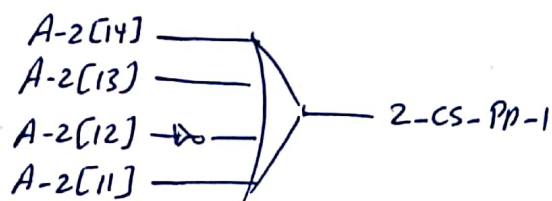
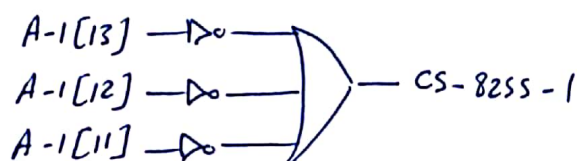
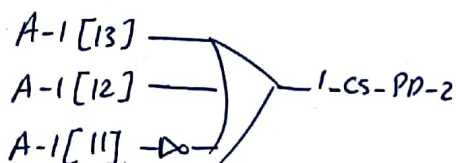
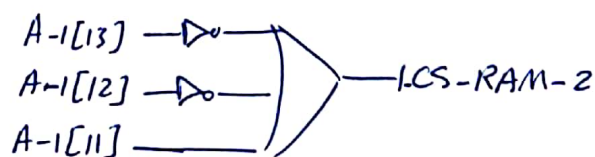
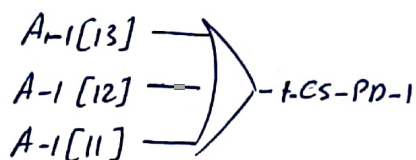
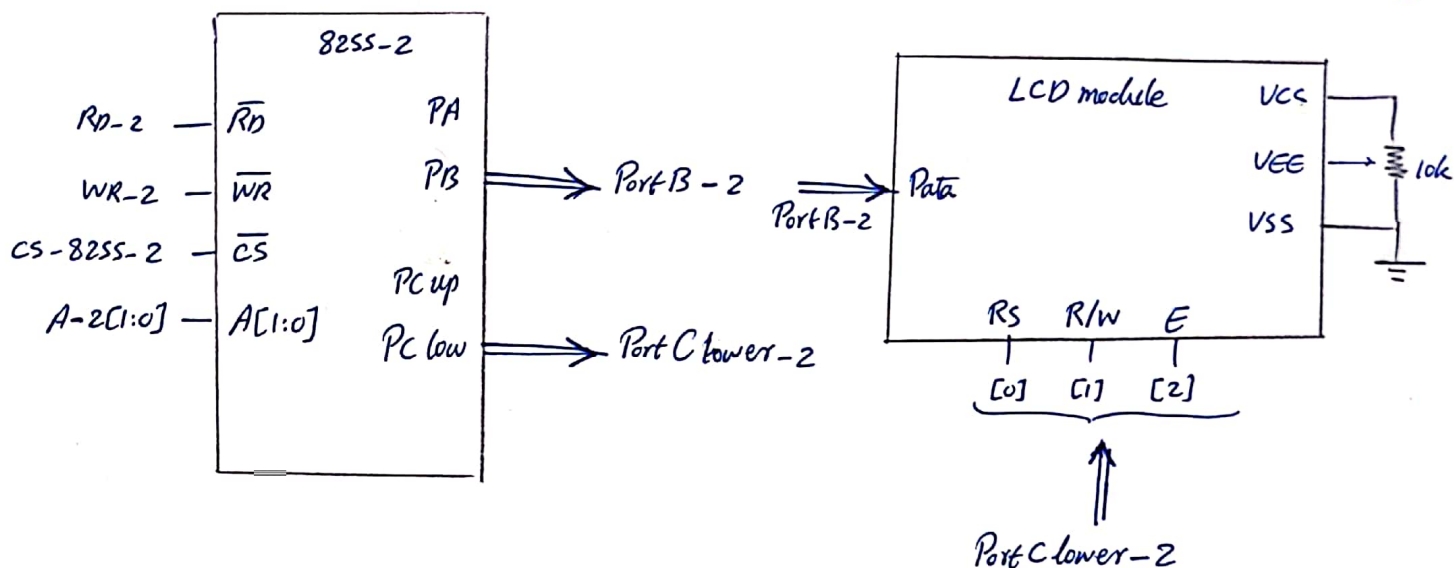


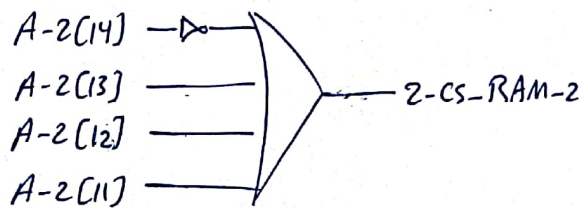
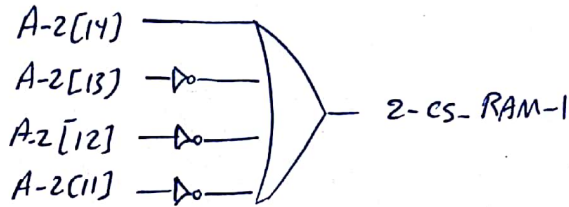
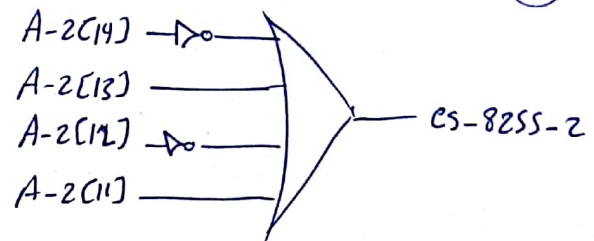
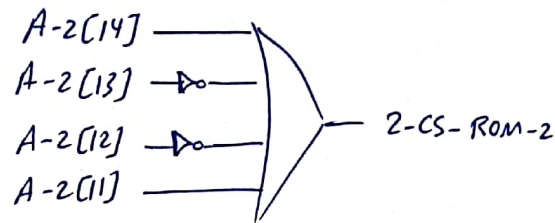


8051 دارای 4k حافظه داخلی است. برای این آدرس باید از 1000H آغاز شود.

Program Data -1	1000H - 17FFH
✓ - 2	1800H - 1FFFH
✓ - 3	2000H - 27FFH
ROM-1	2800H - 2FFFH
ROM-2	3000H - 37FFH
RAM-1	3800H - 3FFFH
RAM-2	4000H - 47FFH
8255-2	5000H - 5003H

نحوه interfacing سیستم 8051 با 74LS373
 program data و حافظه داخلی 74LS245, 74LS244
 RAM و ROM در سیستم یک است لذا
 برای ذخیره فایل شکل آنها در اینجا رسم نشده است.





1-1- مولد در جدول های کد شده فانتد برای مورد تسم نشان داده شوند
 تمام latch در حافظه های مورد استفاده با سیگنال های ورودی خارجی
 مناسب و Chip select برای memory map
 در اشکال در مدارها موجود هستند.

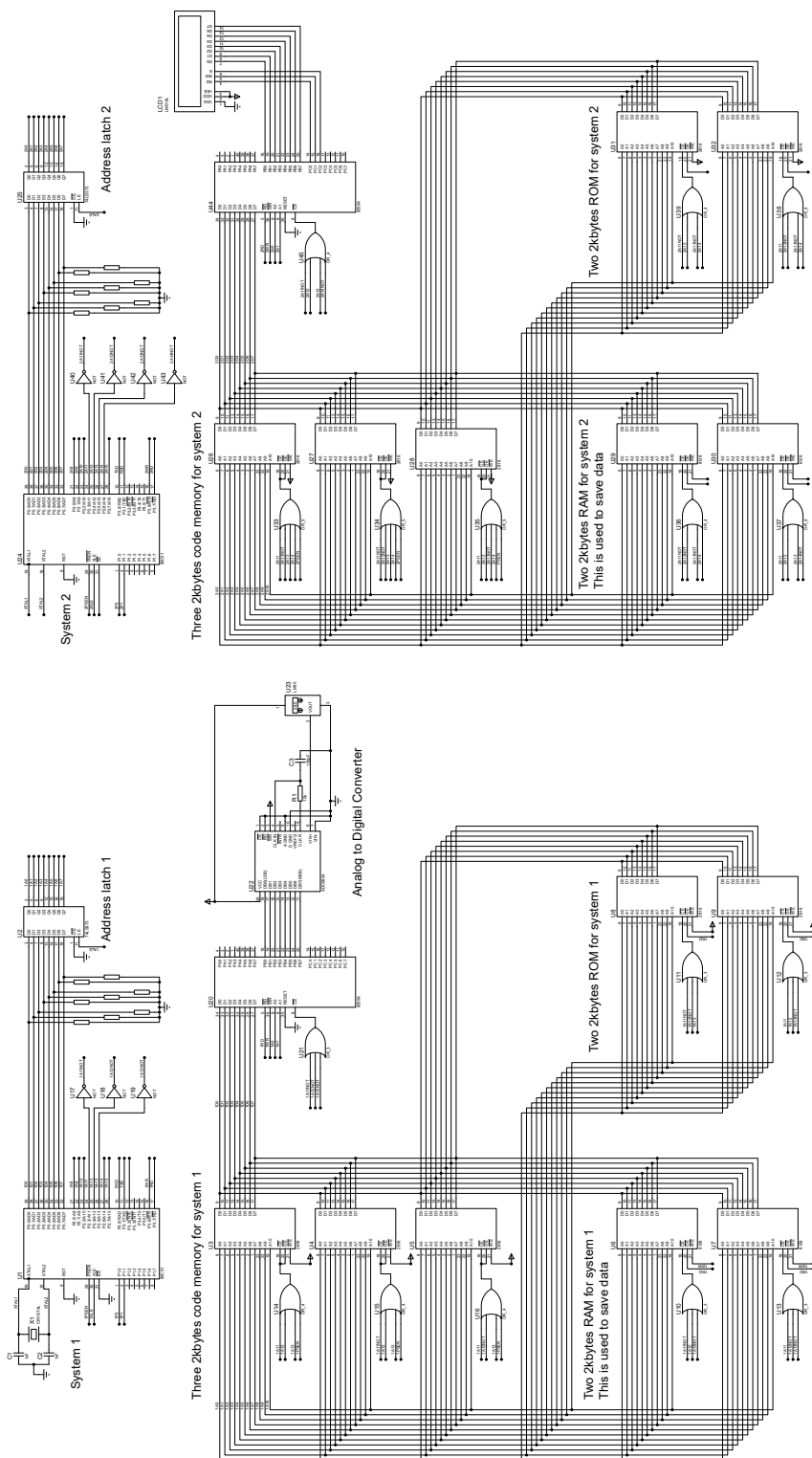
2-1- این قسمت از طریق port C low 8255 انجام شده و مولد سخت افزاری نشان داده شوند.

3-1- مولد ورودی های 8255 و 0804 در بالای صفحه 2 با پیچ وجود دارند.

4-1- مدارها اکثر اشیا به سیستم اول هستند. شریک ها کامل توضیح داده شود و تفاوت در mapping و chip select نیز نشان داده شده است.

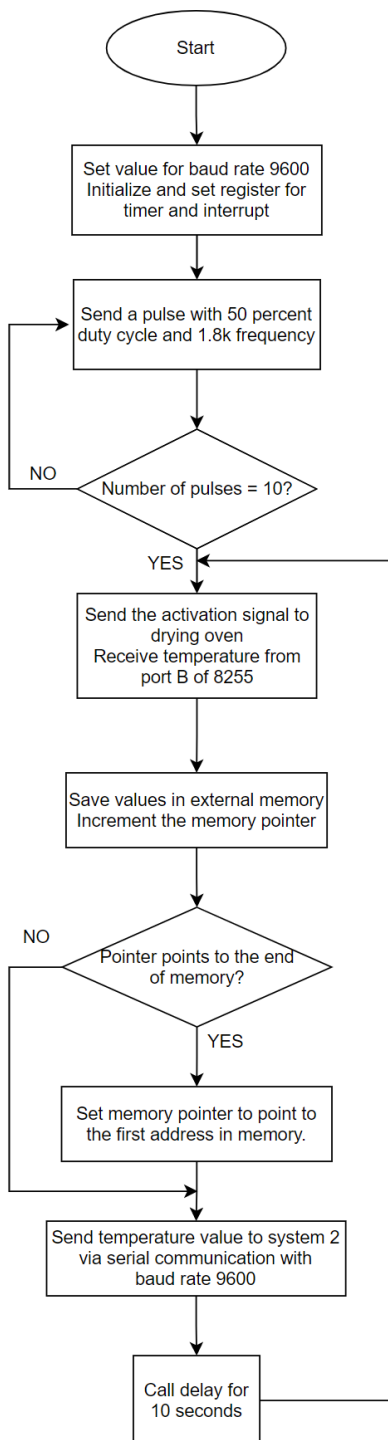
5-1- سخت افزار در بالای صفحه 3 با پیچ موجود است.

۴- بلوک دیاگرام سخت‌افزار در برگه امتحان پایانی همراه با توضیحات سوال دوم در صفحات قبلی آورده شده است. همچنین دیاگرام مدار رسم شده در پروتئوس به مانند زیر است.

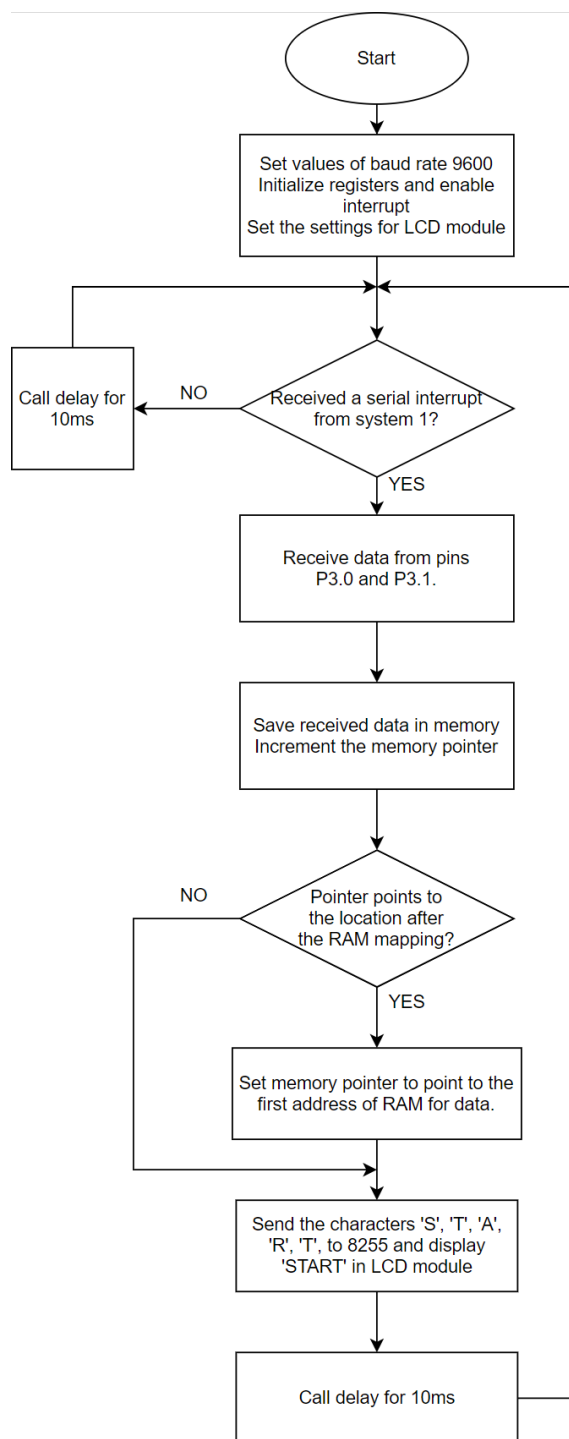


کارکرد هر قسمت در بخش مربوط توضیح داده شده است. همچنین باتوجه به اینکه مدار دارای قسمت‌های متعددی بوده و فضای زیادی را اشغال می‌کند، تصویر آن در بالا تنها کلیات را نشان می‌دهد و برای مشاهده جزئیات بهتر است که از فایل Proteus موجود در تحویل نهایی استفاده شود.

۵- در نمایش میان فلوچارت و شبه‌کد، شبه‌کد برگزیده شد چرا که دارای شهود بهتری نسبت به عمل انجام شده در مسئله است. شبه‌کد سیستم اول در زیر آمده است.



شبه کد سیستم دوم هم بصورت زیر است:



۶- بخش‌های مختلف نرم‌افزار در کد بصورت جامع‌تر و با جزئیات کامل نمایش داده شده‌اند. قسمت‌های مربوط به محاسبه هم در همان‌جا قابل رویت است. در اینجا بخش‌های مختلف کد هر سیستم را بطور اجمالی معرفی می‌کنیم. هر دو کد قسمتی مربوط به تاخیر دارند که وقفه‌ای در اردر میلی‌ثانیه ایجاد می‌کند. دو تابع یکی برای ست کردن مقادیر اولیه و دیگری برای اجرا در هر بار

فراخوانی به کار می‌روند. با توجه به اینکه هر دو سیستم دما ذخیره می‌شود نیز قسمتی از کد برای ذخیره وجود دارد که باید دارای این شرط باشد که در صورت رسیدن به انتهای حافظه به آدرس ابتدایی بازگردد که هر دو دارای این قسمت نیز هستند.

در تمایز سیستم اول دارای قسمتی برای ایجاد یک پالس با فرکانس 1.8KHz است که نحوه عملکرد و محاسبه آن در کد آمده است (نمونه کامل‌تر کد در اینترنت موجود است و از آن ارجاع گرفته شده است). همچنین بعد از پالس قسمتی برای شمارش این پالس‌ها و ارسال سیگنال فعال‌سازی وجود دارد. البته ذکر این نکته ضروری است که بدلیل عدم وجود پین فعال‌سازی در مدل **frying oven** موجود در پروتئوس ما پین خروجی از 8051 را به جایی متصل نکرده‌ایم، اما در واقعیت می‌توان خروجی این پین را بعنوان فعال‌کننده **frying oven** به کار برد. به همین دلیل پالس تولید شده در خود 8051 تولید و در همان مورد بررسی قرار می‌گیرد چرا با مدل‌های موجود اگر بخواهیم پالس و تعداد آن را در خارج سیستم اول بررسی کنیم به یک میکروکنترلر جدید و طبعاً هزینه بیشتری نیاز داریم که به صرفه و عقلانی نیست.

در سیستم دوم نیز قسمت مجزایی برای فعال‌سازی اولیه LCD و پس از آن قسمتی برای ارسال عبارت **START** به نمایشگر وجود دارد که داده را به صورت کاراکتر به کاراکتر به LCD می‌فرستد. علاوه بر این‌ها بدلیل ارتباط سریال سیستم دوم با سیستم اول، قسمتی برای دریافت اطلاعات بصورت سریال وجود دارد. همین قسمت برای ارسال اطلاعات در سیستم اول موجود است. بقیه موارد کد فراخوانی کتابخانه‌ها برای برنامه‌نویسی راحت‌تر هستند. جزئیات بیشتر در خود کد توضیح داده شده‌اند.

۷- قسمت‌های مختلف مداری با تیت‌های مشکی‌رنگ در خود کد توضیح داده شده‌اند و نیازی به توضیح آن‌ها در اینجا نیست. همچنین توضیحات تکمیلی‌تر در مورد بکارگیری هر بخش و علت آن را می‌توان در پاسخ پایانترم و پاسخ تمرین سری دو و نمونه سوال پایانترم یافت.

۸- برنامه آنگونه که در صورت پروژه ذکر شده است دارای نتایج قابل مشاهده زیادی نیست تنها چاپ واژه **START** در خروجی LCD قابل مشاهده. با توجه به این موضوع خروجی اصلی در **RAM** برنامه است که البته پس از توقف از روی آن پاک می‌شود. بنابراین بهترین راهکار برای بررسی خروجی ابتدا استفاده از نمایشگر است که قسمت‌های مربوط به ارسال پالس، ارتباط سریال را تایید می‌کند و در دیگر موارد بهتر است به کد و بدون اشتباه بودن آن نگاه کنیم.

نتایج دیگر با کامپایل کردن و دادن فایل **HEX** کدها به میکروکنترلرهای 8051 بدست خواهد آمد که البته نتیجه قابل مشاهده نیست زیرا بعلافت فرکانس کاری بالای میکروکنترلر وضعیت پین‌ها در **Proteus** تغییر نکرده و ثابت می‌مانند در حالیکه می‌دانیم چنین چیزی با توجه به اینکه مدار دارد کاری را انجام می‌دهد امکان ندارد.

۹- از این سیستم که یک سیستم ثبت‌دما است می‌توان در کاربردهای صنعتی نظیر اندازه‌گیری دمای فرآیندهایی نظیر ذوب فلز، کوره آجرپزی و یا مواردی مانند گلخانه‌ها استفاده کرد. با توجه به اینکه پورت‌های 8255 و میکروکنترلر به طور کامل به کار گرفته نشده‌اند می‌توان با اضافه کردن LCD به سیستم اول دما را بصورت **real-time** نمایش داد و یا حتی با اضافه کردن سیستمی دیگر و نوشتن برنامه بیشتر آنالیزی روی دماهای ثبت‌شده مانند میانگین‌گیری، پیدا کردن حداکثر و حداقل دما و از این قبیل انجام داد. بعلاوه کاربرد اصلی دیگر می‌تواند توسعه یک سیستم فیدبک برای دما باشد بطوری که بتواند با ثبت دما و تحلیل آن کارکرد وسیله **frying oven** یا موارد دیگر را کنترل کند و شرایط ایده‌آل یک فرآیند صنعتی تامین شود.

۱۰- در تدوین پروژه از اسلایدهای درس که مربوط به 8051 و ادوات همراه آن مانند 8255 و LCD module بود استفاده شده است. همچنین از سایت‌های اینترنتی که چند نمونه آن در زیر آمده است و ویدیوهایی آموزشی از YouTube نیز استفاده کرده‌ام.

<https://www.electronicwings.com/8051>

<https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-8051-microcontroller>

https://www.tutorialspoint.com/embedded_systems/es_microcontroller.htm

<https://www.circuitstoday.com/interfacing-16x2-lcd-with-8051>

علاوه بر این موارد مرجع پر استفاده دیگر کتاب اصلی درس در این قسمت و پاسخ تمرینات و نمونه‌سوال‌ها برای فهم کامل و عمیق‌تر هر قسمت بود. با تشکر از شما