



- ۱- دستور کار جلسه اول : نحوه ی استفاده از مجموعه ی آزمایشگاهی مدل AZ-SH AP8..... ۴
- برای کسب اطلاعات بیشتر شما را به مطالعه مطالب زیر دعوت می‌کنیم :..... ۱۰
- نحوه راه اندازی و استفاده از مجموعه آموزشی مدل AZ-SH AP8..... ۱۰
- ماجول های تعبیه شده در برد ۱ ۱۳
- ماجول اصلی ۱۵
- نحوه ی استفاده از مدار Reset ۱۵
- ماجول اینترفیس ۱۶
- ماجول ورودی خروجی سمت راست ۱۷
- ماجول حافظه ۱۷
- ماجول های قرار داده شده در برد ۲ ۱۸
- ماجول منبع تغذیه ۱۸
- ماجول اصلی ۱۹
- ماجول کیبورد ماتریسی ۲۰
- ماجول I/O برد ۲ ۲۱
- ماجول های قرار داده شده در برد ۳ ۲۱
- ماجول نمایشگر ۲۱



- ۲۳..... ماجول ابزار دقیق
- ۲۴..... ماجول عملگر
- ۲۵..... نحوه ی راه اندازی و استفاده از پروگرامر سه کاره AVR
- ۲۵..... پروگرامر موازی (STK 200/300)
- ۲۵..... JTAG ICE ((پروگرامر از طریق پورت سرکل - دیباگر از طریق پورت سرکل))
- ۲۶..... پروگرامر USB
- ۲۷..... مراحل نصب پروگرامر USB در ویندوز XP
- ۲۸..... مراحل نصب پروگرامر در ویندوز vista
- ۲۹..... راهنمای استفاده از پروگرامر
- ۳۰..... خلاصه ی مطالب
- ۳۰..... راهنمای استفاده از نرم افزار progisp
- ۳۵..... نکات مهم مربوط به پروگرامر
- ۳۷..... چند سوال در مورد مجموعه ی آموزشی (دانشجوین بایستی به این سوالات پاسخ دهند) :
- ۳۹..... ۲- دستور کار جلسه دوم : نحوه ی ساخت مدار اولیه ی میکروکنترلر بر روی برد برد
- ۴۰..... ۳- دستور کار جلسه سوم : کار با پورت های ورودی و خروجی
- ۴۱..... ۴- دستور کار جلسه چهارم : کار با دستورات شرطی و انتخابی



- ۴۲..... ۵- دستور کار جلسه پنجم: نحوه ی کار با LCD های کاراکتری
- ۴۳..... ۶- دستور کار جلسه ششم: کار با کلچورد ماترسی ۴*۴
- ۴۴..... ۷- دستور کار جلسه هفتم: کار با سرویس های وقفه در میکروکنترلر
- ۴۵..... ۸- دستور کار جلسه هشتم: کار با مبدل آنالوگ به دیجیتال داخلی میکروکنترلر
- ۴۶..... ۹- دستور کار جلسه نهم: کار با تایمر های میکروکنترلر
- ۴۷..... ۱۰- دستور کار جلسه دهم: راه اندازی و استفاده از پورت سرکل میکروکنترلر
- ۴۸..... ۱۱- دستور کار جلسه یازدهم: کار با موتور پله ای
- ۴۹..... ۱۲- دستور کار جلسه دوازدهم: کار با موتور DC



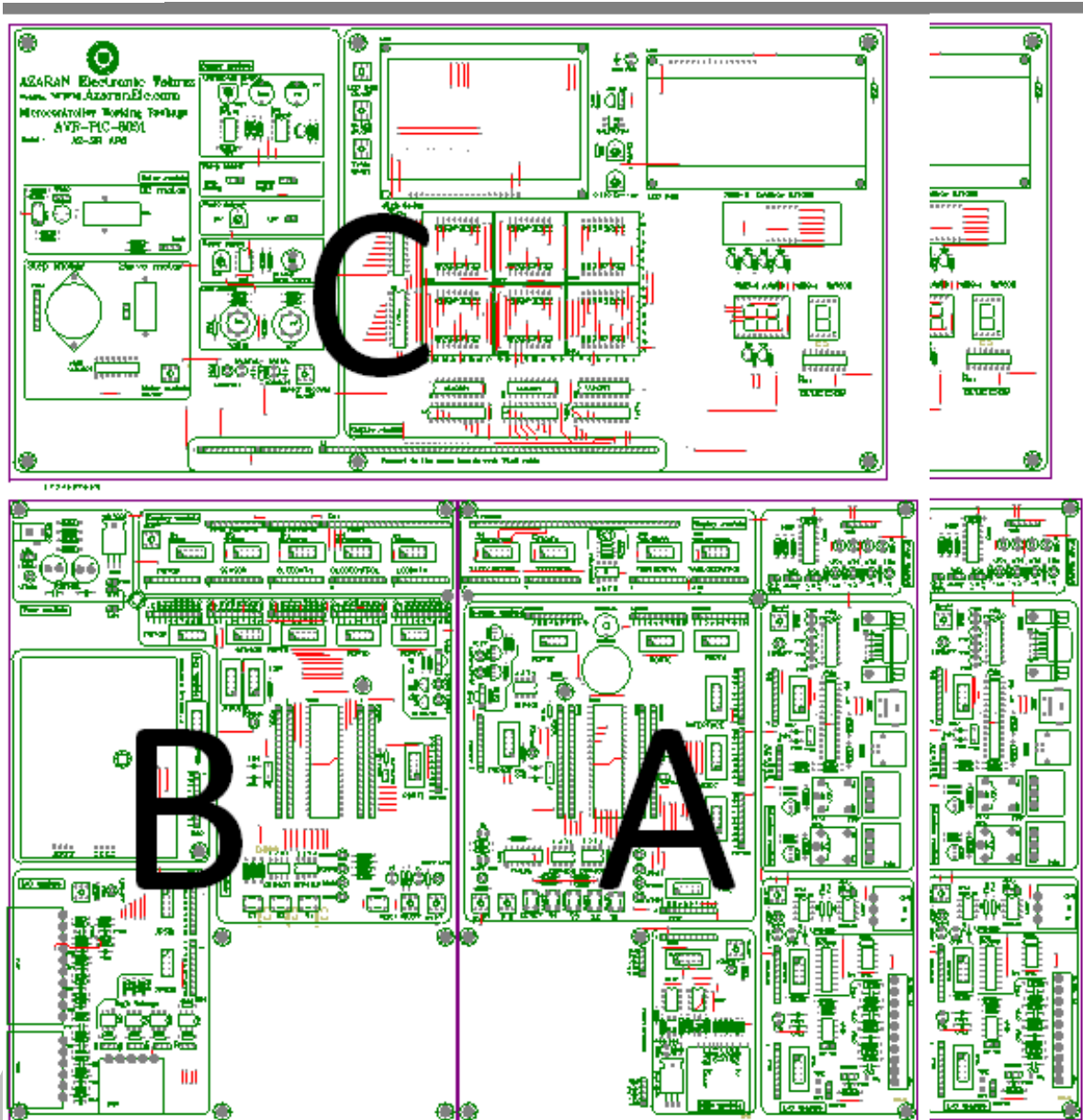
۱- دستور کار جلسه اول : نحوه ی استفاده از مجموعه ی آزمایشگاهی مدل AZ-SH AP8

در اولین قدم دانشجو باید توانایی استفاده از مجموعه آموزشی میکروکنترلر مدل AZ-SH AP8 را داشته باشد. این مجموعه به صورت کاملاً حرفه ای طراحی شده است که بیشترین قابلیت را در اجرای انواع آزمایشها دارا میباشد. برای استفاده بهینه از تمام امکانات و قابلیت های این دستگاه دانشجویان باید ابتدا به طور کامل با این مجموعه آشنایی پیدا بکنند. این آزمایش برای این منظور در نظر گرفته شده است.

دانشجویان بعد از انجام این آزمایش و پاسخ به سوالات مربوطه میتوانند به ادامه ی آزمایشات بر روی میکروکنترلر پردازند. این آزمایش برای تمام میکروکنترلر های مشابه میباشد و دانشجویان حتماً باید این آزمایش را انجام دهند.

ابتدا برای این که بتوانید آزمایش هایی را که پیش رو دارید بر روی مجموعه آزمایشی انجام دهید نکاتی را باید در مورد ساختار این مجموعه ی آموزشی بدانید.

این مجموعه آموزشی از ۳ عدد برد اصلی تشکیل شده است که هر یک میتوانند به صورت مستقل عمل نمایند. عکس زیر نمای این بردها را در کنار یکدیگر نمایش میدهد.



برای سادگی توضیح دادن آزمایش کارها این بردها را نام گذاری میکنیم . برد پایین سمت راست را board A و برد پایین سمت چپ را board B و برد بالایی را board C می نامیم .



این بردها یا به نام های انگلیسی و یا با استفاده از شماره نام گذاری میشوند .

عبارت برد شماره ۱ و برد A هر دو به یک معنی است .

عبارت برد شماره 2 و برد B هر دو به یک معنی است .

عبارت برد شماره 3 و برد C هر دو به یک معنی است .

بر روی هر یک از بردها سخت افزار های خاصی قرار داده شده است که با استفاده از هر یک میتوانید آزمایش های خاصی را انجام دهید . برای مثال نمایشگر ها کلاً " در برد شماره ۳ قرار داده شده است و تجهیزات ارتباطی در برد شماره ۱ قرار داده شده است .

برد های شماره ۱ و شماره ۲ بردهای اصلی هستند چرا که در روی هر یک از آنها یک عدد میکرو کنترلر AVR قرار داده شده است . این کار برای توانایی مانور بیشتر در انجام آزمایش ها با میکرو کنترلر میباشد . برد شماره ۳ نیز برد کمکی برای این بردهای اصلی میباشد . که در روی این برد نیاز به انجام کار خاصی نخواهید داشت . در این برد شما تنها نتایج حاصل از آزمایشات خود را خواهید دید . البته ماجول ابزار دقیق هم در این برد قرار داده شده است که با استفاده از آنها میتوانید آزمایشات مربوط به سیستمهای اندازه گیری و ابزار دقیقی خود را انجام دهید .

ویژگی های مشترک در کل مجموعه :

هر سه برد این مجموعه به صورت ماجول وار طراحی شده است . بدین معنی که تمام ادوات و عناصری که در روی برد قرار داده شده است به صورت گروهی در یک مکان قرار داده شده اند تا بکار گیری و استفاده از آنها راحت تر باشد . به عنوان مثال ماجول ابزار دقیق - ماجول نمایشگر - ماجول اینترفیس (ارتباطی) .

ارتباطات بین این ماجولها از طریق استاندارد خاصی برقرار میشود . دو نوع ارتباط برای این ماجولها در نظر گرفته شده است . یکی از طریق کانکتور های IDC ، ۲*۵ که با استفاده از کابل های رابط FLAT با یکدیگر ارتباط برقرار میکنند . ارتباطاتی که بدین روش بین بردها در نظر گرفته شده است همواره ثابت میباشد و تمام مواردی که در حین کار با انواع



ماجولها احتمال وقوع آنها باشد در این ارتباطات پیش بینی شده اند و هیچ گونه نیازی به تغییر در این اتصالات ندارید و میتوانید آزمایش های خود را به راحتی انجام دهید. اما برای مواقعی که در حالت خاص نیاز به ایجاد اتصالات خاصی داشته باشد میتواند از پین هدرهایی که در کنار هر یک از کانکتور ها قرار داده شده است استفاده کنید.

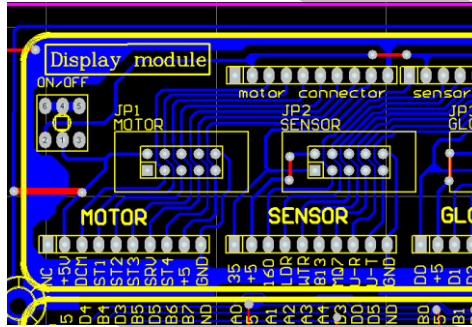
هر یک از ماجولها با استفاده از یک خط سفید از همدیگر جدا شده اند و هیچگونه ارتباطی با ماجول های دیگر ندارند و حتی برای تغذیه ی هر یک از ماجول ها یک کلید ON/OFF قرار داده شده است که در صورتی که بخواهیم از ماجول استفاده کنیم آن را روشن میکنیم در غیر این صورت باید آن ماجول را خاموش کنیم.

در هر ماجول یک یا چند کانکتور $5*2$ IDC قرار دارد که برای ارتباط با ماجول از این کانکتورها استفاده کنید. در داخل ماجول اصلی میکروکنترلر تعداد بیشتری ماجول قرار دارد. تعداد بیشتر کانکتور های ارتباطی در ماجول اصلی قدرت مانور بیشتری به شما در انجام پروژه های خود داد. در کنار هر کدام از این کانکتور ها نام مربوط به آن نوشته شده است که در صورتی که این کانکتور به یک پورت کامل از میکروکنترلر متصل شده باشد نام آن پورت در کنار آن نوشته شده است و در صورتی که پایه های آن برای کاربردهای خاصی طراحی شده باشند نام آن پایه ها در کنار پین هدر مربوط به آن کانکتور نوشته شده است. اگر هم نام پین ها بر روی مارکاز برد نوشته نشده باشد با رجوع به نقشه های مربوط به مجموعه از اتصالات آنها مطلع شوید.

در مورد برد شماره ۳ باید گفت که این برد هم مانند دو برد دیگر به صورت ماجول وار طراحی شده است اما کانکتور های $5*2$ IDC آنها در روی برد های شماره ۱ و ۲ قرار داده شده است. این کانکتور ها در بالای برد و در کنار ماجول های منبع تغذیه ی مربوط به هر دو برد قابل مشاهده هستند. شما برای این که بتوانید از ماجول های برد شماره ۳ استفاده کنید باید با استفاده از این کانکتور ها به پایه های آنها دسترسی پیدا کنید. به عنوان مثال پایه های LCD کاراکتری از طریق کانکتور $5*2$ IDC به نام LCDDATA بر روی برد شماره ۲ قابل دسترسی هستند و همین طور بقیه ی عناصر طراحی شده در روی برد شماره ۳ از این طریق در دسترس شما قرار داده شده اند. برای مثال شما کانکتور مربوط به سنسور ها را پیدا کنید؟

بله! همانطور که حدث زدید این کانکتور به نام JP2 – SENSOR در بالای برد شماره ۲ قرار دارد.

کلید روشن و خاموش مربوط به برد شماره ۳ نیز در قسمت کانکتورهای برد شماره ۳ در برد شماره ۲ قرار دارد.



در مواقعی که بخواهید از برد شماره ۳ استفاده کنید بایستی تغذیه ی آن را با روشن کردن این کلید وصل کنید. در گوشه ی بالا سمت چپ ماجول نمایشگر ۳ عدد کلید ON/OFF برای قطع و وصل تغذیه ی مربوط به LCD ها و تابلو روان قرار داده شده است. در مواقعی که نخواهید از LCD و یا تابلو روان استفاده کنید توسط این کلید ها تغذیه ی مربوط به آن ها را قطع کنید.

در قسمت مربوط به 7-SEGMENT ها ۳ نوع نمایشگر هفت قسمتی در نظر گرفته شده است. ۴ تایی - ۲ تایی - تکی

نمایشگر های ۴ تایی و ۲ تایی از طریق کانکتورهای روی برد در دسترس شما قرار داده شده است تا بتوانید با استفاده از میکروکنترلر برای آنها برنامه نویسی کنید. اما 7-SEGMENT تکی در قالب یک مبدل BCD27SEG در نظر گرفته شده است. بدین حالت که با استفاده از یک DIP سوئیچ چهار تایی که در بالای برد شماره ۱ در قسمت کانکتورهای برد شماره ۳ قرار دارد میتوانید داده های A-B-C-D در مبنای BCD را وارد کرده و معادل آن را در مبنای 7-SEG بر روی نمایشگر 7-SEG تکی مشاهده کنید. این حالت نیاز به هیچ گونه تنظیمات خاصی ندارد و شما می توانید بعد از متصل کردن تغذیه دستگاه این کار را انجام دهید.

در مورد منبع تغذیه هم باید گفت از دو روش میتوانید تغذیه مورد نیاز برای انجام آزمایش هایتان را فراهم کنید.

۱- منبع تغذیه ی اصلی دستگاه ۲- استفاده از پورت USB کامپیوتر



در مواقعی که آزمایشی که قصد انجام آن را دارید یک آزمایش ساده ای است که در آن از کمترین عناصر بهره برداری میکنید و نیز از پروگرامر ISP مربوط به میکروکنترلر AVR استفاده میکنید، میتوانید از همان تغذیه ی پورت USB کامپیوتر که به همراه کابل پروگرامر وارد برد میشود استفاده کنید. به عنوان مثال اگر در برد شماره ۱ و در ماجول اصلی از کانکتور ISP برای برنامه ریزی کردن میکروکنترلر AVR استفاده میکنید دیگر نیازی به روشن کردن کلید ON/OFF کل دستگاه ندارید و اگر هم در حین کار نیازی به استفاده از ماجول های دیگر داشتید (به جز مدار خروجی آنالوگ قرار داده شده ماجول ورودی و خروجی سمت راست، به علت نیاز به تغذیه دوبل) می توانید با فشار دادن کلید ON/OFF مربوط به ماجول اصلی تغذیه ی این ماجول را به خط تغذیه انتقال دهید، در این صورت میتوانید با روشن کردن هر یک از ماجول ها با استفاده از کلید ON/OFF تغذیه آنها را نیز تامین کرده و آزمایش خود را انجام دهید.

۲- البته در تمام حالات میتوانید از منبع تغذیه ی خود دستگاه استفاده کنید و مطمئن باشید که هیچ مشکلی از نظر جریان مورد نیاز برای انجام آزمایشات خود نخواهید داشت.



برای کسب اطلاعات بیشتر شما را به مطالعه مطالب زیر دعوت میکنیم :

نحوه راه اندازی و استفاده از مجموعه آموزشی مدل AZ-SH AP8

در این مجموعه تمام ادوات و تجهیزات مورد نیاز برای انجام پروژه های مختلف با میکروکنترلرهای خانواده AVR – PIC – 8051 در نظر گرفته شده است . از جمله آنها می توان به نمایشگرهای مختلف ، ورودی و خروجی های آنالوگ و دیجیتال ، سنسور و موتور و اشاره کرد.

اساس طراحی این مجموعه به گونه ای می باشد که بتوان تمامی آزمایشهای مورد نیاز را بر روی تمامی میکرو کنترلرها و حتی سایر تراشه های سفارشی انجام داد . در این مجموعه روی هر دو برد اصلی قسمتی برای بردهای میکرو در نظر گرفته شده و عناصر و تجهیزات ضروری برای کار میکرو کنترلر در این ماجولها طراحی شده است . برای استفاده از انواع مختلف تراشه ها بوسیله مجموعه ، هسته اصلی بردها (میکروکنترلرها) بصورت قابل تغییر طراحی شده است و در کنار سوکت میکروکنترلرها پین هدرهایی تعبیه گردیده که توسط آنها می توان ماجولهای مربوط به تراشه های PIC , 8051 را به برد اصلی متصل نمود . . بعد از اتصال این ماجولها (به همراه تجهیزات اصلی مجموعه ارائه شده است) از تمام امکانات و تجهیزات مجموعه برای میکروکنترلرهای PIC , 8051 می توان استفاده نمود.

برای کارایی بهتر مجموعه تجهیزات و مدارهای جانبی بصورت ماجولهای مستقل و مجزا از هم طراحی شده اند و پایه های ورودی و خروجی آنها از طریق کانکتورهای استاندارد در دسترس کاربران قرار گرفته است . هر ماجول دارای یک کلید روشن و خاموش اختصاصی بوده و روشن بودن آن بوسیله یک LED مشخص می شود . این ماجولها عبارتند از :

ماجول INTERFACE (واسط کامپیوتری) شامل:

الف) پورت سریال

ب) مبدل USB به سریال

ج) PS2

د) RLY

ماجول I/O ورودی و خروجی شامل:



الف) ورودی آنالوگ و خروجی آنالوگ

ب) ورودی دیجیتال - خروجی دیجیتال

ماجول حافظه I2C MEM - SPI MEM - MMC CARD

ماجول نمایشگر شامل :

الف) نمایشگر LCD گرافیکی

ب) نمایشگر LCD کارا کتری

ج) نمایشگر 7-SEG

د) نمایشگر تابلو روان ۱۶*۲۴ تایی

ماجول ابزار دقیق شامل :

الف) سنسور دما (دیجیتال و آنالوگ)

ب) سنسور رطوبت

پ) سنسور نور

ج) سنسور گاز

د) سنسور اولتراسونیک

ماجول کنترل و راه اندازی موتور شامل :

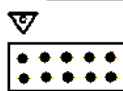
الف) موتور DC

ب) STEP MOTOR

ج) SERVO MOTOR

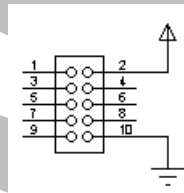
همانگونه قبلاً گفته شد تمام پایه های مربوط به این ماجول ها از طریق باکسهای IDC و نیز پین هدرهای کنار آن در دسترس قرار دارند، در مورد این کانکتورها و برای استفاده از آنها نکات زیر باید در نظر گرفته شود:

۱- این کانکتورها ۱۰ پایه دارند که در ۲ ردیف ۵ تایی چیده شده اند و پایه شماره ۱ توسط یک مثلث به شکل زیر مشخص شده است.



۲- در تمامی کانکتورهای IDC و پین هدرهای (نظامی) مربوطه در روی برد ، پایه شماره ۲ به ولتاژ $+5V$ و پایه شماره ۱۰ به زمین (GND) متصل شده است.

۳- در مورد پین هدرهای کنار IDC نیز مورد قبل رعایت شده است. یعنی پایه شماره ۲ به ولتاژ $+5V$ و پایه شماره ۱۰ به زمین GND متصل شده است. پایه شماره ۱ از پین هدر نیز توسط عدد ۱ که بر روی فیبر مدار چاپی به رنگ سفید نوشته شده است مشخص شده است.



۴- از این کانکتورها و پین هدرها برای اتصال ماجولهای مختلف به یکدیگر استفاده می شود. برای اتصال کانکتورهای 2×5 IDC می توان از کابلهای FLAT با اندازه های مختلف متعلق به مجموعه استفاده کرد.

توضیح: کابل FLAT بصورت مسطح و شامل چندین رشته سیم است، که در این مورد از نوع ۱۰ رشته ای است که در دو سر آن سوکت های مادگی 2×5 نصب شده است. (هر مادگی دارای یک زائده می باشد که مانع نصب برعکس سوکت می گردد)، برای اتصالات بین کانکتورهای IDC استفاده میشود.

۵ - از پین هدرها در زمانی که اتصالات جدید علاوه بر اتصالات پیش فرض طراحی شده نیاز باشد استفاده می کنیم که قدرت مانور بیشتری را جهت استفاده کاربران فراهم می کند.

۶ - برای آگاهی از اتصالات پین هدرها و IDC ها به نقشه ی شماتیک مربوطه مراجعه کنید.



تذکر مهم :

- * هرگز خروجی های تغذیه را به همدیگر اتصال کوتاه نکنید .
- * ماجول هایی را که از آنها استفاده نمی کنید ، خاموش کنید . این کار را توسط کلید های ON/OFF مختص هر ماجول انجام دهید . (اگر ماجول روشن باشد led مربوطه نیز روشن میشود) .
- * هرگز خروجی های تغذیه را با سیم (یا با هر وسیله ی رسانای دیگری) به نقاط و پایه های مختلف آزاد و در دسترس بردها و مخصوصاً " ماجول اصلی میکروکنترلر اتصال ندهید . چرا که باعث سوختن قطعات و عناصر بردها خواهد شد .
- * هرگز قطعات و عناصر نصب شده بر روی برد را به طرفین خم و راست نکنید . چرا که این عمل در دراز مدت باعث میشود که قطعات از پایه بشکنند و دیگر قابل استفاده نخواهد بود .

برای هریک از ماجول ها توضیحاتی در زیر آورده شده است که حتما " قبل از استفاده از آنها این مطالب را به دقت بخوانید .

در کل مجموعه ۳ عدد برد بزرگ قرار دارد که از این پس به برد سمت راست برد شماره ۱ و به برد سمت چپ، برد شماره ۲ و به برد بالایی، برد شماره ۳ خواهیم گفت .

ماجول های تعبیه شده در برد ۱

منبع تغذیه مجموعه

می تواند ولتاژهای متقارن ۵ و ۱۲ ولت را تولید نماید .

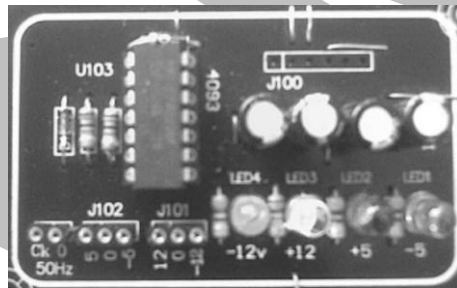
(این ولتاژها عبارتند از +12V , +5V , GND , -5V , -12V , CLK) .

برق شهری 220 V از طریق کابل به سوکت تعبیه شده روی کیف متصل می شود ، پس از روشن نمودن کلید ON/OFF مجموعه (در کنار سوکت برق) که روشن یا خاموش بودن منبع تغذیه را تعیین می کند در گوشه سمت راست

برد نشانگرهای LED مربوط به ولتاژهای مختلف منبع تغذیه وجود یا عدم وجود این ولتاژها را در مجموعه نشان می دهند . در خروجی منبع تغذیه یک سیگنال موج مربعی با فرکانس 50HZ که از موج سینوسی برق شهر درست شده در نظر گرفته شده است (CLK). نقشه مدار منبع تغذیه در ضمیمه نقشه ها قرار داده شده است .

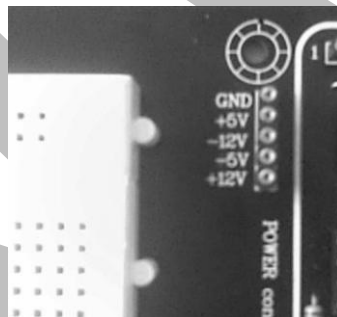
منبع تغذیه دستگاه میتواند جریانی تا حد ۱ آمپر را تامین کند. ولتاژهای مورد نیاز تمام ماجول ها به طور پیش فرض از طریق برد مدار چاپی تامین شده است و شما نیاز به اتصالات جدیدی ندارید . اما برای مصارف خاصی که احتمالاً " در پروژه های خود با آنها مواجه شوید ولتاژهای فوق در خروجی ماجول منبع تغذیه در دسترس قرار داده شده اند .

عکس : ماجول منبع تغذیه



از طرف دیگر در کنار BREAD BOARD نیز این ولتاژها در دسترس قرار داده شده اند که میتوانید برای استفاده از آنها در روی BREAD BOARD با استفاده از تکه سیم کوچک مخصوص BREAD BOARD آنها را بر روی BREAD BOARD سیم کشی کنید .

عکس : تغذیه برد برد



ماجول اصلی

این ماجول ، ماجول اصلی می باشد که میکرو کنترلر در روی آن قرار دارد . عناصر اصلی برای راه اندازی میکرو کنترلر و نیز تجهیزات لازم برای انجام آزمایشهای اولیه در روی این ماجول قرار داده شده اند .

این عناصر عبارتند از کریستال های خارجی ، مدار RESET ، LED ها ، میکروسوئیچ ها ، بازر ، پیزو ، فرستنده و گیرنده مادون قرمز و... میباشند که نقشه ی آنها در ضمیمه نقشه ها موجود میباشند .

از طرف دیگر تمام پایه های میکرو کنترلر از طریق پین هدر های دو طرف آرسی در دسترس هستند و چون تمام ارتباطات استاندارد در مجموعه از طریق IDC BOX ها انجام می پذیرد ، کانکتور های ارتباطی مخصوصی برای هر یک از ماجول ها در کنار آن ماجول طراحی شده است .

نقشه ی اتصالات این کانکتور ها در قسمت نقشه ها آورده شده است . با توجه به این که در برقراری ارتباط از طریق کابل FLAT بین کانکتور های IDC BOX ، اتصالات بین پایه های ۱ تا ۱۰ به صورت مستقیم برقرار میشود ، از این رو در کنار این کانکتور ها پین هدر های ۱۰ تایی نیز قرار داده شده این که دقیقاً " به همان پایه های IDC ها متصل هستند و در مواقعی که نیاز باشد اتصالاتی غیر از حالت استاندارد انجام دهید از این پین هدر ها استفاده کنید . پایه شماره ۱ از پین هدر ها توسط حرف ۱ در روی مارکاز برد ها مشخص شده است .

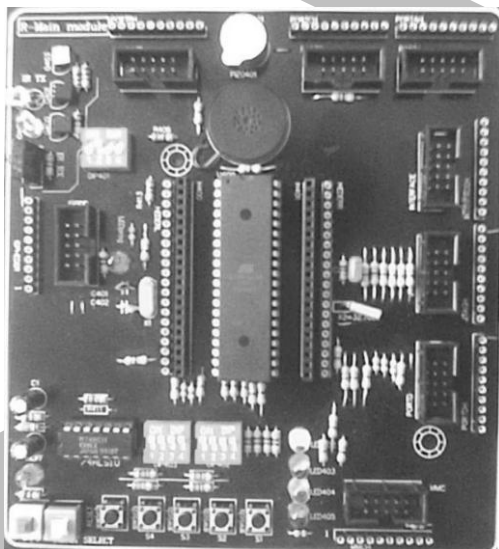
توجه مهم:

نحوه ی استفاده از مدار RESET

با توجه به این که برد های این مجموعه برای میکرو کنترلر هایی با سطح ولتاژ ریست مختلف طراحی شده است لذا یک کلید دوطرفه برای انتخاب حالت ریست میکرو کنترلر در نظر گرفته شده است . مثلاً میکرو کنترلر AVR دارای ریست LOW ACTIVE میباشد اما میکرو کنترلر PIC دارای ریست HIGH ACTIVE میباشد . کلیدی در کنار کلید ON/OFF مربوط به ماجول اصلی قرار دارد و تغییر حالت ریست را بر عهده دارد . اگر این کلید در حالت فشار داده شده قرار داده شود حالت صفر فعال انتخاب میشود و اگر در حالت غیر فعال (بیرون) قرار داشته باشد حالت HIGH ACTIVE فعال میشود .

پس برای میکروکنترلر AVR کلید را درحالت پایین قرار دهید .

عکس : ماجول اصلی ۱



ماجول اینترفیس

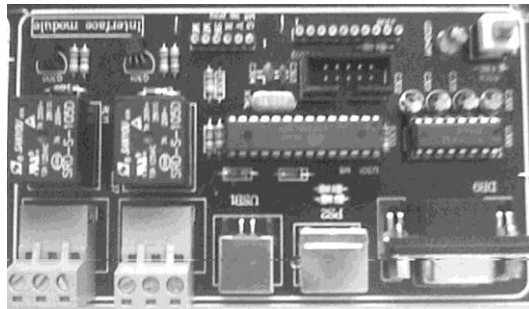
این ماجول شامل پورت‌های ارتباطی برای ایجاد ارتباط بین میکروکنترلر و دستگاه‌های خارجی می‌باشد . این پورت‌ها عبارتند از USB و سریال و ارتباط PS2 و خروجی های رله .

برای ایجاد ارتباط با پورت سریال کانکتور مادگی DB9 را از طریق کابل RS232 به کامپیوتر متصل کنید . پایه هایی از این کانکتور که باید به میکروکنترلر متصل شوند از طریق کانکتور IDC مربوط به ماجول اینترفیس در دسترس هستند .

برای استفاده راحت تر از پورت USB و نیز آشنایی با نحوی ایجاد ارتباط با پورت USB مبدل USB2COM با میکروکنترلر AVR طراحی شده است . پایه های TXD , RXD مربوط به این مبدل از طریق پایه های IDC BOX در دسترس هستند .

برای استفاده از این ماجول کلید ON/OFF مربوط به آن را فشار دهید . LED مربوط به ماجول روشن میشود .

عکس : ماجول اینترفیس

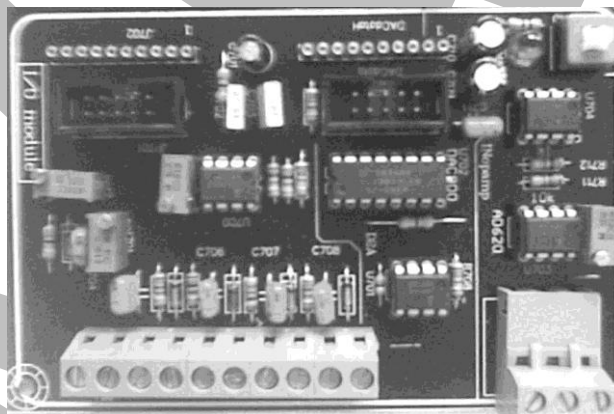


ماجول ورودی خروجی سمت راست

این ماجول که با نام I/O MODULE در روی برد اول مشخص شده است از مدار های زیر تشکیل شده است :

- ورودی مدار OP-AMP ابزار دقیق
 - خروجی آنالوگ (ورودی دیجیتال ۸ بیتی و خروجی آنالوگ بین ۰ تا ۵ ولت)
 - خروجی مدار مبدل سیگنال PWM به ولتاژ آنالوگ
 - ورودی و خروجی ساده (دارای مدار محافظ)
- برای این که بتوانید از این ماجول استفاده کنید باید آن را روشن کنید . برای این کار از کلید ON/OFF استفاده کنید .
در این ماجول ولتاژ های تغذیه ۵ ولت و ۱۲ ولت و ۱۲- ولت استفاده میشود . این ولتاژها (۱۲ و ۱۲-) برای تولید خروجی آنالوگ توسط آیسی DAC800 استفاده میشود .

عکس : ماجول I/O MODULE

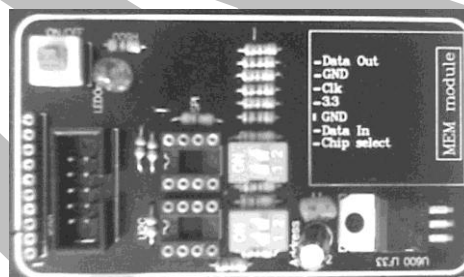


ماجول حافظه

این ماجول سخت افزار لازم برای ارتباط با حافظه های دائمی را فراهم میکند. این حافظه ها عبارتند از حافظه های سری 24CXXX و 25CXXX و نیز مموری کارت MMC CARD. آیسسی های سری 24CXXX از پروتکل I2C برای ارتباط با میکروکنترلر استفاده میکنند و آیسسی های سری 25CXXX و MMC CARD ها از پروتکل SPI برای ارتباط با میکروکنترلر استفاده میکنند. در این ماجول یک سوکت برای قرار گیری آیسسی های خانواده 24CXXX (۸ پایه) به نام UI2C در نظر گرفته شده است و یک سوکت برای قرار گیری آیسسی های خانواده 25CXXX (۸ پایه) به نام USPI در نظر گرفته شده است. از طرفی دیگر یک سوکت برای جای گیری MMC CARD در زیر برد نصب شده است تا مموری کارت در آن قرار گیرد. بعد از قرار دادن آیسسی های فوق در سوکت مربوطه، کانکتور J600 را به کانکتور MMC که در ماجول اصلی قرار دارد متصل کنید. برای اطلاع از اتصالات بین میکرو و حافظه ی مربوطه به نقشه های برد مراجعه کنید. در روی ماجول مموری دو عدد دیپ سوئیچ قرار داده شده است. دیپ سوئیچ سمت چپی برای تعیین آدرس تراشه UI2C استفاده میشود. (اگر هر دوی کلید های دیپ سوئیچ سمت چپی در بالا قرار داشته باشد آدرس برای تراشه ی قرار داده شده در سوکت UI2C برابر صفر خواهد شد).

دیپ سوئیچ سمت راستی برای تعیین وضعیت پایه های WP و HOLD به کار میروند. به این ترتیب که کلید ۱ از دیپ سوئیچ سمت چپ برای تعیین وضعیت HOLD و کلید ۲ از آن برای تعیین وضعیت پایه ی WP استفاده میشود.

عکس: ماجول مموری



ماجول های قرار داده شده در برد ۲

ماجول منبع تغذیه

یک منبع تغذیه ساده برای مواقعی که می خواهیم برد ها را از یکدیگر به طور جدا گانه استفاده بکنیم در گوشه سمت چپ برد ۲ قرار داده شده است که باید با استفاده از اتصال یک آداپتور خارجی به جک آداپتور آن ولتاژ مورد نیاز خود را

تولید کنید. به یا داشته باشید که خروجی آیسی رگولاتور ولتاژ به شماره ۷۸۰۵ در این منبع تغذیه به خط تغذیه ۵+ کل مدار متصل نیست و این کار را باید شما در مواقعی که به آن نیاز دارید انجام دهید. برای این کار پین سمت راست از کانکتور شماره J202 را به پایه شماره ۲ از یکی از پین هدرهای ۱۰ پایه کنار IDC BOX ها متصل کنید. (برای اطلاع از شماره های پین هدرهای ۱۰ تایی به قسمت ماجول اصلی در برد ۱ مراجعه کنید).

عکس: ماجول منبع تغذیه در برد ۲

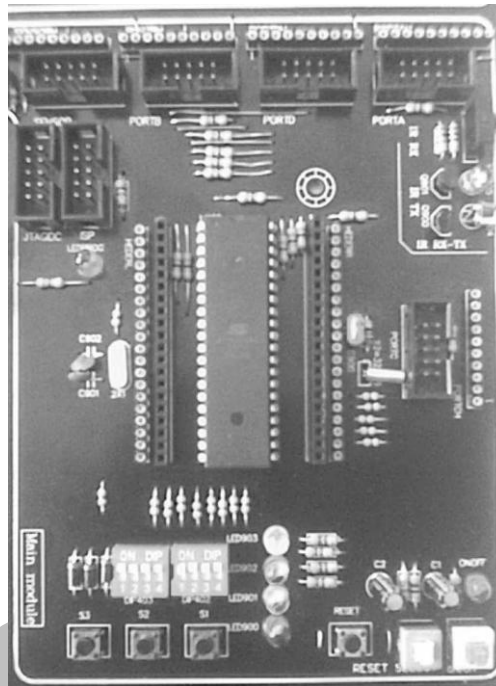


ماجول اصلی

در برد دوم نیز همانند برد اول یک ماجول اصلی برای قرارگیری میکروکنترلر تعبیه شده است. همانند برد اول تمامی عناصر مورد نیاز لازم و ضروری برای راه اندازی میکروکنترلر و اجرای آزمایش های اولیه در این ماجول تعبیه شده است. برای اطلاع از نقشه ی این عناصر به نقشه های مربوطه مراجعه کنید.

مدار ریست مربوط به ماجول اصلی در برد ۲ نیز همانند ماجول اصلی در برد ۱ میباشد.

عکس: ماجول اصلی در برد ۲



ماجول کیبورد ماتریسی

در این ماجول یک عدد کیبورد 4×4 قرار داده شده است و نحوه ی دسترسی به پایه های کیبورد توسط کانکتور IDC 2×5 و یا از طریق پین هدر ۱۰ تایی میباشد.

برای اطلاع از اتصالات این ماجول به نقشه ی آن مراجعه کنید.

عکس: ماجول کیبورد

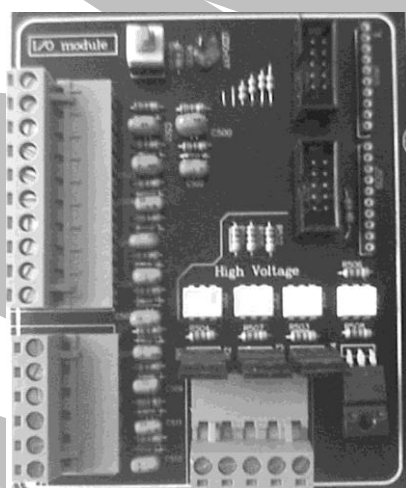


ماجول I/O برد ۲

در روی برد ۲ نیز ماجول ورودی و خروجی در نظر گرفته شده است که دارای ۱۲ عدد ورودی و خروجی محافظت شده ساده و ۴ کانال خروجی قدرت میباشد.

خروجی های قدرت توسط اپتو تریاک و تریاک طراحی شده است. که برای راه اندازی انواع کنتاکتور مورد استفاده قرار میگیرند.

برای اطلاع از نقشه ی اتصالات آنها به ضمیمه ی نقشه ها مراجعه کنید.



عکس: ماجول IO MODULE برد ۲

ماجول های قرار داده شده در برد ۳

ماجول نمایشگر

در ماجول نمایشگر تعداد متنوعی از نمایشگر های رایج در صنعت الکترونیک در نظر گرفته شده اند. عبارتند از نمایشگر های LCD و نمایشگر های 7-SEGMENT و نمایشگر تابلو روان را نام برد.

نمایشگر LCD: دو نوع LCD کاراکتری و LCD گرافیکی در نظر گرفته شده است. بر روی LCD های کاراکتری میتوان اطلاعات مورد نیاز را به صورت حروف انگلیسی و یا هر کاراکتری که بتواند در یک مربع ۵*۷ پیکسلی قرار گیرد به نمایش در آورد. اما این مربع ها از همدیگر فاصله دارند و در بین آنها یک فضای خالی دیده میشود. از این رو LCD



های گرافیکی به وجود آمده اند که در روی آنها میتوان هر نوع نوشته و حتی تصویر دلخواهی را به نمایش در آورد. LCD گرافیکی که مادر این برد از آن استفاده کرده ایم از نوع 64*128 پیکسلی میباشد. بنابراین می تواند یک عکس و یا یک نوشته با فونت بزرگ را به راحتی در درون خود جای دهد. LCD های گرافیکی از این نظر هیچ محدودیتی ندارند و میتوان هر نوع نوشته ای را در روی آنها به نمایش در آورد.

برای هر یک از LCD های کاراکتری و گرافیکی یک کلید ON/OFF قرار داده شده است که در مواقعی که از LCD ها استفاده میکنید آن را روشن کنید و در زمانی که از آن استفاده نمی کنید LCD را خاموش کنید (تغذیه آن را قطع کنید) تا هم انرژی اضافه مصرف نکند و هم طول عمر آن افزایش یابد. در مورد LCD گرافیکی یک عدد DIP SWITCH ۲ تایی به نام BACKLIGHT در نظر گرفته شده است که برای روشن شدن چراغ پشت LCD باید از آن استفاده کنید.

در قسمت نمایشگر های هفت قسمتی (7-SEGMENTS) ۳ نوع نمایشگر قرار داده شده است:

نمایشگر ۴ تایی کاتد مشترک

نمایشگر ۲ تایی آند مشترک

نمایشگر ۱ تایی آند مشترک

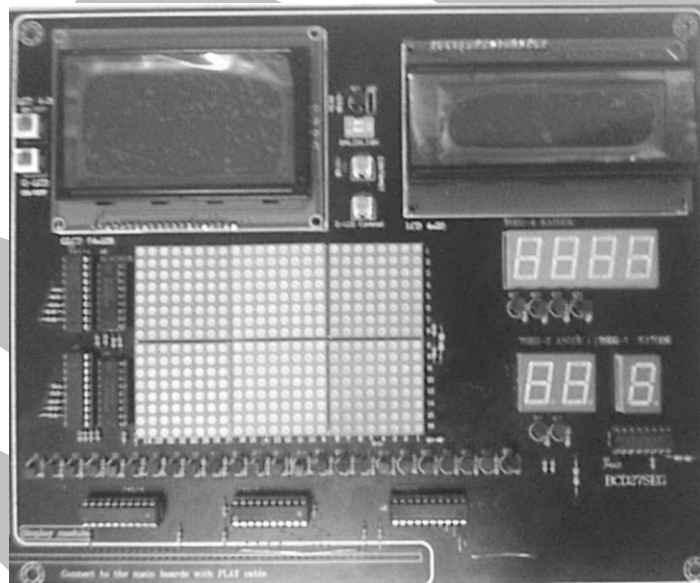
نمایشگر ۱ تایی آند مشترک برای نمایش اعداد دیجیتالی که در مبنای باینری توسط دیپ سوئیچ تعبیه شده در قسمت BCD انتخاب میشوند به کار میرود. وظیفه ی تبدیل این کد های باینری به کد های 7-SEGMENT توسط آی سی به شماره ۷۴۴۷ انجام میپذیرد.

در قسمت تابلو روان نیز یک تابلو روان بزرگ در نظر گرفته شده است تا هر برنامه نویسی را راضی کند. ابعاد این تابلو روان ۱۶*۲۴ میباشد که داده های مربوط به سطر و ستون آنها توسط آی سی های ۷۴۵۷۴ تامین میشود. همان طور که میدانید آی سی های ۷۴۵۷۴ آی سی های LATCH (نگهدارنده) میباشد. یعنی اگر در ورودی DATA آنها یک داده قرار داده شود و سپس یک پالس با لبه بالارونده به ورودی CLOCK آن اعمال شود داده ورودی را در خروجی قرار داده

و آن را نگه میدارد و هرگز اطلاعات در خروجی آن تغییر نمی کند حتی تغییری در داده های ورودی روی دهد و یا داده ها از ورودی برداشته شود. مگر آن که یک بار دیگر یک پالس فعال ساز به ورودی CLOCK آن اعمال شود.

از این خاصیت این تراشه استفاده شده است تا بتوانیم تابلو روانی را طراحی کنیم تا دارای کمترین خط داده و کنترلی باشد. به عنوان مثال در این تابلو روان تنها تعداد ۸ خط داده و ۵ خط کنترل لازم داریم. در صورتی که اگر از روشهای معمولی برای دسترسی به سطر و ستون های تابلو روان استفاده میکردیم به تعداد ۱۶ خط داده و ۲۴ خط کنترلی ستون ها نیاز داشتیم.

پایه های این نمایشگرها از طریق کابل FLAT به برد اصلی انتقال یافته و در روی آن برد از طریق کانکتورهای IDC و به همراه پین هدرهای ۱۰ تایی در دسترس هستند. برای اطلاع از نحوه ی این اتصالات به نقشه های مربوطه مراجعه کنید.



عکس : ماجول نمایشگر

ماجول ابزار دقیق

در ماجول ابزار دقیق تعداد ۵ نوع سنسور پر مصرف در نظر گرفته شده است. این سنسورها عبارتند از سنسور التراسونیک - سنسور حرارت به دو مدل آنالوگ و دیجیتال - سنسور رطوبت - سنسور نور - سنسور گاز (دو نوع گاز)

بعضی از این سنسور ها در کنار خود دارای یک پتانسیومتر میباشند که قابلیت تنظیم مقادیر داده خروجی را به ما میدهند .
نقشه ی این ماجول در ضمیمه ی نقشه های بردها آورده شده است .

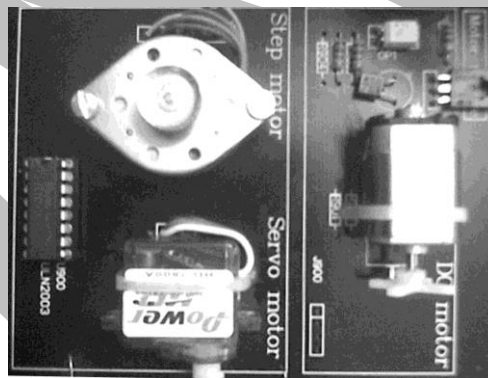


ماجول عملگر

در ماجول عملگر ۳ نوع موتور رایج و پر کاربرد در نظر گرفته شده است . این موتور ها عبارتند از , DC-MOTOR
STEP MOTOR , SERVO MOTOR

در ورودی این موتور ها بافر های مربوط به هر کدام قرار داده شده است . بافر ULN2003 برای STEP MOTOR و
SERVO MOTOR در نظر گرفته شده و مدار راه انداز مربوط به DC MOTOR توسط اپتو کوپلر طراحی شده است .

عکس : ماجول موتور





برای هر سه ماجول نمایشگر و ابزار دقیق و عملگر یک کلید ON/OFF در نظر گرفته شده است که برای این که بتوانید از این ماجول ها استفاده کنید آن را روشن کنید . LED روی برد ۳ نمایشگر وجود و یا عدم وجود تغذیه در برد ۳ است.

نحوه ی راه اندازی و استفاده از پروگرامر سه کاره AVR

به همراه مجموعه یک دستگاه سه کاره برای پروگرامر و دیباگر میکروکنترلر AVR ارائه شده است که شامل یک پروگرامر USB ASP برای پروگرام کردن AVR میباشد که از پورت USB برای اتصال به کامپیوتر استفاده میکند و یک دستگاه JTAG ICE که برای پروگرام کردن و DEBUG کردن میکروکنترلر AVR استفاده می شود این دستگاه از پورت SERIAL برای ارتباط با کامپیوتر استفاده میکند و یک دستگاه پروگرامر STK200/300 که برای پروگرام کردن میکروکنترلر AVR به کار میرود. این پروگرامر از پورت PARALLEL برای ارتباط با کامپیوتر استفاده میکند .

برای راه اندازی و استفاده از پروگرامر توضیحات زیر را به دقت مطالعه کنید :

پروگرامر موازی (STK 200/300)

اولین قسمت از دستگاه پروگرامر، پروگرامر STK 200/300 است که از پورت موازی (LPT) کامپیوتر استفاده می کند و مدار تشکیل دهنده آن یک آی سی بافر با شماره 74HC244 است و نقشه مداری آن نیز ارائه شده است . خروجی پین های پروگرامر از طریق کانکتور IDC 2*5 قابل دسترس می باشد. و جهت برنامه ریزی میکرو بایستی این کانکتور را بوسیله کابل FLAT به کانکتور IDC 2*5 پروگرامر، که در کنار میکرو قرار دارد متصل کرد. این کانکتور به نام ISP IDC مشخص شده است . این پروگرامر برای میکروکنترلر های AVR میباشد . و توسط تمام نرم افزار های پروگرامر پشتیبانی میشود .

برای شناسایی این پروگرامر توسط نرم افزار باید در قسمت مربوط به تنظیمات PEGRAMMER گزینه ی AVR STK200/300 را انتخاب کنید.

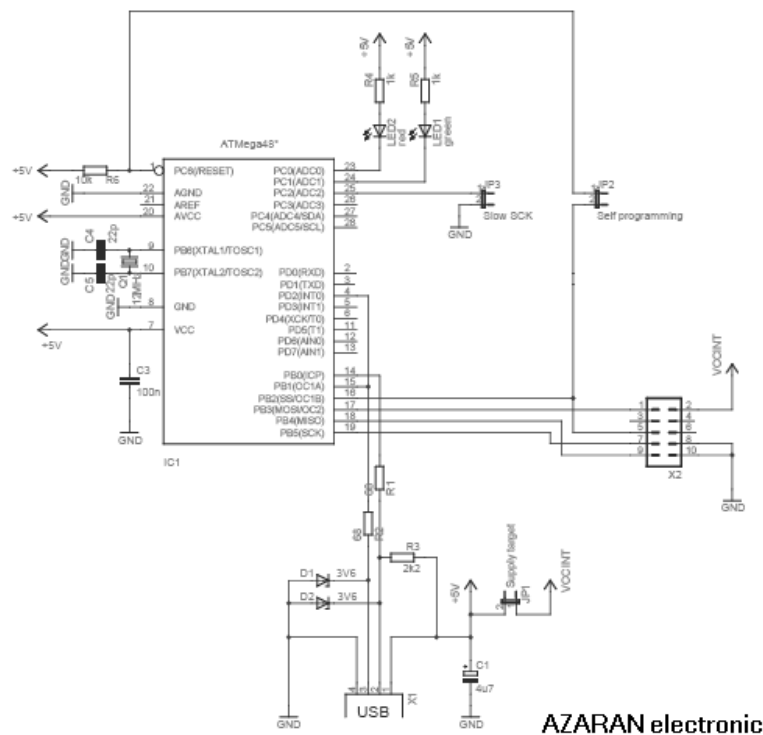
JTAG ICE ((پروگرامر از طریق پورت سریال – دیباگر از طریق پورت سریال))

دومین قسمت از دستگاه پروگرامر JTAGICE میباشد که برای تحلیل و بررسی برنامه نوشته شده به همراه اجرا روی میکرو میباشد برای استفاده از این قسمت از دستگاه به ضمیمه JTAG ICE مراجعه کنید .

پروگرامر USB

سومین قسمت دستگاه یعنی پروگرامر USB-ASP همانند پروگرامر STK 200/300 دارای خروجی ISP می باشد . خروجی پروگرامر USB-ASP از طریق کانکتور 2*5 IDC در دسترس می باشد . برای برنامه ریزی میکرو در این بخش نیز همانند مورد قبل باید کانکتور آن را بوسیله کابل FLAT به کانکتور کنار میکرو متصل کرد . نقشه پروگرامر USB-ASP در زیر آورده شده است .

پروگرامر USB-ISP دارای یک برنامه اختصاصی میباشد که باید با استفاده از آن میکروکنترلر را پروگرام کنید . نام این نرم افزار PROGISP.EXE میباشد که یک نسخه از آن در CD ارائه شده به همراه مجموعه قرار دارد . برای راه اندازی و استفاده از پروگرامر ISP مطالب زیر را به دقت مطالعه کنید .

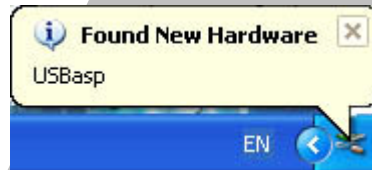


این پروگرامر یکی از جدیدترین انواع پروگرامرهای USB می باشد که سرعت آن بالا بوده و سخت افزار ساده ای دارد . در این مقاله نحوه ی نصب درایور پروگرامر و چگونگی کدنویسی در بسکام و کدویژن و راهنمای PROGISP ارائه شده است :

مراحل نصب پروگرامر USB در ویندوز XP

پروگرامر را به پورت USB کامپیوتر یا لپ تاپ خود متصل کنید .

شکل زیر در گوشه سمت راست صفحه نمایش مشاهده خواهد شد.



اگر با پیغام خطای زیر مواجه شدید به قسمت عیب یابی مراجعه کنید .



در مرحله ی بعد طبق شکل عمل کرده کلید NEXT را بزنید .

CD مربوط به دستگاه را درون CD ROM قرار داده و گزینه **INSTALL THE SOFTWARE AUTOMATICALLY**

را انتخاب کرده و **NEXT** را کلیک کنید تا ویندوز به صورت خودکار اقدام به نصب پروگرامر کند . و یا گزینه

INSTALL FROM LIST OR SPECIFIC LOCATION را انتخاب کنید و در پنجره ی بعد مسیر درایور پروگرامر را

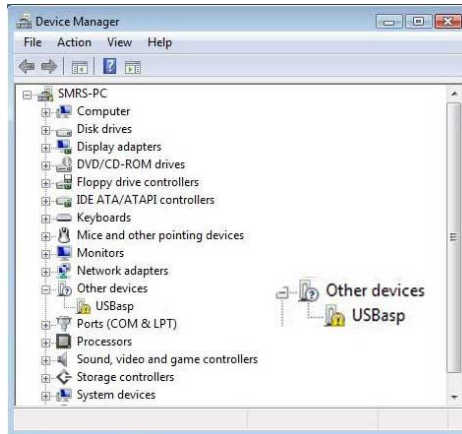
وارد کرده و آن را نصب نمایید .



با نمایش پنجره ی بالا پروگرامر به طور کامل نصب میشود .

مراحل نصب پروگرامر در ویندوز VISTA

پروگرامر را به پورت USB کامپیوتر و یا لب تاب خود متصل کنید . به مسیر CONTROL PANEL\SYSTEM\DEVICE MANAGER رفته و در قسمت OTHER DEVICE بر روی USBASP راست کلیک کرده و گزینه ی UPDATE DRIVER SOFTWARE را کلیک کنید .



در پنجره ی بعدی در قسمت SEARCH FOR DRIVER SOFTWARE درایور CD-ROM را انتخاب کرده و CD دستگاه را درون CD-ROM قرار داده و بر روی NEXT کلیک کنید .

در پنجره ی بعدی گزینه ی INSTALL THIS DRIVER SOFTWARE ANYWAY را انتخاب کرده و در آخر بر روی CLOSE کلیک کنید تا بروگرم به طور کامل نصب شود . با نصب بروگرم بر روی کامپیوتر خود حالا نحوه ی ایجاد فایل HEX و ریختن آن در میکرو را توضیح میدهم .

راهنمای استفاده از پروگرامر

دو عدد جامپر بر روی پروگرامر وجود دارد که عملکرد آنها به این صورت است :

حالت قطع جامپر ها در سمت بالاست (به طرف پورت USB) و حالت وصل و یا فعال جامپر ها در سمت پایین . یعنی اگر جامپر را قطع کنید باید جامپر ۲ پایه را به پین های پایینی از پین هدر ۳ پین مربوطه متصل کنید .

کلید SLOW CLOCK :

نکته : این کلید دارای دو حالت FAST CLOCK و SLOW CLOCK میباشد .

اگر جامپر وصل باشد یعنی حالت SLOW CLOCK فعال است . و اگر غیر فعال باشد و یا جامپر را برداشته باشید یعنی حالت FAST CLOCK فعال است . اگر این کلید در حالت SLOW CLOCK باشد شما میتوانید میکروکنترلر را با هر فرکانس پالس ساعتی پروگرم کنید ولی سرعت پروگرم کردن میکرو در این حالت سریع نیست .



اگر این جامپر در حالت قطع باشد (FAST CLOCK) شما فقط میتوانید میکروکنترلرهایی را که فرکانس پالس ساعت آنها بیشتر از 1,5 مگا هرتز تنظیم شده باشد زیری کنید. در این حالت سرعت پروگرام کردن میکرو بسیار سریع خواهد بود.

جامپر M8-R:

در موقع استفاده از پروگرامر باید قطع باشد و در صورتی که بخواهید برنامه میکروی داخل پروگرامر را UPDATE کنید حتما "باید این جامپر وصل باشد".

خلاصه ی مطالب

پس برای استفاده از سرعت بالای برنامه ریزی این پروگرامر باید فیوز بیت‌های مربوط به کریستال بالا تر از ۱.۵ مگا هرتز قرار داده شود و کلید کلاک را بر روی FAST CLOCK قرار دهید.

حال اگر مطالب را متوجه شده اید در قسمت بعد چگونگی استفاده از نرم افزار قدرتمند PROGISP و چگونگی تغییر فیوز بیتها با این نرم افزار گفته خواهد شد.

راهنمای استفاده از نرم افزار PROGISP

- بعد از نصب پروگرامر و نرم افزار PROGISP 1.6.6 , PROGISP را اجرا کنید.
- میکروکنترلر را با استفاده از کابل FLAT به پروگرامر متصل کنید. برای این کار کانکتور IDC 2*5 در روی ماجول میکروکنترلر و در کنار میکروکنترلر که به نام ISPIDC مشخص شده است را به کانکتور IDC خروجی پروگرامر متصل کنید.
- کابل USB مربوط به پروگرامر را به کامپیوتر متصل کنید.

طبق شکل بعد در قسمت PROGRAMMER INTERFACE گزینه ی USBASP و USB را انتخاب کرده و در قسمت SELECT CPU نوع میکروکنترلر خود را انتخاب کنید .



کلید (جامپر) کلاک بر روی پروگرامر را در حالت SLOW CLOCK قرار دهید .

کلید ERASE را زده تا حافظه فلش داخل میکروکنترلر پاک شود .

اگر با پیغام خطای ERROR : COULD NOT FIND USB ASP DEVICE برخورد کردید بدین معنی است که پروگرامر توسط برنامه شناسایی نمی شود و از قرار گرفتن پروگرامر در درون پورت USB و همچنین درست نصب کردن درایور پروگرامر مطمئن شوید .

اگر باز هم با این خطا مواجه شدید به قسمت عیبیابی مراجعه کنید .

بعد از مراحل بالا و با زدن دکمه ی ERASE در گوشه ی سمت چپ برنامه عبارت CHIP ERASE SUCCESSFULLY با رنگ آبی نمایش داده میشود و همزمان ۲ LED سبز رنگ روی پروگرامر و LED قرمز رنگ روی برد میکرو یک لحظه روشن خواهند شد .

حال طبق شکل زیر ، روی دکمه ی READ کلیک کرده تا فیوز بیت میکرو خوانده شود .



گزینه ی DEFAULT فیوز بیتها ی پیش فرض میکروکنترلر را در نظر میگیرد .

گزینه ی WRITE پس از تغییر فیوز بیتها آنها را به میکروکنترلر اعمال میکند .

بعد از زدن کلید READ فیوز بیت‌های CKSEL3..0 را در قسمت LOW FUSE BITS بخوانید .

در این حالت با یکی از اشکال زیر مواجه خواهید شد :

(۱)

0	CKSEL3
0	CKSEL2
0	CKSEL1
1	CKSELO

این حالت و حالت پیش فرض میکروکنترلر میباشد و بیانگر این است که فرکانس کلاک کاری میکرو بر روی نوسان ساز RC کالیبره شده داخلی و با مقدار 1MHz میباشد .

(۲)

0	CKSEL3
0	CKSEL2
1	CKSEL1
0	CKSELO

در این حالت فرکانس کاری میکرو بر روی نوسانساز RC کالیبره شده داخلی و با مقدار 2MHz میباشد . چون فرکانس بالای 1.5MHz میباشد شما برای برنامه ریزی میکرو کنترلر میتونید کلید مربوط به کلاک را بر روی FAST CLOCK قرار دهید تا میکرو با سرعت بالا پروگرم شود .

(۳)

0	CKSEL3
0	CKSEL2
1	CKSEL1
1	CKSELO

در این حالت فرکانس کاری میکرو بر روی نوسانساز RC کالیبره شده داخلی و با مقدار 4MHz میباشد . چون فرکانس بالای 1.5MHz میباشد شما برای برنامه ریزی میکرو کنترلر میتونید کلید مربوط به کلاک را بر روی FAST CLOCK قرار دهید تا میکرو با سرعت بالا پروگرم شود .

(۴)

0	CKSEL3
1	CKSEL2
0	CKSEL1
0	CKSELO

در این حالت فرکانس کاری میکرو بر روی نوسانساز RC کالیبره شده داخلی و با مقدار 5MHZ میباشد. چون فرکانس بالای 1.5MHZ میباشد شما برای برنامه ریزی میکرو کنترلر میتوانید کلید مربوط به کلاک را بر روی FAST CLOCK قرار دهید تا میکرو با سرعت بالا پروگرم شود.

(۵)

1	CKSEL3
1	CKSEL2
1	CKSEL1
1	CKSELO

در این حالت فرکانس کلاک کاری میکرو بر روی نوسانساز کریستالی خارجی با فرکانس بالا تنظیم شده است. بدین معنی که هر کریستالی که بیشتر از 1.5MHZ است را میتوانید بین پایه های XTAL1, XTAL2 میکرو قرار دهید، با آن فرکانس کلاک کار خواهد کرد. چون فرکانس بالای 1.5MHZ میباشد شما برای برنامه ریزی میکرو کنترلر میتوانید کلید مربوط به کلاک را بر روی FAST CLOCK قرار دهید تا میکرو با سرعت بالا پروگرم شود.

(۶)

1	CKSEL3
0	CKSEL2
0	CKSEL1
1	CKSELO

در این حالت فرکانس کلاک کاری میکرو بر روی نوسان ساز کریستال خارجی با فرکانس پایین تنظیم شده است. بدین معنی که هر کریستالی که کمتر از 1.5MHZ است را میتوانید بین پایه های XTAL2, XTAL1 میکرو قرار دهید و میکرو با آن فرکانس کلاک کار خواهد کرد. این حالت کلاک برای اتصال کریستال مخصوص ساعت با فرکانس



32.768KHZ در نظر گرفته شده است. در این حالت چون فرکانس زیر 1.5MHZ است برای پروگرام کردن میکرو باید جامگر مربوط به کلاک بر روی SLOW CLOCK قرار بگیرد. در غیر این صورت میکرو پروگرام نمیشود.

حال فیوز بیت میکروی شما هر کدام از این ۶ مورد باشد میتواند با کلیک بر روی صفر و تغییر آن به یک یا بالعکس یک منبع یا اندازه فرکانس پالس ساعت میکرو را تغییر داده و با کلیک کردن بر روی W آن تغییر را به میکرو اعمال کنید.

حال نوبت به ریختن فایل هگز در حافظه ی فلش میکرو میرسد.

بعد از نوشتن برنامه و کامپایل آن و تولید فایل با پسوند HEX با کلیک بر روی کلید LOAD FLASH فایل TEST.HEX را انتخاب کرده و از منوی COMMAND گزینه ی WRITE FLASH را کلیک کنید

بعد از این انتخاب در قسمت پایین نرم افزار پروسه ی پروگرام کردن میکرو نشان داده میشود و عبارت FLASH WRIT SUCCESSFULLY نمایش داده میشود.

برنامه ریزی حافظه EEPROM هم شبیه به همین مرحله است.

اگر برنامه ریزی این مرحله کمی طول کشید طبق مطالب قبل به علت روشن بودن کلید در حالت SLOW CLOCK و زیر 1.5MHZ بودن فرکانس کاری میکروکنترلر میباشد.

نکات مهم مربوط به پروگرامر

در موقع ارسال اطلاعات از طریق کامپیوتر به پروگرامر LED3 بر روی پروگرامر روشن خواهد شد و نشان دهنده ی وضعیت پروگرامر میباشد .

CPU در داخل پروگرامر قابلیت آپدیت شدن دارد .

توجه مهم :

در این مدار چون از تغذیه USB استفاده میکنید ، دقت کنید اتصال کوتاه در مدار رخ ندهد .

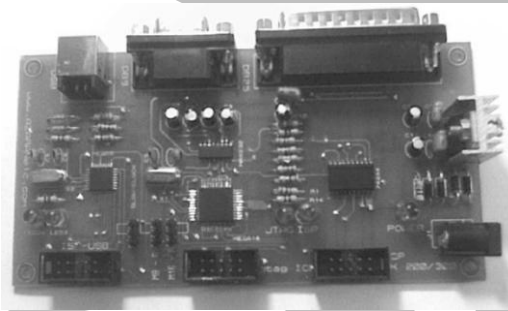
عیب یابی :

اگر میکرو کنترلر به هر دلیلی پروگرامر نمیشود و یا با کار با نرم افزار USBASP به مشکل برخورد ه اید موارد زیر را چندین بار و به دقت بررسی کنید :

- ۱ - بعد از نصب پروگرامر مجدداً " کامپیوتر خود را راه اندازی کنید ؛
- ۲ - در قسمت PROGRAMMER INTERFACE در نرم افزار PROGISP حتماً " USBASP و USB انتخاب شده باشند ؛
- ۳ - سعی کنید پروگرامر را به USB های پشت کیس و بدون کابل کمکی وصل کنید ؛
- ۴ - دقت کنید میکروکنترلری را که میخواهید پروگرامر کنید جزء لیست باشد ؛
- ۵ - از سالم بودن میکروکنترلر مطمئن شوید ؛
- ۶ - فعال بودن یکی از حالات کلاک RC داخلی یا کریستال خارجی فرکانس بالا یا فرکانس پایین ؛
- ۷ - یکسان بودن نام میکروکنترلر در برنامه با میکروکنترلر روی برد ؛
- ۸ - سالم بودن پورت USB کامپیوتر ؛
- ۹ - از نصب بودن درایور پروگرامر بر روی ویندوز اطمینان حاصل نمایید و طبق شکل صفحات قبل مراحل نصب را انجام داده باشید ؛
- ۱۰ - در صورتی که پروگرامر توسط برنامه شناسایی نمیشود یک بار دیگر قرار گیری پروگرامر را درون پورت USB بررسی کرده و مطمئن شوید که LED قرمز پروگرامر روشن است (LED4) و همچنین از سالم بودن میکروکنترلر داخل پروگرامر مطمئن شوید . برای این کار با استفاده از پروگرامر STK200/300 میکرووی مربوط به USBASP را شناسایی

کنید. اگر نرم افزار (BASCOM) میکرو را شناسایی کرد بدین معنی است که میکروکنترلر درون پروگرامر سالم می باشد .
(البته برای انجام این کار باید جامپر مربوط به RESET را برای آی سی ATMEGA8 فعال کنید برای این کار جامپر را طبق شکل زیر قرار دهید .)

عکس: پروگرامر





چند سوال در مورد مجموعه ی آموزشی (دانشجویان باید به این سوالات پاسخ دهند) :

دانشجویان باید بعد از مطالعه ی مطالب بالا بتوانند به سوالات زیر پاسخ بدهند :

- ۱- ماجول منبع تغذیه دستگاه را پیدا کنید ؟
- ۲- ماجول منبع تغذیه این دستگاه چند نوع ولتاژ میتواند تولید کند ؟
- ۳- میکروکنترلر های مورد استفاده در این مجموعه از کدام ولتاژ استفاده خواهند کرد ؟
- ۴- آیا میتوان از ولتاژ ۱۲ ولت برای تغذیه ی میکروکنترلر استفاده کرد ؟ چرا ؟
- ۵- کاربرد ولتاژ های متقارن چیست ؟
- ۶- تعداد ماجول های قرار داده شده در روی بردهای اصلی مجموعه چند تا است ؟
- ۷- ماجول های قرار داده شده در روی برد شماره ۱ (برد A) کدام ها هستند ؟
- ۸- ماجول ابزار دقیق را بر روی مجموعه پیدا کنید ؟
- ۹- بر روی ماجول ابزار دقیق چند نوع سنسور حرارتی نصب شده است ؟ آنها را پیدا کرده و بگویید از کدام نوع هستند و چرا از ۷ نوع سنسور ها استفاده شده است ؟
- ۱۰- چند نوع عملکرد بر روی مجموعه قرار دارد ؟ نام ببرید و در مورد تفاوت های آنها با یکدیگر و نیز کاربر های هر کدام با دوستانتان صحبت کنید .
- ۱۱- به نظر شما در این برد از چند روش برای ارتباط بین ماجول های مختلف استفاده میشود ؟ دلیل استفاده از هر یک را توضیح دهید :
- ۱۲- ماجول اصلی در برد شماره ۱ را پیدا کنید و بگویید که برای پروگرام کردن میکروکنترلر AVR از کدام سوکت استفاده میشود ؟
- ۱۳- کانکتور PORTA بر روی ماجول اصلی را پیدا کرده و بگویید که این پورت چگونه به میکروکنترلر متصل میباشد و از این کانکتور در کجا میتوان استفاده کرد ؟
- ۱۴- فرض کنید میخواهیم از LED های قرار داده شده در برد شماره ۱ استفاده کنیم . چه کاری را باید انجام دهیم ؟
- ۱۵- فرض کنید بخواهیم میکروکنترلر را با استفاده از واسط RS232 به دنیای خارج ارتباط دهیم . از کدام ماجول استفاده خواهیم کرد ؟ مراحل کار را شرح دهید .

- ۱۶- LED قرار داده شده در ماجول مربوط به I/O سمت راست (در برد شماره ۱) روشن نیست. این به چه معنی است؟
- ۱۷- فرض کنید میخواهیم از LCD کاراکتری قرار داده شده در مجموعه استفاده کنیم و اطلاعاتی را بر روی آن به نمایش در آوریم. چه کارهایی باید انجام دهیم؟
- ۱۸- نقشه ی مربوط به ورودی و خروجی سمت راست را از روی نقشه های مجموعه پیدا کنید و در مورد آن با دوستانتان صحبت کنید.
- ۱۹- پروگرامر مورد استفاده در این دستگاه از کدام پورت ها برای برنامه ریزی میکروکنترلر مورد نظر استفاده میکند؟
- ۲۰- در کامپیوتر هایی که دارای پورت موازی و سریال و USB هستند کدام یک از پورتها برای استفاده در پروگرامر بهتر هستند؟
- ۲۱- نحوه ی تنظیم پروگرامر در نرم افزار مورد استفاده خود را شرح دهید: اگر از BASOM AVR استفاده میکنید و یا اگر از CODEVISION AVR استفاده میکنید توضیح دهید که چگونه میتوانید از پروگرامر موازی استفاده کنید.



۲- دستور کار جلسه دوم : نحوه ی ساخت مدار اولیه ی میکروکنترلر بر روی برد برد

بعد از آشنایی کامل دانشجویان با دستگاه ، در جلسه ی دوم دانشجویان باید با استفاده از برد برد روی مجموعه یک مدار ساده ی میکرو کنترلی را ببندند . این آزمایش را حتماً انجام دهید تا دانشجویان برای انجام آزمایش های پیشرفته تر آمادگی لازم را پیدا کنند .

تعیین نوع این آزمایش بر عهده ی استاد آزمایشگاه قرار داده میشود تا ایشان با استفاده از شناختی که بر روی توانمندی دانشجویان دارند این آزمایش را به دانشجویان ارائه دهند .

هدف از انجام این آزمایش بررسی حداقل امکانات لازم برای راه اندازی میکرو کنترلر AVR میباشد . برای مثال میتوانید با استفاده از میکرو کنترلر ATmega32 یک LED را راه اندازی کنید .

۳- دستور کار جلسه سوم : کار با پورت‌های ورودی و خروجی

آزمایش ۳: کار با پورت‌های ورودی و خروجی (آزمایش را در برد ۱ انجام دهید)

هدف از انجام آزمایش : فراگیری کار با پورت های میکرو کنترلر و دستورات مربوطه

(۳-۱) برنامه ای بنویسید تا led1 را به فاصله های زمانی ۵۰۰ میلی ثانیه روشن و خاموش کند.

(۳-۲) برنامه ای بنویسید اگر کلید S1 فشار داده شده باشد led1 را روشن کند.

(۳-۴) برنامه ای بنویسید تا اگر کلید S1 فشار داده شود زمان روشن بودن چراغ ها افزایش یابد .

۴- دستور کار جلسه چهارم: کار با دستورات شرطی و انتخابی

آزمایش ۴: کار با دستورات شرطی و انتخابی (آزمایش را در برد شماره ۱ انجام دهید.)

هدف از انجام آزمایش: فراگیری کار دستورات حلقه - پرش و شرطی در زبان بیسیک

۴-۱) برنامه ای بنویسید تا اگر کلید S1 و S2 با هم فشار داده شده باشند LED1 (آبی) روشن شود.

۴-۲) برنامه ای بنویسید که اگر کلید S1 فشار داده شده باشد LED1 روشن شود. اگر کلید S1 و S2 با هم فشار داده شوند LED2 روشن شود. S1 و S2 و S3 با هم فشار داده شوند LED2 روشن شود و اگر هیچ کلیدی فشار داده نشده است LED4 روشن شود.

۴-۳) برنامه ی شمارنده ی ۴ بیتی با استفاده از LED402 - LED405 بسازید.



۵- دستور کار جلسه پنجم : نحوه ی کار با LCD های کاراکتری

آزمایش ۵: نحوه ی کار با LCD های کاراکتری (آزمایش را در برد شماره ۲ انجام دهید. در این آزمایش از برد شماره ۳ نیز استفاده خواهید کرد. کانکتور مربوط به LCD کاراکتری در قسمت بالای برد شماره ۲ در قسمت کانکتور های ماجول شماره ۳ قرار دارد برای اینکه بتوانید عبارت نوشته شده بر روی LCD را ببینید با استفاده از کلید ON/OFF مربوط به LCD کاراکتری را فشار دهید.)

هدف از انجام آزمایش : فراگیری کار با LCD های کاراکتری

- ۱-۵) برنامه ای بنویسید تا در روی LCD عبارت "Hello" نمایش داده شود.
- ۲-۵) برنامه ای بنویسید تا مقدار یک متغیر (برای مثال متغیر a) را در هر ثانیه یک واحد افزایش دهد و آن را در سطر دوم و ستون پنجم از LCD نمایش دهد.
- ۳-۵) برنامه ای بنویسید تا عبارت نوشته شده روی LCD به سمت چپ به چرخش در آید
- ۴-۵) برنامه ی یک شمارنده را طوری بنویسید تا تعداد دفعات فشرده شدن کلید S1 بشمارد و مقدار آن را همواره روی LCD به نمایش در آورد. (در این شمارنده از وقفه استفاده نکنید.)

۶- دستور کار جلسه ششم : کار با کیبورد ماترسی ۴*۴

آزمایش ۶: کار با کیبورد ماترسی ۴*۴ (این آزمایش را در برد شماره ۲ انجام دهید . در این آزمایش از برد شماره ۳ نیز استفاده خواهید کرد .)

هدف از انجام آزمایش : فراگیری کار با صفحه کلید های ماترسی

۱-۶) برنامه ای بنویسید تا همواره کیبورد ۴*۴ ماترسی را اسکن کند و در صورتی که کلیدی از آن فشار داده شود شماره ی آن کلید را روی LCD نمایش دهد .

۲-۶) برنامه ای بنویسید تا در صورت فشار داده شدن هر یک از کلید های صفحه کلید علامت درج شده بر پرچب کیبورد را روی LCD کاراکتری نمایش دهد .

۷- دستور کار جلسه هفتم : کار با سرویس های وقفه در میکروکنترلر

آزمایش ۷: کار با سرویسهای وقفه در میکروکنترلر (این آزمایش را در برد شماره ۱ انجام دهید).

هدف از انجام آزمایش : فراگیری کار با وقفه میکروکنترلر AVR

(۷-۱) برنامه ای بنویسید تا در صورت وقوع وقفه ی خارجی ۱ ، بر روی LCD عبارت "INT" نوشته شود .
آزمایش را در برد ۲ انجام دهید .

(۷-۲) برنامه ی شمارنده را که قبلاً نوشته بودید حال با استفاده از سرویس وقفه راه اندازی کنید . مزایای استفاده از وقفه به جای برنامه نویسی در روتین اصلی برنامه چیست ؟

(۷-۳) برنامه را طوری تغییر دهید تا شمارش را هم به صورت افزایشی و هم به صورت کاهشی انجام دهد . برای این کار کلید S1 برای ورود پالس و کلید S2 را برای انتخاب شمارنده صعودی و نزولی استفاده کنید . به این صورت که اگر کلید S2 فشار داده شده باشد شمارنده نزولی باشد و اگر کلید S2 فشار داده نشده باشد شمارنده صعودی باشد .)

۸- دستور کار جلسه هشتم : کار با مبدل آنالوگ به دیجیتال داخلی میکروکنترلر

آزمایش ۸: کار با مبدل آنالوگ به دیجیتال داخلی میکروکنترلر (این آزمایش را در برد شماره ۲ انجام دهید . در اجرای این آزمایش به برد شماره ۳ نیز نیاز پیدا خواهید کرد . برای ورودی آنالوگ از خروجی ولتاژ سنسور دمای LM35 استفاده کنید .)

هدف از انجام آزمایش : فراگیری کار با مبدل آنالوگ به دیجیتال میکروکنترلر AVR

۸-۱) مبدل آنالوگ به دیجیتال داخلی میکروکنترلر را راه اندازی کرده و برنامه ای بنویسید تا عدد متناظر با ولتاژ ورودی را روی LCD نمایش دهد . (با استفاده از ولتاژ مرجع برابر با VCC)

۸-۲) برنامه ی قبلی را طوری اصلاح کنید تا مقدار واقعی ولتاژ ورودی را روی LCD به نمایش در آورد . (طراحی یک ولتمتر از مقدار ۰ تا ۵ ولت)

۸-۳) در برنامه قبلی مقدار دقت اندازه گیری ولتاژ ورودی چه مقدار است ؟

در این آزمایش سعی کنید مقدار این دقت را دو برابر کنید . چه راهی برای افزایش دقت اندازه گیری پیشنهاد میکنید ؟

۸-۴) این برنامه را طوری تغییر دهید تا این که بتوانید دمای اندازه گیری شده توسط سنسور دمای LM35 را بر روی LCD بر حسب درجه سانتی گراد نمایش دهید .



۹- دستور کار جلسه نهم : کار با تایمر های میکروکنترلر

آزمایش ۹: کار با تایمر های میکروکنترلر (در صورت امکان ، برای انجام این آزمایش زمان بیشتری در اختیار دانشجویان قرار داده شود تا تمرینات بیشتری انجام دهند چراکه تایمر ها یکی از مهمترین مباحث میکروکنترلر هستند)

هدف از انجام آزمایش : فراگیری کار با تایمر های میکروکنترلر (ایجاد زمان های مورد نیاز با دقت بسیار بالا)

۹-۱) برنامه ای بنویسید تا تایمر ۱ را با حداقل فرکانس کاری راه اندازی کرده و مقدار آن را همواره بر روی LCD نمایش دهد. (راهنمایی = تایمر را استارت کنید و مقدار متغیر تایمر را بر روی LCD نمایش دهید).

۹-۲) برنامه ای بنویسید تا تایمر ۱ را با حداقل فرکانس کاری راه اندازی کرده و در هر بار سرریزی تایمر وضعیت یک LED را بر عکس کند. (استفاده از وقفه ی تایمر)

۹-۳) برنامه ای با استفاده از تایمر ۱ میکروکنترلر بنویسید تا در هر ۱ ثانیه ۱ بار LED1 را روشن و خاموش کند. (راهنمایی= برایانجام این کار علاوه بر وقفه ی سرریزی تایمر به چند خط برنامه که بصورت نرم افزاری کار خاصی را انجام دهد نیاز دارید)

۹-۴) برنامه ای بنویسید تا با استفاده از تایمر ۱ مدت زمانی را که کلید S1 در حالت فشار داده شده قرار دارد را نشان دهد .

۹-۵) برنامه ای با استفاده از تایمر ۲ میکروکنترلر بنویسید تا این تایمر را به صورت آسنکرون راه اندازی کرده و با استفاده از کریستال خارجی ۳۲.۷۶۸ کیلو هرتز زمان ۱ ثانیه را تولید کند (این ۱ ثانیه را با استفاده از چشمک زدن LED1 نشان دهی)

۱۰- دستور کار جلسه دهم : راه اندازی و استفاده از پورت سریال میکروکنترلر

آزمایش ۱۰ : راه اندازی و استفاده از پورت سریال میکروکنترلر

هدف از انجام آزمایش : فراگیری کار با پورت سریال میکروکنترلر

۱-۱) پورت سریال میکرو را با نرخ انتقال ۹۶۰۰ راه اندازی کنید و عدد ۲۰ را در هر ثانیه یک بار به خروجی پورت سریال ارسال کنید .

۱-۲) پورت سریال میکرو را در حالت گیرنده فعال کنید و اطلاعات ارسالی از پورت سریال کامپیوتر را دریافت کرده و بر روی LCD نمایش دهید .

(این آزمایش ها را با نرم افزار Terminal Emulator کامپیوتر انجام دهید.)

۱۱- دستور کار جلسه یازدهم : کار با موتور پله ای

آزمایش ۱۱ : کار با موتور پله ای

هدف از انجام آزمایش : فراگیری کار با موتور پله ای

۱-۱) برنامه ای بنویسید تا با استفاده از میکروکنترلر AVR ، step motor را به صورت نیم پله راه اندازی کرده و به صورت ساعت گرد موتور پله ای را به چرخش در آورد .

۱-۲) برنامه ای بنویسید تا با استفاده از میکروکنترلر AVR ، Step motor را به صورت تمام پله راه اندازی کرده و آن را این بار به صورت خلاف ساعت گرد راه اندازی کنید . تفاوت راه اندازی به صورت نیم پله و تمام پله را توضیح دهید .

۱۲- دستور کار جلسه دوازدهم : کار با موتور DC

هدف از انجام آزمایش : فراگیری کار با موتور DC

۱-۱۲) برنامه ای بنویسید تا با استفاده از میکروکنترلر AVR بتوانید بصورت on/off حرکت و یا عدم حرکت موتور DC قرار داده شده در برد را کنترل کند. برای این کار از کلید S1 استفاده کنید. اگر کلید S1 فشار داده شده باشد موتور حرکت کند و اگر کلید از حالت فشار داده شده خارج شود موتور نیز از حرکت باز ایستد.

برنامه ای بنویسید تا با استفاده از پالس PWM سرعت حرکت موتور DC را کنترل کند. برنامه ی کنترل را برای کلید های S1 , S2 بنویسید. بدین صورت که هر بار که کلید S1 فشار داده شود سرعت موتور افزایش یابد و اگر کلید S2 فشار داده شود سرعت موتور کاهش یابد.



AZARAN