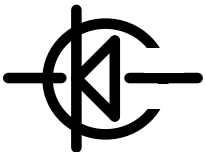
Back



Kahroba Trasheh Co.

**شرکت فنی مهندسی کهربا تراشه**

**بنام خدا**

# دفترچه راهنمای

# برد آموزشی *MCS-51*

آدرس : خیابان استادنجات اللهی(ویلا) ، خیابان اراک ، پلاک۵۲ ، طبقه سوم  تلفن : ۸۸۰۳۲۴۵

به نام خدا

# دفترچه برد آموزشی میکروکنترلر

*شرکت کهربا تراشه* به عنوان یک شرکت پیشگام در طراحی ، تولید و عرضه محصولات میکروکنترلری همواره در بازار الکترونیک ایران حضور فعال داشته و در هر زمان با توجه به نیاز علاقه مندان به الکترونیک دیجیتال و علی الخصوص کاربران میکروکنترلر اقدام به ارائه محصولی کاربری و همه پسند کرده است .

سالها تجربه و هزاران کاربر محصولات شرکت خود گواهی است بر توانایی علمی و فنی مهندسین این شرکت که با وجود مشغله های فراوان در انجام پروژه های بزرگ صنعتی هیچ گاه از پاسخگویی به نیاز علاقه مندان این رشته چه به صورت راهنمایی های علمی و عملی و چه به صورت ارائه محصولات فراخور حال و نیاز این کاربران دست بر نداشته اند .

بردی که پیش روی شماست نیز از آن جمله تولیداتی است که گرچه در ابتدا جهت رفع نیاز شرکت کنندگان در کلاسهای آموزشی شرکت طراحی شده بود ولی در طی ۸ دوره کلاس های آموزشی به مرور با حذف زواید و افزودن به امکانات کاربردی تبدیل به محصولی شده است که می تواند راهگشا و پاسخگوی هر نوع کاربری باشد ، چه آن کسانی که به تازگی با میکرو کنترلر آشناشده است و هنوز توانایی ساخت و تست و راه اندازی سخت افزارهای متعدد را دارا نیستند ، و چه آن کسی که به دلیل توانایی بالای خود نباید وقت ذیقیمت خود را در هر پروژه صرف ساخت و تست و عیب یابی مدارات تکراری هر باره نماید .

در ساخت این محصول هـدف ایـن بـوده اسـت کـه طـراح در رونـد طراحـی میکروکنترلر ، وقت و انرژی خود را صرف قسمت اصلی کار که همان نـرم افـزار سیستم می باشد ، بنماید و از اتلاف انرژی به دلیل اشکالات کوچک ولی وقتگیر سخت افزاری اجتناب کند .

مجموعه سخت افزارها و نرم افزارها و نقشه هـایی کـه در ایـن بسـته موجـود است ، شامل موارد متعددی از مدارات کاربردی پراستفاده همچون :

- ابزارهای اعمال ورودی Dipswitch , Keyboard
- ابزارهای نمایش و دریافت خروجی Relay , Buzzer , LED , 4*7- Seg
- ابزارهای کار با سیگنال های آنالوگ D/A , A/D
- ابزارهای ارتباط سریال میکرو- میکرو و میکرو ـ PC

که با قرار دادن امکانات جانبی مناسب همچون :

- ترمینال های ارتباطی برای اتصال سایر سیستمها به پین های مهم میکرو ، تغذیه ، ارتباط سریال ، کنتاکهای رله و سیگنال آنالوگ ورودی و خروجی
- امکان در اختیار داشتن هر۴ پورت میکرو از طریق پین هدر
- امکان ساخت مدار آزمایشی روی بـرد سوراخدار جانبی
- .....

تبدیل به مجموعه ای توانمند و همه منظوره شده است .

علاو ه بر این بدلیل دقت و پشتوانه تجربه طولانی در ساخت اینگونه مدارات ، طراحی سخت افزار و نرم افزار ها به گونه ای بوده است که مجموعـه حـاضر را

یک بسته پر از مثال ها و الگوهای مناسب آورده ، که هر کس می تواند جهت بهبود نرم افزار و سخت افزار خود از آنها استفاده کند .

البته واضح است که زمینه طراحی هیچ گاه نمی توان ادعا کرد که بهترین نتیجه بدست آمده است ، بنابراین اصل این شرکت نیز هرگز خود را بی نیاز از راهنمایی و ارشاد شما ندانسته و همواره پذیرای نظرات و پیشنهادات در راستای بهینه سازی تمام محصولات خود می باشد .

این شرکت آمادگی خود را جهت ارایه هرگونه مشاوره و همکاری در زمینه طراحی و ساخت پروژه های صنعتی اعلام مینماید .

با تشکر

کهربا تراشه

# توضیح در مورد اجزاء برد آموزش

با توجه به این که برد با هدف کارکرد با میکروکنترلرساخته شده است .
بررسی مدارات متصل به میکرورا به ترتیب اتصال به میکروکنترلر از پورت های P0 - P3 و با کمک گیری از نقشه های شماتیک و برد مدار چاپی دنبال خواهیم کرد .

## P2 , P0 :

به پورت P0 که صورت باس استفاده شده است مدارات ذیل متصل است :

۱- باس 4*7- seg ( a,b,c,... ,h )
۲- باس دیتای (ADC0804) ADC ( DB0 - DB7 )
۳- باس دیتای ( 74573 ) DAC ( 1D ,...., 8D )
۴- کاتد LED های D1- D8

4*7-seg که به باس P0 متصل است از طریق این باس داده از طریق فرمان هایی که از ( P2.3 - P2.0 ) به ترانزیستورها اعمال می شود ( Anode 1- Anode4 ) ولتاژ را دریافت می کند .

ADC0804 نیز از طریق دریافت سیگنال های کنترلی /ADCRD , /ADCWR که از پورت های P2.6 , P2.7 اعمال می شوند سیگنال آنالوگ را به دیجیتال تبدیل می کند و روی باس P0 قرار می دهد .
ولتاژ مرجع ADC را از طریق پتانسیومتر ADCPOT می توان تغییر داد .

سیگنال ورودی ADC از ترمینال A-I دریافت می شود .

جهت ساخت یک D/A که نیاز به تغذیه منفی نداشته باشد . از یک 74HC573 Latch به همراه تعدادی مقاومت با مقادیر حساب شده استفاده شده است . گین ولتاژ خروجی DAC را می توان با پتانسیومتر DACPOT تغییر داد .

سیگنال خروجی DAC از طریق ترمینال A-O ( Analoge Out ) در دسترس است .

Anode تمامی LED های D1-D8 به یکدیگر متصل است و از طریق پین P2.4 ( Anode LED ) می توان به آن فرمان داد.

هر کدام از LED ها که در حالت آند فعال (1) ، بیت متناظر کاتدش فعال (0) باشد ، روشن و بقیه خاموش خواهند بود.

پس از بررسی پورت صفر و سایر بیت های در ارتباط روی P2 قرار داشتند به برسی P1 می پردازیم .

## P1 :

پورت P1 بسیار کم استفاده تر و خلوت تر از P0 می باشد . و فقط شامل Keyboard و یک بیت خروجی می باشد . اگر چه قرار دادن Keyboard هم روی پورت صفر مقدور بود ولی بدلیل رعایت حال کاربران مبتدی از این عمل اجتناب شده است .

Keyboard مورد استفاده یک Keyboard ۳×۴ استاندارد با چهار خط Scan و سه خط Read می باشد . که خطوط Scan به ترتیب به پورت های

P1.3- P1.6 و خطوط Read به پورت های P1.2 -P1.0 متصل است . خواندن از Keyboard با قرار دادن Scan Code های مناسب خطوط Scan و خواندن Read Code ها از خطوط Read عملی می باشد .

تنها پین خالی این پورت P1.7 می باشد که یک Relay را به صورت Active High درایو میکند .

## P3 :

از پین های پورت P3 تمامی آنها دارای یک عملکرد دیگر علاوه بر I/O ساده بودن را دارا هستند ، در این بورد عمدتا" در حالت I/O ساده استفاده نشده است و بیشتر عملکرد دیگر آنها مورد نظر بوده است .

پورت های P3.0 و P3.1 به ترتیب RXD و TXD و مربوط به پورت سریال میکرو می باشند . که پورت TXD از ترمینال TXD ( Mic ) به صورت بدون واسطه ( با سطح ولتاژ 5V - 0 جهت اتصال به میکروهای دیگر ) و از ترمینال TXD ( PC ) با واسطه RS232 IC ( با سطح ولتاژ 12V-/+ جهت اتصال به PC همواره در دسترس می باشد .

ولی پورت RXD از طریق جامپر موجود روی بورد می تواند به دو طریقه ذیل عمل نماید ، عملکرد اول در حالتی که جامپر در حالت MIC ( اتصال ۲ به ۳ ) باشد ، RXD از طریق ترمینال RXD ( Mic ) با سطح ولتاژ 5V-0 ورودی دریافت خواهد کرد . عملکرد دوم در حالتی که جامپر در حالت PC ( اتصال ۱

به ۲ ) باشد ، RXD از طریق ترمینال RXD ( PC ) با سطح ولتاژ 12V-/+ ورودی دریافت خواهد کرد .

پورت های( INT 0,1 ) P3.3 , P3.2 , ( Timer 0,1 ) P3.5 , P3.4 علاوه براین که از طریق ترمینال های کنار برد در اختیار کاربر قرار دارند ، با یک Dipswitch هم در اتصال هستند ، که در صورت لزوم می توان از این پین ها در حالت Input نیز استفاده نمود .

بدیهی است در حالتی که کاربری به صورت خروجی ، تایمری یا اینتراپتی مورد نظر باشد ، باید Dipswitch را در حالت OFF قرار داد .

پورت P3.6 یک پین آزاد است که از طریق ترمینال به صورت ورودی یا خروجی در دسترس است این پورت یک LED را نیز به صورت Active Low روشن می کند .

پورت P3.7 به صورت Active Low یک بارز را به صدا درمی آورد .

تمام پین های پورت P0-P3 از طریق پین هدر جهت اتصال به سیستم های دیگر در دسترس کاربر می باشد .

کریستال به کار رفته کریستال 12.000 MHZ می باشد .

تغذیه 5V و GND از طریق ترمینال در دسترس کاربر است .

# « تمرین ۱ : روشن و خاموش کردن LED »

جهت یادگیری ابتدایی ترین نکات در مورد برنامه نویسی برای میکروکنترلر ابتدا تمرین بسیار ساده زیر را مطرح می کنیم .

یک Dipswitch به پورت P3.5 متصل است و یک LED به پورت P3.6 ، می خواهیم با وصل شدن Dipswitch ( صفرشدن پورت ) LED روشن و با قطع شدن Dipswitch , LED خاموش شود .

# « تمرین ۲ : LED چشمک زن»

تابعی (به نام Delay_2ms ) بنویسید کـه بـه انـدازه 2ms تاخـیر تولـید کـند .

با استفاده از تابع فوق برنامه ای بنویسید که LED متصل به پورت P3.6 را با فرکانس 1HZ روشن و خاموش کند . ( 0.5 ثانیه روشن و 0.5 ثانیه خاموش ) .

# « تمرین ۳ : شبیه سازی Decoder 3- 8 »

تابعی بنویسید که بیت های ورودی از کم ارزش به پر ارزش را از پورت های P3.2 , P3.3 , P3.4 LED متناظر با عدد دریافتی را روی پورت صفر روشن نماید . LED های مزبورActive Low می باشند .

## « تمرین۴ : ساخت Hexadecimal To 7-SEG Decoder »

تابعی به نام HexToBCD بنویسید که عدد موجود در حافظه DisplayBuffer ( بین0H تا FH ) را روی 7- SEG متصل به پورت P0 نمایش دهد .

با استفاده ازتابع HexToBCD نرم افزاری بنویسید که۴ بیت ورودی را به ترتیب از Least به Most روی پورتهای p3.2 تا p3.5 دریافت نماید و عدد ورودی را روی 7-SEG متصل به P0 بر حسب HexaDecimal نمایش دهد .

# « تمرین ۵ : ساخت تایمر یک رقمی Hex To BCD »

نرم افزاری بنویسید که روی 7-SEG متصل بـه P0 اعـداد 0 h تـا F h را بصورت مـتناوب با تاخیر 1S برای هر عدد نمایش دهد .

# «تمرین ٦ : رقص نور»

تعداد ۸ عدد LED روی برد موجود است کـه Anode تمـام LED هـا ازطریق P2.4 و کاتد آن ها از طریق باس P0 دردسترس اسـت .

برنامـه ای بنویسید که LED های مزبور به ترتیب از D1 تا D8 با تـاخیر 1 S روشن و خاموش شوند .

# « تمرین ۱۵ : شبیه سازی کانتر 8 بیت »

روی LED های متصل به پورت P0 ، خروجی یک کانتر 8 بیت با پریود پالس ساعت 100 ms را نمایش دهید .

## « تمرین ۸ : Scan کردن 7-SEG های مالتی پلکس »

تابعی بنویسید کـه بتوانـد مقـادیر موجـود در ۴ خانـه حافظـه بنامهـای DisplayBuffer 0-3 را به ترتیب روی SEG 1-4 نمـایش دهـد . ( فـرض کنیـد مقـادیر حافـظه های DisplayBuffer 0-3 مقادیر بـــین 0 تـا 9 را دارا باشـند). سپس با مقدار متناظر به DisplayBuffer 0-3 برنامه خود را تست کنید .توجـه نمایید که باید به صـورت پریودیـک و پریودهـای حـدود میلـی ثانیـه دیتـا مربـوط به هر SEG روی بـاس قرار گرفته و Anode آن نیز روشـن شود .

**تمرین ۹ :** تابع فوق را به این صورت تکمیل کنید .

علاوه بر نمایش مقادیر DisplayBuffer 0-3 روی 7-SEG ها نقطه هر SEG را متناسب با بیتهای Display Flag 0-3 روشن یا خاموش کند . که مقادیر این flag ها را متناظرا" از چهار عدد Dipswitch ( P3.2 - P3.6 ) دریافت کند .

**تمرین ۱۰ :** علاوه بر 7-SEG ها ، LED هـا نـیز بـه بـاس P0 متصـل هستند . تابع فوق را به گونه ای تکمیل کنید که علاوه بـر دارا بـودن تمـام توانایی های قبل ، بتواند مقادیر بیتهای LED1 تـا LED8 را روی LED هـای متناظر نمایش دهد . ضمنا" برای تست LED 1 بـا فرکـانس 1 HZ چشـمک بزند .

# « تمرین ۱۱ : ساخت تایمر با دقت ثانیه»

شرح : با استفاده از فانکشن Display که در تمرین قبلی نوشته اید و با استفاده ازتابع Delay-2ms یک برنامه تایمر بنویسید وکه از00:00 تا 59:59 را شمارش کند . (دو رقم اول ثانیه و دو رقم دوم دقیقه را نمایش می دهند .) نقطه SEG 3 به صورت پریودیک با پریود 1 Sec ( 0.5 ثانیه روشن ، 0.5 ثانیه خاموش ) روشن و خاموش شود .

**تمرین ۱۲ :** با استفاده از تایمرهای داخلی میکروکنترلرجهت تولید Delay نرم افزارخود را اصلاح کنید .

**تمرین ۱۳ :** با استفاده از روتین اینتراپت تایمر صفر که با پریود 2 ms عمل می کند . نرم افزار را مجدداً" بازنویسی کنید .

# « تمرین ۱۴ : کار با Keyboard ۴×۳»

شرح : تابعی بنویسید که بصورت پریودیک یـــک Keyboard ۴×۳ را Scan کرده ودر صورت فشرده شدن کلید ،مقدار متناســب بـا آن کلیـد(0-11) را در یک حافظه خاص با نام KeyBuffer قرار دهد و یک Flag را Set کند که توابع دیگر از دریافت یک کلید مطلع گردند .

در هر بار فشرده شدن یک کلیـد مستقل از زمان فشرده شدن تنها یک کلید دریافت کند .

جهت تست تابع خود از تابع Display تمریـن ۲ کمـک بگـیرید و مقـادیر دریافتی از کی بورد را روی SEG - 7*4 به صورت SCROLL نمایش دهید .

# «تمرین ۱۵ :تکمیل پروژه ساخت تایمر با دقت ثانیه»

با در اختیار داشتن Keyboard می توانید بسیاری از پروژه های قبلی را بهبود ببخشید . به عنوان مثال تمرین ساخت تایمر را این گونه اصلاح کنید :

برنامه ای بنویسید که یک عدد ۴ رقمی را از کاربرد دریافت کند و پس از زده شدن کلید × رله متصل به P1.7 را فعال کند و شروع به شمارش معکوس از زمان ورودی کاربر تا رسیدن به 00:00 بنماید . به محض پایان زمان بازر را به صورت پریودیک پنج بار با فرکانس1 HZ (0.5ثانیه روشن ، 0.5 ثانیه خاموش ) بصدا در آورد و ضمناً" به محض زده شدن کلیدی از Keyboard به حالت اولیه برگردد .

# « تمرین ۱۶ : ساخت ساعت دیجیتال »

با دراختیار داشتن توابع Keyboard , Display و بوسیله روتین اینتراپت یک برنامه ساعت بنویسد که دو مود کاری داشته باشد. درمود اول LED 1 فعال باشد و ساعت و دقیقه نمایش داده شود و نقطه وسط دقیقه و ساعت با فرکانس 1HZ روشن و خاموش گردد . اگر کلید # فشرده شد وارد مود دوم می شود که در این مود چشمک زدن نقطه وسط از بین برود و LED 1 خاموش LED 2 روشن گردد و ۴ عدد وارده وارد شده از طریق Keyboard روی 7- SEG نمایش داده شود . ( از راست به چپ ) وبازدن مجددکلید # به حالت نمایش ساعت برگردد .

# « تمرین ۱۱ : ساخت Counter »

شرح : با استفاده از Counter میکرو کنترلر و توابع Keyboard و Display برنامه ای بنویسید که عددی را از طریق Keyboard از کاربر دریافت کند و با زده شدن کلید کلید * شروع به شمارش پالس های ورودی روی پورت P3.4 و نمایش تعداد آن ها نماید . با دریافت تعداد پالس های ورودی کاربر رله متصل به پورت P1.7 را فعال نماید و ۵ بوق 1Hz روی بازر متصل به پورت P3.7 بفرستد . توجه کنید در طول اجرای این تمرین Dipswitch باید در حالت OFF باشد .

# « تمرین 18 : ساخت تولید کننده موج مربعی »

با استفاده از امکانات میکروکنترلر و توابع آماده برنامه ای بنویسید که یک فرکانس ثابت 500 Hz را روی پین AnalogOut با دامنه متغیر تولید کند .که میزان دامنه خروجی از طریق Dipswitch در 16 ، Level مختلف قابل تنظیم است .

شروع و پایان تولید شکل موج با زدن کلید * باشد . سخت افزار D/A روی بورد آماده است .

# «تمرین ۱۹ : ساخت فرکانس متر»

شرح : با استفاده از پین های تایمر یا اینتراپت و استفاده از تابع Display یـک فرکانس متر طراحی کنید که توانایـی اندازه گیری و نـمایش فرکانس های در بازه 20 HZ تا 1KHZ را بر حسـب Hexadecimal دارا باشد . توجه کنید که در حالت اجرای این تمرین Dipswitch در حالت OFF باشد .

# «تمرین ۲۰ : ساخت ولتمتر DC دیجیتال»

شرح : با استفاده از سخت افزار A/D موجود که دیتا باس آن به پورت P0 متصل است و سیگنال های کنترلی آن از P2.6(/RD) , P2.7(/WR) اعمال می شود ، مقدار ولتاژ اعمالی به پین AnalogInput بدست آورده و بصورت ۲رقم Hexadecimal ( 00H - FFH ) روی 4*7-SEG نمایش دهید .

توضیح : سیگنال WR / در واقع فرمان تبدیل Analog به Digital ( Start Conversian ) A/D می باشد . و باید قبل از هر بار خواندن A/D فعال و غیر فعال شود .

سیگنال RD/ فرمان در اختیار گرفتن BUS از طریق A/D می باشد . دقت کنید که قبل از اعمال سیگنال RD/ باس P0 باید در حالت ورودی قرار گرفته باشد . در طول زمان فعال بودن RD/ دیتا روی BUS حضور دارد .

**تمرین ۲۱ :** تمرین قبلی را با نمایش به صورت ( 255 - 0 ) دیسمال تکمیل کنید.

**تمرین ۲۲ :** تمرین قبلی را با نمایش مقدار واقعی ولتاژ به صورت

عددی ممیز شناور ( 5.00V - 0.00 ) تکمیل کنید.

# «تمرین ۲۳ : ساخت سیگنال ژنراتورسینوسی»

سخت افزار D/A روی بورد موجود است .

برنامه ای بنویسید که یک شکل موج سینوسی با فرکانس 5V Peak to peak , 50Hz راروی پین Analog Out ایجاد نمایید . ضمناً" علاوه بر کار فوق تمرین قبل هم به صورت موازی اجرا گردد.

# «تمرین ۲۴ : کار با سیگنال های آنالوگ»

سیگنالDC ، Analog In از طریق A/D خوانده و روی 4*7- SEG نمـایش دهید . یک سیگنال DC معادل روی پین Analog Out تولیـد نماییـد.

# «تمرین ۲۵ : ارتباط سریال دو میکرو»

برای انجام این پروژه احتیاج به ۲بورد آموزشی می باشد .

جامپر مربوط به پورت سریال را در حالت بالا قرار دهید که ارتباط سریال مابین ۲ میکرو برقرار شود.

اتصالات سخت افزاری را مابین TXD از یک میکرو و RXD از میکرو دیگر و اتصال زمین دو بورد را برقرار کنید . برنامه میکرو روی بورد آموزشی را بگونه ای بنویسید که کار اکترهای دریافتی را روی ۲ عدد 7-SEG بصورت Hexadecimal و تعداد کار اکترهای دریافتی را روی۲ عدد 7- SEG بعدی بصورت Hexadecimal نمایش دهید . Baud rate دریافتی 2400 bps می باشد . اطلاعات دریافتی ۹ بیت می باشد . البته لازم به توضیح که این اطلاعات سریال از طریق PC نیز قابل دریافت است ولی در این حالت باید جامپر سه تائی را در حالت پائین قرار دهیم و از ترمینال RXD و ( TXD ( PC استفاده کنیم .

# « تمرین ۲۶ : ارتباط سریال دو میکرو »

تمرین قبلی را به صورت زیر تکمیل کنید :

علاوه بر اینکه کاراکترهای دریافتی را نمایش می دهد بتواند کلیدهای فشرده شده از طریق Keyboard را نیز دریافت کرده از طریق خط سریال ارسال کند .

Back

## شرکت فنی مهندسی کهربا تراشه

**زمینه فعالیت :**

- **اتوماسیون صنعتی**
- **محصولات میکروکنترلری**
- **آموزش**