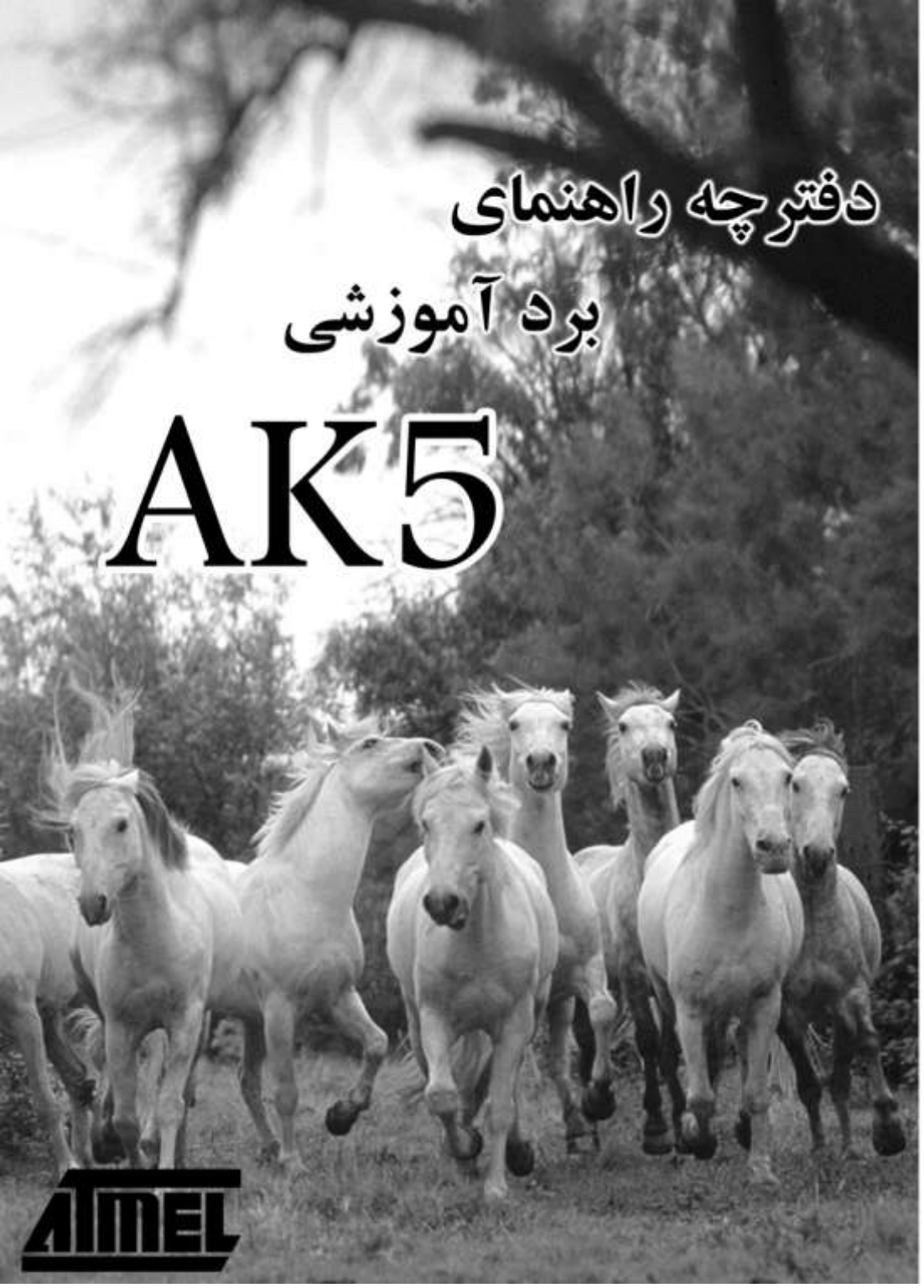

دفترچه راهنمای
برد آموزشی
AK5
ATMEL

« به نام خدا »

فهرست مطالب صفحه

فصل اول
آشنايي با ميكروكنترلر AVR و حداقل مدارلازم براي راه اندازي ميكروكنترلر ۳

فصل دوم
نحوه ايجا د يک پروژه جديد وپروگرم کردن آن ۶

فصل سوم
نحوه ارتباط ، رابط های Housing (سياه) با برد ۹

فصل چهارم
آشنايي با LCD کاراکتري و نحوه ارتباط با برد ۱۰

فصل پنجم
کار با keypad ۱۳

فصل ششم
کار با Stepper motor ۱۴

فصل هفتم
کار با RTC با تراشه DS1307 ۱۶

درصورت داشتن سوال در مورد Example ها به email زیر mail بزنید .

Email : a.h.jarvand@hotmail.com

برای دیدن محصولات جدید به سایت زیر مراجعه کنید :

www.arad-elec.ir

۰۲۱-۳۶۶۲۳۳۱۸

فصل هشتم
کاربا LEDs ۱۸

فصل نهم
نحوه کاربا dipswitch و push button ۱۸

فصل دهم
کاربا آنالوگ به دیجیتال (ADC) ۱۹

فصل یازدهم
کاربا پورت سریال RS232 ۲۱

فصل دوازدهم
کاربا keyboard کامپیوتر ۲۳

فصل سیزدهم
کاربا Relay و buzzer ۲۵

فصل چهاردهم
کاربا LCD گرافیکی ۲۷

* * * * * * * * * * * * * *

Instruction	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Function
Display ON/OFF	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0/1	Controls the display on or off. Internal status and display RAM data are not affected. 0:OFF, 1:ON
Set Address	0	0	0	1	Y address (0~63)						Sets the Y address in the Y address counter.
Set Page (X address)	0	0	1	0	1	1	1	Page (0~7)			Sets the X address at the X address register.
Display Start Line	0	0	1	1	Display start line (0~63)						Indicates the display data RAM displayed at the top of the screen.
Status Read	0	1	BUSY	0	ON/OFF	RESET	0	0	0	0	Read status. BUSY 0 : Ready 1 : In operation ON/OFF 0 : Display ON 1 : Display OFF RESET 0 : Normal 1 : Reset
Write Display Data	1	0	Write Data								Writes data (DB0:7) into display data RAM. After writing instruction, Y address is increased by 1 automatically.
Read Display Data	1	1	Read Data								Reads data (DB0:7) from display data RAM to the data bus.

نرم افزار GLCD TOOLS

همانطور که تا اینجا مشاهده کرده اید تراشه KS0108 فقط برای نمایش تصویر طراحی شده است و فاقد بخش نمایش کاراکترهای استاندارد (حالت متنی) می باشد. برای تبدیل تصاویر به کدهای قابل نمایش بر روی GLCD ، می توان از نرم افزار GLCD TOOLS استفاده نمود.

برای شروع کار با نرم افزار GLCD TOOLS دکمه NEW BMP را فشرده و ابعاد تصویر را 64×128 واردکنید. نکته ای که در استفاده از این نرم افزار وجود دارد این است که برای استفاده از کدهای تولیدی در نرم افزار Codevision باید در بخش File Output Format تنظیمات زیر را انجام داد.

۱. در قسمت Out File Line Header عبارت 0x را وارد نمایید
۲. در جلوی Out File Line Trailer تنها یک ویرگول(,) وارد نمایید.
۳. در جای خالی Format چیزی وارد نکنید.
۴. فضای اختصاص داده شده به Seperator عبارت 0x, را وارد نمایید

فصل اول:

آشنايي با ميكروكنترلر AVR وحداقل مدارلازم براي راه اندازي ميكروكنترلر

ميكروكنترلرهاي AVR ، ۸ بيتي ازنوع CMOS با توان مصرفي پايين كه براساس ساختار پيشرفته RISC ساخته شده اند.
كه به سه دسته تقسيم مي شوند :

۱. Tiny AVR (ATtiny)
۲. Classic AVR (AT90S)
۳. Mega AVR (ATmega)

ATmega16 و ATmega32 دونمونه خوب وداراي تمامي امكانات يك ميكروكنترلرAVR، ازسري Mega هستند.

**خصوصيات ATmega16 وATmega16L و ATmega16A

- داراي ۱۳۱ دستور قدرتمند كه اكثرآنها دريك سيكل اجرامي شوند.
- ۳۲ خط ورودي/ خروجي قابل برنامه ريزي است.

* حافظه
- ۱۶K بايت حافظه Flash قابل برنامه ريزي
- مجهزبه قسمت Boot Loader
- ۵۱۲ بايت حافظه EEPROM داخلي
- ۱K بايت حافظه SRAM داخلي
- قفل قابل برنامه ريزي براي امنيت نرم افزار

* ولتاژهاي عملياتي
- 2.7V تا 5.5 V براي ATmega16L
- 4.5 V تا 5.5 V براي ATmega16
- 2.7V تا 5.5 V براي ATmega16a

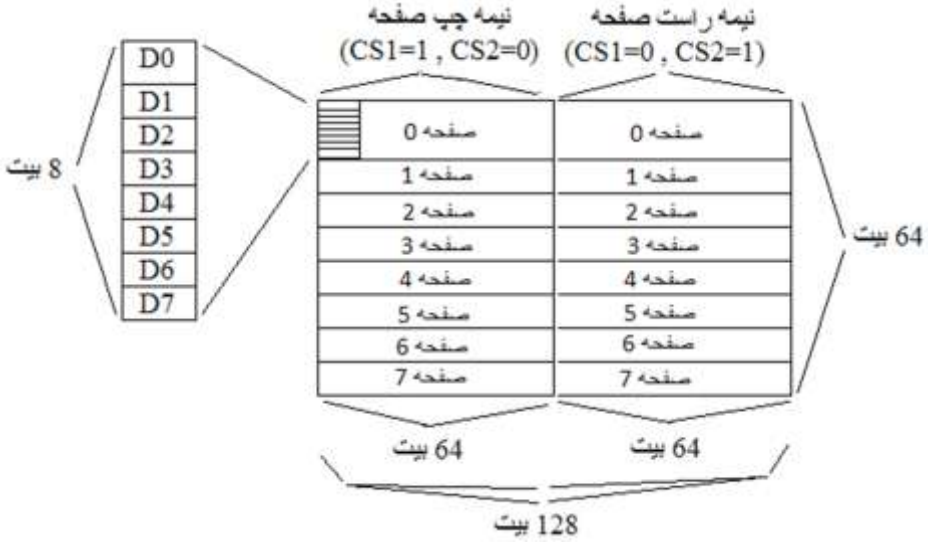
* فركانس هاي كاري
- 0 MHz تا 8 MHz براي ATmega16L
- 0 MHz تا 16 MHz براي ATmega16
- 0 MHz تا 16 MHz براي ATmega16

پايه VEE : GLCD توسط مدارهای داخلی خود یک ولتاژ منفی در حدود 9/5 ولت روی این پایه ایجاد می کند. به کمک پایه های VEE و VO و زمین می توان میزان روشنایی صفحه را توسط یک پتانسیومتر کنترل کرد.

پایه های A وK : این دو پایه مربوط به آند و کاتد نور پس زمینه (Back Light) ، LCD می باشند که با ولتاژی در حدود ۴.۲ ولت کار می کند.

تقسیم بندی صفحه نمایش :

همانطور که اشاره شد LCD گرافیکی مدل GDM12864A از دو تراشه کنترلی KS0108 استفاده می کند. که تراشه اول کنترل نیمه راست صفحه و تراشه دوم کنترل نیمه چپ صفحه را بر عهده دارند. در هر لحظه فقط یکی از این دو تراشه قابل دسترسی است که توسط پایه CS1 و CS2 قابل انتخاب می باشند. شکل زیر مطالب فوق را بخوبی نشان می دهد.



با توجه به شکل صفحه بعد برای دسترسی به هر نقطه از صفحه LCD ، با توجه به تعداد پایه های اطلاعات DB0 تا DB7 ،هر نیم صفحه به هشت صفحه 8×64 نقطه ای تقسیم می شود.
در ادامه مجموعه دستورات کار با این خانواده از LCD ها در جدول زیر ارائه شده است.

فصل چهاردهم :

کاربا LCD گرافیکی

امروزه GDM12864A پرکاربرد ترین مدل GDM می باشد. این مدل LCD ماتریسی نقطه ای گرافیکی است که براساس تکنولوژی CMOS ساخته شده است و می تواند ماتریس نقطه ای به اندازه ۶۴ سطر و ۱۲۸ ستون (۸۱۹۲ نقطه) را در حافظه گرافیکی خود ذخیره و به نمایش در آورد.مدل GDM12864A توسط تراشه KS0108 کنترل می شود

شرح پایه های GLCD :

پایه VSS : پایه تغذیه منفی یا زمین

پایه VDD : پایه تغذیه GLCD با ولتاژی بین ۴.۵ تا ۵.۵ ولت

پایه VO : جهت کنترل روشنایی (کنتراست) صفحه

پایه D/I(RS) : اگر D/I=0 باشد، رجیستر دستورالعمل انتخاب شده و اطلاعات روی پایه های DB0 تا DB7 بعنوان دستور شناخته می شوند و اگر D/I=1 باشد، رجیستر داده نمایش اطلاعات روی LCD
انتخاب می شود.

پایه R/W : از R/W=0 برای نوشتن اطلاعات روی LCD و از R/W=1 برای خواندن اطلاعات داخل حافظه LCD استفاده می شود.

پایه E : از این پایه برای فعال LCD استفاده می شوند.

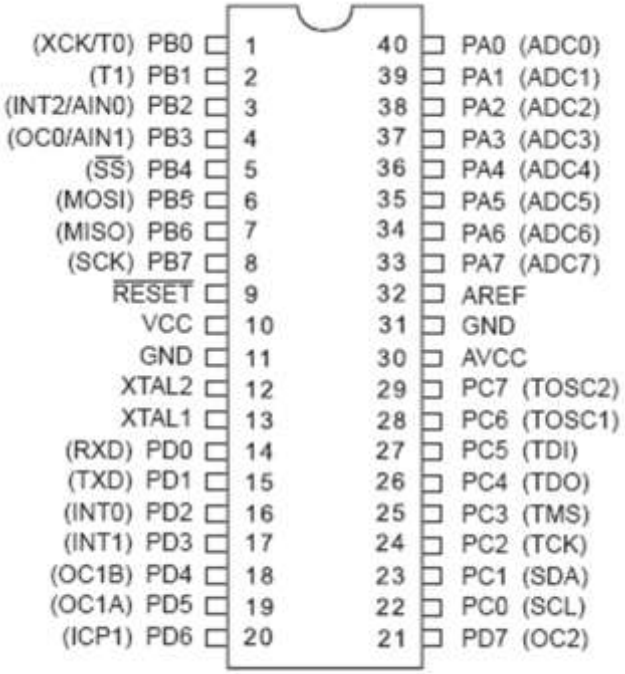
پایه های DB0 تا DB7 : پایه های گذرگاه داده LCD

پایه های CS1 و CS2 : همانطور که در بخش قبلی گفته شد، تراشه KS0108 دارای ۶۴ کانال خروجی است بنابراین برای کنترل یک LCD از نوع 64*128 نیاز به دو تراشه KS0108 است.
توسط پایه های CS1 و CS2 می توان هر کدام از این تراشه ها را که یکی مربوط به کنترل نیمه راست صفحه و دیگری
مربوط به کنترل نیمه چپ صفحه است انتخاب نمود.
اگر CS2=1 و CS1=0 باشد ، نیمه راست صفحه انتخاب می شود .
اگر CS2=0 و CS1=1 باشد ، نیمه چپ صفحه انتخاب می شود .

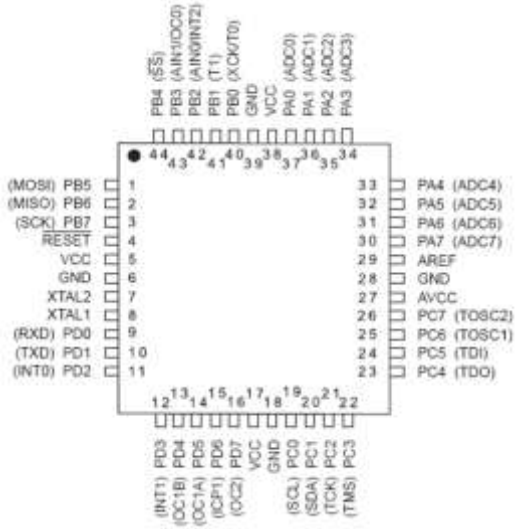
پایه Reset : با فعال کردن (Low) این پایه ، LCD در وضعیت Reset قرار می گیرد.

* انواع بسته بندي

- ۴۰ پایه درنوع PDIP



- ۴۴ پایه درانواع TQFP وMLF



**خصوصيات ATmega32 و ATmega32L وATmega32a

- داراي ۱۳۰ دستور قدرتمند كه اكثرآنها دريك سيكل اجرامي شوند.
- ۳۲ خط ورودي/ خروجي قابل برنامه ريزي است.

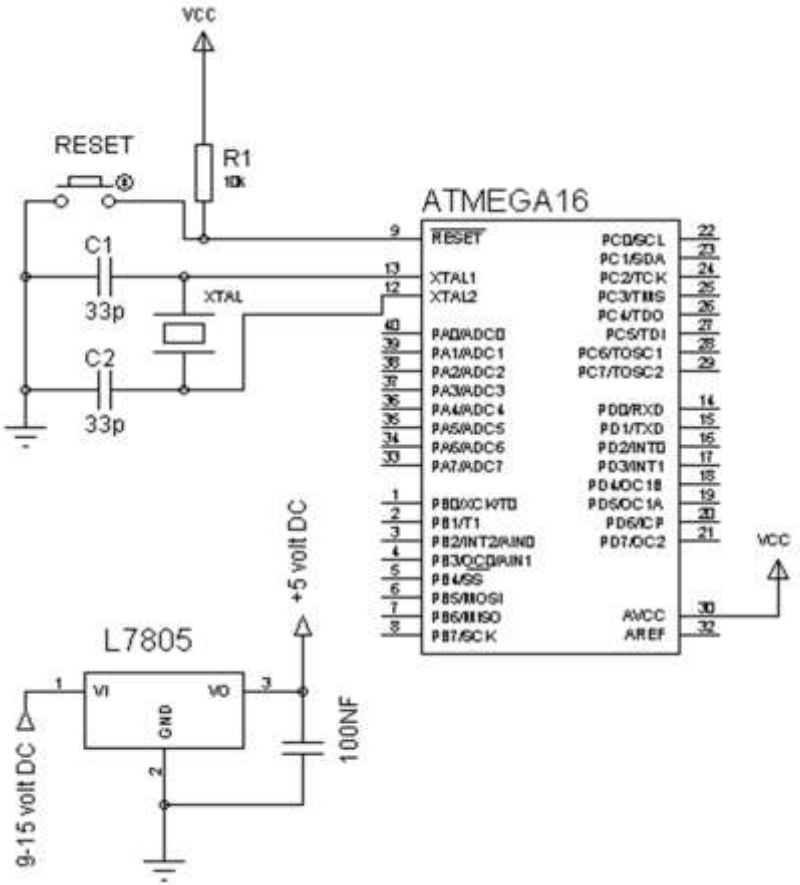
* حافظه

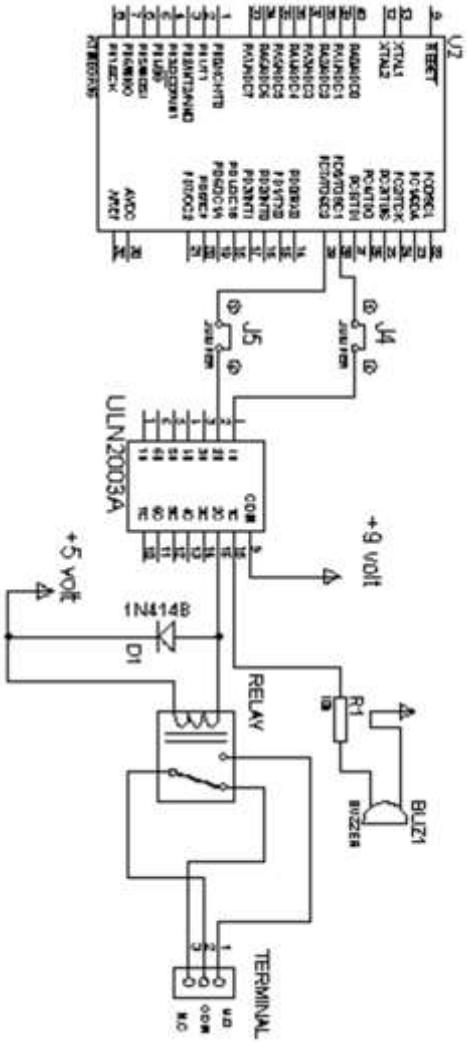
- ۳۲K بايت حافظه Flash قابل برنامه ريزي
- مجهزبه قسمت Boot Loader
- ۱۰۲۴ بايت حافظه EEPROM داخلي
- ۲K بايت حافظه SRAM داخلي

* بقيه خصوصيات كاملا شبيه ATmega16 است .

** مدارميكروكنترلربرروي برد آموزشي

مدارزيرحداقل مداربراي راه اندازي يك ميكروكنترلرAVR است .

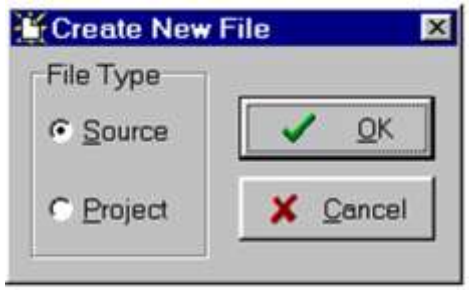




فصل دوم :

نحوه ایجا د یک پروژه جدید وپروگرم کردن آن

فرض کنید می خواهیم برنامه ای بنویسیم که LEDs رابا صفر کردن پایه های PORTA.0 تا PORTA.7 با تاخیر500 میلی ثانیه روشن کنیم . ابتدا ازمنوی File ،گزینه New را انتخاب کنید وسپس از پنجره بازشده مشابه زیر گزینه Project را انتخاب کنید و دکمه OK را بزنید.

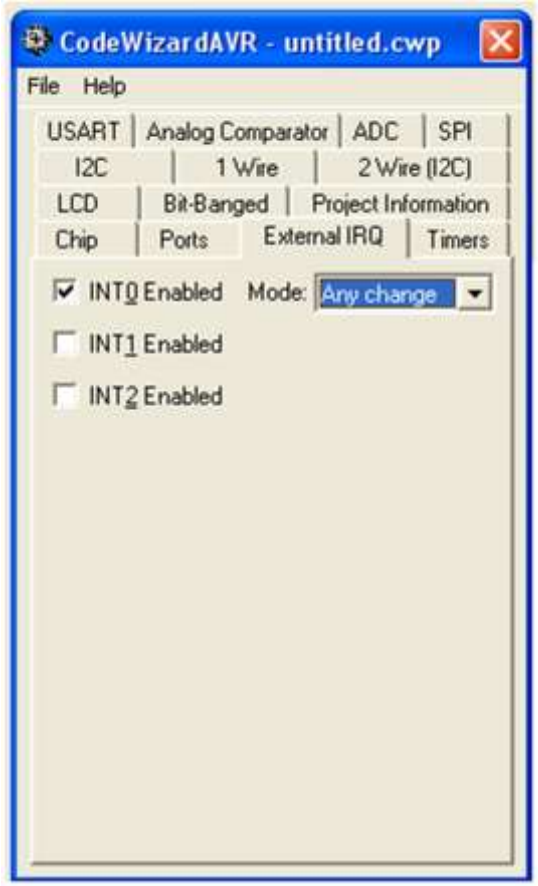


حالا پنجره دیگری مانندزیر باز می شود .

وازشما می پرسد آیا قصد دارید تا از CodeWizard برای تولید پروژه جدید استفاده

کنید دراین قسمت دکمه Yes را بزنید .

الان پنجره باعنوان CodeWizard مشابه پنجره صفحه بعد بازشده ،

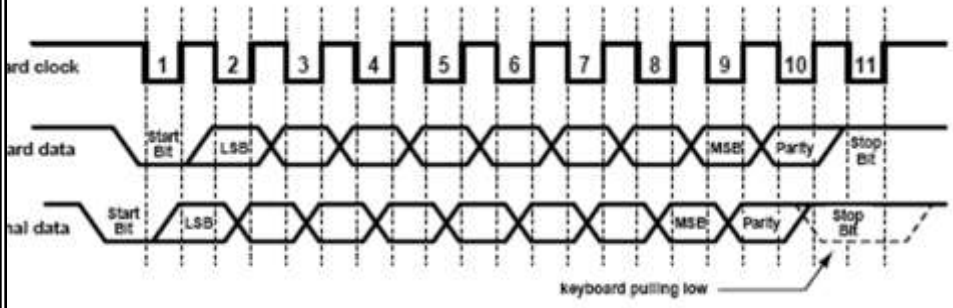


****

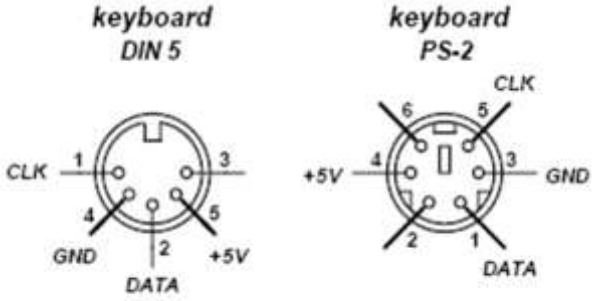
فصل سیزدهم :

کار با Relay و Buzzer

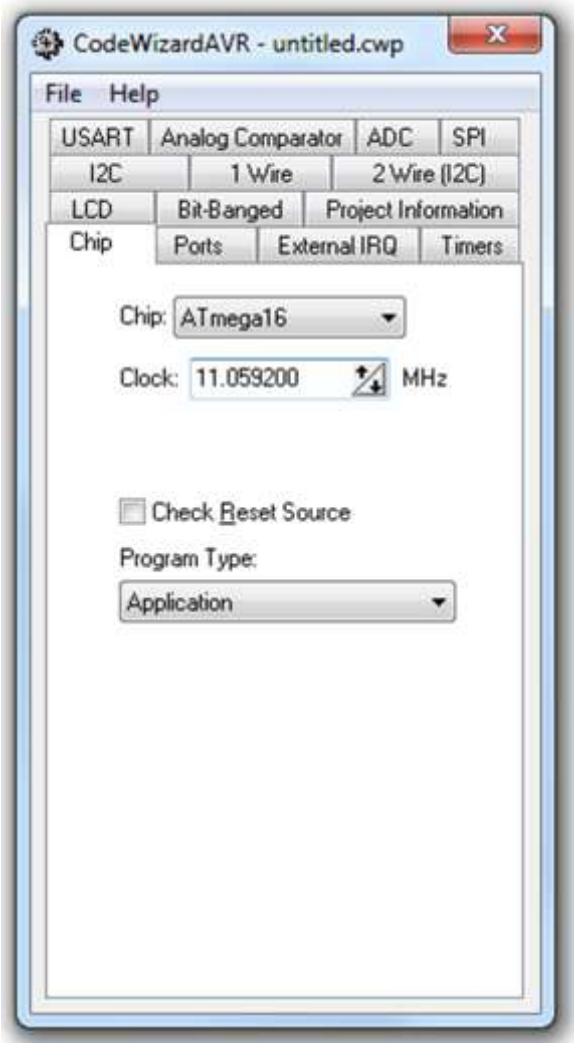
رله روي برد مانند شكل مدار زير با يك منطقي كردن PORTC.6 درصورتي كه J5 وصل باشد ، رله بين وسط ترمينال آبي (COM) را به N.O وصل مي كند و در صورت صفربودن PORTC.6 رله خاموش وCOM به N.C وصل است. توجه كنيد كه D1 يك ديود 1N4148 است و براي جلوگيري از جريان برگشتي رله گذاشته شده است . بازر روي برد مانند شكل مدار زير با يك منطقي كردن PORTC.7 درصورتي كه J4 وصل باشد ،بازر كار ميكند.



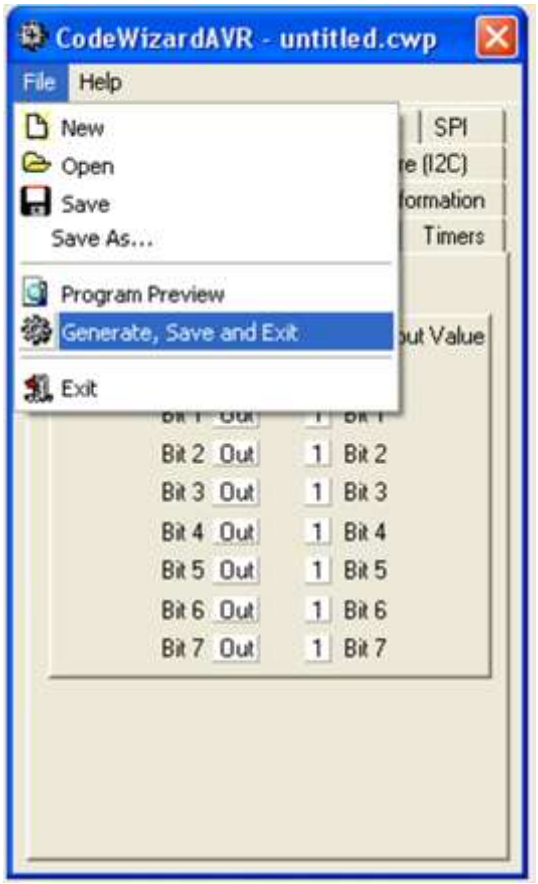
براي مثال در CD:AVR فايل Example.5 ، براي شروع به كار ابتدا فيش كي برد را به كانكتور PS-2 كه به شكل زير است در روي برد متصل كنيد :



در روي برد پايه كلاك (۵ كي برد) به پايه ۱۲(INT0) ميكروكنترلر وپايه ديتا (۱ كي برد) كه به پايه ۱۳ (PORTD.3) ميكروكنترلر رفته است . براي تنظيمات اوليه Example.5 در CodeWizard شما بايد PORTD.3 را كه براي دريافت DATA است به صورت ورودي و براي دريافت كلاك دراين برنامه از interrupt0 External (وقفه خارجي صفر) استفاده خواهد شد. شما براي فعال سازي وقفه خارجي صفر در CodeWizard روي لبه External IRQ كليك كنيد و همانند شكل صفحه بعد آنرا تغيير دهيد .



درلبه Chip ، درقسمت Chip ، نوع تراشه را برابرATmega16 انتخاب كنيد. سپس درقسمت Clock ، چون كريستال روی برد 11.0592 MHz است شما هم فركانس 11.0592 MHz راانتخاب كنيد . درادامه به لبه Ports رفته و در قسمت Port A رفته ، در قسمت های Bit.0 تا Bit.7 ، باكليک برروی In ، آن را به Out تغييردهيد تا PORTA كاملا خروجی شود. تا اينجا تنظيمات اوليه پروژه به پايان رسيد وحالا در پنجره CodeWizard همانند شكل صفحه بعدازمنوی File ، گزينه Generate,Save and Exit را انتخاب كنيد.



از پنجره بازشده ازشما نامی برای فایل اصلی (Source) پروژه انتخاب کنید. ودرقسمت File Name نامی دلخواه بنوسید ودکمه Save رابزنید ودرادامه با همان نام با پسوندهای prj. وcwp. برنامه راSave کنید ودرادامه فایل اصلی باز می شود ودرقسمت while(1){} بین دو {} دستورات زیر را بنوسید :

```
PORTA.0=0; //  LED1 ON
delay_ms(500);
PORTA.1=0; //  LED2 ON
delay_ms(500);
PORTA.2=0; //  LED3 ON
delay_ms(500);
PORTA.3=0; // LED4 ON
delay_ms(500);
```


فصل دوازدهم :

کاربا keyboard کامپیوتر

کي بردها براي ارسال اطلاعات خود ازپروتكل I2C استفاده مي كنند. اين پروتكل داراي يك خط ديتا ويك خط كلاك است. اين كي بردها در سه مد كار مي كنند. كه كدي كه كي برد در هر يك از مدها ارسال مي كند متفاوت مي باشد. كدهاي ارسالي درمدهاي ۱و۲ داراي كدهاي MAKE و BREAK مي باشد. درمدMAKE هنگام فشاردادن كليد كد مربوط به آن ارسال مي شود و درمد BREAK هنگام رها كردن كليد كد مربوط به آن ارسال مي شود.
كي برد بعد از اتصال به تغذيه يك تست ازخود مي گيرد ودرصورت سالم بودن تجهيزات آن سه led : Num Lock وCaps Lock وScroll Lock رابراي يك لحظه روشن وخاموش مي كند و همچنين كدAA هگزرا روي خط I2C به نشانه سلامتي خود ارسال مي كند.

* فرم داده ها ارسالي دستگاه خارجي براي راه اندازي كي برد :

ترتيب اطلاعات ارسال به كي برد يك بيت شروع (هميشه صفر) وهشت بيت ديتا ويك بيت پريتي فرد ويك بيت پايان (هميشه يك) است .هشت بيت ديتا به اين صورت كه اولين بيت ارسالي LSB و آخرين بيت هم MSB است.
اگر دستگاه خارجي بخواهد اطلاعاتي ارسال كند بايد خط ديتا كي برد را صفركند. بعداز انجام اين عمل كي برد به وسيله ارسال پالس هاي ساعت (كلاك) آمادگي خود را براي دريافت اطلاعات اعلام مي كند. دستگاه خارجي متناسب با كلاك اطلاعات خود را بيت به بيت وبا فرمت ذكرشده در بالا ارسال مي كند.
بعد از اتمام ارسال اطلاعات خط ديتا بايد به سطح يك منطقي به نشانه بيت پايان انتقال يابد.
در ادامه كي برد با ارسال كد FE هگز در خواست خود را براي اطلاعات جديد اعلام مي كند.
اطلاعات در لبه مثبت كلاك توسط كيبرد مورد قبول قرار مي گيرد. كي برد بعد ازدريافت اطلاعات ارسالي دستگاه خارجي ، كد FA هگز را به عنوان قبول كد (ACK) به استثناي دستورات ECHO وRESET مي فرستد .

* ارسال داده كي برد براي دستگاه خارجي :

قبل از ارسال داده ، كنترلر كي برد در ابتدا ، هر دو خط كلاك و ديتا را تست مي كند تا داراي سطح صفر نباشند . ارتباط در صورت صفر كردن خط كلاك BLOCK مي شود . در اين صورت كي برد داده اي را كه مي خواهد بفرستد در يك بافر داخلي ذخيره مي كند. كي برد فقط درصورتي قادر به ارسال اطلاعات مي باشد كه هر دوخط كلاك وديتا در سطح يك منطقي باشند. در اين صورت كي برد براي ارسال اطلاعات ، خط ديتا را صفركرده (براي بيت شروع) وپالس هاي ساعت راروي خط كلاك ارسال مي كند. اطلاعات درلبه منفي پالس ساعت معتبر هستند ودرلبه مثبت پالس ساعت تغيير نمي كند.

```
PORTA.4=0; // LED5 ON
delay_ms(500);
 PORTA.5=0; // LED6 ON
delay_ms(500);
PORTA.6=0; // LED7 ON
delay_ms(500);
PORTA.7=0; // LED8 ON
delay_ms(500);
```

* توجه کنید بعد از#include <mega16.h> باید عبارت #include <delay.h> رااضافه کنید. حالاازمنوی project ،گزینه Configure راانتخاب کنید ودرلبه After Make ، گزینه Program the Chip را علامت بزنید ودکمه OK را بزنید.

دراین قسمت برنامه کامل شده است وبرایCompile و Program کردن برنامه ازمنوی Project، گزینه Make رابزنید . براي تعيين نوع پروگرمر ازمنوي Settings درقسمت Programmer نوع پروگرمر را(Atmel AVRProg(AVR910انتخاب کنید و ISP را در قسمت ISP PROG روي برد وصل کنید .

حال مي توانيد برنامه را بر روي ميکروکنترلر پروگرم کنيد.

** نکات زیررا لطفا بخوانید :

** help داخل cd را بخوانید.

۱. این برد فقط ATmega16(L) وATmega32(L) را پروگرم می کند.

۲. کریستال روی برد 11.0592 MHz است ودرهنگام استفاده ازکریستال داخلی میکروکنترلر(crystal internal)، J1 وJ2 (کنار کریستال 11.0592 MHz) را در آورید.

۳ . درصورت استفاده از ATmega 16L/32L باید از کریستال داخلی استفاده کنید.

٤. هنگام پروگرم کردن میکرو J4 را درآورید و سعی کنید به پورت B را به LCD و... وصل نکنید .

۵.هنگام پروگرام کردن اداپتور وصل باشد.

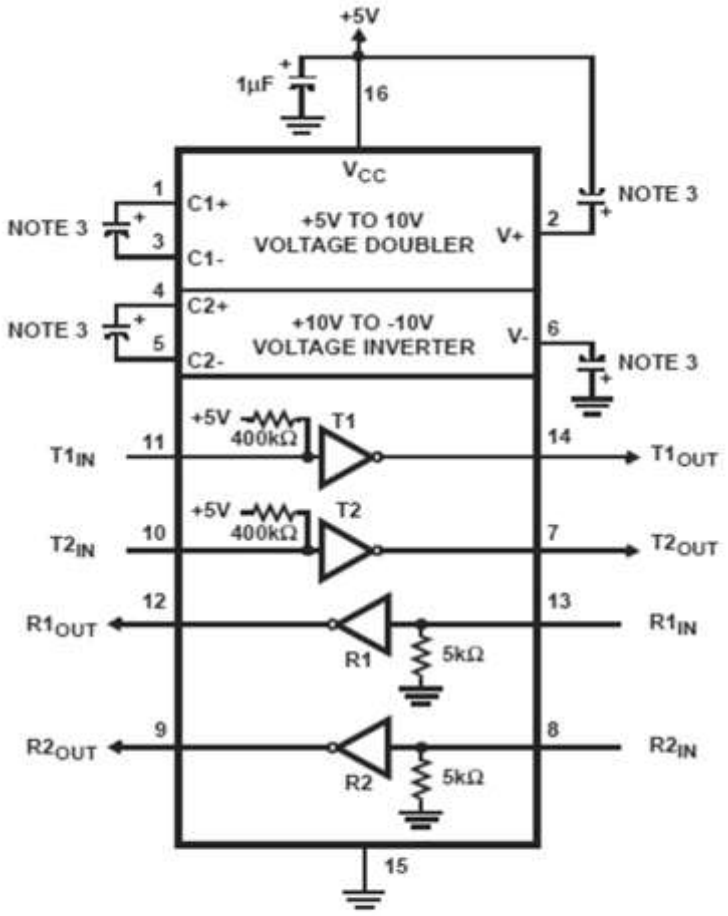
****

فصل سوم :

نحوه ارتباط ، رابط های Housing (سیاه) با برد

رابط هاي housing دارای 8 یا 4 pin که با سیم های آبی وزرد به صورت موازی وصل هستند و این رابط ها براي ارتباط بین میکرو درقسمت P.M (pinheader male) وصل می شوند وطرف دیگرآنها بهlcd وLEDs و.. وصل مي شودو کاربرد رابطهای Housing درروی برد:

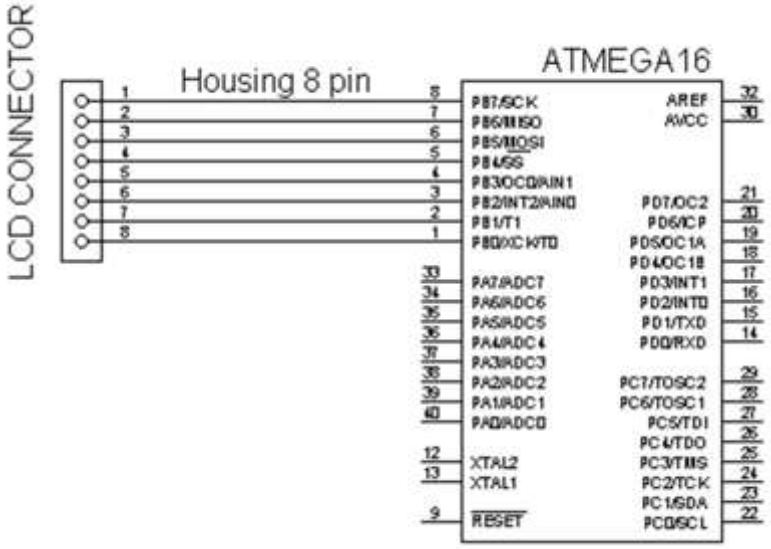
۱عدد رابط Housing(8 pin) برای وصل کردن dipswitchs به میکروکنترلرو



NOTE:

3. Either 0.1µF or 1µF capacitors may be used. The V+ capacitor may be terminated to V_{CC} or to GND.

۱ عدد رابط Housing(8 pin) برای وصل کردن connector lcd (ارتباط با lcd 2*16)
به یک port میکرو و ۱عدد رابط (8 pin) housing برای وصل کردن LEDs به یک port میکرو است.
۱ عدد رابط Housing (4 pin) برای وصل کردن stepper motor (p.0 تا p.3) به 4 pin ازیک port میکروکنترلرAVR است .
۱ عدد رابط Housing (4 pin) برای وصل کردن pushbutton (pu1 تا pu4) به 4 pin ازیک port میکروکنترلرAVR است .
و با توجه به نقشه راهنمای برد P.F (pinheader female) پین هیدر مادگی است که برای وصل کردن سیم به طوردلخواه به پایه های میکرو به کارمی رود .



****

فصل چهارم :

آشنايي با LCD كاراكتري و نحوه ارتباط با برد

LCD هاي كاراكتري معمولا ۱۴ يا ۱۶ پايه دارند كه وظايف آنها طبق جدول صفحه بعد مي باشد :

فصل يازدهم :

كاربا پورت سريال RS232

** اتصال AVR به RS232

ازآنجايي كه براي برقراري ارتباط سريال باكامپيوتر بايداز RS232 استفاده كنيم ، لازم است تا به نحوي بتوانيم سطوح TTL توسط ميكرو و RS232 را به يكديگر تبديل كنيم. براي اين كار معمولا از دو تراشه MAX232 يا MAX233 استفاده مي شود. درميكروكنترلرهاي AVR دو پايه با نامهاي TXD وRXD وجود دارند كه از پايه TXD براي ارسال داده ها وازپايه RXD براي دريافت آنها استفاده مي شود .

* تراشه MAX232

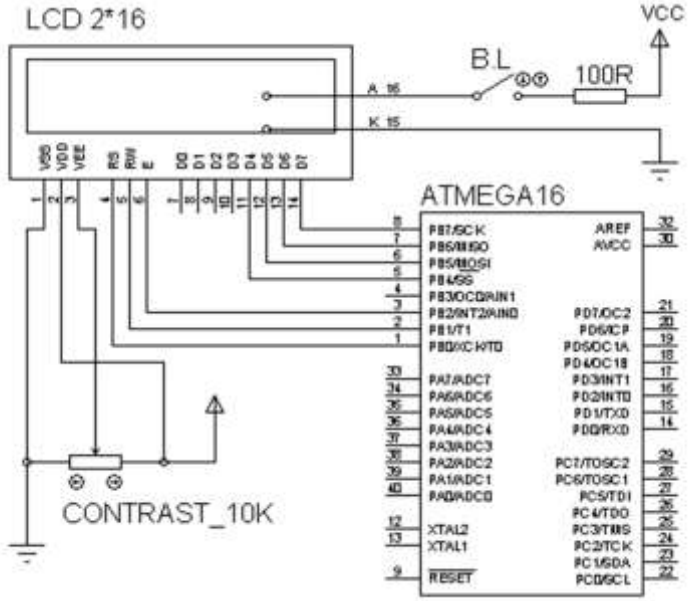
براي تبديل سطوح ولتاژ TTL و RS232 به يكديگر، مي توان از تراشه HIN232 استفاده كرداين تراشه مانند شكل صفحه بعد ، به چهارخازن 1uf نيازدارد.
براي تنظيمات اوليه ارتباط سريال در CodeWizard ، برروي لبه USART كليك كنيد. براي فعال سازي ارتباط سريال به صورت گيرنده ويا فرستنده به ترتيب گزينه هاي Receiver و Transmitter راانتخاب كنيد.

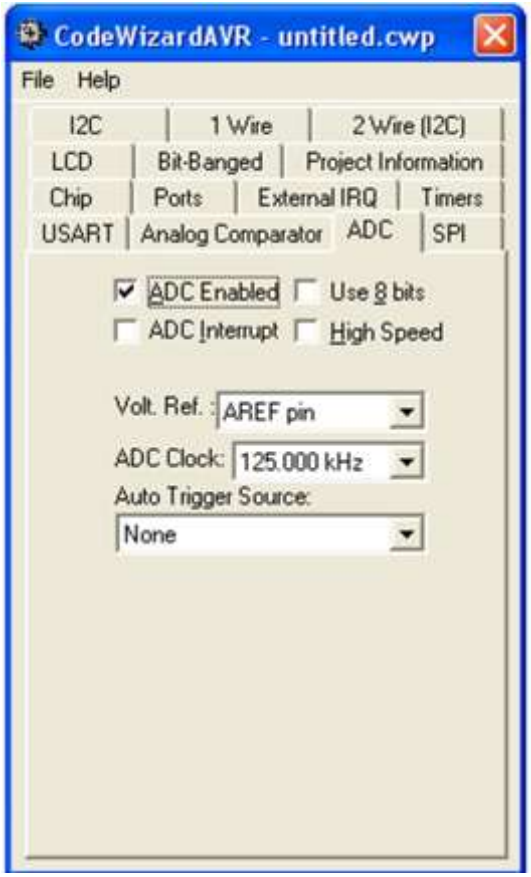
براي مثال در CD:AVR فايل Example.4 ، ارتباط سريال به صورت فرستنده و دستور putchar('5'); كاراكتر'5' را هر 1000 ميلي ثانيه براي كامپيوتر ارسال مي كند .

* توجه : شما براي ارتباط سريال بين كامپيوترو ميكروكنترلر بايد يك سر كابل RS232 را در روي برد به D9 مادگي وسرديگررا به پشت case به COM1 يا COM2 وصل كنيد ودربرنامه ازمنوي Settings درقسمت Terminal ، COM1 يا COM2 راانتخاب كنيد . حال براي دريافت اطلاعات فرستاده شده از طرف ميكرو شما ازمنوي Tools درقسمت Terminal مي توانيد استفاده كنيد .

شماره پايه	سمبل	I/O	عملكرد
۱	GND	.....	0 V
۲	Vcc	.....	5 V
۳	Vee	.....	تنظيم شدت نور (contrast)
۴	Rs	ورودي	انتخاب رجيستر
۵	R/W	ورودي	خواندن ونوشتن
۶	En	ورودي/ خروجي	فعال سازي
۷	DB0	ورودي/ خروجي	باس داده ۸ بيتي
۸	DB1	ورودي/ خروجي	باس داده ۸ بيتي
۹	DB2	ورودي/ خروجي	باس داده ۸ بيتي
۱۰	DB3	ورودي/ خروجي	باس داده ۸ بيتي
۱۱	DB4	ورودي/ خروجي	باس داده ۸ بيتي
۱۲	DB5	ورودي/ خروجي	باس داده ۸ بيتي
۱۳	DB6	ورودي/ خروجي	باس داده ۸ بيتي
۱۴	DB7	ورودي/ خروجي	باس داده ۸ بيتي
۱۵	A	.....	آند Back Light
۱۶	K	.....	كاتد Back Light

توجه كنيد كه پايه هاي ۱و۲ به ترتيب به زمين و5+ V درروي برد وصل شده اند وبراي مثال در شكل زير LCD به پورت B وصل شده است :



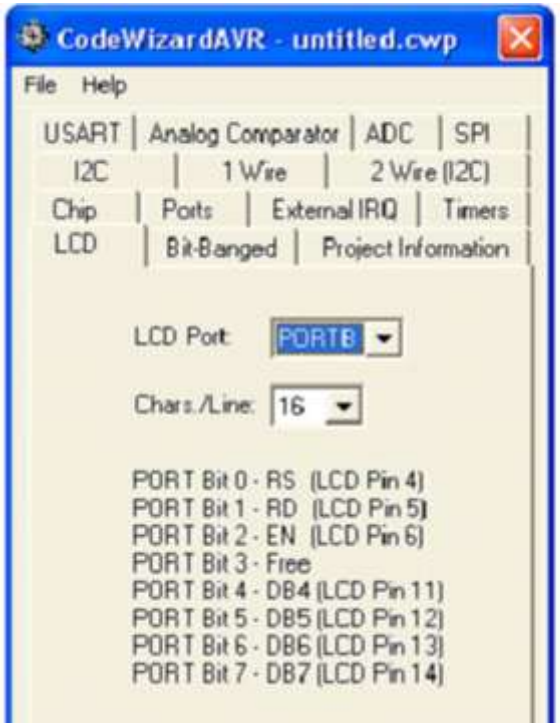


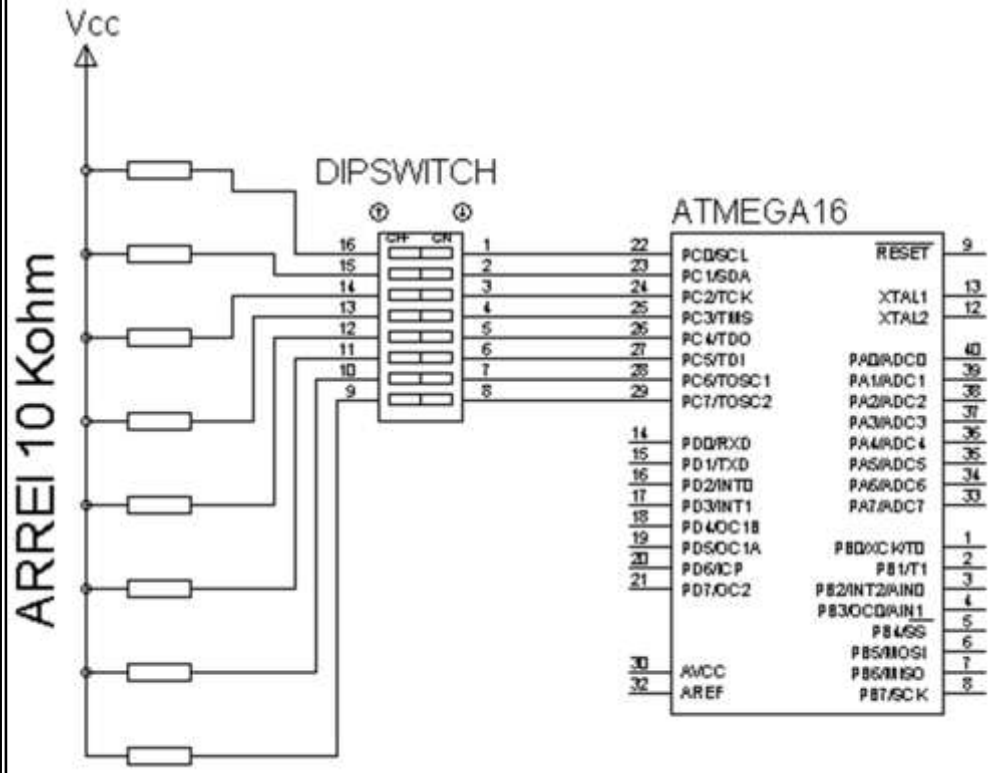
براي انتخاب نوع ولتاژمرجع بايد ازقسمت Volt. Ref. استفاده كنيد.
مقدارتبديل شده به ديجيتال درصورتي كه درقسمت Use 8 bits تيك نخورد دريك متغير 10 bits ريخته مي شود . براي مثال در CD:AVR فايل Example.3 ، پايه ADC.7 ميكرو به پايه وسط سنسوردماى lm35 وصل شده است اين سنسور به ازاى هر1 درجه سا نتى گراد ، 10 mili volt به ميكرو مى دهد. شما براي تنظيمات اوليه Example.3 درCodewizard بايد در لبه ADC درقسمت Use 8 bits تيك بخورد و ولتاژ مرجع در قسمت Volt. Ref. ، AVCC انتخاب كنيد .
دراين برنامه هر500 ميلي ثانيه يكبار درحلقه while(1){} سنسوردما خوانده مي شود وپس از محاسبه دما، عدد حاصل به كمك تابع ftoa با يك رقم اعشار به صورت رشته اي در متغير str قرارداده شده وسپس بر روي LCD نشان داده مي شود .

توجه کنید که براي تنظيم شدت نور کاراکترها بايد در روي برد ولوم ۱۰ کيلواهم CONTRAST را با دوسو تنظيم کنيد .
براي ارتباط بين ميکروکنترلر وLCD طبق برنامه CodevisionAVR بايد يك رابط housing (8pin) را طبق مداربالا به پورت X وصل کنيد :

PORT X .0 _____ RS
PORT X .1_____RD
PORT X .2 _____ EN
PORT X .3 _____ NC
PORT X .4_____ DB4
PORT X .5 _____ DB5
PORT X .6_____ DB6
PORT X .7_____ DB7

براي مثال درمداربالا، LCD به پورت B وصل شده است شما براي تنظيمات اوليه LCD در CodewizardAVR و بعد ازانتخاب نوع تراشه ومقداركريستال 11.0592MHz ، مشابه شکل صفحه7، شما به لبه LCD راانتخاب نماييد، مي توانيد از قسمت :LCD Port ، پورتي که به وسيله رابط housing (8pin) وصل شده رامشخص کنيد.





****

فصل دهم :

کاربا آنالوگ به ديجيتال(ADC)

به منظوراستفاده از(analog convertor digital)adc درروی برد با توجه به نقشه راهنمای برد PORTA.7 (ADC.7) با وصل کردن J3 به سر وسط pinheader (3 pin) ، که پايين J3 قرار وصل می شود و دو pin ديگرpinheader (3 pin) يکی به Vcc+ و يکی به GND وصل شده اند و می توان با قرار دادن multitern (10k ohm) ويا سنسوردمای lm35 و... به پايه ADC.7 ميکروکنترلرAVR ورودی آنالوگ داد ومقدار ديجيتال تحويل گرفت.
براي تنظيمات اوليه ADC در CodeWizard ، برروي لبه ADC کليك کنيد، باانتخاب گزينه ADC Enabled ، مبدل آنالوگ به ديجيتال را فعال نماييد. دراين صورت صفحه اي مشابه شکل صفحه بعد ظاهر مي شود :

براي انتخاب نوع LCD ازنظرتعداد سطروستون شما مشابه شكل صفحه قبل درقسمت:Chars./Line ، فقط تعداد ستون هاي LCD را 16 انتخاب مي كنيد چون LCD روي برد 2*16 است .در فايل ساخته شده مي بينيد كه #include <lcd.h> اضافه مي شود اين دستور به معني استفاده از توابع LCD دربرنامه است براي مثال شما مي توانيد در داخل برنامه در قسمت while(1){} دستورات زيررابنويسيد :

```
lcd_clear();
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("Amir_kit");
lcd_ gotoxy(0,1);
lcd_putchar('5');
```

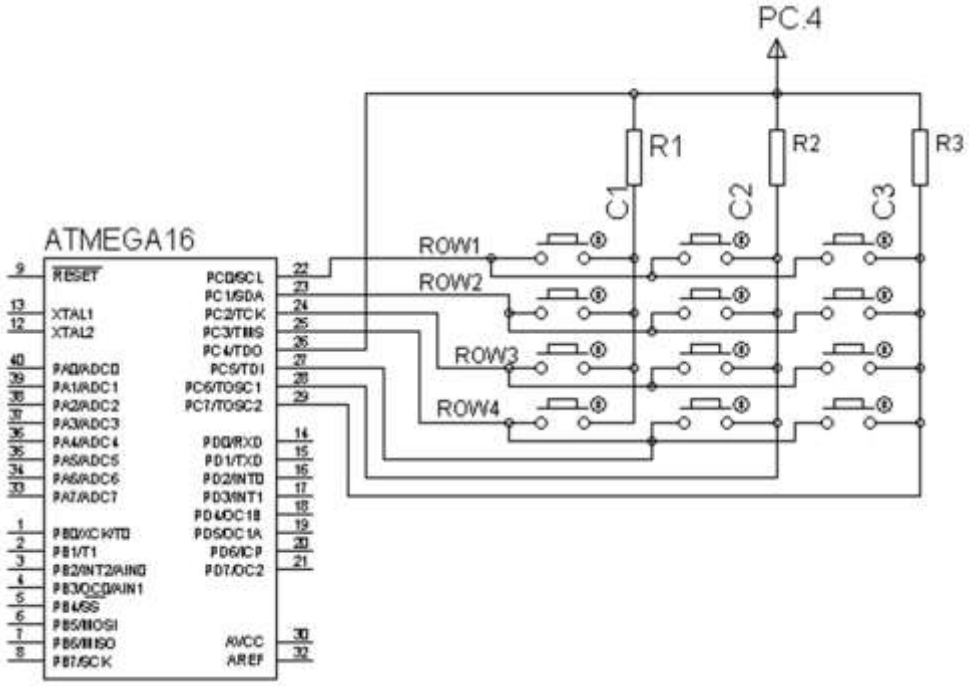
دستوراول LCD را پاك مي كند ودستوردوم مكان نما را به سطرصفرم و ستون صفرم مي برد ودستورسوم Amir_kit را نمايش مي دهد ودستورچهارم مكان نما را به سطراول وستون صفرم مي برد وكاراكتر5 را نمايش مي دهد .

****

فصل پنجم :

كاربا keypad

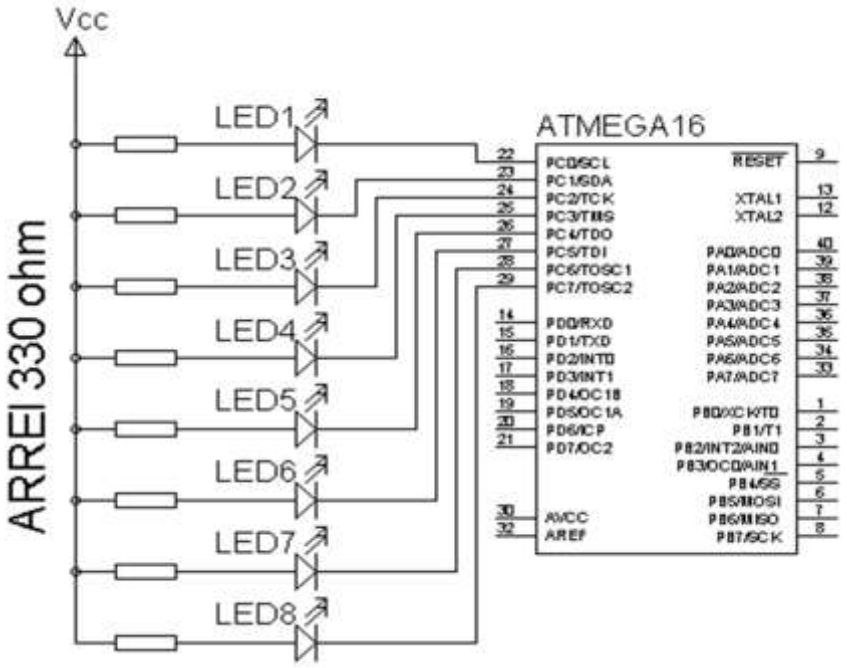
شكل مداري keypad در صفحه بعد آمده است. وبراي مثال به پورت C وصل شده است .



فصل هشتم :

كاربا LEDs

LED ها مانند شكل زيرازطرف آند به وسيله يك مقاومت اره اي 9 pin به ولتاژ5+ volt وصل شده اند وشما با اتصال يك رابط housing 8pin به پورت دلخواه مي توانيد با صفر كردن هريك از portx.0 تا portx.7 مانند فصل نحوه ايجا د يک پروژه جديد وپروگرم كردن آن ، LED ها را روشن وخاموش كنيد.



****

فصل نهم :

نحوه كار با dipswitch وpush buton

pushbuton ها به GND (0 volt) وصل هستند و به عنوان ورودی منطقی صفر برای میکروکنترلر avr به کاربرده می شوند و می توان به عنوان یک وقفه خارجی برای micro avr حسا س به لبه پایین رونده استفاده شوند. dipswitch ها به Vcc+ (5 volt+) وصل هستند و به عنوان ورودی منطقی 1 برای میکروکنترلر avr به کاربرده می شوند ومي توان به وسيله آنها براي مثال portx.0 تا portx.7 را هركدام مانند شكل زير pull up كرد :

قبل ازاضافه کردن فایل سرآیند DS1307.h باید نام پورتی از میکروکنترلر و شماره بیتهایی از آنرا که برای برقراری ارتباط با DS1307 ، از طریق باس I2C استفاده می شوند،مشخص نمایید.

توابع DS1307 به قرار زیراند :

Void rtc_init(unsigned char rs, unsigned char sqwe, unsigned char out)

این تابع تنظیمات اولیه مربوط به تراشه DS1307 را انجام می دهد.

Void rtc_get_time(unsigned char h, unsigned char m, unsigned char s)

این تابع زمان جاری اندازه گیری شده توسط RTC را برمی گرداند.

Hوmوs متغیرهایی هستند که زمان فعلی در انها قرار می گیرد.

Void rtc_set_time(unsigned char h, unsigned char m, unsigned char s)

این تابع زمان جاری RTC را تنظیم می کند.پارامترهای hوmوs بیانگرمقادیرساعت،دقیقه وثانیه هستند.

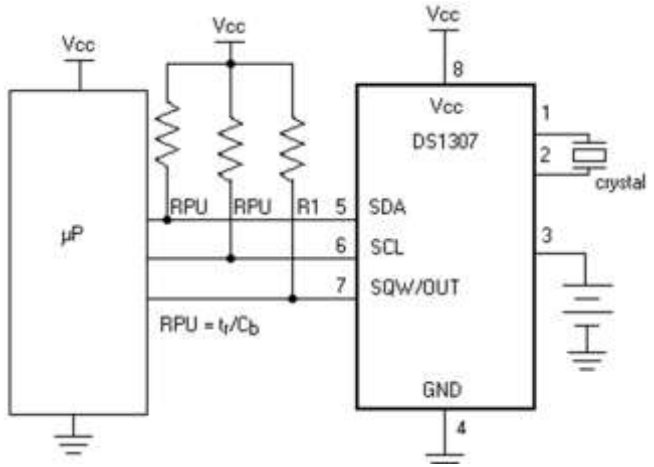
Void rtc_get_date(unsigned char *date, unsigned char *month, unsigned char *year)

این تابع تاریخ اندازه گیری شده توسط RTC را بر می گرداند.

اشاره گرهای *date،*monthو*year باید به متغیرهایی که باید مقادیر روز، ماه و سال را دریافت نمایند، اشاره کنند.

Void rtc_set_date(unsigned char date, unsigned char month, unsigned char year)

این تابع تاریخ جاری RTC را در تنظیم می کند.



مقاومت هاي R1=R2=R3=100 ohm هستند وبراي pull up كردن ستون هاي C1 تا C3 درروي keypad قراردارند .

در داخل CD AVR براي مثال Example.1 وجود دارد كه شما براي اجراي آن،ابتدا براي تنظيمات اوليه Example.1 درCodewizardAVR بايد در لبه LCD پورت B وبه لبه Ports رفته وپورت C را طبق جدول زير اين پورت را تنظيم كنيد :

ورودی / خروجی	PORTC	Keypad
output	C.0	Row 1(ردیف ۱)
output	C.1	Row 2(ردیف ۲)
output	C.2	Row 3(ردیف ۳)
output	C.3	Row 4(ردیف ٤)
output	C.4	Vcc+ (سیم قرمز)
input	C.5	Column 1(ستون ۱)
input	C.6	Column 2(ستون ۲)
input	C.7	Column 3(ستون ۳)

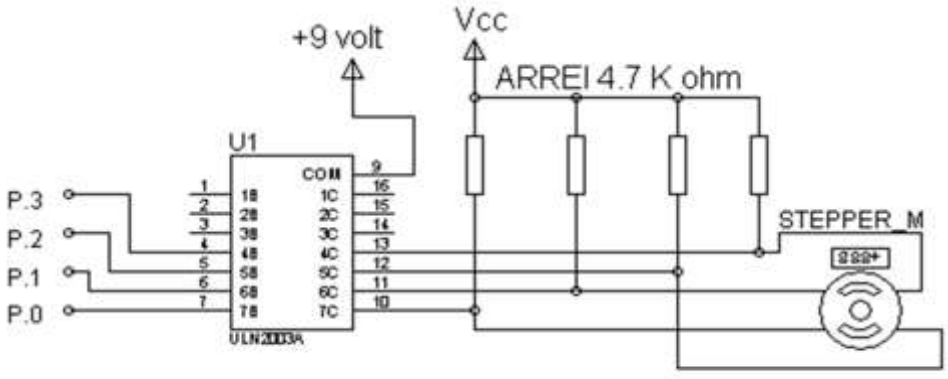
توضیح برنامه Example.1 : ابتدا تمامی ردیفها (output) مقدار1 منطقی هستند وستونها (Input) با مقاومت Pull up , 100 ohm مقدار1 منطقی هستند ، ابتدای برنامه بعداز while (1) { ، PORTC.0=0; می شود و ردیف اول keypad صفرمی شود ، وبقیه ردیفها هنوز مقدار1 منطقی هستند ودرصورت فشاردادن یکی از کلیدهای 1 تا 3 یکی ازستونهای C1 تا C3 ، که به عنوان ورودی با مقاومت R1(Pull up) ، مقدار1 منطقی بودند ، صفر منطقی می شود و یکی از کلیدهای 1 تا 3 تشخیص داده می شود ، ودر روی صفحه lcd 2*16 نمایش داده میشود و در ادامه PORTC.0=1; و PORTC.1= 0; میشود وردیف دوم keypad صفر می شود و در صورت فشار دادن یکی از کلیدهای 4 تا 6 یکی ازستونهای C1 تا C3 ، که به عنوان ورودی با مقاومت Pull up مقدار1 منطقی بودند ، صفر منطقی می شود و یکی از کلیدهای 4 تا 6 تشخیص داده می شود ، ودر روی صفحه lcd 2*16 نمایش داده میشود.

****

فصل ششم :

کاربا Stepper motor

موتورپله ای 5 سیم دارد ، که یک سیم Com است به Vcc+ در روی برد وصل شده است . و4 سیم دیگرکه ازچهارفاز آن بوده مانند شکل صفحه بعد به چهار خروجي درايور ULN2003A وصل شده است .



درايور ULN2003A داراي 16 پايه است كه پايه ۸ به GND وپايه ۹ به 9+ volt كه از پايه + پل ديود گرفته شده است وپايه هاي 1 تا 7 ورودي وبه ترتيب پايه هاي 10 تا 16 خروجي هستند وبا يك كردن ورودي ، صفر در خروجي مي دهد.

** توجه : با توجه به نقشه راهنمای برد p.0 تا p.3 را به وسیله رابط housing (4 pin) به PORTX.0 تا PORTX.3 وصل کنید .

برای مثال در CD:AVR فایل Example.2 p.0 تا p.3 رابه PORTC.0 تا PORTC.3 میکرو وصل شد ه است .

دراین مثال از روش راه اندازی موتورپله ای به روش دو فاز یعنی با توجه به جدول زیر درهر مرحله دو فاز یک منطقی (فعال) می شوند وموتورپله ای یک step می چرخد .

جهت چرخش	مراحل	p.0	p.1	p.2	p.3	جهت چرخش
Cw	۱	1	1	0	0	Ccw
	۲	0	1	1	0	
	۳	0	0	1	1	
	٤	1	0	0	1	

دربرنامه متغیرstep درابتدا برابر ;step=0xcc (11001100 باینری) می شود و در هر بار اجرای حلقه{}While(1) درابتدای این حلقه در PORTC بادستور;PORTC = step ریخته می شود. توجه کنید درمثال Example.2 مراحل ۱تا ٤ صورت می گیرد و جهت چرخش Cw (ساعتگرد) است.

فصل هفتم : کار با RTC با تراشه DS1307

معرفی تراشه DS1307: DS1307 یک تراشه RTC سریال، با توان مصرفی کم و خروجیهای BCD با ۵۶ بایت حافظه SRAM است که توسط شرکت Dallas Semiconductor ساخته شده است. آدرس و داده به صورت سریال و از طریق باس I2C منتقل می شوند. این تراشه اطلاعات ثانیه ، دقیقه، ساعت، روز هفته، روز، ماه و سال را در خود نگه می دارد. علاوه بر این تعداد روزهای ماه، برای ماههایی با کمتر از ۳۱ روز و همچنین سال کبیسه به صورت خودکار در این تراشه در نظرگرفته می شوند. تقویم موجود در این تراشه به صورت میلادی تنظیم شده است. ساعت داخلی می تواند به صورت ۲۴ ساعته یا ۱۲ساعته با نمایانگر AM/PM تنظیم گردد. DS1307 یک مدار داخلی برای تشخیص تغذیه دارد که در صورت قطع تغذیه تراشه، به صورت خودکار تغذیه خود را از باطری پشتیبان تامین می کند.

ترکیب پایه های این تراشه به صورت زیر است:

توضیح پایه های تراشه DS1307

X1 و X2 : این دو پایه باید به کریستال کوارتز 32.768KHz متصل شوند.

VBAT : این پایه ، ورودی تغذیه پشتیبان است که معمولا به یک باتری 3 v لیتیوم یا هر منبع انرژی دیگری با ولتاژی بین 2.5 V تا 3.5 V متصل می شود .

GND : این پایه به زمین متصل می شود.

SDA (Serial Data Input / Output) : این پایه، خط داده در باس I2C است. پایه SDA ، به صورت open-Drain است و به یک مقاومت Pull-up خارجی نیاز دارد.

SCL (Serial Clock Input) : این پایه، خط ورودی کلاک در باس I2C است که برای سنکرون کردن انتقال داده ها در ارتباط سریال به کارمی رود. از آنجایی که این پایه open-Drain است به یک مقاومت Pull-up خارجی نیاز دارد.

SQW/OUT(Squar Wave / Output) : زمانی که bit ، SQWE برابر یک نوشته شود ، پایه SQW/OUT یک موج مربعی را با فرکانس 1Hz،4KHz، 8KHz یا 32KHz تولید می کند. این پایه به صورت open-Drain است و به یک مقاومت Pull-up خارجی نیاز دارد. این پایه می تواند با Vcc یا Vbat کار کند.

Vcc : این پایه منبع تغذیه اولیه تراشه است.

توابع RTC برای تراشه DS1307

از این توابع برای برقراری ارتباطی آسان بین برنامه های C و تراشه DS1307 از طریق باس I2C استفاده می شود. این توابع در فایل سرآیند DS1307.h هستند. ،مشخص نمایید.