
AVR®

میکروکنترولرهای AVR مقدماتی

فهرست

نصب

نصب BASCOM

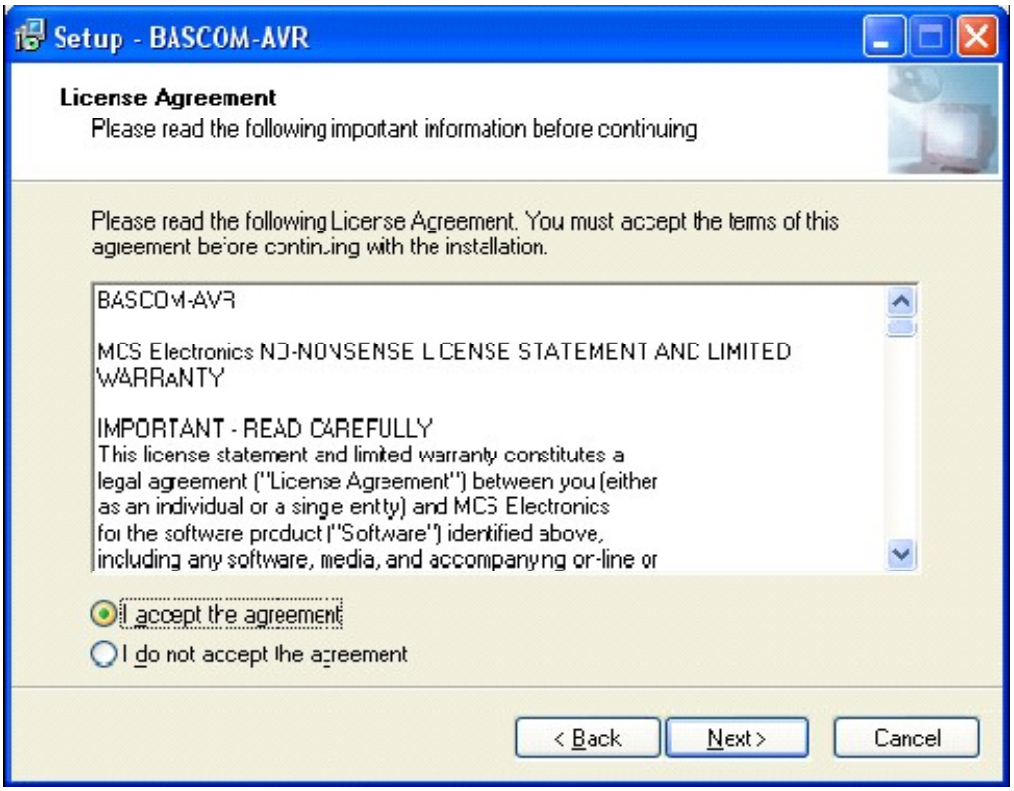
برای نصب برنامه فایل SETUPEXE اجرا کرده.

در صورت عدم دسترسی به برنامه می توانید **BASCOM** را از سایت زیر دانلود کنید:

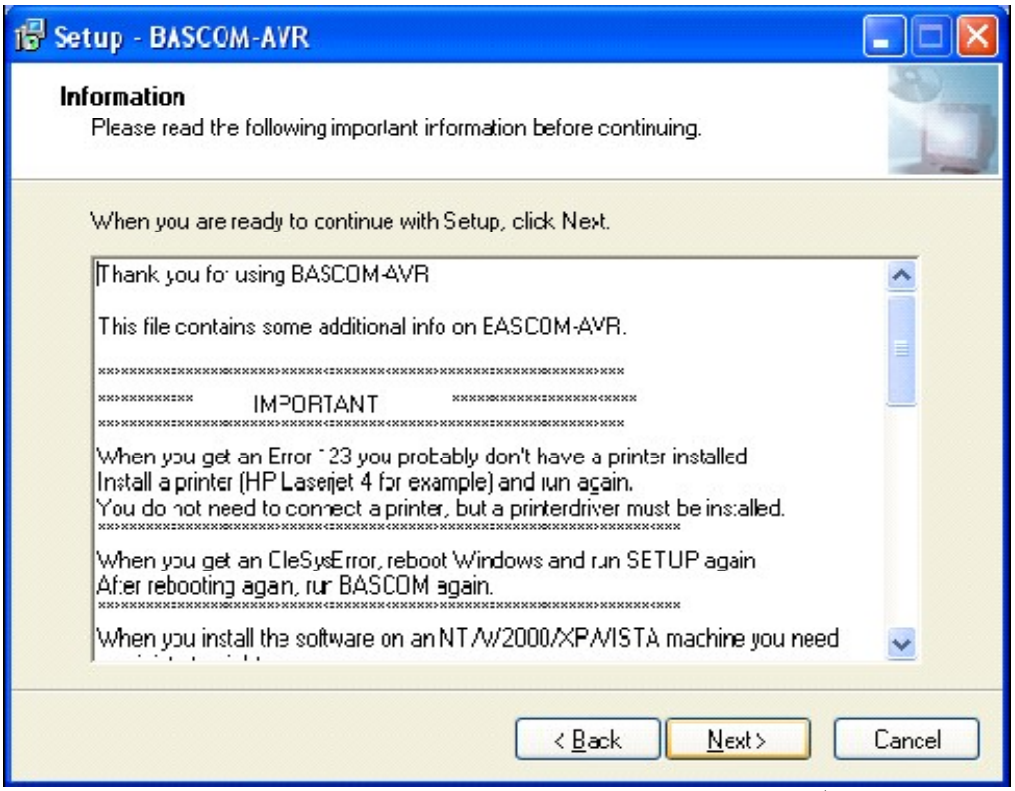
www.mcselec.com

بعد از اجرای فایل SETUP پنجره زیر به روی شما باز می شود

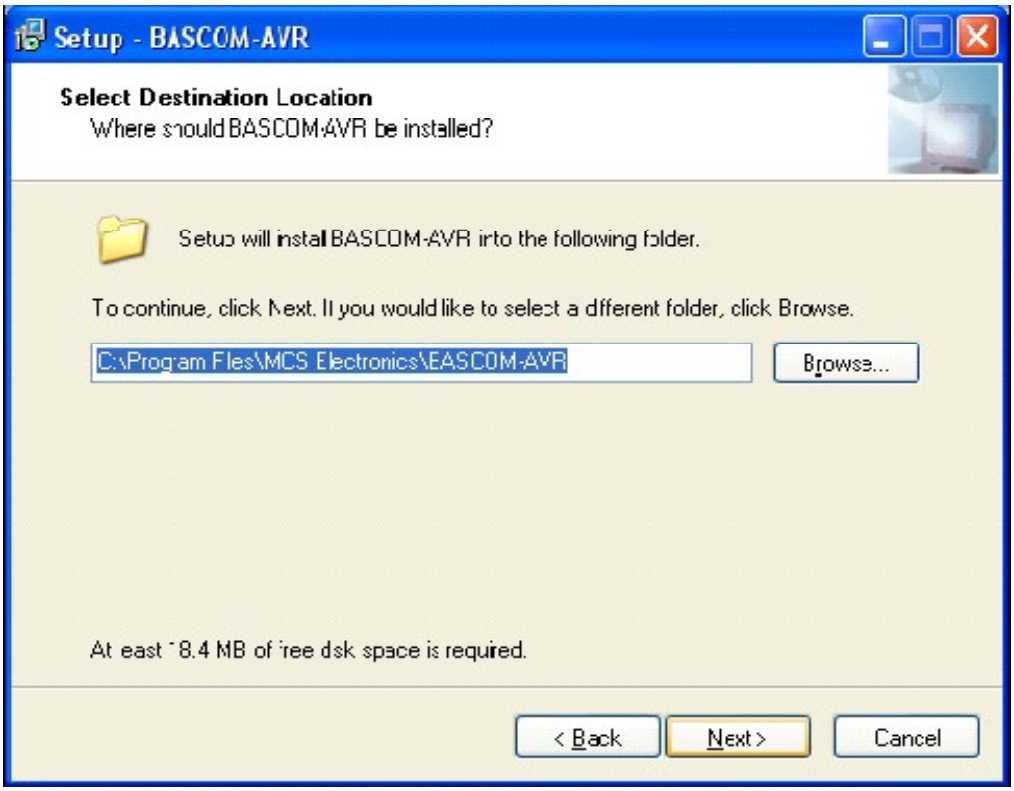
برای ادامه نصب روی NEXT کلیک کرده



'I accept the agreement را انتخاب کرده و روی دکمه NEXT کلیک کنید.



روی دکمه NEXT کلیک کنید.

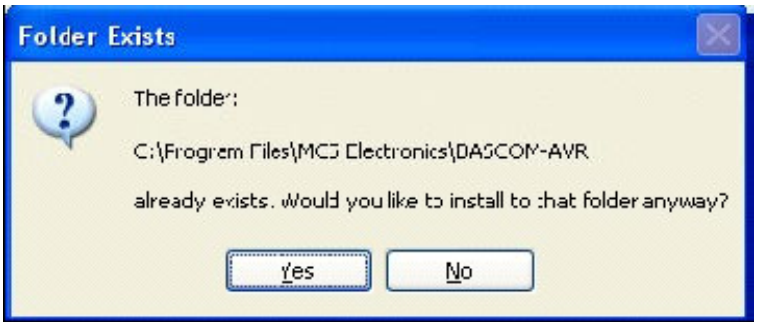


در این پنجره شما می توانید آدرسی برای نصب برنامه انتخاب کنید

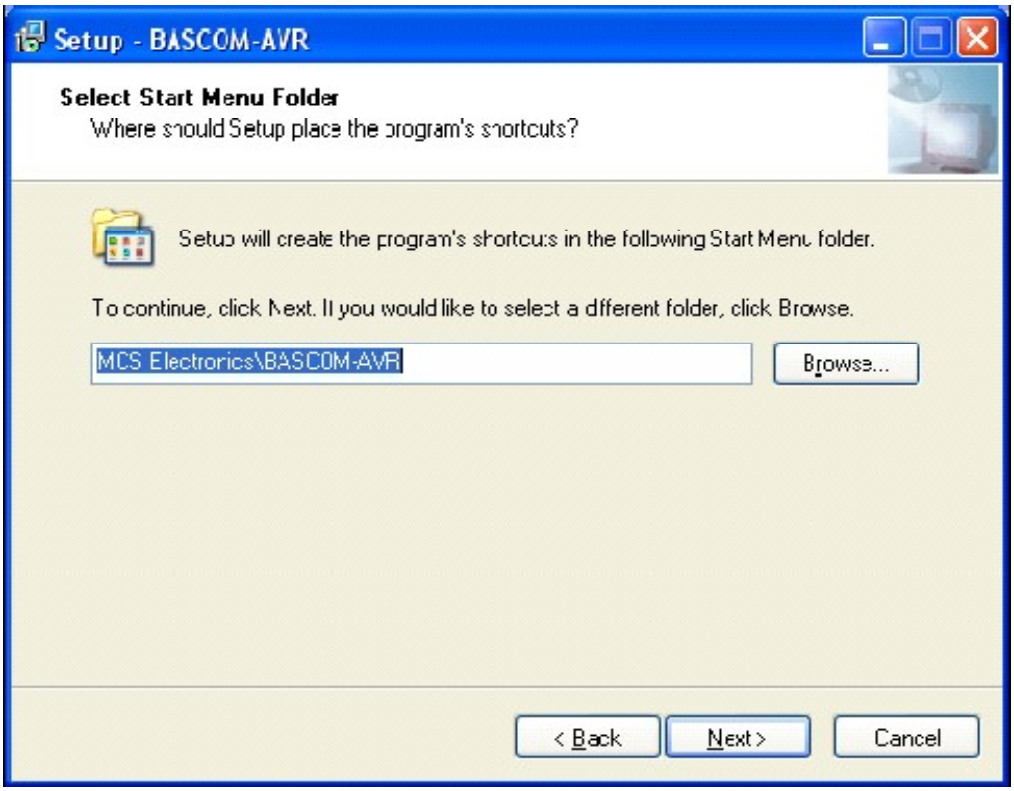
پیش فرض آدرس درایو C است

C:\Program Files\MCS Electronics\BASCOM-AVR

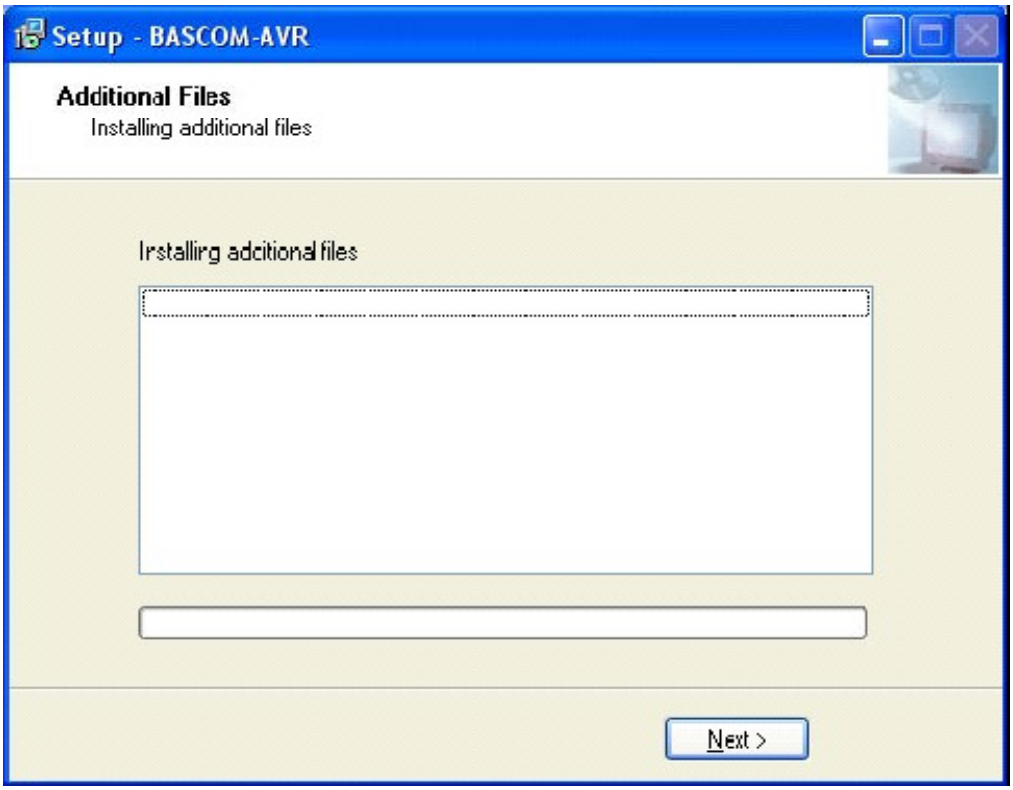
می توانید آن را تغییر ندهید و برای ادامه **روی دکمه NEXT کلیک کنید.**



در صورت مشاهده این پنجره ادامه **روی دکمه YES کلیک کنید.**

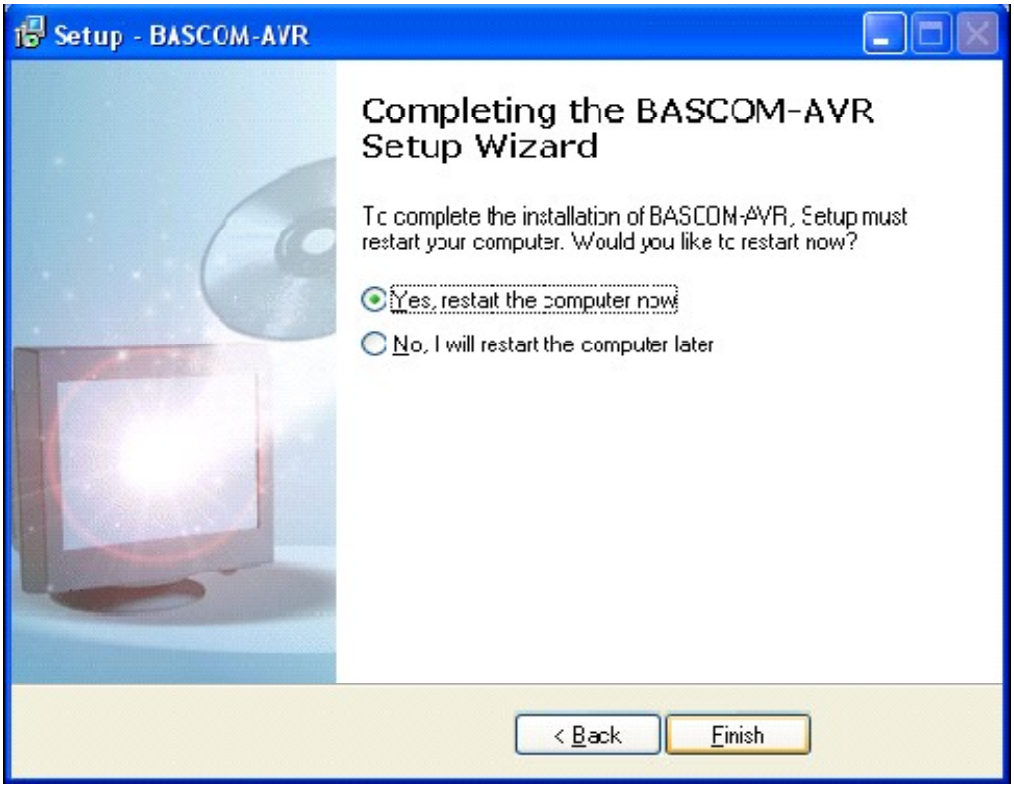


و برای ادامه روی **دکمه NEXT کلیک کنید.**



برنامه در حال نصب بر روی سیستم شما می باشد

و در آخر پنجره زیر برای اعلام خاتمه نصب برنامه ظاهر می شود.

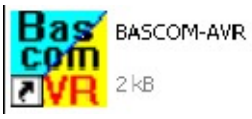


با انتخاب دکمه FINISH و ریسیت کردن رایانه نصب برنامه به پایان می رسد.

معرفي منوهاي محيط
BASCOM

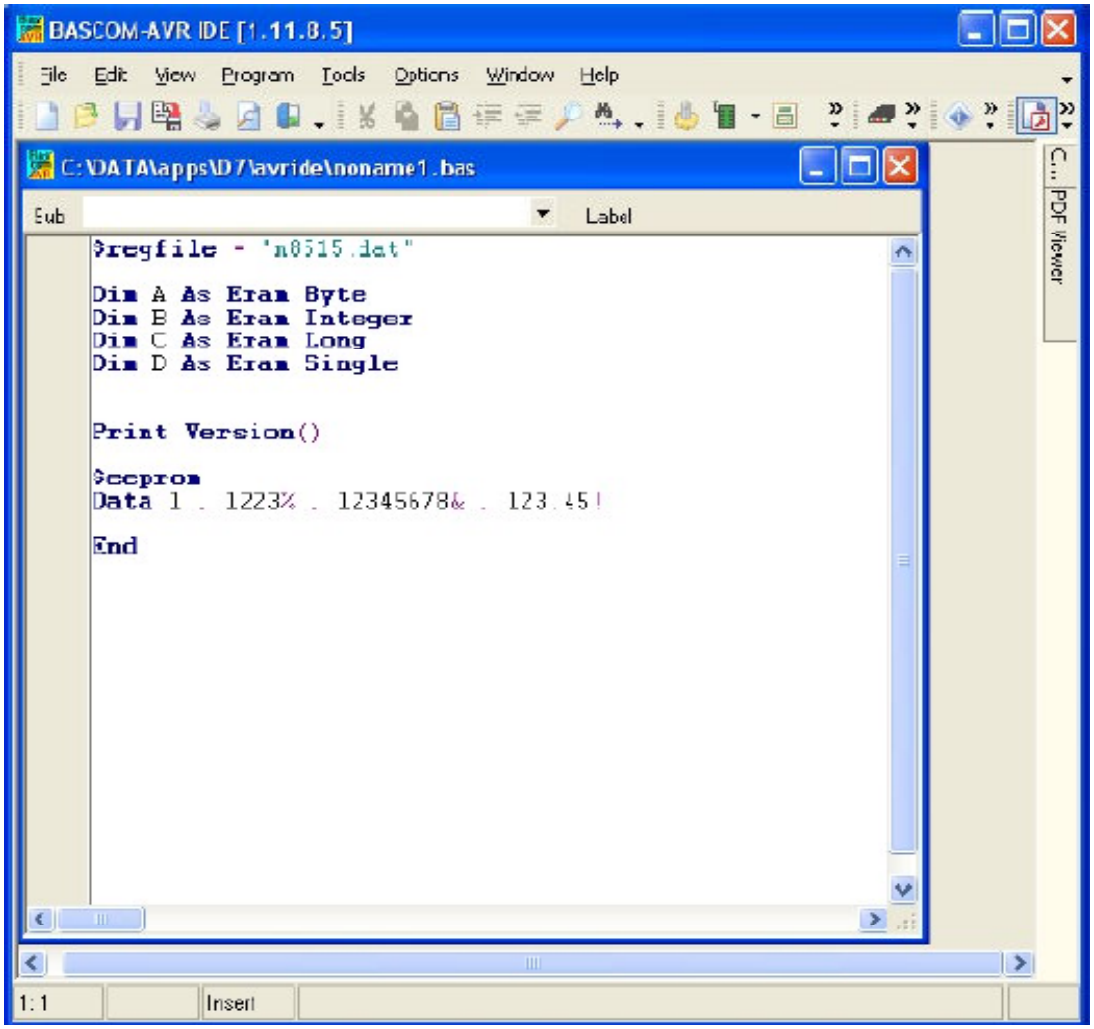
ميكروكنترلرهاي AVR

BASCOM
اجرای BASCOM-AVR

برای اجرای برنامه روی 

دابل کلیک کنید.

حال می توانید مجیط برنامه را مشاهده کنید.



شما می توانید با کلیک راست روی toolbar و انتخاب customize ابزارها را به دلخواه خود مرتب کنید.

منوي FILE

- **ايجاد فايل جديد (FILE NEW)**

با انتخاب اين گزينه يک پنجره جديد که شما قادر به نوشتن برنامه در آن هستيد ايجاد می شود .

- **باز کردن فايل (OPEN FILE)**

با انتخاب اين گزينه شما قادر به فراخوانی فايلی که در حافظه موجود است می باشيد .

BASCOM فايلها را بصورت استاندارد ASCII ذخيره می کند .بنابراين شمکا می توانيد از ويرايشگری مثل NOTEPAD برای نوشتن برنامه استفاده کنيد و سپس آنرا به محيط انتقال دهيد.

- **بستن فايل (CLOSE FILE)**

اين گزينه پنجره برنامه فعال را می بندد . اگر در فايل تغييری ايجاد کرده ايد ابتدا بايد قبل از بستن آن را ذخيره نماييد .

- **ذخيره فايل (FILE SAVE)**

با اين گزينه شما قادر به ذخيره فايل بصورت ASCII در کامپيوتر خواهيد بود .

- **ذخيره کردن بعنوان (FILE SAVE AS)**

با اين گزينه قادر خواهيد بود فايل موجود را با نام ديگر ذخيره کنيد.

- **نمايش پرينت فايل (FILE PRINT PREVIEW)**

اين گزينه نشان می دهد که فايل متنی موجود برنامه در هنگام پرينت به چه صورت خواهد بود .

- **پرينت فا يل (FILE PRINT)**

با اين گزينه شما می توانيد فايل موجود در برنامه را پرينت نماييد .

- **بستن فايل (CLOSE FILE)**

با اين گزينه شما قادر خواهيد بود از محيط BASCOM خارج شويد ولی در صورتی که شما در برنامه تان تغييری داده ايد و آن را ذخيره نکرده ايد , پيش از خروج هشدار ميدهد.

منوی EDIT

- **EDIT UNDO**

با این گزینه شما می توانید دستکاری اخیرتان در برنامه را از بین ببرید .

- **EDIT REDO**

با این گزینه شما می توانید دستکاری اخیرتان را که از بین برده بودید دوباره برگردانید .

- **EDIT CUT**

با این گزینه شما می توانید متن انتخاب شده را بریده و به محل جدیدی انتقال دهید .

- **EDIT COPY**

با این گزینه شما می توانیدمتن انتخاب شده را کپی کرده و به محل جدیدی انتقال دهید .

- **EDIT PAST**

با این گزینه شما می توانید متنی را که قبلا COPY یا CUT کرده بودید در محل مورد نظر بچسبانید .

- **EDIT FIND**

با این گزینه شما می توانید متنی را در برنامه تان جستجو کنید .

- **EDIT FIND NEXT**

با این گزینه شما می توانید متن مورد جستجو را دوباره جستجو نمایید .

- **EDIT REPLACE**

با این گزینه شما می توانید متنی را جایگزین متن موجود در برنامه نمایید یعنی در قسمت TEXT TO FIND متن مورد جستجو که باید توسط متن دیگری جایگزین شود را تایپ کنید و در قسمت REPLACE WITH متنی را که باید جایگزین شود تایپ می کنیم .

- **EDIT GOTO**

با این گزینه شما می توانیدمستقیما و به سرعت به خط دلخواهی بروید .

- **EDIT TOGGLE BOOKMARK**

با این گزینه شما می توانید شما می توانید در جاهای خاصی از برنامه که مورد نظر شماست نشانه گذاری کنید و به آنها توسط دستور دستور EDIT GOTO BOOKMARKدسترسی پیدا کنید .

- **EDIT GOTO BOOKMARK**

با این گزینه شما می توانید به نشانه هایی که قبلا گذاشته اید .

- **EDIT IDENT BLOCK**

با این گزینه شما می توانید متن انتخاب شده را به اندازه یک TAB به سمت راست منتقل کنید .

- **EDIT UNIDENT BLOCK**

با این گزینه شما می توانید متن انتخاب شده را به اندازه یک TAB به سمت چپ منتقل کنید .

منوی PROGRAM

- **PROGRAM COMPILE**

با این گزینه (یا کلید F7) شما قادر به ترجمه برنامه به زبان ماشین (COMPILE) خواهید بود .برنامه شما با انتخاب این گزینه پیش از COMPILE ذخیره خواهد شد و فایلهای زیر به انتخاب شما در OPTION COPILER SETTING ایجاد خواهند شد :

- XX.BIN فایل باینری که می تواند در میکروکنترلر PROGRAM شود .
- XX.DBG فایل DEBUG که برای نرم افزار شبیه ساز BASCOM مورد نیاز است .
- XX.OBJ فایل OBJECT که برای نرم افزار AVR STUDIO مورد نیاز است .
- XX.RPT فایل گزارشی
- XX.HEX فایل هگزادسیمال اینتل که برای بعضی از انواع PROGRAMMER ها مورد نیاز است .
- XX.ERR فایل خطا که فقط در هنگام بروز خطا ایجاد می شود.
- XX.EPP داده های که باید در EPROM برنامه ریزی شود در این فایل نگهداری میگردند .

قبل لز کامپایل برنامه به صورت خودکار ذخیره می شود.

در هنگام کامپایل ، **BASCOM** وجود خطاهای جدی را پائین برنامه به شما اعلام می کند.

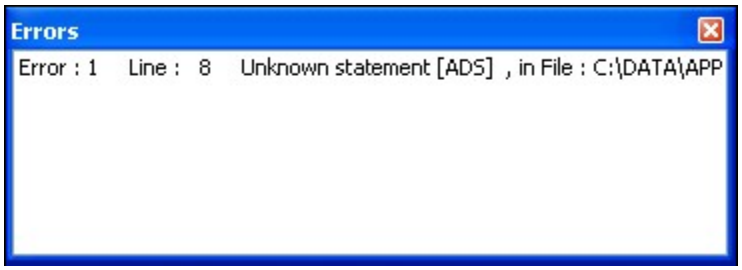
اگر شما روی یکی از خطا ها دابل کلیک کنید **BASCOM** به خطی از برنامه که در آن خطا وجود دارد پرش می کند و آن خط را با علامت مشخص می کند.

Program compile shortcut:

Program Syntax Check

این گزینه به شما برای پیدا کردن غلط های املائی برنامه کمک میکند.

Program syntax check shortcut , CTRL + F7



اگر شما روی یکی از خطا ها دابل کلیک کنید **BASCOM** به خطی از برنامه که در آن خطا وجود دارد پرش می کند و آن خط را با علامت مشخص می کند.

Program Show Result 

از این گزینه برای دیدن نتایج کامپال برنامه استفاده می شود.

show result shortcut :  CTRL+W

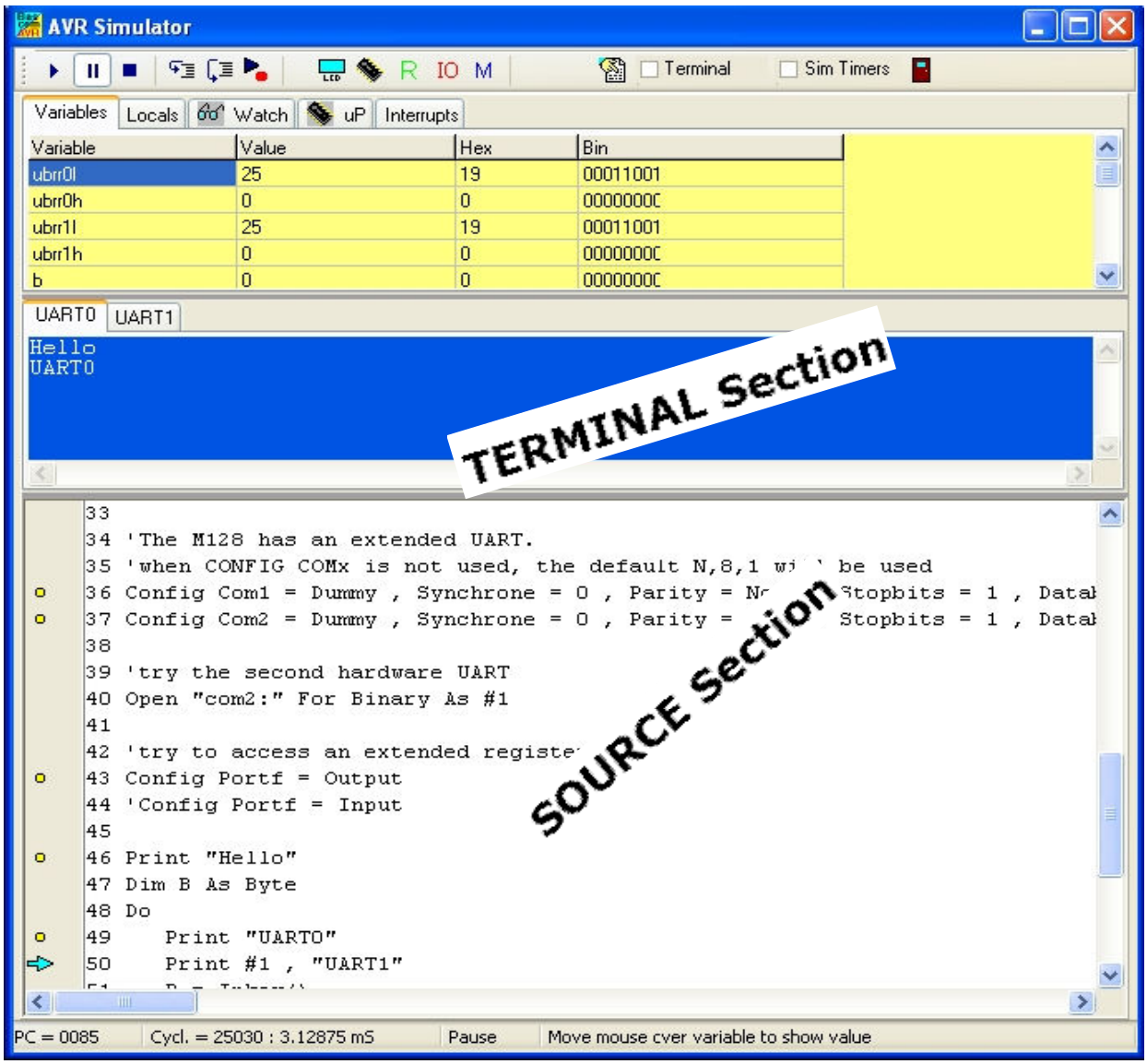
Info	Description
Report	Name of the program
Date and time	The compilation date and time.
Compiler	The version of the compiler.
Processor	The selected target processor.
SRAM	Size of microprocessor SRAM (internal RAM).
EEPROM	Size of microprocessor EEPROM (internal EEPROM).
ROMSIZE	Size of the microprocessor FLASH ROM.
ROMIMAGE	Size of the compiled program.
BAUD	Selected baud rate.
XTAL	Selected XTAL or frequency.
BAUD error	The error percentage of the baud rate.
XRAM	Size of external RAM if available.
Stack start	The location in memory, where the hardware stack points to. The HW-stack pointer grows downward.
S-Stacksize	The size of the software stack.
S-Stackstart	The location in memory where the software stack pointer points to. The software stack pointer grows downward.
Framesize	The size of the frame. The frame is used for storing local variables.
Framestart	The location in memory where the frame starts.
LCD address	The address that must be placed on the bus to enable the LCD display E-line.
LCD RS	The address that must be placed on the bus to enable the LCD RS-line
LCD mode	The mode the LCD display is used with. 4 bit mode or 8 bit mode.
LCD DB7-DB4	The port pins used for controlling the LCD in pin mode.
LCD E	The port pin used to control the LCD enable line.
LCD RS	The port pin used to control the LCD RS line.
Variable	The variable name and address in memory
Constant	Constants name and value Some internal constants are : _CHIP : number that identifies the selected chip _RAMSIZE : size of SRAM
	_ERAMSIZE : size of EEPROM _XTAL : value of crystal _BUILD : number that identifies the version of the compiler _COMPILER : number that identifies the platform of the compiler
Warnings	This is a list with variables that are dimensioned but not used. Some of them
EEPROM binary image map	This is a list of all ERAM variables with their value. It is only shown when DATA lines are used to create the EEP file. (EEPROM binary image).

معرفی محیط شبیه سازی (SIMULATOR)

Program Simulate

با فشردن کلید F2 این گزینه از منو PROGRAM شبیه ساز داخلی فعال خواهد شد .شما در برنامه با نوشتن کلمه کلیدی $SIM قادر به شبیه سازی سریعتر برنامه میباشید .در صورت تمایل شما می توانید از شبیه سازی های دیگر مانند AVR STUDIO نیز استفاده کنید . برای شبیه سازی فایلهای DBJ و OBJ باید ایجاد شده باشند . فایل OBJ در برنامه شبیه سازی AVR STUDIO و فایل DBJ برای شبیه ساز داخلی مورد استفاده قرار می گیرد .

Program Simulate shortcut : F2



پنجره Simulator به چند بخش تقسیم می شود:

Toolbar

Toolbar شامل دکمه های:

 (F5) یا RUN button برای شروع شبیه سازی برنامه

 PAUSE button برای از کار انداختن شبیه سازی برنامه

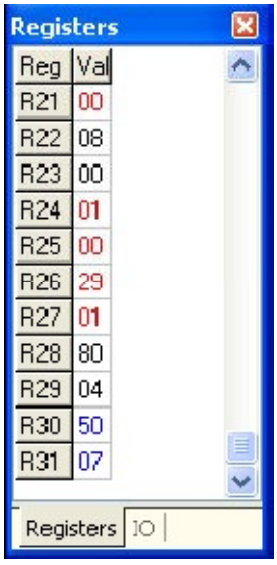
 Stop button برای از کار انداختن شبیه سازی برنامه (بعد از STOP button شبیه سازی باید از اول آغاز شود.)

 STEP button (F8) برای شبیه سازی خط به خط دستورات برنامه(این دستور برای اشکال زدایی برنامه بسیار موثر است ،بدین منظور پس از شبیه سازی به جای RUN button از STEP button استفاده می کنیم و برنامه را خط به خط اجرا و پی می گیریم تا به اشکال در برنامه برسیم.)

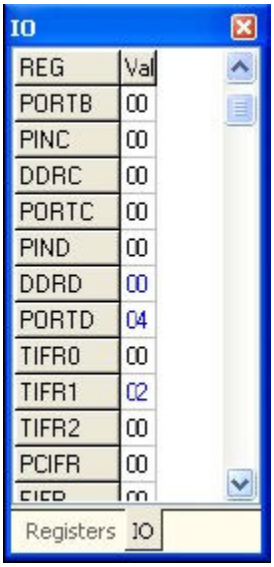
 (SHIFT+F8)STEP OVER button این دکمه همانند گزینه قبلی کار می کند با این تفاوت که توابع فرعی را اجرا نمی کند.

 RUN TO button. شبیه سازی را تا خط مشخصی انجام می دهد سپس به حالت pause می رود.

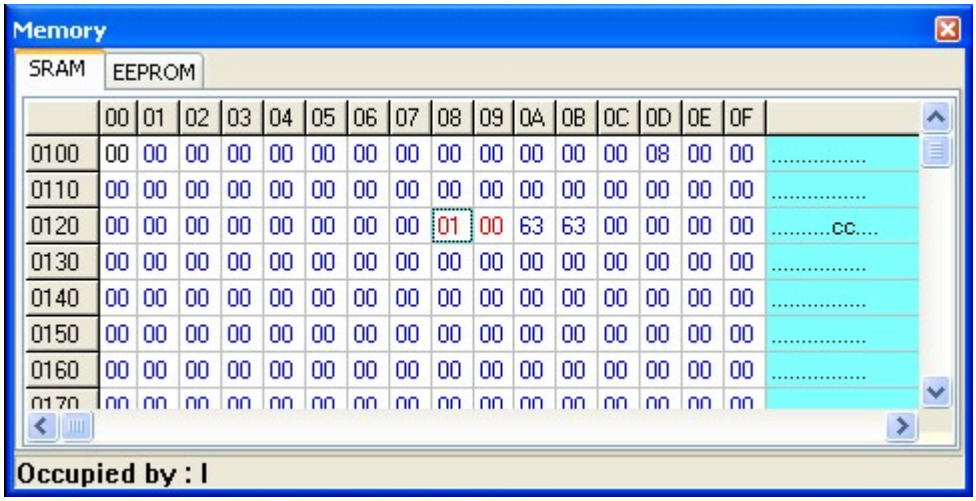
 این دکمه برای نشان دادن وضعیت ریجسترها استفاده می شود.



 IO button برای نشان دادن مقادیر ورودی و خروجی ریجسترهای پردازنده استفاده می شود.



Memory انتخاب این دکمه باعث ظاهر شدن پنجره Memory می شود.



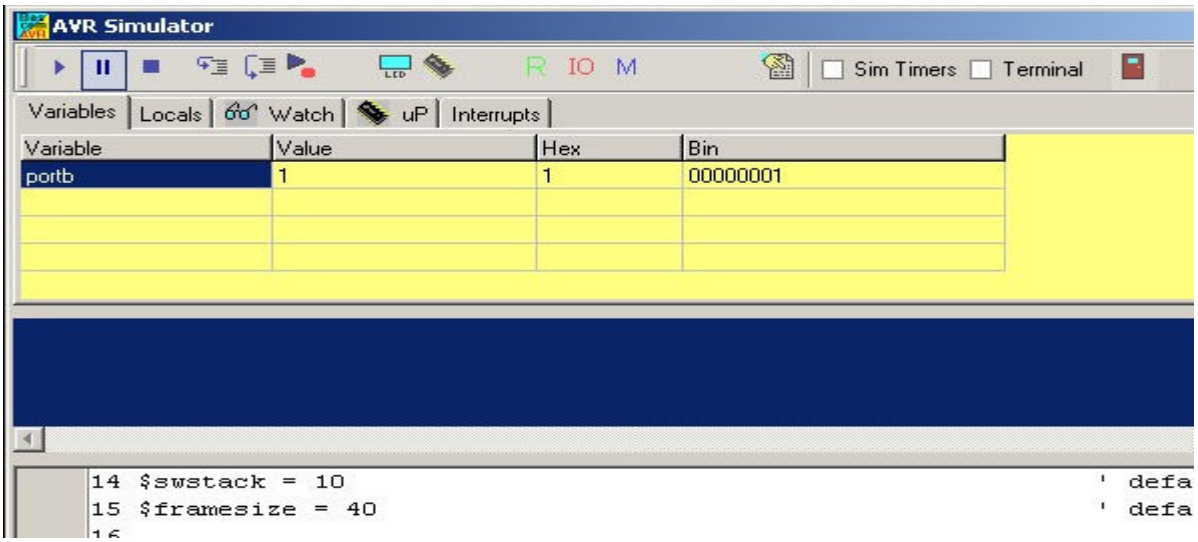
refresh variables تمام متغیرهای موجود را refresh می کند.

هنگامی که شما بخواهید تایمرهای داخلی را شبیه سازی کنید باید این گزینه را فعال کنید.

(برنامه دارای ایراداتی نیز می باشد به همین دلیل بهتر است برنامه های را که در آنها از وقفه و تایمرها استفاده شده بر روی خود میکرو امتحان کنید.)

این گزینه به شما امکان می دهد از terminal emulator واقعی برای شبیه سازی برنامه استفاده کنید.

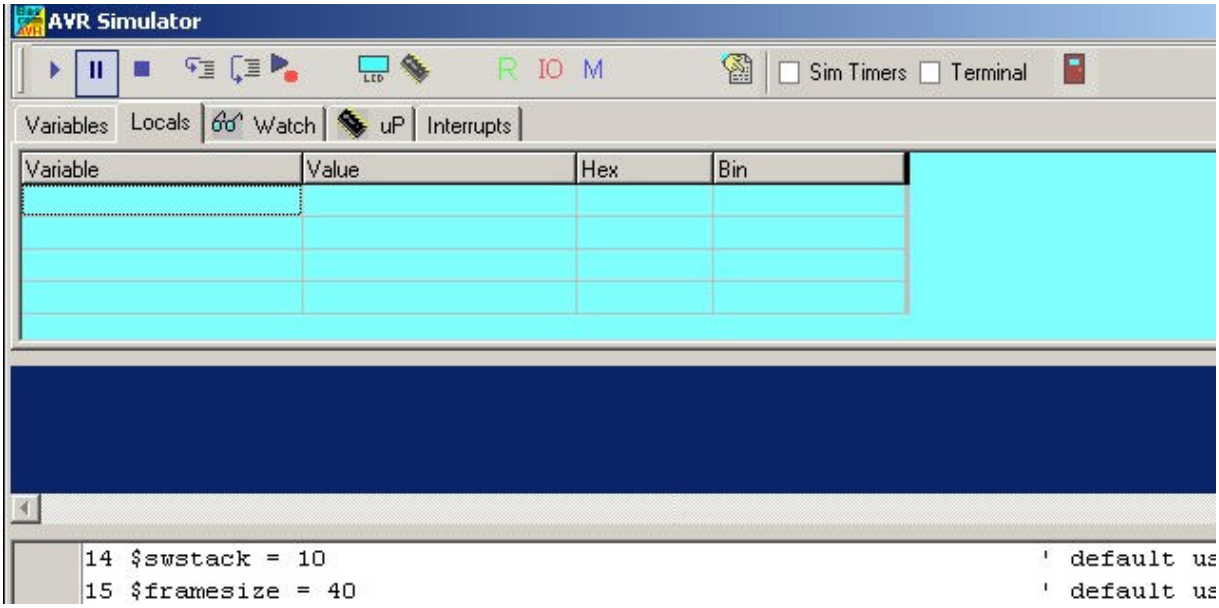
VARIABLES



شما قادر به انتخاب متغیر با دو بار کلیک کردن در ستون VARIABLES میباشید . با فشار دکمه ENTER در هنگام اجرای برنامه قادر به مشاهده مقدار جدید متغیر در برنامه خواهید بود . همچنین میتوانید مقدار هر متغیر را توسط VALUE تغییر دهید .

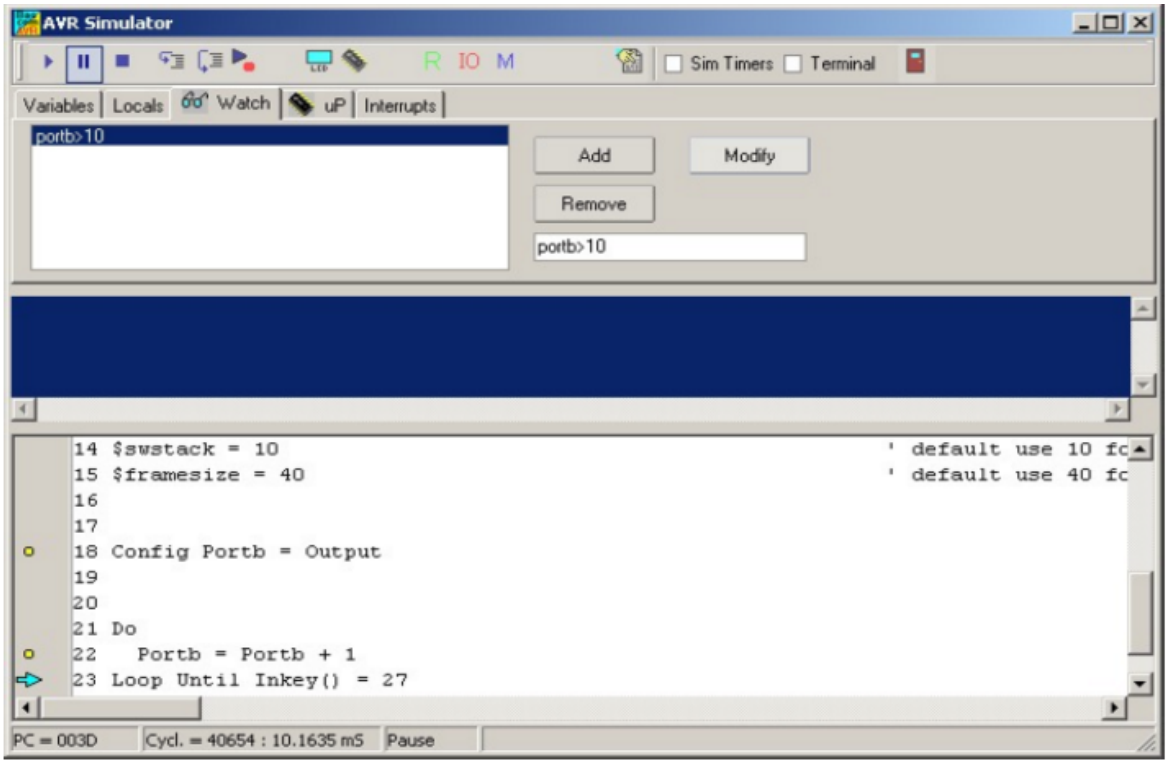
برای تماشای یک متغیر آرایه ای می توانید نام متغیر همراه با اندیس آنرا تایپ کنید و برای حذف هر سطر می توانید دکمه CTRL+DEL را فشار دهید

LOCALS



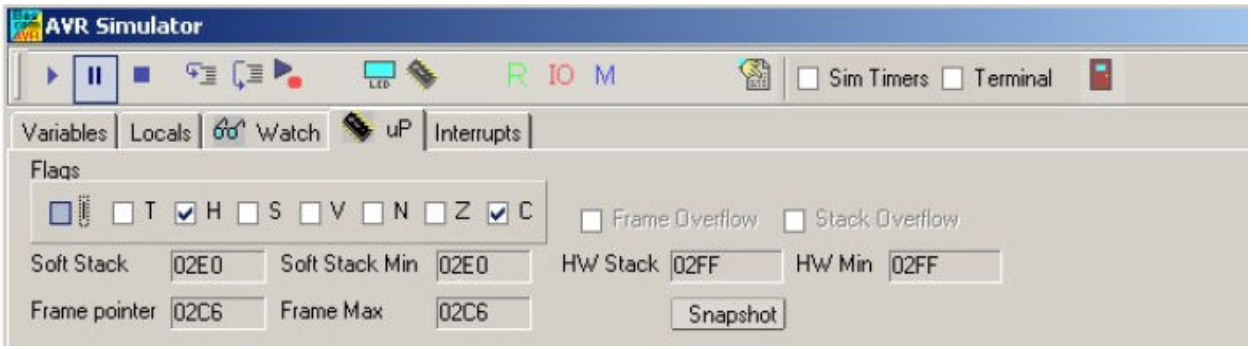
LOCALS نشان دهندی متغیرهایی است که در توابع فرعی یافت می شوند.

WATCH



این گزینه برای وارد کردن وضعیتی که قرار است در خلال شبیه سازی ارزیابی شود مورد استفاده قرار می گیرد و هنگامی که وضعیت مورد نظر صحیح شد شبیه سازی در حالت PAUSE قرار خواهد گرفت . حالت مورد نظر را در مکان مورد نظر تایپ نموده و دکمه ADD-BUTTON را فشار دهید . هنگامیکه دکمه MODIFY-BUTTON فشار داده شود , وضعیت مورد نظر را مورد بازنگری قرار میدهد و میتوان ارزش آنرا تغییر داد . برای حذف هر وضعیت شما باید آنرا انتخاب کرده و دکمه REMOVE را فشار دهید .

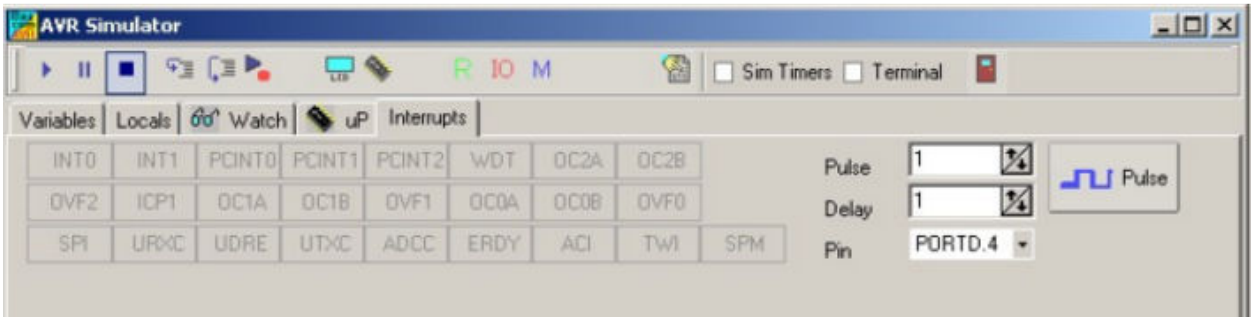
uP



در این گزینه می توان وضعیت ریجسترها و پرچم ها را مشاهده کرد.

با کلیک روی پرچمها می توان وضعیت آنها را تغییر داد.

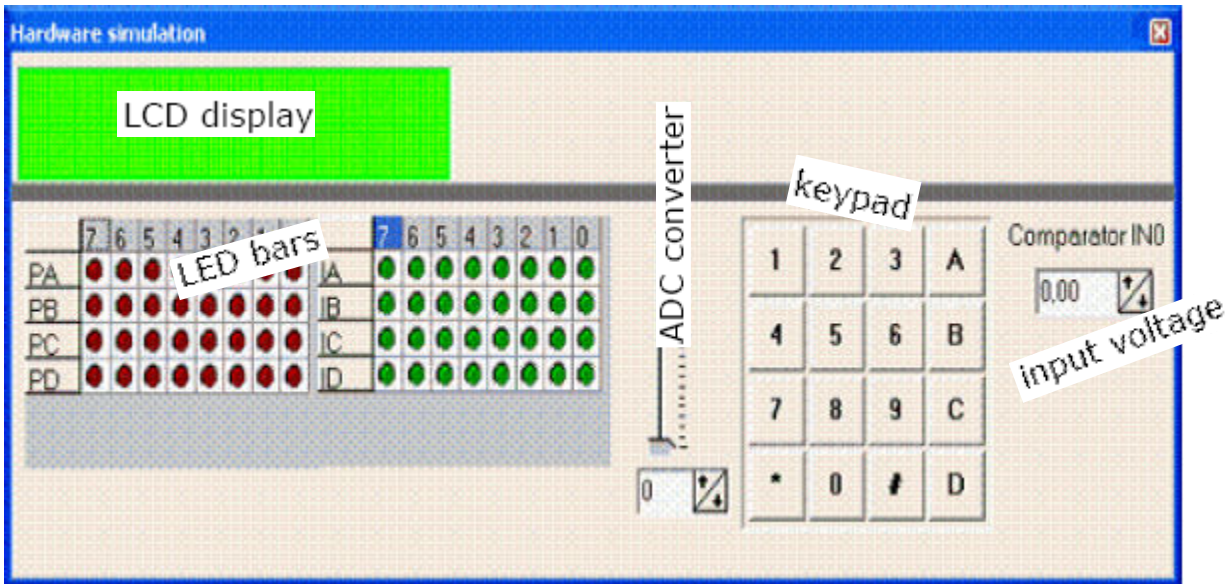
INTERRUPTS



این گزینه منابع وقفه را نشان میدهد . هنگامیکه هیچ ISR برنامه نویسی نشده باشد , همه دکمه ها غیر فعال خواهند بود و اگر ISR نوشته شود , دکمه مربوط به آن فعال می شود و با کلیک بر روی هر کدام از دکمه ها , وقفه مربوطه اجرا می شود . در ضمن میتوان روی یک پایه خاص پالس نیز ایجاد نمود . (bascom دارای ایراداتی نیز می باشد به همین دلیل بهتر است برنامه های را که در آنها از وقفه و تایمرها استفاده شده بر روی خود میکرو امتحان کنید)

Hardware simulator

با فشردن دکمه  hardware simulator پنجره زیر ظاهر می شود.



که از کاراترین امکانات موجود در برنامه BASCOM می باشد.

- **شبیه سازی سخت افزاری THE HARDWARE SIMULATOR**

با کلیک بر روی این گزینه پنجره ای ظاهر می شود . که قسمت بالایی یک LCD مجازی می باشد که برای نشان دادن داده های فرستاده شده به LCD استفاده می شود . نوار LED های قرمز رنگ پایین خروجی پورتها را نشان می دهد . با کلیک بر روی هر یک از LED های سبز رنگ که بعنوان ورودی هستند وضعیت آن معکوس می شود و روشن شدن LED بمنزله یک کردن پایه پورت است .یک صفحه کلید نیز تعبیه شده است که با دستور GETKBD( ) در برنامه قابل خواندن می باشد . در ضمن مقدار آنالوگ نیز هم برای مقایسه کننده آنالوگ و هم برای کانال های مختلف ADC قابل اعمال است.

- **REGISTERS**

این دکمه پنجره ثباتها را با مقادیر قبلی نمایش می دهد . مقدارهای نشان داده شده در این پنجره هگزادسیمال می باشد که برای تغییر هر کدام از آنها روی خانه مربوطه کلیک کرده و مقدار جدید را وارد کنید .

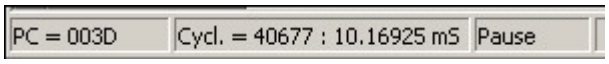
- **I/O REGISTERS**

برای نمایش ثباتهای I\O استفاده می شود . که مانند R قابل مقدار دهی است

Real Hardware Simulation

با استفاده از این گزینه و پورت سریال شما می توانید برنامه از روی خود میکرو در برنامه شبیه سازی نمایید و نتایج را مشاهده کنید.

Status bar

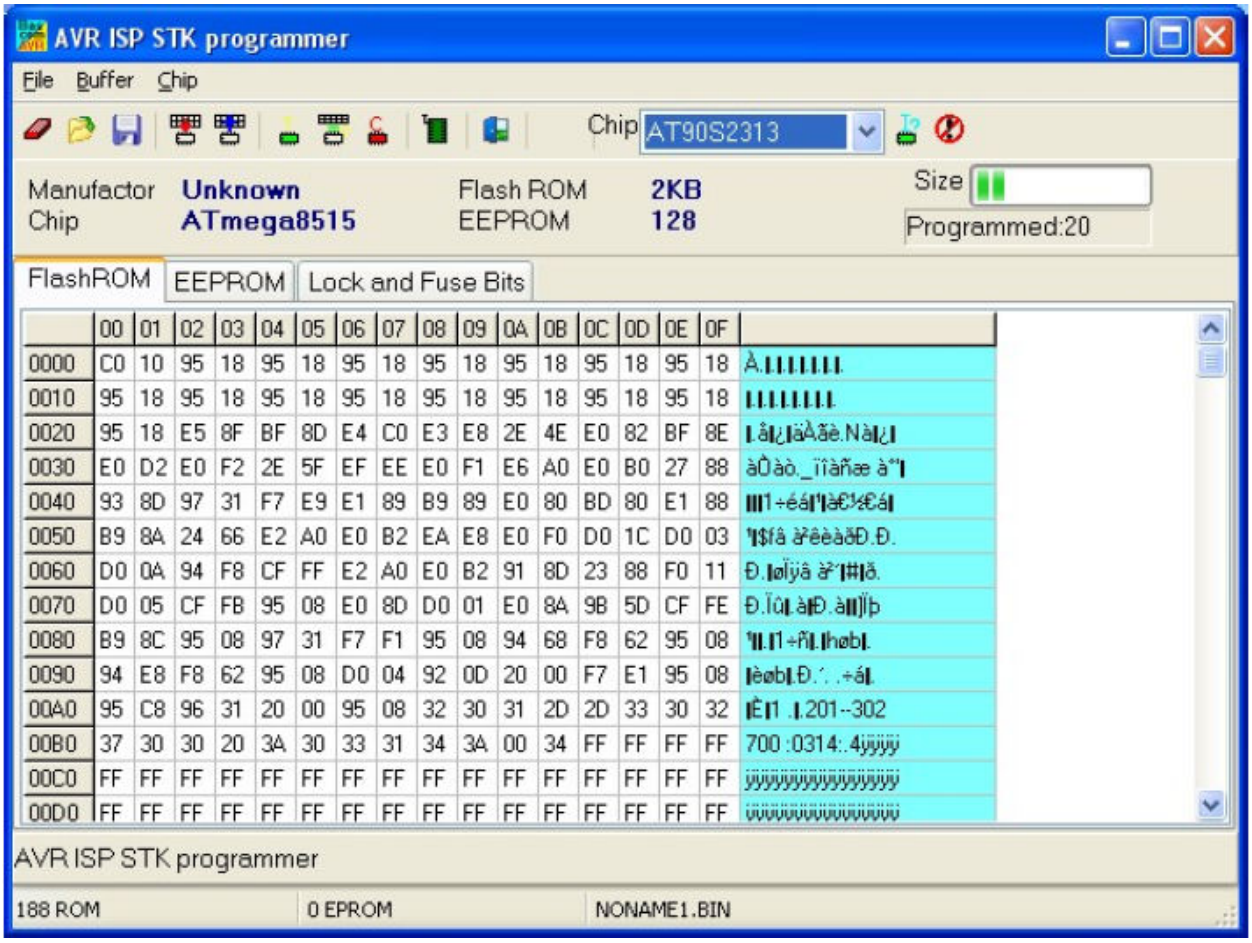


نشان دهنده ی تعداد cycle های استفاده شده در برنامه و شمارنده برنامه می باشد.
با کلیک راست روی status bar می توانید آن را ریست کنید.

معرفی محیط برنامه ریزی

Program Send to Chip

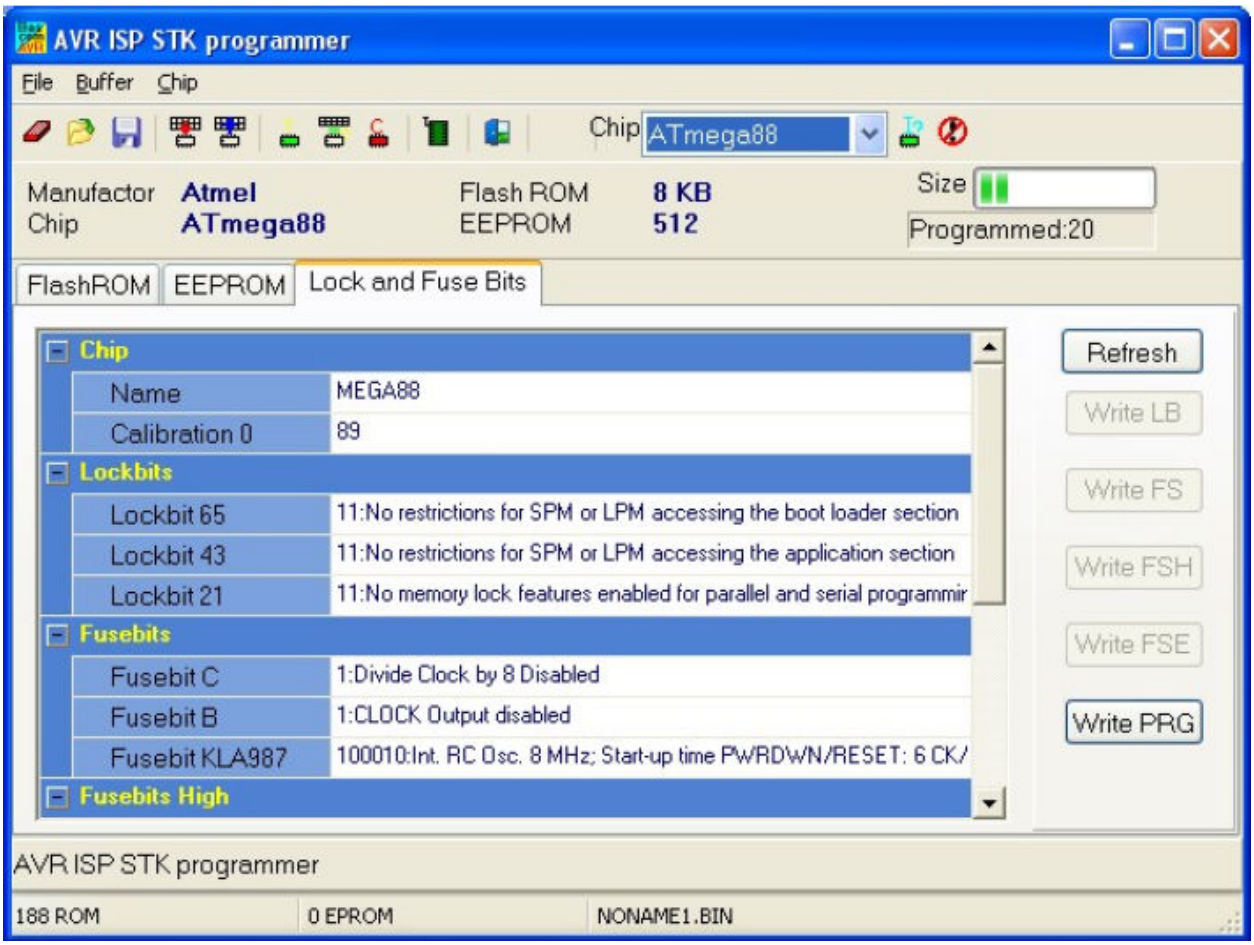
با فشردن این گزینه پنجره زیر باز می شود که به منظور برنامه ریزی میکرو استفاده می شود.



- پنجره ارسال برنامه به میکرو هنگامیکه RUN PROGRAMMER انتخاب می شود ظاهر میگردد .
- **منوی FILE**
  - **EXIT :** خروج از محیط برنامه ریزی .
  - **TEST :** یک کردن پایه های پورت . این گزینه تنها زمانی می تواند استفاده شود که از SAMPLR ELECTRONIC PROGRAMEEER استفاده شود .
- **منوی BUFFER**
  - **BUFFER CLEAR :** پاک کردن بافر.
  - **LOAD FROM FILE :** پر کردن بافر با فایل و برنامه ریزی آن در حافظه میکرو
  - **SAVE TO FILE :** ذخیره بافر در فایل دلخواه . بافر می تواند محتوای حافظه یک میکرو باشد .

- **منوی CHIP**

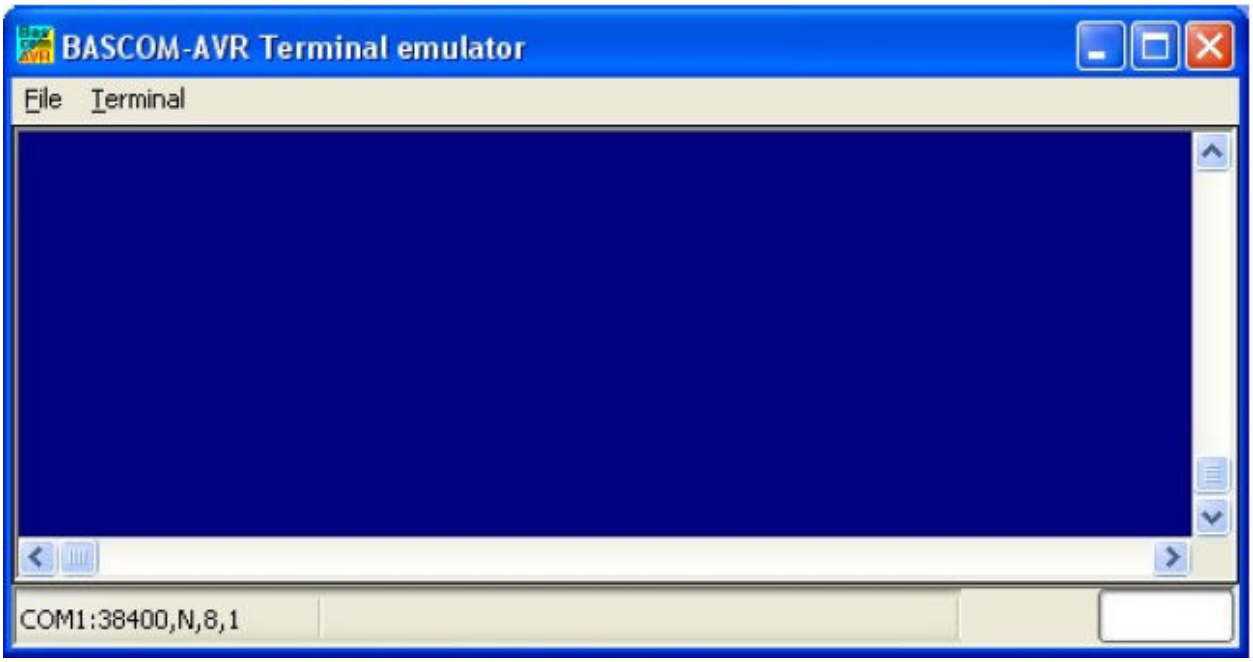
- **CHIP IDENTIFY :** شناسایی میکرو متصل به PROGRAMMER .
- **WRITE BUFFER TO CHIP :** برنامه ریزی محتوای بافر در حافظه ROMیا EEPROM .
- **READ CLIPCODE INTO BUFFER :** خواندن داده حافظه کدی میکرو .
- **BLACK CHECK :** خالی بودن حافظه میکرو را مشخص می کند .
- **ERASE :** پاک کردن محتوای حافظه برنامه و داده EEPROM .
- **VERIFY :**این گزینه محتوای بافر و آنچه که در میکرو برنامه ریزی شده است را مقایسه می کند و در صورت تساوی پیغام VERIFY OK نمایش داده می شود .
- **AUTO PROGRAM :** حافظه میکرو را پاک کرده و برنامه مورد نظر را در حافظه FLASH برنامه ریزی می کند و سپس عمل VERIFY را به صورت خودکار انجام می دهد.
- **RESET :** میکرو متصل به PROGRAMMER را ریست می کند .



در این قسمت شما می توانید برنامه ای که نوشته اید را قفل کنید تا افراد سودجو، قادر به سوء استفاده از برنامه شما نشود.

معرفی محیط شبیه سازی EMOLATOR

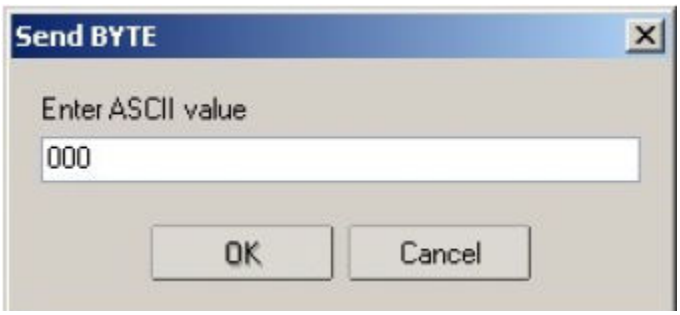
- از این محیط می توان برای نمایش داده ارسالی و دریافتی در ارتباط سریال RS-232 بین میکرو و کامپیوتر استفاده نمود .
- اطلاعاتی که در این محیط تایپ می شود به میکرو ارسال و اطلاعاتی که از پورت کامپیوتر دریافت می شود دراین پنجره نمایش داده می شود . هنگامیکه در برنامه از SERIAL IN و یا SERIAL OUT استفاده می شود , پس از PROGRAM کردن برنامه درون میکرو و اتصال آن به پورت سریال PC , می توان داده های ارسالی توسط UART میکرو به بیرون را دریافت کرده و نمایش داد و از صحت و سقم آنها اطلاع یافت . همچنین اگر از دستوری مانند INKEY در برنامه استفاده شود , میتوان داده خود را از طریق پنجره TERMINAL EMULATOR به میکرو ارسال نمود .توجه داشته باشید که از BOUD RATE مشابه در میکرو و کامپیوتر استفاده نمایید .



- **FILE UPLOAD :** برنامه جاری در فرمت HEX را UPLOAD میکند .
- **FILE ESCAPE :** صرفنظر کردن از UPLOAD کردن فایل .
- **FILE EXIT :** خروج از برنامه EMULATOR .
- **TERMINAL CLEAR :** پنجره ترمینال را پاک می کند .
- **SETTING :** تنظیمات پورت COM و دیگر OPTION ها توسط این منو صورت می گیرد .
- **TERMINAL OPEN LOG :** فایل LOG را باز یا بسته می کند .هنگامیکه فایل LOG وجود نداشته باشد درخواست نامی برای فایل گزارش می کند .تمام اطلاعاتی که در پنجره TERMINAL پرینت می شود داخل فایل LOG ثبت می شود .

Terminal Send ASCII

این گزینه برای فرستادن کد اسکی استفاده می شود (0 تا 255)

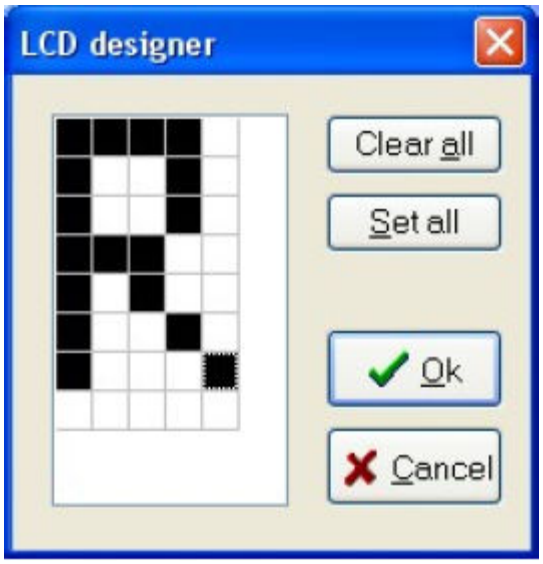


Terminal Send Magic number

این گزینه 4 بایت را به میکرو می فرستد(برای میکروهای که دارای بوت لودر هستند استفاده می شود.)

LCD Designer

از این ابزار برای طراحی اشکال (بیشتر برای طراحی حروف فارسی) و.... استفاده می شود.



در انتهای کتاب این ابزار را با مثال های کامل تری مشاهده خواهید کرد.

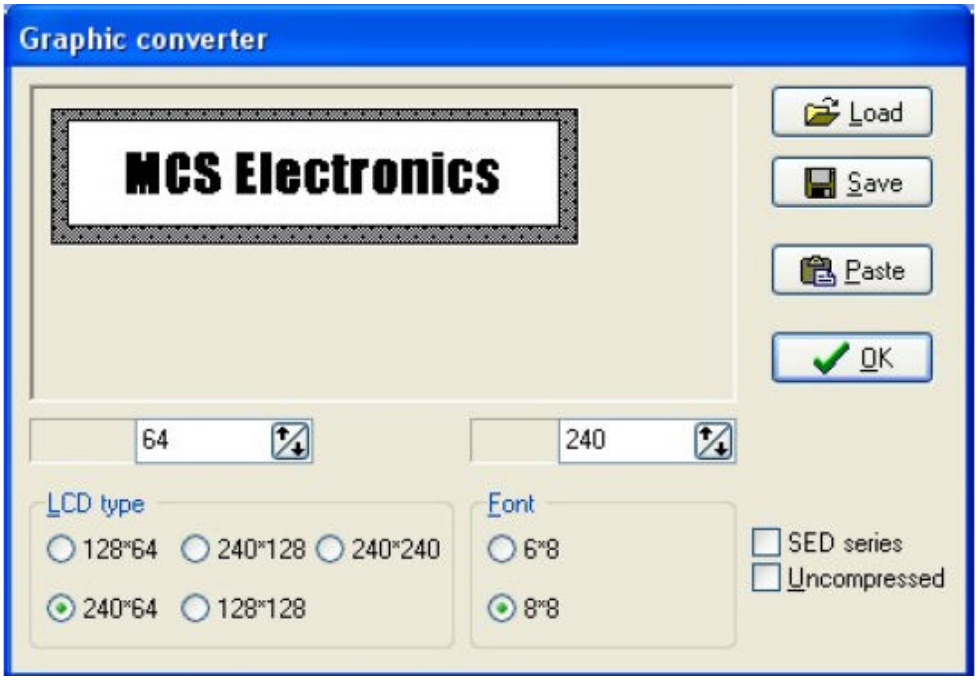
با کلیک بر روی مربع های سفید می توانید شکل مورد نظر خود را ایجاد کرده و بعد از زدن دکمه OK یک خط مانند:

Deflcdchar ?,1,2,3,4,5,6,7,8

به برنامه شما افزوده خواهد شد.

Graphic Converter

این ابزار برای تبدیل عکس های bmp به قالبی که قابل نمایش بر روی LCD های گرافیکی باشد استفاده می شود.



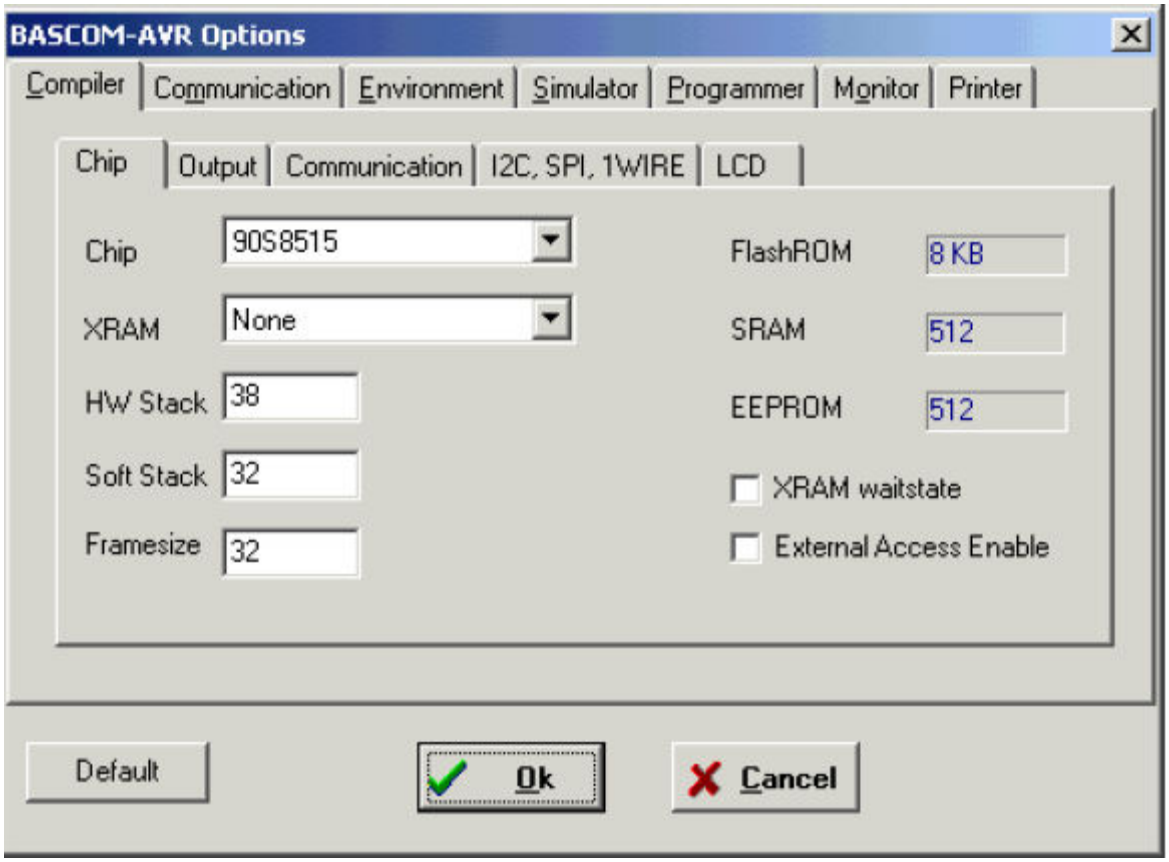
پس از load کردن تصویر مورد نظر (با حداکثر اندازه 128*128) با زدن دکمه ok عکس شما به پسوند BGF تبدیل می شود.

عکس های قابل نمایش بر روی lcd به صورت سیاه و سفید می باشد که خود برنامه آن را برای شما تبدیل می کند.

Options Compiler

Options Compiler Chip

به منظور تنظیمات کامپایلر از این پنجره استفاده می شود.



Chip: نوع میکروی هدفتان را انتخاب کنید، هر میکرو دارای یک فایل DAT. و متناظر است، این قسمت میکرو شما را به فایل dat متناظر مربوط می کند.

XRAM: برحسب کیلو بایت مقدارexternal RAM را می توانید مشخص کنید.

HW Stack: مقدار فضای استفاده شده برای hardware Stack را می توانید مشخص کنید.

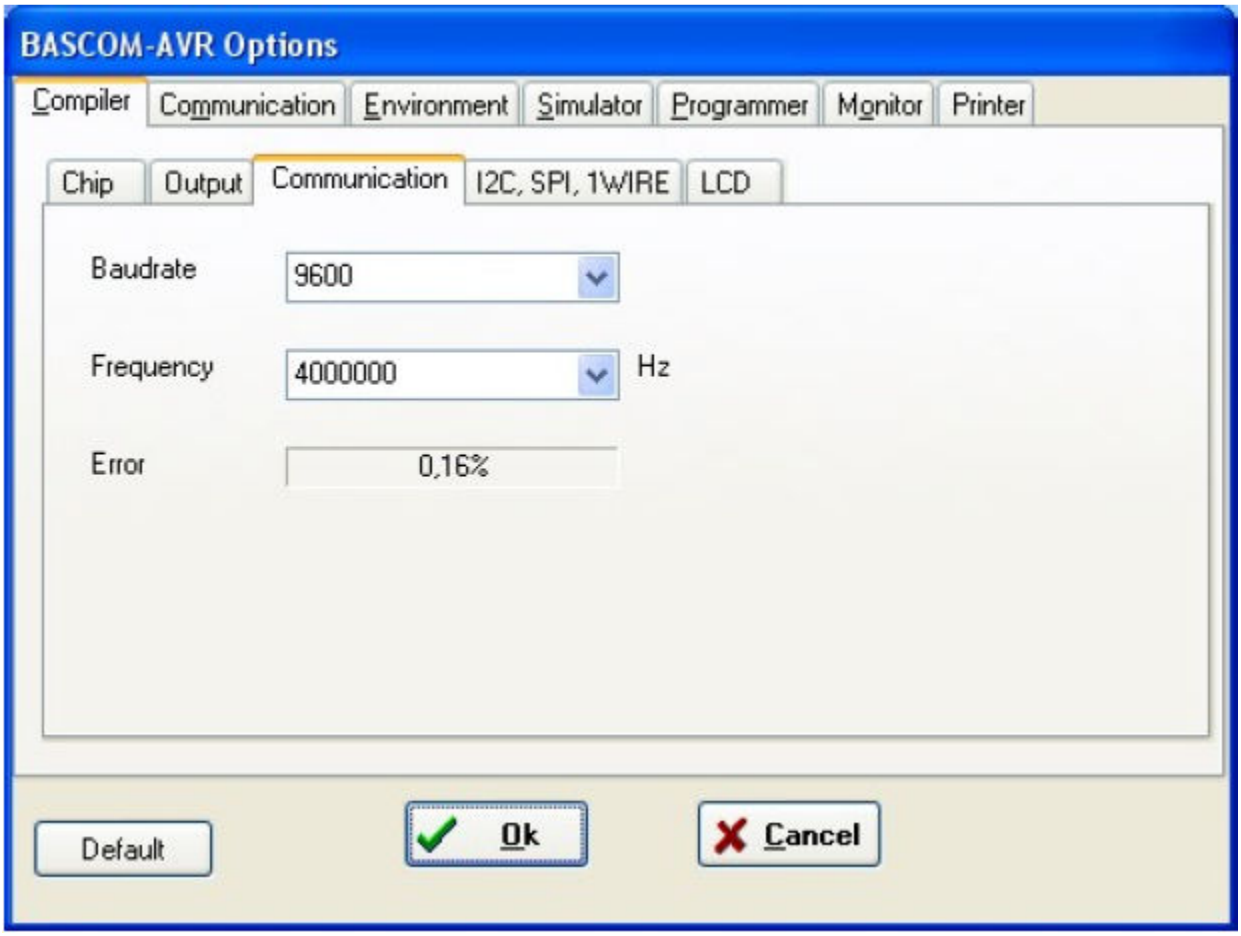
وقتی شما از دستور GOSUB یا CALL استفاده می کنید به 2 bytes فضای HW Stack نیاز دارید.

Soft Stack: برای مشخص کردن فضای استفاده شده برای Soft Stack مورد استفاده قرار می گیرد.

هر متغیر محلی که ما در برنامه تعریف می کنیم به 2 bytes فضای Soft Stack نیاز دارد. مثلاً برای 4متغیر تعریف شده در برنامه به8 بایت Soft Stack نیاز خواهیم داشت.

Options Compiler Communication

این پنجره برای تنظیم کردن مشخصات ارتباط سریال بین پورت سریال(terminal emulator) و میکرو قابل استفاده می باشد.

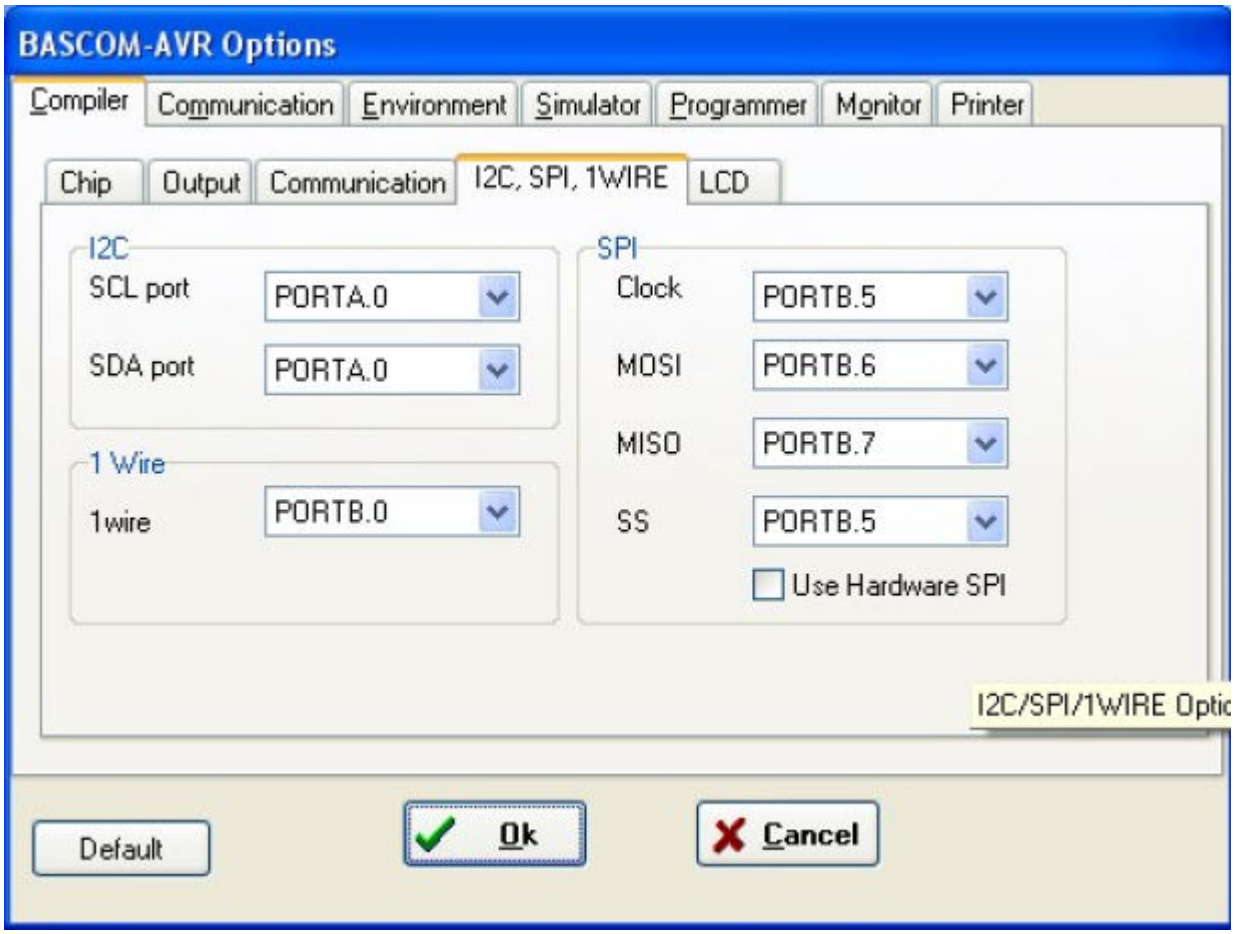


Baud rate: برای تعیین سرعت ارتباط

Frequency: برای تعیین فرکانس ارتباط(این مشخصات باید با تنظیمات terminal emulator یکسان باشند.)

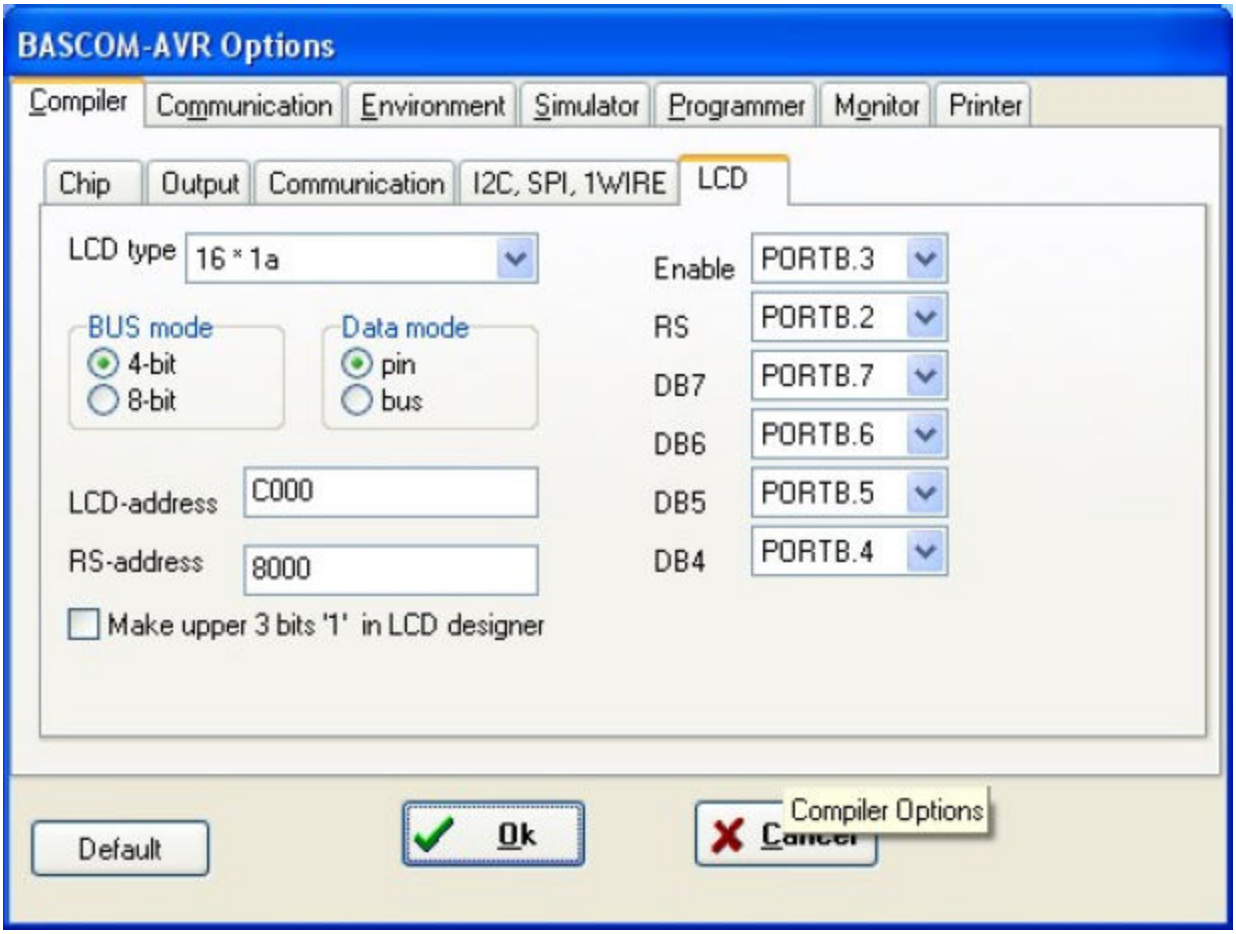
Options Compiler I2C, SPI, 1WIRE

این پنجره به منظور مشخص کردن پایه های میکرو برای برنامه ریزی میکرو استفاده میشود.



Options Compiler LCD

این پنجره برای مشخص کردن پایه های از میکرو که باید به LCD (در صورت وجود) متصل شود، استفاده می گردد.



LCD type: مشخص کننده نوع LCD که ما از آن استفاده می کنیم.(همانطور که می دانید انواع گوناگونی از LCD در بازار وجود دارد که برحسب تعداد خط و ستون ها LCDها از یکدیگر متمایز می گردند ، مانند16*2 :عدد 2 نشان دهنده تعداد ستون ها و عدد 16 نشان دهنده تعداد سطر های موجود در lcd می باشد .)

Bus mode: مشخص کننده نوع ارتباط بین میکرو و LCD می باشد (4 یا 8 بیتی)

Enable: پایه فعال کننده LCD

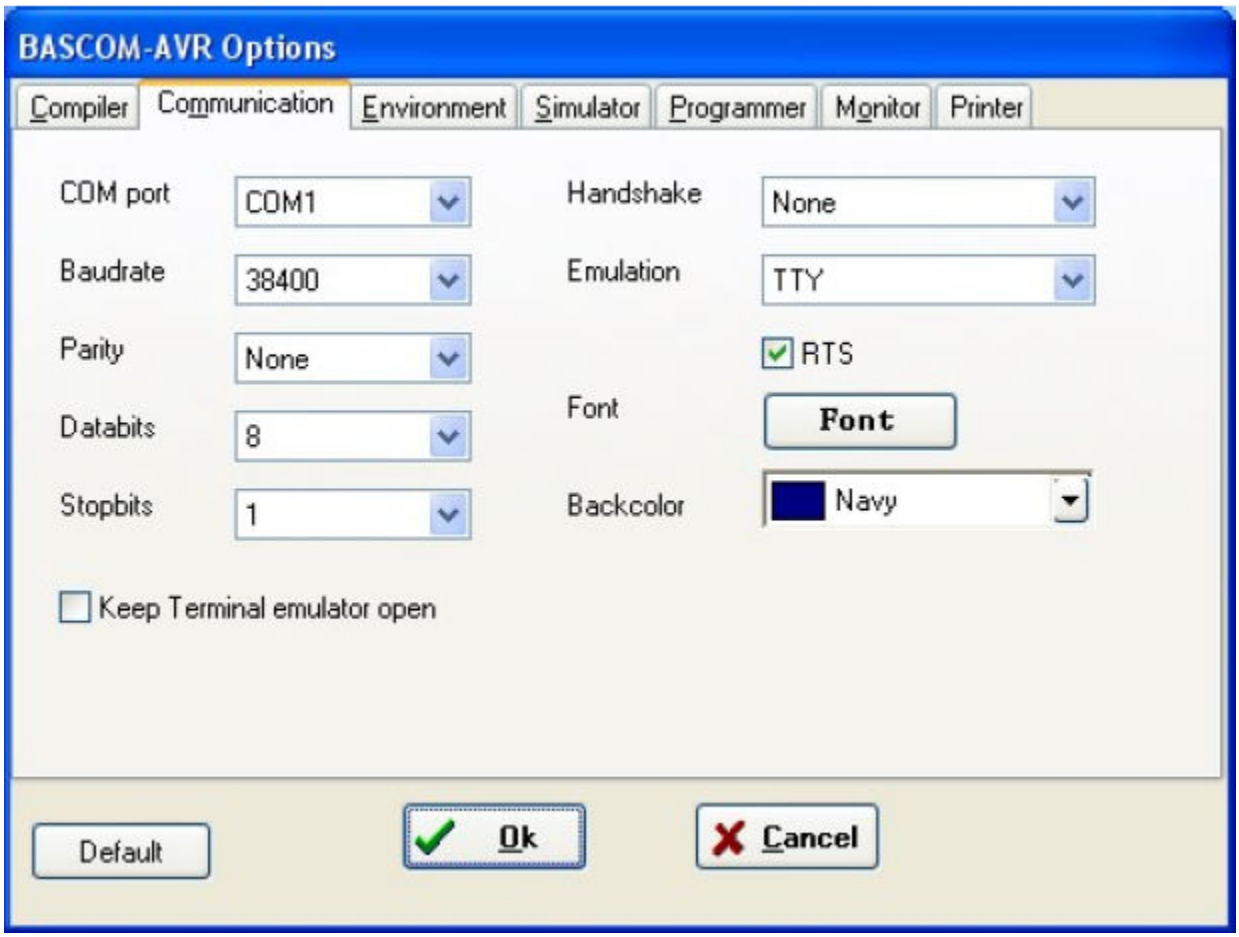
RS:

DB7-DB4: مشخص کننده نام پایه هایی از میکرو که باید اطلاعات برای نمایش از میکرو به LCD حمل کنند.

در صورت استفاده از CONFIG LCD به تنظیم این قسمت احتیاجی نیست.(بهتر است از CONFIG LCD استفاده شود)

Options Communication

این پنجره برای تنظیم کردن مشخصات ارتباط سریال بین پورت سریال(terminal emulator) و میکرو قابل استفاده می باشد.



Comport: برای مشخص کردن شماره پورت سریالی که از آن برای برقراری ارتباط استفاده می شود،کاربرد دارد.

Baud rate: به منظور تعیین سرعت ارتباط از این گزینه استفاده می شود.

Parity: برای اعلان استفاده از Parity کد استفاده می شود.

Data bits:

Stop bits: برای مشخص کردن تعداد Stop bits از این گزینه استفاده می شود.

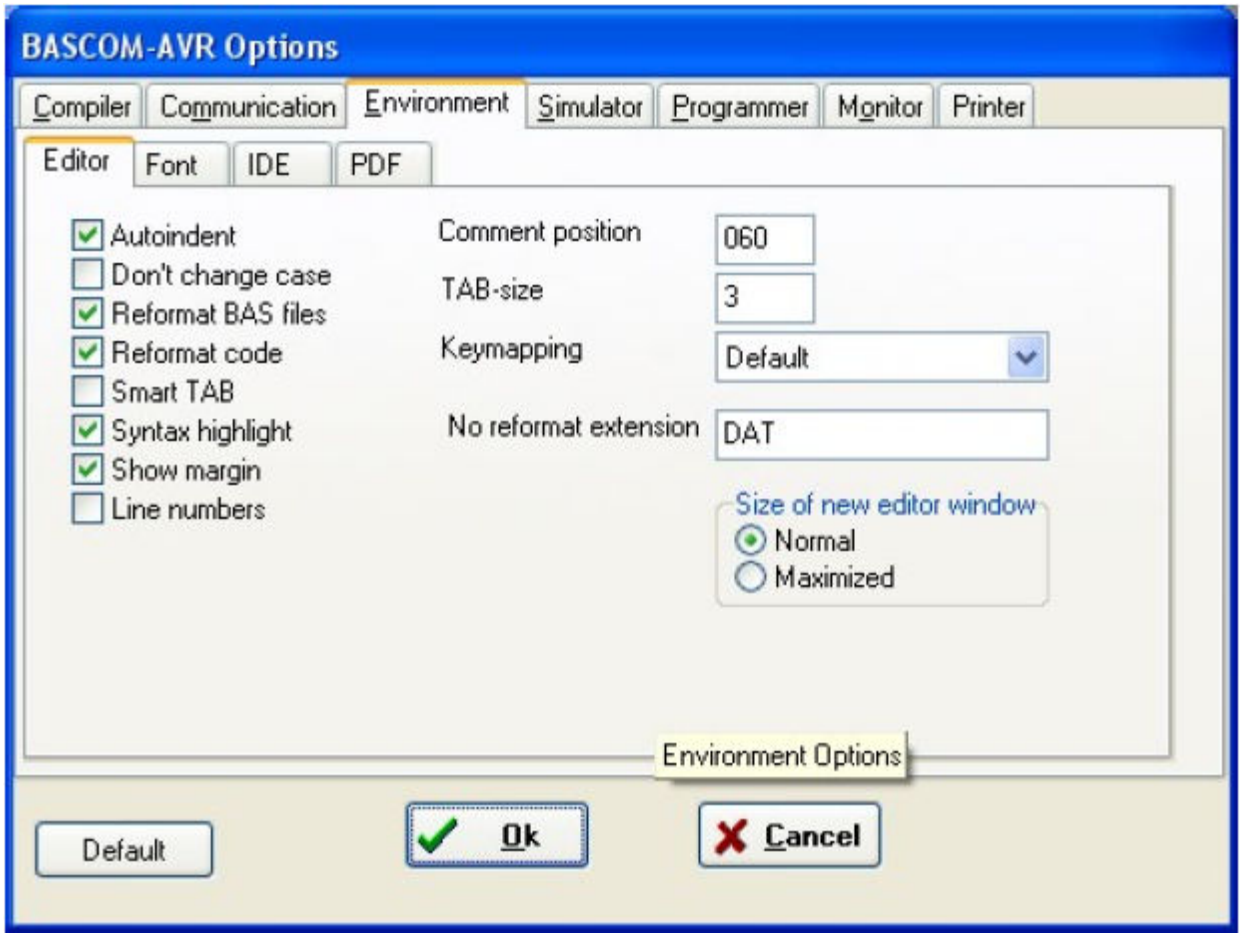
Handshake: برای اعلان وجود Handshake از این گزینه استفاده می شود.

Emulation:

Font:

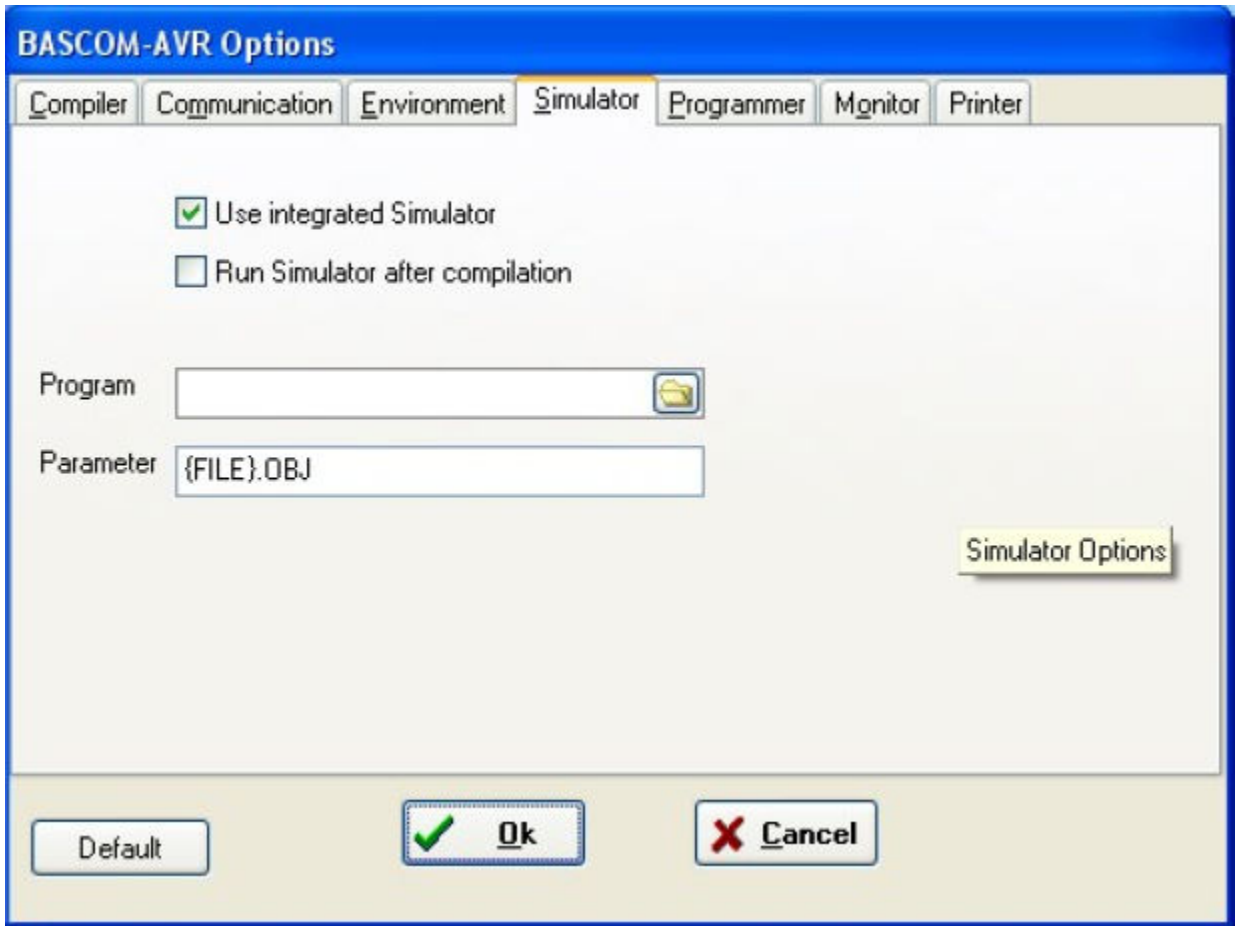
Options Environment

به منظور تنظیم محیط برنامه از این پنجره می توانید استفاده کنید.



Options Simulator

این پنجره بمنظور تنظیم نمودن شبیه ساز استفاده می شود.



Use integrated simulator: با پاک کردن این گزینه شما می تو.انید از برنامه AVR Studio نیز برای شبیه سازی استفاده کنید.

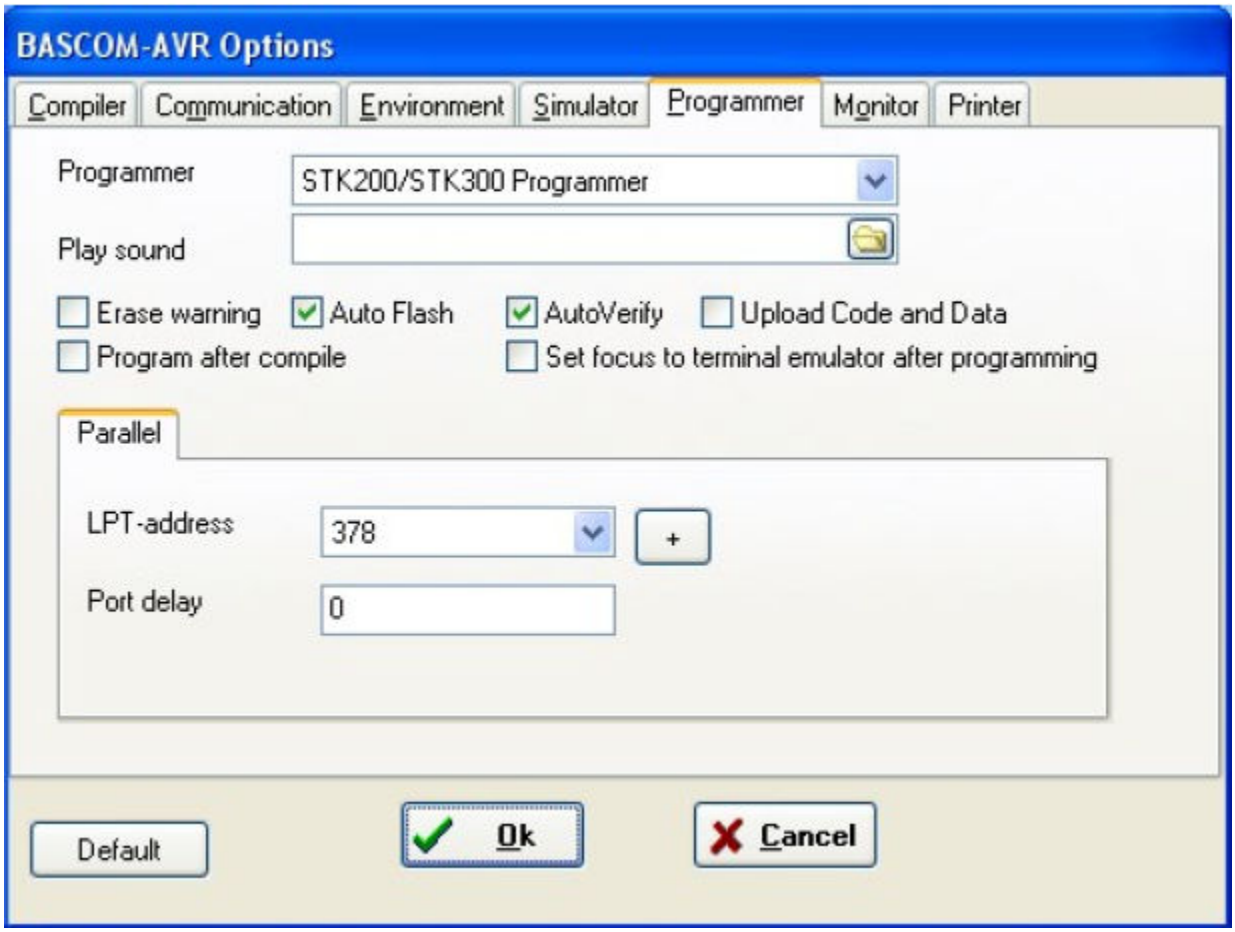
Run simulator after compilation: با فعال کردن این گزینه بعد از کامپایل برنامه ،شبیه ساز به صورت خودکار فعال می شود.

Program: آدرس برنامه که باید شبیه سازی شود

Parameter: مشخص کردن نوع فایل های قابل شبیه سازی

Options Programmer

این پنجره به منظور تغییر دادن مشخصات پروگرمر و تعیین نوع پروگرمر مورد استفاده به کار گرفته می شود.



Programmer: تعیین نوع پروگرمر مورد استفاده شما(از لیست انتخاب کنید.)

Play sound: با فعال کردن این گزینه بعد از اتمام پروگرم کردن اخطار اتمام با صدا اجرا می شود.

Auto flash: با زدن کلید f4 پروگرم خودکار اجرا می شود.

Auto verify: برای فعال کردن چک کردن خودکار برنامه موجود در میکرو این گزینه را انتخاب کنید.(اعلان سالم انجام شدن پروگرم)

LPT address: مشخصات آدرس پورت موازی (همان 378)

Port delay: این گزینه باید برابر 0 باشد.

دستورات و توابع محیط برنامه نویسی BASCOM

$REGFILE = VAR

برای شروع یک برنامه در محیط BASCOM ابتدا باید میکرو مورد نظر تعریف گردد . VAR نام چیپ مورد استفاده است که می تواند یکی از موارد زیر باشد.

```
$regfile = " At12def.dat "          'ATtiny12 MCU
$regfile = " At15def.dat "          'ATtiny15 MCU
$regfile = " At22def.dat "          'ATtiny22 MCU
$regfile = " At26def.dat "          'ATtiny26 MCU
$regfile = " 2323def.dat "          'AT90s2323 MCU
$regfile = " 2333def.dat "          'AT90s2333 MCU
$regfile = " 2343def.dat "          'AT90s2343 MCU
$regfile = " 4414def.dat "          'AT90s4414 MCU
$regfile = " 4433def.dat "          'AT90s4433 MCU
$regfile = " 4434def.dat "          'AT90s4434 MCU
$regfile = " 8515def.dat "          'AT90s8515 MCU
$regfile = " 8535def.dat "          'AT90s8535 MCU
$regfile = " M8535.dat "           'MEGA 8535 MCU
$regfile = " M8515.dat "           'MEGA 8515 MCU
$regfile = " M8def.dat "           'MEGA 8 MCU
$regfile = " M103def.dat "         'MEGA 103 MCU
$regfile = " M16def.dat "          'MEGA 16 MCU
$regfile = " M163def.dat "         'MEGA 163 MCU
$regfile = " M161def.dat "         'MEGA 161 MCU
$regfile = " M32def.dat "          'MEGA 32 MCU
$regfile = " M323def.dat "         'MEGA 323 MCU
$regfile = " M603def.dat "         'MEGA 603 MCU
$regfile = " M64def.dat "          'MEGA 64 MCU
```


$regfile = " M128def.dat " 'MEGA 128 MCU

$regfile = " M128103.dat " 'MEGA 128 IN MEGA 103 MODE MCU

$CRYSTAL = X

برای مشخص کردن فرکانس کریستال استفاده شده برحسب هرتز از دستور زیر استفاده می نماییم .

```
$CRYSTAL = X
```

X فرکانس کریستال استفاده شده بر حسب هرتز است .

این دستور را حتی برای زمانی که با اسیلاتور داخلی میکرو کار میکنید بنویسید .

- **مثال**

```
$CRYSTAL = 14000000          '14MHZ external osc
$CRYSTAL = 8000000           '8MHZ external osc
$CRYSTAL = 1000000           '1MHZ internal osc
```


$ASM

در صورت نیاز برای نوشتن برنامه اسمبلی در بین برنامه بیسیک از دستور زیر استفاده می نماییم

```
$ASM

                    ASSEMBLY PROGRAMME

$ENDASM
```

با دستور $ASM می توان در برنامه شروع به نوشتن برنامه موردنظر اسمبلی کرده و پس از اتمام برنامه اسمبلی با دستور $ENDASM برنامه اسمبلی را به پایان رساند و به نوشتن ادامه برنامه پرداخت .

- **مثال**

```
Dim c As Byte
Loadadr c,x          'load address of variable c into register x
$Asm                 'start assembly program
Ldi r24,1            'load register R24 with the constant 1
St x,R24             'store 1 into var c
$End Asm             'end of assembly program
Print c              'send c to serial port
End
```


REM

گاهی نیاز است یادداشتهایی برای اطلاعات بیشتر در برنامه اضافه شود .

REM یا ‘

یادداشتها و نوشته های بعد از این دستور غیر فعال بوده و در برنامه برای یادداشت به کار می رود و کامپایل نخواهد شد و همچنین به رنگ سبز در می آیند .

همچنین می توان از دو علامت برای شروع)‘ و از (‘ برای اتمام متن یادداشتی استفاده نمایید .

- **مثال**

REM this sentence will not be compiled

Or

‘ this sentence will not be compiled

- **مثال**

‘(start block comment

This will not be compiled

‘) end block comment

$ROMSTART

گاهی نیاز است که برنامه خود را از آدرسی دلخواه در حافظه FLASHROM قرار دهید .

$ROMSTART = ADDRESS

ADDRESS مکانی از حافظه است که برنامه HEX از این آدرس در حافظه میکرو کنترلر , شروع به نوشته شدن می شود . در صورتی که ازاین دستور استفاده نشود کامپایلر به طور خودکار آدرس &H0000 را در نظر می گیرد .

- **مثال**

$ROMSTART = &H4000

CLOCKDIVISION

با این دستور در بعضی از میکروهای سری MEGA AVR از جمله MEGA103 یا MEGA603 به صورت نرم افزاری می توان کلاک سیستم را تغییر داد .تقسیم کلاک بطور مثال برای کاهش مصرف تغذیه استفاده می شود .

CLOCKDIVISION = var

Var مقادیر معتبر بین اعداد 2 تا 128 می تواند باشد .

اگر از این دستور استفاده نمایید , دستوراتی که مستقیما با کلاک سیستم کار می کنند

ممکن است درست کار نکنند .

- **مثال**

```
$boud = 2400

Clockdivision = 2

Print “Hello”

End
```


END

این دستور در انتهای برنامه قرار می گیرد و اجرای برنامه را متوقف می کند . با این دستور تمام وقفه ها غیر فعال شده و یک حلقه بی نهایت تولید و برنامه خاتمه می یابد .

- **مثال**

```
PRINT  “ Hello”          ‘print this

END                      ‘ end program execution and disable all interrupt
```


اعداد و متغیر ها و جداولLOOKUP ...

دیمانسیون متغیرها

این دستور بعد یک متغیر را نشان میدهد . با این دستور می توانید متغیرهایی که در برنامه به کار برده می شوند تعریف کنید .

DIM var AS [XRAM/SRAM/ERAM] data type [AT location] [OVERLAY]

VAR نام متغیری که در برنامه بکار برده میشود . در صورت استفاده از حافظه جانبی آنرا با XRAM مشخص کنید و SRAM را زمانی اختیار کنید که می خواهید متغیرها را در حافظه SRAM قرار دهید و ERAM متغیر مورد نظر را در EEROM داخلی جای میدهد . Data type نوع داده است که می تواند طبق جدول زیر BIT, BYTE, INTEGER, LONG, WORD, STRING یا SINGLE باشد .

در صورت استفاده از متغیر STRING , بیشترین طول آن نیز باید نوشته شود .گزینه اختیاری OVERLY متغیر تعریف شده را بصورت POINTER در نظر میگیرد و فضایی را برای متغیر در نظر نمی گیرد .

AT LOCATION به شما اجازه میدهد که متغیرتان را در آدرسی که میخواهید در حافظه ذخیره کنید زمانی که محل آدرسدهی اشغال باشد , اولین جای خالی در حافظه استفاده می شود .

DATA TYPE	STORE AS	VALUE RANGE
BIT	A BIT	0 OR 1
BYTE	UNSIGNED 8 BITS	0 TO 255
INTEGER	SIGNED 16 BITS	-32767 TO 32767
WORD	UNSIGNED 16 BITS	0 TO 65535
LONG	SIGNED 32 BITS	-214783648 TO 214783647
SINGLE	SIGNED 32 BITS	1.5 *10^-45 TO 3.4*10^38
STRING	0-245 BYTES	-

- **مثال**

```
DIM B AS BIT       'BIT can be 0 or 1

DIM A AS BYTE    'BYTE range from  0  - 255

DIM K AS INTEGER AT 120      'you can specify the address of the       'variable . The next dimensioned variable will be placed after A
```

عدد HEX را با علامت &H و عدد BINARY را با علامت &B نشان دهید

- **مثال**

```
A= &H01DE          'HEX NUM

B= &B01011011     'BIN NUM
```

- **مثال**

```
DIM B1 AS BYTE  AT $60 OVERLY
```


ثابت :

برای تعریف یک ثابت از این دستور استفاده می شود :

CONST SYMBOL= NUMCONST

CONST SYMBOL= STRINGCONST

CONST SYMBOL= EXPRESSION

SYMBOL نام ثابت و NUMCONST مقدار عددی انتساب یافته به SYMBOL , STRINGCONST رشته انتساب یافته به SYMBOL و EXPRESSION میتواند عبارتی باشد که نتیجه آن به SYMBOL انتساب یابد .

- **مثال**

CONST S = “TEST”

CONST A = 5

CONST B1 =&B1001

CONST X = (B1 * 3) + 2

دستور ALIAS:

از این دستور برای تغیر نام متغیر استفاده می شود .

- **مثال**

```
DIRECTION ALIAS PORTB.1
```

حال شما می توانید بجای PORTB.1 از متغیر DIRECTION استفاده نمایید .

```
SET DIRECTION          'is equal with      SET PORTB.1
```


دستور CHR:

از این دستور برای تبدیل متغیر عددی یا یک ثابت به کاراکتر استفاده می شود . زمانی که قصد دارید یک کاراکتر بر روی LCD نمایش دهید از این دستور می توانید استفاده نماتید .

در صورتیکه از این دستور به این صورت استفاده نمایید (PRINT CHR (VAR کاراکتر اسکی VAR به پورت سریال فرستاده خواهد شد .

- **مثال**

```
DIM a AS Byte          'dim variable
A = 65                 'assign variable
Print a                'print value ( 65 )
Print HEX( a )         'print hex value (41)
Print Chr ( a )        'print ASKII character 65 (A )
End
```


دستور INSTR:

این دستورمحل و موقعیت یک زیر رشته را در رشته دیگر مشخص می کند .

Var =Instr (start , String ,Subset)

Var =Instr (String ,Subset)

Var عددی است که مشخص کننده محل SUBSTR در رشته اصلی STRING می باشد و زمانیکه زیر رشته مشخص شده در رشته اصلی نباشد صفر برگردانده می شود . START نیز عددی دلخواه است که مکان شروع جستجو زیر رشته در رشته اصلی را مشخص می کند . در صورتیکه START قید نشود تمام رشته از ابتدا جستجو می شود . رشته اصلی تنها باید از نوع رشته باشد ولی زیر رشته (SUBSTR) می تواند رشته و عدد ثابت هم باشد .

- **مثال**

```
DIM S AS String * 15, Z As String * 5

DIM Bp As Byte

S = “This is a test “

Z=  “is”

Bp = Instr (S , Z ) : Print Bp              ‘should print 3

Bp = Instr (4 , S ,Z ) : Print Bp           ‘should print 6

End
```


دستور INCR:

این دستور یک واحد به متغیر عددی VAR می افزاید .

INCR VAR

مثال

```
DO                  ‘ start loop
Incr A              ‘ increment  A by 1 A=A+1
Print A             ‘ print A
Loop Until A>10     ‘ repeat until A is greater than 10
```


دستور DECR:

این دستور متغیر VAR را یک واحد کم می کند .

```
DECR VAR
```

مثال:

```
Dim A As Byte
A = 5                    ‘ assign value to a
Decr A                   ‘ decrement  by one A= A-1
Print A                  ‘ print A =4
End
```


دستور CHECKSUM:

این دستور مجموع کد دسیمال اسکی رشته VAR را برمی گرداند که البته اگر مجموع کد اسکی رشته از عدد 255 بیشتر شود مقدار 256 از مجموع کم می شود .

- **مثال**

```
Dim S As String*10          ‘ Dim Variable
S = “test”                  ‘ assign Variable
Print Checksum (S)          ‘ print value (192 )
S = ‘test next “            ‘ assign variable
Print Cecksum(S)            ‘ Print value 127 (127=383 – 256 )
```


دستور LOW:

این دستور LSB (least significant byte) یک متغیر را برمی گرداند .

Var = LOW (s)

LSB متغیر S در Var قرار می گیرد .

- **مثال**

```
Dim I As Integer , Z As Byte
I = &h1001
Z = LOW (I )                    ' is 1
End
```


دستور HIGH:

این دستور MSB (most significant byte) یک متغیر را برمی گرداند .

```
Var = HIGH ( s)
```

MSB متغیر S در Var قرار می گیرد .

- **مثال**

```
Dim I As Integer , Z As Byte
I = &H1001
Z = HIGH (I )                ‘ Z is 16 z = &H10
I = &H1101
Z = HIGH (I )                ‘Z is 17  z = &H11
I = 1012
Z = HIGH (I )                ‘I = &H3F4 z is 3
End
```


دستور LCASE:

این دستور تمام حروف رشته مورد نظر را تبدیل به حروف کوچک می کند .

Target = Lcase (source)

تمام حروف رشته source کوچک شده و در رشته target جای داده می شود .

- **مثال**

```
Dim S As String * 12 , Z As String * 12
S = “Hello World “
Z = Lcase (S )                    ‘Z = hello world
Print Z
End
```


دستور UCASE :

این دستور تمام حروف رشته مورد نظر را تبدیل به حروف بزرگ می کند .

Target = Ucase (source)

تمام حروف رشته source بزرگ شده و در رشته target جای داده می شود .

- **مثال**

```
Dim S As String * 12 , Z As String * 12
S = “Hello World “
Z = Ucase ( s )                    ‘Z = HELLO WORLD
Print Z
End
```


دستور RIGHT:

با این دستورقسمتی از یک رشته را جدا می کنیم .

Var = RIGHT (var1 , n)

از سمت راست رشته var1 به تعداد کاراکتر n , رشته ای جدا شده و در رشته var قرار می گیرد .

- **مثال**

```
Dim S As String * 15 , Z As String * 15
S = “ABCDEFG “
Z = Right( s , 2)                    ‘Z = FG
Print Z
End
```


دستور LEFT:

با این دستور کاراکترهای سمت چپ یک رشته را به تعداد تعیین شده جدا می کند .

Var = LEFT(var1 , n)

از سمت چپ رشته var1 به تعداد کاراکتر n , رشته ای جدا شده و در رشته var قرار می گیرد .

- **مثال**

```
Dim S As String * 15 , Z As String * 15
S = “abcdefg “
Z = Left( s , 5)                ‘Z = abcde
Print Z
Z = Left( s , 1)                ‘Z = a
Print Z
End
```


دستور LEN:

این دستور طول یا بعبارتی تعداد کاراکترهای یک رشته را برمیگرداند .

Var = Len(string)

طول رشته string در متغیر عددی VAR قرار می گیرد . رشته string نهایتا می تواند 255 بایت طول داشته باشد . توجه داشته باشید که فضای خالی (SPACE BAR) خود یک کاراکتر به حساب می آید .

- **مثال**

```
Dim S As String * 12
Dim A As Byte
S = “test “
A= Len(S )
Print A                    ‘Print 4
Print Len (S )             ‘Print 4
S=“test  “
A = Len ( A )
Print A                    ‘Print 5
```


دستور LTRIM:

این دستور فضای خالی یکرشته را حذف می کند .

Var = LTRIM(org)

فضای خالی رشته org برداشته می شود و رشته بدون فضای خالی در متغیر رشته ای var قرار می گیرد .

- **مثال**

```
Dim S As String * 10
S = “       AB “
Print LTRIM( s )            ‘AB
S = “       A  B “
Print LTRIM( s )            ‘A  B
End
```


دستور SWAP:

SWAP var1 , var2

با اجرای این دستور محتوای متغیر var1 در متغیر var2 و محتوای متغیر var2 در متغیر var1 قرار می گیرد .

دو متغیر var1وvar2 بایستی از یک نوع باشند .

- **مثال**

```
Dim A As Integer , B1 As Integer
A = 1 :B1 = 2                ‘assign two integer
SWAP A , B1                  ‘swap them
Print A                      ‘ prints 2
Print B1                     ‘ prints 1
End
```


دستور MID:

با این دستور می توان قسمتی از یک رشته را برداشت و یا قسمتی از یک رشته را با قسمتی از یک رشته دیگر عوض کرد .

1- Var = Mid(var1,St[,L]

2- Mid(var , St[,L] = Var

1- قسمتی از رشته var1 با شروع از کاراکتر stام و طول L برداشته شده و در متغیر var قرار می گیرد.

2- رشته var1 در رشته var با شروع از کاراکتر St ام و طول L قرار می گیرد .

در صورت قید نکردن گزینه اختیاری L ,بیشترین طول در نظر گرفته می شود .

مثال

```
Dim A As XRAM String *15 , Z  As XRAM String *15
S = ‘ABCDEFG”
Z = Mid(S,2,3)
Print Z                    ‘BCD
End
```


دستور ROTATE:

دستور زیر تمام بیتها را به چپ یا راست منتقل می کند ولی تمام بیتها محفوظ هستند و هیچ بیتی بیرون فرستاده نمی شود .

ROTATE var ,LEFT/RIGHT [,shifts]

Var می تواند داده ای از نوع BYTE , INTEGER ,WORD ,LONG باشد . LEFT/RIGHT جهت چرخش بیتها و shift که اختیاری می باشد تعداد چرخش بیتها را مشخص می کند. در صورت قید نشدن مقدار یک در نظر گرفته می شود .

- **مثال**

```
Dim A As Byte

A = 128

Rotate A, Left ,2

Print A                    'a=2
```


دستور SPACE:

برای ایجاد فضای خالی ازاین دستور استفاده می شود .

Var = SPACE (x)

X تعداد فضای خالیست که بعنوان رشته در متغیر رشته ای var جای می گیرد .

- **مثال**

```
Dim S As String *15
S = Space (5)
Print “{“ ;S ;”}”                    ‘{     } 5space
Print “{“ ; Space(6) ; “}”           ‘{     } 6 space
End
```


تابع FORMAT:

این دستور یک رشته عددی را شکل دهی می کند .

target = Format (source , “mask”)

sourceرشته ای است که شکل دهی شود و نتایج در target قرار می گیرد .mask نوع شکل دهی است .

- **مثال**

```
Dim S As String *10, I As Integer
S = “ 123 “
S= Format (s, “     “)          ‘5 space
Print S                         ‘s=“  123” two space first ,then 123
S =“12345”
S = Format(s , “000.000”)
Print S                         ‘s =“012.345
S = Format(s , “ + ”)
Print S                         ‘s =“+12345
End
```


تابع FUSING:

از این دستور برای روند کردن رشته های عددی استفاده می شود .

target = Fusing (source , “mask”)

sourceرشته موردنظر برای شکل دهی و نتایج در target قرار می گیرد .mask نوع شکل دهی است . عمل mask حتما باید با علامت # شروع شود و حداقل باید یکی از علامات # یا & را بعد از ممیز داشته باشد. با استفاده از # عدد روند می شود و در صورت استفاده از & روندی صورت نمی گیرد .

- **مثال**

```
Dim S As Single,Z As  String*10

S = 123.45678

Print Fusing(S , .”#.# #”)          ‘Print 123.46

Print Fusing(S , .”#.& #”)          ‘Print 123.45

End
```


جدولLOOKUP:

توسط این جدول می توان مقدار دلخواهی را از جدولی برگرداند.

var = LOOKUP(value , label)

Label برچسب جدول و value اندیس داده دلخواه است . داده برگشتنی از جدول در متغیر var قرار می گیرد .0= value اولین داده در جدول را برمی گرداند . تعداد اندیس ها و مقدار داده برگشتی به ترتیب نهایتا می تواند 255و 65535 باشد .

داده دو بایتی داخل جدول بایستی با علامت % پایان یابد .

- **مثال**

```
Dim B1 As Byte, I As Integer

B1= lookup(2 , Dta)

Print B1                    'Print 2 (zero based )

I = lookupstr( 0, Dta2 )

Print I                     'Print 1000

Dta:

Data  1 , 2 , 3, 4 , 5

Dta2:

Data  1000% , 2000%
```


جدولLOOKUPSTR:

توسط این جدول می توان رشته دلخواهی را از جدولی برگرداند.

var = LOOKUPSTR(value , label)

Label برچسب جدول و value اندیس رشته دلخواه است . رشته برگشتنی از جدول در متغیر رشته ای var قرار می گیرد . value =0 اولین رشته در جدول را برمی گرداند . تعداد اندیس ها نهایتا می تواند 255 باشد .

- **مثال**

```
Dim S As String*4 , Idx As Byte

Idx = 0 : S = lookupstr( idx , Sdata )

Print S                          ' This

End

Sdata:

Data  "This" , "is" , "a test"
```


توابع ریاضی و محاسباتی

از عملگرهای ریاضی روبرو می توانید در محیط BASCOM استفاده نمایید و عملیات ریاضی خود را انجام دهید

علامت	نماد
علامت ضرب	*
علامت جمع	+
علامت تفریق	-
علامت ممیز	.
علامت تقسیم	/
علامت کوچکتر از	<
علامت تساوی	=
علامت بزرگتر از	>
علامت بتوان	^
علامت کوچکتر یا مساوی	=>
علامت بزرگتر یا مساوی	<=
علامت مخالف	<>

توابع ریاضی و محاسباتی...

عملگرهای منطقی

عملگر های منطقی BASCOM به قرار زیر است :

معرفی	نماد
CONJUNCTION	AND
DISJUNCTION	OR
EXCLUSIVE OR	XOR
COMPLIMENT	NOT

- **مثال**

A = 63 and 19

Print A ''19 print

تابع ABS:

این دستور به معنای ریاضی VAR = |VAR2| (قدرمطلق) است .

- **مثال**

```
Dim A  As Integer , C As Integer
A = -1000
C = ABS (A)                ‘c=|a|
Print C                    ‘C= 1000
End
```


تابع EXP

Target = Exp (source)

Targetبرابر با e بتوان source است . Targetمتغیری از نوع داده SINGLE است .

- **مثال**

```
Dim X  As Single
X= Exp( 1.1)
Print X                    'Print 3.004166124
X = 1.1
X= Exp( X)
Print X                    'Print 3.004166124
End
```


تابع LOG10

Target = Log10 (source)

لگاریتم پایه 10 متغیر یا ثابت source در متغیر target قرار می گیرد . Target و source هر دو داده نوع single هستند .

- **مثال**

```
Dim S1  As Single, S2 As Single
S1 = 0.01
S2 = Log10(S1)
Print S2
    For S1=1 to 100
                                        S2 = Log10(S1)
        Print S1 ;"       "  ;S2
    NEXT
End
```


تابع LOG

این دستور لگاریتم طبیعی یک داده از نوع SINGLE را برمی گرداند .

Target = Log (source)

لگاریتم متغیر یا ثابت source از نوع داده single گرفته می شود .ودر متغیر target قرار می گیرد .

- **مثال**

```
Dim X  As Single
X = Log(100)                    ‘4.605170
Print X
End
```


تابع RND

این دستور یک عدد تصادفی برمی گرداند .

VAR= RND (limit)

عدد تصادفی بین 0 و limit بدست آمده و در متغیر var قرار می گیرد . با هربار استفاده از این دستور عدد مثبت تصادفی دیگری بدست خواهد آمد .

limit باید یک عدد مثبت باشد .

- **مثال**

```
Dim X  As Integer
Do
    I = Rnd (100)       'get random number
    Print I
    Wait 1
Loop
End
```


تابع SIN

این دستور سینوس ثابت یا متغیر source را در متغیر var از نوع SINGLE قرار می دهد . تمام دستورات مثلثاتی با رادیان کار می کنند و ورودی این دستور بایستی رادیان باشد .

- **مثال**

```
Dim X  As Single
Dim Vsin As Single
Const Pi= 3.14159265
X= Pi/2
Vsin = Sin (X)                ‘Vsin = sin(p/2)
Print Vsin                    ‘0.9999332
End
```


تابع COS

این دستور کسینوس ثابت یا متغیر source را در متغیر var از نوع SINGLE قرار می دهد . تمام دستورات مثلثاتی با رادیان کار می کنند و ورودی این دستور بایستی رادیان باشد .

- **مثال**

```
Dim X  As Single
Dim Vcos As Single
Const Pi= 3.14159265
X= Pi/2
Vcos = Cos (X)              'Vcos = cos(p/2)
Print Vcos                  '0.0000066
End
```


تابع TAN

Var = TAN (source)

این دستور تانژانت ثابت یا متغیر source را در متغیر var از نوع SINGLE قرار می دهد . تمام دستورات مثلثاتی با رادیان کار می کنند و ورودی این دستور بایستی رادیان باشد .

- **مثال**

```
Dim X  As Single
Dim Vtan As tangle
Const Pi= 3.14159265
X= Pi*2
Vtan = tan (X)                ‘Vtan = tan(p*2)
Print Vtan                    ‘ -0.00000357
End
```


تابع SINH

Var = SINH(source)

این دستور سینوس هایپربولیک ثابت یا متغیر source را در متغیر var از نوع SINGLE قرار می دهد . تمام دستورات مثلثاتی با رادیان کار می کنند و ورودی این دستور بایستی رادیان باشد .

- **مثال**

```
Dim X  As Single
Dim Y As Single
X=  0.512
Y  = Sinh (X)
Print  X ; " ; " ;Y
End
```

تابع COSH

Var = COSH(source)

این دستور کسینوس هایپربولیک ثابت یا متغیر source را در متغیر var از نوع SINGLE قرار می دهد . تمام دستورات مثلثاتی با رادیان کار می کنند و ورودی این دستور بایستی رادیان باشد .

- **مثال**

```
Dim X  As Single

Dim Y As Single

X=  0.512

Y  = Cosh (X)

Print  X ; " ; " ;Y

End
```


تابع TANH

Var = TANH(source)

این دستور تانژانت هایپربولیک ثابت یا متغیر source را در متغیر var از نوع SINGLE قرار می دهد . تمام دستورات مثلثاتی با رادیان کار می کنند و ورودی این دستور بایستی رادیان باشد .

- **مثال**

```
Dim X  As Single

Dim Y As Single

X=  0.512

Y  = Tanh (X)

Print  X ; " ; " ;Y

End
```


تابع ASIN

Var = ASIN(source)

این دستور آرکسینوس ثابت یا متغیر source را در متغیر var از نوع SINGLE قرار می دهد . ورودی تابع عددی بین 1-و 1+ می باشد .

- **مثال**

```
Dim X  As Single
Dim Y As Single
X=  0.5
Y  = Asin (X)
Print  X ; " ; " ;Y
End
```

تابع ACOS

Var = ACOS(source)

این دستور آرککسینوس ثابت یا متغیر source را در متغیر var از نوع SINGLE قرار می دهد . تمام دستورات مثلثاتی با رادیان کار می کنند و ورودی این دستور بایستی رادیان باشد .

- **مثال**

```
Dim X  As Single

Dim Y As Single

X=  0.5

Y  = ACOS (X)

Print  X ; " ; " ;Y

End
```


تابع ATN

Var = ATN(source)

این دستور آرک تانژانت ثابت یا متغیر source را در متغیر var از نوع SINGLE قرار می دهد . تمام دستورات مثلثاتی با رادیان کار می کنند و ورودی این دستور بایستی رادیان باشد .

- **مثال**

```
Dim X  As Single

Dim Y As Single

X=  1

Y  = atn (X) * 4

Print  X ; " ; " ;Y

End
```


تابع DEG2RAD

Var =DEG2RAD(single)

برای تبدیل درجه به رادیان از این دستوراستفاده می شود .

زاویه single به رادیان تبدیل می شود و در متغیر VAR از نوع داده SINGLE قرار می گیرد .

- **مثال**

```
Dim X  As Single
Dim Y As Single
X=  180
Y  = Deg2rad (X)
Print  Y                    '3.141592
End
```


تابع RAD2DEG

Var =RAD2DEG(single)

برای تبدیل رادیان به درجه از این دستوراستفاده می شود .

رادیان single به درجه تبدیل می شود و در متغیر VAR از نوع داده SINGLE قرار می گیرد .

- **مثال**

```
Dim X  As Single
Dim Y As Single
X=  3.141592
Y  = Rad2Deg (X)
Print  Y                    '179.9999
End
```


تابع ROUND

Var =ROUND(x)

متغیر یا داده X از نوع SINGLE روند شده و در متغیر VAR از نوع داده SINGLE قرار می گیرد .

- **مثال**

Round(2.3) =2 ; Round(-2.3)= -2

Round(2.8)=3 ; Round(-2.8)= -3

دستور ASC

Var = ASC (string)

این دستور اولین کاراکتر یک متغیر از نوع داده STRING را به مقدار اسکی آن تبدیل می کند .

- **مثال]**

```
Dim A  As Byte , S As string
S= “ABC”
A = ASC(s)
Print A                    ‘will print 65
End
```


دستور HEX

Var = Hex (x)

این دستور یک داده از نوع BYTE,INTEGER , WORD , LONG را به مقدار هگزادسیمال تبدیل می کند .

مقدار HEX متغیر یا ثابت X در متغیر VAR جای می گیرد .

- **مثال**

```
Dim A  As Byte , S As string*10
A= 123
S= Hex(A)
Print S                    '7B will print
Print Hex(A)               '7B will print too
End
```


دستور HEXVAL

Var = HexVal (x)

این دستور یک داده هگزدسیمال را به مقدار عددی تبدیل می کند .

مقدار عددی داده هگزدسیمال X که می تواند BYTE , INTEGER , WORD , LONG باشد در متغیر VAR جای می گیرد .

- **مثال**

```
Dim A  As Integer , S As string*15
S= “0A”
A = Hexval (S)
Print A                    ‘10 will  be print
End
```

دستور MAKEBCD

Var1 = MAKEBCD (Var2)

این دستور متغیر یا ثابت var2 را تبدیل به مقدار BCD اش می کند و در متغیر var1 جای می دهد .

- **مثال**

```
Dim A  As Byte

A = 65

A = Makebcd (A)

Lcd A                    '101 will  show

End
```


دستور MAKEDEC

Var1 = MAKEDEC (Var2)

برای تبدیل یک داده BCD نوع INTEGER , WORD , BYTE به مقدار DECIMAL از این دستوراستفاده می شود .مقدار دسیمال متغیر یا ثابت var2 در متغیر var1 جای می گیرد .

- **مثال**

```
Dim A  As Byte

A = 65

Lcd A

Lowerline

Lcd Bcd (A)

A = Makedec (A)                ' A = 101

Lcd "      ";A

End
```


دستور MAKEINT

Varn = MAKEINT (LSB , MSB)

این دستور دو بایت را به هم متصل می کند و یک داده نوع WORD یا INTEGER می سازد که LSB بایت کم ارزش و MSB بایت پر ارزش متغیر دو بایتی Varn را تشکیل می دهد .

Varn = (256*MSB)+LSB

- **مثال**

```
Dim A  As Integer, I As Integer

A = 2

I = Makeint (A , 1)              '(1*256)+2 =258

End
```


دستور STR

Var = STR (X)

با این دستور می توان یک متغیر عددی (X) را به رشته (VAR) تبدیل کرد .

- **مثال**

```
Dim A  As Byte , S As String*10
A = 123                    ‘ A is a num
S= Str (A )                ‘now A is a string
Print S
End
```


دستور VAL

Var = VAL (S)

با این دستور می توان یک رشته (S) را به متغیر عددی (VAR) تبدیل کرد .

- **مثال**

```
Dim A  As Byte , S As String*10
S= “123”                    ‘now S is a string
A = Val(S)                  ‘convert string to num
Print A
A = A*2                     ‘now you can use it as a num
Print A                     ‘ 246 Prints
End
```


دستور STRING

Var = STRING (m , n)

این دستور کد اسکی m را با تعداد تکرار n تبدیل به رشته کرده و در متغیر var قرار می دهد . در صورت قرار دادن m =0 یک رشته بطول 255 کاراکتر تولید می شود و.قرار دادن n = 0 قابل قبول نیست .

- **مثال**

```
Dim S As String*15

S= String (5 , 65 )

Print S                    'AAAAA

End
```


دستور BIN2GREY

Var1 = BIN2GREY (Var2)

متغیر var2 که می تواند داده ای از نوع WORD , INTEGER , BYTE , LONG باشد به کد گری تبدیل شده و در متغیر VAR1 قرار می گیرد .

- **مثال**

```
Dim B  As Byte

For B = 0 To 15

      Print Bin2grey (B )      '0  1  3  2   6  7  5  4  12  13  15  …

Next

End
```


دستور GREY2BIN

Var1 = grey2bin (Var2)

کد گری var2 به مقدار باینری تبدیل شده و در متغیر var1 که می تواند داده ای از نوع WORD , INTEGER , BYTE , LONG باشد قرار می گیرد .

- **مثال**

```
Dim B  As Byte

For B = 0 To 15

      Print Grey2bin (B )     '0  1  3  2   7  6   4   5  15  14   ...

Next

End
```


رجیسترها و آدرس های حافظه

تمام میکروهای AVR دارای 32 رجیستر 8 بیتی (R0 –R31) همه منظوره در CPU خود هستند .

رجیسترهای R31(MSB) با R30(LSB) , R29(MSB) با R28(LSB) و R27(MSB) با R26(LSB) تشکیل سه رجیستر 16 بیتی با ترتیب با نامهای X,Y,Z را می دهند .

دستور SET

Set Bit/Pin

Set Var.x

توسط این دستور می توان یک بیت را یک کرد .

Bit می تواند یک بیت و یا یک SFR مانند PORTB.1 باشدو Var متغیری از نوع داده BYTE , INTEGER , WORD , LONG باشد . X برای BYTE می تواند 0 تا 7 , 0 تا 15 برای WORD و برای LONG می تواند 0 تا 31 باشد .

- **مثال**

```
Dim B1 As Bit , B2 As Byte , C As Word , L As Long
Set Portb.1          'set bit 1 of port B
Set B1               'bit variable
Set B2.1             'set bit 1 of var b2
Set C.15             'set highest bit of word
Set L.31             'set MS bit of LONG
```


دستور TOGGLE

این دستور مقدار منطقی یک پایه یا یک بیت را معکوس می کند .

TOGGLE pin/bit

PIN می تواند یک SFR مانند PORTB.1 و یا یک بیت باشد .

- **مثال**

```
Dim VAR As Byte
Config Pinb.0 = output          ‘portb.0 is an output now
Toggle portb.0                  ‘toggle state
Waitms 1000                     ‘wait for 1 second
Toggle Portb.0                  ‘toggle state again
```


دستور RESET

توسط این دستور می توان یک بیت را صفر کرد .

RESET pin/bit

RESET Var.x

Bit می تواند یک بیت و یا یک SFR مانند PORTB.1 باشدو Var متغیری از نوع داده BYTE , INTEGER , WORD , LONG باشد . X برای BYTE می تواند 0 تا 7 , 0 تا 15 برای WORD و برای LONG می تواند 0 تا 31 باشد .

- **مثال**

```
Dim B1 As Bit , B2 As Byte , I As Integer
reset Portb.3                ‘reset bit 3 of port B
reset B1                     ‘bit variableres
reset B2.0                   ‘reset bit 0 of var b2
reset I.15                   ‘reset highest bit of I
```


دستور BITWAIT

BITWAIT X, SET/RESET

توسط این دستور اجرای برنامه تا زمانی که بیت X, (1 =)SET یا (0 =) RESET شود در خط جاری متوقف می ماند .در صورت TRUE شدن شرایط , اجرای برنامه از خط بعد ادامه می یابد . X می تواند یک بیت رجیستر داخلی مانند PORTB.Y باشد که Y می تواند بین اعداد صفر تا 7 تغییر کند .

- **مثال**

```
Dim A As Bit

Bitwait A , .Set                ‘ wait until Bit A is Set

Bitwait PortB.7 , reset         ‘ wait until Bit 7 of Port B is 0
```


دستور CPEEK

Var = CPEEK(address)

از این دستور برای برگرداندن بایتی که در ادرسی از حافظه کدی ذخیره شده است استفاده می کنیم .با این دستور می توانید به رجیسترهای داخلی نیز دسترسی پیدا کنید . البته با این دستور نمی توان در حافظه داخلی چیزی نوشت .

- **مثال**

```
Dim I As Integer , B1 As Byte

For I = 0 To 31

    B1 = Peek (I )          ' only 32 registers in AVR

    Print Hex (b1)          ' get byte from internal memory (r0-r31)

Next
```

دستور CPEEKH

Var = CPEEKH(address)

با این دستور می توان بایت ذخیره شده در صفحه بالای حافظه کدی (FLASH MEM) میکرو MEGA103 یا دیگر میکروها که دارای 128 K حافظه است را خواند .

ADDRESS آدرس حافظه و محتوای آدرس در متغیر یک بایت VAR قرار می گیرد .

Cpeek(0) محتوای اولین بایت حافظه بالای 64 K را برمی گرداند.

دستور LOADADR

LOADADR var ,reg

با این دستور می توانید آدرس یک متغیر را در یک جفت رجیستر ذخیره کنید . Var متغیری است که آدرس آن در متغیرهای دوبایتی X,Y,Z ذخیره می شود و REG رجیسترهای X,Y, Z هستند .

این دستور جز دستورات اسمبلی است و برای کمک به برنامه نویسان اضافه شده است .

- **مثال**

```
Dim S As String ,A  As Byte

$asm

        Loadadr S , X          'load address into R26 and R27

        ld _temp1 , X          'load value of location R26/R27 into

                               'R24 ( _temp1)

$end asm

End
```

دستور PEEK

Var = PEEK (address)

این دستور محتوای یک رجیستر را برمی گرداند .

Address آدرس رجیسترهای R0 – R7 است که بین 0 - 31 می باشد .محتوای رجیستر در متغیر var جای می گیرد . دستور PEEK ( ) فقط می تواند محتوای رجیسترها را بخواند ولی INP( ) می تواند از تمام مکانهای حافظه بخواند .

- **مثال**

```
Dim A As Byte
A = PEEK (0 )     'return the first byte of the internal memory (R0) End
```

دستور POKE

POKE address , value

با این دستور می توانیم یک بایت داده را در یکی از رجیسترها بنویسیم .

مقدار متغیر یا ثابت یک بایتی معث در آدرس address که بین 0 - 31 برای رجیسترهای R0 – R7 است نوشته می شود .

- **مثال**

```
Poke 1 , 5              'write 5 to R1
End
```


دستور VARPTR

Var = VARPTR (var2)

این دستور آدرس یک متغیر را در مکان حافظه بر می گرداند .

آدرس متغیر var2 در مکان حافظه بدست آمده و در متغیر var قرار می گیرد .

- **مثال**

```
Dim B As Xram Byte At &H300 , I As Integer , W As Word
W = Varptr (b)
Print Hex(W)                ‘Print &H0300
End
```

دستورالعمل های حلقه و پرش

دستورالعمل JMP و GOTO

GOTO label

JMP label

با این دستورات می توان به برچسب label پرش کرد .برچسب label باید با علامت : (colon) پایان یابد و می تواند تا 32 کارکتر طول داشته باشد . به خاطر داشته باشید زمانیکه از دو label هم نام استفاده شود کامپایلر به شما warning می دهد . دستور return برای برگشت از برچسب وجود ندارد .

- **مثال**

```
Start :              'A label must  end with a colon
A = A +1             'Increment A
If A <10
Goto start           'Or Jmp start
End If               'Close If
End
```


دستورالعمل DO-LOOP

فرم کلی دستورات DO ... LOOP بصورت زیر می باشد .

```
DO
  statements
LOOP [ UNTIL expression ]
```

دستورالعمل statement تا زمانی که expression دارای ارزش TRUE یا غیر صفر باشد تکرار خواهد شد .بنابراین این نوع حلقه حداقل یکبار تکرار می شود .DO –LOOP بتنهایی یک حلقه بینهایت است که با EXIT DO می توان از درون حلقه خارج شد و اجرای برنامه در خط بعد از حلقه ادامه یابد .

- **مثال**

```
Dim A As Byte
Do                          ‘start the loop
A = A + 1                   ‘Increment A
Print A                     ‘Print It
Loop Until A = 10           ‘repeat until A = 10
Print A
```


دستورالعمل FOR-NEXT

فرم کلی دستورات FOR .. NEXT بصورت زیر می باشد .

```
FOR var = start TO end [STEP VALUE ]
  statements
NEXT var
```

Var بعنوان یک کانتر عمل می کند که start مقداراولیه آن و end مقدار پایانی است و هر دو می توانند یک ثابت عددی یا متغیر عددی باشند .Value مقدار عددی step را نشان می دهد که می تواند مثبت یا منفی باشد . وجود نام var بعد از NEXT الزامی نیست .

مثال

```
Dim A As Byte , B1 As Byte , C As Integer
For A = 1 To 10 Step 2
    Print “this is a A “ ; A
Next A
For C = 10 To -5 Step -1
    Print “this is a C “ ; C
Next
For B1 = 1 To 10
    Print “this is a B1 “ ; B1
Next
```


دستورالعمل WHILE-WEND

WHILE condition

statements

WEND

دستورالعمل While-Wend تشکیل یک حلقه تکرار می دهد که تکرار این حلقه تا زمانی ادامه می یابد که عبارت بکاربرده شده نتیجه را FALSE کند و یا مقدار صفر بگیرد . دستورالعمل while بصورت ورود به حلقه به شرط می باشد , بنابراین While ممکن است در حالتهایی اصلا اجرا نشود .

بخش statement تا وقتی که حاصل condition صفر یا FALSE نشده است تکرار خواهد شد .

مثال

```
Dim A As Byte
A = 1
While A <10
        Print A
        Incr A
Wend
```


دستورالعمل IF

در کلیه حالتهای زیر عبارت statement می تواند یک دستورالعمل ساده یا چند دستورالعمل مرکب باشد .

حالت 0:

```
If Expression THEN statement
```

دستورالعمل statement زمانی اجرا می شود که عبارت expression دارای ارزش TRUE باشد .

حالت 1:

```
If Expression Then
    statement1
Else
    statement2
End If
```

درصورتی که عبارت expression دارای ارزشTRUE باشد دستورالعمل statement1 اجرا خواهد شد , در غیر این صورت دستورالعمل statement2 اجرا می شود .

حالت 2:

```
If Expression1 Then
    statement1
Elseif [Expression2 Then]
    statement2
Else
    statement3
End If
```

درصورتی که عبارت expression1 دارای ارزشTRUE باشد دستورالعمل statement1 اجرا خواهد شد ,در صورتی که عبارت expression1 دارای ارزش FALSE ولی عبارت اختیاری expression دارای ارزش TRUE باشد دستورالعمل statement2 اجرا می شود و در غیر این صورت دستورالعمل statement3 اجرا خواهد شد .

همچنین با دستور IF می توان صفر یا یک بودن یک بیت از یک متغیر را امتحان کرد .

```
IF bit =1 THEN    OR IF bit =0 THEN
```


- مثال

```
Dim Var As Byte , Idx As Byte

Idx = 1

If Var.Idx = 1 then

Set portb.0

Else ....

Dim A As Integer

A = 10

If A = 10 then

    Print “this part is executed “

Else

    Print “ this will never be executed”

End if
```


دستورالعمل CASE

اگر متغیر VAR با مقدار test1 برابر باشد statement1 اجرا می شود و سپس اجرای برنامه بعد از end selectادامه می یابد .

در غیر اینصورت اگر متغیر var با مقدار test1 برابر نباشد ولی با مقدار test2 برابر باشد statement2 اجرا می شود و سپس اجرای برنامه بعد از end select ادامه می یابد.

و نهایتا اگر متغیر var با هیچکدام از مقادیر test1 و test2 برابر نباشد ,statement3 اجرا می شود و سپس اجرای برنامه بعد از end select ادامه می یابد .

شما می توانید به صورتهای زیر نیز متغیر را امتحان کنید :

اگر متغیر موردنظر بزرگتر از 2 باشد . Case is >2

و یا می توان محدوده ای را برای امتحان کردن در نظر گرفت :

اگر متغیر موردنظر بین 2 تا 5 باشد . Case 2 to 5

- **مثال**

```
Dim X As Byte
Do
    Input " X?" , X
    Select Case X                    'test X
        Case 1 To 3    :Print " 1 or  2   or  3"
        Case 4         :Print "4"
        Case Is >10    :Print "> 10"
        Case Else      :Print "no "
    End Select
Loop
End
```

دستور EXIT

با این دستور می توانید فقط از یک ساختار یا حلقه خارج شوید و ادامه برنامه را بعد از ساختار یا حلقه ادامه دهید .

EXIT FOR

EXIT DO

EXIT WHILE

EXIT SUB

EXIT FUNCTION

- **مثال**

```
Do
        A = A +1
       If A = 100 Then
            Exit Do
       End If
Loop
End
```


دستورالعمل ON VALUE

با این دستور با توجه به مقدار متغیر می توان به توابع یا برچسب های مختلفی پرش کرد .

ON var [GOTO] [GOSUB] label1 [,label2]

Var متغیر مورد نظر برای امتحان شدن که می تواند یک SFR مانند PORTD باشد و LABEL1 و LABEL2 و .. برچسب هایی هستند که با توجه به مقدار VAR به آنها پرش می شود .

- **مثال**

```
Dim X As Byte

X = 1

ON X Gosub Lbl2,Lbl3              'jump to sub lbl3

X=0

ON X Goto  Lbl1, Lbl4             'jump to label lbl1

Lbl1:

Incr X

Print X

Lbl2:

End

Print X

return
```


تاخیر

دستور DELAY

این دستور برای مدت کوتاهی به مقدار 1000 میکرو ثانیه در اجرای برنامه تاخیر ایجاد می کند .

- **مثال**

```
DELAY                ‘Wait for hardware to be ready
```

دستور WAITus

برای ایجاد تاخیر در برنامه از این دستور می شود .

WAITus microsecond

اجرای برنامه به مدت microsecond میکرو ثانیه متوقف می شود .پس از سپری شدن زمان مشخص شده اجرای برنامه از خط بعد ادامه می یابد. Microsecond می تواند عددی بین (255 – 1) باشد .

دستورات تاخیری زمان دقیق را به شما نمی دهد . برای بدست آوردن زمان دقیق از

تایمرها استفاده کنید .

- **مثال**

```
Waitus 10
Print “BASCOM”
End
```


دستور WAITms

برای ایجاد تاخیر در برنامه از این دستور می شود .

WAITms milisecond

اجرای برنامه به مدت milisecond میلی ثانیه متوقف می شود .پس از سپری شدن زمان مشخص شده اجرای برنامه از خط بعد ادامه می یابد. Milisecond می تواند عددی بین (65535– 1) باشد .

- **مثال**

Waitms 10

Print “BASCOM”

End

دستور WAITus

برای ایجاد تاخیر در برنامه از این دستور می شود .

WAIT second

اجرای برنامه به مدت second ثانیه متوقف می شود .پس از سپری شدن زمان مشخص شده اجرای برنامه از خط بعد ادامه می یابد.

- **مثال**

Wait 3

Print “BASCOM”

End

تابع

معرفی تابع DECLARE FUNCTION

از این دستور برای معرفی تابع در ابتدای برنامه استفاده می شود . زمانی که بخواهیم تابعی را معرفی کنیم بایستی تابع معرفی شده باشد . در صورت استفاده از تابع می بایستی یک داده برگردانده شود .

DECLARE FUNCTION TEST[([BYREF/BYVAL]var as type1)] As type2

TEST نام تابع موردنظر است . انتقال داده بصورت BYVAL باعث می شود که یک کپی از متغیر به تابع فرستاده شود و در محتوای آن هیچ تغیری ایجاد نشود .ولی در حالت BYREF آدرس متغیر ارسال و تغیرات در آن اثر می گذارد و داده برگشتی در صورت انجام عملیات بر روی آن با مقدار اولیه خود برابر نخواهد بود . در صورت عدم استفاده از گزینه [BYREF/BYVAL] بصورت پیش فرض داده بصورت BYREF فرستاده می شود. Type1 نوع داده ارسال شده وtype2 نوع داده برگشتی است . که هر دو می توانند داده نوع BYTE , INTEGER, WORD , LONG ,STRING باشند .

- **مثال**

در مثال زیر I بصورت BYVAL فرستاده شده است بنابراین یک کپی از مقدار I به زیر تابع فرستاده می شود و هیچ تغیری در محتوای آن ایجاد نمی شود. S بصورت BYREF فرستاده می شود و تغیر در آن صورت می گیرد .فراخوانی تابع MYFUNCTION با K وZ از نوع داده INTEGER و STRING است و مقدار برگشتی از نوع INTEGER است که در متغیر T قرار می گیرد . شما می توانید در محدوده تابع یک متغیر محلی تعریف کنید .

- **مثال**

```
Declare Function Myfunction (Byval I As Integer , S As String )As Integer

Dim K As Integer , Z As String*10, T As Integer

K =5 :Z = “123 “  : T = Myfunction(K , Z )

Lcd T                ‘25

Lcd Z                ‘Bascom

Lcd K                ‘5

End

Function Myfunction (Byval I As Integer , S As String )As Integer

    local P As Integer

Functions

    P = I * 5

    I = 5

    S = “Bascom “

    T = P
```


```
    Myfunction = T
End Function
```

معرفی زیر برنامه DECLARE SUB

از این دستور برای معرفی زیر برنامه استفاده می شود . زیر برنامه ای که قصد فراخوانی آن را داریم بایستی در ابتدای برنامه یا حداقل قبل از فراخوانی آن معرفی شده باشد .

DECLARE SUB TEST[([BYREF/BYVAL] var as type)]

زیر برنامه برخلاف تابع مقداری برنمی گرداند .در زمان ارسال داده بصورت BYREF آدرس داده به زیر برنامه فرستاده می شود و در محتوای آن تغیر ایجاد می شود .ولی در حالت BYVAL یک کپی از داده فرستاده می شود و به هیچ وجه در محتوای آن تغیری ایجاد نمی شود . TEST نام زیربرنامه و VARنام متغیر ارسالی به زیر برنامه و TYPE نوع آن است که می تواند داده نوع BYTE , INTEGER, WORD ,STRING باشند .

برای نوشتن زیر برنامه ابتدا نام آنرا توسط دستور زیر تعریف کرده و سپس شروع به نوشتن زیربرنامه می کنیم .

SUB Name [(var1)]

NAME نام زیربرنامه که باید توسط دستور Declare معرفی شده باشد و با دستور End Subپایان می یابد .

- **مثال**

```
Dim A As Byte , B1 As Byte , C As Byte
Declare Sub Test ( A As Byte )
A =1 : B1 = 2 : C = 3
Print  A ; B1;C                ,123 will print
Call Test (B1)
Print  A ; B1;C                ‘ 223 will print
End
Sub test (A As Byte )
        Print A ; B1 ; C       ‘123 will print
End Sub
```


فراخوانی CALL

توسط این دستور زیر برنامه یا تابعی را فراخوانی می کنیم .

CALL TEST(VAR1 , VAR2 , …)

VAR1 , VAR2 متغیرهایی که به زیر برنامه انتقال می یابند , هستند . می توان زیر برنامه را بصورت زیر نیز فراخوانی کرد .

TEST VAR1 , VAR2

لازم بتذکر است که نام زیر برنامه قبل از فراخوانی آن , باید توسط دستور Declare فراخوانی شود. اگر بخواهیم عدد ثابت را به زیر برنامه انتقال دهیم بایستی حتما با آرگومان BYVAL آن را انتقال دهیم .

- **مثال**

```
Dim A As Byte , B As Byte

Declare Sub Test ( B1 As Byte , Byval B2 As Byte )

A =65

Call Test ( A , 5 )

Test A , 5

Print  A                ' will print A = 10

End

Sub Test ( B1 As Byte , Byval B2 As Byte )

Lcd B1

LowerLine

Lcd BCD(B2)

B1 = 10

B2 = 15

End Sub
```


بکارگیری متغیر محلی یا LOCAL

از این دستور برای تعریف متغیر محلی در زیربرنامه استفاده می کنیم .

LOCAL VAR As Type

VAR نام متغیر و type نوع داده است که می توانند STRING , WORD , INTEGER , BYTE , SINGLE , LONG باشند نوع داده های ERAM , SRAM , XRAM و آرایه ها نمی توانند محلی تعریف شوند.

یک متغیر محلی یک متغیر موقت است که فقط در هنگام فراخوانی زیر برنامه مربوطه برای آن فضا در نظر گرفته می شود و با برگشت از زیر برنامه عمر متغیر (LIFE TIME) به اتمام می رسد .

متغیرهای بیتی نمی توانند بصورت محلی تعریف شوند .

- **مثال**

```
Declare Sub Test2
Do
Call test2
Loop
End
Sub Test2
    Local A As Byte
    Incr A
    Lcd A
End Sub
```


GOSUB label

این دستور به زیربرنامه پرش می کند و اجرای برنامه را از آدرس برچسب ادامه می دهد .

GOSUB label

LABEL نام برچسبی زیر برنامه است که به آن پرش می شود .توسط دستور RETURN می توان از SUB برگشت کرد و اجرای برنامه بعد از دستور GO SUB ادامه می یابد .

- **مثال**

```
Dim X As Byte
Gosub Routine          'Jump to routine
Print " Hello"         'After come back from routine Print "Hello"
End
Routine
X = X + 2
Print X
Return
```


پیکره بندی پورت ها

پیکره بندی پورت ها ...

برای تعیین جهت پایه پورتها از این پیکره بندی استفاده می نماییم .جهت یک پایه می تواند ورودی یا خروجی باشد .

Config Portx = State

Config Pinx.y = State

X , Y بسته به میکرو می توانند به ترتیب پایه های 7- 0 پورت های A ,B ,C ,D ,E ,F باشند. State می تواند یکی از گزینه های زیر باشد :

INPUT یا 0 : در این حالت رجیستر جهت داده پایه یا پورت انتخاب شده صفر می شود و پایه یا پورت بعنوان ورودی استفاده می شود .

OUTPUT یا 1: در این حالت رجیستر جهت داده پایه یا پورت انتخاب شده یک مشود و پایه یا پورت بعنوان خروجی استفاده می شود .

زمانیکه بخواهید از پورتی بخوانید بایستی از رجیستر PIN پورت مربوطه استفاده کنید و در هنگام نوشتن در پورت بایستی در رجیستر PORT بنویسید .

- **مثال**

```
Dim A As Byte , Count  As Byte
Config Portd = input                ‘configure PORT D for input mode
A = Pind                            ‘Read data on Portd
A = A And Portd                     ‘A = A & PORTD
Print A
Bitwait Pind.7 , reset              ‘wait until bit is low
Config portb = output
Portb = 10                          ‘set portb to 10
Portb = Portb And 2
Set Portb.0                         ‘set bit 0 of portb to 1
Incr Portb
```


بررسی پورتهای میکرو ATMEGA32

- **پورت A**

پورت A یک I/O دو طرفه 8 بیتی است . سه آدرس از مکان حافظه I/O اختصاص به پورت A دارد .یک آدرس برای رجیستر داده PORTA , دومی رجیستر جهت داده DDRA و سومی پایه ورودی پورت A , PINA است .آدرس پایه های ورودی پورت A فقط قابل خواندن است در صورتی که رجیستر داده و رجیستر جهت داده هم خواندنی و هم نوشتنی هستند . تمام پایه های پورت دارای مقاومت Pull up مجزا هستند .

PINA یک رجیستر نیست . این آدرس دسترسی به مقدار فیزیکی بر روی هر یک از پایه های پورت A را ممکن می سازد .زمانیکه PORTA خوانده می شود , داده لچ پورت A خوانده می شود و زمانیکه از PINA خوانده می شود مقدار منطقی که بر روی پایه ها موجود است خوانده می شود .

- **رجیسترهای پورت A**

❖ رجیستر داده پورت A - PORTA [PORT A DATA REGISTER]

PORTA7	PORTA6	PORTA5	PORTA4	PORTA3	PORTA2	PORTA1	PORTA0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/ W	R/W	R/W

❖ رجیستر جهت داده پورت A - DDRA [PORT A DATA DIRECTION REGISTER]

PORTA7	PORTA6	PORTA5	PORTA4	PORTA3	PORTA2	PORTA1	PORTA0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/ W	R/W	R/W

❖ بایت آدرس پایه های ورودی پورت A- PINA [PORT A INPUT PINS ADDRESS]

PORTA7	PORTA6	PORTA5	PORTA4	PORTA3	PORTA2	PORTA1	PORTA0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/ W	R/W	R/W

- **استفاده از پورت A به عنوان یک I/O عمومی دیجیتال**

تمام 8 پایه موجود زمانیکه بعنوان پایه های I/O دیجیتال استفاده می شوند دارای عملکرد مساوی هستند . Pan , پایه I/O عمومی : بیت DDAn در رجیستر DDRA مشخص کننده جهت پایه است . اگر DDAnیک باشد , PAn بعنوان یک پایه خروجی مورد استفاده قرار می گیرد و اگر DDAnصفر باشد , PAn بعنوان یک پایه ورودی در نظر گرفته می شود .اگر PORTAn یک باشد هنگامیکه پایه بعنوان ورودی تعریف می شود ,مقاومت Pull-up فعال می شود . برای خاموش کردن مقاومت باید PORTAn صفر شود یا اینکه پایه بعنوان خروجی تعریف شود .پایه های پورت زمانیکه ریست اتفاق می افتد به حالت Tri-state می روند .

DDAn	PORTAn	I/O	Pull up	Comment
0	0	Input	No	**Tri-state**
0	1	Input	Yes	**PAn will source current if ext. pull up low**
1	0	Output	No	**Push-Pull Zero output**
1	1	Output	No	**Push-Pull one output**

● پورت B

پورت B یک I/O دو طرفه 8 بیتی است . سه آدرس از مکان حافظه I/O اختصاص به پورت B دارد .یک آدرس برای رجیستر داده PORTB , دومی رجیستر جهت داده DDRB و سومی پایه ورودی پورت B , PINB است .آدرس پایه های ورودی پورت B فقط قابل خواندن است در صورتی که رجیستر داده و رجیستر جهت داده هم خواندنی و هم نوشتنی هستند . تمام پایه های پورت دارای مقاومت Pull up مجزا هستند .

PINB یک رجیستر نیست . این آدرس دسترسی به مقدار فیزیکی بر روی هر یک از پایه های پورت B را ممکن می سازد .زمانیکه PORTB خوانده می شود , داده لچ پورت B خوانده می شود و زمانیکه از PINB خوانده می شود مقدار منطقی که بر روی پایه ها موجود است خوانده می شود .

● رجیسترهای پورت B

❖ رجیستر داده پورت B - PORTB [PORT B DATA REGISTER]

PORTB7	PORTB6	PORTB5	PORTB4	PORTB3	PORTB2	PORTB1	PORTB0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/ W	R/W	R/W

❖ رجیستر جهت داده پورت B - DDRB [PORT B DATA DIRECTION REGISTER]

PORTB7	PORTB6	PORTB5	PORTB4	PORTB3	PORTB2	PORTB1	PORTB0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/ W	R/W	R/W

❖ بایت آدرس پایه های ورودی پورت B- PINB [PORT B INPUT PINS ADDRESS]

PORTB7	PORTB6	PORTB5	PORTB4	PORTB3	PORTB2	PORTB1	PORTB0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/ W	R/W	R/W

- **استفاده از پورت B به عنوان یک I/O عمومی دیجیتال**

تمام 8 پایه موجود زمانیکه بعنوان پایه های I/O دیجیتال استفاده می شوند دارای عملکرد مساوی هستند . Pbn , پایه I/O عمومی : بیت DDBn در رجیستر DDRB مشخص کننده جهت پایه است . اگر DDBnیک باشد , PBn بعنوان یک پایه خروجی مورد استفاده قرار می گیرد و اگر DDBnصفر باشد , PBn بعنوان یک پایه ورودی در نظر گرفته می شود .اگر PORTBn یک باشد هنگامیکه پایه بعنوان ورودی تعریف می شود ,مقاومت Pull-up فعال می شود . برای خاموش کردن مقاومت باید PORTBn صفر شود یا اینکه پایه بعنوان خروجی تعریف شود .پایه های پورت زمانیکه ریست اتفاق می افتد به حالت Tri-state می روند .

DDBn	PORTBn	I/O	Pull up	Comment
0	0	Input	No	**Tri-state**
0	1	Input	Yes	**PBn will source current if ext. pull up low**
1	0	Output	No	**Push-Pull Zero output**
1	1	Output	No	**Push-Pull one output**

- **رجیسترهای پورت C**
- **پورت C**

پورت C یک I/O دو طرفه 8 بیتی است . سه آدرس از مکان حافظه I/O اختصاص به پورت C دارد .یک آدرس برای رجیستر داده PORTC , دومی رجیستر جهت داده DDRB و سومی پایه ورودی پورت C , PINC است .آدرس پایه های ورودی پورت C فقط قابل خواندن است در صورتی که رجیستر داده و رجیستر جهت داده هم خواندنی و هم نوشتنی هستند . تمام پایه های پورت دارای مقاومت Pull up مجزا هستند .

PINC یک رجیستر نیست . این آدرس دسترسی به مقدار فیزیکی بر روی هر یک از پایه های پورت Cرا ممکن می سازد .زمانیکه PORTC خوانده می شود , داده لچ پورت C خوانده می شود و زمانیکه از PINC خوانده می شود مقدار منطقی که بر روی پایه ها موجود است خوانده می شود .

❖ رجیستر داده پورت C - PORTC [PORT C DATA REGISTER]

PORTC7	PORTC6	PORTC5	PORTC4	PORTC3	PORTC2	PORTC1	PORTC0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/ W	R/W	R/W

❖ رجیستر جهت داده پورت C - DDRC [PORT C DATA DIRECTION REGISTER]

PORTC7	PORTC6	PORTC5	PORTC4	PORTC3	PORTC2	PORTC1	PORTC0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/ W	R/W	R/W

❖ بایت آدرس پایه های ورودی پورت C- PINC [PORT C INPUT PINS ADDRESS]

PORTC7	PORTC6	PORTC5	PORTC4	PORTC3	PORTC2	PORTC1	PORTC0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/ W	R/W	R/W

- **استفاده از پورت C به عنوان یک I/O عمومی دیجیتال**

تمام 8 پایه موجود زمانیکه بعنوان پایه های I/O دیجیتال استفاده می شوند دارای عملکرد مساوی هستند . PCn , پایه I/O عمومی : بیت DDCn در رجیستر DDRC مشخص کننده جهت پایه است . اگر DDCnیک باشد , PCn بعنوان یک پایه خروجی مورد استفاده قرار می گیرد و اگر DDCnصفر باشد , PCn بعنوان یک پایه ورودی در نظر گرفته می شود .اگر PORTCn یک باشد هنگامیکه پایه بعنوان ورودی تعریف می شود ,مقاومت Pull-up فعال می شود . برای خاموش کردن مقاومت باید PORTCn صفر شود یا اینکه پایه بعنوان خروجی تعریف شود .پایه های پورت زمانیکه ریست اتفاق می افتد به حالت Tri-state می روند .

DDCn	PORTCn	I/O	Pull up	Comment
0	0	Input	No	**Tri-state**
0	1	Input	Yes	**PCn will source current if ext. pull up low**
1	0	Output	No	**Push-Pull Zero output**
1	1	Output	No	**Push-Pull one output**

● پورت D

پورت D یک I/O دو طرفه 8 بیتی است . سه آدرس از مکان حافظه I/O اختصاص به پورت D دارد .یک آدرس برای رجیستر داده PORTD , دومی رجیستر جهت داده DDRB و سومی پایه ورودی پورت D , PIND است .آدرس پایه های ورودی پورت D فقط قابل خواندن است در صورتی که رجیستر داده و رجیستر جهت داده هم خواندنی و هم نوشتنی هستند . تمام پایه های پورت دارای مقاومت Pull up مجزا هستند .

PIND یک رجیستر نیست . این آدرس دسترسی به مقدار فیزیکی بر روی هر یک از پایه های پورت Dرا ممکن می سازد .زمانیکه PORTD خوانده می شود , داده لچ پورت D خوانده می شود و زمانیکه از PIND خوانده می شود مقدار منطقی که بر روی پایه ها موجود است خوانده می شود .

● رجیسترهای پورت D

❖ رجیستر داده پورت D - PORTD [PORT D DATA REGISTER]

PORTD7	PORTD6	PORTD5	PORTD4	PORTD3	PORTD2	PORTD1	PORTD0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/ W	R/W	R/W

❖ رجیستر جهت داده پورت D - DDRD [PORT D DATA DIREDTION REGISTER]

PORTD7	PORTD6	PORTD5	PORTD4	PORTD3	PORTD2	PORTD1	PORTD0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/ W	R/W	R/W

❖ بایت آدرس پایه های ورودی پورت D- PIND [PORT D INPUT PINS ADDRESS]

PORTD7	PORTD6	PORTD5	PORTD4	PORTD3	PORTD2	PORTD1	PORTD0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/ W	R/W	R/W

- **استفاده از پورت D به عنوان یک I/O عمومی دیجیتال**

تمام 8 پایه موجود زمانیکه بعنوان پایه های I/O دیجیتال استفاده می شوند دارای عملکرد مساوی هستند . PDn , پایه I/O عمومی : بیت DDDn در رجیستر DDRD مشخص کننده جهت پایه است . اگر DDDnیک باشد , PDn بعنوان یک پایه خروجی مورد استفاده قرار می گیرد و اگر DDDnصفر باشد , PDn بعنوان یک پایه ورودی در نظر گرفته می شود .اگر PORTDn یک باشد هنگامیکه پایه بعنوان ورودی تعریف می شود ,مقاومت Pull-up فعال می شود . برای خاموش کردن مقاومت باید PORTDn صفر شود یا اینکه پایه بعنوان خروجی تعریف شود .پایه های پورت زمانیکه ریست اتفاق می افتد به حالت Tri-state می روند .

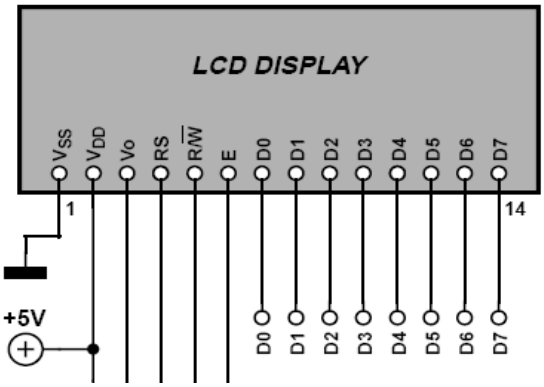
DDDn	PORTDn	I/O	Pull up	Comment
0	0	Input	No	**Tri-state**
0	1	Input	Yes	**PDn will source current if ext. pull up low**
1	0	Output	No	**Push-Pull Zero output**
1	1	Output	No	**Push-Pull one output**

دو نوع LCD وجود دارد :

1- LCD کارکتری(نمایش حرف و متن) 2- LCD گرافیکی(نمایش تصویر)

خوشبختانه اتصال LCD به میکرو کنترولر به راحتی امکان پذیر است. همانطور که می دانید انواع محختلفی از LCD کارکتری در بازار موجود است.مانند: 16*1 و16*2 و16*3 و16*4 و.....

(عدد 16 نشان دهنده ی تعداد خطوط موجود در LCD می باشد و عدد اول نشان دهنده ی تعداد سطرهای موجود در یک LCD می باشد.)



2*16 LCD

شرح کلی پایه های میکرو

شماره پایه	سمبول	توضیحات
1	VSS	زمین منبع تغذیه
2	VDD	ولتاژ 5+ ولت منبع تغذیه
3	V0	ولتاژ کنترل کنتراست
4	RS	اگر RS=0 باشد ثبات دستور انتخاب می شود و اگر RS=1 باشد ثبات داده انتخاب می شود.
5	R/W	R/W=0 برای نوشتن در LCD R/W=1 برای خواندن از LCD
6	E	فعال ساز
7-14	D0 – D7	بیت های 0 تا 7 دیتا
15	-	آنود لامپ LED پشت LCD
16	-	کاتود لامپ LED پشت LCD

برنامه نویسی LCD

شروع استفاده از LCD :

برای استفاده از LCD در پروژه های خود باید ابتدا در برنامه خود از دستور CONFIG استفاده کنید:

CONFIG LCD = LCDtype

شما با این دستور نوع نمایشگری را که استفاده می کنید برای برنامه مشخص می کنید.

LCDtype می تواند برابر 40 * 4,16 * 1, 16 * 2, 16 * 4, 16 * 4, 20 * 2 or 20 * 4 or 16 * 1a
20*4A. می باشد.

(16 * 2 به صورت پیش فرض در برنامه می باشد.)

مثال:

CONFIG LCD = 16*2

بعد از مشخص نمودن نوع نمایشگر باید مشخص کنید که پایه های نمایشگر به کدام پایه های میکرو متصل می شود.(هر پایه ای از میکرو می تواند به میکرو متصل شود.)

CONFIG LCDPIN = PIN , DB4= PN,DB5=PN, DB6=PN, DB7=PN, E=PN, RS=PN

با استفاده از دستور CONFIG LCDPIN مشخص می کنید که پایه های نمایشگر به کدام پایه های میکرو متصل شود.

برای برقراری اتصال به وسیله شش خط (در ساده ترین حالت) میکرو را به LCD متصل می کنیم.

4 خط برای انتقال اطلاعات(D0…D3) و 2 خط برای کنترل (RS,E)

مثال:

LCD را برای متصل شدن به پورت B تعریف شده .

```
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.1 , Db5 = Portb.2 , Db6 = Portb.3 ,
Db7 = Portb.4, Rs = Portb.5, E = Portb.6
```


سایر دستورات LCD :

این دستور مکان نمای LCD را به سطر و ستون اول می برد.

Home

این دستور مکان نمای LCD را بر حسب نیاز شما تنظیم می کند.

LOCATE y , x

این دستور به شما اجازه می دهد متغیر یا تابتی را روی LCD نمایش دهید.

LCD x البته برای نشان دادن یک متن باید متن مورد نظر را داخل " "قرار بدهید.

مثال: نمایش HELLO بر روی نمایشگر

LCD “Hello”

این دستور مکان نمای LCD را بر حسب نیاز شما به چپ و راست منتقل می کند.

SHIFTCURSOR LEFT | RIGHT

این دستور کل LCD را بر حسب نیاز شما به چپ و راست منتقل می کند.

SHIFTLCD LEFT / RIGHT

این دستور مکان نمای LCD را خاموش و روشن یا چشمک زن می کند.

CURSOR ON / OFF BLINK / NOBLINK

این دستور کل محتویات LCD را پاک می کند.

CLS


بدانیدعزیزان من برنامه نویسی برای میکرو (اللخصوص به وسیله BASCOM) بسیار ساده تر از آنی است که به نظر می رسد.فقط و فقط باید به لم آن دست پیدا کنید.

به نظر من بهترین روش برای یاد گیری برنامه نویسی (البته بعد از یک روخوانی از دستورات موجود) استفاده از مثال ها از پیش تهیه شده و سعی در درک کردن این مثال هاست.

در این کتاب کلیه مثال ها با توضیح کامل همراه می باشد و همراه با هم ساده ترین روش برنامه نویسی را تمرین می کنیم. سعی کنید هر مثال را کاملاً درک کنید(به توضیحات توجه کنید.)

مثال 1)

یک مثال برای استفاده از LCD

```
$regfile = “m32def.dat"
$crystal = 8000000
Config Lcd = 16 * 2
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.1 , Db5 = Portb.2 , Db6 = Portb.3 , Db7 = Portb.4 , E = Portb.5 , Rs = Portb.6
HOME
LCD “AVR MICRO”
END
```

همانطور که می بینید این برنامه در 7 خط نوشته شده(عبارت AVR MICRO) را بر روی LCD نمایش می دهد.

حال به تشریح این برنامه می پردازیم:

خط اول:

$REGFILE = "نام میکرو مورد استفاده شما"

$regfile = “m32def.dat"

با این دستور نوع میکروی مورد استفاده خود را به برنامه اعلام می کنیم.در این برنامه ما از میکروی MEG 32 استفاده نموده ایم.

دستورات مشابه برای استفاده از سایرانواع میکرو را مشاهده می کنید:

$REGFILE = "نام میکرو مورد استفاده شما"	
$regfile = “ At12def.dat “	‘ATtiny12 MCU(میکرو)
$regfile = “ At15def.dat “	‘ATtiny15 MCU
$regfile = “ At22def.dat “	‘ATtiny22 MCU
$regfile = “ At26def.dat “	‘ATtiny26 MCU
$regfile = “ 2323def.dat “	‘AT90s2323 MCU
$regfile = “ 2333def.dat “	‘AT90s2333 MCU
$regfile = “ 2343def.dat “	‘AT90s2343 MCU
$regfile = “ 4414def.dat “	‘AT90s4414 MCU
$regfile = “ 4433def.dat “	‘AT90s4433 MCU
$regfile = “ 4434def.dat “	‘AT90s4434 MCU
$regfile = “ 8515def.dat “	‘AT90s8515 MCU
$regfile = “ 8535def.dat “	‘AT90s8535 MCU
$regfile = “ M8535.dat “	‘MEGA 8535 MCU
$regfile = “ M8515.dat “	‘MEGA 8515 MCU
$regfile = “ M8def.dat “	‘MEGA 8 MCU
$regfile = “ M103def.dat “	‘MEGA 103 MCU
$regfile = “ M16def.dat “	‘MEGA 16 MCU
$regfile = “ M163def.dat “	‘MEGA 163 MCU
$regfile = “ M161def.dat “	‘MEGA 161 MCU
$regfile = “ M32def.dat “	‘MEGA 32 MCU
$regfile = “ M323def.dat “	‘MEGA 323 MCU
$regfile = “ M603def.dat “	‘MEGA 603 MCU
$regfile = “ M64def.dat “	‘MEGA 64 MCU
$regfile = “ M128def.dat “	‘MEGA 128 MCU
$regfile = “ M128103.dat “	‘MEGA 128 IN MEGA 103 MODE MC

خط دوم:

$crystal = **" فرکانس کریستال استفاده شده بر حسب هرتز است ."**

```
$crystal = 8000000
```

این دستور را حتی برای زمانی که با اسیلاتور داخلی میکرو کار میکنید بنویسید .

(اگه نمی دونیید اسیلاتور و کریستال چیه؟ مهم نیست این خط رو فقط در برنامه تون بنویسید.)

خط سوم

CONFIG LCD = **نوع LCD مورد استفاده**

```
Config Lcd = 16 * 2
```

شما با این دستور نوع نمایشگری را که استفاده می کنید برای برنامه مشخص می کنید.

LCDtype می تواند برابر 40 * 4,16 * 1, 16 * 2, 16 * 4, 16 * 4, 20 * 2 or 20 * 4 or 16 * 1a
20*4A. می باشد.

خط چهارم

```
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.1 , Db5 = Portb.2 , Db6 = Portb.3 , Db7 = Portb.4 , E = Portb.5 , Rs = Portb.6
```

CONFIG LCDPIN = PIN , DB4= PN,DB5=PN, DB6=PN, DB7=PN, E=PN, RS=PN

با استفاده از دستور CONFIG LCDPIN مشخص می کنید که پایه های نمایشگر به کدام پایه های میکرو متصل شود.

برای برقراری اتصال به وسیله شش خط (در ساده ترین حالت) میکرو را به LCD متصل می کنیم.

4 خط برای انتقال اطلاعات(D0…D3) و 2 خط برای کنترل (RS,E)

خط پنجم

HOME

HOME

این دستور مکان نمای LCD را به سطر و ستون اول می برد.(یعنی اگر شما متنی را برای نمایش بر روی LCD بفرستید در سطر و ستون اول به نمایش در می آید.)

Home

خط ششم

"متن مورد نظر"LCD و (متغیر) LCD X

LCD "AVR MICRO"

LCD x

این دستور به شما اجازه می دهد متغیر یا تابتی را روی LCD نمایش دهید.

البته برای نشان دادن یک متن باید متن مورد نظر را داخل " " قرار بدهید.

LCD "AVR MICRO"

خط آخر

END

END

پایان برنامه را این دستور مشخص می کند.

اگر این دستور در آخر برنامه نوشته نشود پس از اتمام دستورات دوباره برنامه از خط اول اجرا می شود.

مثال 2)

مثال 2 برای استفاده از LCD

```
$regfile = “m32def.dat"
$crystal = 8000000
Config Lcd = 16 * 2
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.1 , Db5 = Portb.2 , Db6 = Portb.3 , Db7 = Portb.4 , E = Portb.5 , Rs = Portb.6
HOME
Cls
Lcd "Hello world."
Wait  1
Locate 2 , 1
Wait  1
Lcd "Shift this."
Wait  1
For A = 1 To 10
        Shiftlcd Right
        Wait 1
Next
For A = 1 To 10
       Shiftlcd Left
        Wait 1
Next
END
```

حال به تشریح این برنامه می پردازیم:

خط اول:

$REGFILE = "نام میکرو مورد استفاده شما"

```
$regfile = “m32def.dat"
```

با این دستور نوع میکروی مورد استفاده خود را به برنامه اعلام می کنیم.در این برنامه ما از میکروی MEG 32 استفاده نموده ایم.

خط دوم:

$crystal = " فرکانس کریستال استفاده شده بر حسب هرتز است ."

```
$crystal = 8000000
```

خط سوم

CONFIG LCD = نوع LCD مورد استفاده

```
Config Lcd = 16 * 2
```

شما با این دستور نوع نمایشگری را که استفاده می کنید برای برنامه مشخص می کنید.

خط چهارم

```
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.1 , Db5 = Portb.2 , Db6 = Portb.3 , Db7 = Portb.4 , E = Portb.5 , Rs = Portb.6
```

CONFIG LCDPIN = PIN , DB4= PN,DB5=PN, DB6=PN, DB7=PN, E=PN, RS=PN

با استفاده از دستور CONFIG LCDPIN مشخص می کنید که پایه های نمایشگر به کدام پایه های میکرو متصل شود.

خط پنجم

HOME

```
HOME
```

این دستور مکان نمای LCD را به سطر و ستون اول می برد.

خط ششم

Cls

```
Cls
```

صحفه نمایش را کاملا پاک می کند.

خط هفتم

Lcd "Hello world."

عبارت داخل " " بدون هیچ گونه تغییری بر روی نمایشگر در سطر و ستون اول (چون در خط پنجم از دستور HOME استفاده شده است.)نمایش داده می شود

خط هشتم

ثانیه WAIT

Wait 1

برای ایجاد تاخیر در برنامه از این دستور می شود .

اجرای برنامه به مدت second ثانیه متوقف می شود .پس از سپری شدن زمان مشخص شده اجرای برنامه از خط بعد ادامه می یابد.

خط نهم

Lowerline

این دستور مکان نما را به خط پائین منتقل می کند.(یعنی اگر لز این به بعد متنی برای نمایش برای نمایشگر ارسال شود در خط دوم نمایشگر نمایش داده می شود.)

خط دهم

Wait 1

برای ایجاد تاخیر در برنامه از این دستور می شود .

خط یازدهم

```
Lcd "Shift this."
```

عبارت داخل " " بدون هیچ گونه تغییری بر روی نمایشگر در سطردوم و ستون اول (چون در خط پنجم از دستور LOWERLINE استفاده شده است.)نمایش داده می شود

خط دوازدهم

```
Wait 1
```

باز برای ایجاد تاخیر در برنامه از این دستور می شود .

خط سیزدهم

```
For A = 1 To 10
```


مهم: خطوط 13 تا 16 با هم تشکیل یک حلقه می دهند.

حلقه چیست؟

مجموعه اعمالی (خطوط بعد از دستور FOR تا خط ماقبل NEXT) که باید به صورت یکسان با تعداد دفعات مشخص یا نامشخص اجرا شوند را یک حلقه می نامند.

حلقه FOR :

شکل دستور حلقه FOR

FOR متغییر=یک تا چند از	**'(از چند تا چند یعنی حلقه چند بار باید اجرا شود)**
مجموعه کارهایی که باید انجام شود	
NEXT	


نحوه عملکرد حلقه FOR با یک مثال ببینید:

```
FOR  i=1 TO 10
LCD"AVR"
LOWERLINE
NEXT
```

i یک متغیر از پیش تعیین شده در برنامه است(به بخش تعریف متغییرها مراجعه شود) که تعداد دفعات تکرار حلقه ما را مشخص می نماید.

خط دوم عبارت داخل " " روی نمایشگر نمایش می دهد

خط سوم مکان نما را به خط پائین منتقل می کند

خط آخر برای ادامه اجرای حلقه به خط اول بر می گردد.

نحوه عملکرد این دستور:

در خط اول ابتدا به ازای عدد **یک**

در خط دوم = روی نمایشگردر خط اول LCD نوشته می شود AVR

در خط سوم = مکان نما به خط پائین منتقل می شود

در خط چهارم = NEXT یعنی دوباره به خط اول برگرد

در خط اول به ازای عدد **دو**

در خط دوم = روی نمایشگر در خط دوم LCD نوشته می شود AVR

در خط سوم = مکان نما به خط پائین منتقل می شود

در خط چهارم = NEXT یعنی دوباره به خط اول برگرد

در خط اول به ازای عدد **سه**

در خط دوم = روی نمایشگر در خط سوم LCD نوشته می شود AVR

در خط سوم = مکان نما به خط پائین منتقل می شود

در خط چهارم = NEXT یعنی دوباره به خط اول برگرد

در خط اول به ازای عدد **چهار**

در خط دوم = روی نمایشگر در خط **چهارم** LCD نوشته می شود AVR

در خط سوم = مکان نما به خط پائین منتقل می شود

در خط چهارم = NEXT یعنی دوباره به خط اول برگرد

در خط اول به ازای عدد **پنج**

در خط دوم = روی نمایشگر در خط **پنجم** LCD نوشته می شود AVR

در خط سوم = مکان نما به خط پائین منتقل می شود

در خط چهارم = NEXT یعنی دوباره به خط اول برگرد

در خط اول به ازای عدد **شش**

در خط دوم = روی نمایشگر در خط **ششم** LCD نوشته می شود AVR

در خط سوم = مکان نما به خط پائین منتقل می شود

در خط چهارم = NEXT یعنی دوباره به خط اول برگرد

در خط اول به ازای عدد **هفت**

در خط دوم = روی نمایشگر در خط **هفتم** LCD نوشته می شود AVR

در خط سوم = مکان نما به خط پائین منتقل می شود

در خط چهارم = NEXT یعنی دوباره به خط اول برگرد

در خط اول به ازای عدد **هشت**

در خط دوم = روی نمایشگر در خط **هشتم** LCD نوشته می شود AVR

در خط سوم = مکان نما به خط پائین منتقل می شود

در خط چهارم = NEXT یعنی دوباره به خط اول برگرد

در خط اول به ازای عدد **نه**

در خط دوم = روی نمایشگر در خط **نهم** LCD نوشته می شود AVR

در خط سوم = مکان نما به خط پائین منتقل می شود

در خط چهارم = NEXT یعنی دوباره به خط اول برگرد

در خط اول به ازای عدد **ده**

در خط دوم = روی نمایشگر در خط دهم LCD نوشته می شود AVR

در خط سوم = مکان نما به خط پائین منتقل می شود

در خط چهارم = NEXT یعنی دوباره به خط اول برگرد

پس از اینکه ده بار این حلقه اجرا شد خط بعدی برنامه خودمان(خط 14) اجرا می شود.

 شما می توانید برنامه هایتان را بدون حلقه بنویسید اما مشاهده کنید همان 4 خط بالا ،دقیقاً به 40 خط تبدیل می شود.

امیدوارم متوجه فلسفه استفاده از حلقه شده باشید.

خط چهاردهم

Shiftlcd Right

کل نوشته های روی LCD را یک خانه به راست منتقل می کند

 چون این دستور در داخل حلقه قرار گرفته 10 بار اجرا می شود.

خط پانزدهم

Wait 1

برای ایجاد تاخیر در برنامه از این دستور می شود .

خط شانزدهم

Next

ادامه حلقه اول

وقتی حلقه 10 بار اجرا شد دیگر بعد از اجرای NEXT اجرای برنامه به 3 خط قبل برنمی گردد و به خط بعد میرود

خط هفدهم

For A = 1 To 10

حلقه دوم (10 بار تکرار می شود)خطوط 17 تا 20 جز این حلقه حساب می شوند.

خط هجدهم

Shiftlcd Left

کل محتویات نمایشگر را به سمت چپ منتقل می کند(به خاطر حلقه 10 بار اجرا می شود)

خط نوزدهم

Wait 1

برای ایجاد تاخیر در برنامه از این دستور می شود .

خط بیستم

Next

ادامه حلقه دوم

خط بیست و یکم

END

اتمام برنامه

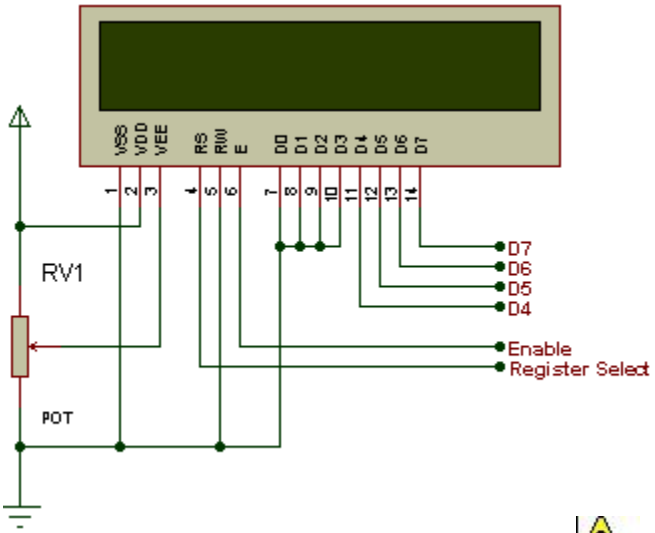
سخت افزار برای استفاده از LCD

برای برقراری اتصال به وسیله شش خط (در ساده ترین حالت) میکرو را به LCD متصل می کنیم.

4 خط برای انتقال دیتا (D0…D3) و 2 خط دیگر (RS,E)

Pin#	Project	Display
1	GND	GND
2	Vcc	Vcc
3	Adj.	Adj.
4	Data/Ctrl*	Data/CONT
5	Read/Wr*	GND
6	RS	Strobe
7	D0	N/C
8	D1	N/C
9	D2	D2
10	D3	N/C
11	D4	پایه میکرو
12	D5	پایه میکرو
13	D6	پایه میکرو
14	D7	پایه میکرو
15	BakLight	Vcc
16	GND	GND

شرح پایه های میکرو

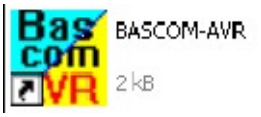


پتانسیومتر برای تنظیم کنتراست تصویر استفاده می شود.

که می تواند وجود نداشته باشد و VEE به زمین متصل شود.

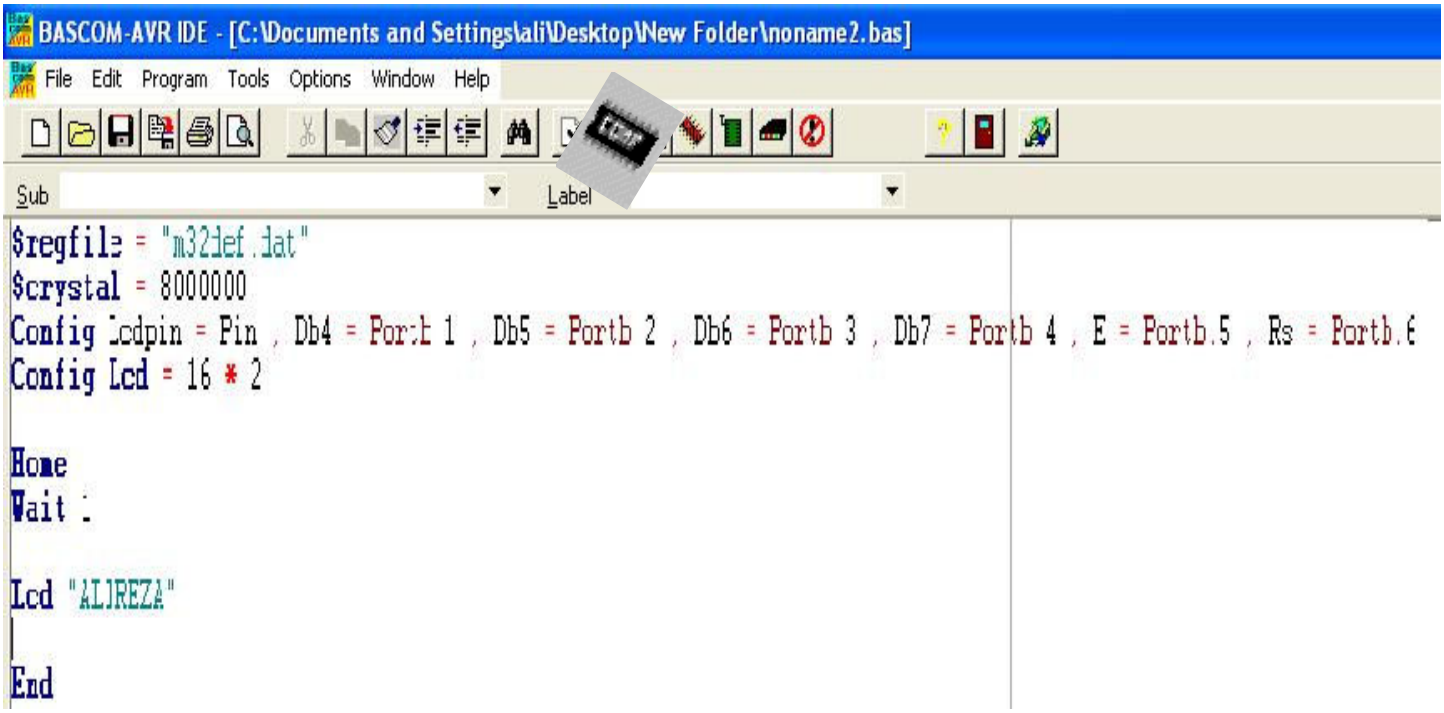
پایه 15, LCD رو به 5+ وصل کنید و پایه 16 رو به زمین و گرنه چراغ پشت LCD روشن نمیشه و نوشته های نمایشگر دیده نمی شه (و مثل من آبروتون می ره).

همراه هم برنامه ای برای نمایش متن روی LCD می نویسیم

برای اجرای برنامه روی 

دابل کلیک کنید.

برنامه را مانند شکل زیر در محیط متن BASCOM وارد کنید.



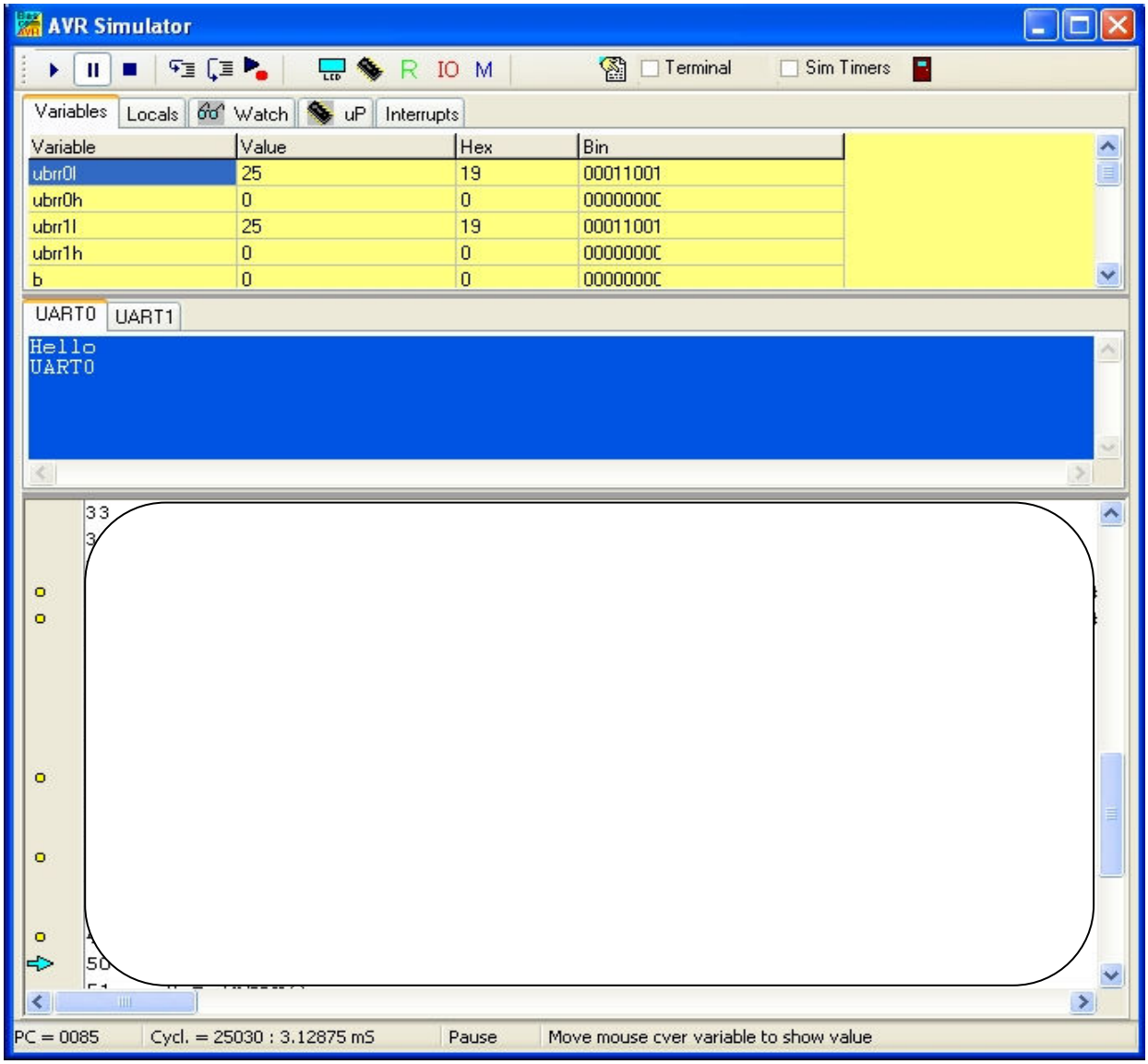
روی  PROGRAM COMPILE کلیک کنید اگر برنامه را ذخیره نکرده اید آن را در مسیری ذخیره کنید و گرنه BASCOM برنامه شما را کامپایل نمی کند.

 کامپایل یعنی به زبان ماشین (0 و 1) ترجمه کردن تا برنامه برای میکرو قابل فهم شود.

بعد از کامپایل برنامه می توانید با شبیه ساز BASCOM نتیجه کار خود را بدون اینکه از میکرو استفاده کنید شبیه سازی کنید.

برای شبیه سازی روی **Program Simulate** کلیک کرده تا پنجره زیر باز شود

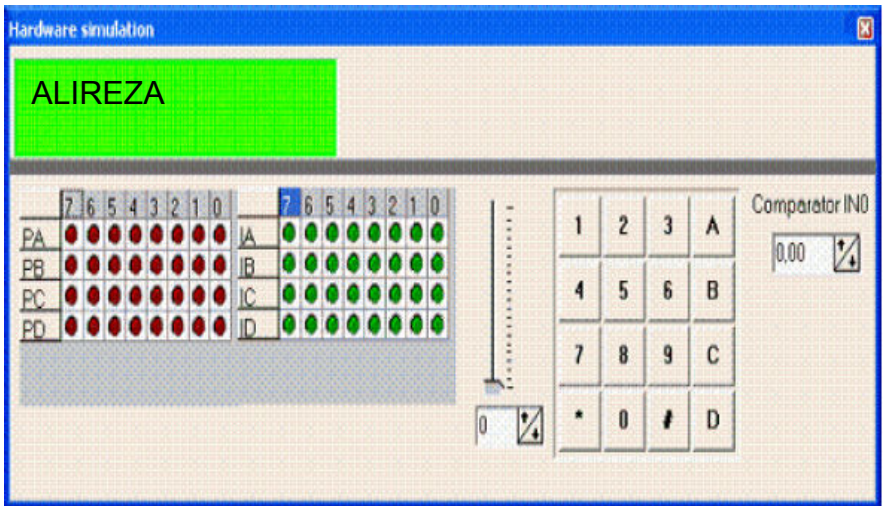
با زدن دکمه  RUN شبیه سازی آغاز می شود.



برای مشاهده نتایج شبیه سازی روی LCD مجازی روی دکمه hardware simulator کلیک کنید.

(برای آشنایی کامل با محیط شبیه سازی به بخش آشنایی با شبیه ساز مراجعه کنید.)

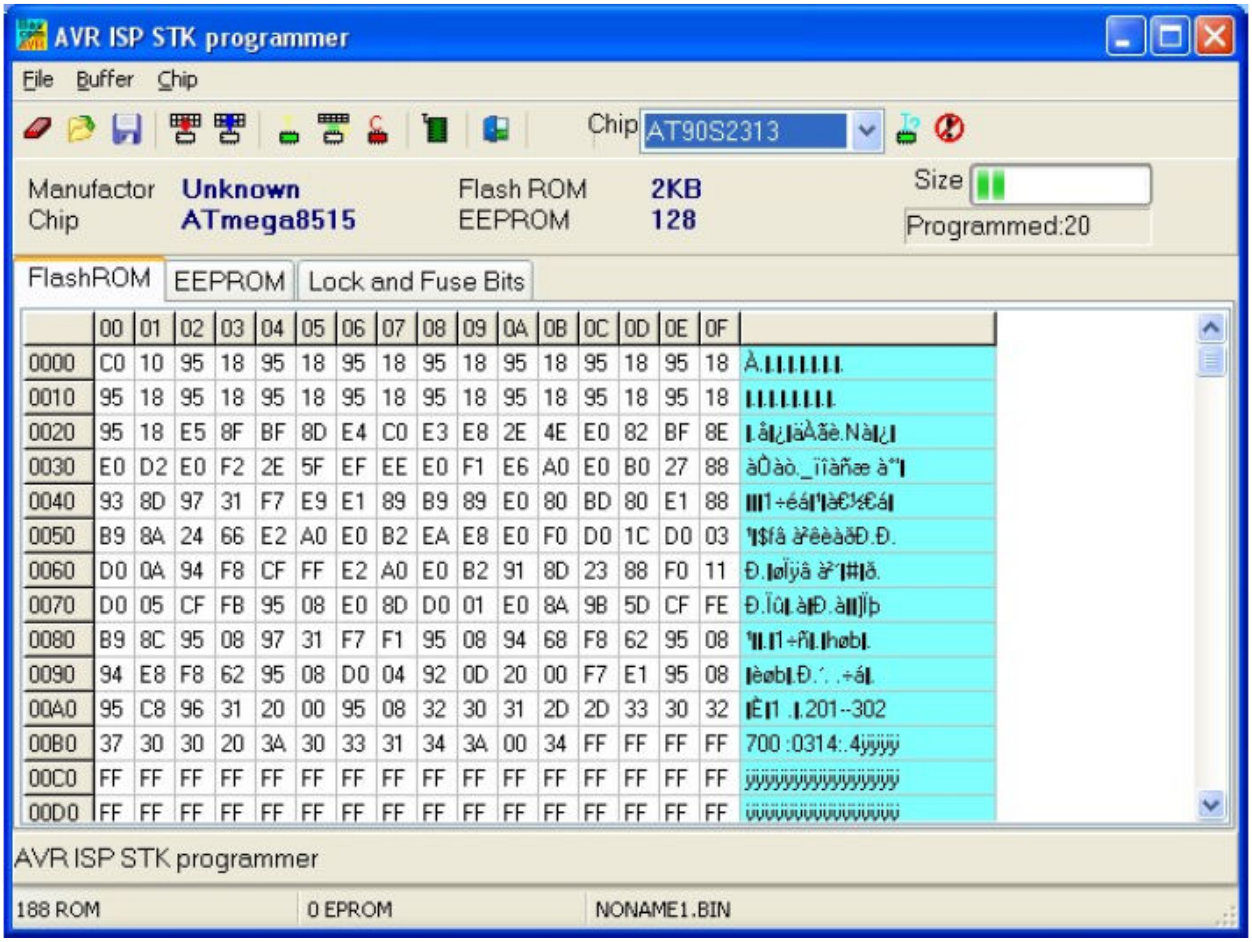
پنجره زیر نتایج شبیه سازی روی نمایشگر به شما نشان می دهد.



برای اینکه برنامه خود را به میکرو منتقل کنید(یا همان پروگرم کردن میکرو)

Program Send to Chip  را فشرده

با انتخاب این گزینه پنجره زیر باز می شود که برای برنامه ریزی میکرو استفاده می شود.

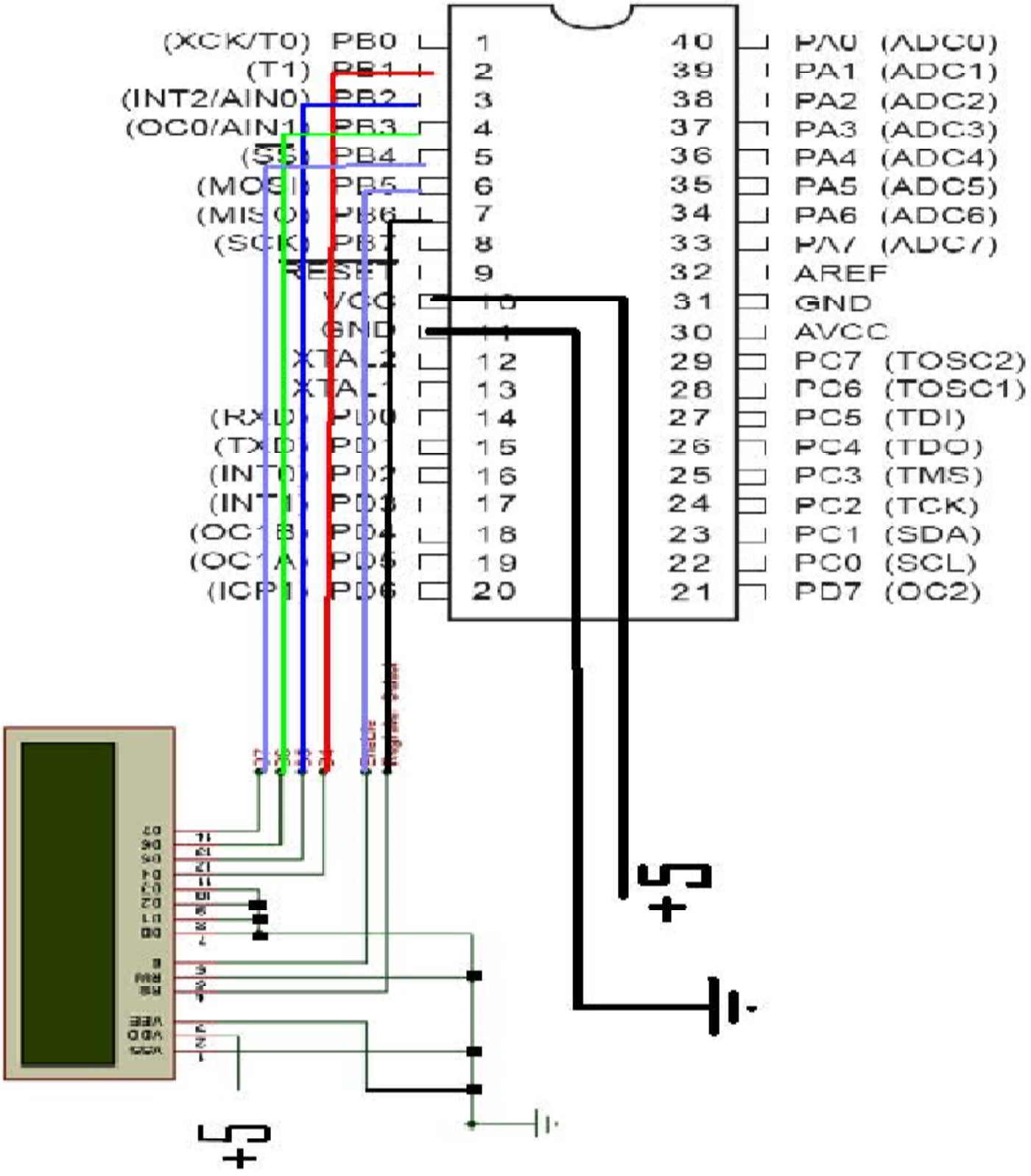


با کلیک کردن

AUTO PROGRAM حافظه میکرو را پاک کرده و برنامه مورد نظر را در حافظه FLASH برنامه ریزی می کند و سپس عمل VERIFY را به صورت خودکار انجام می دهد

و میکرو شما پروگرم می شود.

برای بدست آوردن اطلاعات کامل تر به بخش پروگرمر مراجعه کنید.

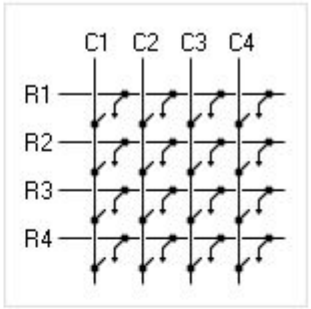


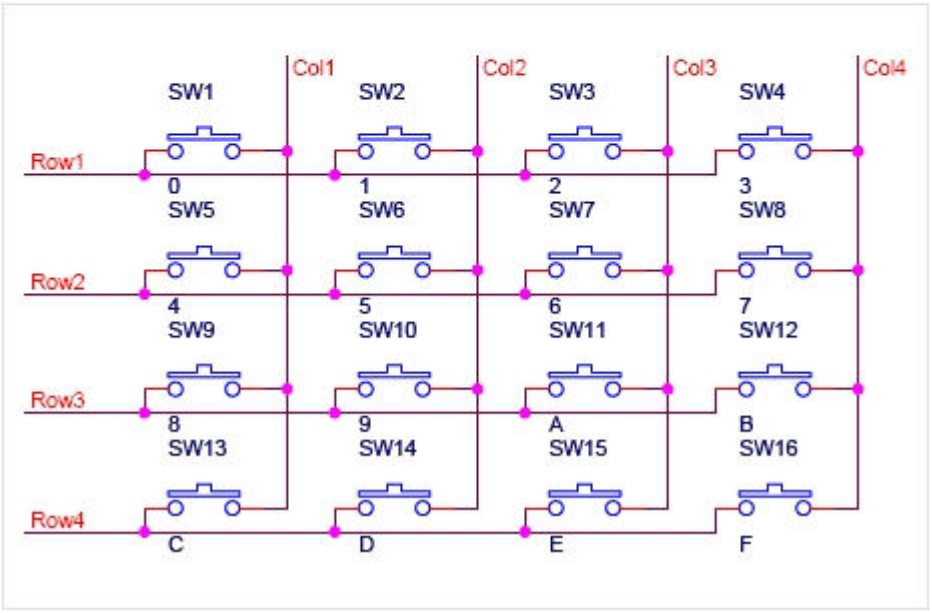
پایه 15, LCD رو به 5+ وصل کنید و پایه 16 رو به زمین و گرنه چراغ پشت LCD روشن نمیشه

استفاده از **Keyboard**

Keyboard

خوشبختانه اتصال کی پد به میکرو بسیار ساده است فقط کافیست کی پد را در برنامه معرفی کنید.





شماتیک کی پد

برنامه نویسی KBD

برای استفاده از KBD در پروژه های خود باید ابتدا در برنامه خود از دستور CONFIG استفاده کنید:

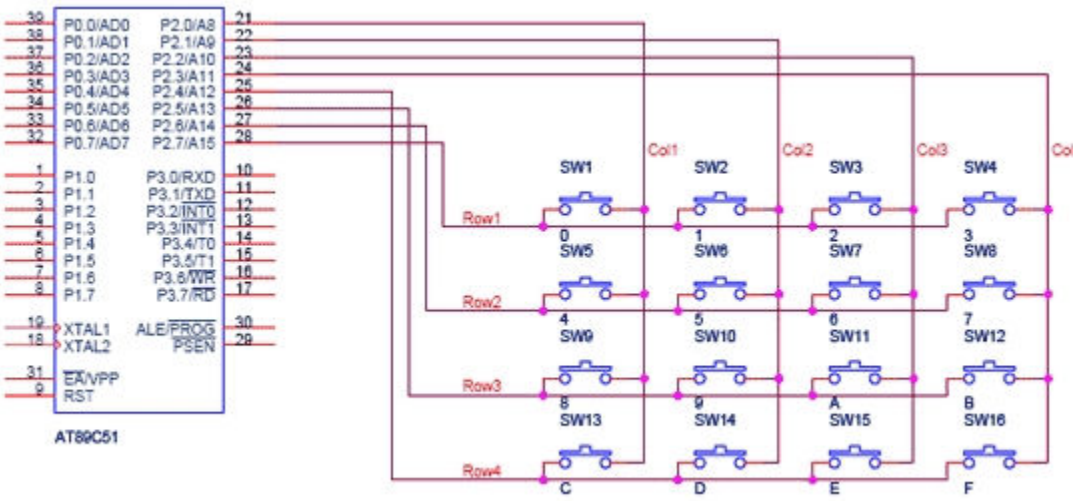
```
CONFIG KBD = PORTx
```

PORTx نام پورتی را که می خواهید کی پد به آن پورت متصل شود.

مثال: KBD در پورت A معرفی شده است

```
CONFIG KBD = PORTA
```

KBD به صورت شکل زیر به میکرو متصل می شود.



بعد از معرفی کردن KBD با دستور زیر می توانید در برنامه از KBD استفاده کنید.

```
var = GETKBD()
```

Var نام یک متغییر می باشد.

مثال 1)

این برنامه عددی را از KBD گرفته و بر روی نمایشگر نشان می دهد.

```
$regfile = "m32def.dat"
$crystal = 8000000
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.1 , Db5 = Portb.2 , Db6 = Portb.3 , Db7 = Portb.4 , E = Portb.5 , Rs = Portb.6
Config Lcd = 16 * 2
Config Kbd = Portc
Dim S As Byte

DO
        S = GETKBD()
        WAITMS 250
        LCD S
LOOP
END
```


خط اول:

$REGFILE = "نام میکرو مورد استفاده شما"

$regfile = “m32def.dat"

با این دستور نوع میکروی مورد استفاده خود را به برنامه اعلام می کنیم.در این برنامه ما از میکروی MEG 32 استفاده نموده ایم.

خط دوم:

$crystal = " فرکانس کریستال استفاده شده بر حسب هرتز است ."

$crystal = 8000000

خط سوم

CONFIG LCD = نوع LCD مورد استفاده

Config Lcd = 16 * 2

خط چهارم

Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.1 , Db5 = Portb.2 , Db6 = Portb.3 , Db7 = Portb.4 , E = Portb.5 , Rs = Portb.6

CONFIG LCDPIN = PIN , DB4= PN,DB5=PN, DB6=PN, DB7=PN, E=PN, RS=PN

با استفاده از دستور CONFIG LCDPIN مشخص می کنید که پایه های نمایشگر به کدام پایه های میکرو متصل شود.

خط پنجم

Config Kbd = Portc

Config Kbd = Portc

Kbd برای اتصال به پورت C معرفی شده است.

خط ششم

Dim S As Byte

Dim S As Byte

متغیری از جنس بایت به نام C ایجاد شده است.

(توضیحات کامل در بخش برنامه نویسی)

خط هفتم

DO

DO .

خط 7 تا 11 با یگدیگر تشکیل یک حلقه بی نهایت می دهند.(یعنی بعد از این که اجرای برنامه در میکرو به خط 7 رسید و اجرای برنامه به انجام همین 5 خط محدود شده و و همین 5 خط فقط تکرار می شود.)

شکل دستور DO

DO
دستوراتی که باید انجام شود
LOOP [شرط محدود کننده حلقه]

دستورات تا زمانی که شرط محدود کننده دارای ارزش TRUE یا غیر صفر باشد تکرار خواهد شد .بنابراین این نوع حلقه حداقل یکبار تکرار می شود .DO –LOOP بتنهایی(بدون شرط محدود کننده) یک حلقه بینهایت است .

(توضیحات کامل در بخش برنامه نویسی)

خط هشتم

S = GETKBD()

این خط برنامه عددی را از Kbd گرفته و در متغیر S ذخیره می کند.تا بعداً بتوانیم آن عدد را نمایش بدهیم.

خط نهم

WAITMS ثانیه میلی

برای ایجاد تاخیر در برنامه از این دستور می شود. WAITMS 250

اجرای برنامه به مدت250 میلی ثانیه متوقف می شود .پس از سپری شدن زمان مشخص شده اجرای برنامه از خط بعد ادامه می یابد.

خط ده

LCD S

LCD S

متغیر S که پیش از این عدد گرفته شده از Kbd در آن ذخیره شده بود بر روی نمایشگر به نمایش در می آورد.

خط یازده

LOOP

LOOP

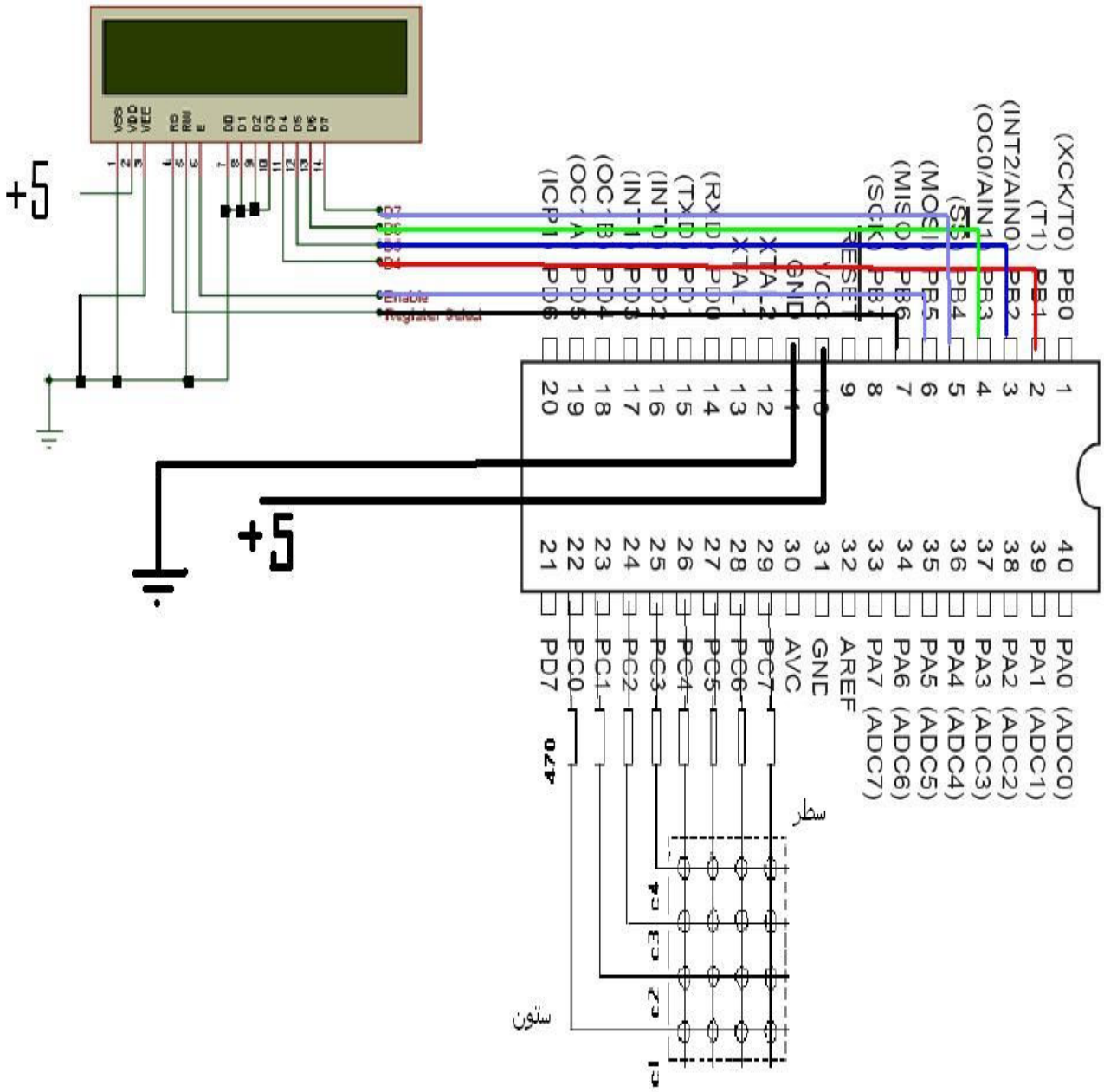
وقتی اجرای برنامه به این خط رسید دوباره به خط ی که در آن عبارت DO وجود دارد برمی گردد و اجرای برنامه از آن خط ادامه پیدا می کند و.....

خط آخر

END

END

پایان برنامه را این دستور مشخص می کند.



نحوه اتصال قطعات

حالا که نحوه کار lcd و Kbd رو یاد گرفتید خودتون می تونید ∞ پروژه انجام بدید.

فعلاً این چند مثال و با هم انجام می دیم:

کورنومتر

```
$regfile = "m32def.dat"
$crystal = 8000000
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.1 , Db5 = Portb.2 , Db6 = Portb.3 , Db7 = Portb.4 , E = Portb.5 , Rs = Portb.6
Config Lcd = 16 * 2
Dim S As Byte , M As Byte , H As Byte          متغییر اول برای ثانیه ،متغیر دوم را برای دقیقه و متغیر سوم را برای ساعت تعریف می کنیم
Main:                                          یک برچسب تعریف کرده ایم'
Cls                                            صحفه نمایش را پاک می کنیم'
S = 0 : M = 0 : H = 0                          متغیر ساعت و دقیقه و ثانیه را برابر صفر می کنیم'
Do                                             یک حلقه را ایجاد می کنیم'
    Home                                       مکان نمای نمایشگر را به سطر و ستون اول می بریم'
    Lcd " " ; H ; ":" ; M ; ":" ; S            متغیر های ساعت و دقیقه و زمان را برای نمایش روی نماشگر می فرستیم'
    Waitms 950                                 950 میلی ثانیه تاخیر ایجاد می کنیم'
    Incr S                                     به متغیر ثانیه یک عدد اضافه می کنیم'
    If S > 59 Then                             شرط: اگر ثانیه های ما بزرگتر از 59 شد انجام بده خطوط زیر را'
    S = 0                                      ثانیه را صفر کن'
    Incr M                                     به دقیقه یک عدد بیفزا'
    If M > 59 Then                             شرط: اگر دقیقه های ما بزرگتر از 59 شد انجام بده خطوط زیر را'
    M = 0                                      دقیقه را صفر کن'
    Incr H                                     به ساعت یک عدد بیفزا'
    If H > 12 Then                             شرط: اگر ساعت های ما بزرگتر از 59 شد انجام بده خطوط زیر را'
Goto Main                                      برو به بر چسبی main که در بالا نوشته شده'
    End If                                     پایان شرط'
    End If                                     پایان شرط'
    End If                                     پایان شرط'
  Loop                                         حلقه بی نهایت'
End
```

شرح برنامه کورنومتر:

برای نوشتن یک برنامه

اول اهداف برنامه را مشخص کنید

نحوه اجرای برنامه را مشخص کنید

و در آخر وسایل لازم را براورد کنید

هدف ما نوشتن یک برنامه است که مثل کورنومتر کار کنه

نحوه اجرا و مواد لازم:یک کورنومتر از صفر شروع می کنه ما باید یک ثانیه داشته باشیم وقتی این ثانیه به عدد 59 رسید باید به دقیقه یک واحد اضلفه شود(پس به یک دقیه هم احتیاج هست) حالا وقتی دقیقه به عدد 59 رسید باید یک واحد به ساعت اضافه شود(به ساعت احتیاج داریم) و ....

حال ما فهمیدیم تو این برنامه به 3 متغیر احتیاج داریم: برای ثانیه ،دقیقه ، ساعت

متغیر ها رو تعریف می کنیم:

```
Dim S As Byte , M As Byte , H As Byte
```

به جای اینکه هر متغیر رو در یک خط تعریف کنید می تونید به صورت بالا هر 3 تا متغیر رو در یک خط تعریف کنید.

بعد از تعریف متغیر ها یک برچسب ایجاد می کنیم تا وقتی برنامه تمام شد یعنی کورنومتر ما به ساعت 12 رسید دوباره برنامه با استفاده از دستور goto به این برچسب برگرده و برنامه رو از اول شروع کنه.

```
Main:
```

شکل کلی دستور:

دستورالعمل GOTO

```
GOTO label
```

با این دستورات می توان به برچسب label پرش کرد .برچسب label باید با علامت : (colon) پایان یابد و می تواند تا 32 کارکتر طول داشته باشد . به خاطر داشته باشید زمانیکه از دو label هم نام استفاده شود کامپایلر به شما warning می دهد . دستور return برای برگشت از برچسب وجود ندارد .

بعداً با دستور cls صحفه نمایش رو پاک می کنیم

و بعد چون کونومتر ما باید از ثانیه 0 شروع به کار کنه به ثانیه و دقیقه و ساعتمون عدد صفر می دیم

```
Waitms 950
```


این دستور برای ما یک ثانیه رو ایجاد می کنه(بخاطر خطای برنامه 950 میلی ثانیه استفاده کردیم)

بعد از اجرای این تاخیر با دستور

```
Incr S
```

یه واحد به ثانیه خود اضافه می کنیم

حالا به شرط تو برنامون می رسیم:

```
If S > 59 Then
```

این خط می گه اگر ثانیه ها بزرگتر از 59 شده برو به خط بعدی(به دقیقه یکی اضافه کن) ولی اگه ثانیه ها از 59 کوچکتر باشه به خطی که توش end if داره برو یعنی به آخر برنامه

دستورالعمل IF

در کلیه حالتهای زیر عبارت statement می تواند یک دستورالعمل ساده یا چند دستورالعمل مرکب باشد .

```
If Expression THEN

Statement

End if
```

دستورالعمل statement زمانی اجرا می شود که عبارت expression دارای ارزش TRUE باشد .

اما چون ما از یک حلقه استفده کردیم وآخر برنامون loop گذاشتیم دوباره برنامه ما به خط که do است بر می گرده و این دفعه بعد از تاخیر ثانیه ما 2 می شه و همین جور این چرخش ادامه پیدا می کنه تا ثانیه های ما به 59 برسه وقتی ثانیه های ما به عدد 59 رسید یعنی شرط ما درسته

اون وقت خط بعد از شرط اجرا می شه

```
Incr M
```

و به دقیقه یک واحد اضافه مشه

دستور INCR:

این دستور یک واحد به متغیر عددی VAR می افزاید .

```
INCR VAR
```


و الباقی برنامه که فکر کنم دیگه معلومه

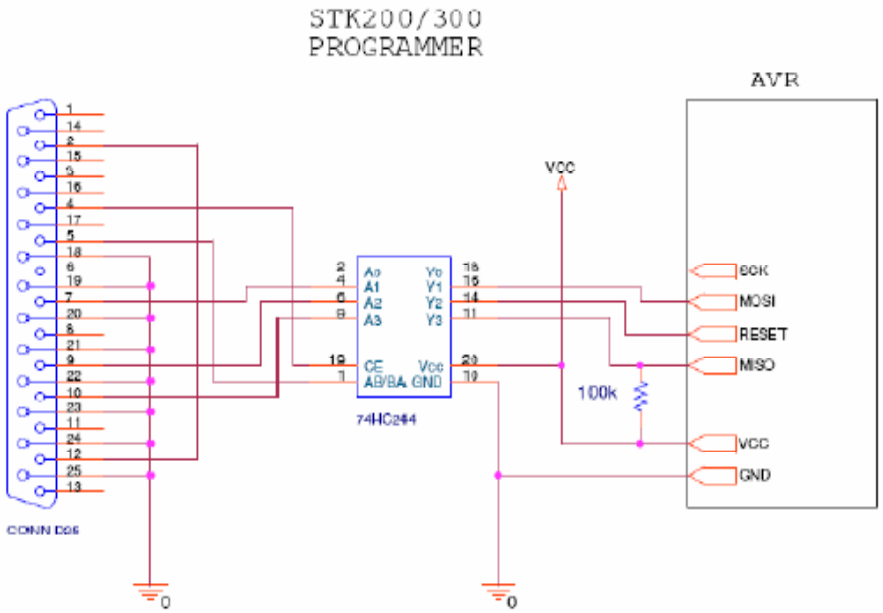
کلید های میانبر

LEFT ARROW	One character to the left
RIGHT ARROW	One character to the right
UP ARROW	One line up
DOWN ARROW	One line down
HOME	To the beginning of a line
END	To the end of a line
PAGE UP	Up one window
PAGE DOWN	Down one window
CTRL+LEFT	One word to the left
CTRL+RIGHT	One word to the right
CTRL+HOME	To the start of the text
CTRL+END	To the end of the text
CTRL+ Y	Delete current line
INS	Toggles insert/over strike mode
F1	Help (context sensitive)
F2	Run simulator
F3	Find next text
F4	Send to chip (run flash programmer)
F5	Run
F7	Compile File
F8	Step
F9	Set breakpoint
F10	Run to
CTRL+F7	Syntax Check
CTRL+F	Find text
CTRL+G	Go to line
CTRL+K+x	Toggle bookmark. X can be 1-8
CTRL+L	LCD Designer
CTRL+M	File Simulation
CTRL+N	New File
CTRL+O	Load File
CTRL+P	Print File
CTRL+Q+x	Go to Bookmark. X can be 1-8
CTRL+R	Replace text
CTRL+S	Save File
CTRL+T	Terminal emulator
CTRL+P	Compiler Options
CTRL+W	Show result of compilation
CTRL+X	Cut selected text to clipboard
CTRL+Z	Undo last modification
SHIFT+CTRL+Z	Redo last undo
CTRL+INS Copy	selected text to clipboard
SHIFT+INS Copy	text from clipboard to editor
CTRL+SHIFT+J	Indent Block
CTRL+SHIFT+U	Unindent Block

پروگرامر:

قبل از هر چیز باید یک پروگرامر بسازید. تا موقعی که خودتان یک پروگرامر نداشته باشید نمی توانید سریع پیشرفت کنید.این پروگرامر در واقع فقط یک کابل است که البته یک IC بافر هم به آن اضافه شده. یک سرآن وصل میشود به پورتPrinter کامپیوتر شما و سر دیگر به تعدادی از پایه های میکرو AVR .هیچ نیازی ندارد که میکرو را از مدار خارج کنید تا بتوانید آنرا پروگرام کنید. در حالی که در مدار سر جای خود هست می توانید آنرا پروگرام کنید. این نوع پروگرامرها را اصطلاحا ISP (In system programming) می نامند.

نقشه پروگرامر به صورت زیر است.این پروگرامر به نام STK200/300 معروف است.



قطعات مورد نیاز:

1- کانکتور پورت Printer از نوعmale

2- آی سی بافر 74HC244

3- یک عدد مقاومت 100K

4- 190cm کابل 6 رشته