

AVR JTAG_ICE 用户手册

VER 1.2

2005.7



概述:

AVR JTAG ICE 是超前科技推出的一款与 ATMEL 公司的 JTAGICE 相兼容的低价位的 AVR 单片机仿真器。它可以对所有具有 JTAG 接口的 AVR 单片机进行实时在线仿真。

JTAG 接口是具有 4 线测试存取通道 (TAP) 的控制器, 完全符合 IEEE1149.1 规格要求。Atmel 公司的 AVR 器件扩展了它的一些功能, 包括能够对目标芯片进行实时在线仿真。

AVROCD 在芯片调试协议使用户对 AVR 单片机的内部资源能够进行完全的实时监控。

本仿真器的特点:

- 1、同时完全支持 AVR Studio 4.XX 和 IAR System。
- 2、支持所有具有 JTAG 接口的 AVR 系列单片机。
- 3、完全真实的实现 AVR 单片机的所有的电性能。
- 4、可以完全实现片内的数字或模拟功能。
- 5、可以在程序执行过程中实现单步 (step)、连续、断点、变量具有数据或程序空间断点。
- 6、支持汇编和高级语言(C,C++)开发。
- 7、可以对 Flash、EEPROM、熔丝位、加密位进行编程。
- 8、支持仿真电压 2.3~6V。
- 9、使用原厂 AVR Studio 的仿真监控程序。当有新版本时, 能自动检测并自动升级, 保证你的仿真器是最新版。

10、支持芯片列表:

AT90CAN128 , ATmega128, ATmega128L, ATmega16, ATmega162, ATmega162V, ATmega165, ATmega165V, ATmega169, ATmega169V, ATmega16L, ATmega32, ATmega323, ATmega323L, ATmega32L, ATmega64, ATmega64L 。

本JTAG仿真器的监控程序使用AVR Studio , AVR Studio升级版本可以从www.atmel.com下载或从www.mcu123.com免费下载。

产品清单:

- | | |
|----------------|-----|
| 1、AVR JTAG 仿真器 | 1 台 |
| 2、串口线 | 1 条 |
| 3、仿真延长线 | 1 条 |
| 4、电源适配器 | 1 个 |
| 5、资料光盘 | 1 张 |

资料光盘包括 (AVR Studio 4.11+SP3, IAR for AVR 3.20C(完全版), CVAVR1.26 编译器, AVR JTAG 用户手册, AVR 系列芯片中文手册)

售后服务及技术支持:

CQKJ AVR JTAG 在保修范围内:

- 1、一个月包换。
- 2、三年保修。

技术支持:

Email: ycxms88@163.com

电话: 020 88438019 13570227082

在线论坛: <http://www.mcu123.net/bbs>

我们将向你提供最好的售后服务和技术支持, 让你在购买优质产品的同时享受更好的服务, 获得更多的信息和知识。

连接JTAG ICE

在开始使用AVR Studio 前, 应将目标板、JTAG ICE 和PC 机先连接起来。为保证AVR Studio 的正确自检, 在开始使用AVR Studio 前应该先进行连接。1、将JTAG ICE 连接到PC 机上

JTAG ICE 使用标准的RS-232 口。将JTAG ICE的串口线连接到PC 机的一个空闲COM 端口。AVR Studio 将通过COM 端口自动检测端口上存在的JTAG ICE 仿真器。

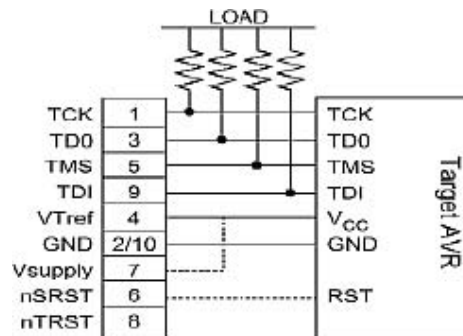
如果有其它程序占用COM 端口(例如, 串口调试精灵, 超级终端等), 那么在启动AVR Studio 前应先关闭这些程序。如果其它资源已经控制了端口(例如, Modem, IrDA 等等), 那么AVR Studio 将不能强制控制COM 端口。2、将JTAG ICE 和目标电路板相连

至少有6 根线从JTAG ICE 连到目标板上, 包括: TCK, TDO, TDI, TMS, V_{TREF}, GND。可选的线包括: V_{SUPPLY}, nSRST。

V_{SUPPLY} 用于通过目标板为JTAG ICE 供电。

nSRST 用于监控目标复位线。仿真时不需要该信号。但如果应用程序在MCUCSR 中设置了JTD 位, JTAG 接口将无效。为使JTAG ICE 对目标AVR 重新编程, 就需要控制复位引脚。

下面将对在目标板和JTAG ICE 间的6 线连接做介绍。(在下图中用实心线画出的6 根)



上面的图指示出JTAG 线如何与目标AVR 相连。为避免在线驱动出现竞争, 建议在JTAG

线和外部电路间放置串连的电阻, 以保证外部电路和AVR 始终工作在它们的额定电流之内。

注: 要正确选择电阻的阻值, 一般选取200~500欧。JTAG ICE 支持几个设备同时接入JTAG 链。

3、连接电源

JTAG ICE 电源可以由电源输入接口提供, 也可以直接从目标板上获得。

当JTAGICE 同目标板连接好后就可以打开电源。为了保证JTAGICE 同PC 和目标板间的通信正常, 请按照下面的次序启动开发环境:

- 1、打开目标板电源
- 2、打开仿真器电源
- 3、启动AVRStudio

软件开发环境 (集成开发环境IDE)

安装AVR STUDIO

AVR Studio 是一个面向AVR 全系列单片机的IDE 环境，它包含有编辑器，汇编器，调试器和ATMEL 全系列仿真器的监控程序。

将随机提供的光盘放入CD-ROM 中，选取AVRStudio 目录中的setup.exe 文件，按照安装向导提示的步骤进行即可。

为了更好地支持JTAGICE 工作请安装4.11 或更高版本的AVRStudio，最新的AVRStudio 可以从<http://www.atmel.com> 或到 www.mcu123.com网站下载。（目前最新的版本是4.11+SP3） 使用JTAGICE 进行在芯片调试

在这一节中我们假定读者已经掌握了使用AVRStudio 的基本知识。在此我们只针对JTAGICE 做详细介绍。关于AVRStudio 的详细介绍请看AVRStudio 自带的交互帮助系统。

步骤1、连接系统

参照《连接JTAG ICE 》一节，将JTAGICE 与PC 及目标板连接好，依次打开目标板和JTAGICE 的电源。步骤2、启动AVR STUDIO

在确认连接无误并打开电源后，启动AVRStudio 。打开一个工程项目，随后AVRStudio 将开始寻找JTAG ICE 所在的串行端口。注意，当将AVRStudio 的端口设置为自动时AVRStudio 是按照COM 口的端口号顺序查找设备的。如果COM 口上连有其他的Atmel 设备，请先将这些设备从端口上断开。否则AVRStudio 将开始寻找可支持的设备，并连接它最先找到的设备。

注：请在启动AVRStudio 之前退出所有占用COM 口的程序（如：串口调试工具，超级终端等）。

JTAGICE 会检测目标板是否上电，当检测到目标板上电后，JTAGICE 就会读出目标器件的JTAGID ，如果JTAGICE 不能读出JTAGID ，有可能是由以下原因造成的：

1、 JTAGICE 没有连到目标板AVR 器件上。

解决办法：检查6 线连接情况。

2、目标板AVR 器件的JTAG 熔丝没有激活。

解决办法：使用ISP 工具或编程器激活JTAG 熔丝位。

3、应用程序禁止MCUCSR 中JTD 位。

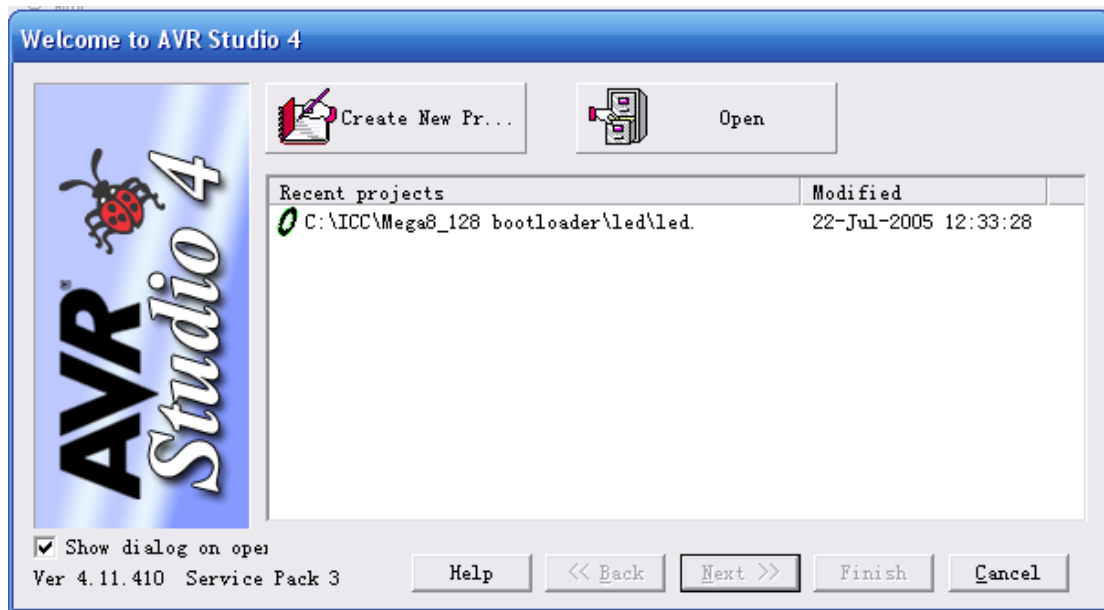
解决办法：如果reset 接入了JTAGICE ，可用JTAGICE 重新编程。

当JTAGID 被成功读取后，JTAGICE 会根据读到的器件ID 自动识别芯片并读取目标芯片的加密熔丝。如果加密熔丝已被编程，JTAGICE 在执行下一步操作时会擦除芯片。而且，如果目标CPU 的OCD 功能已被禁止，JTAG ICE 也能自动使能目标CPU 的OCD 功能，退出时可以自动禁止该项功能。

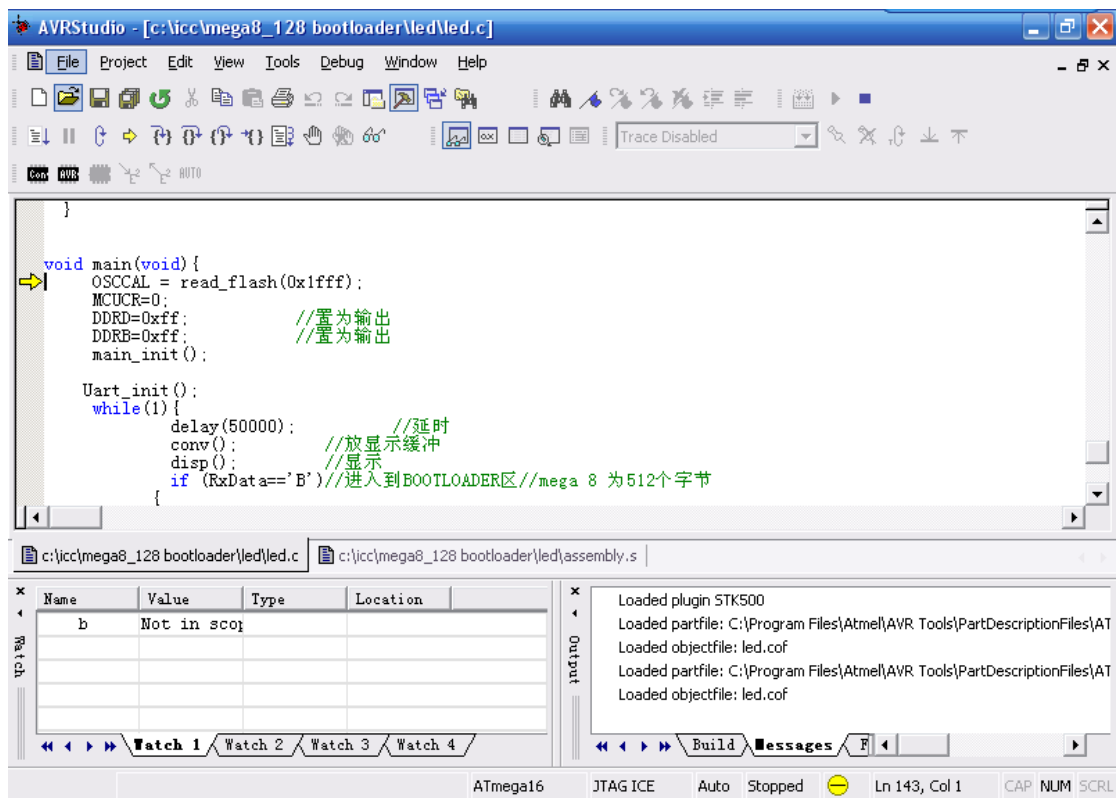
注：基于目标AVR 的JTAG ID，AVRStudio 将自动配置正确的IO 映象和相关的设置。

步骤3、设置JTAGICE 选项

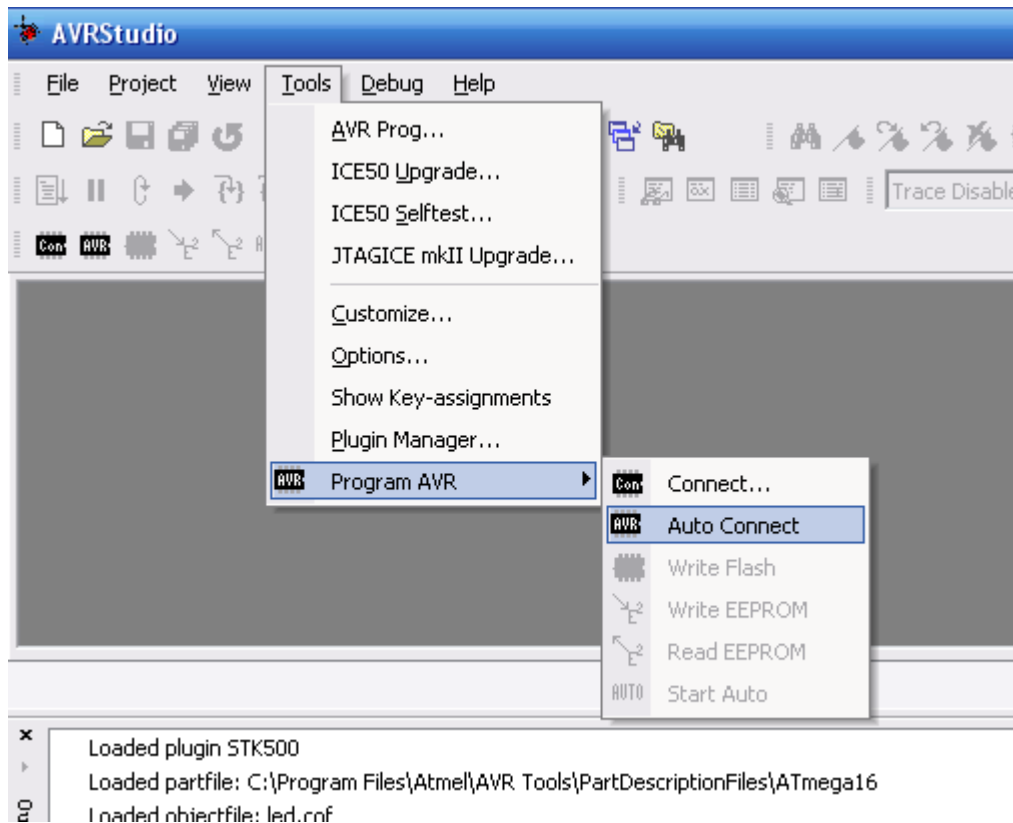
打开 AVRStudio，将会提示一 WELCOME 的对话框，如下图所示：



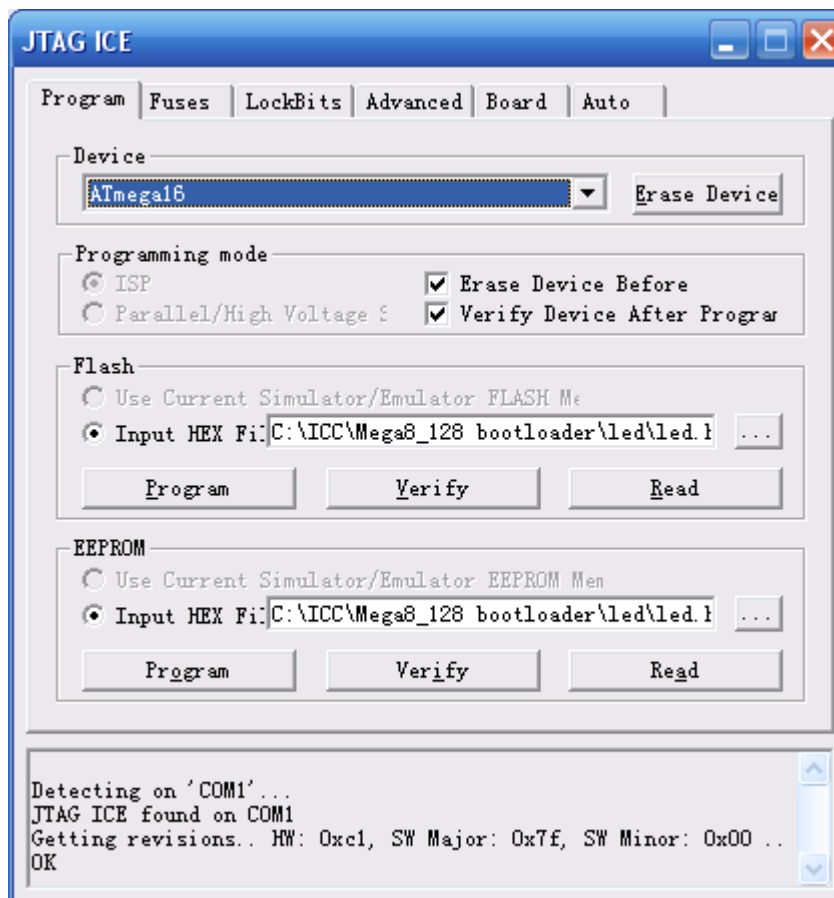
然后双击上图中的项目文件即可打开，如下图所示：



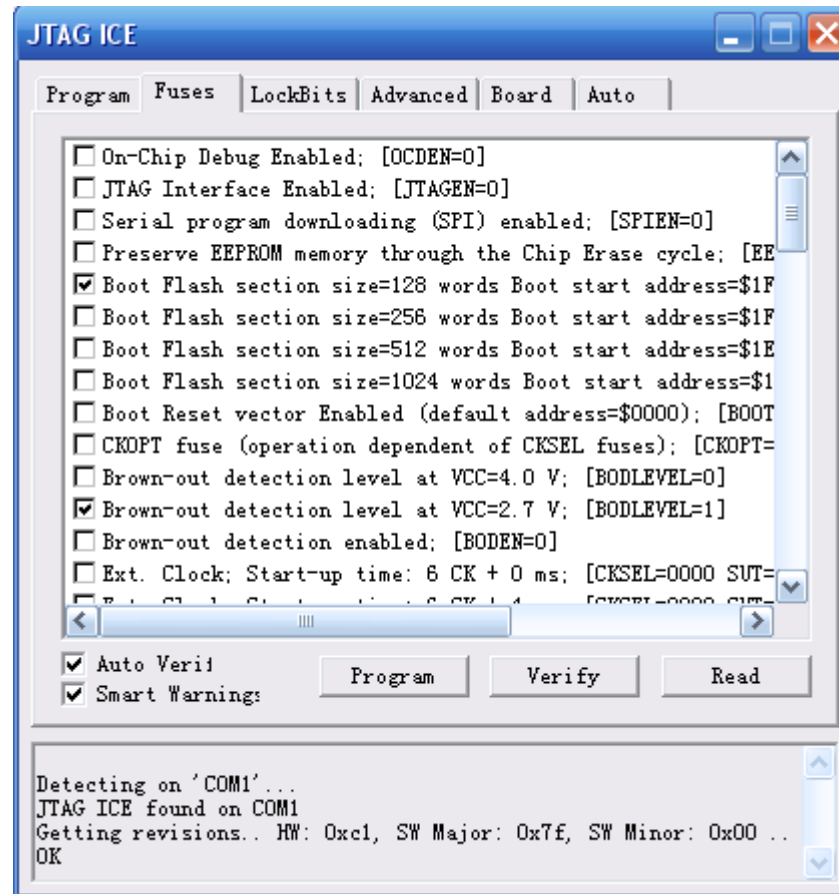
然后关闭项目文件，设定下载工具：



稍后即可进入AVR JTAG的工作窗口：



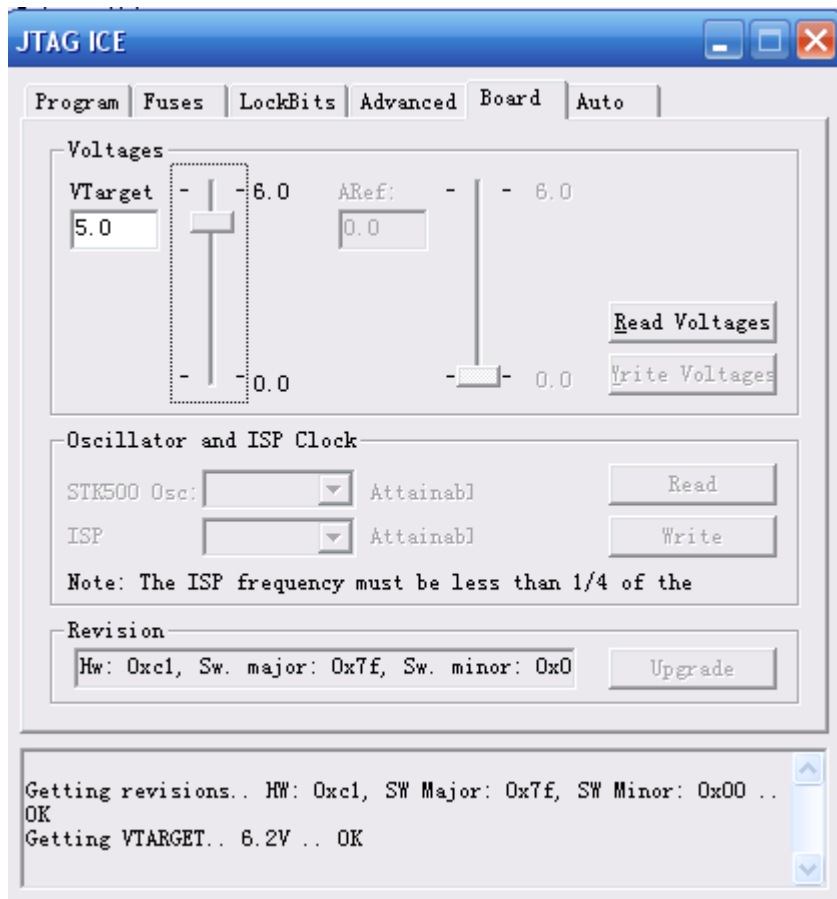
在Program页面可以烧写FLASH或者内部的EEPROM，烧写时要先选取芯片的类型DEVICE。FUSES页面可以设置融丝位。



LockBit是IAP设置位， Advanced设置芯片的标识，通讯速率选取。

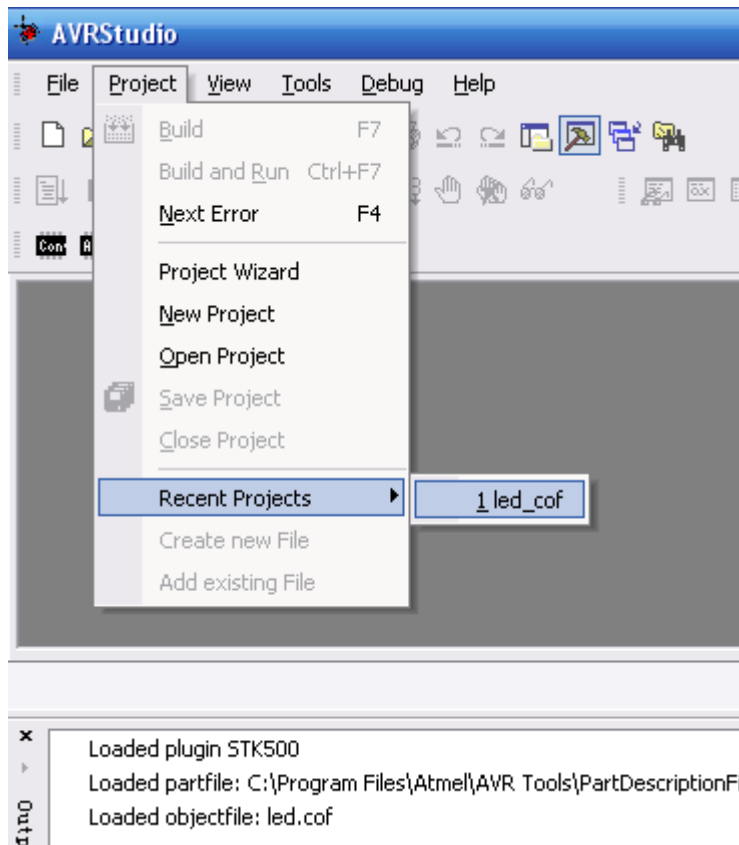
AUTO是编程自动操作功能。

BOARD可以获取当前仿真器的版本及目标板的电压。

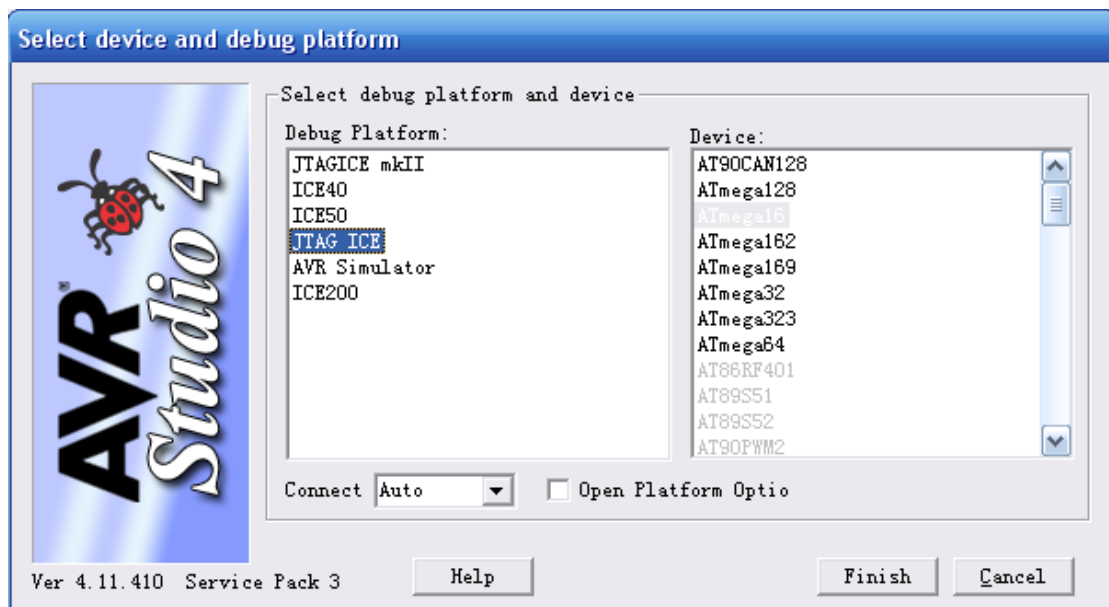


进入仿真界面：

对于以前已经仿真过的项目文件可以在Project→Recent Projects中打开，如下图所示。



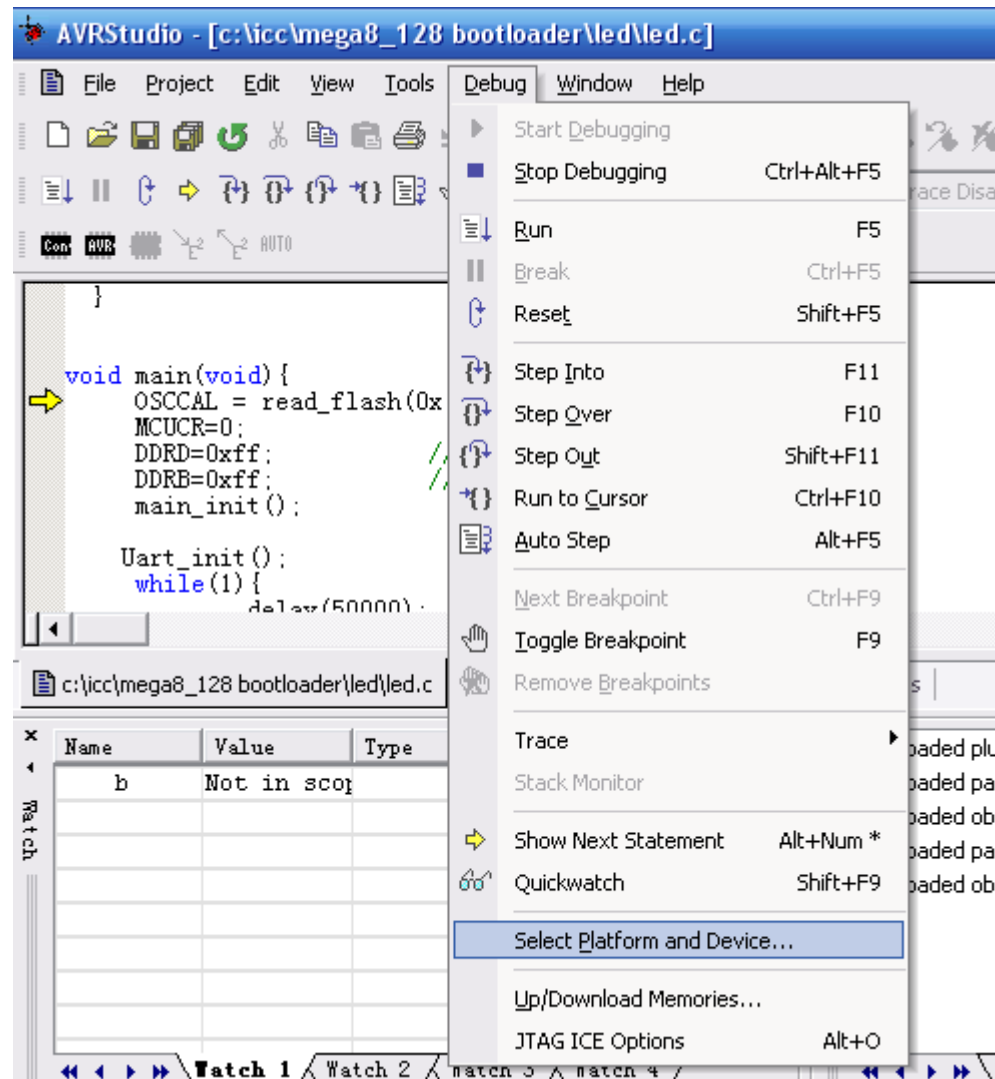
对于刚生成还未仿真过的程序，则使用File→Open File 来打开工程所生成的COF文件，注意编译环境也需要设置生成目标文件为COF文件，这个文件包含了调试信息，可以在C源程序的环境下调试，如果打开的是HEX，则只能在编译器生成的汇编语言下调试。文件打开后就是调试工具和目标芯片的选择。

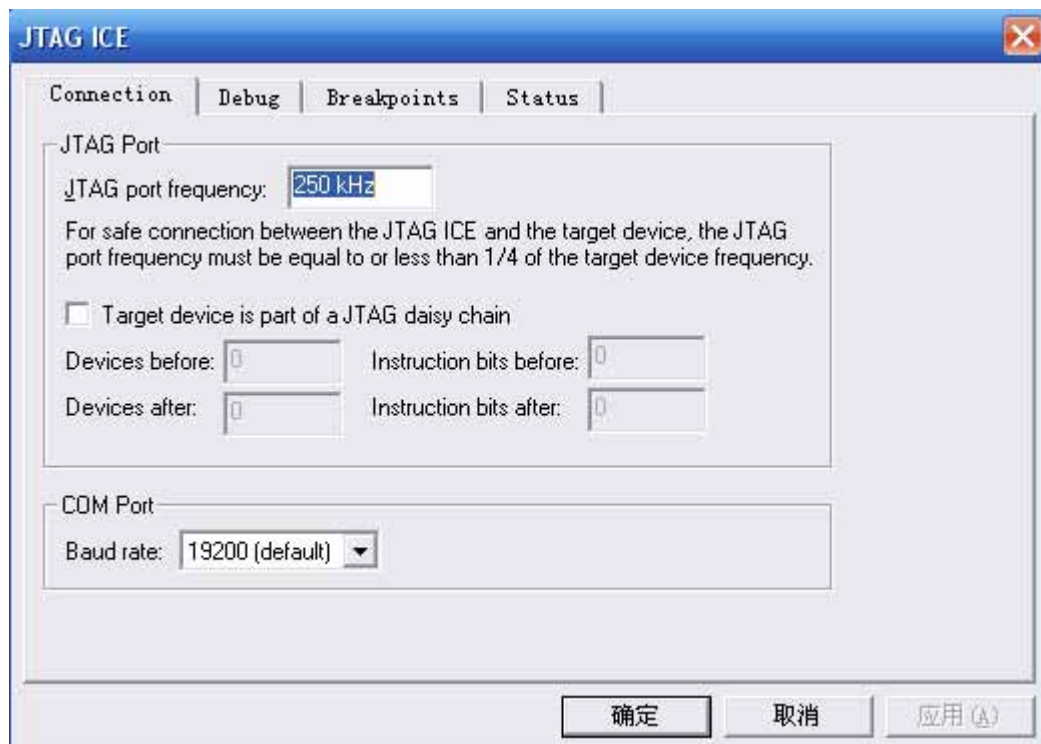
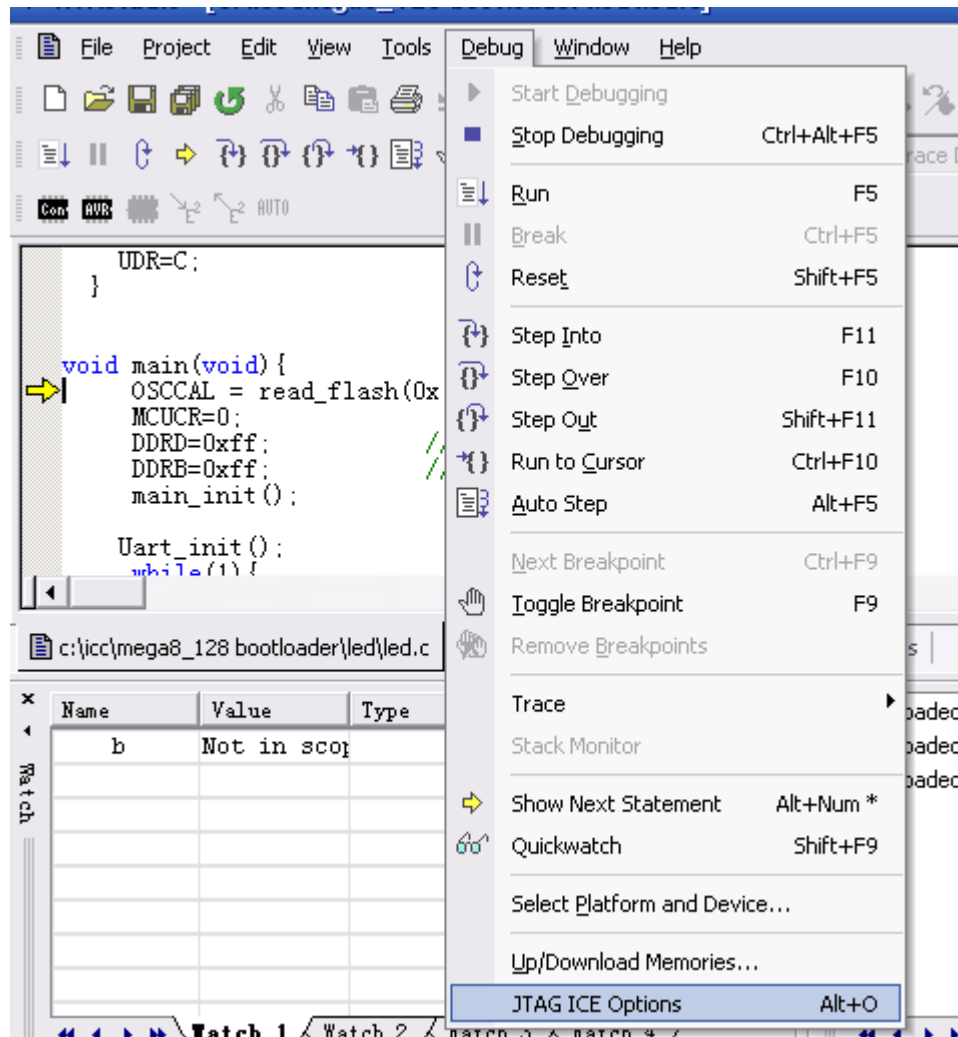


其中，JTAG ICE就是通过AVR JTAG仿真器硬仿真目标系统，而AVR Simulator则是软仿真，只能仿真芯片和系统外围无关。在这里我们要选择JTAG ICE，然后就可以看到右面所能支持的Device列表：

黑色表示可以选取的，灰色表示当前不可用，可选的设备也就是具有JTAG接口的

AVR芯片，调试工具和目标芯片都选好后，点Finish就可以进入仿真调试界面。





注1：当没有连接JTAGICE 或没有进入调试模式时，DEBUG菜单中没有该选项。

注2：如果你使用中文操作系统，你将无法正常显示该选项窗口。

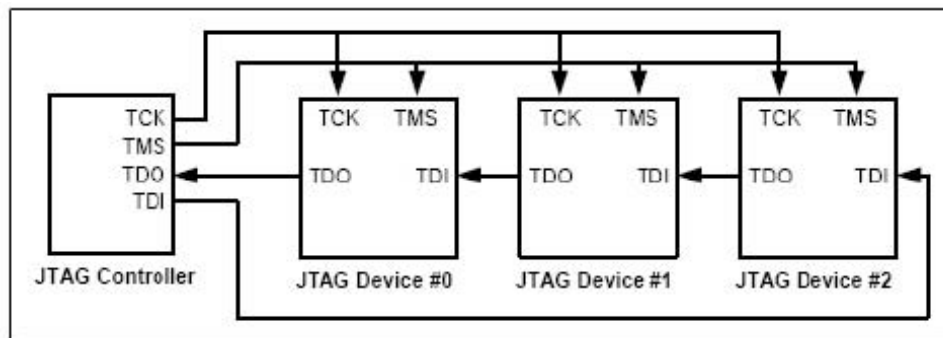
步骤3-1> 设置JTAGICE 连接选项

a、设置JTAG 端口速率

为了保证在JTAG ICE 和目标AVR 间的正确通信，JTAG 端口的通信频率必须少于或等于1/4 的目标AVR 工作频率。如果JTAG ICE 以更高的速度通信，那么虽然目标AVR 能够继续工作，但通信将会失败。另一方面，如果你指定的OCD 频率太低，也能正常通信，但会引入不必要的延时。

b、定位JTAG 链位置

如果目标是JTAG 菊花链的一部分，那么就必须详细说明在现行的目标前后的器件个数和指令寄存器（IR）的位长。最大的IR 长度之和是32 位。例：



上页图中共有三个器件，它们相互串联构成JTAG 链。

#0号器件位于#1号和#2号器件之前

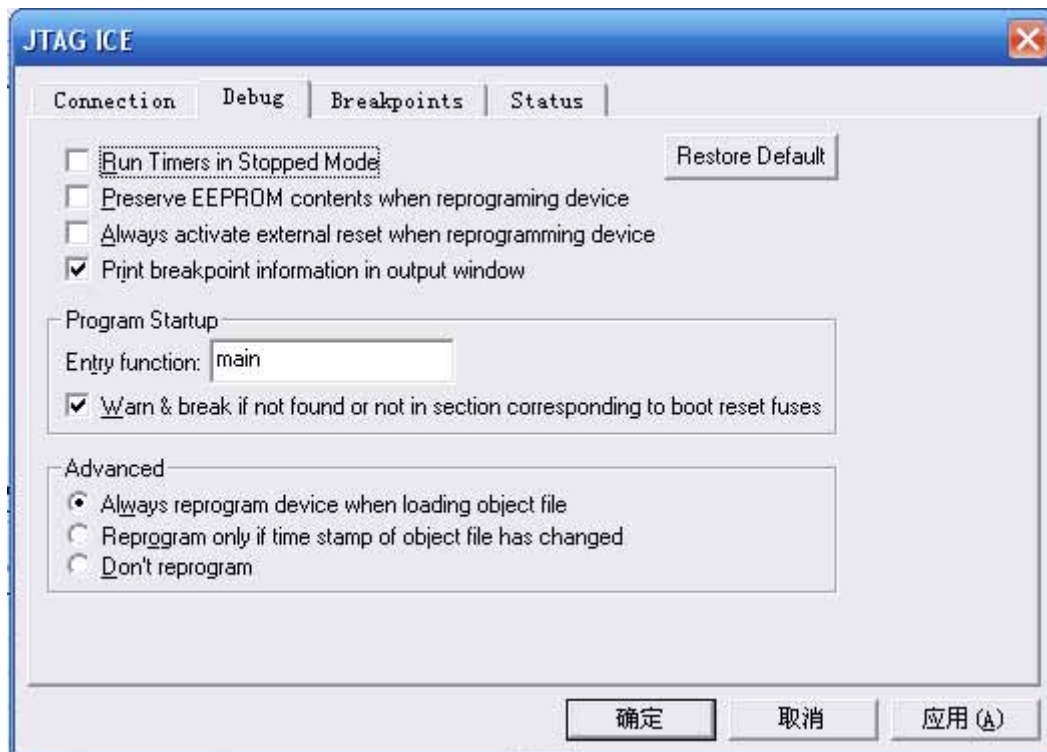
#1号器件位于#2号器件之前，位于#0号器件之后

#2号器件位于#0号和#1号器件之后

假定各器件的指令寄存器位长如下： #0号器件有一个16位的IR #1号器件有一个8位的IR
#2号器件有一个16位的IR再次假定我们要对第#0号器件做JTAG操作，那么应做如下的设置
Devices before: 0 Devices after: 2 Instruction bits before: 0
Instruction bits after: 24

c、设置 JTAGICE 的初始化串口波特率

JTAGICE允许用户选择初始化时的通信速率，缺省波特率设置在19200上。用户可以在9600、19200和115200中选择，但如果发生通信问题，请降低通信的波特率。 步骤3-2> 设置JTAGICE调试选项 点击JTAG ICE 属性窗口中的DEBUG选项卡，即可切换到调试选项设置窗口，如下图示：



a、“Run Times in Stopped Mode”选框 这种模式允许定时器在单步执行时，以标准速度继续运行。当这个选框没有被选中时，定时器将通过代码，准确的按单步的次数来增加计数值。

b、“Preserve EEPROM contents when reprogramming device”选框该选框的值会改变目标芯片中“保护EEPROM熔丝位”的值，如果该选框被选中，那么在重编程芯片或做芯片擦除时，目标芯片内EEPROM的数据就不会被清除。

c、“Always activate external reset when reprogramming device”选框该选框若被选中，那么当JTAGICE完成芯片擦除后，就会释放复位线，使外部复位有效。

d、“Print breakpoint information in output windows”选框选中该选框，将在“输出窗口”打印出断点的相关信息。

e、设置程序入口

当执行高级复位时，AVRStudio会设法从入口处开始执行。默认的入口函数是“main”，用户也可以根据程序更改其名字。

f、“Warn & break if not found or not in section corresponding to boot reset fuses”选框

选中该选框，AVRStudio会检测程序入口与 Boot reset 熔丝的状态是否匹配。如果该选框被选中后，仿真一开始就出现相关警告，或PC指针指向复位向量的地址，有可能是由下列原因引起的：

入口函数没有指定，或入口函数不存在

入口函数位于应用程序区，而Boot reset 熔丝被编程

入口函数位于Boot区，而Boot reset 熔丝没有被编程

该项若被关闭，将不会产生相关警告，而且AVRStudio将尝试到达程序的入口处

g、高级选项 该选项是单选框，用于设置仿真目标芯片时是否对目标芯片进行重编程。 “Always

reprogram device when loading object file” 选择该项, JTAGICE将会在每次装载目标文件的时候对目标芯片编程 “Reprogram only if time stamp of object files has changed” 选择该项, JTAGICE只在目标文件被更新后才对目标芯片编程 “Don’ t reprogram” 选择该项, JTAGICE始终不对目标芯片编程
注: 为了优化编程的速度, 编程时没有校验

JTAGICE 除了能作为在线仿真器使用外, 它还可以当作编程器来使用。当作为编程器使用时, JTAGICE可以对支持的器件的FLASH、EEPROM、熔丝位和加密位编程, 可以执行芯片擦除、编程、校验、加密的操作。尤其对熔丝位的编程, 使用JTAGICE 比使用通用编程器更加方便。JTAGICE提供了熔丝组合配置的列表, 用户可以直接明了地配置熔丝。在AVRStudio 中点击 “TOOLS->STK500/AVRISP/JTAGICE->STK500/ AVRISP/JTAGICE” 即可打开JTAGICE 编程窗口。与在线仿真时的连接要求一样, 必须先退出所有占用JTAGICE 端口的程序。如果正在调试, 那么也必须点击DEBUG->Stop Debugging 来退出仿真调试程序对JTAGICE 的占用。最后检查电路是否都已连通了, 确认无误后即可上电, 在编程模式下没有上电顺序的要求。如果这些准备工作都已经完成了, 就可以打开 JTAGICE 编程窗口了。

固件自动升级:

当安装新版的 AVRSTUDIO 后, 可能 AVR JTAG 仿真器的固件就能升级后才能正常使用。在这种情况下需按如下操作即可完成固件的升级。
当安装新版的 AVRSTUDIO 后, 打开一个调试文件后, AVRSTUDIO 会自动检测当前仿真器的固件是否需要升级。如果需用则会有下图的提示:



点击“确定”即可升级到当前软件的最新版本。然后会出下图的提示框:

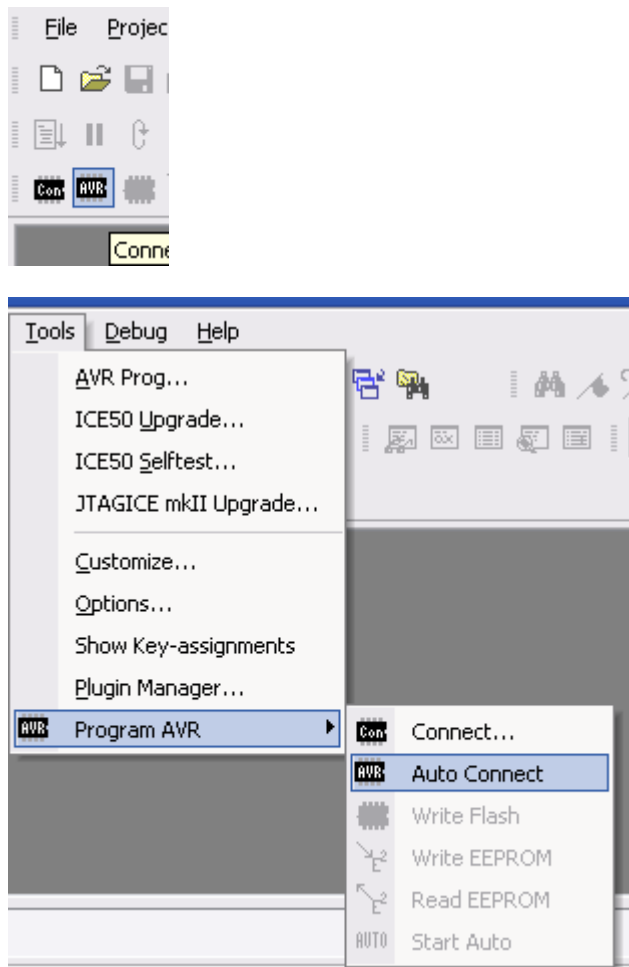


继续点击确定, 点击完成后, 会出现下面的对话框:

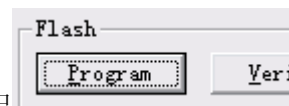


点击确定即可。

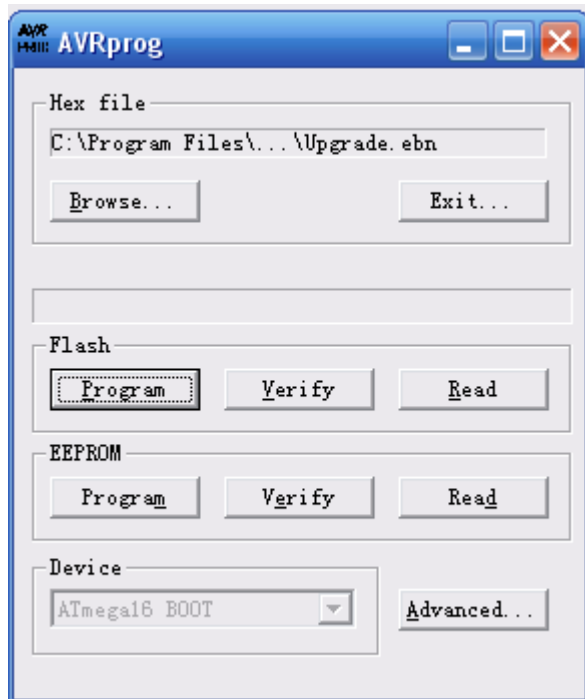
然后点击下图中的 AVR Program 工具。或在 Tools→中的 Program AVR→Auto connect



稍后会就出一个编程对话框：



这个步骤是升级最关键的一步。点击下图中 的编程按钮，等待编程及校验完成，后关闭 AVR JTAG 仿真器的电源，然后重新上电，即可完成升级。



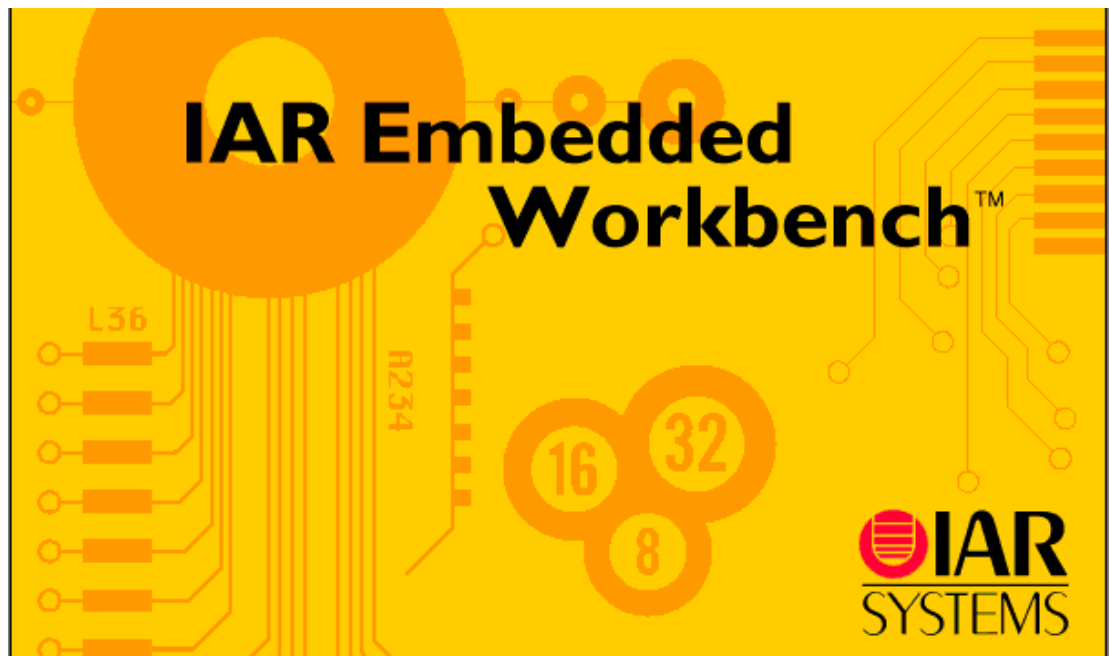
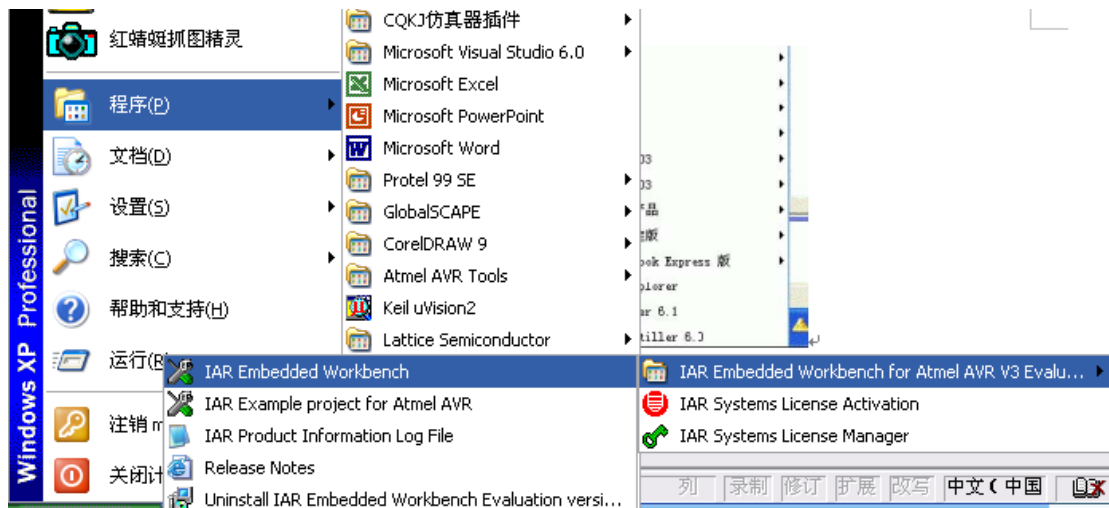
关于AVR IAR Embedded Workbench™ IDE

IAR EW for Atmel Avr 软件模拟仿真调试环境是专为ATMEL 公司的AVR 系列产品，包括Mega 系列，进行C++/C 、汇编语言程序的编写、编译、调试的，并且针对AVR 微处理器的内核进行C 优化设计的WIN32 下的IDE 环境。到本节提搞时其版本已经升级到了3.20c，并且支持现在Atmel 公司所有的Avr 产品（包括Mega 系列）。

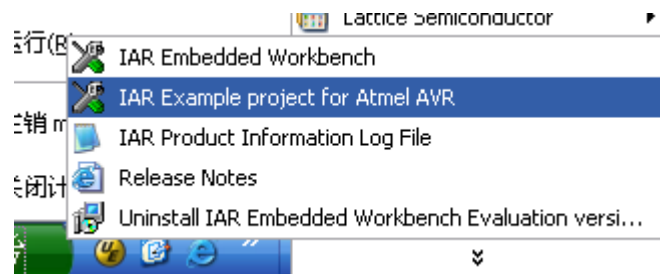
IAR 公司的网站上有最新版本的试用下载，请访问：www.iar.com，以取得更详细的资料。相关资料与IDE 使用指南可在安装AVR IAR Embedded Workbench IDE 后在它的帮助中找到。这里并不详细说明如何使用该IDE，着重讲述如何在IAR EW 中使用JTAG ICE 来调试用户的目标程序。

在IAR EW 中使用JTAG ICE

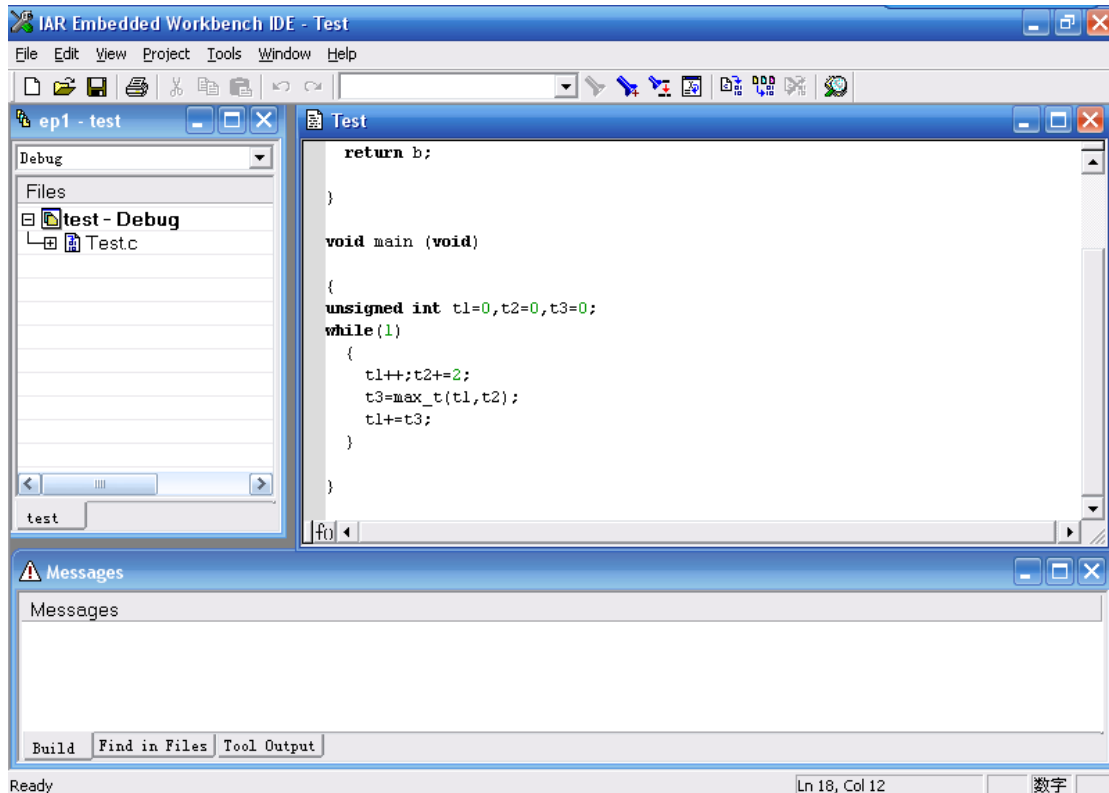
这里我们以AVR IAR Embedded Workbench V3.20c IDE 为例为说明如何在IAR EW 中使用JTAG ICE 来调试用户的目标程序。并且可能只提供一种快捷的操作方法，其它方法请用户自行在IDE 的菜单中查找，且假定用户对IAR EW 有一定的了解。首先，在“开始”->“程序”中打开“IAR Example project for Atmel AVR”，如下图一、二所示：



图一

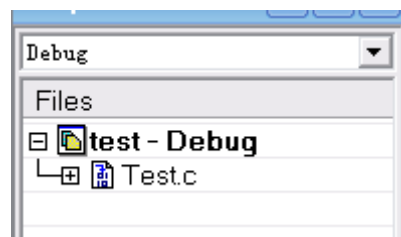


图二将出现如下图三的 IAR Embedded Workbench IDE 的界面:



图三

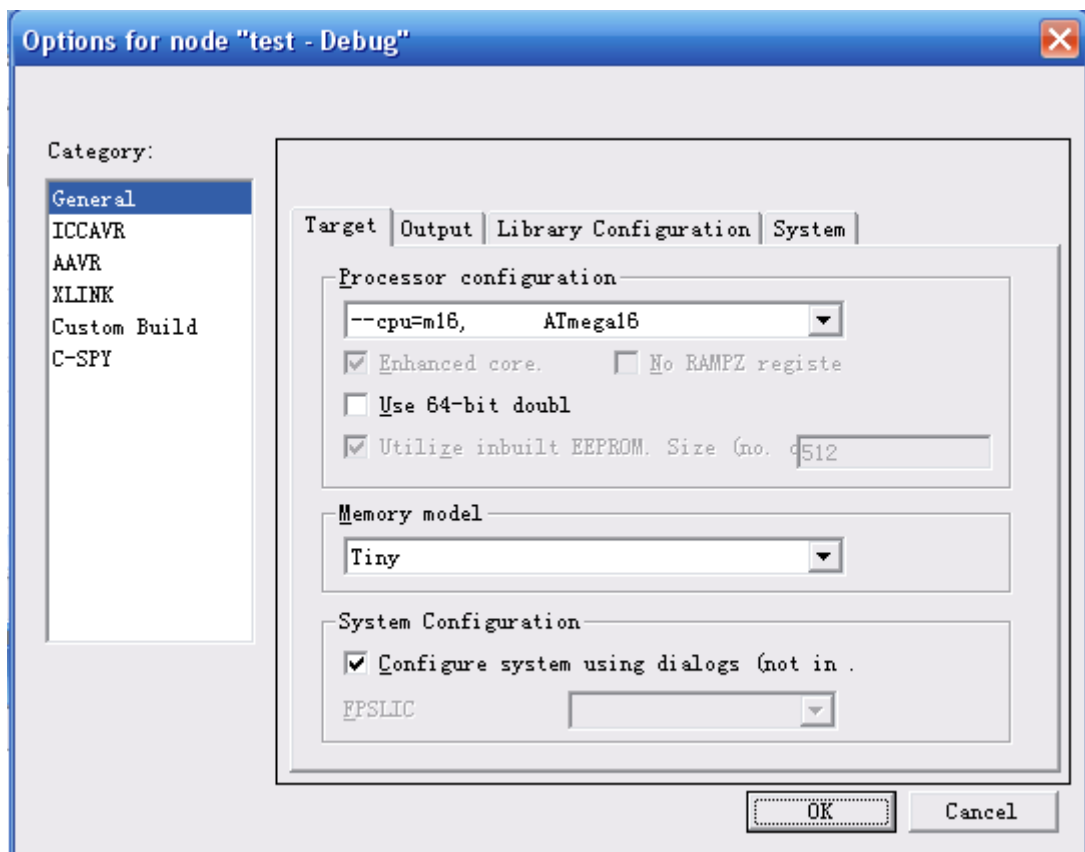
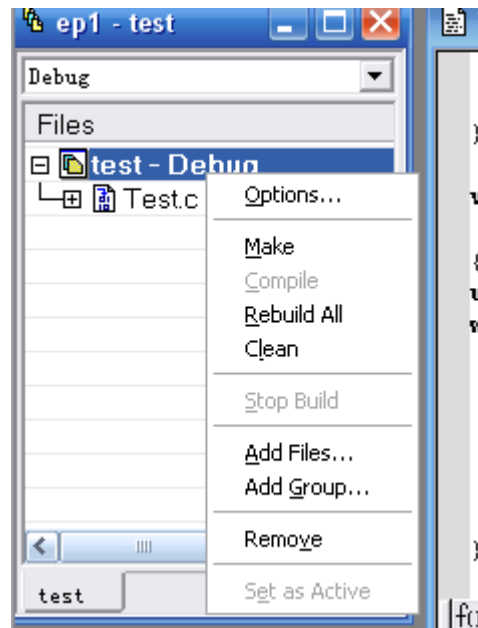
这里说明一点，3.20c 的版本中有一个变化就是增加了一个类似于VC++的工作区，用户可在这个工作区（tutorials 窗口）里创建和管理用户的工程项目文件和用户源程序程序文件，如图三所示。这里我们打开第一个工程项目test，单击其左边的“+”号展开，我可以看到该项目中的1个C 代码的源程序：test.c。如图四所示：



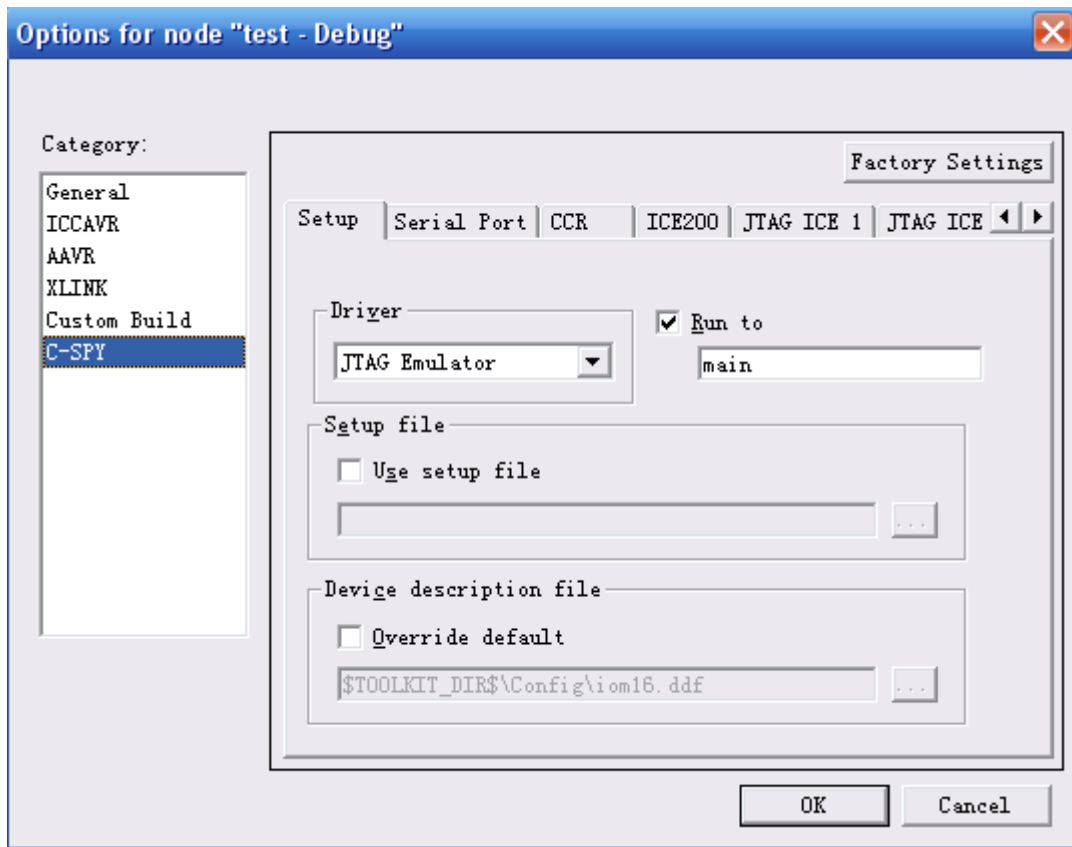
图四双击图四中的右边图中的test.c打开这个文件。单击快捷工具栏中的

图标 ，对源程序进行编译，相关的编译信息在窗口  中。

第二，如图四所示，在test - Debug上单鼠标的右键，在弹出的对话框中点击“options...”，将弹出如下图（图五）所示的“options for node “test - Debug””的对话框。[也可以在选中project1的情况下从菜单->project->options...或是按快捷键Alt+F7来进行工程项目的选项设置。]



图五在类别“Category”中选择“C-SPY”，对“C-SPY”类的相关调试参数进行设置，如图六所示。



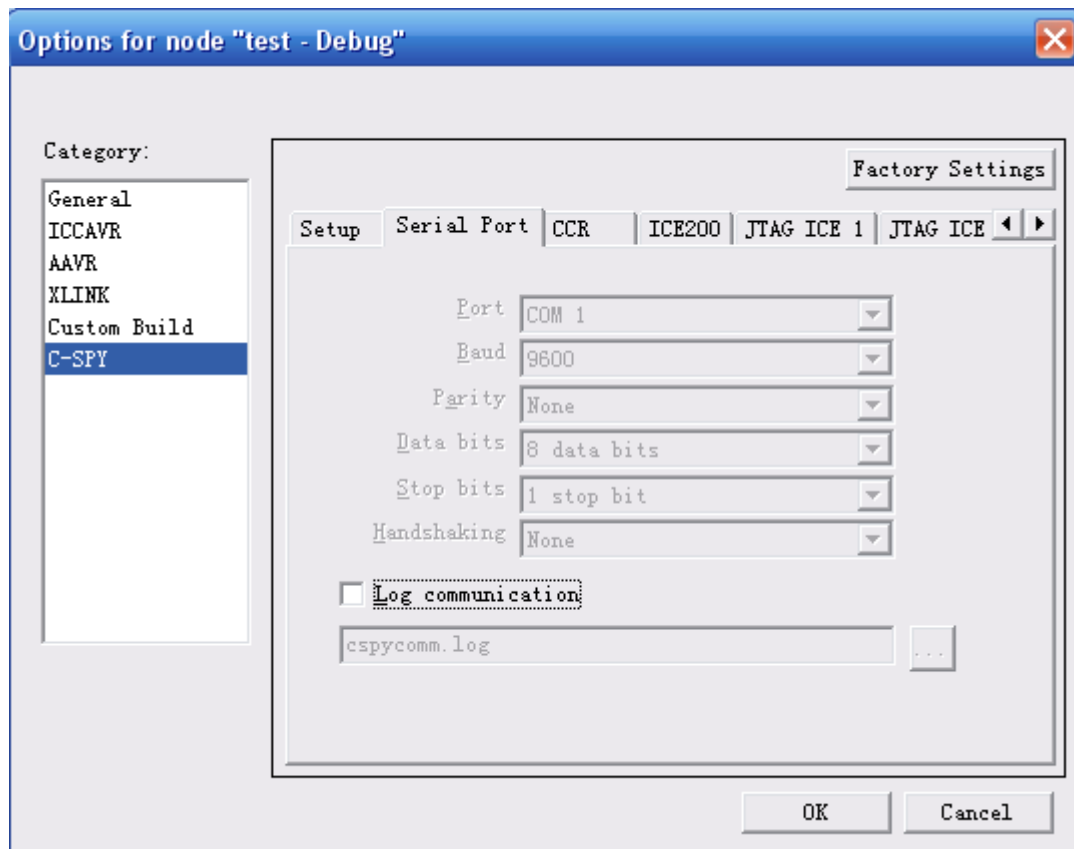
图六

“setup” 选项卡

在“setup”选项卡下，在“Driver”组框中点击下拉箭头，从下拉列表中可以看到有一系列的仿真选项，这里我们选择“JTAG Emulator”；当用户要使用软件仿真时，可选择“Simulator”。

“Serial Port” 选项卡

在“Serial Port”选项卡中都是灰色的，这是IAR EW For AVR 的默认值，表明缺省使用的是端口COM1，且使用通讯速率为9600bps，数据格式为无奇偶校验，8 位数据位，1 个停止位，没有握手信号。在这里可以选择是否记录仿真程序中的串口的通讯信息。如下图（图七）所示：



图七注：用户如果想修改此项的值，可参考

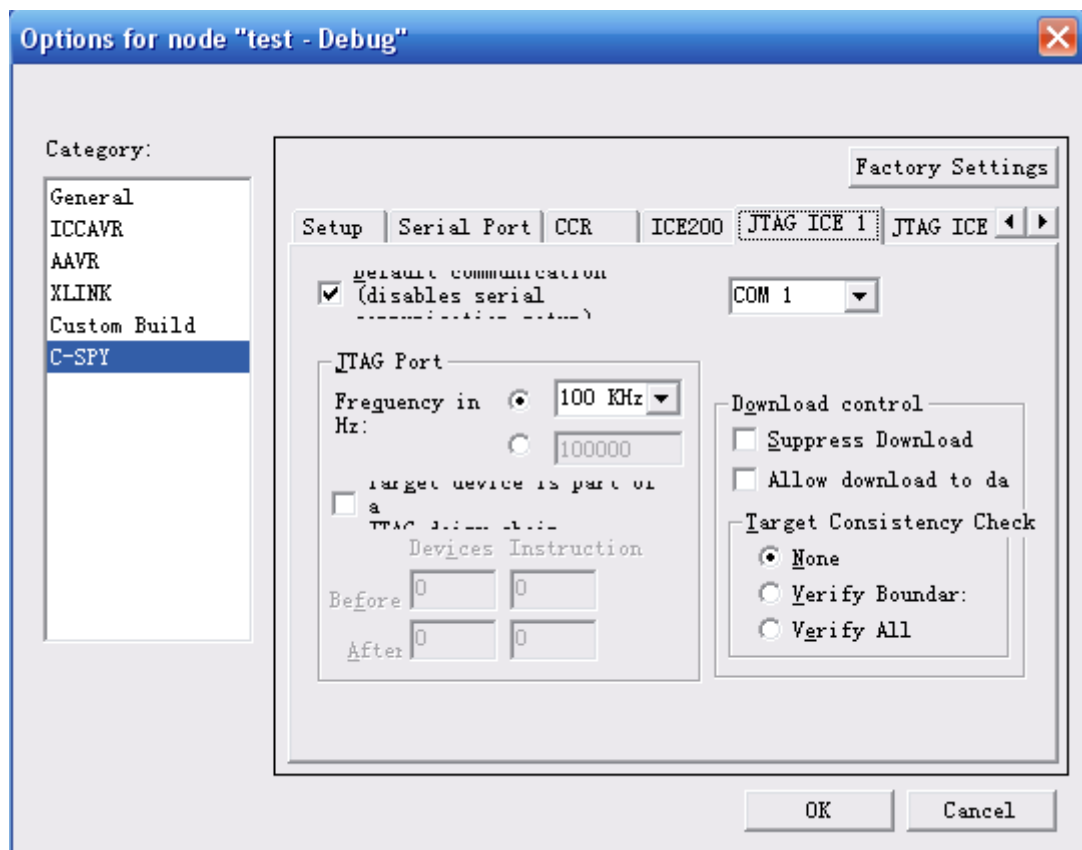
选项卡“JTAG ICE1 ”和“JTAG ICE2”。

“JTAG ICE1”选项卡

在“JTAG ICE1 ”选项卡里，

“Default communication(disables serial communication setup)” 参数用来控制用户是否可以在“Serial Port” 选项卡中修改相关的设置。缺省值为选中，表明用户不能修改“Serial Port” 选项卡中的配置。“Download control ”中有两个选项，选中“Suppress download ”表明禁止下载，选中“Allow download to data” 表明允许下载到数据区；

“Target consistency check” 是目标芯片与用户在“General ”类中“Target” 选项卡中选择的目標芯片一致性的检设置，共有“None”、“Verify boundar”、“Verify All ”三个参数设置可供选择。其它相关内容请用户参考*AVR STUDIO* 软件开发环境介绍中的相关章节的内容介绍。如下图（图八）所示：



图八

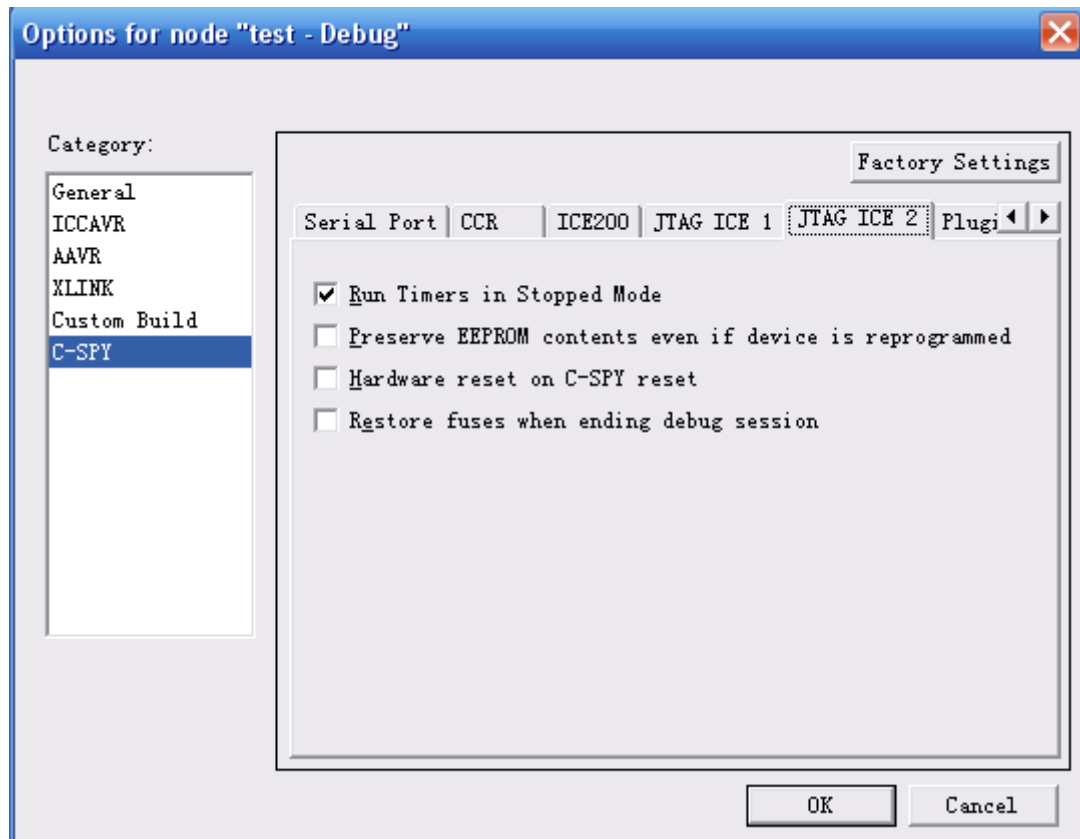
“JTAG ICE2” 选项卡

在“JTAG ICE2”选项卡中，总有四个参数可供用户选择配置：

“Run Timers in Stopped Mode”，此项为缺省值，配置用户在进行JTAG ICE 仿真时，在停止模式下，定时器是否仍然工作；“Preserve EEPROM contents even if device is reprogrammed” 配置用户在进行JTAG ICE 仿真时，在重编程状态下，是否保持EEPROM 中的内容不变；

“Hardware reset on C-SPY reset” 配置用户在进行JTAG ICE 仿真时是否可通过C-SPY 调试环境来对目标板进行复位操作；

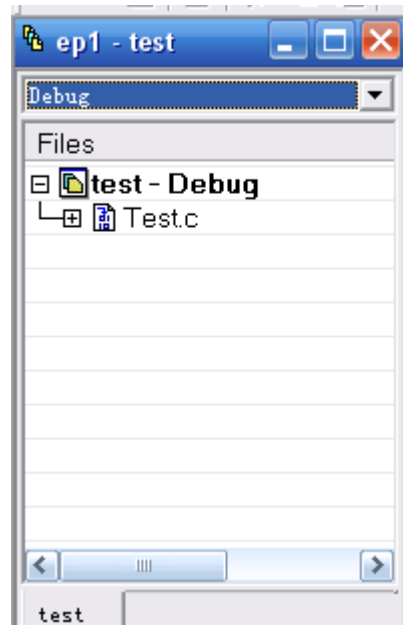
“Restore fuses when ending debug session” 配置用户在在结束JTAG ICE 仿真时是否允许恢复相关的熔丝位的设置。其相关内容请用户参考*AVR STUDIO* 软件开发环境介绍中的相关章节的内容介绍。



图九

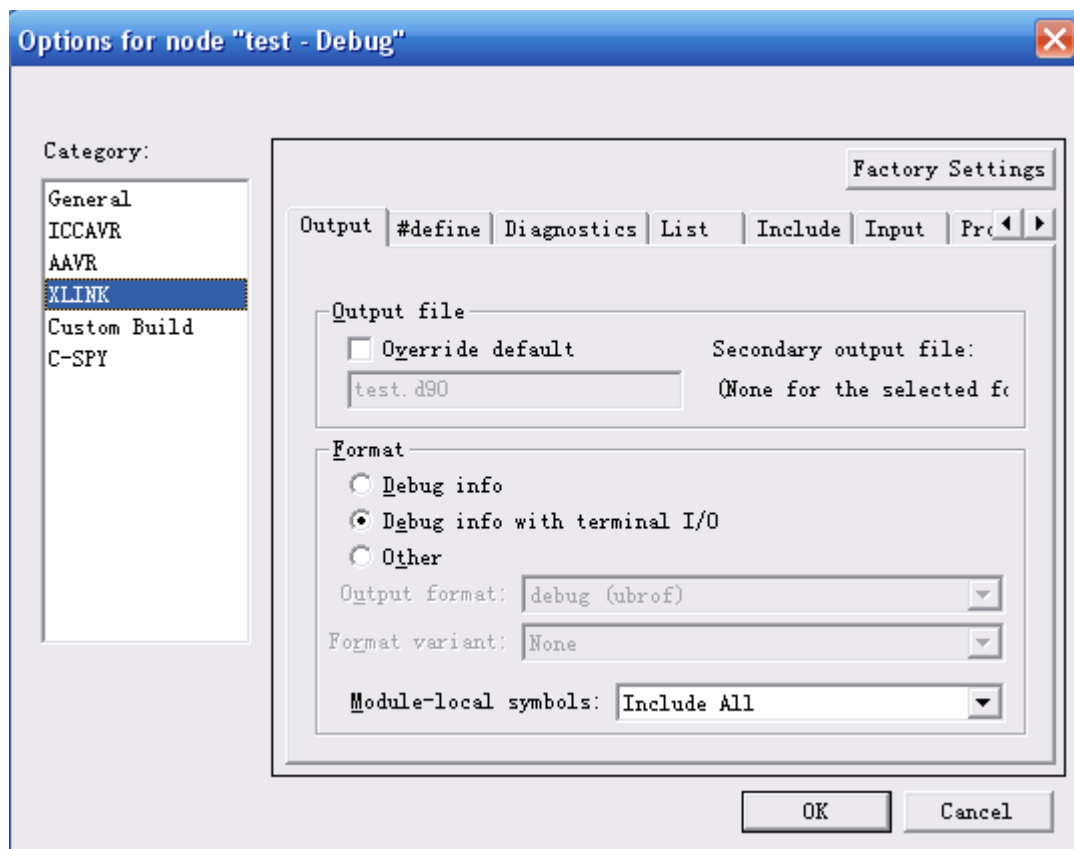
友情提示

其他的类别的相关内容用户可根据需要进行设置，或是保持其缺省值。另在里提下几个注意事项：1、当用户不管是使用软件仿真还是使用JTAG ICE 进行程序调试，在工作区中必须使相应的工程项目处于“Debug”状态下，否则无法在源代码窗口中进行程序级的调试，而只能在IDE 产生的汇编程序窗口中进行跟踪调试。以“Project1”为例，则如下图（图十）所示：



图十2、

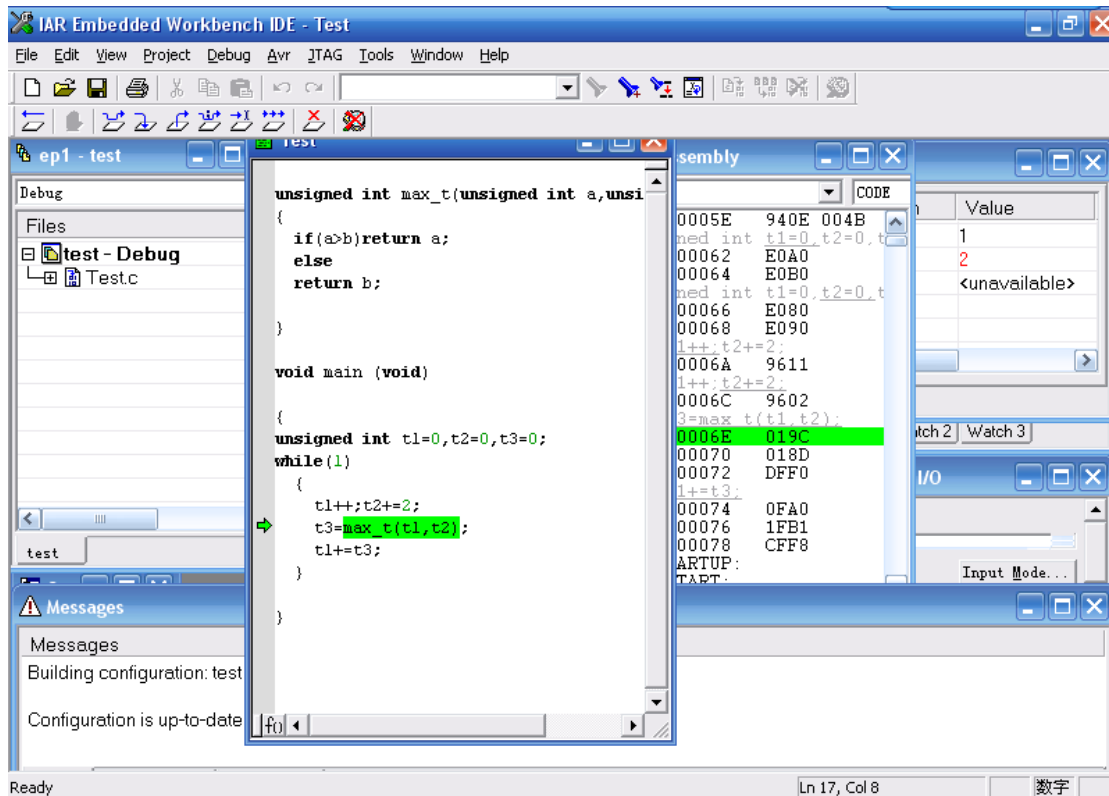
使用IAR EW for Atmel AVR 时，用户在进行软件或是JTAG ICE 仿真时在“XLINK”类别里必须在“Output”选项卡中在“Format”组中进行输出的文件格式的设置。当进行仿真时须设置为“Debug info”输出的。而用户要产生可烧写到目标芯片中目标文件时，须选择“Other”，并在“Output format”的下拉列表进行选择（“interl standard”）。如下图（图十一）所示：



图十一

开始仿真调试

点击工具栏上的快捷按钮，或是从菜单中的“project”下的“Debug”，也可以直接按快捷键“CTRL+D”，如果JTAG ICE 已经正确的与微机连接，且相关设置正确，那么将进入仿真调试环境。如下图（图十二）所示：

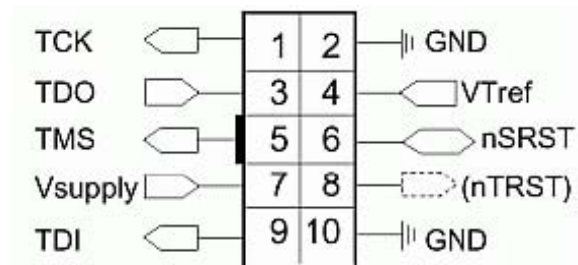


图十二

用户可在窗口“Locals”中看到局部的变量的值，在窗口“watch”中添加想要观察的变量，在窗口“Terminal I/O”中查看串行口的输入输出的数据。在窗口“Call Stack”中查看程序当前子程序调用的状态。在窗口“Log”中可以看到软件与JTAG ICE 之间的通讯状态。

点击工具栏的快捷按钮，或是从菜单中的“Debug”下的“Stop Debugging”来退出IAR EW 的C-SPYw 仿真调试环境。

JTAG 连接器的引脚



JTAG 信号

PIN	信号	I/O	描述
1	TCK	Output	测试时钟，从JTAG ICE 到目标JTAG 端口的时钟信号
2	GND	-	地
3	TDO	Input	测试数据输出，从目标JTAG 端口到JTAG ICE 的数据信号
4	Vtref	Input	目标参考电压。VDD: 目标板电源电压
5	TMS	Output	测试模式选择，由JTAG ICE 到目标JTAG 端口的模式选择信号。
6	nSRST	OUT/ Input	由适配器到目标系统复位的开放集电极输出。这个引脚也是适配器的输入，将目标初始化信息上送给JTAG ICE
7	Vsupply	Input	JTAGICE 的电源电压。
8	nTRST	NC(Output)	不被连接，兼容其他设备（JTAG端口复位）
9	TDI	Output	从JTAG ICE 到目标JTAG 端口的测试数据输入、数据信号。
10	GND	-	地



超前科技网

<http://www.mcu123.com>

联系方式:

地址:广州市天河高塘工业区九区

联系人: 徐铭树

电话:020 88438019

邮编:510520

EMAIL: ycxms88@163.com