

JetLink 5/6

USB JTAG adapter

Руководство пользователя.

Версия 6.03



Jetlink – USB to JTAG adapter

Краткое описание

Jetlink – это JTAG эмулятор, подключаемый по интерфейсу USB к компьютеру и работающий под управлением Windows 2000, Windows XP, Windows 2003 или Windows Vista.

Возможности:

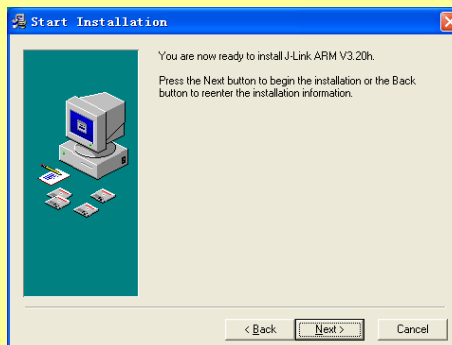
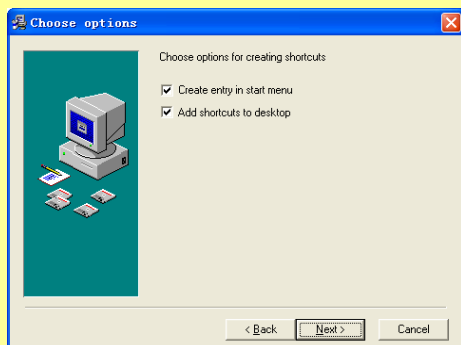
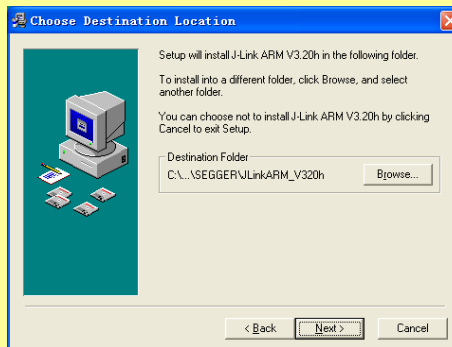
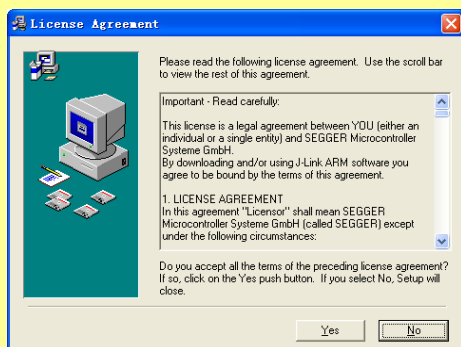
- Интерфейс USB 2.0 Full speed.
- Поддержка всех ARM7/ARM9 микроконтроллеров, а также Cortex M3, включая Thumb режим.
- Скорость загрузки до 720 Кбайт/сек.
- Не требует отдельного источника питания.
- Максимальная скорость JTAG – 12 MHz.
- Автоматическое распознавание типа ядра.
- Автоматическое определение скорости.
- Поддерживает отладку устройств в цепочке (JTAG chain).
- Диапазон напряжения интерфейса - 1,2 – 3,3В .
- Поддерживает адаптивное тактирование.

Комплектация:

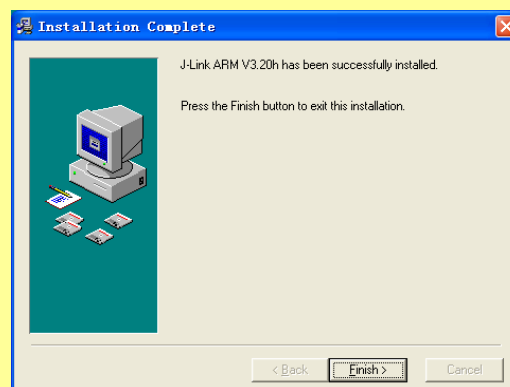
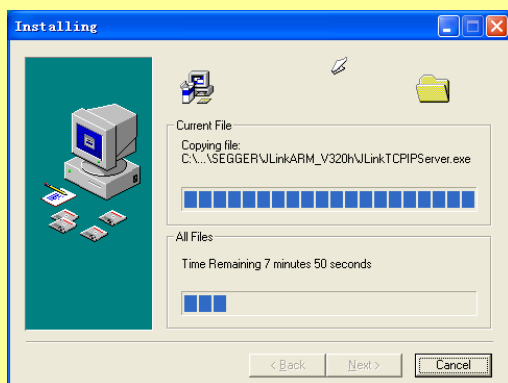
- USB – JTAG адаптер (далее Jetlink)
- USB кабель A-B
- 14 или 20 контактный шлейф для подключения к отладочной плате.
- CD – диск.
- Упаковочная коробка.

Первое включение.

Запустите программу Setup_JlinkARM находящуюся на диске.



Jetlink – USB to JTAG adapter



На рабочем столе появятся ярлыки быстрого запуска.



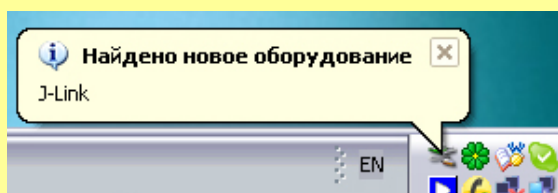
После завершения установки программы Вы обнаружите в папке Program Files/Segger следующее:

- **Jlink.exe** – простая утилита для тестирования адаптера.
- **JlinkTCPIPserver.exe** - утилита для удаленной отладки.
- **JFlashARM.exe** – программа для программирования ARM микроконтроллеров и внешней памяти.
- **JMem.exe** – простая утилита для просмотра памяти.
- Папку USBDriver, в которой содержится драйвер для работы устройства.
- Папку Samples – папка содержащая примеры проектов для JFlash и RDI (Remote Debugging Interface)
- Папку Doc содержащую документацию на английском языке.

Примечание:

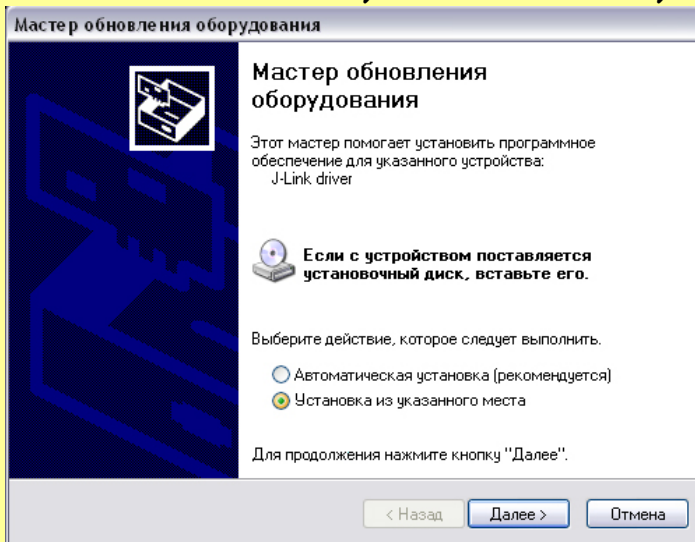
Свежую версию программы *Setup_JlinkARM* Вы всегда можете скачать с сайта http://www.segger.com/download_jlink.html

После того как программа установлена, подключите устройство к компьютеру. ОС Windows обнаружит новое устройство

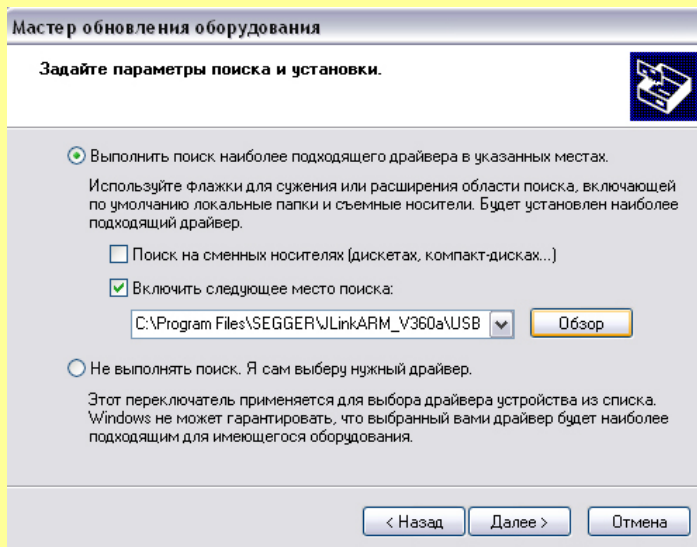


и предложит установить для него драйвера.

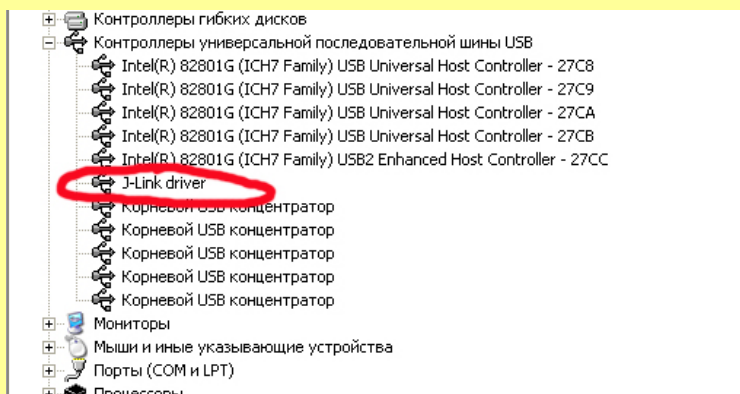
Jetlink – USB to JTAG adapter



Выберите «Установка из указанного места» и укажите путь к папке USBDriver (обычно это Program Files/Segger/JLinkARM_Vxxx/ USBDriver.)



После установки драйверов устройство готово к работе. Возможно ОС Windows потребует перезагрузить компьютер, выполните это требование.



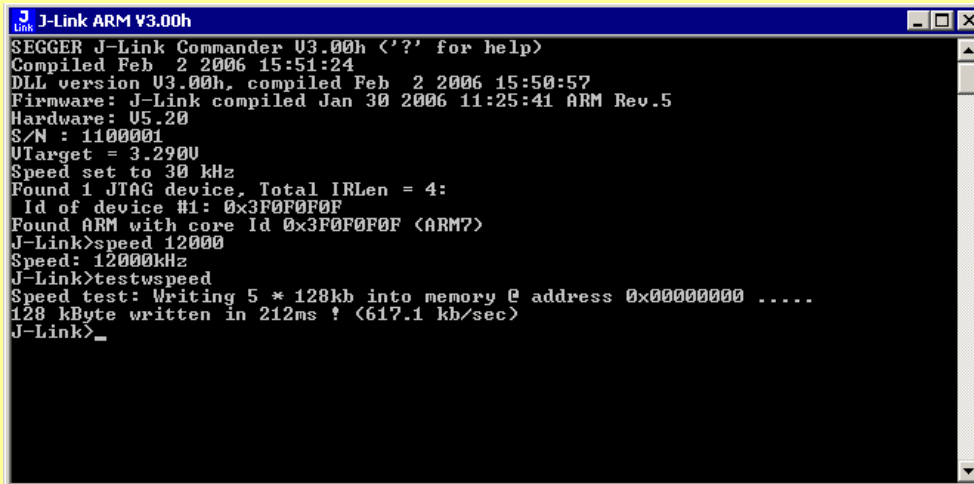
Устройство установлено.

Jetlink – USB to JTAG adapter

Тестирование устройства.

С помощью программы Jlink.exe Вы можете протестировать устройство и измерить скорость работы эмулятора. Для этого подключите устройство к компьютеру, подключите к эмулятору микроконтроллер и запустите программу Jlink.exe.

Вы должны увидеть нечто похожее:



```
J-Link ARM v3.00h
SEGGER J-Link Commander V3.00h ('?' for help)
Compiled Feb  2 2006 15:51:24
DLL version V3.00h, compiled Feb  2 2006 15:50:57
Firmware: J-Link compiled Jan 30 2006 11:25:41 ARM Rev.5
Hardware: U5.20
S/N : 1100001
UTarget = 3.290U
Speed set to 30 kHz
Found 1 JTAG device, Total IRLen = 4:
  Id of device #1: 0x3F0F0F0F
Found ARM with core Id 0x3F0F0F0F (ARM7)
J-Link>speed 12000
Speed: 12000kHz
J-Link>testwspeed
Speed test: Writing 5 * 128kb into memory @ address 0x00000000 .....
128 kByte written in 212ms ? (617.1 kb/sec)
J-Link>_
```

Если имеется сообщение об ошибке – не найдено ARM ядро, проверьте правильность подключения микроконтроллера к адаптеру и наличие питания.

Вы можете проверить работоспособность адаптера с помощью следующих команд:

f	Firmware info
h	halt
g	Go
s	Single step the target chip
st	Show hardware status
mem	Show memory. Syntax: mem <Addr>, <NumBytes> (hex)
w1	Write 8 bits. Syntax: w1 <Addr>, <Data>(hex)
w2	Write 16 bits. Syntax: w2 <Addr>, <Data>(hex)
w4	Write 32 bits. Syntax: w4 <Addr>, <Data>(hex)
wm	Write test words. Syntax: wm <NumWords>
is	Identify length of scan chain select register
ms	Measure length of scan chain. Syntax: ms <Scan chain>
q	Quit
r	Reset target (RESET)
rx	Reset target (RESET). Syntax: rx <DelayAfterReset>
RSetType	Set the current reset type. Syntax: RSetType <type>
Regs	Display contents of registers
SetBPA	Set ARM breakpoint. Syntax: SetBPA <addr>
SetBPT	Set Thumb breakpoint. Syntax: SetBPT <addr>
ClrBP	Clear breakpoint. Syntax: ClrBP <BP_Handle>
loadbin	Load binary file into target memory. Syntax: loadbin <filename>, <addr>

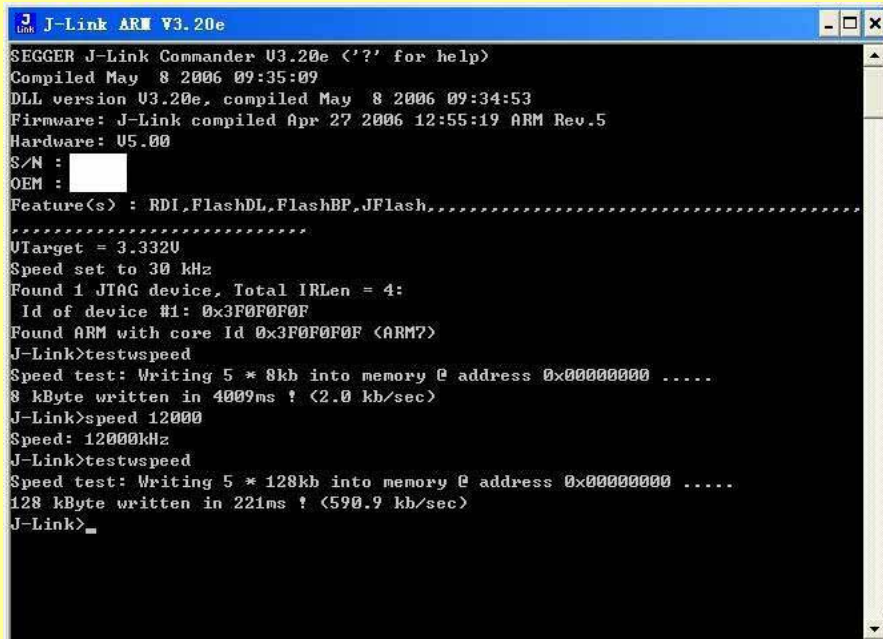
Jetlink – USB to JTAG adapter

SetPC	Set the PC to specified value. Syntax: SetPC <Addr>
le	Change to little endian mode
be	Change to big endian mode
log	Enables log to file. Syntax: log <filename>
Ice	Show state of the embedded ice macrocell (ICE breaker)
wi	Write Ice reg. Syntax: wi <Reg>, <Data>(hex)
etm	Show ETM statusre Read ETM reg. Syntax: re <Reg>
we	Write ETM reg. Syntax: we <Reg>, <Data>(hex)
es	Start trace
TAddBranch	TRACE - Add branch instruction to trace buffer. Paras:<Addr>,<BAddr>
TAddInst	TRACE - Add (non-branch) instruction to trace buffer. Syntax: <Addr>
TClear	TRACE - Clear buffer
TSetSize	TRACE - Set Size of trace buffer
TSetFormat	TRACE - SetFormat
TSR	TRACE - Show Regions (and analyze trace buffer)
TStart	TRACE - Start
TStop	TRACE - Stop
thg	Run go/halt 1000 times
ts	Run step 1000 times
testwspeed	Test download speed. Syntax: testwspeed [<Addr>]
testrspeed	Test upload speed. Syntax: testrspeed [<Addr>]
Config	Set number of IR and DR bits before ARM device. Syntax: Config <IR> <DR>
speed	Set fixed JTAG speed in kHz. Syntax: speed <kHz>, e.g. speed 2000
speed a	Use adaptive clocking.
i	Read JTAG Id (Host CPU)
wjc	Write JTAG command (IR). Syntax: wjc <Data>(hex)
wjd	Write JTAG data (DR). Syntax: wjd <Data32>(hex), <NumBits>(dec)
RTAP	Reset TAP Controller using state machine (111110)
rt	Reset TAP Controller (nTRST)
c00	Create clock with TDI = TMS = 0
c	Clock
0	Clear TDI
1	Set TDI
t0	Clear TMS
t1	Set TMS
trst0	Clear TRST
trst1	Set TRST
usb	Connect to J-Link via USB. Syntax: usb <port>, where port is 0..3
ip	Connect to J-Link Server via TCP/IP
wconf	Write configuration byte. Syntax: wconf <offset>,<data>

Jetlink – USB to JTAG adapter

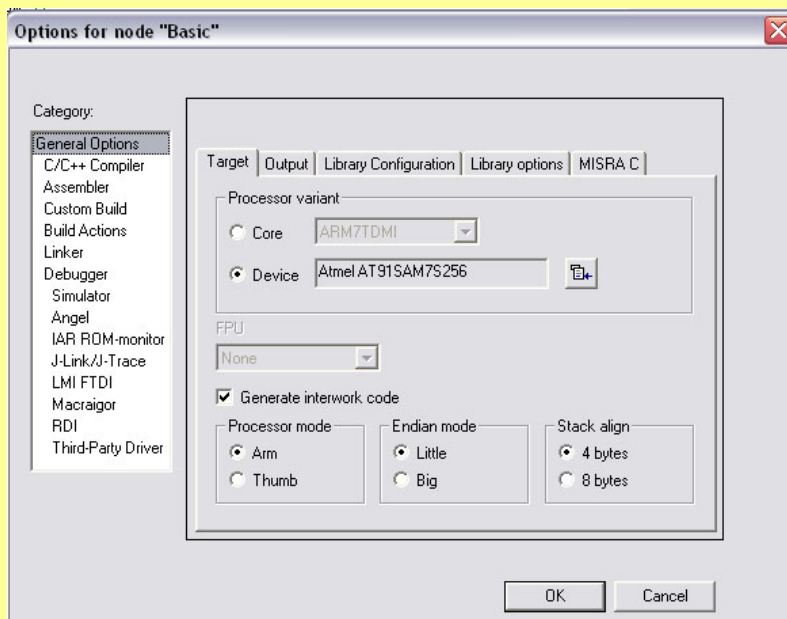
rconf	Read configuration bytes. Syntax: rconf
usbaddr	Configures the usb address of connected J-Link: Syntax: usbaddr = <addr>

К примеру, набрав цифру «1» выход TDI эмулятора примет уровень логической 1. Таким образом, можно легко обнаружить неисправность в соединении адаптера с микроконтроллером. С помощью команды «speed» Вы можете задать скорость, а с помощью «testspeed» Вы можете проверить скорость:



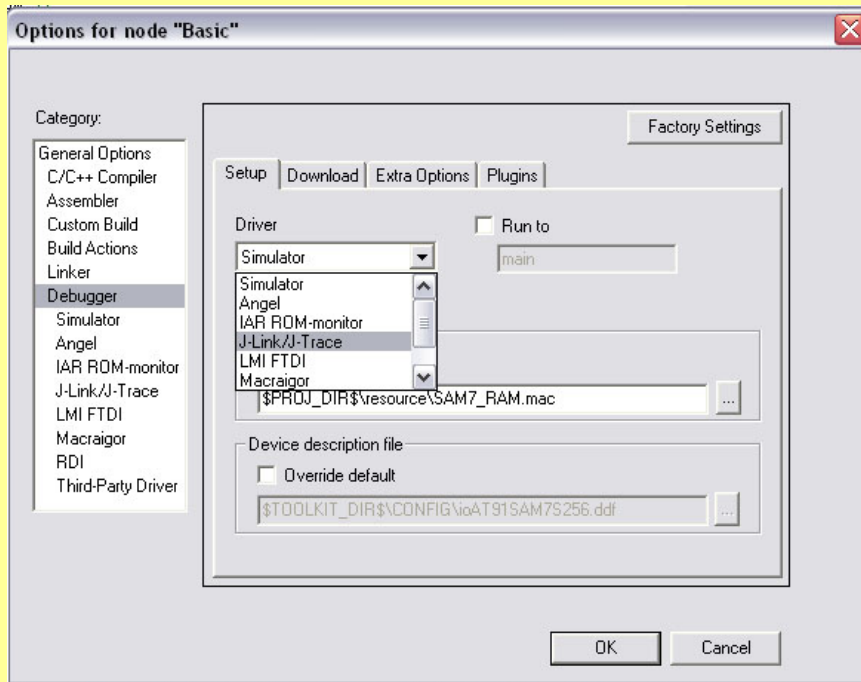
Использование Jetlink совместно со средой IAR EW.

Запустите IAR, откройте проект. Выберите Project -> Options.

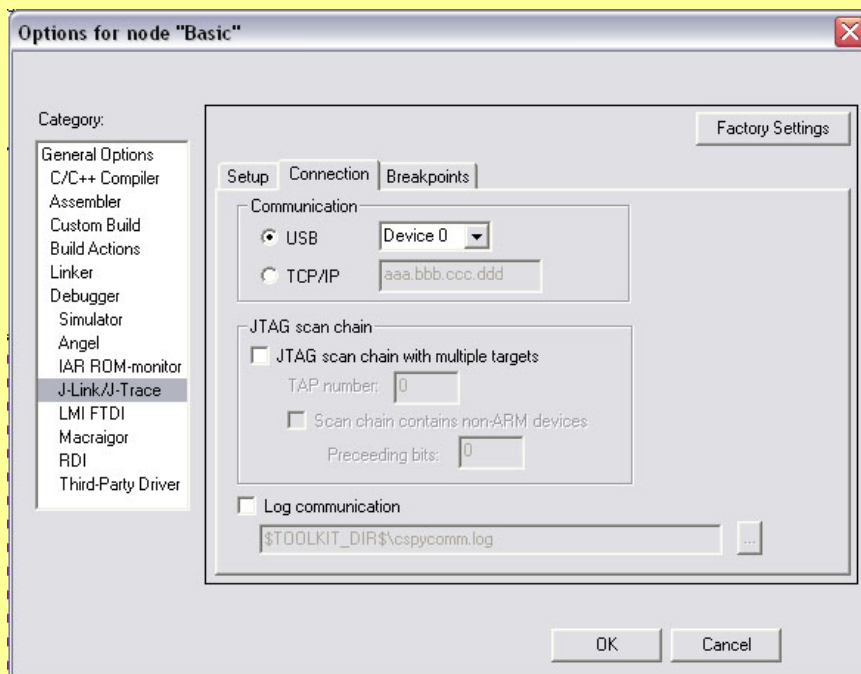


Jetlink – USB to JTAG adapter

Выберите строку «Debugger». В выпадающем меню «Driver» выберите пункт J-Link/J-Trace.



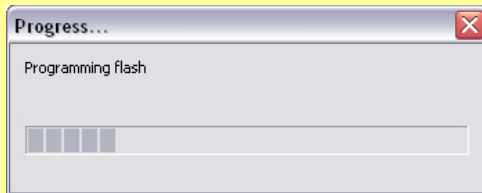
Теперь выберите строку «J-Link/J-Trace». Здесь пока можно ничего не менять. Если, используется отладка на локальном компьютере, в закладке Connection установите USB. Для удаленной отладки выберите TCP/IP и введите IP адрес удаленного компьютера, через который будет производиться отладка.



Закройте окно Options, нажав кнопку ОК.

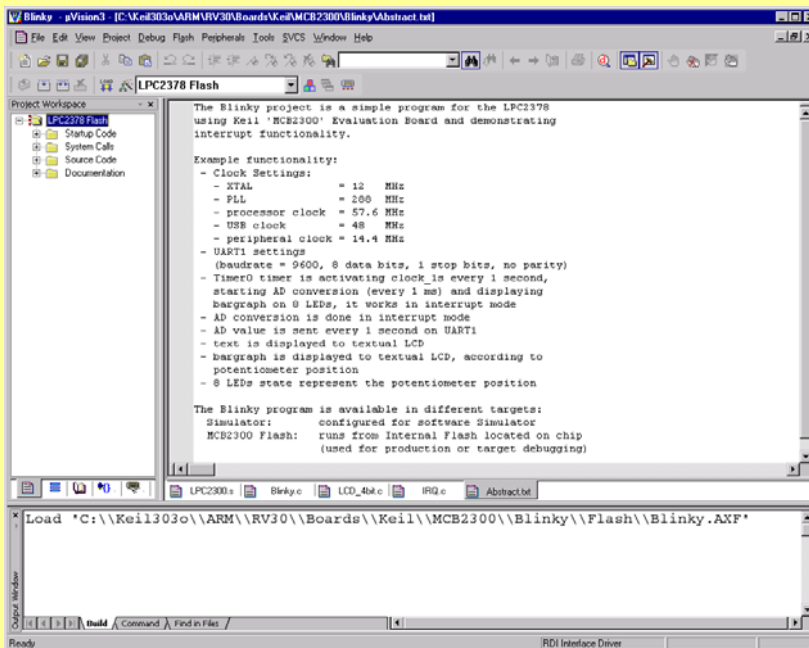
Jetlink – USB to JTAG adapter

Теперь Вы можете, нажав кнопку Debug запустить проект на компиляцию и загрузку в ОЗУ/Flash микроконтроллера. Если в проекте нет ошибок - Вы увидите индикатор прогресса загрузки.

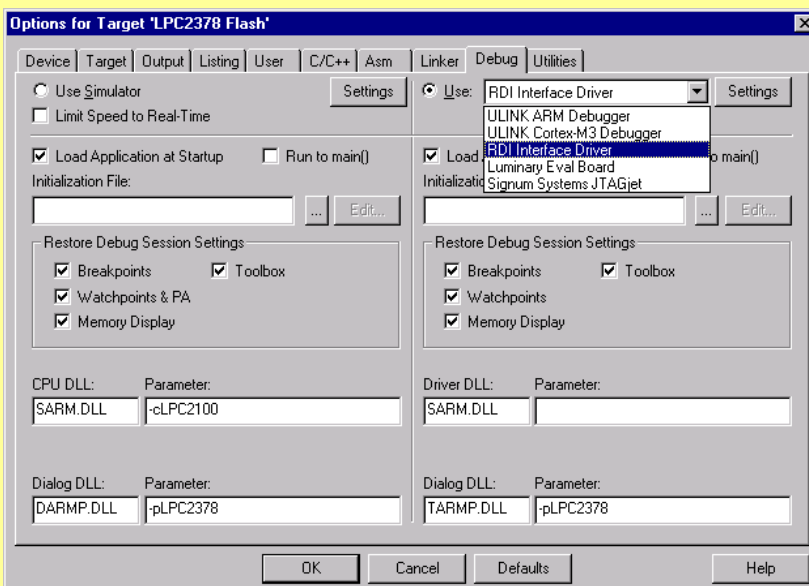


Использование Jetlink совместно со средой Keil uVision.

Запустите Keil. Откройте Ваш проект.

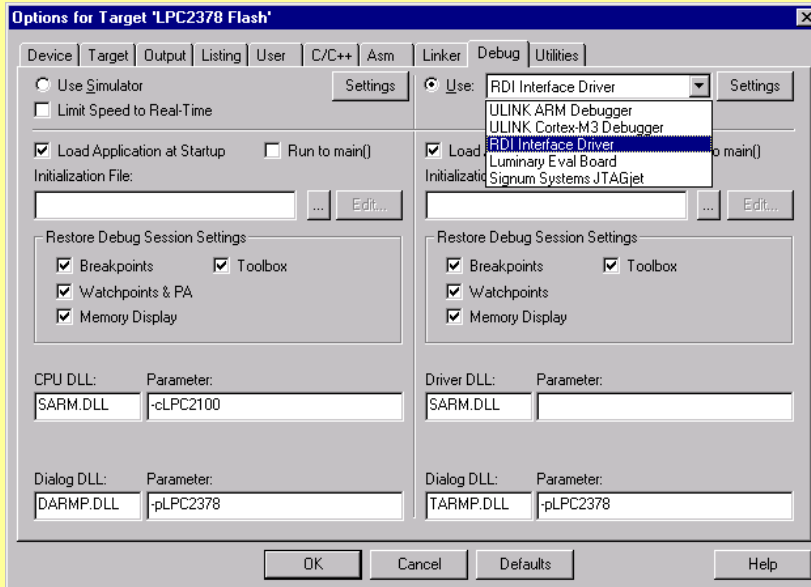


Зайдите в Настройки проекта (**Project | Options**)

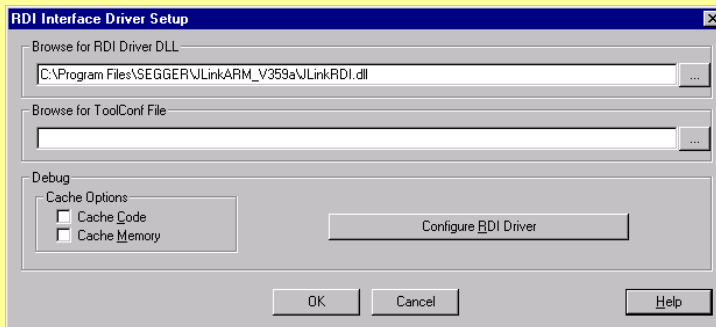


Jetlink – USB to JTAG adapter

Перейдите на вкладку **Debug**



Выберите RDI Interface driver. Нажмите кнопку **Settings**, расположенную рядом. Укажите путь к JLinkRDI.dll (Обычно находится в Program File/Segger/JLinkARM_Vxxx/



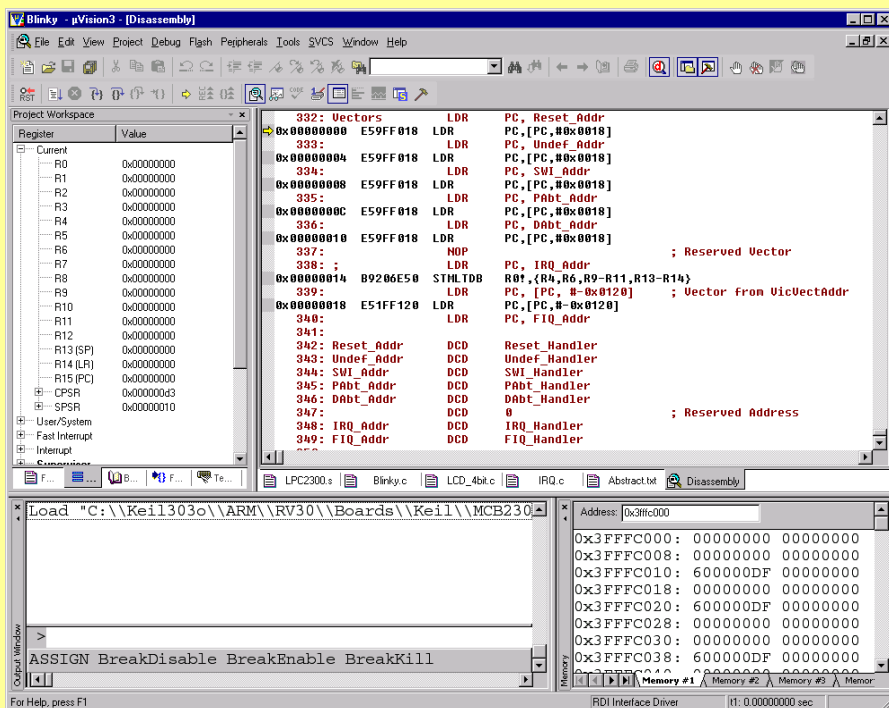
Нажмите «**Configure RDI Driver**». Откроется диалог настройки RDI



Jetlink – USB to JTAG adapter

Примечание: Скорее всего, в данный момент Вы увидите окно с просьбой ввести номер лицензии. Подробнее о лицензии смотрите в пункте «Лицензии».

После завершения настройки, откомпилируйте проект (**Project | Build Target**) и запустите отладку (**Debug | Start/Stop debug session**).

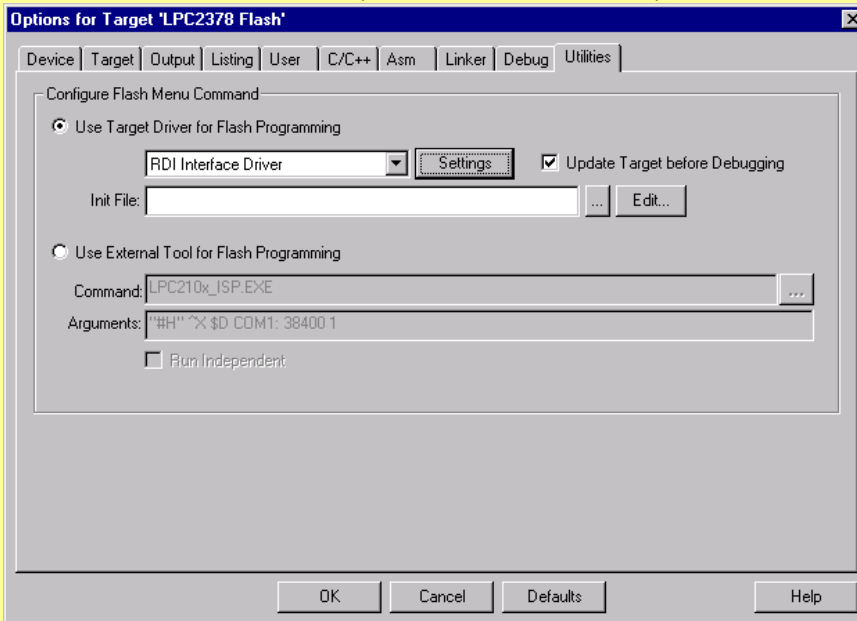


Настройка загрузчика Flash памяти через интерфейс RDI.

Примечание: Эта функция требует лицензии. Подробнее о лицензии смотрите в пункте «Лицензии».

Запустите **Keil**. Откройте Ваш проект. Зайдите в Настройки проекта (**Project | Options**).

Jetlink – USB to JTAG adapter



Нажмите «Settings» и выберите «J-Link Flash Programmer» в выпадающем списке. Нажмите «OK».

Настройка RDI интерфейса.

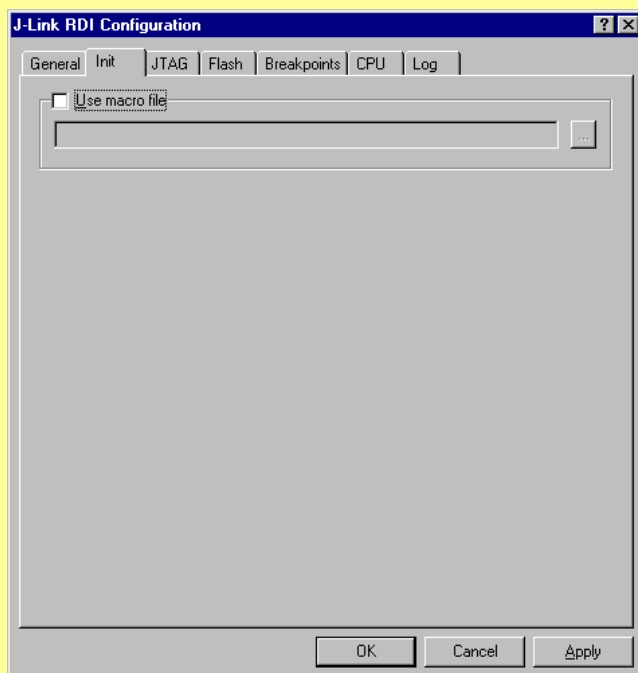


Connection to J-Link - способ подключения, USB или Ethernet.

About – здесь Вы можете ввести номер лицензии. Подробнее – в разделе Лицензии.

Config file – использование конфигурационного файла позволяет легко менять настройки для, например, разных микроконтроллеров.

INIT



Macro file

Макро файл может быть использован для загрузки пользовательских настроек, чтобы настроить Jlink RDI со специальными командами для отдельных микросхем или операций. Например, макро файл может быть использован для инициализации целевой системы только в коей мере необходимости.

Команда	Описание
<code>SetJTAGSpeed(x);</code>	Sets the JTAG speed, x = speed in kHz (0=Auto)
<code>Delay(x);</code>	Waits a given time, x = delay in millisecond s
<code>Reset(x);</code>	Resets the target, x = delay in milliseconds
<code>Go();</code>	Starts the ARM core
<code>Halt();</code>	Halts the ARM core
Table 3.1: Macro file commands	
<code>Read8(Addr);</code>	Reads a 8/16/32 bit value, Addr = address to read (as hex value)
<code>Read16(Addr);</code>	
<code>Read32(Addr);</code>	
<code>Verify8(Addr, Data);</code>	Verifies a 8/16/32 bit value, Addr = address to verify (as hex value) Data = data to verify (as hex value)
<code>Verify16(Addr, Data);</code>	
<code>Verify32(Addr, Data);</code>	
<code>Write8(Addr, Data);</code>	Writes a 8/16/32 bit value, Addr = address to write (as hex value) Data = data to write (as hex value)
<code>Write16(Addr, Data);</code>	
<code>Write32(Addr, Data);</code>	
<code>WriteVerify8(Addr, Data);</code>	Writes and verifies a 8/16/32 bit value, Addr = address to write (as hex value) Data = data to write (as hex value)
<code>WriteVerify16(Addr, Data);</code>	
<code>WriteVerify32(Addr, Data);</code>	
<code>WriteRegister(Reg, Data);</code>	Writes a register

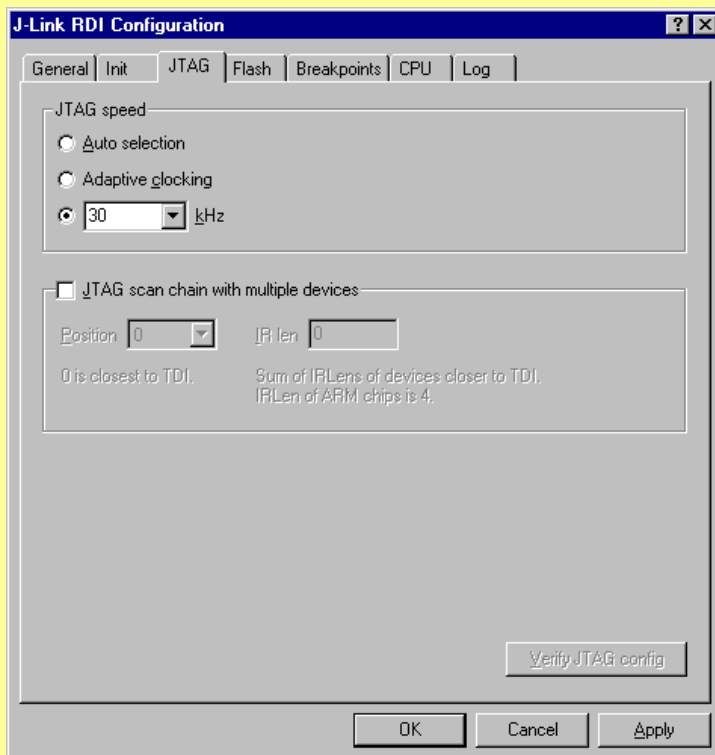
Jetlink – USB to JTAG adapter

WriteJTAG_IR(Cmd);	Writes the JTAG instruction register
WriteJTAG_DR(nBits, Data);	Writes the JTAG data register

Пример макро файла.

```
/* *****  
** Macro file for J-LINK RDI  
*****  
* File: LPC2294.setup  
* Purpose: Setup for Philips LPC2294 chip  
*****  
*/  
SetJTAGSpeed(1000);  
Reset(0);  
Write32(0xE01FC040, 0x00000001); // Map User Flash into Vector area at (0-3f)  
Write32(0xFFE00000, 0x20003CE3); // Setup CS0  
Write32(0xE002C014, 0x0E6001E4); // Setup
```

JTAG



JTAG speed

Доступны три варианта настройки скорости –

- Fixed JTAG speed
- Automatic JTAG speed
- Adaptive clocking

Fixed JTAG speed

Jetlink – USB to JTAG adapter

Target используется фиксированная скорость. Максимальная скорость зависит от конкретного микроконтроллера. В обычных ARM микроконтроллерах без логики JTAG синхронизации (такие как ARM7-TDMI) может работать на скоростях самого микроконтроллера. ARM микроконтроллеры с логикой синхронизации (такие как ARM7-TDMI-S, ARM946E-S, ARM966EJ-S) могут работать на скоростях до 1/6 от скорости самого микроконтроллера. Установка скорости более 10 МГц не рекомендуется.

Automatic JTAG speed

Максимальная скорость JTAG устанавливается автоматически. Для микроконтроллеров без логики синхронизации работа в данном режиме может быть нестабильна.

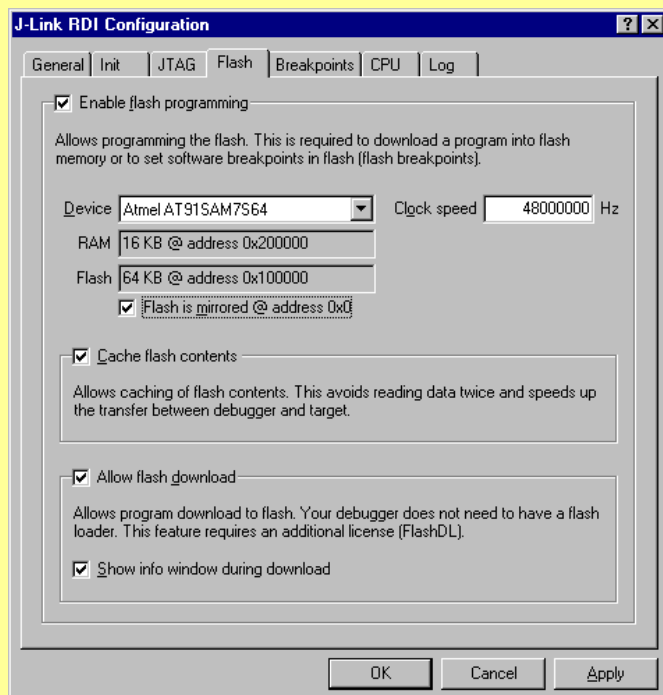
Adaptive clocking

Если микроконтроллер поддерживает RTCK сигнал, выберите адаптивное тактирование для синхронизации тактирования процессора внутри с внешним тактированием. Это гарантируем полное отсутствие проблем с синхронизацией в JTAG.

JTAG scan chain with multiple devices

JTAG scan chain позволяет указывать регистр (Instruction Register) в целевой системе. Это может потребоваться, если несколько устройств находятся в системе.

Flash configuration



Enable flash programming – разрешает программирование flash. Это необходимо для загрузки флеш памяти или использования flash breakpoints.

Jetlink – USB to JTAG adapter

Если вы используете данную функцию, необходимо правильно указать тип микросхемы, базовый адрес флеш памяти и скорость тактирования.

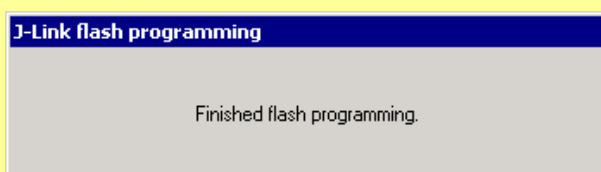
Cache flash contents

Если разрешено, то содержимое флеш кешируется, чтобы избежать двойного чтения данных и повысить скорость обмена между эмулятором и микроконтроллером.

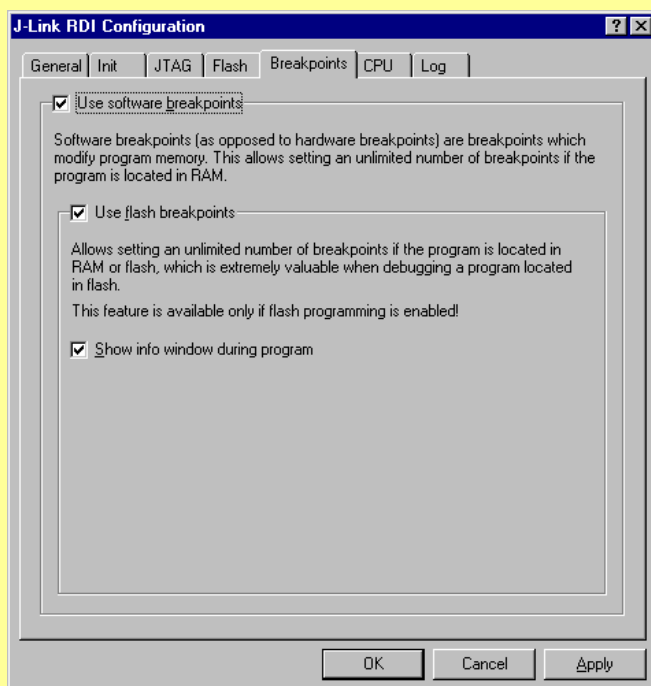
Allow flash download

Функция программному обеспечению RDI загружать флеш. Небольшой фрагмент кода будет загружен и запущен на выполнении в ОЗУ микроконтроллера, который затем будет программировать флеш память. Это обеспечивает возможность оперативной загрузки отладчиком, даже без наличия встроенного флеш загрузчика.

По окончании загрузки будет отображено информационное окно.



Breakpoints



Use software breakpoints

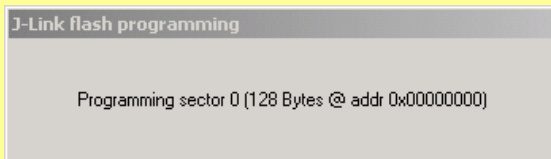
Функция позволяет устанавливать неограниченное число точек прерывания, если программа находится в оперативной памяти, установка и переустановка точек прерывания в зависимости от программного кода.

Use flash breakpoints

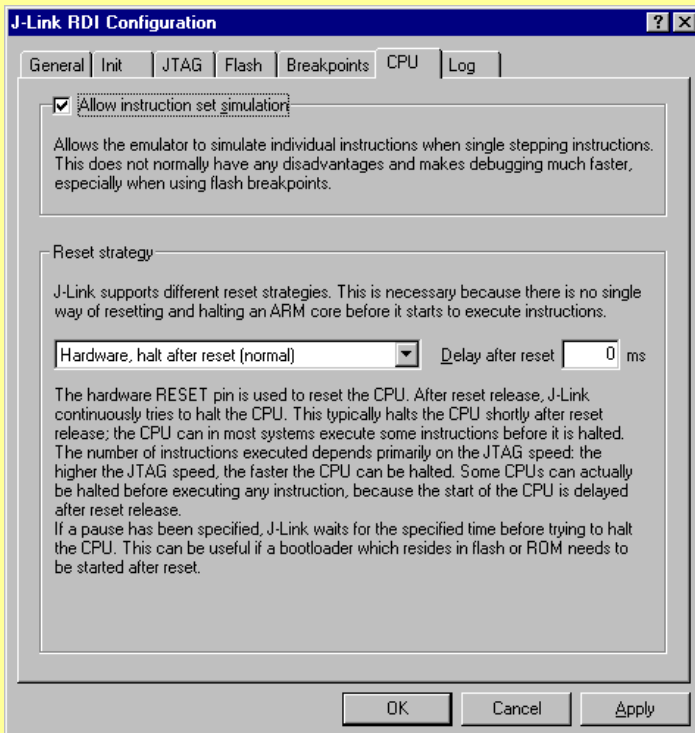
Функция позволяет устанавливать неограниченное число точек прерывания, если программа находится в ОЗУ или во флэш-памяти путем сброса точек прерывания и установки заново в зависимости от программного кода.

Jetlink – USB to JTAG adapter

Информационное окно отображает текущую операцию.



CPU



Reset strategy

Определяет, как J-Link RDI определяет запросы на сброс от программы. J-Link сбросить поддерживает различные варианты сброса. Это необходимо потому, что нет единого способа сброса и остановки ARM ядра, перед стартом и началом выполнения инструкция.

Исполнения инструкций после сброса может привести к различным проблемам. Некоторые ARM микроконтроллеры не могут быть до конца "остановлены", это значит, что они не могут переключаться в режим отладки (CPU невозможно остановить).

Доступные способы сброса:

- Hardware, halt after reset (normal)
- Hardware, halt after reset using WP
- Hardware, halt after reset using DBGRQ
- Hardware, halt with BP@
- Software, for Analog Devices ADuC7xxx MCUs
- No reset

Hardware, halt after reset (normal)

Jetlink – USB to JTAG adapter

Вывод аппаратного сброса используется для сброса процессора. После выполнения сброса J-Link непрерывно пытается остановить процессор. Это обычно останавливает CPU вскоре после сброса; процессор может в большинстве систем выполнить ряд некоторых инструкций, прежде чем он будет остановлен. Число выполненных инструкций зависит главным образом от скорости JTAG: чем быстрее скорость JTAG, тем быстрее CPU может быть остановлен. Некоторые процессоры могут быть остановлены перед выполнением инструкций, потому что имеется задержка после сброса. Если задана задержка, J – Link будет ждать заданное время, прежде чем попытаться остановить процессор. Это может быть полезно, для старта загрузчика, который находится в флэш-память или ROM, которые запускаются после перезагрузки.

Hardware, halt after reset using WP

Вывод RESET используется для сброса процессора. После сброса J-link непрерывно пытается остановить процессор. Это обычно останавливает CPU вскоре после сброса; процессор может в большинстве систем выполнить ряд некоторых инструкций, прежде чем он будет остановлен. Число выполненных инструкций зависит главным образом от скорости JTAG: чем быстрее скорость JTAG, тем быстрее CPU может быть остановлен. Некоторые процессоры могут быть остановлены перед выполнением инструкций, потому что имеется задержка после сброса.

Hardware, halt after reset using DBGRQ

Вывод RESET используется для сброса процессора. После сброса J-link непрерывно пытается остановить процессор. Это обычно останавливает CPU вскоре после сброса; процессор может в большинстве систем выполнить ряд некоторых инструкций, прежде чем он будет остановлен. Число выполненных инструкций зависит главным образом от скорости JTAG: чем быстрее скорость JTAG, тем быстрее CPU может быть остановлен. Некоторые процессоры могут быть остановлены перед выполнением инструкций, потому что имеется задержка после сброса

LOG

Log файл может быть сгенерирован J-Link ARM и J-Link RDI. Этот файл может оказаться полезным для отладки и оценки работы. Он может помочь вам решить проблему самостоятельно. Или отослать его в службу поддержки.

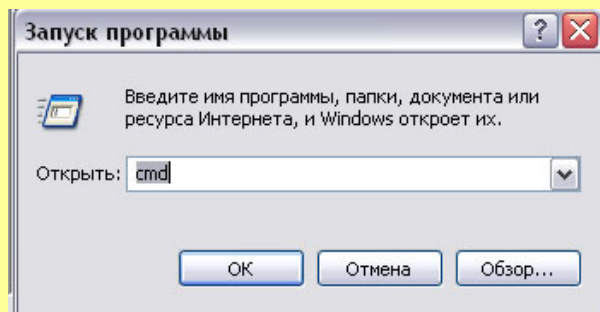
Использование удаленной отладки.

Удаленная отладка – весьма удобная вещь, в том случае, когда Вы находитесь далеко от Вашего отлаживаемого устройства. Этот тот случай, когда программист сидит в Москве, а устройство, которое надо отладить находится в Хабаровске. Итак, что для этого требуется.

1. Компьютер программиста с установленной средой IAR, например.
2. Internet/Ethernet доступ.
3. На компьютере программиста должны быть установлена Setup_JlinkARM.

Jetlink – USB to JTAG adapter

4. К удаленному компьютеру должен быть подключен USB JTAG адаптер.
5. На удаленном компьютере должны быть установлены драйвера к адаптеру и установлена Setup_JlinkARM.
6. Программист должен знать реальный IP адрес удаленного компьютера. Для этого на удаленном компьютере необходимо проделать следующее:
 - Пуск -> Выполнить -> cmd



- Набрать ipconfig и нажать Enter. На экране будет отображен IP адрес компьютера.

Запускаем IAR. Открываем проект, заходим в свойства проекта и на вкладке J-Link/J-Trace -> Connection выбираем TCP/IP и вводим адрес удаленного компьютера. Нажимаем кнопку Ok , чтобы закрыть окно Option.

На удаленном компьютере запускаем программу JlinkTCPipserver.exe, которая обычно находится в папке Program File/Segger/JLinkARM_Vxxx/



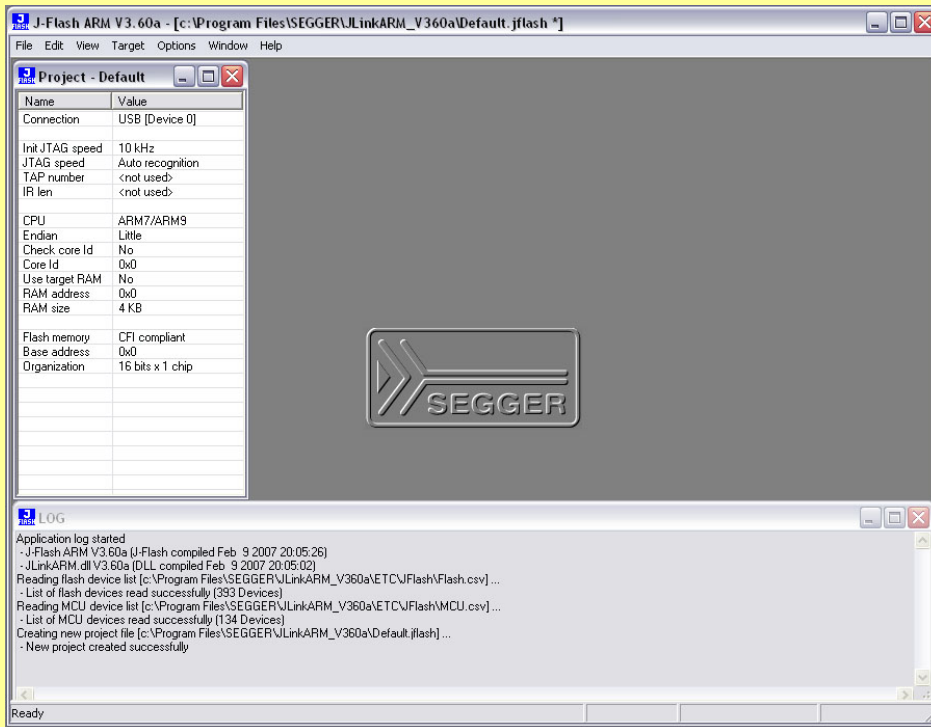
Теперь в IAR можно смело нажимать Debug и работать.

Примечание: Большинство антивирусных программ воспринимает этот процесс отрицательно и блокирует его выполнение. Поэтому рекомендуется отключить их на время удаленной отладки.

Использование программы JFlash.

Программа JFlash весьма удобна для массового программирования микроконтроллеров. Запускаем JFlash.

Jetlink – USB to JTAG adapter



Далее, File -> Open Project, выбираем проект соответствующий Вашему процессору.

Теперь File -> Open, выбираем файл который надо записать. И наконец Target -> Auto, для стирания, программирования и проверки.

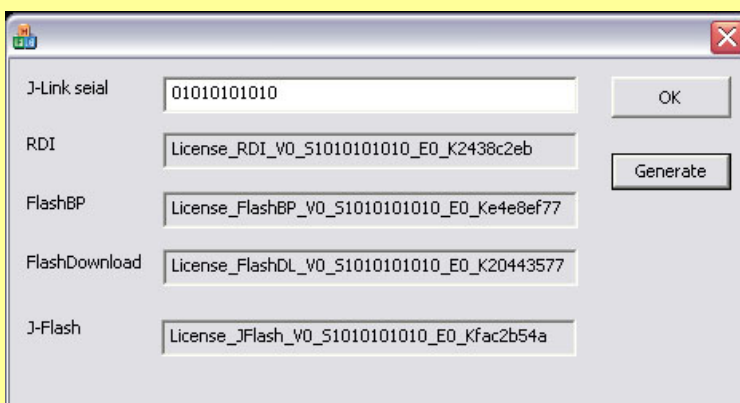
Примечание: Скорее всего, в данный момент Вы увидите окно с просьбой ввести номер лицензии. Подробнее о лицензии смотрите в пункте «Лицензии».

Лицензии.

Использование RDI и JFlash требует лицензии, которая продается отдельно фирмой Segger. С ценами можно ознакомиться здесь -

http://www.segger.com/pricelist_jlink.html

Однако, в Интернете можно найти файл под названием `rdikeugen`, который по серийному номеру адаптера генерирует все необходимые лицензии.



Jetlink – USB to JTAG adapter

Разумеется, пользоваться им можно **ТОЛЬКО** в ознакомительных целях.

JTAG Разъем.

Имеется две версии разъемов – 14 и 20 контактов. Назначение контактов можно увидеть ниже в таблице.

14 – контактная версия адаптера.

1	VTref	Вход	Питание от отлаживаемой платы
2	5V	Выход	Опция – вывод 5V из устройства.
3	nTRST	Выход	Сигнал сброса JTAG отлаживаемого контроллера
4	GND		
5	TDI	Выход	Выход JTAG данных адаптера
6	GND		
7	TMS	Выход	Выход сигнала установки режима JTAG
8	RTCK	Вход	Не используется
9	TCK	Выход	Выход сигнала тактирования JTAG
10	GND		
11	TDO	Вход	Вход JTAG данных от отлаживаемого контроллера
12	RESET	Вх/Вых.	Сигнал сброса отлаживаемого контроллера
13	GND		
14	5V	Выход	Для совместимости с моделями KS

20 – контактная версия адаптера.

1	VTref	Вход	Питание от отлаживаемой платы
2	Vsupply		
3	nTRST	Выход	Сигнал сброса JTAG отлаживаемого контроллера
4	GND		Земля
5	TDI	Выход	Выход JTAG данных адаптера
6	GND		Земля
7	TMS	Выход	Выход сигнала установки режима JTAG
8	GND		Земля
9	TCK	Выход	Выход сигнала тактирования JTAG
10	GND		Земля
11	RTCK	Вход	Не используется
12	GND		Земля
13	TDO	Вход	Вход JTAG данных от отлаживаемого контроллера
14	GND		Земля
15	RESET	Вх/Вых.	Сигнал сброса отлаживаемого контроллера
16	GND		Земля
17	DBG RQ		Не используется
18	GND		Земля
19	DBG ACK		Не используется
20	GND		Земля

Jetlink – USB to JTAG adapter

Обновление программного обеспечения (firmware).

Обновление прошивки производится автоматически, при запуске любой из программ, использующих библиотеку JLink.dll. Данная библиотека входит в состав Setup_JlinkARM, который доступен по адресу - http://www.segger.com/download_jlink.html

Jetlink6.

Единственным отличием 6 версии от 5 является поддержка интерфейса **SWD** – используется для отладки в микроконтроллерах с ядром Cortex-M3. В данных микроконтроллерах, наряду со стандартным интерфейсом JTAG имеется двухпроводной интерфейс отладки.

Физические характеристики (Jetlink5|6)

Длина	102 мм
Ширина	54 мм
Высота	30 мм
Вес (без кабелей и упаковки)	120 гр.
Вес, брутто	380 гр.
Размер упаковочной коробки	175 / 120 / 50 мм