

ARM-USB-TINY, ARM-USB-TINY-Н USB-JTAG эмулятор



ARM-USB-TINY имеет следующие особенности:

- Отладка всех ARM микроконтроллеров с интерфейсом JTAG, поддерживаемые OpenOCD
- Использует стандартный ARM – совместимый разъем JTAG 2 × 10 контактный
- Поддержка ARM целевых устройств, работающих в диапазоне напряжений 2,0 - 5,0 В постоянного тока
- Поддерживается программное обеспечение OpenOCD на базе открытого исходного кода
- Программа установки для скачивания Windows для полнофункциональных и открытых инструментов как альтернатива коммерческим пакетам разработки ARM: GCC C компилятор, отладчик и OpenOCD Eclipse IDE.
- Работает с IAR EW для ARM с помощью сервера GDB
- Работает с Rowley Crossworks IDE
- Работает с CoCoX IDE
- Поддерживается в Windows, Linux и Mac
- Размеры (50 × 40) мм ~ (2 × 1,6) "+ 20 см ~ (8") JTAG-кабель

ARM-USB-TINY-Н обладает специфическими особенностями по сравнению с ARM-USB-TINY:

- Высокая скорость USB 2.0 с более низкой задержкой времени, RTCK JTAG до 30 МГц и имеет более высокую пропускную способность x3-x5 раз быстрее, чем скорость программирования ARM-USB-TINY

Так как единственное различие между ARM-USB-TINY и ARM-USB-TINY-Н является скорость программирования (ARM-USB-TINY-Н быстрее) считайте, что упоминание

одного из устройств в тексте этих документов относится для обоих TINY и TINY-H, если не указано иное.

Программатор / отладчик является неотъемлемой частью активного процесса программирования, который включает в себя ARM микроконтроллеры. ARM-USB-TINY – это USB FT2232 на основе ARM JTAG программатор / отладчик, который управляется с помощью ПК через OpenOCD под Windows, Linux или MAC OS. ARM-USB-TINY программатор/ отладчик используется для аппаратного и программного обеспечения на ARM микроконтроллерах (MCU) через интерфейс JTAG.

ARM-USB-TINY способен обеспечивать питанием вашу целевую плату.

Отладчики Olimex OpenOCD также могут быть использованы для других применений (кроме отладки микроконтроллеров ARM) до тех пор, пока программное обеспечение позволяет. Мы видели Olimex OpenOCD отладчики, используемые для программирования флэш-памяти ("FlashROM" утилита программного обеспечения) и отладки Atmel AVR ("AVReAl" и "AVRDUDE" программных средств). Тем не менее, в то время как эти применения ARMUSB- TINY возможны, мы не оказываем никакой поддержки в отношении такого использования.

Обратите внимание, что Olimex OpenOCD отладчики не имеют аппаратной поддержки интерфейса "Serial Wire Debug". Адаптер расширения SWD функциональности продается отдельно. Адаптер называется ARM-JTAG-SWD.

Что такое OpenOCD?

Название OpenOCD произошло от сокращения **Open On-Chip Debugger** (открытый отладчик для чипов). OpenOCD предоставляет инструментарий отладки (debugging), внутрисхемного программирования (in-system programming, **ISP**), внутрисхемного тестирования (boundary-scan testing) для встраиваемых систем (микроконтроллеров, FPGA и т. п.). OpenOCD предоставляет доступ к адаптеру для отладки (debug adapter) - маленькому аппаратному модулю, который помогает получить требуемые сигналы для отладки целевого устройства (обычно с одной стороны адаптер подключается к компьютеру через **USB**, а с другой стороны имеется интерфейс **JTAG** [1], через который подключено отлаживаемое устройство). Такой адаптер нужен, так как у хоста отладки (компьютер, на котором запущен OpenOCD) нет поддержки специальных сигналов и коннектора, необходимых для подключения к целевому устройству.

Сравнение Olimex OpenOCD отладчиков

Основное различие между ARM-USB-TINY и ARM-USB-TINY-H является пересмотр внутреннего чипа FTDI - это почти всегда рекомендуется, чтобы получить версию -H, поскольку он гораздо быстрее (то же самое относится и к ARM-USB -OCD и ARM-USB-OCD-H).

TINY и OCD отладчики сравнимы по скорости, но конструкции OCD отладчик работает с целевыми устройствами более низкого напряжения, может обеспечить питание к целевому устройству через гнездо и имеет виртуальный последовательный порт - подходит для персональных компьютеров, в которых отсутствует родной COM-порт.

Таблица 1: Сравнение Olimex OpenOCD отладчиков, основные особенности

	ARM-USB-TINY	ARM-USB-TINY-H	ARM-USB-OCD	ARM-USB-OCD-H
FTDI чип	FT2232C	FT2232H	FT2232C	FT2232H
Относительная скорость отладки	медленно	быстро	медленно	быстро
Дополнительная опция питания	нет	нет	Да, 5V-9V-12V	Да, 5V
Дополнительный виртуальный порт COM	нет	нет	да	да
Диапазон целевого напряжения	2.00V – 5.00V	2.00V – 5.00V	2.00V – 5.00V	1.65V – 5.0V

В случае, если вам все еще интересно, какой из них вы должны приобрести: ARM-USB-TINY-H прекрасно подходит для домашнего использования, исследований и разработок. ARM-USB-OCD-H является лучшим выбором для профессионального использования и для цепи программирования целевых устройств.

Индикатор статуса

ARM-USB-TINY имеет один красный светодиод рядом с разъемом JTAG. При подключении USB индикатор может загореться. Однако в основном предназначен для индикации программирования / отладки в стадии разработки. Красный светодиод должен мигать, когда у вас проходят операции (чтение, запись).

Порты и разъемы

Пользователь может свободно получить доступ к USB и JTAG разъемам. Разводка и использование обсуждаются ниже.

Разъем USB типа B

Разъем типа USB B следует спецификации USB 2.0. Сам разъем выглядит следующим образом:



Вам, скорее всего, потребуется подходящий кабель для подключения отладчика к персональному компьютеру.

Кабель должен быть USB типа А-В. Вы можете найти кабель, как, в веб-магазине Olimex или любом магазине электроники поблизости.

Обмен данными USB обрабатывается чипом FTDI внутри коробки. Драйверы, которые необходимы, являются FTDI, с модифицированным VID и PID числами, чтобы соответствовать Olimex собственно VID и PID.

Разъем JTAG

Разъем JTAG представляет собой 20-штырьковый разъем. Он имеет стандартный ARM JTAG 20 на 2,54 (0,1 ") шаг, IEEE 1149.1. Существует female ленточный кабель входит в коробку ARM-USB-TINY для облегчения подключения к целевой плате.

Существует небольшое обозначение над разъемом, которое указывает, где первый контакт расположен. Это может быть трудно определить на первый взгляд (из корпуса), поэтому, пожалуйста, обратите внимание, что кабель, который поставляется с отладчиком имеет первый провод, окрашенный в красный цвет.

Распиновка разъема JTAG показана в следующей таблице (# 3):

Таблица 3. Распиновка JTAG разъема

PIN #	Signal name	PIN #	Signal name
1	VREF	2	VREF
3	TTRST_N	4	GND
5	TTDI	6	GND
7	TTMS	8	GND
9	TTCK	10	GND
11	TRTCK	12	GND
13	TTDO	14	GND
15	TSRST_N	16	GND
17	NOT CONNECTED	18	GND
19	TARGET SUPPLY	20	GND

Выводы 1 и 2 разъема JTAG являются опорного напряжения, щупы, если целевое устройство уже питается от другого источника. Если это не так, ARM-USB-TINY-H будет пытаться производить питание от 5В на выводе 19 разъема. Пожалуйста, обратите внимание, что стандарт USB ограничен количеством энергии. Питание платы от отладчика не всегда надежно (особенно если целевая плата имеет много энергоемких периферийных устройств). Рекомендуется использовать внешний источник питания для больших целевых плат.

Если вместо стандартного 20-контактного 2,54 JTAG разъема Ваша системная плата имеет мини-версию - 10-контактного разъема 1,27 (0,05 (0,1') ") - тогда вы можете использовать адаптер ARM-JTAG-20-10, который продается отдельно. Адаптер не предоставляет SWD возможности. Адаптер может быть использован с другими отладчиками.

Основные настройки системы

Как правило, чтобы иметь возможность использовать ARM-USB-TINY вам нужен целевая плата или микроконтроллер и персональный компьютер.

Как правило, настройка оборудования является стандартной - "подключите кабели" тип установки.

Настройте программное обеспечение и драйвера должным образом, это более трудная задача.

Вы должны убедиться, что целевое устройство поддерживает программное обеспечение, что вы собираетесь использовать, а также о том, что целевое устройство имеет интерфейс JTAG (если вы также не имеют ARM-JTAG-SWD адаптер). Рекомендуется делать это перед покупкой отладчика.

SWD интерфейс поддерживается только при использовании дополнительного адаптера, упомянутый в подразделе далее Rowley Crossworks для ARM ".

Детальная настройка оборудования

Необходимое оборудование для успешного соединения может варьироваться в зависимости от целевой платы и микросхемы.

Параметры программного обеспечения могут быть дополнительно ограничены аппаратными средствами, что Вы могли бы использовать для нужной задачи.

ARM-USB-TINY поставляется с ленточным кабелем. Он имеет два 20-контактных разъема мама-мама в 2.54мм (0.1 ") поля. Разъемы расположены на обоих концах кабеля. С помощью кабеля можно подключить отладчик к целевой плате со штыревым разъемом 20-контактным разъемом, с одинаковым контактным шагом. Процессор целевой платы должен иметь стандартный JTAG программирования и отладки интерфейс (IEEE 1149.1 Стандартный тестовый порт доступа). Если он имеет меньший разъем (1,27, 0,05 " основного шага), вы можете использовать адаптер ARM-JTAG-20-10.

Отладчик поставляется без USB типа А - USB тип В кабеля.

Обратите внимание на ARM-USB-TINY конструкцию оборудования, которая не поддерживает SWD (Serial Wire Debug) интерфейс. Адаптер расширения для SWD может быть приобретен отдельно. Наименование продукта адаптера является "ARM-JTAG-SWD".

Есть целые семейства микроконтроллеров с низкой плотностью, которые имеют только SWD интерфейс. ARMUSB- TINY-H не может быть использован вне коробки с такими целевыми устройствами! Убедитесь, что техническое описание вашего микроконтроллера в частности имеет интерфейс JTAG.

Когда целью использовать ARM-USB-TINY для только SWD целевых устройств, пожалуйста, обратитесь к оборудованию и программному обеспечению о SWD. Дополнительный адаптер для разъема 1,27 10-контактный разъем также продается отдельно.

Дополнительные инструменты, упомянутые выше, могут быть найдены по следующим ссылкам:

1. USB-A-B-CABLE: <https://www.olimex.com/Products/Components/Cables/USB-A-B-CABLE/>
2. ARM-JTAG-SWD: <https://www.olimex.com/Products/ARM/JTAG/ARM-JTAG-SWD/>
3. ARM-JTAG-20-10: <https://www.olimex.com/Products/ARM/JTAG/ARM-JTAG-20-10/>

Включение SWD интерфейса для ARM-USB-TINY

Если ARM-USB-TINY отладчик не имеет SWD интерфейс, то с помощью аппаратного обеспечения он может быть добавлен. Вы можете использовать ARM-JTAG-SWD адаптер для того, чтобы SWD интерфейс был для ARM-USB-TINY отладчиков.

Подключите адаптер к Olimex программатору следующим образом: JTAG отладчик - SWD интерфейс - ленточный кабель JTAG – целевое устройство; т.е. подключите SWD адаптер непосредственно к программатору без кабеля в промежутке между ними!

Детальная настройка программного обеспечения

ARM-USB-TINY может использоваться с широким спектром программных средств. Клиенты сообщили об успешном использовании ARM-USB-TINY для Windows, Linux и Mac.

Типичное использование ARM-USB-TINY находится в среде с открытым исходным кодом. Тем не менее, несмотря на то, что устройство продается под тегом "OpenOCD" и его совместимости с OpenOCD, ARM--USB-TINY-H отладчик имеет гораздо более широкую поддержку программного обеспечения. Большинство коммерческих интегрированных сред разработки уже ощутили преимущество использования дешевых и широко распространенных OpenOCD отладчиков и осуществили пути взаимодействия с такими отладчиками в своих продуктах.

Отладчик также работает со свободным CoCo IDE. OpenOCD является проектом с открытым кодом, и может существенно меняться.

Это всегда целесообразно обратиться к официальной документации OpenOCD. Есть еще такие инструкции на веб-сайте OpenOC

Получение OpenOCD

Вы можете либо загрузить готовый пакет или скомпилировать OpenOCD из других источников. Первый вариант быстрее, но второй вариант позволяет настроить OpenOCD и использовать определенную конфигурацию. Одним из наиболее важных частей такой компиляции является то, что вы выбираете, какие драйверы можно было бы ожидать от OpenOCD - FTDI или LibUSB.

Если вы новичок, то рекомендуется получить уже скомпилированный пакет OpenOCD. Если вы используете Windows, я рекомендую вам загрузить уже скомпилированный пакет для OpenOCD. Вы можете получить его отсюда:

https://www.olimex.com/Products/ARM/JTAG/_resources/OpenOCD-OLIMEX-WINDOWS.zip

Часто обновляется и готовые к использованию пакеты, которые можно также найти на веб-сайте Фредди Шопен:

<http://www.freddiechopin.info/>. Загрузите последнюю версию и извлеките его, откройте! Если вы хотите использовать готовый пакет под Linux попробуйте с:

```
sudo apt-get install openocd
```

Если вы решите работать с уже скомпилированным пакетом OpenOCD, то перейдите к следующей главе, где подробно описана установка драйвера. Если вы собираетесь компилировать OpenOCD самостоятельно продолжайте чтение ниже.

Если вы хотите скомпилировать OpenOCD под Windows, вам потребуется надлежащее программное средство для компиляции исходных кодов. Так как вы не можете использовать большинство инструментов Linux (которые во время создания OpenOCD были использованы) непосредственно в Windows, вам потребуется инструмент, который предоставляет необходимые инструменты для Linux под Windows. Большинство людей используют Cygwin для таких целей - он доступен для скачивания здесь:

<http://www.cygwin.com/>. Вам нужно будет установить соответствующие пакеты, а затем компиляция будет происходить так же, как в инструкции Linux ниже.

Легче собрать последние источники для OpenOCD под Linux. Вы должны получить источники из главной ветви здесь: <http://git.code.sf.net/p/openocd/code~HEAD=pobj>. Обычно хранилище может быть проверено с помощью клиента Git. Приведенный ниже код показывает, как получить клиент GIT, установите его, а затем проверьте исходные файлы, затем проверка конкретной версии:

```
cd ~
sudo apt-get install git libtool automake texinfo
git clone http://git.code.sf.net/p/openocd/code openocd-code
cd openocd
git tag -l
git checkout v0.6.0
```

После этого вам нужно будет установить правильные параметры конфигурации. Две основные дорожки - компилировать для поддержки FTDI драйверов или скомпилировать для поддержки LibUSB.

Пожалуйста, обратите внимание, что поскольку OpenOCD 0.8.0, то рекомендуются драйверы FTDI! Это было совсем, наоборот, для версий ранее, чем 0.8.0, когда драйверы LibUSB были предложены по умолчанию.

Если вы собираетесь работать с драйверами FTDI:

```
./bootstrap
./configure --enable-ftdi --enable-ft2232_ftd2xx
make
make install
```

Если вы собираетесь работать с драйверами LibUSB:

```
./bootstrap
./configure --enable-maintainer-mode --enable-ft2232_libftdi
make
sudo make install
```

После того, как OpenOCD готов к работе (независимо от того, если он был скомпилирован или загружен) вам потребуется драйвер для отладчика.

Драйверы и установка драйверов

ARM-USB-TINY требует установки драйверов, чтобы иметь возможность работать должным образом.

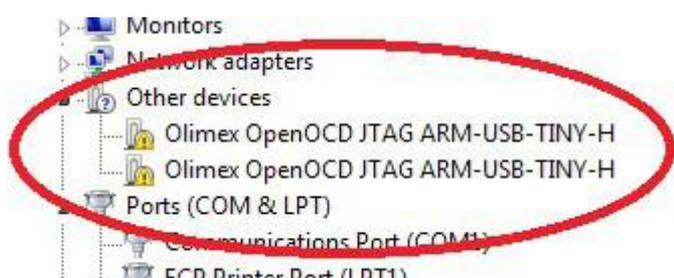
Есть целый ряд драйверов для отладчика. Это потому, что оригинальные драйверы написаны и распространены для FTDI (шотландская компания), и они считаются фирменной частью программного обеспечения. Поскольку первоначальная идея OpenOCD должна быть полностью с открытым исходным кодом (как указывает его название) люди решили выпустить и поддерживать открытые драйверы (не собственность). Именно поэтому существует также целый ряд таких драйверов, подходящих для ARM-USB-TINY. Драйверы связаны с интегрированной средой разработки, которые вы собираетесь использовать (или отсутствие таковой, например, если вы решили работать только с OpenOCD). Некоторые требуют определенного набора драйверов.

Обратите внимание, что некоторые дистрибутивы Windows, Mac и Linux могут обеспечить функцию автоматического обновления драйверов - это может привести к загрузке и установке неправильных драйверов FTDI. Пожалуйста, убедитесь, что автоматические обновления драйверов было временно отключено.

Установка драйвера в ОС Windows

Перед выполнением каких-либо установок драйверов под Windows, вам нужно будет убедиться, что никакие драйверы не присутствуют, когда инструмент подключен к компьютеру. Откройте "Диспетчер устройств Windows" и убедитесь, что там нет присутствующих драйверов, когда отладчик подключен к компьютеру. Если операционная система Windows автоматически устанавливает драйверы после того, как вы подключите инструмент к компьютеру - вам нужно будет удалить их и отключить автоматическую установку драйвера временно. Для более новых версий Windows, вам также необходимо будет отключить "Проверка подписи драйвера", который включен по умолчанию. Он предотвращает установку любых неподписанных драйверов к вашей системе.

После того, как вы подключите ARM-USB-TINY-H впервые, вы откроете "Диспетчер устройств Windows" и вы должны увидеть две записи в разделе "Другие устройства", как показано ниже:



Установка драйвера в Windows, будет зависеть от того, какая версия OpenOCD вы используете.

Существует разница в установке драйвера, если вы используете OpenOCD 0.8.0 или более позднюю версию, и если вы используете версию ранее до OpenOCD 0.8.0.

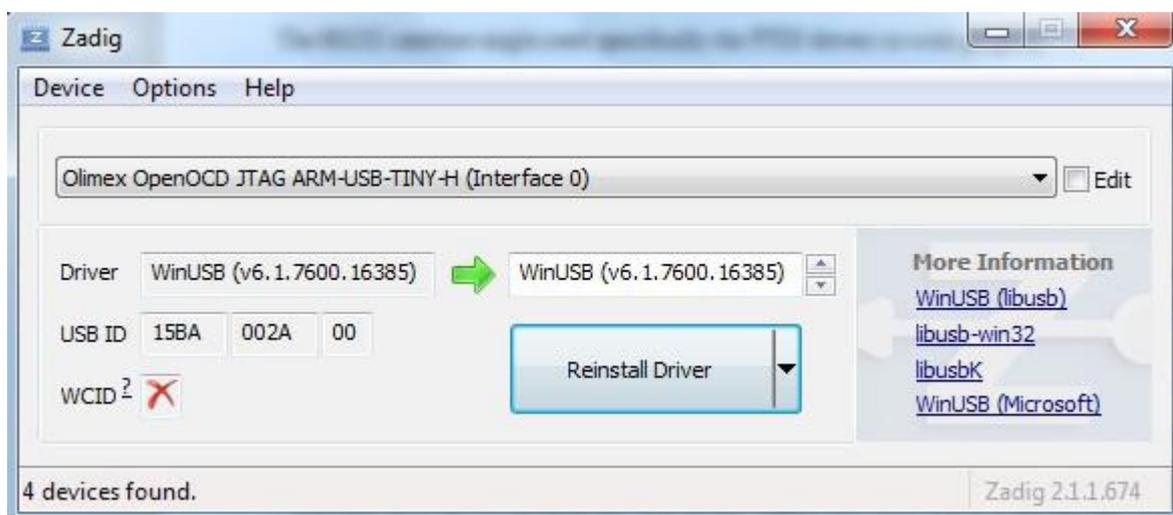
Драйвер, который вы должны использовать также зависит от среды. Некоторые поддерживают связь только с драйверами LibUSB, другие только с драйверами FTDI.

Рекомендуется использовать часть программного обеспечения, которое упрощает установку драйверов (или изменение драйверов). Она называется Zadig.

Программу Zadig можно скачать отсюда:

<http://zadig.akeo.ie/>

После установки плагина программы ARM-USB-TINY-H к компьютеру, и вы должны увидеть устройство в раскрывающемся меню с интерфейсами, а также VID и PID коробки. Если их нет, перейдите в раздел Параметры → Список всех устройств. После этого выберите драйвер WinUSB и нажмите либо кнопку "Установить драйвер" или кнопку "Переустановить" для каждого интерфейса. Кнопка Переустановка заменяет кнопку установить, если какой-то старый драйвер, связанный с отладчиком остался.



Если Zadig не делает работу или вы используете OpenOCD версию ранее, чем 0.8.0, то более надежный метод, чтобы загрузить архив с драйверами и указать Диспетчер устройств Windows к нему вручную. Ссылки на эти ресурсы могут быть найдены в конце этой главы!

Не позволяйте поиск Windows для установки драйверов автоматически! После выбора установки вручную, укажите программу обновления драйвера для папки, где был извлечен архив драйвера. После успешной установки вам, вероятно, потребуется повторить весь процесс. Как правило, это означает, что вся процедура выполняется четыре раза.

Пакет LibUSB драйверов для установки вручную можно найти здесь:

[https://www.olimex.com/Products/ARM/JTAG/_resources/DRIVERS-\(libusb-1.2.2.0-CDM20808\).zip](https://www.olimex.com/Products/ARM/JTAG/_resources/DRIVERS-(libusb-1.2.2.0-CDM20808).zip)



Пакет FTDI драйверов для установки вручную можно скачать здесь:

https://www.olimex.com/Products/ARM/JTAG/_resources/driver-ftd2xx.zip

Установка драйверов в Linux

Новые устройства имеют драйвера FTDI готовые к использованию. Если это не ваш случай сначала вам нужно скачать драйвера - вы можете получить драйвер FTDI с их веб-сайта. В качестве альтернативы вы можете использовать получение следующим образом:

```
sudo apt-get install libftdi-dev libftdi1
```

Теперь Ubuntu должен распознать программатор, когда он подключен к сети. Но, по умолчанию он требует привилегий для использования. Поэтому нам нужно создать правило Udev изменить разрешения. Это правило присваивает устройство к plugdev группе - которая была введена в Linux для горячей замены устройств - А затем предоставляет группу чтения и записи. Убедитесь, что пользователь находится в группе plugdev; мой пользователь был в нем по умолчанию.

Создайте файл /etc/udev/rules.d/olimex-arm-usb-tiny-h.rules

Поместите эту единственную строку в файле:

```
SUBSYSTEM=="usb", ACTION=="add", ATTRS{idProduct}=="002a",  
ATTRS{idVendor}=="15ba", MODE="664", GROUP="plugdev"
```

Теперь вы должны быть готовы использовать отладчик. Я рекомендую вам попробовать основное соединение OpenOCD, описанной в главе ниже в этом документе.

Установка драйверов в MAC OS X

Вам необходимо загрузить драйвера виртуального COM-порта для чипа FTDI из JTAG программатора. Вы можете найти драйверы на веб-странице FTDI:

<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>.

Идентификаторы продуктов являются частью драйвера (VID / PID), и вы должны найти правильные идентификаторы из таблицы 2 (выше в данном руководстве). Для ARM-USB-TINY-H, а именно:

PID: 04002a (42)
VID: 0415BA (5562)

Вам потребуется отредактировать файл FTDI драйвера

(/System/Library/Extensions/FTDIUSBSerialDriver.kext/Contents/Info.plist) и поставить правильный PID / VID в десятичной системе счисления. Вы можете использовать калькулятор для преобразования (шестигранного в десятичной системе). Поиск "Olimex OpenOCD JTAG B" и редактировать <integer> поле после ключей idProduct (PID) и idVendor (VID). Помните, что вы должны иметь привилегии суперпользователя для редактирования файла.

Если вы хотите, чтобы иметь возможность использовать консольный порт в то же время, уделен JTAG весь раздел "Olimex OpenOCD JTAG A".

(<https://rowley.zendesk.com/entries/109072-getting-jtagand-serial-port-to-work-under-mac-os-x-using-an-olimex-arm-usb-ocd>)

Вы можете либо перезагрузить или разгрузить расширение ядра

```
sudo kextunload -b com.FTDI.driver.FTDIUSBSerialDriver  
sudo kextload -b com.FTDI.driver.FTDIUSBSerialDriver
```

Теперь вы должны увидеть JTAG и придумать / Dev / папке как /dev/tty.usbserial-OLWVXN1LB и /dev/cu.usbserial-OLWVXN1LB.

Пришло время установить драйверы для D2XX OpenOCD для использования JTAG программатора. Вы можете скачать драйверы с

<http://www.ftdichip.com/Drivers/D2XX.htm>

После загрузки драйверов вы должны установить их вручную. Если вы смотрели на другие руководства, как установить драйверы они неправильные. Структура каталогов пакета драйверов часто меняется, так что вы, возможно, придется сначала найти файлы. Данное руководство работает для версии драйвера 1.2.2. Используйте командную строку (терминал) для выполнения следующих действий:

```
sudo cp /Volumes/release/D2XX/bin/10.5-10.7/libftd2xx.1.2.2.dylib
```

```
/usr/local/lib
sudo ln -sf /usr/local/lib/libftd2xx.1.2.2.dylib
/usr/local/lib/libftd2xx.dylib
sudo cp ls /Volumes/release/D2XX/bin/ftd2xx.h /usr/local/include
sudo cp /Volumes/release/D2XX/bin/WinTypes.h /usr/local/include
```

Как удалить и очистки ранее установленные драйвера

FTDI обеспечивает Windows-совместимый инструмент для этой, казалось бы, простой задачи. Это может быть найдено в разделе утилит на их веб-сайте. Обычно мы используем утилиту под названием FTCClean для целей тестирования. Можно скачать отсюда:

<http://www.ftdichip.com/Support/Utilities/FTCClean.zip>

Автоматические обновления и обновления драйверов из Интернета! Иначе после удаления драйверов, они волшебным образом получают установку снова!

После того, как вы остановили Windows, автоматическую установку драйверов вы можете приступить к использованию в FTCClean - отключить все USB-устройства, запустить FTCClean.exe, обеспечить надлежащее VID и PID (который можно увидеть в таблице 2), и, наконец, нажмите кнопку " Clean ". Вам будет предложено несколько раз, что Вы согласны, что Вы знаете о том, что программа делает и после него драйвера, связанные с устройством, должны исчезнуть.



Базовое подключение OpenOCD

Самый простой способ определить, если отладчик был правильно установлен, чтобы установить соединение с целевым микроконтроллером или целевой платы. После установления такого базового канала связи вы можете получить доступ к серверу GDB локально или удаленно. После этого вы можете создать сценарий для простого программирования или установить соединение Telnet для отладки. Можно также настроить графическую среду (например, IAR EW для ARM), чтобы установить соединение с помощью GDB.

Как написать простой скрипт, можно найти в документе здесь:

https://www.olimex.com/Products/ARM/JTAG/_resources/Manual_PROGRAMMER.pdf

Отладка также может быть выполнена путем отправки прямых команд на плату. После установления базового соединения, описанного ниже, вы можете открыть новый терминал и запустить соединение Telnet. Telnet будет принимать команды на порт 4444. Больше информации можно найти здесь:

https://www.olimex.com/Products/ARM/JTAG/_resources/Manual_TELNET.pdf

Простое подключение через драйвера FTDI

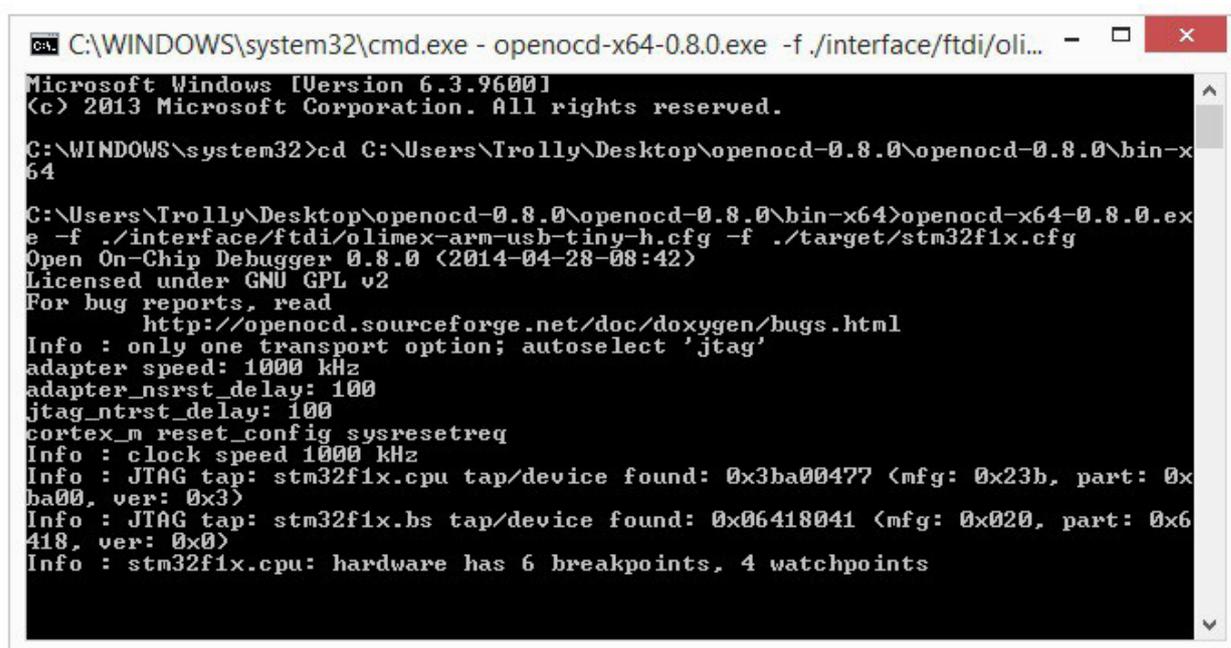
Это способ по умолчанию для связи с вашим целевым устройством, если вы используете версию OpenOCD 0.8.0 или новее. Если вы используете 64-разрядную операционную систему и команду версии OpenOCD 0.8.0 типичного соединения между ARM-USB-OCD-H и STM32F1:

```
openocd-x64-0.8.0.exe -f ./interface/ftdi/olimex-arm-usb-ocd-h.cfg -f
./target/stm32f1x.cfg
```

Обратите внимание, что вам необходимо иметь переход к папке, где исполняемый файл находится или писать полный путь к исполняемому файлу. Типичный положительный ответ этой команды закончится, как:

```
Info: JTAG tap: stm32f1x.cpu tap/device found: 0x3ba00477 (mfg: 0x23b, part:
0xba00, ver: 0x3)
Info: JTAG tap: stm32f1x.bs tap/device found: 0x06418041 (mfg: 0x020, part:
0x6418, ver: 0x0)
Info: stm32f1x.cpu: hardware has 6 breakpoints, 4 watchpoints
```

Так же, как на картинке ниже:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - openocd-x64-0.8.0.exe -f ./interface/ftdi/oli...
Microsoft Windows [Version 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\WINDOWS\system32>cd C:\Users\Trolly\Desktop\openocd-0.8.0\openocd-0.8.0\bin-x64
C:\Users\Trolly\Desktop\openocd-0.8.0\openocd-0.8.0\bin-x64>openocd-x64-0.8.0.exe
-f ./interface/ftdi/olimex-arm-usb-ocd-h.cfg -f ./target/stm32f1x.cfg
Open On-Chip Debugger 0.8.0 (2014-04-28-08:42)
Licensed under GNU GPL v2
For bug reports, read
  http://openocd.sourceforge.net/doc/doxygen/bugs.html
Info : only one transport option; autoselect 'jtag'
adapter speed: 1000 kHz
adapter_nsrst_delay: 100
jtag_ntrst_delay: 100
cortex_m reset_config sysresetreq
Info : clock speed 1000 kHz
Info : JTAG tap: stm32f1x.cpu tap/device found: 0x3ba00477 (mfg: 0x23b, part: 0x
ba00, ver: 0x3)
Info : JTAG tap: stm32f1x.bs tap/device found: 0x06418041 (mfg: 0x020, part: 0x6
418, ver: 0x0)
Info : stm32f1x.cpu: hardware has 6 breakpoints, 4 watchpoints
```

Простое подключение через драйвера LibUSB

Это способ по умолчанию для связи с вашим целевым устройством, если вы используете версию OpenOCD ранее 0.8.0. Обратите внимание, что интерфейс CFG расположен в другом месте по сравнению с предыдущим примером с драйверами FTDI.

```
openocd -f interface/olimex-arm-usb-tiny-h.cfg -f target/stm32f1x.cfg
Info : JTAG tap: stm32f1x.cpu tap/device found: 0x3ba00477 (mfg: 0x23b, part:
0xba00, ver: 0x3)
```

```
Info : JTAG tap: stm32f1x.bs tap/device found: 0x06418041 (mfg: 0x020, part:
0x6418, ver: 0x0)
```

```
Info : stm32f1x.cpu: hardware has 6 breakpoints, 4 watchpoints
```

Простой SWD соединения с ARM-JTAG-SWD

Обратите внимание, что ARM-JTAG-SWD адаптер поддерживается в OpenOCD версиях 0.9.0 или более поздней версии. Вы не можете создать успешную связь с OpenOCD версией 0.9.0.

SWD соединение требует дополнительного параметра.

```
openocd -f interface/ftdi/olimex-arm-usb-tiny-h.cfg -f
interface/ftdi/olimexarm-
jtag-swd.cfg -f target/stm32f1x.cfg
```

Реакция на успешную установку соединения выглядит следующим образом:

```
Info : FTDI SWD mode enabled
```

```
adapter speed: 1000 kHz
```

```
adapter_nsrst_delay: 100
```

```
cortex_m reset_config sysresetreq
```

```
Info : clock speed 1000 kHz
```

```
Info : SWD IDCODE 0x1ba01477
```

```
Info : stm32f1x.cpu: hardware has 6 breakpoints, 4 watchpoints
```