



4. Nios II Command-Line Tools

ED51004-2.1

4. Инструменты командной строки Nios II

Введение

В этой главе описываются инструменты командной строки the Nios[®] II, поставляемыми с набором для встроенной разработки Nios II (EDS). В этой главе описываются и инструменты Altera[®], и инструменты GNU. Большинство команд находятся в поддиректориях `$SOPC_KIT_NIOS2\bin` и `$SOPC_KIT_NIOS2\sdk2` директории установки вашей Nios II EDS.

Командная строка Altera прекрасно подходит для определённого набора процессов, начиная от отладки платы и проекта на системном уровне, и заканчивая программированием файла конфигурации FPGA (`.sof`). Для этих инструментов существует письменное описание для разработки программ под Nios II в главе "Общее представление" в настольной книге программиста под Nios II. Инструментальная цепочка Nios II GCC состоит из коллекции компилятора GNU, бинарных утилит GNU (`binutils`) и библиотеки `newlib C`.

Все команды, описанные в этой главе, доступны из командной среды Nios II. Для большинства команд присутствует раздел помощи:

```
<command name> --help ↵
```

Для запуска командной среды Nios II на платформе Windows выберите: **Пуск > Все программы > Altera > Nios II EDS <version> > Nios II <version> Command Shell.**

На платформе Linux введите следующую команду:

```
$SOPC_KIT_NIOS2/sdk_shell ↵
```

Командная среда – это строка Bourne-again (`bash`) с предварительно сконфигурированной средой.

Инструменты командной строки Altera для перевода в рабочее состояние и диагностики платы проекта

В этой секции описываются инструменты командной строки Altera, используемые для перевода в рабочее состояние и диагностики платы проекта Nios II.

jtagconfig

Эта команда возвращает информацию о чипах, подключенных в вашем хост-компьютере по интерфейсу JTAG, который вы используете для отладки или программирования. Используйте эту команду для проверки корректности конфигурирования вашего FPGA.

Многие из других команд зависят от успешного подключения по JTAG. Если вы не можете использовать другие команды, проверьте, является ли цепочка JTAG простой цепочкой с одним чипом, используемой в качестве примера в этой главе.

Введите `jtagconfig --help` в командной строке Nios II, чтобы отобразить список опций и описание использования переменных.

Пример использования `jtagconfig`

Для использования команды `jtagconfig`, выполните следующие пункты:

1. Откройте командную строку Nios II.
2. В командной строке Nios II введите следующую команду:

```
jtagconfig -n ↵
```

В примере 4-1 показан типовой ответ системы на команду `jtagconfig -n`.

Example 4-1. `jtagconfig` Example Response

```
[SOPC Builder]$ jtagconfig -n
1) USB-Blaster [USB-0]
   020050DD   EP1S40/_HARDCOPY_FPGA_PROTOTYPE
      Node 11104600
      Node 0C006E00
```

Информация в вариантах ответа зависит от соответствующего FPGA, его конфигурации и типа подключенного кабеля JTAG. В табл. 4-1 описана информация, появляющаяся в ответе в примере 4-1.

Табл. 4-1 Интерпретация ответа на команду `jtagconfig`

Значение	Описание
USB-Blaster [USB-0]	Тип кабеля. У вас может быть несколько кабелей, подключенных к рабочей станции.
EP1S40/_HARDCOPY_FPGA_PROTOTYPE	Имя чипа, определённый идентификационный номер.
Node 11104600	Номер узла JTAG внутри FPGA. Возможные номера от 11104600 до 11046FF обозначают наличие процессора Nios II с модулем отладки JTAG.
Note 0C006E00	Номер узла JTAG внутри FPGA. Возможные номера от 0C006E00 до 0C006EFF обозначают наличие компонента JTAG UART.

Имя чипа читается из текстового файла **pgm_parts.txt** из папки установки Quartus® II. Для примера 4-1 именем является EP1S40/_HARDCOPY_FPGA_PROTOTYPE, а поскольку идентификационный номер FPGA в цепочке JTAG 020050DD, он пристыковывается к имени EP1S40<device-specific name>, которое оканчивается строкой _HARDCOPY_FPGA_PROTOTYPE. Внутренние узлы являются узлами ядра отладки на системном уровне (SLD). Вся связь JTAG с Altera FPGA осуществляется через это ядро, включая и расширенные средства отладки, такие как встроенный логический анализатор SignalTap® II и средства отладки Nios II IDE.

В примере 4-1 показано подключение JTAG цепочки к одному чипу. Однако на вашем компьютере могут быть установлены несколько JTAG кабелей, подключенных к различным системам. Каждая из этих систем может иметь несколько чипов в цепочке JTAG. Каждый чип может иметь несколько модулей отладки JTAG, несколько модулей JTAG UART и прочих узлов JTAG. Используйте команду `jtagconfig -n` чтобы понять, каким образом подключен чип посредством JTAG к вашему хост-компьютеру, и как к нему получить доступ.

nios2-configure-sof

Эта команда загружает определённый **.sof** и конфигурирует FPGA в соответствии с его содержимым. В командной строке Nios II введите `nios2-configure-sof --help`, чтобы узнать список доступных опций.

Вам необходимо указать кабель и чип, когда вы используете более одного JTAG кабеля (USB-Blaster™ или ByteBlaster™), подключенного к вашему ПК, или когда у вас несколько чипов FPGA в одной цепочке JTAG. Для этого используйте опции `--cable` и `--device`.

Пример использования nios2-configure-sof

Для использования команды `nios2-configure-sof` выполните следующие пункты:

1. Откройте командную строку Nios II,
2. В командной строке смените директорию на директорию расположения вашего **.sof** файла. По умолчанию - это основная директория проекта Quartus II.
3. В командной строке введите следующую команду:

```
nios2-configure-sof ↵
```

Nios II IDE отыскивает в текущей директории **.sof** файл и программирует его посредством определённого JTAG кабеля.

system-console

Команда `system-console` запускает командную среду, основанную на TCL, которая поддерживает низкоуровневую верификацию цепочки JTAG и полную проверку достоверности на системном уровне. Этот инструмент доступен в версии Nios II EDS 8.0 и выше.

Это приложение очень полезно для низкоуровневой отладки системы, особенно при переводе системы в рабочее состояние. Оно предлагает Tcl среду скрипирования и некоторые средства для тестирования системы.

Следующие важные опции командной строки доступны для команды `system-console`:

- Опция `--script=<your script>.tcl` указывает System Console запустить ваш Tcl скрипт;
- Опция `--cli` указывает System Console открыть в вашей текущей оболочке, а не в новом окне;
- Опция `--debug` указывает System Console перенаправить дополнительный выход отладки на **stderr**;
- Опция `--project-dir=<project dir>` указывает System Console на расположение вашего аппаратного проекта. Проследите, чтобы вы работали с вашим проектом: детали организации цепочки JTAG и прочую специальную информацию о проекте;
- Опция `--jdi=<JDI file>` задаёт поимённое расположение узлов для элементов цепочки JTAG в вашем проекте.

За примерами использования System Console и полным набором команд `system console` обратитесь к [руководству пользователя System Console](#). Он-лайн тренинги доступны по адресу <http://www.altera.com/training>.