



## SVP-405. Сборка и запуск приложения веб-сервера

Руководство пользователя

Версия 1.0



Код документа: UG-SVP-405-WEB  
Дата сборки: 27 мая 2015 г.  
Листов в документе: 20

© 2015, ООО «Скан Инжиниринг Телеком - СПб»  
<http://www.setdsp.ru>

## Содержание

Список рисунков .....	3
Список таблиц .....	3
Список листингов .....	3
Перечень сокращений и условных обозначений .....	4
1 Общие сведения .....	5
2 Конфигурация рабочего пространства .....	6
3 Конфигурация проекта .....	7
3.1 Конфигурация статического IP-адреса .....	7
4 Сборка проекта веб-сервера .....	8
5 Импорт и запуск целевой конфигурации модуля .....	9
6 Загрузка кода приложения веб-сервера на процессор .....	12
7 Запуск приложения веб-сервера .....	14
Приложение А: Разделение вывода сообщений (CIO) ядер процессоров .....	17
Список литературы .....	20

## Список рисунков

1-1	Структурная схема модуля SVP-405 .....	5
2-1	Выбор пути рабочего пространства (workspace) в CCS .....	6
2-2	Окно обозревателя проектов .....	6
4-1	Пункт меню для сборки проекта .....	8
4-2	Окно, отображающее ход процесса сборки проекта .....	8
5-1	Пункт меню для отображения окна целевых конфигураций .....	9
5-2	Меню импорта целевой конфигурации .....	9
5-3	Окно выбора файла для импорта целевой конфигурации .....	10
5-4	Окно выбора способа импорта файла целевой конфигурации .....	10
5-5	Запуск целевой конфигурации .....	10
5-6	Список ядер процессоров модуля SVP-405 .....	11
6-1	Подключение к ядру процессора .....	12
6-2	Вид окна «Debug» после выполнения подключения к ядру «DSP1_C6678_0» .....	12
6-3	Пункт меню загрузки кода на ядро процессора .....	12
6-4	Окно загрузки кода на ядро процессора .....	13
6-5	Окно выбора файла для загрузки на ядро процессора .....	13
6-6	Вид окна «Debug» после выполнения загрузки кода на ядро «DSP1_C6678_0» .....	13
7-1	Запуск кода на ядре процессора .....	14
7-2	Светодиоды на передней панели модуля SVP-405 .....	14
7-3	Главная страница демонстрационного приложения веб-сервера .....	15
7-4	Страница «Diagnostics» демонстрационного приложения веб-сервера .....	16
A-1	Контекстное меню целевой конфигурации .....	17
A-2	Окно настроек целевой конфигурации .....	17
A-3	Открытие второго окна «Console» .....	18
A-4	Два окна «Console» .....	18
A-5	Выбор ядра для отображения вывода в окне «Console» .....	18
A-6	Вывод сообщений с двух ядер в два окна «Console» .....	19

## Список таблиц

3-1	Переменные для конфигурации статического IP-адреса .....	7
-----	--	---

## Список листингов

3-1	Файл «hpdspua.c» (включение режима статического IP-адреса) .....	7
3-2	Файл «hpdspua.c» (конфигурация статического IP-адреса) .....	7
7-1	Вывод в консоль приложения веб-сервера при запуске .....	14

## Перечень сокращений и условных обозначений

<b>CCS</b>	Code Composer Studio	5, 6, 10, 11, 17, 18
<b>CIO</b>	Console Input/Output	2, 11, 17
<b>DHCP</b>	Dynamic Host Configuration Protocol	7, 15
<b>IBL</b>	Intermediate Boot Loader	5
<b>IP</b>	Internet Protocol	7, 15
<b>MCSDK</b>	MultiCore Software Development Kit	5
<b>NDK</b>	Network Development Kit	5
<b>NOR</b>	Not OR	5
<b>PDK</b>	Platform Development Kit	5
<b>TFTP</b>	Trivial File Transfer Protocol	5
<b>TI</b>	Texas Instruments	5
<b>UART</b>	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter	14
<b>ОС</b>	Операционная Система	5

# 1 Общие сведения

В данном документе описан процесс сборки из исходных кодов и запуска демонстрационного приложения веб-сервера на модуле SVP-405. Демонстрационное приложение веб-сервера может быть запущено на любом процессоре модуля SVP-405.

Приложение веб-сервера может быть запущено на процессорах модуля SVP-405 путем загрузки кода через отладчик, загрузка по сети с TFTP сервера или загрузка со встроенной NOR флеш памяти. В данном документе рассматривается только вариант загрузки кода на процессор через отладчик. Описание загрузки любого приложения с NOR флеш памяти и с TFTP сервера имеется в документе по загрузчику IBL (Intermediate Boot Loader) [1].

Для сборки демонстрационного приложения веб-сервера требуется установленная система разработки CCS (Code Composer Studio). Сборка демонстрационного приложения веб-сервера была проверена на CCS версии 5.4.0.00091 под ОС Windows 7 (64-bit). Среду разработки CCS можно бесплатно скачать с сайта производителя<sup>1</sup>.

Демонстрационное приложение веб-сервера написано на основе кода демонстрационного примера из состава библиотек TI MCSDK (MultiCore Software Development Kit) для процессора TMS320C6678.

Для сборки проекта приложения веб-сервера необходимы следующие установленные пакеты:

- PDK C6678 версии 1.1.2.6;
- NDK версии 2.21.2.43;
- SYS/BIOS версии 6.33.6.50 или выше.
- XDCtools версии 3.25.5.94 (установочный дистрибутив для Windows систем имеется на сопроводительном диске в папке «Install»).

В данном списке указаны версии пакетов, на которых производилось тестирование. Сборка проекта возможна с использованием пакетов более ранних версий, однако, в этом случае, не гарантируется правильная работа приложения веб-сервера.

Структурная схема модуля SVP-405 показана на рисунке 1-1.

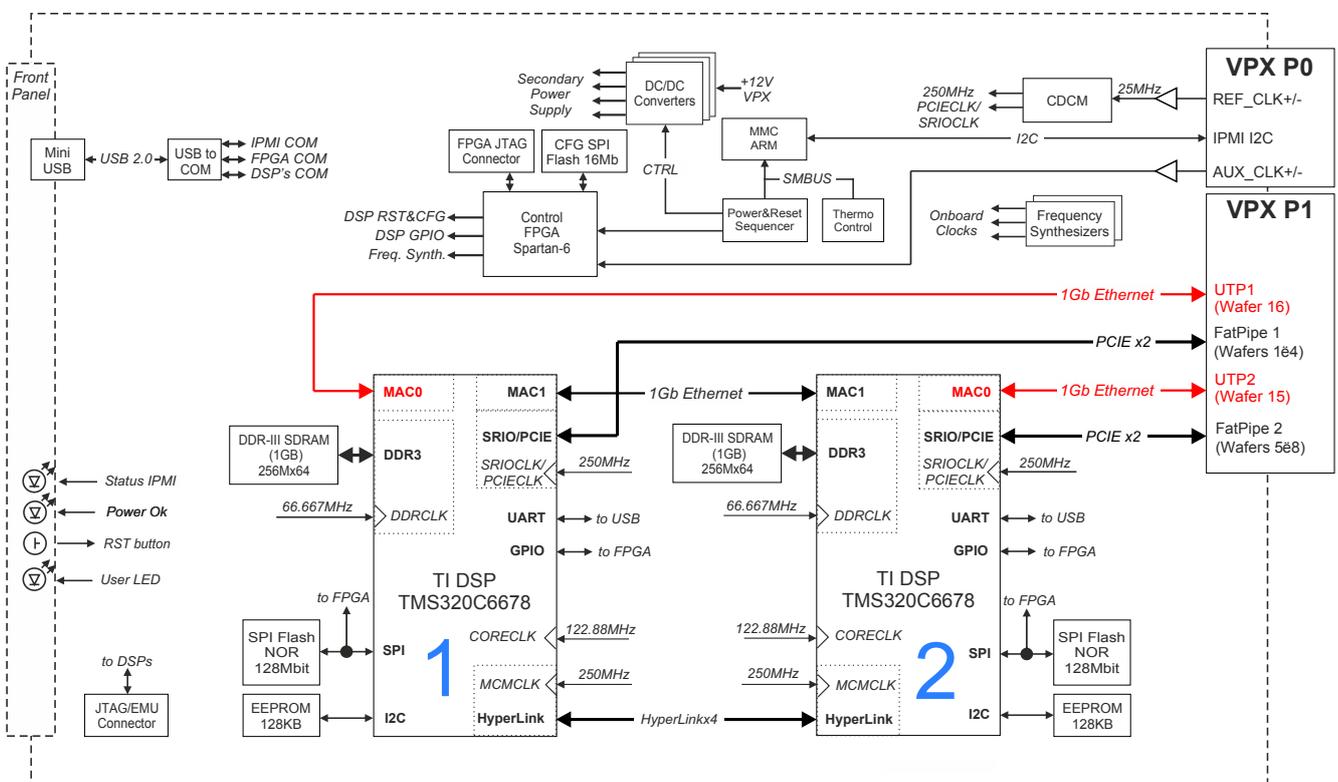


Рисунок 1-1: Структурная схема модуля SVP-405

<sup>1</sup> <http://www.ti.com/tool/ccstudio>

## 2 Конфигурация рабочего пространства

Перед началом сборки и запуска приложения веб-сервера необходимо с сопроводительного диска к модулю SVP-405 скопировать на жесткий диск компьютера папку рабочего пространства CCS (папка «CCS\_Workspace» на диске). В данном документе предполагается, что содержимое папки «CCS\_Workspace» было скопировано с сопроводительного диска на жесткий диск компьютера в папку «D:/Dev/Modules/SVP-405/CCS\_Workspace».

Кроме папки рабочего пространства, необходимо скопировать с сопроводительного диска папки «TargetConfigurations», «RTSC» и «GEL» со всем содержимым. При этом, важно, чтобы обе данные папки находились на одном уровне. В данном документе предполагается, что содержимое папки «TargetConfigurations» скопировано в папку «D:/Dev/Modules/SVP-405/TargetConfigurations», содержимое папки «GEL» скопировано в папку «D:/Dev/Modules/SVP-405/GEL», а содержимое папки «RTSC» скопировано в папку «D:/Dev/Modules/SVP-405/RTSC».

После запуска среды разработки CCS необходимо указать путь к папке рабочего пространства как показано на рисунке 2-1 («D:/Dev/Modules/SVP-405/CCS\_Workspace»).

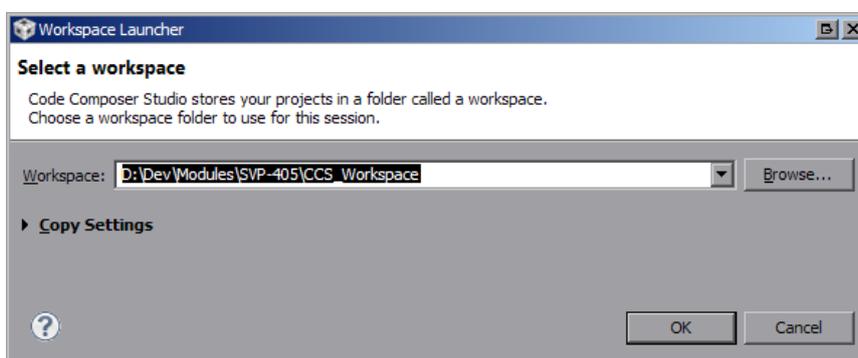


Рисунок 2-1: Выбор пути рабочего пространства (workspace) в CCS

Исходный код приложения веб-сервера содержится в проекте «WebServer\_C6678» (см. рисунок 2-2).

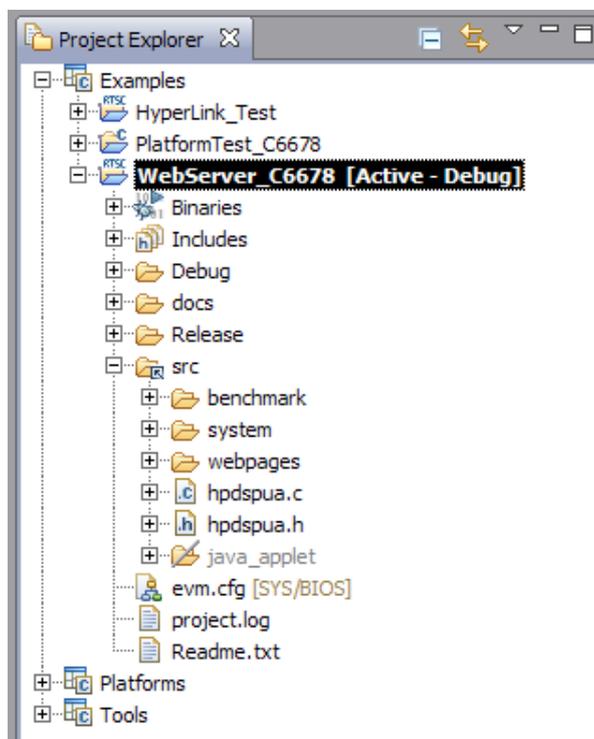


Рисунок 2-2: Окно обозревателя проектов

## 3 Конфигурация проекта

Для применения выполненных изменений в конфигурации, необходимо выполнить сборку проекта в соответствии с процедурой, описанной в разделе 4.

### 3.1 Конфигурация статического IP-адреса

По умолчанию, демонстрационное приложение веб-сервера сконфигурировано на автоматическое получение IP-адреса от DHCP-сервера в локальной сети.

#### Примечание

За информацией по установке и настройке DHCP-сервера в Windows и Linux системах обратитесь к документу [2].

Для включения режима статического IP-адреса, откройте файл «hpdsrua.c» проекта «WebServer\_C6678» и установите значение макроопределения «USE\_STATIC\_IP» равным единице (см. листинг 3-1).

Листинг 3-1: Файл «hpdsrua.c» (включение режима статического IP-адреса)

```

55 /*****
56  ** Local Typedef Declarations
57  *****/
58 #define USE_STATIC_IP 1

```

Для конфигурации статического IP-адреса, в файле «hpdsrua.c» проекта «WebServer\_C6678» необходимо установить соответствующие значения переменным, которые приведены в таблице 3-1 (см. листинг 3-2).

Таблица 3-1: Переменные для конфигурации статического IP-адреса

Переменная	Описание
PCStaticIP	IP-адрес компьютера, с которого будет выполняться доступ к приложению веб-сервера
EVMStaticIP	Статический IP-адрес веб-сервера
LocalIPMask	Значение маски подсети
GatewayIP	IP-адрес шлюза

Листинг 3-2: Файл «hpdsrua.c» (конфигурация статического IP-адреса)

```

94 /*****
95  ** Configuration
96  *****/
97 char  HostName[CFG_HOSTNAME_MAX];           // Host name we will use in a DHCP Request
98 char  *LocalIPAddr = "0.0.0.0";           // Set to "0.0.0.0" for DHCP client option
99 char  *PCStaticIP = "192.168.2.101";      // Static IP address for host PC
100 char  *EVMStaticIP = "192.168.2.100";     // " IP " for web-server
101 char  *LocalIPMask = "255.255.254.0";     // Mask for DHCP Server option
102 char  *GatewayIP = "192.168.2.101";       // Not used when using DHCP
103 char  *DomainName = "demo.net";           // Not used when using DHCP
104 char  *DNSServer = "0.0.0.0";             // Used when set to anything but zero

```

Переменные листинга 3-2, которые отсутствуют в таблице 3-1, в режиме статического IP-адреса не используются и могут принимать любые значения.

## 4 Сборка проекта веб-сервера

В окне обозревателя проектов («Project Explorer») выберите проект «WebServer\_C6678», как показано на рисунке 2-2. Для сборки проекта демонстрационного приложения веб-сервера выберите пункт главного меню «Project > Build Project» (см. рисунок 4-1).

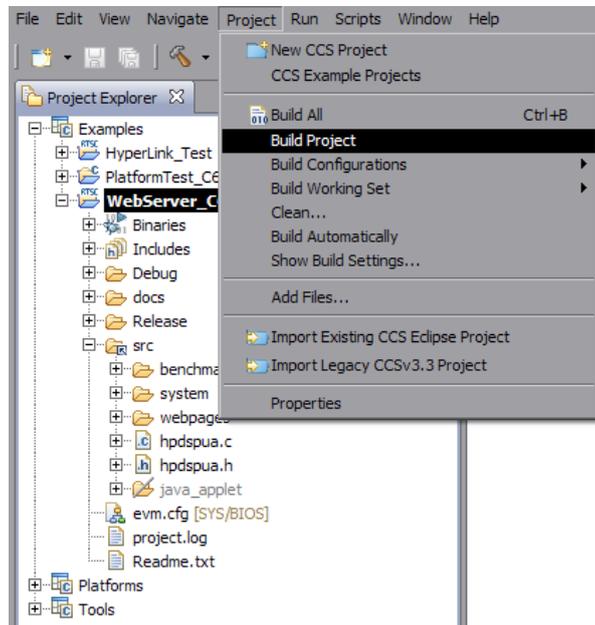


Рисунок 4-1: Пункт меню для сборки проекта

В случае успешной сборки, в окне консоли (Console) должны быть выведены сообщения, идентичные показанным на рисунке 4-2.

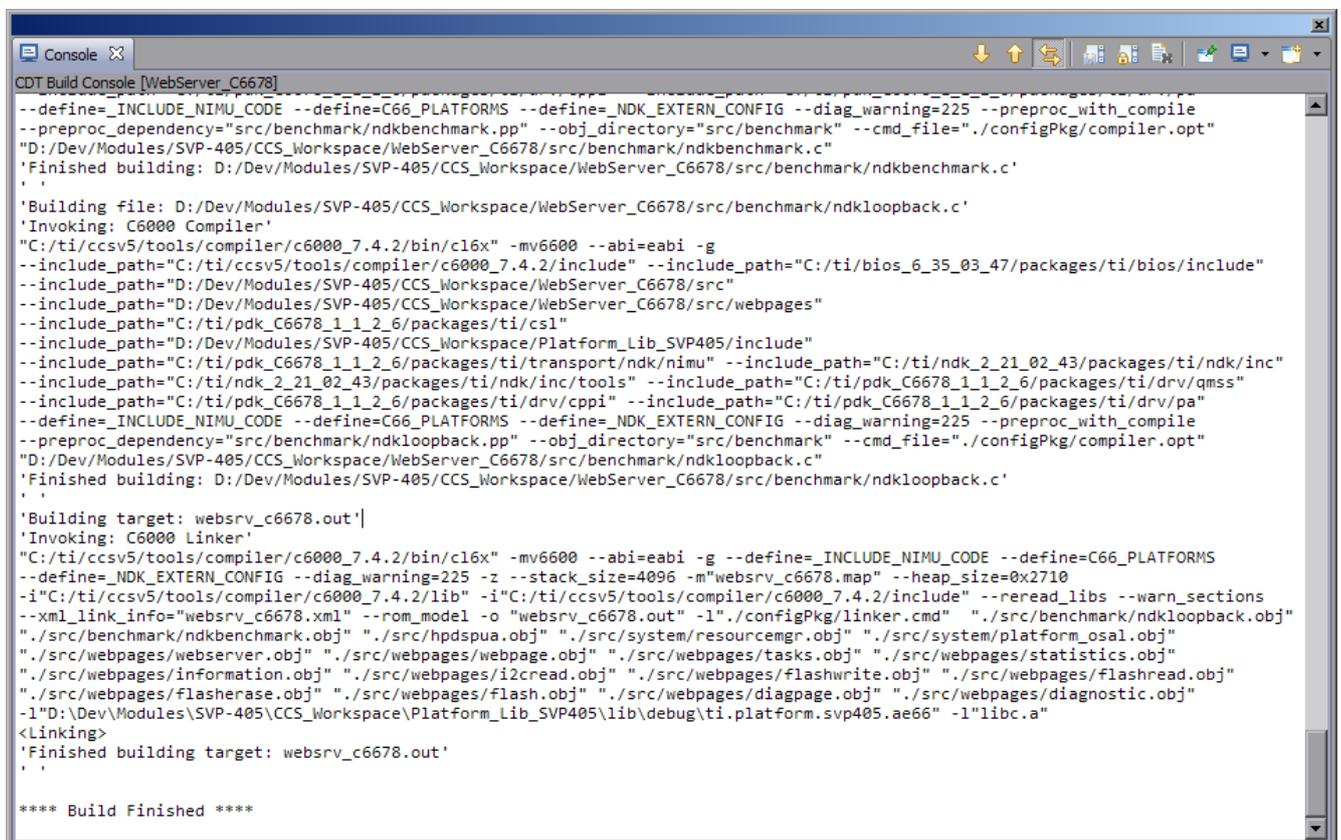


Рисунок 4-2: Окно, отображающее ход процесса сборки проекта

## 5 Импорт и запуск целевой конфигурации модуля

Для загрузки кода приложений на модуль SVP-405, в первую очередь, необходимо запустить целевую конфигурацию модуля SVP-405. В папке «TargetConfigurations» сопроводительного диска к модулю SVP-405 находятся файлы целевых конфигураций для различных отладчиков. В данном документе рассматривается загрузка кода через отладчик Spectrum Digital XDS560v2 STM LAN. Данному отладчику соответствует файл целевой конфигурации «SVP-405-LAN560v2-SD.ccxml», который необходимо импортировать в рабочее пространство.

Выберите пункт главного меню «View > Target Configurations» (рисунок 5-1)

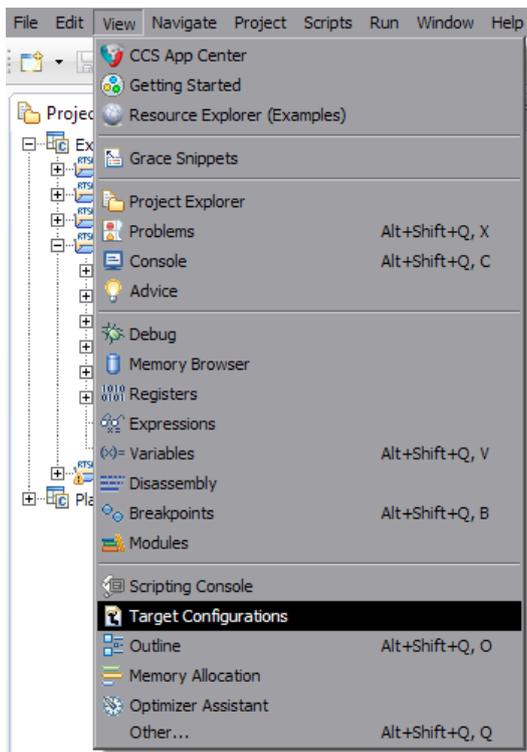


Рисунок 5-1: Пункт меню для отображения окна целевых конфигураций

В окне целевых конфигураций («Target Configurations»), нажмите правой кнопкой мыши на свободной области для вызова контекстного меню и выберите пункт «Import Target Configuration» (см. рисунок 5-2).

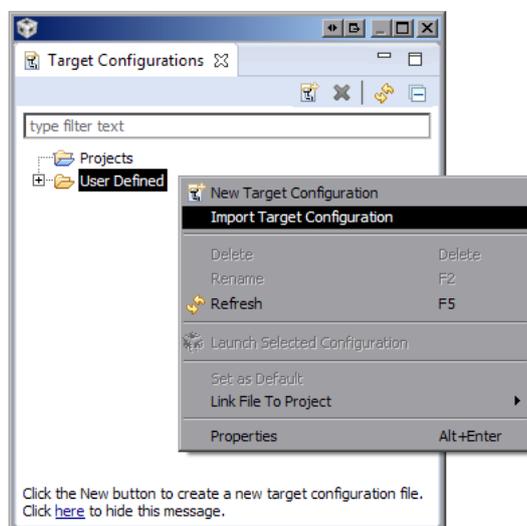


Рисунок 5-2: Меню импорта целевой конфигурации

В появившемся окне выбора файла (см. рисунок 5-3) необходимо выбрать файл «SVP-405-LAN560v2-SD.ccxml» и нажать на кнопку «Открыть». В данном документе предполагается, что папка «TargetConfigurations» с сопроводительного диска к модулю SVP-405, где расположен файл «SVP-405-LAN560v2-SD.ccxml», скопирована в папку «D:/Dev/Modules/SVP-405/TargetConfigurations».

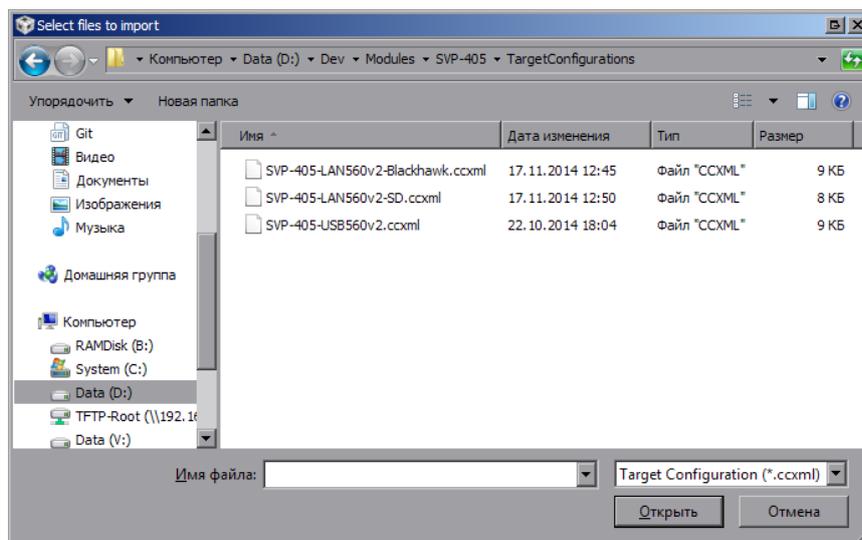


Рисунок 5-3: Окно выбора файла для импорта целевой конфигурации

После нажатия на кнопку «Открыть» появится окно выбора способа импорта файла целевой конфигурации (рисунок 5-4). Необходимо выбрать способ «Link to files» и нажать на кнопку «ОК».

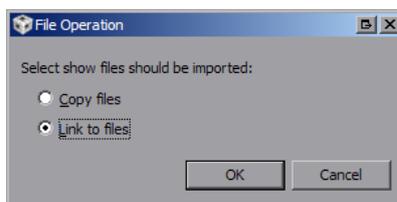


Рисунок 5-4: Окно выбора способа импорта файла целевой конфигурации

Для запуска целевой конфигурации, в окне целевых конфигураций («Target Configurations»), необходимо нажать правой кнопкой мыши на целевой конфигурации и выбрать пункт меню «Launch Selected Configuration» (см. рисунок 5-5).

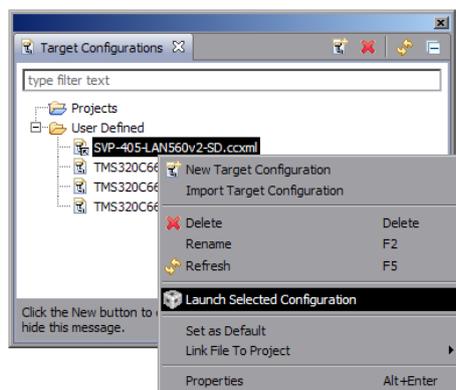


Рисунок 5-5: Запуск целевой конфигурации

После запуска целевой конфигурации модуля SVP-405, среда разработки CCS перейдет в режим отладки и в окне «Debug» будет выведен список ядер обоих процессоров модуля SVP-405, как показано на рисунке 5-6.

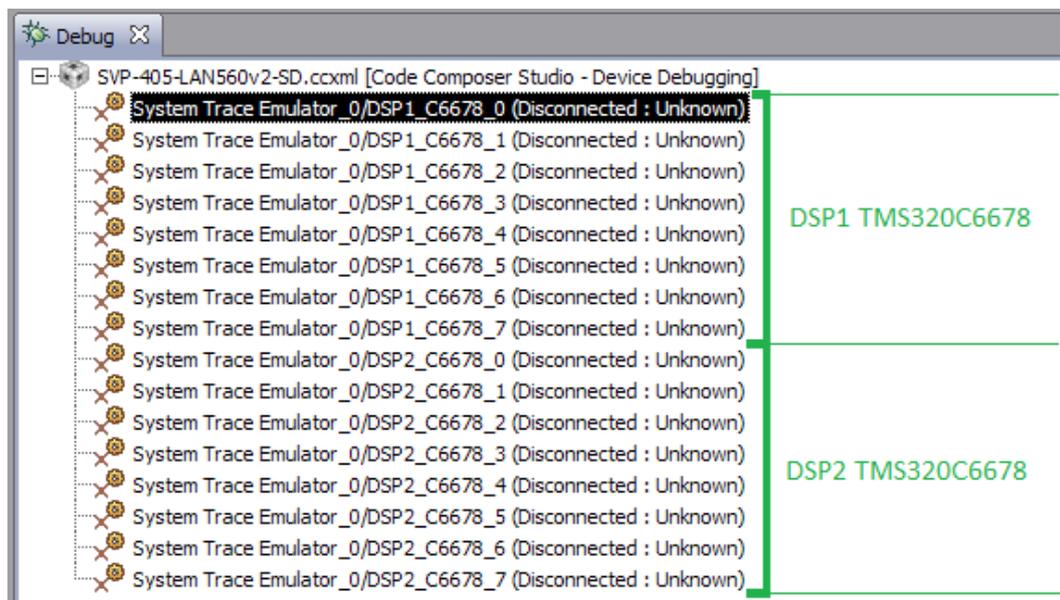


Рисунок 5-6: Список ядер процессоров модуля SVP-405

**Примечание**

По умолчанию, среда CCS настроена таким образом, что при запуске кода сразу на нескольких процессорах или нескольких ядрах одного процессора, вывод (CIO) со всех ядер процессоров будет выводиться в одно и то же окно «Console». В приложении A даны инструкции по настройке отдельного вывода (CIO) каждого ядра процессора в отдельное окно «Console».

## 6 Загрузка кода приложения веб-сервера на процессор

Запустите целевую конфигурацию модуля SVP-405, как описано в разделе 5. Выполните подключение к первому ядру любого из процессоров TMS320C6678 (ядра «DSP1\_C6678\_0» или «DSP2\_C6678\_0»), нажав правой кнопкой мыши на нужном ядре и выбрав пункт меню «Connect Target» (см. рисунок 6-1).

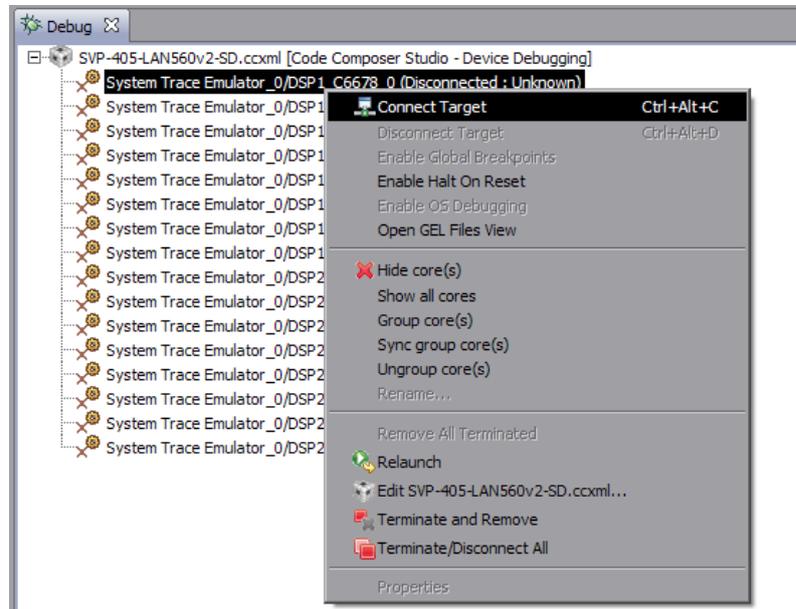


Рисунок 6-1: Подключение к ядру процессора

После подключения к ядру процессора, окно «Debug» примет вид, как показано на рисунке 6-2.

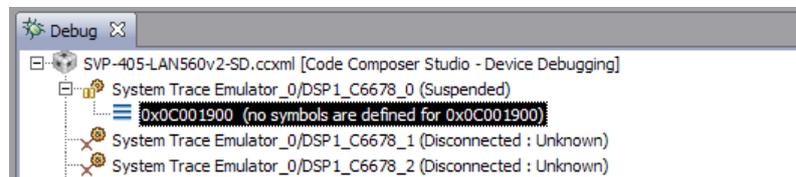


Рисунок 6-2: Вид окна «Debug» после выполнения подключения к ядру «DSP1\_C6678\_0»

Для загрузки кода на ядро, выберите пункт главного меню «Run > Load > Load Program...» (рисунок 6-3).

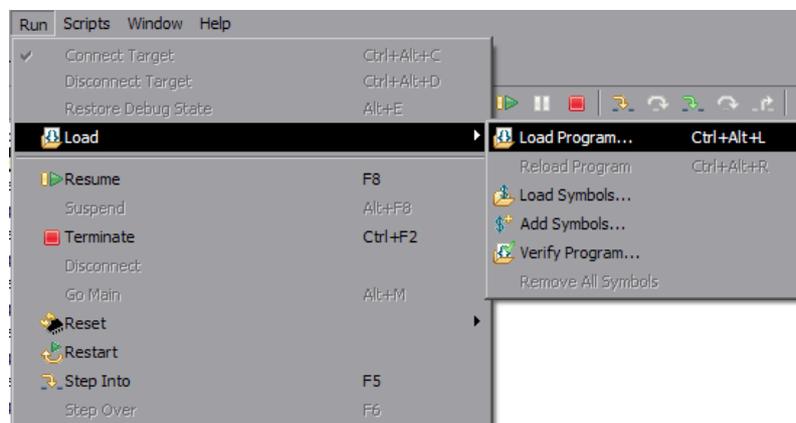


Рисунок 6-3: Пункт меню загрузки кода на ядро процессора

В открывшемся окне (рисунок 6-4) нажмите на кнопку «Browse project...».

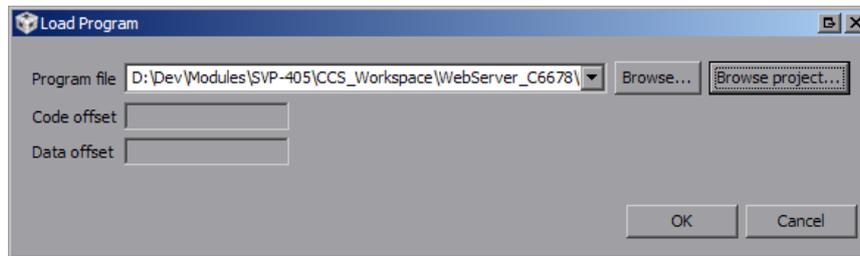


Рисунок 6-4: Окно загрузки кода на ядро процессора

Выберите файл «websrv\_svp405.out» из проекта «WebServer\_C6678», как показано на рисунке 6-5, и нажмите на кнопку «OK». В окне, показанном на рисунке 6-4, также нажмите на кнопку «OK».

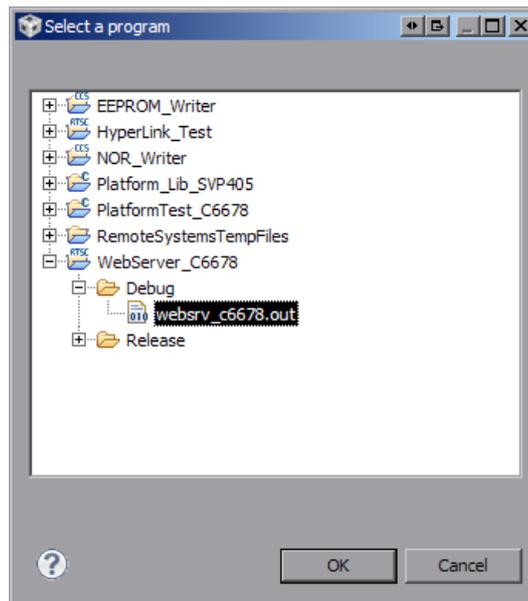


Рисунок 6-5: Окно выбора файла для загрузки на ядро процессора

После загрузки кода на ядро процессора, окно «Debug» примет вид, как показано на рисунке 6-6.

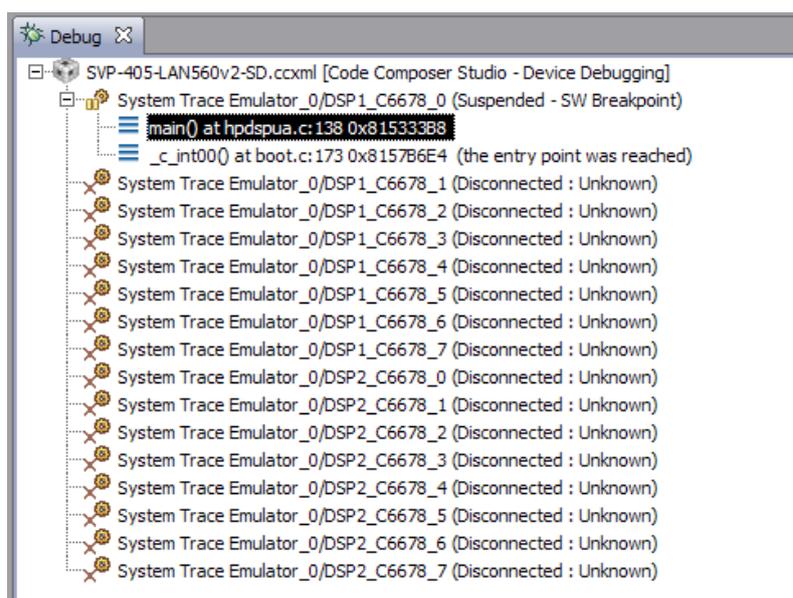


Рисунок 6-6: Вид окна «Debug» после выполнения загрузки кода на ядро «DSP1\_C6678\_0»

## 7 Запуск приложения веб-сервера

После выполнения загрузки кода демонстрационного приложения веб-сервера на ядро процессора (описано в разделе 6) выберите пункт меню «Run > Resume» (см. рисунок 7-1) или нажмите на кнопку  («Resume»). На рисунке 6-6 кнопка «Resume» расположена в верхнем правом углу.



Рисунок 7-1: Запуск кода на ядре процессора

В случае успешного запуска приложения веб-сервера, вывод с ядра «DSP1\_C6678\_0» в окно «Console» должен выглядеть аналогично приведенному в листинге 7-1. Весь вывод, приведенный в листинге 7-1, приложением веб-сервера дублируется в UART.

Листинг 7-1: Вывод в консоль приложения веб-сервера при запуске

```

1 Platform initialized
2 Start BIOS 6
3 QMSS successfully initialized
4 CPPI successfully initialized
5 PA successfully initialized
6 HUA version 2.00.00.04
7 Setting hostname to setdemo
8 MAC Address: C4-ED-BA-98-04-7A
9 EMAC ports count: 1
10 Configuring DHCP client
11 PASS successfully initialized
12 Ethernet subsystem successfully initialized
13 Ethernet eventId : 48 and vectId (Interrupt) : 7
14 Registration of the EMAC Successful, waiting for link up ..
15 Service Status: DHCP   : Enabled   :           : 000
16 Service Status: THTTP  : Enabled   :           : 000
17 Service Status: DHCP   : Enabled   : Running   : 000
18 Network Added: If-1:192.168.2.85
19 Service Status: DHCP   : Enabled   : Running   : 017

```

После запуска приложения веб-сервера, в случае его нормальной работы, на модуле SVP-405 должен мигать раз в секунду светодиод «LD1» соответствующего процессора зеленым цветом (на котором запущено приложение веб-сервера). В случае возникновения ошибки при запуске приложения веб-сервера, будет гореть постоянно желтый светодиод «LD2» соответствующего процессора. В данном документе рассмотрен запуск приложения веб-сервера на процессоре «DSP1\_C6678», соответственно, для данного случая приложение веб-сервера будет использовать светодиоды «LD1» и «LD2» из группы «DSP1» на передней панели модуля SVP-405 (см. рисунок 7-2).

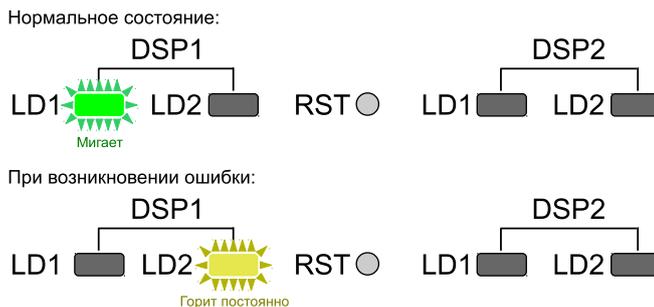


Рисунок 7-2: Светодиоды на передней панели модуля SVP-405

**Примечание**

После успешного запуска приложения веб-сервера, светодиодом «LD2» можно управлять через веб-интерфейс (см. рисунок 7-4). Таким образом, данный светодиод используется для сигнализации ошибок, только на этапе запуска приложения веб-сервера.

Доступ к приложению веб-сервера осуществляется по IP-адресу, который по умолчанию должен быть выдан динамически DHCP сервером. Информация по установке и настройке DHCP сервера в Windows и Linux системах приведена в документе [2]. Для настройки статического IP-адреса приложения веб-сервера необходимо выполнить инструкции, приведенные в разделе 3.1) данного документе и выполнить сборку проекта (раздел 4).

Для доступа к приложению веб-сервера может быть использован любой интернет-браузер (например, Mozilla Firefox). Запустите браузер и введите в адресной строке IP-адрес, который можно найти в листинге 7-1. В данном случае, приложению веб-сервера был выдан IP-адрес 192.168.2.85. При вводе данного IP-адреса в адресную строку веб-сервера, будет загружена главная страница демонстрационного приложения веб-сервера, как показано на рисунке 7-3.

The screenshot shows a web browser window with the address bar set to 192.168.2.85. The page title is "SVP-405 Demonstration Web Application". The main content area has a green header with navigation links: WELCOME, INFORMATION, STATISTICS, TASK LIST, BENCHMARKS, DIAGNOSTICS, FLASH, and EEPROM. Below this, there is a "Welcome" section featuring an image of a Texas Instruments TMS320C6678 High-Performance Multicore DSP. The text below the image reads: "This utility demonstrates the use of the Texas Instruments SYS/BIOS Kernel, Network Development Kit (NDK), Inter Process Communication (IPC), Platform Library and Instrumentation." A section titled "Learn more about our High Performance DSP Platforms" contains two columns. The left column shows an image of the SVP-405 hardware. The right column shows a block diagram of the TMS320C6678 processor. Below the images, there are labels "SVP-405" and "TMS320C6678". A note at the bottom of this section states: "Note: These links will take you to the Scan Engineering Telecom and Texas Instruments websites." The footer of the page contains the text "(c) 2011 Texas Instruments Incorporated" and a link labeled "Credits".

Рисунок 7-3: Главная страница демонстрационного приложения веб-сервера

Platform Diagnostics

WELCOME | INFORMATION | STATISTICS | TASK LIST | BENCHMARKS | DIAGNOSTICS | FLASH | EEPROM

**TMS320C6678**  
High-Performance Multicore DSP  
TEXAS INSTRUMENTS

**Run board level diagnostics and access the console port on the Platform**

**How it works:** There are four tests you can run from this page. Each test issues a POST request to a CGI backend service. In turn, these backend services use the SDK platform library to execute the diagnostic.

<p><b>Test External RAM</b></p> <p><b>How it works:</b> The DDR memory test writes a series of patterns into external RAM and then reads them back, verifying. In this particular case we are testing the memory area used by the HTTP Server for storing an uploaded file.</p> <p><input type="button" value="Execute RAM Test"/></p>	<p><b>Test a Processor's internal memory</b></p> <p><b>How it works:</b> The internal memory test writes a series of patterns into the internal RAM for a specific Core and then reads them back, verifying.</p> <p>Select a core and then press execute. Core 0 is unavailable since you are executing on it.</p> <p><input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7</p> <p><input type="button" value="Execute Internal RAM Test"/></p>
<p><b>User LED 2 control</b></p> <p><b>How it works:</b> This test can turn on or off user LED 2.</p> <p>Select a state of user LED 2</p> <p>State</p> <p><input checked="" type="radio"/> OFF <input type="radio"/> ON</p> <p><input type="button" value="Change LED state"/></p>	<p><b>UART</b></p> <p><b>How it works:</b> This test exercises the UART by writing a string of characters to the port. The text can be viewed if you have a serial port connection set up.</p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="button" value="Write"/></p>

Рисунок 7-4: Страница «Diagnostics» демонстрационного приложения веб-сервера

## Приложение А Разделение вывода сообщений (CIO) ядер процессоров

По умолчанию, среда CCS настроена таким образом, что при запуске кода сразу на нескольких процессорах или нескольких ядрах одного процессора, вывод (CIO) со всех ядер процессоров будет выводиться в одно и то же окно «Console». В данном приложении даны инструкции по настройке отдельного вывода (CIO) каждого ядра процессора в отдельное окно «Console».

После запуска целевой конфигурации, в окне «Debug», нажмите правой кнопкой мыши на названии файла целевой конфигурации и выберите пункт меню «Edit X...», где X — имя файла целевой конфигурации (см. рисунок A-1).

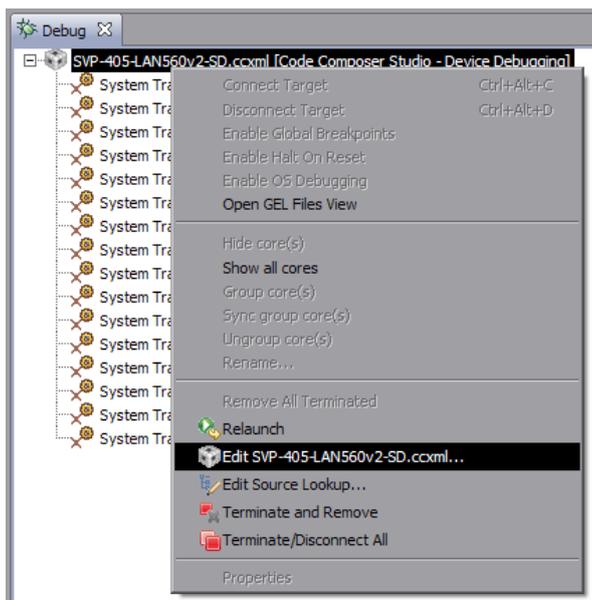


Рисунок A-1: Контекстное меню целевой конфигурации

В открывшемся окне, снимите галочку с опции «Use the same console for the CIO of all CPUs» (см. рисунок A-2) и нажмите на кнопки «Apply» и «Continue».

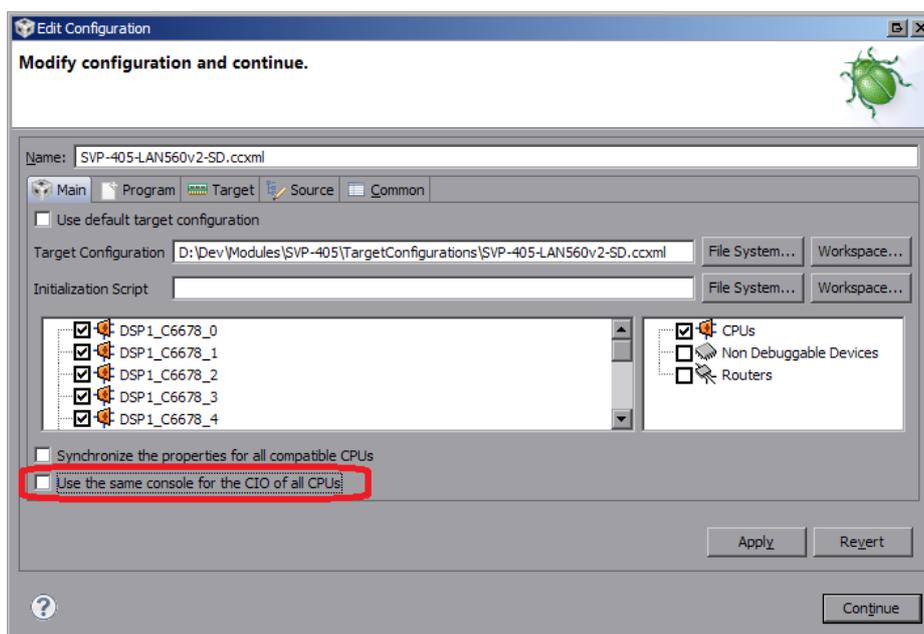


Рисунок A-2: Окно настроек целевой конфигурации

В окне «Console» нажмите на кнопку  («Open Console») и выберите пункт меню «New Console View» (см. рисунок A-3).

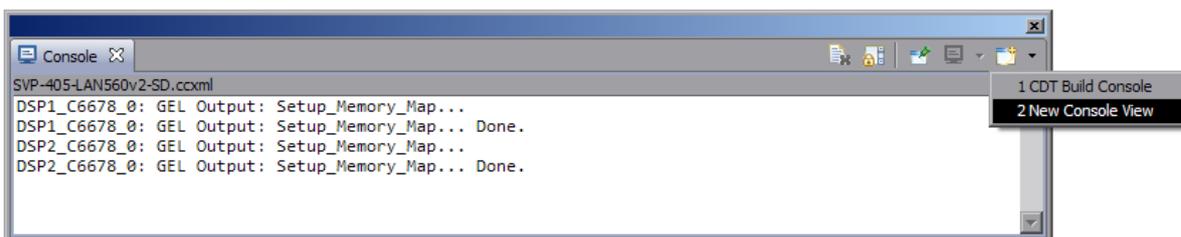


Рисунок A-3: Открытие второго окна «Console»

После этого, будет открыто еще одно окно «Console», которое можно переместить в любое удобное место окна CCS, например, как показано на рисунке A-4.

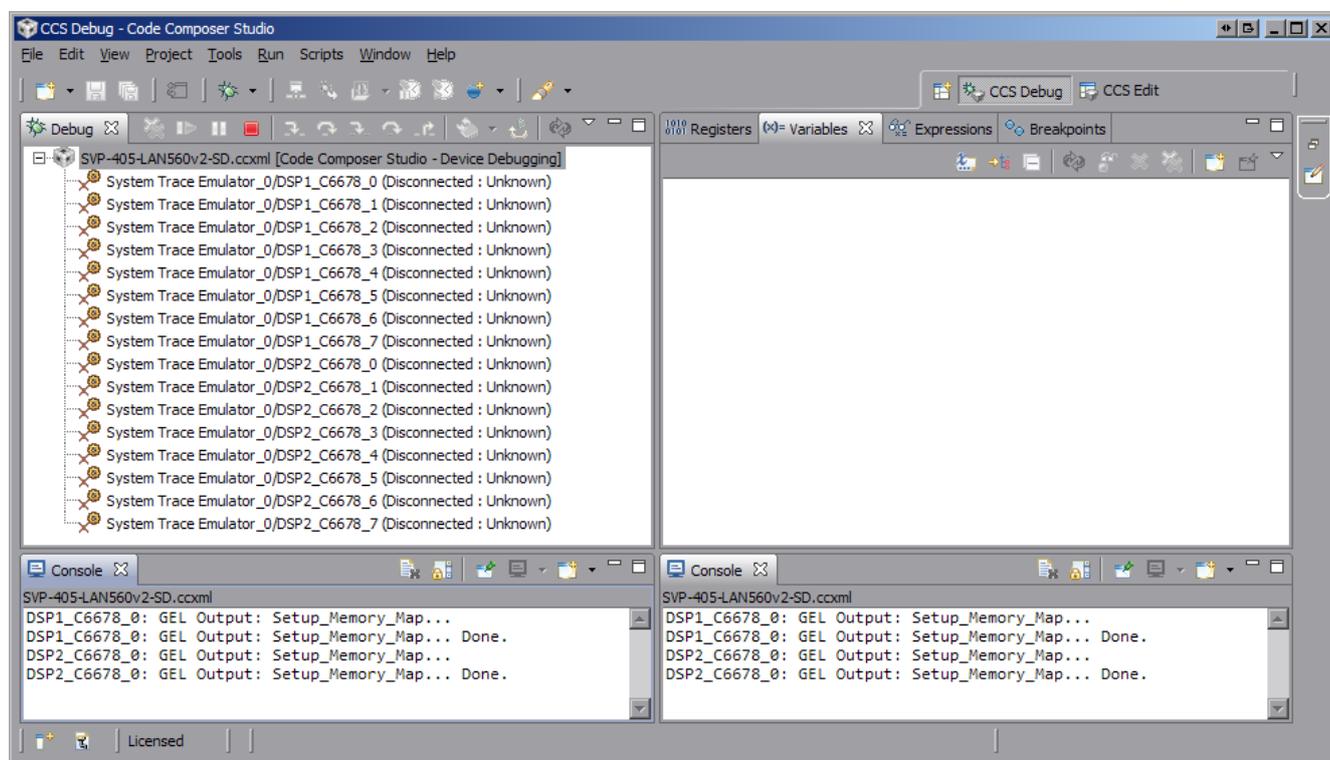


Рисунок A-4: Два окна «Console»

Теперь, если запустить приложения на различных ядрах процессоров, для вывода с каждого отдельного ядра будет происходить в отдельное окно. Для того, чтобы выбрать вывод какого ядра необходимо отображать в конкретном окне «Console», необходимо нажать на кнопку  («Display Selected Console») этого окна и выбрать пункт меню соответствующий нужному ядру (см. рисунок A-5).

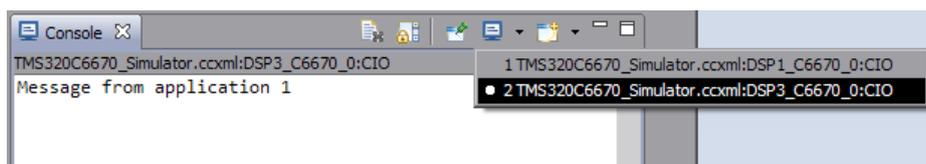


Рисунок A-5: Выбор ядра для отображения вывода в окне «Console»

Следует иметь в виду, что в данном списке (рисунок A-5) можно выбрать только те ядра, с которых уже был произведен какой либо вывод.

Например, если на ядре «DSP1\_C6678\_0» запустить простое приложение, выводящее сообщение «Message from application 1», а на ядре «DSP2\_C6678\_0» запустить второе приложение, выводящее сообщение «Message from application 2», то список доступных консолей будет соответствовать рисунку A-5, а вывод в два окна будет выглядеть, как показано на рисунке A-6.

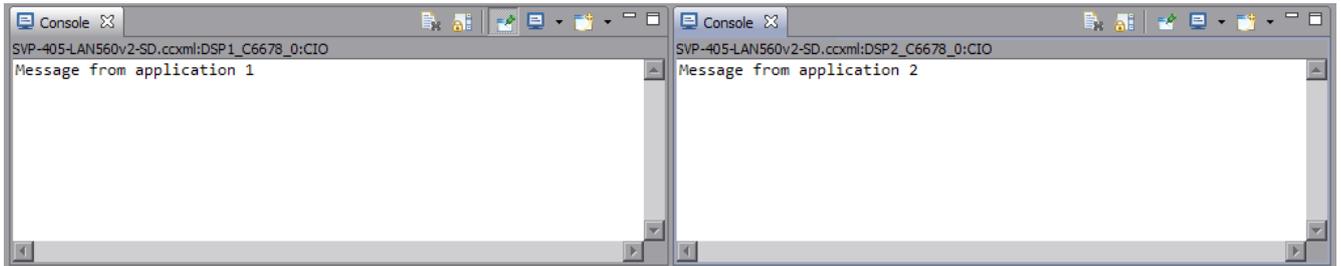


Рисунок A-6: Вывод сообщений с двух ядер в два окна «Console»

Для закрепления окна «Console» за конкретным ядром используется кнопка  («Pin Console»).

## Список литературы

1. SVP-405. Загрузчик IBL. Руководство пользователя. [UG-SVP-405-IBL](#) (цит. на с. 5).
2. Установка и настройка сервера сетевой загрузки (BOOTP и TFTP). Руководство пользователя. [UG-CMN-BOOTP-TFTP](#) (цит. на с. 7, 15).