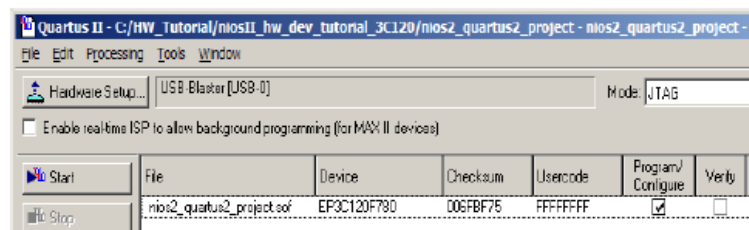


Загрузка аппаратной части проекта в выбранный FPGA

В этой секции вы загрузите **.sof** файл в чип на вашей плате. Выполните следующие пункты:

1. Подключите плату к хост компьютеру с помощью загрузочного кабеля и включите питание на плате.
2. В меню **Инструменты** программы Quartus II кликните на **Программатор**. Откроется программатор Quartus II, и автоматически отобразится файл конфигурации (**nios2_quartus2_project.sof**). На рисунке 1-20 показан графический интерфейс.

Figure 1–20. Quartus II Programmer



3. Кликните **Установка устройства** в верхнем левом углу программатора Quartus II, чтобы проверить ваши настройки для загрузочного кабеля. Раскроется диалоговое окно **Установка устройства**.
4. Выберите подходящий загрузочный кабель в списке **Текущих выбранных устройств**. Если подходящего загрузочного кабеля нет в списке, вы должны сначала установить драйвер для кабеля.

За информацией о загрузочных кабелях и драйверах обратитесь на страницу *Загрузочные кабели* на веб-сайте Altera.

5. Кликните **Заккрыть**.

6. Включите **Программирование/конфигурирование** для **nios2_quartus2_project.sof**.
7. Кликните **Старт. Прогресс** достигнет 100%, когда программа Quartus II сконфигурирует FPGA.

Сейчас система Nios II сконфигурирована и запущена в FPGA, но она пока не имеет программы для исполнения из памяти.

Разработка программной части с использованием инструмента создания программы Nios II под Eclipse

В этой секции вы запустите инструмент создания программы Nios II под Eclipse и скомпилируете простую программу на C. В этой секции описываются основные общие пути разработки программы, чтобы продемонстрировать работу аппаратной части системы, созданной вами в предыдущей секции.

За полным учебным пособием об использовании инструмента создания программы Nios II под Eclipse, обратитесь к *"Начало работы с графическим интерфейсом пользователя"* – главе в *Настольной книге разработчиков программного обеспечения под Nios II*.

В этой секции вы выполните следующие действия:

- Создание нового приложения Nios II C/C++ и проектов пакета поддержки платы (BSP).
- Компиляция проекта.

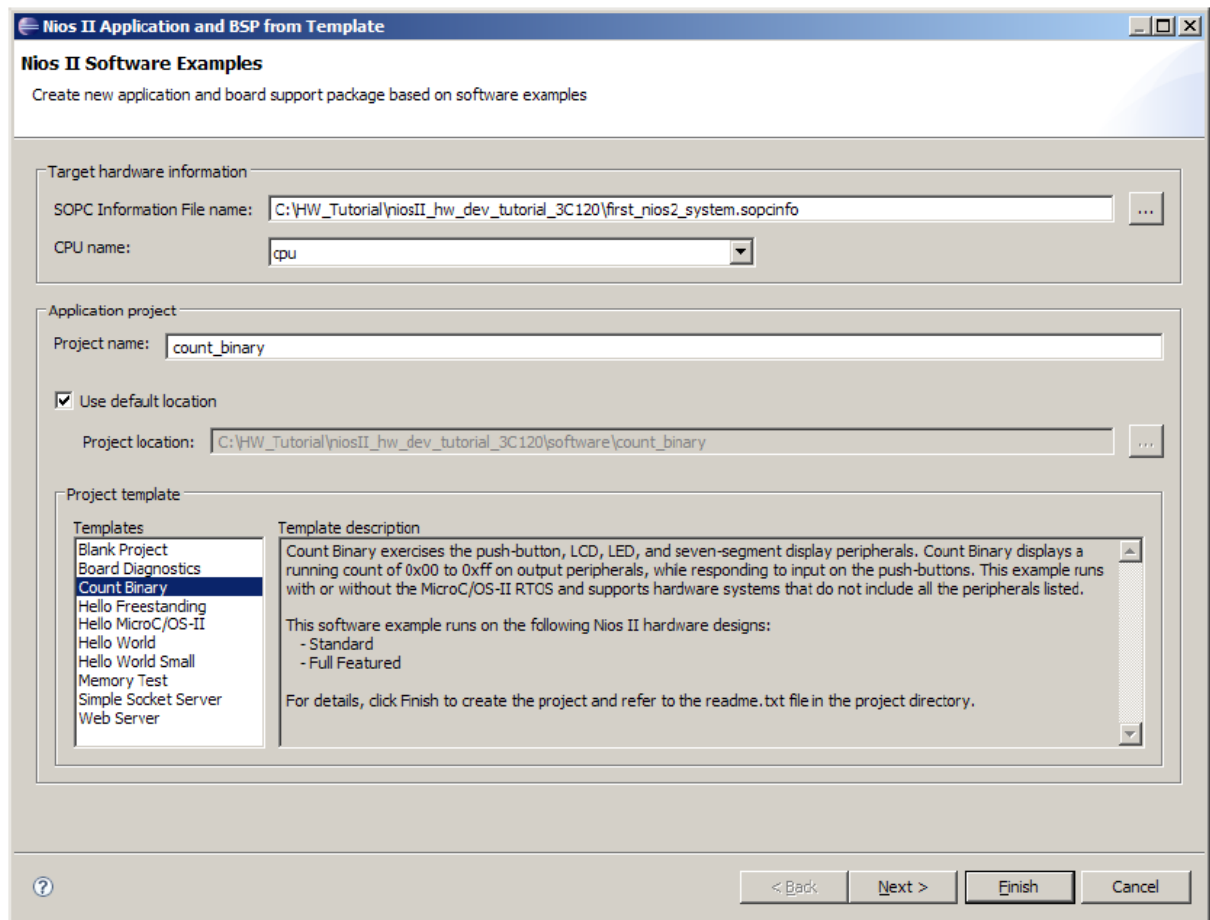
Для выполнения этих действий, вы должны иметь **.sopcinfo** файл, созданный вами в "Определение системы в SOPC Builder" на странице 1-11.

Создание нового приложения Nios II и BSP по шаблону

В этой секции вы создадите новое приложение Nios II C/C++ и BSP проект. Выполните следующие пункты:

1. Запустите инструмент создания программы Nios II под Eclipse. На Windows компьютерах кликните **Пуск**, выберите **Программы, Altera, Nios II EDS <версия>**, потом кликните **Инструмент создания программы Nios II <версия> под Eclipse**. На Linux компьютерах запустите исполняемый файл *<Nios II EDS путь установки>/bin/eclipse-nios2*.
2. Если раскроется диалоговое окно **Запускающий модуль рабочего пространства**, кликните **ОК**, чтобы применить расположение рабочего пространства по умолчанию.
3. В меню **Окна** выберите **Открыть перспективу**, а затем либо кликните **Nios II**, либо кликните **Другое**, а только затем кликните **Nios II**, чтобы удостовериться, что вы используете перспективу Nios II.
4. В меню **Файл** выберите **Новый**, а затем кликните **Приложения Nios II и BSP по шаблону**. Раскроется создатель приложений Nios II и BSP по шаблону. На рисунке 1-21 показан графический интерфейс.

Figure 1–21. Nios II Application and BSP from Template Wizard



5. В **Информации о целевом устройстве** рядом с **Файлом информации SOPC** найдите <директорию файлов проекта>.
6. Выберите **first_nios2_system.sopcinfo** и кликните **Открыть**. Вы вернётесь в создатель приложений Nios II и BSP по шаблону, отображающий текущую информация в полях **Файл информации SOPC** и **Имя CPU**.
7. В строке **Имя проекта** введите *count_binary*.
8. В списке **Шаблоны** выберите **Бинарный счётчик**.
9. Кликните **Финиш**.

Инструмент создания программы Nios II под Eclipse создал и отобразил этот новый проект в окне Путеводитель по проекту, расположенному обычно слева от рабочего пространства:

- **count_binary** – Ваш проект приложения C/C++
- **count_binary_bsp** – Пакет поддержки платы герметизирующий детали аппаратной части системы Nios II

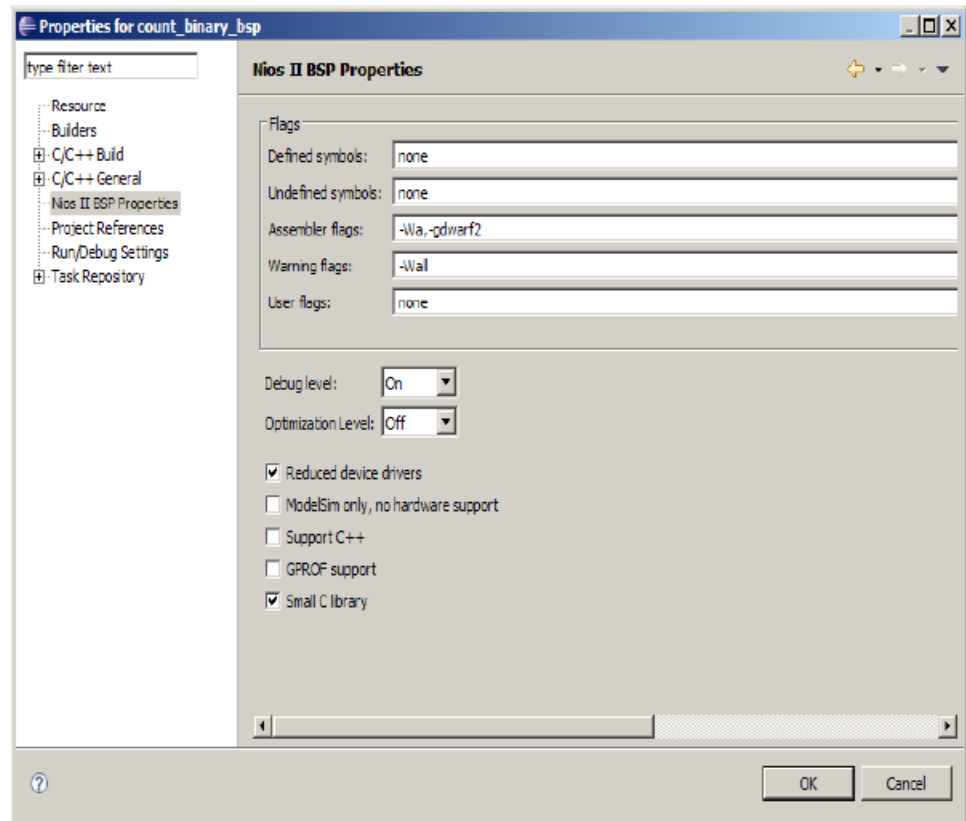
Компиляция проекта

В этой секции вы компилируете проект, чтобы создать исполняемый образ программы. Для примера учебного проекта вы должны сначала отрегулировать настройки проекта, чтобы уменьшить пространство памяти под программу, поскольку ваша аппаратная часть системы Nios II имеет только 20 Кб памяти.

Выполните следующие пункты:

1. В окне Путеводитель по проекту правым кликом на **count_binary_bsp**, затем кликните **Свойства**. Раскроется диалоговое окно **Свойства для count_binary_bsp**.
2. Кликните на страницу **Свойства Nios II BSP**. Страница **Свойства Nios II BSP** содержит базовые настройки конструкции программы. На рисунке 1-22 показан графический интерфейс.

Figure 1–22. System Library Properties



Не смотря на то, что это не требуется в данном учебном пособии, обратите внимание на кнопку **Редактор BSP** в правом нижнем углу диалогового окна. Вы можете использовать Nios II BSP редактор для доступа к расширенным настройкам BSP.

3. Проконтролируйте следующие настройки для уменьшения размера скомпилированного исполняемого файла:
 - a. Включите **Уменьшить драйверы чипа**.
 - b. Выключите **Только ModelSim, без поддержки устройства**.
 - c. Выключите **Поддержка C++**.
 - d. Выключите **Поддержка GPROF**.
 - e. Включите **Малая библиотека C**.

За подробной информацией о BSPs, обратитесь к *Настольной книге разработчиков программ под Nios*.

4. Кликните **ОК**. BSP обновится, закроется диалоговое окно **Свойства**, а вы вернётесь в рабочее пространство.
5. В окне Путеводитель по проекту, правым кликом на проект **count_binary**, затем **Конструировать проект**.

Раскроется диалоговое окно **Конструировать проект**, и инструмент создания программы Nios II под Eclipse начнёт компилировать проект. Когда компиляция закончится, в окне Консоль появится сообщение "конструирование завершено".

Запуск программы в аппаратной части устройства

В этой секции вы загрузите программу в аппаратную часть проекта и запустите её. Для загрузки исполняемого файла в выбранный чип на плате, выполните следующие пункты:

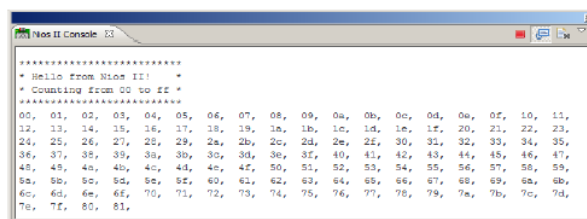
1. Правым кликом на проект **count_binary**, затем выберите **Запустить как**, и затем кликните **Устройство Nios II**. Инструмент создания программы Nios II под Eclipse загружает программу в FPGA на выбранной плате, после чего программа запускается.

Если появляется диалоговое окно **Запустить конфигурации**, проверьте, чтобы **Имя проекта** и **Имя файла ELF** содержали соответствующие данные, а затем кликните **Пуск**.

Когда выбранное устройство начнёт исполнять программу, окно консоли Nios II начнёт отображать символы I/O выхода. На рисунке 1-23 показан выход. Если вы подключили светодиоды к системе Nios II в "Внедрении системы SOPC Builder в проект Quartus II" на странице 1-21, то светодиоды мигают в порядке двоичного счёта.

2. Нажмите на иконку **Завершение** (красный квадрат) на панели инструментов окна консоли Nios II, чтобы завершить запущенную сессию. Когда вы кликните на иконку **Завершение**, инструмент создания программы Nios II под Eclipse отключится от выбранного устройства.

Figure 1-23. Console View Displaying Nios II Hardware Output



Вы можете вносить изменения в программу **count_binary.c** в инструменте создания программы Nios II под Eclipse, и повторять эти два пункта, чтобы удостовериться в том, что ваши изменения исполняются в выбранной плате. Если вы перезапускаете программу, буферизованные символы предыдущей сессии могут отображаться в окне консоли, пока вы не начнёте новое исполнение программы.

За дополнительной информацией о запуске и отладке программ в выбранном устройстве, обратитесь в *"Начало работы с графическим интерфейсом пользователя"* – главе в *Настольной книге разработчиков программного обеспечения под Nios II*.

Делаем следующий шаг

Поздравляем! Вы закончили конструирование аппаратной части системы Nios II и запустили в ней программу. В этом учебном пособии вы смогли ознакомиться с путями разработки системы Nios II:

- Анализ системных требований
- Определение и генерирование системы Nios II в SOPC Builder

-
- Интегрирование системы SOPC Builder в проект Quartus II
 - Компиляция проекта Quartus II и верификация временных характеристик
 - Создание нового проекта в инструменте создания программы Nios II под Eclipse
 - Компиляция проекта
 - Запуск программы в аппаратной части устройства

Эти документы позволят вам сделать следующий шаг для дальнейшего понимания процессора Nios II:

- *Настольная книга разработчиков программного обеспечения под Nios II* – Эта книга содержит всё необходимое для разработки программы под процессор Nios II.

- Учебное пособие по разработке программной части в "*Начале работы с графическим интерфейсом пользователя*". – Это учебное пособие детально разъясняет то, как использовать инструмент создания программы Nios II под Eclipse для разработки, запуска и отладки новых проектов приложений Nios II C/C++.

- *Справочная настольная книга по процессору Nios II*. – Эта настольная книга является полным справочником по аппаратной части процессора Nios II.

- *Том 4: SOPC Builder в настольной книге Quartus II*. – Этот том содержит полную справочную информацию об использовании SOPC Builder, включая темы, посвященные конструированию подсистем памяти и созданию собственных компонентов.

- *Том 5: Встроенная периферия в настольной книге Quartus II*. – Этот том содержит подробную информацию о компонентах, свободно поставляемых вместе с Nios II EDS.

Полный список всех документов для процессора Nios II содержится на странице Литература: Процессор Nios II на веб-сайте Altera.