

СРЕДСТВА ESL ДЛЯ ПЛИС

Милан Саини, технический директор по маркетингу, компания Xilinx, Inc.

Средства ESL для ПЛИС дают программистам возможность разрабатывать устройства на основе программируемых аппаратных средств. Уже сегодня технологии ESL представляют практический интерес для потенциально широкого круга пользователей.

В области конструирования логических схем происходят коренные изменения. Новое поколение средств проектирования позволяет разработчикам программного обеспечения вводить алгоритмические выражения прямо в аппаратные средства, не требуя изучения традиционных методик.

Эти средства проектирования и связанная с ними методология классифицируются как проектирование на уровне электронной системы (ESL), которое в широком смысле относят к методологии системного проектирования и верификации. Эта методология начинается на более высоком уровне абстракции, чем общепринятый в настоящее время уровень регистровых передач (RTL). Языки проектирования ESL ближе к синтаксису и семантике популярного ANSI C, чем к языкам аппаратных средств, таким как Verilog и VHDL.

В КАКИХ ОТНОШЕНИЯХ НАХОДЯТСЯ ESL И ПЛИС?

Многие считают, что средства ESL главным образом направлены на создание специализированных микросхем (ASIC). Однако все увеличивающееся количество производителей средств ESL переносят внимание на программируемую логику: в настоящее время несколько пакетов на рынке поддерживают процесс системного проектирования, специально оптимизированный под ПЛИС компании Xilinx. Средства ESL, появившиеся в результате эволюции средств проектирования ПЛИС, позволяют пользователям обращаться к аппаратным системам более удобным программным образом.

Рассмотрим два сценария, в которых ESL и ПЛИС прекрасно сочетаются.

1. Совмещение инструментов ESL и программируемых аппаратных средств создает «настольную» среду разработки аппаратуры, подобно рабочему месту программиста. Имея инструменты ESL, оптимизированные под конкретные отладочные платы с ПЛИС, программисты могут начать оценку проекта или разработку про-

тотипа. Наличие этих плат и соответствующего этим платам программного кода, написанного на языках высокого уровня, делает изготовление заказных, аппаратно-ускоренных систем более быстрым и удобным. Фактически разработчики аппаратных систем теперь могут использовать отладочные платы и программные средства для ПЛИС так же, как это делается с микропроцессорами.

2. Так как в современные ПЛИС часто встраиваются быстродействующие процессоры, аппаратные и программные компоненты могут помещаться в одном устройстве. Начав с программного описания системы, можно реализовывать отдельные модули аппаратным или программным образом в зависимости от требований к быстродействию приложений. Ценность средств ESL также в том, что они позволяют осуществлять «интеллектуальное» сегментирование ПЛИС и автоматический экспорт программных функций в эквивалентные функции аппаратных средств.

ESL продвигает идею «проектирования и оптимизации путем исследования». Используя методологию ESL в сочетании с программируемыми аппаратными средствами, можно проверить намного больше вариантов реализации

продукта, а также быстро экспериментально проверить разные стратегии сегментирования программных/аппаратных средств. Эта способность экспериментирования, опробования новых подходов и быстрого анализа компромиссов между производительностью и размерами позволяет пользователям ESL/ПЛИС получать более высокие общие характеристики системы за меньшее время, чем при использовании традиционных методов RTL.

Кроме того, работая на более абстрактном уровне, можно добиться цели, используя меньше нажатий на клавиши и записывая меньше строк кода. Как правило, это означает более быстрое завершение разработок и меньший риск ошибок, требующих утомительной отладки на низком уровне.

ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ ESL

Основными преимуществами ESL для перспективных пользователей ПЛИС являются продуктивность и простота использования. Избавляя пользователя от деталей реализации аппаратных средств, ESL переносит внимание на программное обеспечение (см. рис. 1). Работа на более высоком уровне абстракции позволяет разработчикам, имеющим опыт программирования на традиционных языках, таких как C, быстрее воплотить свои идеи в аппаратуре. В большинстве случаев можно реализовать весь замысел в «железе» без помощи опытного конструктора аппаратных средств. Среди разработчиков программных приложе-

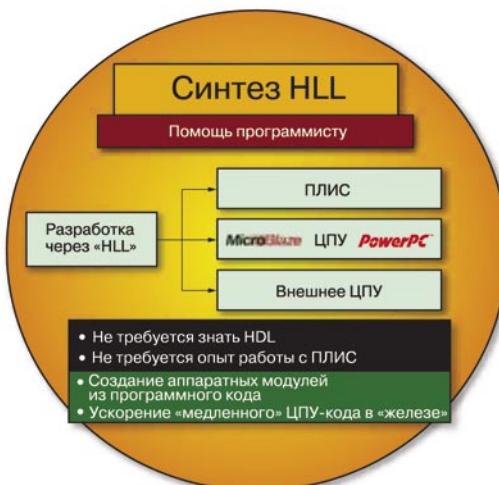


Рис. 1. Большая часть средств ESL для ПЛИС нацелена на пользователей-программистов



Компоненты для ПЛИС Xilinx



Питание ПЛИС

- Линейные и импульсные стабилизаторы
- Низковольтные и мощные: от 0,5 В до 5,0 В от 0,3 А до 20 А
- однофазные и многофазные синхронизируемые
- вход управления вкл./выкл.

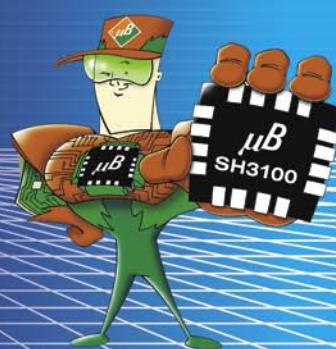


Защита портов и шин питания ПЛИС

- от {
- напряжений переходных процессов
 - электростатических разрядов
 - электромагнитных помех
- для {
- абонентских телефонных линий
 - цифровых линий связи Е1, Е3
 - Ethernet, USB
 - RS232, RS422, RS485
 - 8-, 16-разрядных шин данных

MicroBuddy® — сервисные функции для ПЛИС в одном кристалле

- Точные часы реального времени
- Таймер временных интервалов
- Сторожевой таймер
- Прецизионный монитор питания с шагом установки 24 мВ
- Генератор прерывания и сигнала RESET
- Генератор тактовых импульсов 32.768кГц/8-33МГц
- Диспетчер синхронизации
- Система подавления помех



Официальный дистрибутор

Санкт-Петербург
ул. Победы, 11
тел. (812) 327-9090

Москва **Новый адрес!**
ул. Угрешская, 2, стр. 1
тел. (495) 788-5948

Екатеринбург
тел. (343) 377-7094
(343) 257-7037

Ростов-на-Дону
тел. (863) 220-3071
(863) 220-3072

Новосибирск
тел. (383) 212-5874
(383) 212-5875

Ижевск
тел. (3412) 600-660
(3412) 600-661

Представительство в Минске
БЕЛЭЛТЕХ
тел. (375 17) 256-1860
(375 17) 256-1861

ний и алгоритмов, успешно применивших преимущества этой методологии на ПЛИС, можно встретить системных инженеров, ученых, математиков, а также разработчиков встроенного ПО.

Для методологии ESL хорошо подходят приложения, включающие алгоритмы с большим объемом вычислений с множеством циклов. Для таких приложений можно достичь потрясающего ускорения путем параллельной обработки, возможной в аппаратных решениях. Средства ESL помогли успешно выполнить проекты в таких областях, как обработка аудио-видеоизображений, шифрование, обработка сигналов и пакетов, секвенирование генома, биоинформатика, геофизика и астрофизика.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ESL

Средства ESL охватывают два основных процесса проектирования ПЛИС.

1. Синтез на языке высокого уровня (HLL). Синтез HLL включает алгоритмический, или поведенческий, синтез, способный производить схемы аппаратных средств по описаниям на языке программирования С или подобных. Разные поставщики ESL по-разному преобразуют высокоровневые описания в реализацию на ПЛИС. В этом суть различий между доступными версиями ESL.

Можно использовать синтез HLL в различных случаях, включая:

- генерацию модулей. Компилятор HLL преобразует функциональный блок на языке С (например, подпрограмму) в соответствующий аппаратный блок. Созданный аппаратный

блок затем встраивается в общую схему аппаратно-программной разработки. Таким образом, компилятор HLL создает субмодуль всей схемы.

Генерация модулей позволяет программистам участвовать в разработке общей системы, быстро создавая, а затем интегрируя алгоритмические аппаратные компоненты. Специалисты по аппаратным средствам, нуждающиеся в быстрых методах прототипирования новых ориентированных на вычисление аппаратных блоков, также могут использовать генерацию модулей;

- ускорение процессора. В этом режиме компилятор HLL позволяет ускорить выполнение критических по времени или очень медленных функций, исполнявшихся на процессоре, путем создания специализированного блока ускорителя в программируемой структуре ПЛИС. Кроме акселератора можно автоматически синтезировать блок памяти и необходимую схему аппаратно-программного интерфейса, а также программные драйверы для обеспечения взаимодействия между процессором и блоком аппаратного ускорителя (см. рис. 2). На ПЛИС-ускорителе код может выполняться на порядки быстрее, чем на процессоре, потребляя при этом значительно меньше энергии.

2. Моделирование системы. Численное моделирование систем с использованием традиционных RTL-моделей может быть слишком медленным в случае больших конструкций или если процессор является частью общей системы. Чтобы существенно ускорить моделирование системы, популярный подход ESL использует высокоско-

ростные модели уровня транзакций, обычно написанные на С++. Средства ESL обеспечивают виртуальную платформозависимую среду верификации, в которой можно анализировать и настраивать функциональные атрибуты разработки. Это обеспечивает более быстрый доступ к виртуальному представлению системы, давая больше возможностей для отработки конструкции и анализа возможных вариантов. Можно оценивать и оттачивать такие характеристики, как латентность, пропускная способность, ширина полосы, а также альтернативные стратегии сегментирования программных/аппаратных средств. После того как разработка выйдет на заданные характеристики, ее можно будет выполнить на кремни.

ПРОБЛЕМЫ, С КОТОРЫМИ СТАЛКИВАЮТСЯ ПОСТАВЩИКИ СРЕДСТВ ESL

Средства ESL для ПЛИС сравнительно новы на рынке. Основной проблемой является принятие их потребителями. Одной из главных трудностей, с которой сталкиваются поставщики средств ESL, является общий недостаток осведомленности, например, о возможностях ESL для ПЛИС, о том, какие решения и возможности уже существуют, и о практическом использовании и преимуществах технологии. Пользователей также волнует качество результатов и сложности изучения и перехода на ESL.

Внедрение ESL влечет за собой существенное изменение парадигмы разработки, и до полного принятия ее существующим сообществом пользователей ПЛИС пройдет немало времени. Поэтому нужно отследить несколько ключевых моментов, которые в настоящее время препятствуют этому. Это важно потому, что сегодня технологии ESL уже имеют существенную практическую ценность для потенциально большой аудитории потребителей.

ESL-ИНИЦИАТИВА КОМПАНИИ XILINX

Xilinx полагает, что средства ESL способны радикально изменить способ создания, оптимизации и верификации сложных электронных систем. Чтобы продемонстрировать разработчикам весь спектр преимуществ новой технологии и обеспечить общую платформу для технологий ESL (особенно нацеленных на ПЛИС), Xilinx создала совместную с партнерами по сообществу ESL-инициативу (см. табл. 1).

Главная цель ESL-инициативы — ускорить внедрение ESL для ПЛИС и приблизить технологию к нуждам

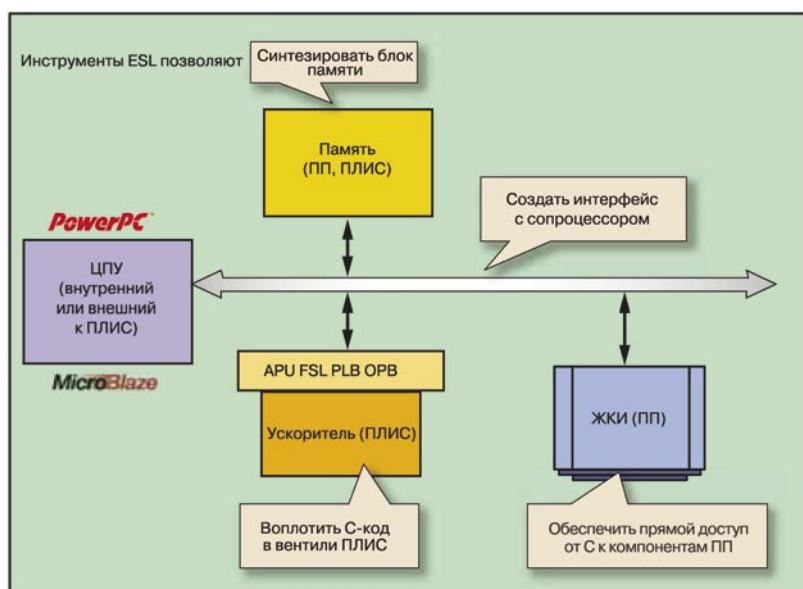


Рис. 2. Средства ESL опускают детали, связанные с ускорением процессорных приложений в FPGA

Таблица 1. Партнеры Xilinx по ESL предлагают различные подходы перехода от языков высокого уровня к реализации на ПЛИС

Партнер	Синтез ПЛИС	Поддержка процессора Xilinx	Решение ПЛИС
Celoxica	•	•	Handel-C, System-C для логических вентилей
Impulse	•	•	Impulse-C для логических вентилей
Poseidon	•	•	Аппаратно-программное сегментирование, ускорение
Critical Blue	•		Синтез сопроцессора
Teja		•	C для мультиядерной обработки
Mitron	•		Адаптируемый параллельный процессор в ПЛИС
System Crafter	•		System-C для логических вентилей
Bluespec	•		Синтез на System Verilog для RTL
Nallatech	•	•	Высокоскоростные вычисления

пользователей-программистов. В частности, ESL-инициатива акцентирует внимание на двух моментах:

1. Техническое сотрудничество. Xilinx будет тесно сотрудничать с партнерами, чтобы и дальше увеличивать возможности ESL. Сотрудничество будет включать работу по улучшению качества компиляции, функциональной совместимости средств разработки и простоты использования.

2. Продвижение и реклама ESL. Xilinx будет пропагандировать ценность и достоинства ESL для ПЛИС настоящим и будущим заказчикам. Будут развернуты обучение и информирование пользователей о существующих типах решений ESL и о различных предложениях, которые могут обеспечить лучшие подходы к решению существующих проблем. Цель – дать возможность пользователям принимать компетентные решения о том, насколько предложения различных партнеров ESL-инициативы подходят для конкретных приложений. Большая осведомленность приведет к увеличению числа заказчиков, что, в свою очередь, будет содействовать жизнеспособности партнерства.

КАК НАЧАТЬ РАБОТАТЬ С ESL?

В качестве первого шага ознакомления с различными ESL для ПЛИС

Xilinx создала образовательный веб-сайт. Он охватывает специфические аспекты каждого из существующих сегодня партнерских ESL-решений и предназначен для того, чтобы помочь сделать выбор из них. Чтобы начать ориентироваться в ESL, посетите сайт www.xilinx.com/esl.

Кроме того, Xilinx также создала форум для обсуждения новых ESL для ПЛИС по адресу toolbox.xilinx.com/cgi-bin/forum. Здесь можно принять участие в различных дискуссиях на темы, касающиеся применения ESL для ПЛИС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Средства ESL для ПЛИС позволяют воплощать идеи с помощью программируемого «железа», не требуя изучения низкоуровневых подробностей разработки аппаратных средств. Сегодня есть возможность выбирать из широкого спектра инновационных, производительных решений, специально оптимизированных под ПЛИС компании Xilinx. Запустив ESL-инициативу, Xilinx работает с фирмами-партнерами, чтобы донести лучшие в своем классе инструменты до сегодняшних и потенциальных потребителей. Следите за обновлениями и новыми разработками.

Перевод Игоря Метина, xilinx@plis.ru.



www.atel.ru

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНО

ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ

ATMEL

- Микроконтроллеры: AVR, ARM, 80C51
- Программируемая логика: FPGAs, PLDs
- Микросхемы памяти: Data Flash, FLASH, EEPROMs
- Микросхемы: RFID
- Технология: Finger Chip
- Микросхемы приемопередатчиков УВЧ
- Приемники ИК-диапазона
- Микросхемы для телефонии
- Автоэлектроника
- ПЗС-матрицы

НАДЕЖНО

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЕ И СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Nenshi Communication Equipment Co., Ltd.

- Плнты: LSA-PLUS, LSA-PROFIL, DT-PLUS
- Оборудование защиты
- Патч-панели и патч-корды (категории 6, 5e)
- ADSL-разделители
- Волоконно-оптическое оборудование
- Монтажный инструмент и принадлежности

ДЕКЛАРАЦИИ О СООТВЕТСТВИИ
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА СВЯЗИ РОССИИ

КАЧЕСТВЕННО

ПРЕЦИЗИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

DALLAS SEMICONDUCTOR

- iButtons™ и 1-Wire™ компоненты
- Микросхемы контроля батарей
- Датчики температуры
- Часы реального времени
- Супервизоры
- Память NVRAM
- Цифровые потенциометры
- Интерфейсы RS232
- Микроконтроллеры 8051 с NVRAM
- Линии задержек, генераторы
- Терминаторы шины SCSI

БЫСТРО

ВСЕГДА НА СКЛАДЕ

PVI **POWERTRIP** **WINSTAR**

- TFT дисплеи промышленного применения
- Символьные индикаторы – PC, WH, встроенная RAM память со знакогенератором
- Графические индикаторы – PG, WG, WX
- Цветные графические индикаторы – WC
- Сенсорные панели (Touch Panels)
- Технологии: TN, STN, FSTN, TAB, COG, COF, COB, SMT
- Подсветки: LED, EL, CCFL
- Расширенный диапазон температур (-20...+70°C)

Санкт-Петербург: тел./факс: (812) 325-08-57
тел. (812) 325-08-56 e-mail: market@atel.ru
Москва: тел./факс: (495) 709-33-80
тел. (495) 709-33-81 e-mail: atlas-el@mtu-net.ru

ГРАНИТ-ВТ

Электронная аппаратура для ответственных применений

Реклама

• Серийное производство электронных модулей, в т.ч. с приемкой "5"

• Контрактное производство высокотехнологичной электроники, в т.ч. BGA с рентген-контролем

• Париленовое влагозащитное покрытие

• Контрактная разработка

ЗАПУЩЕНА НОВАЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СБОРОЧНАЯ ЛИНИЯ!!!

ЗАО "ГРАНИТ-ВТ" 191014, Санкт-Петербург, ул. Госпитальная 3
тел./факс: 8 (812) 274-04-48, e-mail: mail@granit-vt.com, www.granit-vt.ru