

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ НА БАЗЕ ПЛИС

Владимир Оганов, Сергей Федоров, МГТУ им. Н.Э. Баумана

Несмотря на то, что сегодня технология ПЛИС получила достаточно распространение и хорошо освещена в специальной литературе, освоению и внедрению ПЛИС зачастую препятствует недостаток квалификации разработчиков в этой области. В статье рассказывается о программах учебного центра, более десяти лет назад созданного усилиями кафедры «Информационные системы и телекоммуникации» МГТУ им. Н.Э. Баумана и корпорации «Точка Опоры», в котором как начинающие, так и опытные разработчики могут повысить квалификацию в области проектирования устройств на ПЛИС.

В последние годы все больше инженеров применяют программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) в своих разработках. Продукция одного из лидеров в этой области, фирмы ALTERA, получила достаточно широкое распространение на российском рынке. На это повлияла и доступная цена микросхем и средств проектирования по отношению к продукции других фирм, и преимущества в архитектуре ПЛИС, а также возможности обучения и технической поддержки специалистов.

Применение ПЛИС по сравнению с цифровыми микросхемами малой степени интеграции позволяет получить характеристики, достижимые при применении микросхем заказных СБИС. При этом обеспечивается невысокая стоимость разработки и малое время цикла проектирования.

Несколько лет назад применение ПЛИС в серийном и массовом производстве, как правило, ограничивалось использованием микросхем низкой степени интеграции. ПЛИС высокой степени интеграции применялись в мелкосерийном и опытном производстве или в специализированных областях, в частности, в телекоммуникационном оборудовании. В настоящее время благодаря появлению недорогих ПЛИС высокой степени интеграции, таких как Cyclone и Cyclone II фирмы ALTERA, значительно расширилось применение ПЛИС в областях, ориентированных на серийную продукцию, таких как бытовая электроника, системы промышленного управления и автомобильная электроника. При этом обеспечиваются столь важные преимущества, как высокая скорость выхода на рынок, возмож-

ность создания нескольких версий продукта на одной платформе, возможность быстрого обновления и коррекции не только программной, но и аппаратной части системы.

Темпы перевода на ПЛИС изделий, выпускаемых и разрабатываемых отечественной промышленностью, явно недостаточны. И если раньше это в основном определялось значительной стоимостью самих микросхем, средств проектирования и программирования ПЛИС, то сейчас, с появлением достаточно развитых бесплатных версий САПР с одной стороны, а с другой — недорогих семейств как низкой, так и высокой степени интеграции, проблема состоит скорее в освоении ПЛИС как универсальной платформы для проектирования современных аппаратных и программно-аппаратных систем.

Многим специалистам, накопившим опыт проектирования цифровых устройств на базе стандартных цифровых микросхем малой степени интеграции, не хватает необходимых знаний, системного подхода, методической поддержки для перехода на ПЛИС. Проблема в том, что применение ПЛИС обуславливает принципиально другой подход к проектированию. Разработчик проектирует не схему из многих микросхем в базисе стандартной логики (например, 74 серии), а свою собственную микросхему, используя полуфабрикат — ПЛИС. Опыт проектирования полузаказных микросхем есть далеко не у всех разработчиков.

Важную роль в освоении ПЛИС призваны сыграть центры обучения, где специалисты могут повысить свою квалификацию.

На кафедре «Информационные системы и телекоммуникации» МГТУ им. Н.Э. Баумана с 1994 г. ведется методическая работа по применению ПЛИС фирмы ALTERA в электронных устройствах. В 1995 г. кафедра стала членом программы поддержки высшей школы фирмы ALTERA, а в 1997 г. совместно с представителем официального дистрибьютора в Москве корпорацией «Точка Опоры» был создан центр обучения технологии проектирования ПЛИС. На сегодняшний момент в центре прошли курс обучения более 300 специалистов с предприятий России и стран СНГ. В сентябре 1998 г. центр и его специалисты прошли сертификацию. Центр вторым в Восточной Европе получил статус официального центра обучения фирмы ALTERA.

Несмотря на то, что сегодня технология ПЛИС получила достаточно распространение, выпускается литература по ПЛИС и растет число квалифицированных разработчиков, способных самостоятельно освоить проектирование, количество слушателей растет от года к году. Наряду с опытными специалистами, в последние годы в Центр приходит обучаться все больше молодежи. Многие организации, в которых работают специалисты в области ПЛИС, предпочитают не отвлекать их от текущей производственной деятельности для обучения молодых специалистов, а поручить эту работу хотя бы на старте специализированному Центру. Среди обучающихся возросло и количество студентов технических ВУЗов, которые хотят углубить знания по специальности.

Слушателям предлагается несколько курсов. Базовый курс «Технология проектирования цифровых устройств на базе ПЛИС фирмы ALTERA» предназначен для специалистов, начинающих работать с ПЛИС. Курс состоит из теоретических и практических занятий. На теоретических занятиях рассказывается об архитектуре и особенностях проектирования на перспективных семействах ПЛИС фирмы ALTERA. Рассматриваются семейства Cyclone,

Cyclone II, MAX, MAXII. Основное внимание в процессе обучения уделяется практическим занятиям. Слушатели получают навыки работы в САПР QUARTUSII, осваивают различные приемы реализации элементов цифровых устройств. Курс обучения включает рассмотрение основ языка AHDL и методологии корректного проектирования на ПЛИС. Итогом практических занятий является проект, работоспособность которого проверяется на реальном устройстве. Таким образом, в процессе обучения слушатель изучает полный цикл проектирования, и после окончания курсов может использовать полученные знания и навыки в работе. В случае возникновения вопросов разработчик всегда может получить консультацию у специалистов центра. В процессе обучения слушателю выдается комплект литературы и материалов на русском языке, а также компакт-диск с фирменной документацией и

бесплатной версией САПР. Многие слушатели во время обучения устанавливают программное обеспечение на своем рабочем месте на предприятиях, параллельно работая и там, что усиливает эффективность обучения.

Для специалистов, имеющих опыт работы с программируемой логикой, предлагается специализированный курс «Проектирование систем на кристалле на базе ПЛИС фирмы ALTERA». Курс ориентирован на практическое освоение проектирования программируемых систем на кристалле на основе процессорного ядра Nios II. Курс состоит из двух частей. Каждое рабочее место оборудовано отладочной платой Stratix Development Kit. В первой части рассматривается архитектура процессорного ядра Nios II и системы на кристалле, создаваемой в средстве SOPC Builder в целом. На практических занятиях слушатели получают

навыки создания и конфигурирования системы на кристалле, ее сопряжения с пользовательскими модулями и внешними компонентами. Вторая часть курса посвящена разработке программного обеспечения. Слушатели получают навыки работы с САПР Nios II IDE, включая разработку проекта программного обеспечения, отладку и программирование энергонезависимой памяти системы на кристалле.

Обучение ведется в специально оборудованном классе с использованием фирменного отладочного и контрольно-измерительного оборудования. Следует отметить, что преподавание ведется по авторским программам, отличным от стандартизованных программ, которые предлагает фирма ALTERA для своих центров обучения. Прослушать выбранный курс могут как специалисты с предприятий, так и частные лица. Организованным группам с предприятий и студентам предоставляются скидки.