

САПР по созданию независимых, функционально полных блоков. Одно из основных требований к элементам библиотеки – параметризуемость, т.е. все основные параметры, такие как разрядность, основная частота работы, число операндов элемента, должны без труда изменять свои значения без изменения функциональных свойств элемента в целом. Обработка информации выполняется параллельным кодом, что существенно увеличивает скоростные характеристики. Синхронизация всех элементов может осуществляться как централизованно, так и отдельно, в зависимости от конфигурации.

Библиотека аппаратных примитивов может быть условно разбита на классы: функциональные элементы, комплексные элементы.

В дальнейшем планируется дополнить функциональные возможности библиотеки, расширив круг её элементов классом последовательной передачи сигнала, что даст возможность построения системы на одном кристалле с возможностью параллельно-последовательной работы. Наличие такой расширенной библиотеки создаёт предпосылки к созданию как многофункциональных, так и специализированных вычислителей на базе САПР с последующей возможностью автоматической генерации VHDL кода разрабатываемой системы. Планируется так же учесть возможность интеграции разработанной библиотеки с наиболее распространёнными пакетами САПР с целью использования различных элементов библиотеки примитивов в качестве мегафункций, ориентированных на реально существующие системы на одном кристалле.

При разработке библиотеки были использованы средства САПР Quartus II 4.2sp1 Web Edition Full. Язык разработки – VHDL'93.

Л.В. Щеглова, С.В. Лощенков

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА УДАЛЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НА БАЗЕ ПЛИС ТЕХНОЛОГИИ

При создании распределенного вычислительного комплекса специализированного назначения одним из актуальных вопросов является повышение надежности при эксплуатации, т.е. своевременная диагностика систем, выявление и устранение неполадок. Наряду с повышением надежности наблюдается тенденция потери обслуживающим персоналом определенных навыков отыскания и устранения неисправностей. Таким образом, возникает проблема обслуживания распределенного вычислительного комплекса специализированного назначения в условиях, когда не хватает персонала высокой квалификации.

В настоящее время эту проблему можно решить путем проектирования систем диагностики для выявления сбоев и неисправностей в процессе работы распределенного вычислительного комплекса, что и обуславливает актуальность данной работы. В качестве примера специализированного распределенного вычислительного комплекса рассматривается навигационный эхолот (НЭЛ), для диагностики и тестирования которого на данном этапе применяется стационарный ПК. В дальнейшем стационарный ПК предполагается заменить проектируемым контроллером удаленной диагностики на базе ПЛИС технологии.

При проектировании малогабаритных переносных устройств контроля и диагностики распределенного вычислительного комплекса широкое применение получила ПЛИС технология, позволяющая сделать контроллер удаленной диагностики достаточно универсальным и совместимым с рядом других устройств. Проекти-

руемое устройство предназначено для диагностики и тестирования НЭЛ, и в частности вычислителя приемопередающей части (прибор ПП). Контроллер удаленной диагностики использует готовые тесты, созданные заранее на ПК. Преимуществом разработанного контроллера удаленной диагностики является возможность его работы в одном из следующих режимов:

- ◆ Режим удаленного тестирования платы вычислителя прибора ПП, предназначенный для выявления сбоев и неисправностей в работе НЭЛ с точностью до конкретного блока путем запуска специальных тестовых процедур.
- ◆ Режим мониторинга вычислителя прибора ПП. В данном режиме контроллер удаленной диагностики подключается к НЭЛ и прослушивает подсистему связи между прибором ПП и устройством отображения информации НЭЛ, т.е. выступает в роли «наблюдателя». Данный режим позволяет выявить сбои при работе линии передачи. Причем для выявления неисправности, контроллер удаленной диагностики сравнивает передаваемые пакеты с эталонными пакетами.
- ◆ Режим взаимодействия с инструментальным ПК, предназначенный для сохранения результатов тестирования и мониторинга с контроллера удаленной диагностики на инструментальный ПК для дальнейшего анализа, а также для загрузки новых тестовых процедур с инструментального ПК в память контроллера удаленной диагностики.
- ◆ Режим самодиагностики контроллера удаленной диагностики, предназначенный для выявления сбоев и неисправностей в работе самого проектируемого устройства. Данный режим позволяет предотвратить сбои и неисправности в работе контроллера удаленной диагностики, что повышает его надежность.

На структурном уровне контроллер удаленной диагностики состоит из следующих блоков:

- ◆ блок управления, построенный на ПЛИС семейства Cyclone2 фирмы ALTERA;
 - ◆ блок хранения данных, в состав которого входит энергонезависимая NAND FLASH память для хранения исходных программ и результатов, а также блок ОЗУ;
 - ◆ блок ввода/вывода, в состав которого входит клавиатура, предназначенная для выбора режимов функционирования контроллера удаленной диагностики и ввода тестовых процедур, и жидкокристаллический индикатор для отображения информации;
 - ◆ блок сопряжения, построенный на основе последовательных интерфейсов RS-232, RS-485/422.
- ◆ В процессе работы над темой были решены следующие задачи:
- ◆ проанализирована область применения контроллера удаленной диагностики и выявлен список решаемых устройством задач;
 - ◆ произведен анализ существующих методов диагностирования;
 - ◆ рассмотрены основные подходы к построению устройств указанного назначения;
 - ◆ определены требования к составу аппаратных средств контроллера удаленной диагностики;
 - ◆ разработана структура аппаратных средств контроллера удаленной диагностики;

- ◆ определены функции и предложены режимы функционирования контроллера удаленной диагностики;
- ◆ разработаны алгоритмы функционирования контроллера удаленной диагностики;
- ◆ выполнены необходимые расчеты, доказавшие эффективность принятых решений.

В.Ф. Гузик, А.О. Пьявченко, В.А. Переверзев

ОБЗОР МЕТОДОЛОГИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ НА БАЗЕ ПЛИС

Для решения задач различной степени сложности существуют различные методики построения и проектирования проблемно-ориентированных систем. Традиционный подход к проектированию, основанный на использовании интегральных схем (ИС), широко расширился с появлением программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). При этом, если при проектировании традиционным способом необходимы знания типовых функциональных блоков, их свойств и возможностей, то при проектировании проблемно-ориентированных систем с использованием ПЛИС появилась возможность компоновать аппаратную часть из типовых модулей – IP-блоков, мегафункций или других проверенных проектов. Это дало возможность разрабатывать и изготавливать специализированные и высокопроизводительные устройства с высокими эксплуатационными параметрами в относительно сжатые сроки.

Как известно, сложные алгоритмы и системы перед их реализацией в аппаратуре проходят этапы проверки и моделирования на универсальных комплексах моделирования. Однако до последнего времени системные инженеры и программисты опирались в своей работе на языки C/C++, в то время как их партнеры по разработке аппаратуры предпочитали схемотехническое представление проектов и лишь в последнее время стали описывать свои разработки на языках описания аппаратуры (VHDL, Verilog и т.п.). Разница в способах описания проекта наносит явный ущерб не только успешности взаимного общения специалистов (разрабатывающих начинку одного кристалла), но и, что более существенно, замедляет процесс проектирования и ухудшает его качество.

В большинстве случаев процесс проектирования системы, содержащей БИС программируемой логики, носит многоуровневый, пошаговый характер с возвратами и корректировкой принятых решений. Каждый из этих этапов носит неоднозначный характер. В современных условиях в процессе проектирования участвует большое число разработчиков, причем, как правило, на разных этапах используют как нисходящий, так и восходящий подходы к проектированию, пытаясь использовать их лучшие черты. Процесс проектирования реализуется одновременно по четырем направлениям разработок: ПО, аппаратуры, конструкторской документации и протокола взаимодействия отдельных элементов системы.

Техническая сторона проектирования определяется тремя основными составляющими: элементной базой (ПЛИС), инструментарием (САПР) и методикой (маршрутом проектирования). При этом порядок этапов проектирования может носить абсолютно произвольный характер, т.е. выполняться последовательно, параллельно или в различных комбинациях.