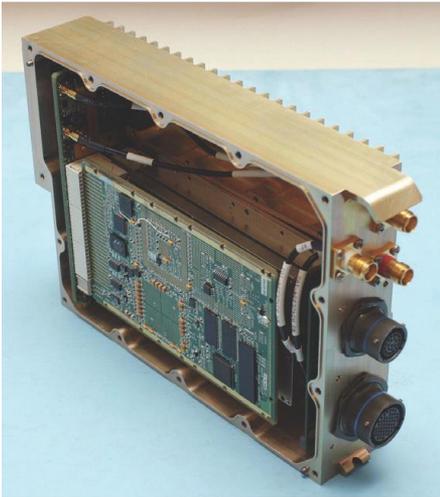


BAE Systems сократили время разработки программно-определяемого радио на 80%.



Отладочный стенд, используемый при традиционной разработке.

В следующие несколько лет военные США планируют потратить более одного миллиарда долларов на технологию программно-определяемого радио (software-defined radio, SDR), чтобы обеспечить лучшую связь и взаимодействие между войсками. Чтобы удовлетворить столь большому спросу, компании-подрядчики оборонной промышленности изучают усовершенствованные подходы к проектированию, позволяющие быстро разрабатывать многорежимные, многополосные и многофункциональные беспроводные устройства, которые могут быть переконфигурированы с помощью обновления программного обеспечения.

При работе над технологией SDR BAE Systems долгое время использовали традиционный подход, основанный на ручном написании кода VHDL для ПЛИС. Однако недавно BAE Systems решили сравнить его с Модельно-Ориентированным Проектированием (МОП) предлагаемым компаниями MathWorks и Xilinx. Выполняя параллельно два проекта, они обнаружили, что применение Simulink и Xilinx System Generator значительно сократило время разработки.

“Перед автоматической генерацией кода с помощью Xilinx System Generator, мы выполнили все симуляции и отладку на модели Simulink, где это проще и быстрее сделать”, - объясняет док. Дэвид Хаессиг, старший технический сотрудник BAE Systems. “В результате мы получили более чем десятикратное сокращение времени на разработку алгоритмов ЦОС для SDR. Это дает большой потенциал для улучшения выпускаемой продукции в области программно-определяемых радио”.

Задача

Задачей BAE Systems была разработка протокола спутниковой связи военного стандарта (MIL-STD-188-165A) для его последующей реализации в (C4ISR) радио осуществляющих передачу команд управления и сообщений между вычислительными комплексами, а также

данных наблюдения и разведки. В то же время BAE Systems стремились оценить новый подход к проектированию для ускорения разработок.

Компания решила пойти одновременно по двум путям – традиционному и с помощью инструментов для МОП. Для справедливой оценки, каждый проект реализует эквивалентный набор ядер. Запуск двух параллельных проектов позволил BAE Systems непосредственно сравнить существующий подход с МОП на реальном проекте.

Решение

Работая с оборудованием фирмы Xilinx, BAE Systems применили концепцию Модельно-Ориентированного Проектирования, согласно которой Simulink и Xilinx System Generator использовались для проектирования и реализации стандарта MIL-STD-188 на SDR в 10 раз быстрее, чем их коллеги, пишущие код вручную.

В то же время, инженер BAE Systems Роберт Риджис с более чем 15 летним опытом создания программного обеспечения на VHDL, возглавлял отдельный проект, выполняемый традиционными методами. В этом проекте, Риджис вручную писал VHDL код на основе требований и спецификаций, сформированных на разных стадиях системного инжиниринга.

В проекте, следующем концепции МОП, Эндрю Комба (системный инженер BAE Systems) вначале разработал в Simulink модель приемопередатчика для SDR. Он быстро создал модель, взяв блоки из Communications System Toolbox™, куда вошли такие операции, как скремблирование, дифференциальное и сверточное кодирование, матричное перемежение, кодирование Рида-Соломона и квадратурная амплитудная модуляция (QAM). Комба вручил модель Simulink и копию спецификации протокола инженеру Xilinx Сину Галлахеру, который, не имея особого опыта в разработке систем связи, заменил стандартные блоки Simulink

Задача

Разработать SDR для военного стандарта спутниковой связи

Решение

Применение Simulink и Xilinx System Generator для быстрой разработки, отладки и автоматической генерации кода для алгоритмов ЦОС, реализуемых в SDR

Результат

- Время разработки проекта сокращено на 80%
- Проблемы обнаруживаются и устраняются быстрее
- Упрощается тактирование и взаимодействие между компонентами

“Инженеру с многолетним опытом работы на VHDL потребовалось 645 часов, чтобы написать код для полностью соответствующего стандарту SDR. Второй инженер, имея гораздо меньший опыт, завершил аналогичный проект, используя Simulink и Xilinx System Generator быстрее, чем за 46 часов”, — док. Дэвид Хаессинг, BAE Systems

блоками Xilinx и тем самым подготовил ее к автоматической генерации кода с помощью Xilinx System Generator.

После симуляции и верификации обновленной модели, при помощи средств визуализации данных и счетчиков битовых ошибок, Галлахер сгенерировал VHDL код и синтезировал прошивку на Xilinx ISE для тестирования SDR на ПЛИС.

“Поскольку проект был полностью промоделирован и проверен на модели, после загрузки на ПЛИС SDR сразу же заработало”, - отметил Хаессинг.

Основываясь на успешном опыте этого проекта, BAE Systems начали совместную работу с MathWorks, Virginia Tech, Xilinx и Zeligsoft для улучшения портативности протокола связи. Эта группа разрабатывает интерфейс, позволяющий сразу же прошивать код, сгенерированный с помощью Simulink Coder или Xilinx System Generator, в радио с архитектурой программного взаимодействия (Software Communications Architecture, SCA).

Результаты

Время разработки проекта сокращено на 80%. “Используя Simulink и Xilinx System Generator, мы разработали тракт обработки сигналов для SDR и достигли десятикратного выигрыша по времени проектирования”, - говорит Хаессинг. “Общее же время работы над проектом, включая интеграцию оборудования и лабораторное тестирование, было уменьшено в 4 раза”.

Проблемы обнаруживаются и устраняются быстрее. “В МОП модель Simulink напрямую связана с результирующим кодом. Это вынуждает разработчиков детально описать все требования к сигналам в модели”, - отмечает Хаессинг. “В результате ошибки обнаруживаются и устраняются во время моделирования на ранних стадиях проектирования, а не во время поведенческих тестов на VHDL, когда их исправление может быть трудоемким и занимать много времени”.

Упрощается тактирование и работа с интерфейсами. Традиционный рабочий процесс требует от инженеров вручную настраивать тактовые частоты всех элементов и тщательно изучать спецификацию и требования к интерфейсам каждого компонента в протоколе. Хаессинг заметил: “С Simulink и Xilinx System Generator, все необходимые тактовые сигналы генерируются автоматически и компоненты легко соединяются без изучения спецификации, касающейся управления, задержек и других опций”.

Индустрия

- Космическая и оборонная промышленность
- Связь

Области применения

- Системное моделирование и симуляция
- Цифровая обработка сигналов
- Системы связи
- Проектирование на ПЛИС

Продукты

- MATLAB®
- Simulink®
- Communications System Toolbox™
- DSP System Toolbox™
- MATLAB Coder™
- Simulink Coder™
- Xilinx® System Generator

Официальный сайт BAE Systems

www.baesystems.com