

МОДЕЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВСТРАИВАЕМОГО ПО ПРИЕМНЫХ МОДУЛЕЙ

Инженерами ЦИТМ Экспонента было разработано встроенное программное обеспечение для комплекса разнесенных синхронизированных приемных модулей по методике модельно-ориентированного проектирования для заказчика КБ Радар.

Использование МОП позволило сократить сроки проекта до четырех месяцев с первоначальной оценкой в полтора года.



Рис. 1. Работа приемного модуля в составе системы мониторинга

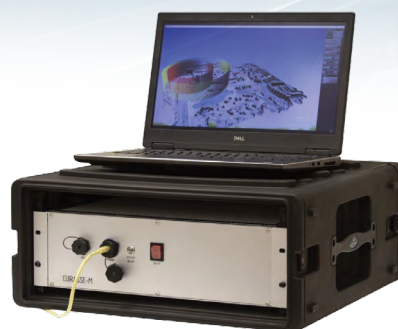


Рис. 2. Внешний вид приемного модуля



«С ЦИТМ Экспонента мы работаем более трех лет. Сделали совместно три проекта, связанных с военной тематикой. Специалисты ЦИТМ Экспонента оказывали техническую поддержку. Полученные результаты нас впечатлили, так что мы продолжаем совместную работу и настроены на долговременное сотрудничество» —

Алексей Мартинович, начальник сектора ТО5, КБ Радар

Задача

Разработка началась за полтора года до привлечения к работе компании ЦИТМ Экспонента. Инженеры ЦИТМ Экспонента были приглашены в проект с целью ускорения разработки и передачи компетенций инженерной команде ОАО «КБ Радар» для выполнения проектов с помощью модельно-ориентированного проектирования.

Решение

Для решения поставленной задачи была выполнена отладка алгоритмов на системных моделях, генерация HDL и C кода, разработка опорного проекта в Vivado и тестирование результатов на целевой аппаратной платформе. В качестве аппаратной основы для комплекса синхронизированных приемных модулей использована SDR платформа на базе ПЛИС Zynq 7100 и радиочастотных трансиверов AD9371 с возможностью одновременного синхронного приема сигналов по 4-м каналам с полосой более 100 МГц и частотой оцифровки более 150 МГц.

В ходе выполнения работ были организованы еженедельные телеконференции с инженерной командой с целью передачи текущих наработок и разбора возникающих вопросов по проекту. По завершении проекта инженеры ЦИТМ Экспонента прибыли на несколько дней на предприятие ОАО «КБ Радар» для тестирования разработанного встраиваемого ПО и передачи проекта.



Рис. 3. Трансивер AD9371

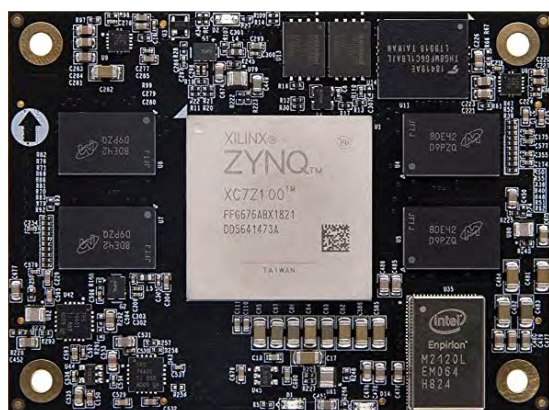


Рис. 4. Плата Zynq 7100

«На сегодняшний день мы активно используем инструменты MATLAB в группе специалистов из 8-10 человек. Такой небольшой группой мы получили достаточно весомые результаты: нам удалось снизить сроки выполнения проектов от полутора-двух лет до трех-пяти месяцев, то есть в 3-5 раз увеличили производительность и повысили эффективность работы группы специалистов, которые используют инструменты и средства MATLAB» —

Алексей Мартинович, начальник сектора ТО5, КБ Радар

Результаты работ

Работы были выполнены за 4 месяца, получены следующие результаты:

1. Разработан опорный проект (reference design) в Vivado для интеграции пользовательских алгоритмов с интерфейсами RFNOC, позволивший оптимизировать использование аппаратных ресурсов целевой платформы, увеличив число приемных каналов с 2-х до 4-х.
2. В ходе системного моделирования были проработаны варианты реализации взаимной корреляции и выбран наиболее подходящий — корреляция в частотной области. Также разработан вариант системной модели с целью улучшения параметров системы (корреляция с применением интерполяции) для последующей модернизации комплекса.
3. Пользовательские алгоритмы разработаны и отлажены на моделях.
4. При нахождении несоответствий в процессе тестирования встраиваемого ПО использованы инструменты облачного хранения для быстрого восстановления и корректировки моделей с целью локализации параметров и приведения их в соответствии с техническими требованиями.
5. Из моделей были сгенерированы HDL код для ПЛИС и управляющий C код для ARM процессора, полностью удовлетворяющие используемым аппаратным ресурсам и быстродействию (темп выдачи результатов) SDR платформы.
6. Проведено тестирование разработанного ПО на соответствие требованиям к системе.

Используемые технологии:

- Системное моделирование алгоритмов ЦОС
- Автоматическая генерация исходных кодов для ПЛИС и ARM
- Быстрое прототипирование алгоритмов на SDR

Обсудите с нами ваш проект: info@exponenta.ru



Компания «КБ Радар» (Республика Беларусь) была образована в 2006 году, а в 2011 году образован холдинг «Системы радиолокации». В настоящий момент в состав холдинга входят: «КБ Радар» (в качестве управляющей компании) и «ГКБ ЛУЧ». Холдинг выполняет полный цикл работ — от разработки до производства и сопровождения эксплуатации радиолокационных систем и средств РЭБ (радиоэлектронной борьбы). Проекты любой сложности выполняются «под ключ» и подразумевают работы от проектирования до сервисного обслуживания и обучения специалистов.

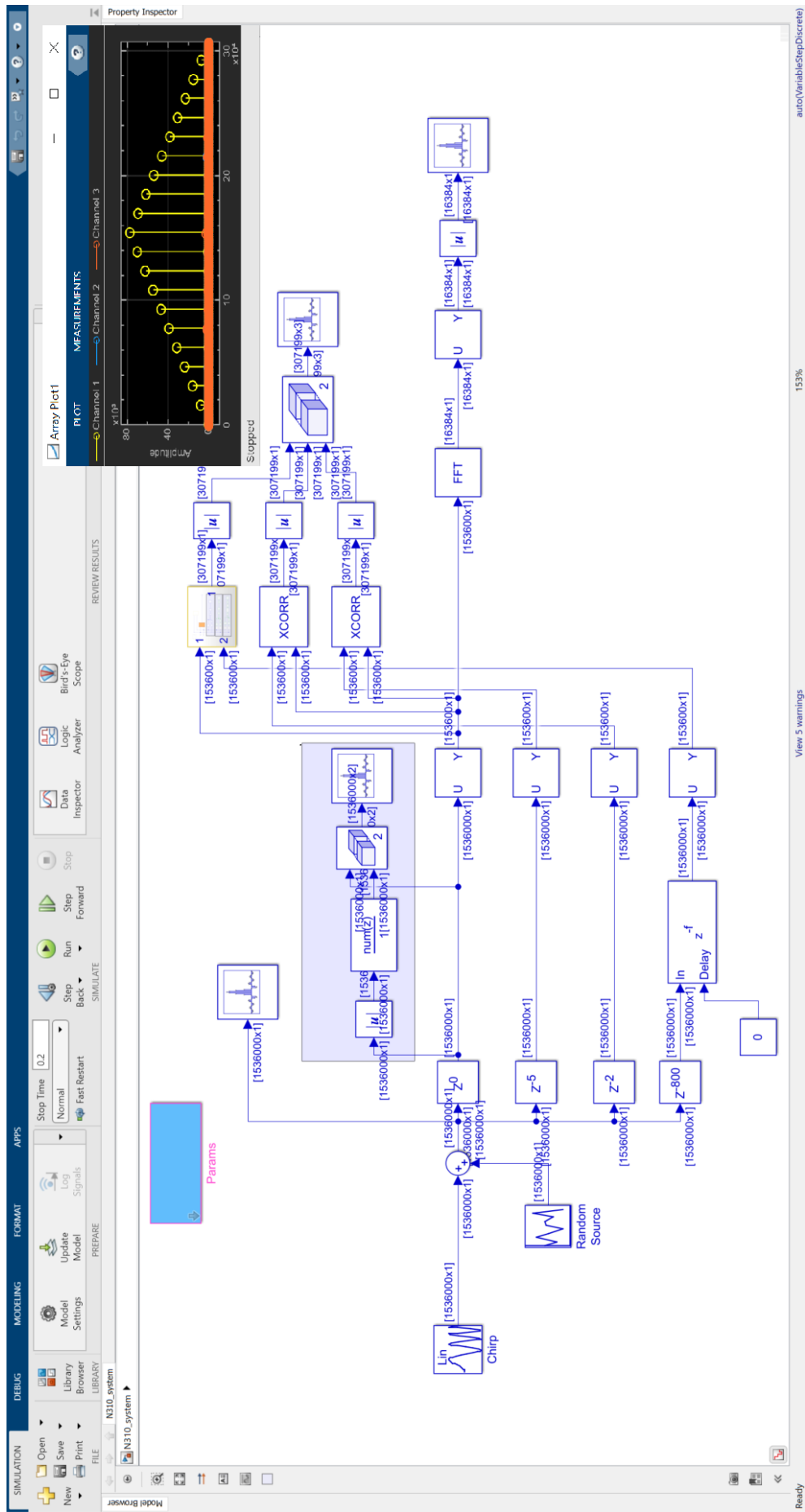


Рис. 5. Системная модель приемного модуля