

# Инженеры из Samsung (Великобритания) разработали систему связи 4G в Simulink



Исследовательский институт компании Samsung Electronics

Группа инновационных технологий (ATG) из исследовательского института компании Samsung Electronics (SERI) в Лондоне является авангардом в области беспроводной связи, проводя новейшие исследования и работая над созданием алгоритмов для физического уровня беспроводных технологий поколения 4G. SERI участвует в отраслевых исследовательских проектах рамочной программы Европейского Союза (ЕС) по созданию новой концепции для беспроводных систем, которая улучшит пиковую скорость передачи данных, задержки, эффективность использования спектра и охват при одновременном снижении стоимости оборудования.

Инженеры SERI выбрали Simulink, чтобы в одной среде объединить разработку алгоритмов для основной полосы частот и исследования физического уровня систем связи, и работали в составе консорциума над созданием объединенной библиотеки для беспроводных приложений.

“Simulink предлагает легкую в использовании среду, которая способствует эффективному созданию, отладке и тестированию технологий беспроводной связи” объясняет док. Тьерри Лестебл, старший научный сотрудник SERI. “Кроме того, он предоставляет исчерпывающие наборы инструментов (toolboxes) и способствует повышению качества и повторному использованию кода между проектами”.

### Задача

Сотрудникам SERI требовалось разработать платформу для расширения возможностей и оптимизации работы групп, выполняющих анализ данных, разработку и симуляции алгоритмов, и облегчения взаимодействия между организациями. Кроме того, необходимо было обеспечить

единения трактовок обработки физического уровня.

Сотрудники SERI столкнулись с жестким графиком, введенным консорциумом с целью скорейшего получения результатов моделирования по предложенным технологиям.

“Чтобы уложиться в сроки, нам пришлось поддерживать разработки сразу нескольких членов нашей команды”, - объясняет Лестебл. “Кроме того, в наших европейских проектах требовалась общая программная платформа и библиотека для упрощения взаимодействия и интеграции с разработками остальных членов консорциума”.

### Решение

В SERI выбрали инструменты MathWorks в качестве стандарта для проектирования беспроводных систем связи нового поколения. Кроме того, они перенесли все существующие алгоритмы в Simulink, чтобы обеспечить возможность их использования в последующих инициативах по развитию технологий.

У инженеров SERI было мало опыта работы с Simulink, и они решили воспользоваться консалтинговыми услугами MathWorks для ускорения этого процесса. Члены ATG использовали Simulink для разработки алгоритмов и создания моделей систем связи поколения 4G. Они обратились к расширениям Communications System Toolbox™ и DSP System Toolbox™, чтобы ускорить процесс создания моделей. Команда применяла Simulink и для добавления C и C++ кода к симуляциям. Это позволило подключать алгоритмы других партнеров консорциума и свои собственные оптимизированные реализации алгоритмов, после того как была завершена работа над общей моделью. Их собственные алгоритмы в конечном счете вошли в портфель патентов SERI.

### Задача

Разработать технологию для мобильной связи нового поколения и передовых исследований в области цифровой беспроводной связи

### Решение

Выбор инструментов MathWorks в качестве стандарта для быстрого проектирования систем связи, улучшения взаимодействия и повторного использования разработок

### Результаты

- Минимизировано время выпуска продукции
- Работы выполнены в предельно сжатые сроки
- Создана платформа для совместных разработок

*“Simulink упростил процедуру обмена знаниями и предложениями с другими дизайн-центрами. Кроме того, он позволил нам сконцентрироваться на разработке алгоритмов и осуществлять математический анализ, оценку и оптимизацию на современном уровне” — док. Тьерри Лестебл, SERI*

В SERI использовали MATLAB для статистического анализа и построения графиков, способствовавших лучшему визуальному пониманию поведения системы и экспериментальных данных. С помощью скриптов MATLAB они построили зависимости вероятностей битовых ошибок для созданных моделей Simulink, чтобы понять влияние параметров и получить количественные оценки различных технологий. Это позволило оценить устойчивость к помехам различных алгоритмов детектирования для многочастотной технологии множественного доступа с кодовым разделением (MC-CDMA).

На стадии отладки проекта все участники консорциума, занимающиеся исследованием физического уровня, сравнивали свои результаты с помощью набора заранее определенных сценариев, разработанных с помощью Simulink и Communications System Toolbox.

Для создания передовых схем кодирования, таких как коды с малой плотностью проверок на четность (LDPC), команда также использовала расширение DSP System Toolbox.

Исследователи из ATG с помощью Simulink разработали новые алгоритмы подавления помех, использующие мягкие решения, получаемые с нескольких кодирующих схем и LDPC.

После получения эталонных данных детектирования для сценариев с одним и

несколькими пользователями, исследователи применили продвинутые методики канального кодирования для реализации контура помехоподавления.

В ATG уже близки к завершению оценки характеристик технологии MC-CDMA на физическом уровне.

### Результаты

#### Время обучения сведено к минимуму.

“Мы впервые столкнулись с Simulink, и нам хватило всего одной недели, чтобы завершить создание модели первого законченного тракта приёма-передачи. В течение трех недель мы реализовали полноценную многочастотную систему, включающую MC-CDMA и COFDM”, - сообщает Лестебл.

**Уложились в жесткие сроки.** “Используя Simulink, мы последовательно завершили основные этапы проектирования, значительно опережая сроки, поставленные для разработки MC-CDMA”, - поведал Лестебл.

#### Создана платформа для совместной разработки.

“Нам было легко обмениваться разработками и поддерживать приложения, так как все исследователи в ATG использовали MATLAB и Simulink”, - объясняет Lestable. “Кроме того, Simulink помог нам наладить связь с проектами других офисов Samsung и Европейских партнеров за счет возможности подключения их вклада к Simulink”.

### Индустрия

- Communications

### Области применения

- Анализ данных
- Разработка алгоритмов
- Системное проектирование и симуляции
- Цифровая Обработка Сигналов

### Продукты

- [MATLAB](#)
- [Simulink](#)
- [Communications System Toolbox](#)
- [DSP System Toolbox](#)

Информация об офисе Samsung UK  
[www.samsung.com/uk](http://www.samsung.com/uk)

### Дополнительная информация и контакты

Информация о продуктах  
[matlab.ru/products](http://matlab.ru/products)

Пробная версия  
[matlab.ru/trial](http://matlab.ru/trial)

Запрос цены  
[matlab.ru/price](http://matlab.ru/price)

Техническая поддержка  
[matlab.ru/support](http://matlab.ru/support)

Тренинги  
[matlab.ru/training](http://matlab.ru/training)

Контакты  
[matlab.ru](http://matlab.ru)  
E-mail: [matlab@sl-matlab.ru](mailto:matlab@sl-matlab.ru)  
Тел.: +7 (495) 232-00-23, доб. 0609  
Адрес: 115114 Москва,  
Дербеневская наб., д. 7, стр. 8

