

Продукты для моделирования систем

Последние версии программ моделирования аппаратуры на системном уровне имеют мощность, ранее достижимую только на рабочих станциях.

Системное проектирование было всегда уделом ограниченного круга разработчиков, достигших глубокого понимания совместного взаимодействия нескольких соединённых вместе высокочастотных узлов. По мере увеличения уровня интеграции различных функций на одной подложке или в одном корпусе, стали расти требования, предъявляемые к СВЧ-инженерам. К счастью, сейчас имеется достаточно много программных продуктов, призванных выполнить системное моделирование на обычных персональных компьютерах.

Почти все ведущие производители EDA-продуктов предлагают своим пользователям собственные решения для системного проектирования. Здесь можно отметить компании Agilent Technologies, Ansoft, Applied Wave Research, Cadence Design Systems, Eagleware, Elanix и Mentor Graphics.

Например, программа функционального моделирования в частотной области Spectrasys дополняет линию продуктов компании EAGLEWARE (www.eagleware.com), включающую средства анализа линейных и нелинейных схем (Superstar и Harbec, соответственно) и электромагнитного (EM) моделирования (EMPower). Программа проста в использовании и обеспечивает высокую точность расчётов спектра сигнала в любой точке схемы. Пользователь может наблюдать фазы отдельных спектральных составляющих сигналов, идентифицировать и исследовать пути их распространения в системе, в том числе, и параллельные (рис. 1). Причём

от пользователя не требуется определения всех возможных путей сигнала в системе и создания для каждого из них отдельной схемы, для достоверного анализа достаточно нарисовать одну схему с произвольной топологией.

Другой продукт — программа SystemView компании ELANIX (www.elanix.com) хорошо известна разработчикам аппаратуры как коммерческого, так и военного назначения (рис. 2). На рынке хорошо известны разработанные с помощью этой программы различные коммерческие системы Bluetooth, WLAN и PCS, а также ряд новейших систем с расширением спектра. Военные моделируют с помощью SystemView системы радио- и

акустической пеленгации, радары, средства обнаружения и распознавания различных типов сигналов для радио-разведки. Пользователь строит моделируемую систему из отдельных функциональных модулей, имитирующих работу соответствующих аналоговых, цифровых и смешанных узлов оборудования, после чего может наблюдать широкий набор характеристик сигналов, например, амплитуду, фазу, задержку, спектральную плотность. Анализ ведётся во временной области, причём для различных частей схемы могут быть использованы различные частоты дискретизации. Программа поддерживает широкий набор логических функций, коммутато-

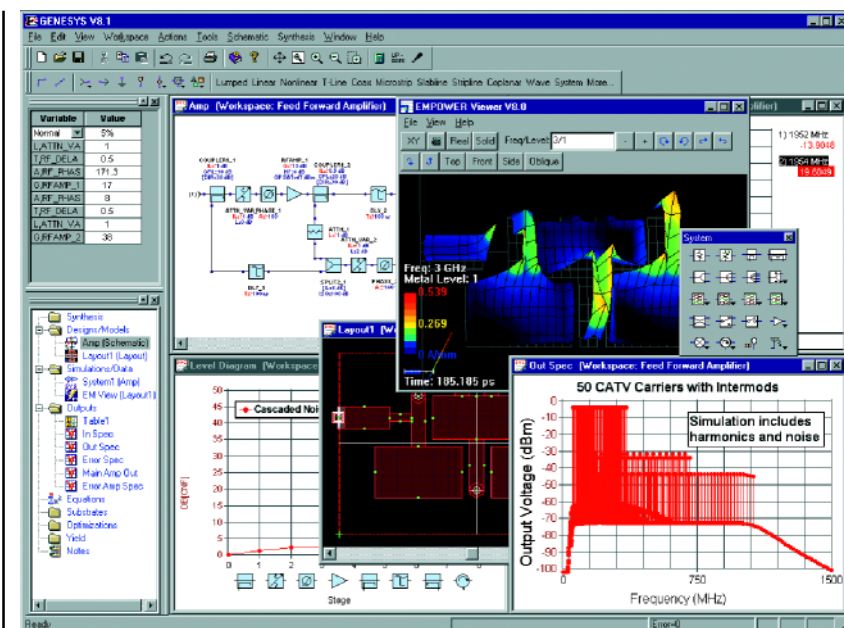


Рисунок 1 Моделирование системы CATV с помощью программы Spectrasys

ров, линейных и нелинейных устройств, включает разнообразные источники сигналов, функции, операторы, а также иерархические конструкции, называемые здесь метасистемами.

Совсем недавно компания опубликовала ряд новых прикладных записок, посвящённых моделированию ультранизкополосных (UWB) систем, в которых описываются примеры реализации приёмников и передатчиков, использующих сигналы с импульсно-кодовой и амплитудной модуляцией. UWB системы позволяют передавать высокоскоростные данные при чрезвычайно низких мощностях передатчиков, благодаря чему радиосигналы, имеющие полосы порядка нескольких ГГц, не мешают работе сотовой телефонии, локальных беспроводных сетей (WLAN) и систем глобального позиционирования (GPS).

Другая популярная программа моделирования Visual System Simulator 2002 (VSS 2002) поставляется компанией APPLIED WAVE RESEARCH (www.mwoffice.com). Имеющиеся здесь средства сгруппированы в специализированные наборы, ориентированные на определённые приложения. Например, набор 802.11a Design Studio включает генераторы сигналов и измерители, необходимые для оценки беспроводных систем передачи данных со скоростью до 54 Мб/с, соответствующих спецификации IEEE Std 802.11a-1999. Пользователь имеет возможность контролировать OFDM огибающую сигнала или фазовые портреты, задавать различные соотношения байтов данных на фрейм, числа отсчётов на OFDM-символ, показатели избыточности дискретизации, длины фреймов (рис. 3).

Другой набор 3G Design Studio предназначен для моделирования оборудования клиентов и базовых станций широкополосных систем связи третьего поколения (3G) с кодовым разделением каналов (WCDMA) в полном соответствии со спецификацией 3GPP (*Third Generation Partnership Program*) revision 3.9. Здесь имеются функциональные блоки, моделирующие все этапы видеоперработки 3G-систем: формирование кадра, кодирование, интерливинг, спрединг и тактирование. Поддерживаются восходящие и нисходящие потоки данных со скоростями 12,2, 64, 144, 384 Кб/с.

Новый продукт компании ANSOFT (www.ansoft.com), пакет Ansoft Designer комбинирует различные типы анализа (частотный, временной, системный) в рамках единой среды проектирования. Наличие различных модулей электромаг-

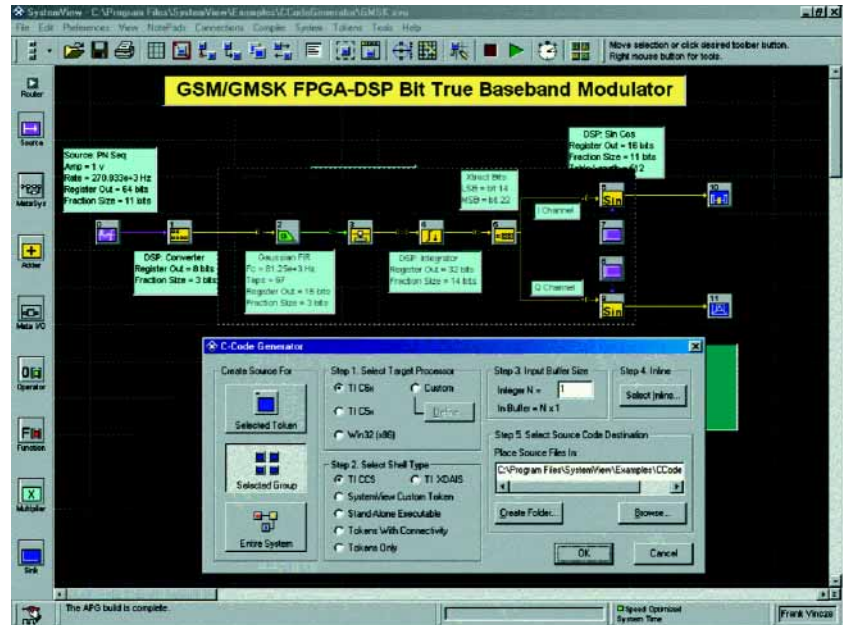


Рисунок 2 Моделирование системы обработки сигналов в программе SystemView

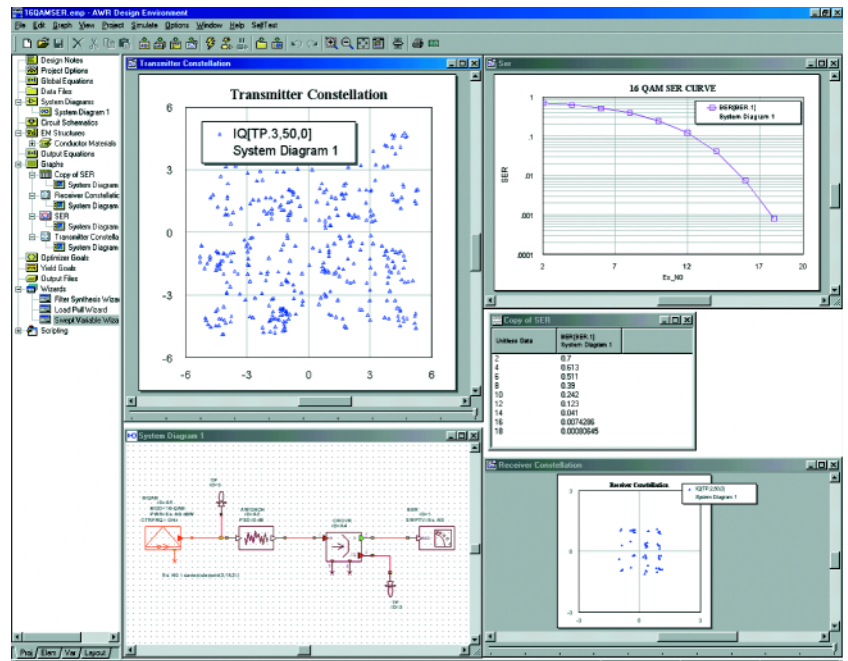


Рисунок 3 Расчёт коэффициента побитовых ошибок в системе Visual System Simulator

нитного, линейного и нелинейного анализа, реализует технологию Solver-on-Demand, автоматически предлагающую наиболее подходящий для решения конкретной задачи вычислительный модуль. Здесь одновременно поддерживается традиционное аналоговое SPICE моделирование во временной области, нелинейный анализ, цифровое моделирование, что даёт возможность моделировать 3G-системы.

Последняя версия пакета Advanced Design System 2002C компании AGILENT TECHNOLOGIES (www.agilent.com) представляет собой мощную среду проектирования на системном уровне, оптимально подходящую для проектирования интегральных систем на кристалле (SoC). В рамках этой среды может выполняться моделирование отдельных устройств (компонентов), схем и системы в целом, а также связь с соответствующими

шим тестовым оборудованием. Последняя версия включает улучшенные функции настройки, новые модели источников сигналов 3G, новые модели для ядра Ptolemy.

Программа MMICAD компании OPTOTEK (www.optotek.com) также хорошо подходит для разработчиков систем на кристалле (SoC). Здесь имеются средства синтеза фильтров, анализа

переходных процессов, моделирования устройств в режиме больших и малых сигналов.

Продукт Tesla 2.0 for Windows компании TESOFТ (www.tesoft.com) предлагает быстрое моделирование схем на уровне блок-схем. В качестве редактора схем здесь используется программа OrCAD Capture. Отметим, что компания TESOFТ в 1988 году впервые предложи-

ла законченное решение для моделирования электронного оборудования на системном уровне.

Следует также отметить продукты SystemVision компании MENTOR GRAPHICS (www.mentor.com) и OrCAD Unison компании CADENCE (www.cadence.com), предоставляющие пользователю все необходимые инструменты для проектирования на системном уровне.