

Компания JTAG Technologies: 25 лет развития периферийного сканирования

Рассказывает генеральный директор JTAG Technologies
П. ван ден Эйнден



Компания JTAG Technologies широко известна во всем мире как ведущий разработчик и производитель программного обеспечения и оборудования для периферийного сканирования и внутрисхемного программирования электронных устройств. В этом году компания отмечает свое 25-летие.

Об истории компании, а также о задачах, которые стоят перед разработчиком систем периферийного сканирования сегодня, нам рассказал на выставке *electronica 2018*, прошедшей в ноябре этого года в Мюнхене, генеральный директор JTAG Technologies Питер ван ден Эйнден (Peter van den Eijnden).

Господин ван ден Эйнден, в этом году вашей компании исполнилось 25 лет. А сколько лет технологии периферийного сканирования?

Началось всё еще в середине 1980-х годов. Тогда я работал в компании Philips, в подразделении, занимавшемся контрольно-измерительным оборудованием. Мы стояли у истоков технологии периферийного сканирования в ее первоначальном виде. Она была разработана рабочей группой JTAG (the Joint Test Action Group – Объединенная инициативная группа по тестированию), в которую, помимо нас, входили специалисты других компаний. В 1990 году в качестве рабочей группы ассоциации IEEE JTAG создала первый стандарт периферийного сканирования IEEE 1149.1. В дальнейшем были выпущены расширения этого стандарта. Последней его редакцией на данный момент является редакция 2013 года.

После реорганизации компании Philips подразделение контрольно-измерительного оборудования перестало работать под брендом Philips и стало сотрудничать с компанией Fluke, которая, в свою очередь, была сосредоточена на ручных приборах, таких как мультиметры.

Периферийное сканирование оказалось невостребованным в рамках данной деятельности.

Но наша группа единомышленников верила в эту технологию, и мы решили продолжить работу над ней в качестве независимой компании. Мы пришли к договоренности с Philips и Fluke и в 1993 году создали компанию JTAG Technologies.

Таким образом, нашей компании в этом году исполнилось четверть века, но мы занимаемся технологией периферийного сканирования уже больше 30 лет.

Какие основные этапы развития решений компании вы могли бы выделить?

За время существования компании JTAG Technologies было достигнуто многое. Мы всегда находились на самом передовом рубеже технологий периферийного сканирования и программирования электронных устройств и выпустили на рынок ряд решений, которые стали первыми в своем роде.

Так, уже в 1994 году мы разработали первую систему автоматической генерации тестовых программ (ATPG) для разработки тестов кластеров памяти. Годом позже было

выпущено первое универсальное решение для внутрисистемного программирования ПЛИС.

В 1997 году мы представили первый контроллер со встроенной памятью для хранения загружаемых данных для быстрого программирования и тестирования флеш-памяти – JT 3710 DataBlaster.

В 2009 году был создан первый бесплатный программный инструмент периферийного сканирования JTAG Live Buzz.

Первым экономичным решением для тестирования методом эмуляции на основе управления процессорным ядром стал наш продукт CoreCommander, выпущенный в 2011 году.

В качестве этапов развития можно также отметить выпуск в 2006 году первой версии программного пакета для генерации тестов периферийного сканирования и приложений для программирования печатных узлов и систем JTAG ProVision.

Еще один полезный инструмент, который мы продолжаем непрерывно совершенствовать, – JTAG Visualiser – был впервые представлен в 2001 году.

Это средство служит для двух целей – для обеспечения тестопригодности проекта начиная с самых ранних стадий проектирования и для упрощения локализации неисправностей в тестируемых изделиях. Он позволяет отображать уровни доступности для периферийного



Одно из решений, представленных на стенде JTAG Technologies, – модульный тестер-программатор в шасси JT 57xx/RM1c в формфакторе 1U

сканирования непосредственно на принципиальной схеме устройства либо на изображении топологии печатной платы, загруженной из системы проектирования. Различные уровни отображаются разными цветами. Широкий спектр поддерживаемых форматов позволяет работать практически со всеми популярными САПР печатных плат, такими как Mentor Graphics, Cadence, Zuken и др. А для системы Altium Designer совместно с компанией Altium было разработано расширение JTAG Maps, которое позволяет

отображать данную информацию непосредственно в окне САПР одним нажатием кнопки.

Также JTAG Visualizer может применяться на более поздних стадиях – при производстве и ремонте изделий. Неисправности, обнаруженные с помощью JTAG ProVision, можно подсветить на изображениях схемы и топологии платы, что существенно упрощает их локализацию.

Следует отметить, что хотя для разработчиков работа непосредственно в среде САПР может быть более удобной, возможность выгрузки данных САПР и наличие собственного графического интерфейса JTAG Visualizer очень полезны на всем протяжении жизненного цикла изделий, поскольку на рабочих местах производственных инженеров, ремонтников и т. д. пакет САПР может быть не установлен.

Недавно мы обновили этот инструмент, расширили его функциональность, он стал проще в использовании. На этой выставке мы показываем последнюю на сегодняшний день версию данного продукта.

Что изменилось в решениях JTAG Technologies за последнее время?

За 25 лет наша компания выпустила множество продуктов, как программных, так и аппаратных. Сейчас мы уделяем основное внимание тому, чтобы все средства, которые представляет JTAG Technologies, соответствовали современному уровню технологий, были конкурентоспособны и позволяли нашим заказчикам решать задачи, связанные с тестированием и программированием самых передовых устройств.

Поэтому на этой выставке мы не представляем каких-либо принципиально новых решений, расширяющих нашу линейку. В настоящее время мы полностью сосредоточены на обновлении продуктов, на расширении их функциональности, поддержке новых устройств и архитектур.

Например, такое решение, как CoreCommander, принцип работы которого основан на управлении ядром процессора, требует постоянного обновления с тем, чтобы поддерживать новые процессоры, появляющиеся на рынке.

Совершенствование программного обеспечения для поддержки новых решений иногда требует глубокой переработки программного ядра, хотя при этом не заметно ни изменений в интерфейсе, ни расширения основных функций такого инструмента.

Какой тренд в современной электронике вы назвали бы оказывающим наибольшее влияние на решения для периферийного сканирования?

Когда технология периферийного сканирования только появилась, электроника была совершенно другой. Тогда ИС состояли из вентилях, соединенных в единую

схему с помощью проводящих слоев на кристалле, и эта схема разрабатывалась определенной компанией и выполняла определенную функцию. На плату устанавливалось несколько таких ИС – процессор, память, интерфейсы и т. п.

Сейчас же, например, передовые процессоры представляют собой системы на кристалле. Они состоят из процессорного ядра, а часто из нескольких ядер, контроллера памяти, блоков интерфейсов ввода-вывода, возможно, АЦП и ЦАП, других блоков, и все эти блоки помещаются на один кристалл. Каждый такой блок функционально законченный. И что очень важно, в подавляющем большинстве случаев в одной системе на кристалле присутствуют блоки, разработанные разными компаниями.

При контроле качества монтажа применяются ячейки периферийного сканирования, управление которыми осуществляется через TAP-порты. Выводы различных ИС, поддерживающих эту технологию, можно соединить в единую цепь и проверить, нет ли в этой цепи дефектов.

Если ИС не поддерживает периферийное сканирование, но имеет JTAG-порт для отладки, то можно также управлять состоянием отдельных выводов и выполнять на них измерения через данный порт.

Оба подхода принципиально не изменились, и мы поддерживаем их как по отдельности, так и в комбинации.

Но если мы говорим о системе на кристалле, возникает новая проблема, заключающаяся в том, как будет обеспечен доступ к внутренним шинам системы для управления отдельными блоками. Ведь такая система может содержать блоки, предоставленные различными компаниями, некоторые из которых поддерживают периферийное сканирование, а некоторые – только отладочный JTAG-порт.

Этот вопрос требует стандартизации, и, пожалуй, основные изменения в последней редакции стандарта периферийного сканирования, вышедшей в 2013 году, относятся именно к поддержке систем на кристалле, к единым принципам обеспечения доступа к отдельному выводу через всю эту сложную систему.

Это сказывается на протоколах, на языке PDL. Всё это необходимо учитывать и постоянно дорабатывать средства тестирования, чтобы они поддерживали такие сложные современные конструкции.

Поэтому, еще раз подчеркну, мы уделяем очень большое внимание тому, чтобы наши решения всегда соответствовали современному уровню технологий и позволяли нашим заказчикам использовать их в своих самых передовых проектах.

Спасибо за интересный рассказ.

С. П. ван ден Эйнденом беседовал Ю. Ковалевский