

Программное обеспечение прогона тест-программ граничного сканирования

Ами Городецкий, к.т.н., гл. технолог, JTAG.TEST (amigo@jtag-test.ru)
Леонид Курилан, ген. директор, JTAG.TEST (leo@jtag-test.ru)

В четырнадцатой статье цикла «Основы технологии граничного сканирования и тестопригодного проектирования» сделан краткий обзор JTAG-раннеров трех распространенных тестовых JTAG-платформ: onTAP фирмы Flynn Systems, ScanExpress фирмы Corelis и ProVision фирмы JTAG Technologies.

*Все слова были сказаны
тысячу раз — куда уж ясней...
А. Макаревич*

В ряде предыдущих статей нашего цикла были рассмотрены основы построения и особенности программного обеспечения разработки JTAG-тест-программ [1, 2], а также основы аппаратного обеспечения систем поддержки JTAG-тестирования фирм Flynn Systems, Corelis и JTAG Technologies [3–5], однако никак не затрагивалось программное обеспечение, предназначенное для прогона тестовых программ. В этой статье мы сосредоточимся на кратком обзоре систем прогона JTAG-тестов трех широко распространенных тестовых JTAG-платформ этих фирм: onTAP, ScanExpress и ProVision.

Программы прогона JTAG-тестов, обычно называемые *раннерами*, разрабатываются и поставляются в виде отдельных пакетов, которые могут запускаться либо независимо от пакета программ разработки самих JTAG-тестов, либо внутри такого пакета. Раннеры предназначены только для прогона JTAG-тестов на стендах JTAG-тестирования и внутрисхемного программирования ПЛМ и FPGA, а также прожига флэш-памяти в лабораторных условиях и на производственных линиях монтажа ПП. Различные раннеры снабжаются теми или иными средствами создания, отображения и настройки последовательностей прогона ранее разработанных JTAG-тестов, средствами визуализации получаемых результатов тестирования, средствами создания итоговых документов и протоколов тестирования.

Важной особенностью раннеров являются встроенные в них диагно-

стические инструменты, позволяющие тест-оператору быстро и эффективно определять местоположение обнаруженных неисправностей (как схемное, так и физическое на тестируемой плате) и получать подсказки об их возможном характере в текстовой и/или графической форме. К диагностическим инструментам при- мыкают также средства отладки, как правило, пошаговые, позволяющие тест-оператору организовать локальные тестовые воздействия в тех или иных исследуемых цепях тестируемой ПП и проследить реакции схемы на каждый отдельный тест-вектор.

Каждый из рассматриваемых в данном обзоре раннеров может использоваться как со своим оригинальным англоязычным графиче-

ским интерфейсом пользователя (ГИП), так и быть встроенным в разнообразные ГИПы, предназначенные только для JTAG-тестирования или объединяемые с ГИПами функционального тестирования. Одна из таких операционных оболочек, JTAG Manager [6], имеет русскоязычный интерфейс, предназначенный для работы с раннерами всех JTAG-платформ, и является весьма дружелюбным инструментом с высоким уровнем дополнительного сервиса.

Взаимодействие с программами разработки JTAG-тестов и раннером в **системе onTAP** объединено в ГИПе (см. рис. 1), позволяющем запускать раннер либо из системы разработки JTAG-тестов (кнопка Test), либо из интерфейса собственно раннера

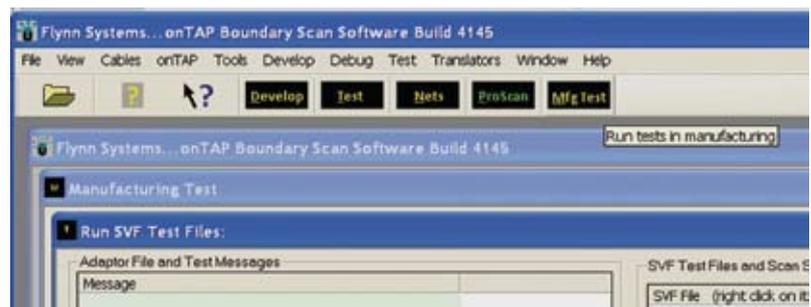


Рис. 1. Интерфейс раннера onTAP

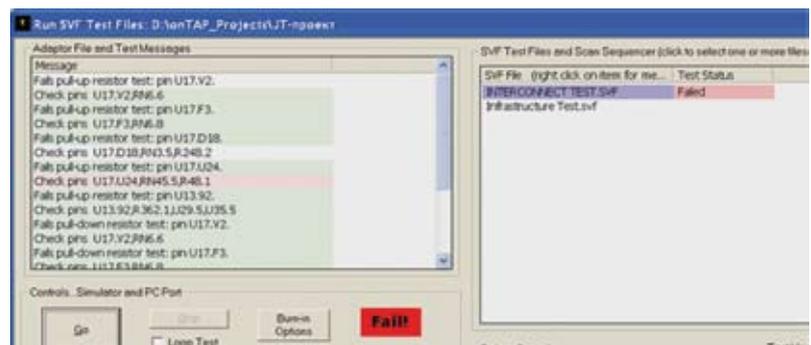


Рис. 2. Диагностика неисправностей в onTAP

(кнопка Mfg Test). Этапы тестирования в виде разработанных ранее SVF-файлов [7] размещаются в браузере правого окна раннера, а сообщения о результатах прогона каждого из этапов — в его левом окне. На рисунке 2, к примеру, приведено сообщение о том, что тест межэлементных связей (interconnect) не прошел, и

диагностическое сообщение о том, что обнаружены возможные неисправности монтажа ПП на подключенных к цепям питания и земли резисторных сборках RN6.6, RN6.8, RN3.5, RN45.5 и резисторе R362. При прогоне того же теста для исправной ПП на рисунке 3 приведено сообщение, что тест прошел, и какие именно подэта-

пы тестирования были при этом выполнены.

При прогоне типового кластерного теста светодиодов по мере последовательной выдачи сообщений типа «Green LED DSx should be blinking» тест-оператор может визуально убедиться в том, что это действительно так (см. рис. 4). При необходимости внесения результатов визуального тестирования светодиодов тест-оператором в итоговый протокол теста следует внести соответствующие дополнения в DTS-модель этого теста, используя команды MESSAGE_PAUSE(), GetKeyboardString() и MESSAGE_FILE() [2]. Посредством таких команд организуется запрос тест-оператору о том, что именно он видит, принятие его ответа с клавиатуры (например, о том, что светодиод DSx неисправен) и внесение этого ответа в файл итогового протокола JTAG-теста.

Для пошаговой отладки тестов в раннере onTAP используется дополнительный экран Netlist Browser, вызываемый нажатием кнопки Nets. На рисунке 5, к примеру, показано, как тест-оператор может инициировать выдачу в цепь SN_DQ13_1333977 по каналам JTAG локального тестового воздействия «лог. 0» с контакта U46. AP37 процессора Marvell 98EX120.

Прогон тест-файлов можно выполнять по-одному, помечая строку

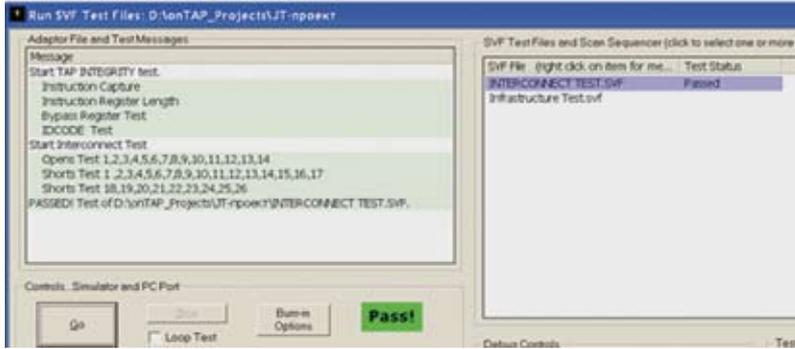


Рис. 3. Индикация успешного прохода теста межэлементных связей в onTAP

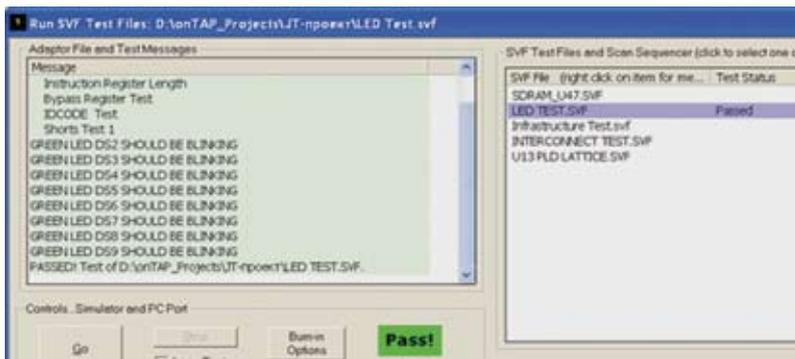


Рис. 4. Тест светодиодов в onTAP

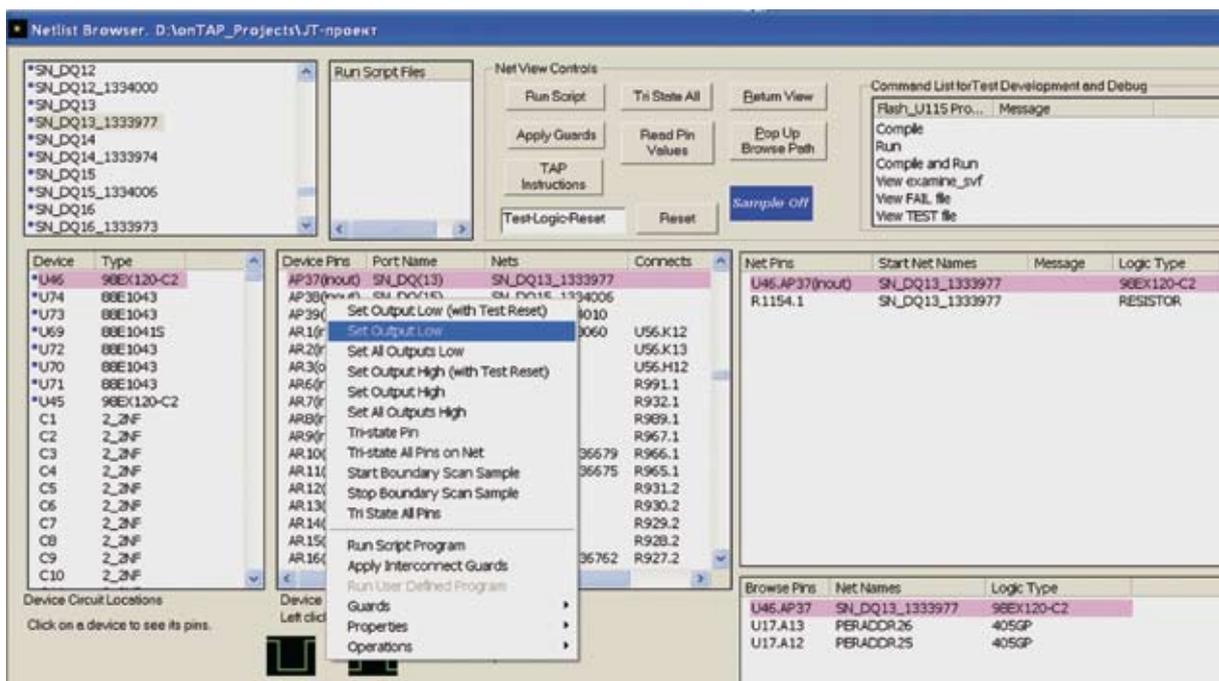


Рис. 5. Пошаговая отладка JTAG-тестов в onTAP

теста в окне секвенсера (см. рис. 6) голубым и нажимая кнопку Go, или, прижав правую кнопку мыши на строке отдельного теста, выбирая «Run Test on This File Only». Таким же образом можно прогонять любые группы тест-файлов в последовательности их расположения в окне секвенсера. Прогон подготовленных и отлаженных JTAG-тестов на производственной линии выполняется на экране ГИП Mfg Test в следующем порядке:

- нажать кнопку Mfg Test (желтый текст на черном фоне);
- нажать кнопку Browse справа от окошка Project внизу и выбрать любой из тестов (в виде файла SVF), находящихся в папке проекта; эти же файлы можно загрузить через File в верхнем меню интерфейса системы onTAP; в верхнем правом окне секвенсера (см. рис. 6) появится фиксированная последовательность тестов, какой она была запомнена на этапе отладки; при необходимости сформировать другую последовательность это можно сделать в копии проекта под другим именем.

Внизу слева на экране Mfg Test расположены окна для имени тест-оператора, названия и серийного номера тестируемой ПП. Результаты прогона каждого из JTAG-тестов заносятся в итоговые файлы с именем JTAG-теста и расширением test, а диагностическая информация при падении того или иного теста — в файлы с именем JTAG-теста и расширением fail. Простой интерфейс позволяет задавать требуемое число

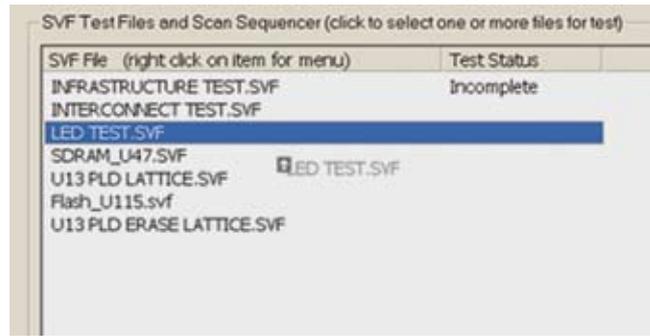


Рис. 6. Окно секвенсера onTAP

прогонов JTAG-тестов или их повторение в функции различных условий, включая логические функции, и условия переходов от теста к тесту по результатам прохождения каждого из них.

Настройка параметров SVF-файла прожига ИС флэш-памяти для раннера onTAP проводится не из интерфейса самого раннера, а на более ранних этапах подготовки этого файла, непосредственно в файле DTS-модели применяемой флэш-памяти [7]: файл открывается любым текстовым редактором и в оператор

OpenProgrammingFile(FILE=<имя файла>.hex, FORMAT=INTEL_HEX, ...

вставляется имя файла прожига ИС флэш-памяти в формате Intel Hex. При необходимости прожига флэша не с нулевого адреса, а с некоторым смещением, адрес этого смещения можно внести в окно Beginning offset.

Для визуализации тестов, сгенерированных системой onTAP, предназна-

чен интерфейс ProScan. На рисунке 7 можно видеть тест-векторы для цепей шины адреса, назначение каждого из этих тест-векторов описано в окне слева. Желтые 0 и 1 — это двоичные разряды тест-векторов, а зеленые L и H — ожидаемые реакции исправных цепей: L — ожидаемый «лог. 0», а H — ожидаемая «лог. 1». В среднем окне указаны имена тестируемых цепей схемы, а также имена принадлежащих этим цепям JTAG-контактов и их характер, описанный в соответствующих файлах BSDL. Тест-оператор может редактировать тест-векторы также из этого окна, для чего предусмотрены разнообразные сервисные средства, часть из которых видна на рисунке 7.

Взаимодействие с раннером в системе ScanExpress происходит в отдельном от программ разработки JTAG-тестов ГИПе (см. рис. 8). В окне раннера ScanExpress в порядке, задаваемом тест-оператором, приведены предварительно разработанные JTAG-тесты в виде фай-

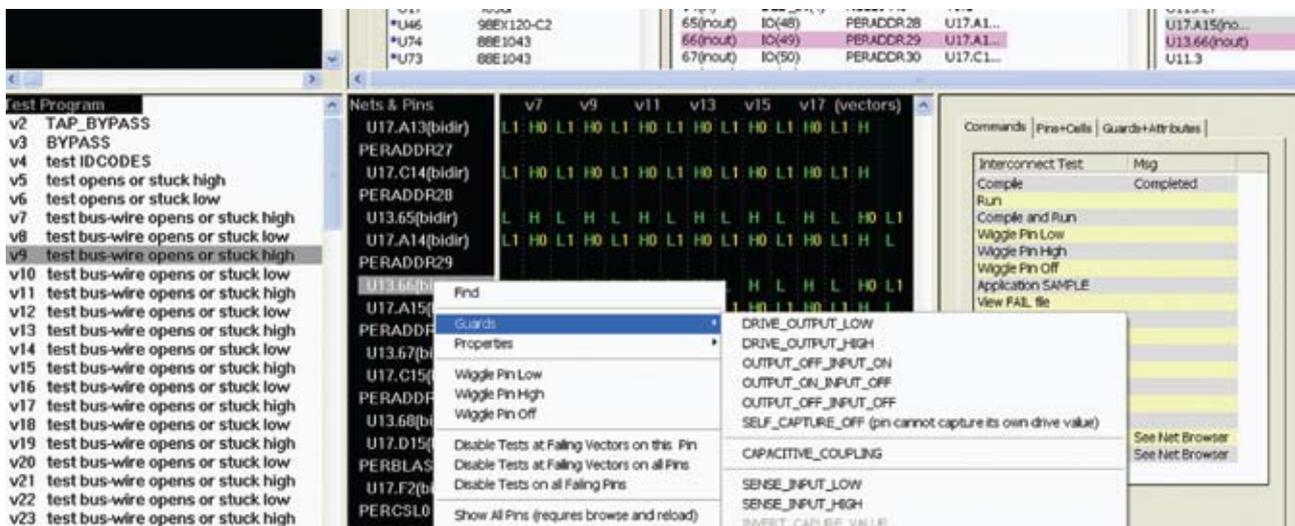


Рис. 7. Интерфейс ProScan в onTAP

лов в специальном формате CVF (Compact Vector Format). Этапы прожига флэш-памяти генерируются и используются в тест-плане в другом формате — FPI, а этапы внутрисхемного программирования ПЛМ и FPGA — в стандартных промышленных форматах SVF [6], JAM и STAPL. Все этапы тест-плана легко переупорядочиваются в рамках ГИПа раннера, добавляются или удаляются из него, и могут запускаться по одному или произвольными группами. Интуитивно ясный интерфейс позволяет задавать необходимое число прогонов или повторение каждого из этапов, а также разнообразные условия переходов между этапами.

При отладке отдельных тестов раннер ScanExpress позволяет легко менять и настраивать такие параметры, как:

- сообщения тест-оператору;
- частота сигналов ТСК (в диапазоне от 50 Гц до 70 МГц);
- временные задержки в начале прогона теста и после его окончания;
- число повторных прогонов теста при его падении или число циклов прогона теста при любом его исходе;

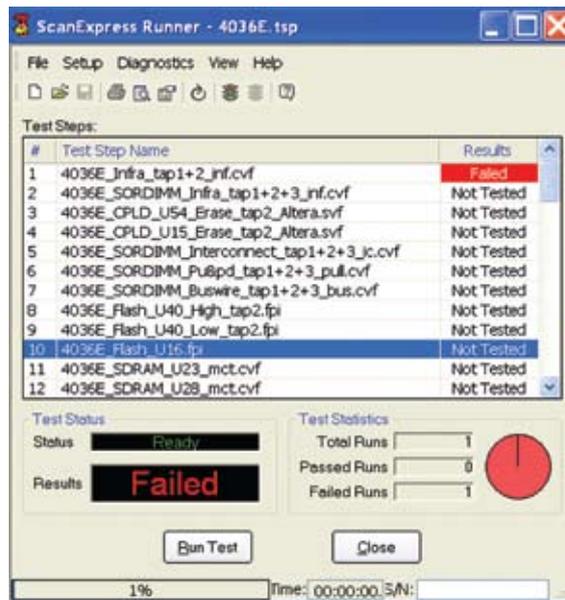


Рис. 8. Интерфейс раннера ScanExpress

- используемая при прогоне теста конфигурация JTAG-цепочек (одна из любого числа цепочек или любая их комбинация);
- а также логика переходов между отдельными тестами в зависимости от результатов их исхода: перейти к следующему или к указанному тесту, игнорировать результаты тестирова-

ния, вносить или не вносить результаты в протокол, остановить процесс тестирования.

Настройка каждого из этапов прожига ИС флэш-памяти для раннера ScanExpress (см. рис. 9) проводится в отдельном, привязанном к этому этапу, окне интерфейса Options, содержащем (в дополнение к перечислен-

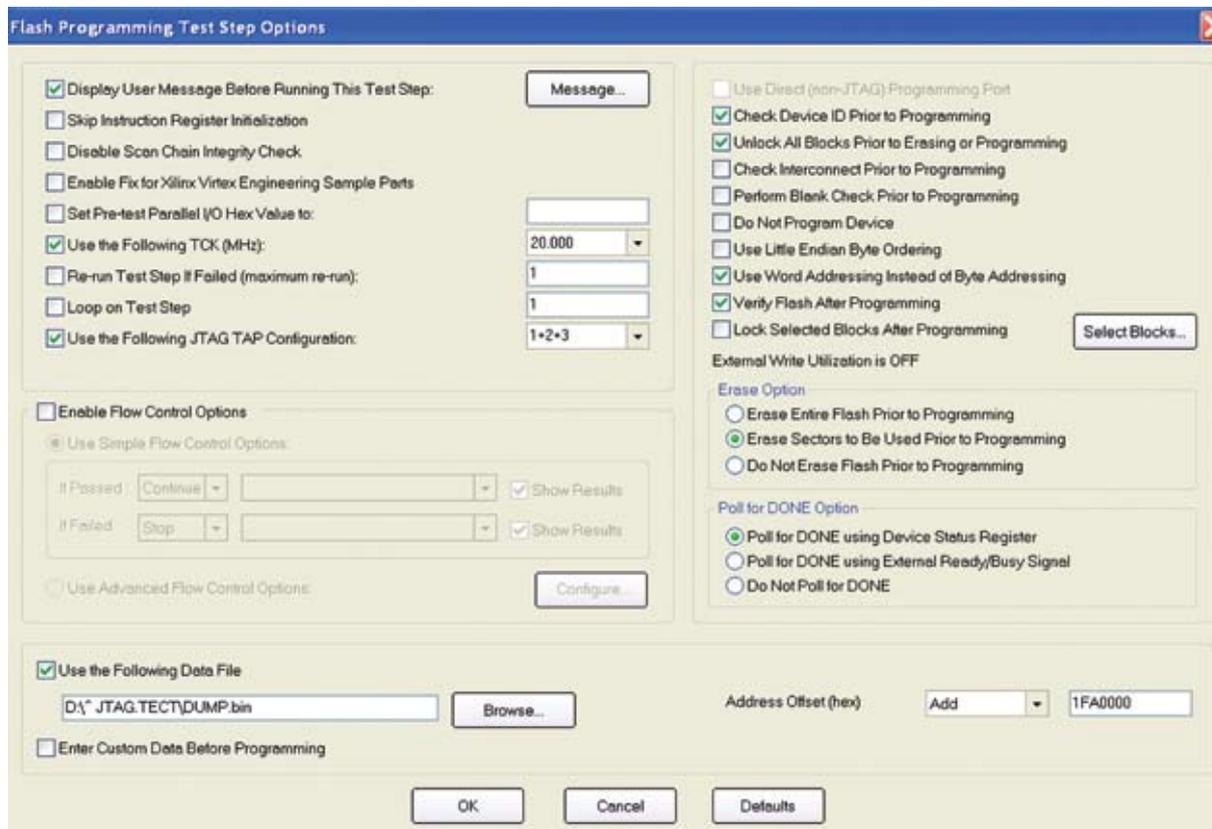


Рис. 9. Экран Flash Options раннера ScanExpress

ным выше параметрам) множество разнообразных опций:

- включение или отмена чтения идентификатора (ID code) флэша;
- разблокирование блоков памяти накануне стирания или прожига и блокирование их по окончании процесса;
- разрешение или запрет прожига;
- прямой или обратный порядок адресации;
- адресация к словам или байтам информации;
- включение или отмена верификации содержимого флэша по окончании прожига;
- стирание всего флэша, только предназначенной для прожига области, или блокировка стирания;
- обнаружение момента завершения цикла записи (polling) по результату чтения регистра состояния флэша, по регистрации выдачи сигнала Ready/Busy, или отмена такого контроля вообще.

Связывание собственно файла прожига ИС флэш-памяти (в форматах hex, bin, eho и других) с этапом прожига в раннере ScanExpress очень просто выполняется прямо в окне интерфейса Options. Здесь же, при необходимости, указывается 16-тиричное смещение (offset) при адресации к требуемой зоне прожига флэша. Следует иметь в виду, что способ адресации (к байтам или к словам) должен строго соответствовать масштабу указания смещения.

Непосредственно из ГИПа раннера ScanExpress выполняется также настройка шести типов JTAG-контроллеров системы [3], подразумевающая настройку рабочих напряжений (от 1,25 В до 3,3 В), компенсационной задержки, конфигурации JTAG-цепочек и других параметров. Настройка пользовательских установок из этого же ГИПа

включает в себя задание имени и местоположения файла документирования результатов проведения теста и условий такого документирования, имени тест-оператора и другой служебной информации, автоматически присоединяемой к протоколу тестирования.

Весьма эффективным инструментом, присоединяемым к раннеру ScanExpress, является диагностический пакет ADO (Advanced Diagnostics Option). Наличие такого пакета позволяет получать детальные диагностические сообщения в свободном формате о предполагаемом месте обнаруженной неисправности с точностью до контакта микросхемы, резистора, разъема и имени цепи. В примере, приведенном на рисунке 10, тест-оператор получает подсказку, что неисправность, обнаруженная в цепи DATA25, может быть обусловлена константным дефектом типа «лог. 0» в этой цепи, ее коротким замыканием на землю (возможно, с соседним контактом U49.AM26, подключенным на землю), обрывом контакта драйвера этой цепи U49.AM27 или неисправностью JTAG-ячейки этого контакта. Здесь же цитируется структура связей этой цепи, из которой видно, что контакт U49.AM27 — это приемопередатчик JTAG (контакт ПЛМ), связанный только с контактом U100.F1, не имеющим JTAG-поддержки (контакт 3У SSRAM).

Дополнительную диагностическую и отладочную информацию можно получить в окне визуализации результатов прогона JTAG-тестов (см. рис. 11), подобном окну логического анализатора. Здесь желтым показаны тестовые сигналы (тест-векторы представляют собой вертикальные срезы временной диаграммы), а зеленым и красным — соответственно ожидаемая (исправная) реакция схемы в той или иной цепи и неисправ-

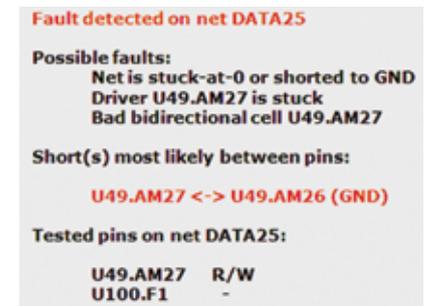


Рис. 10. Диагностика ADO в раннере ScanExpress

ная реакция схемы на тестовые воздействия.

Эффективным дополнительным графическим средством нахождения физического места обнаруженной неисправности в сложных и густонаселенных ПП является пакет ScanExpress Viewer, сочетающий изображение тестируемой ПП с указанием места неисправности. Применение такого инструмента позволяет эффективно и без значительных затрат проводить JTAG-тестирование и устранение дефектов при помощи персонала с невысокой квалификацией.

Раннер системы ProVision называется оболочкой AEX Manager и существует как в автономном варианте, так и в составе основного пакета разработки и отладки JTAG-тестов. Последовательности этапов тестирования и внутрисхемного программирования можно, таким образом, составлять и отлаживать на этапе разработки, предавая их на производство не только в разрозненном виде, но и виде готовых алгоритмов. Отличие между встроенным и автономным секвенсерами AEX Manager состоит в том, что в полной системе ProVision тест-оператор может работать с уже открытыми приложениями проекта и переносить их из рабочей области в окно секвенсера (см. рис. 12), а в автономном пакете для составления последовательности

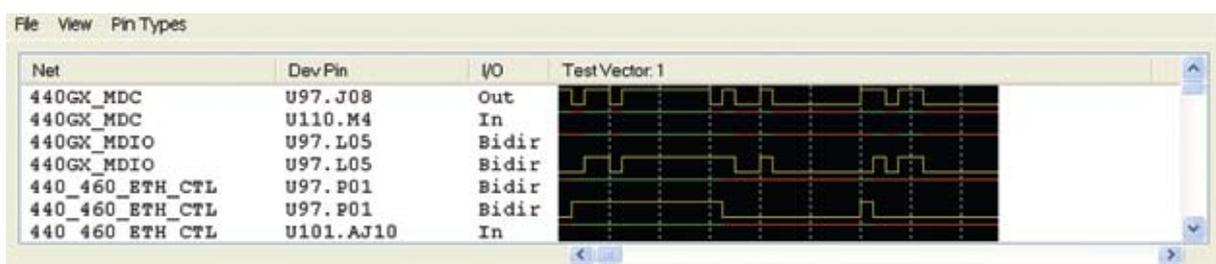


Рис. 11. Визуализация результатов теста в раннере ScanExpress

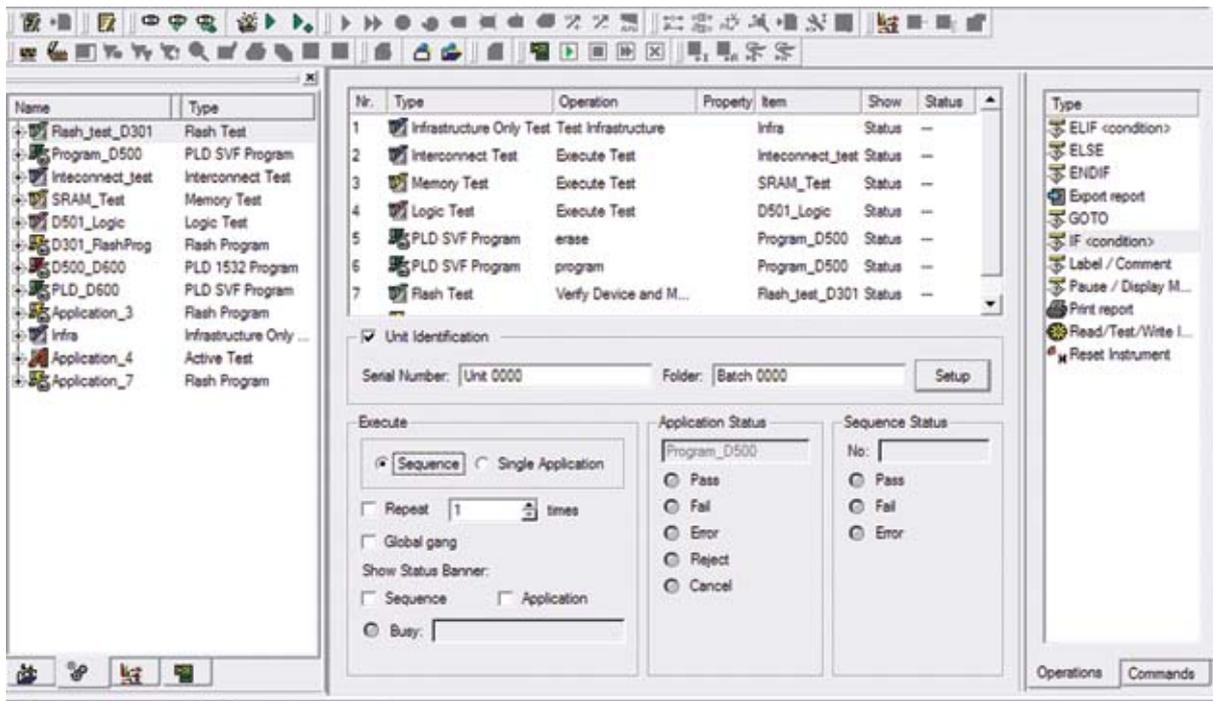


Рис. 12. Окно секвенсера AEX Manager

Defect(s)	Net(s) or Pin	Board	Net	Device	Pin Type	Pin Nr	Pin Id
Bridge	138_G2A, 138_G2B	jt2153_1	138_G2A	D500	BScan InOut	46	BIp(21)
				D501	Ctrl In	4	G_2A
		jt2153_1	138_G2B	D500	BScan InOut	45	BIp(20)
				D501	Ctrl In	5	G_2B

Number of defects: 1 Board for Visualizer: jt2153_1

a)

```

Command Output 1 - interconnect [cmd1 *]
-----
BRIDGE Board "jt2153_1" Net "138_G2A" and Board "jt2153_1" Net "138_G2B"
-----
Net bridge defect(s)
-----
Board   Net       Device PinType   PinNr  PinId
-----
-- Single net
jt2153_1 138_G2A  D500  BScan InOut  46    BIp(21)
          D501  Ctrl In    4      G_2A
-- Single net
jt2153_1 138_G2B  D500  BScan InOut  45    BIp(20)
          D501  Ctrl In    5      G_2B
    
```

б)

Рис. 13. Окна диагностических сообщений раннера AEX Manager

тестов следует открыть папку проекта и добавить оттуда те или иные тесты.

Верхняя центральная часть окна секвенсера представляет собой рабочую область, содержащую подготовленные тесты для тестируемой ПП (или нескольких, если задана функция распознавания типа платы). В этом же окне, щелкнув дважды на строке любого из тестов, можно задать параметры его выполнения. На-

пример, среди параметров теста межэлементных связей можно выбрать, какие сведения следует показывать при падении прогона теста: диагностику обнаруженных дефектов, тестовые векторы (все или только не прошедшие тест) или только сообщение о том, что тест не прошел. Для любого из тестовых этапов можно установить его индивидуальные параметры. На рисунке 13 приведен пример диагностического сообщения

об одной и той же обнаруженной неисправности в секвенсере, встроенном в ProVision (а), и в автономном пакете AEX Manager (б). Различаются только окна, информация в диагностическом сообщении одинакова, так как обработка и анализ обнаруженной неисправности однотипны. Эти данные могут быть направлены в дополнительный пакет JTAG Visualizer для отображения цепей с неисправностями на изображении тестируемой ПП.

Под рабочей областью окна находится поле параметров выполнения последовательности тестов в целом. В зоне Unit Identification задается порядковый номер тестируемой ПП для протокола тестирования. Метки в зоне Execute определяют прогон только заданного теста или же всей их последовательности. Здесь же можно установить вывод информационных баннеров, указывающих на успешность прохождения каждого из тестов. При задании опции Show Status Banner, к примеру, при прохождении каждого теста будет появляться зеленый баннер Passed, а при падении теста — красный баннер Failed. Режим Global Gang устанавливает режим одновременного тестирования нескольких однотипных ПП для всей последовательности тестов, если, разумеется, имеются свободные TAP-порты контроллера.

Выбор Application Status задает индикацию прохождения каждого теста, отображая результаты различными цветами.

В правом вертикальном окне раннера (см. рис. 12) предложены условные и безусловные опции переходов (IF, GOTO и т.д.), которые используются при построении разветвленных алгоритмов тестирования. Например, по считанному идентификатору ИС флэш-памяти определяется тип тестируемой ПП, и в функции этого кода раннер запускает выполнение заранее обусловленных JTAG- тестов. Опция Pause/Display Message используется для организации диалога с тест-оператором, который должен, к примеру, визуально убедиться в правильности зажигания тестируемых светодиодов (см. рис. 14).

Опция Read/Test/Write IO pins позволяет использовать дополнительные выводы на TAP-адаптере QuadPOD [5] для чтения, задания или проверки уровней напряжения в любых выбранных цепях платы. Эта опция применяется как для фиксации требуемых цепей схемы на заданном логическом уровне, так и для определения типа тестируемой ПП в случае, когда идентификатор платы выставлен аппаратными средствами. Опция IF снабжена подменю выбора условий выполнения теста и последующих за этим действий. Условиями могут быть прохождение или, напротив, падение теста, аппаратная ошибка контроллера и т.д.

В последовательность выполнения тестовых этапов могут быть включены, разумеется, этапы внутрисхемного прожига и конфигурирования ИС (флэш-память, ПЛИС, ЭСППЗУ, I2C и др.). При размещении в рабочей области раннера каждого из таких этапов в списке его параметров выбираются действия, предназначенные для выполнения. На рисунке 15 приведен пример выбора параметров прожига флэш-памяти, среди которых чтение идентификатора ИС, стирание и запись данных, верификация содержимого ИС, работа с отдельными блоками памяти, чтение данных и т.д. Здесь же можно менять параметры прожига флэша (исходные данные и их формат).

Автономный пакет раннера AEX Manager предусматривает три уровня доступа (разработчик, инженер,

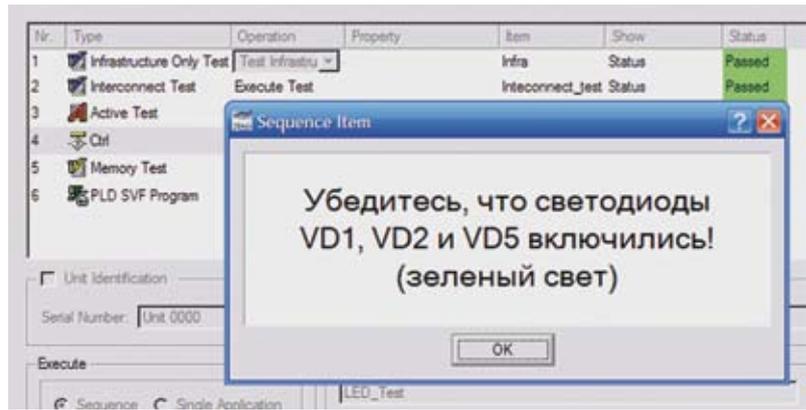


Рис. 14. Диалог с тест-оператором в AEX Manager

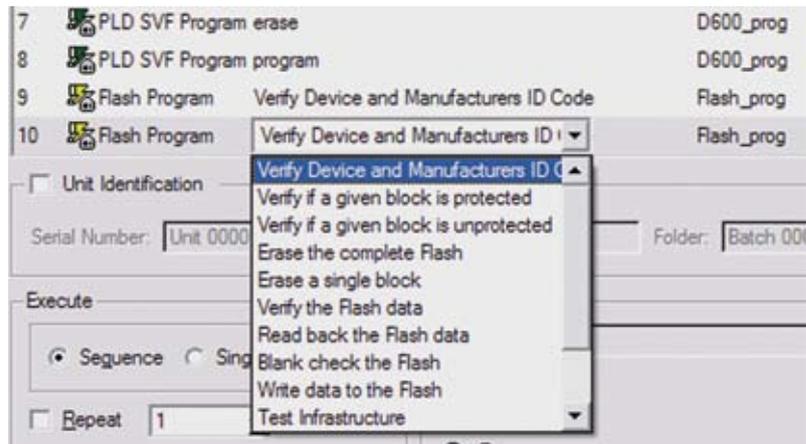


Рис. 15. Настройка параметров прожига флэша в AEX Manager

тест-оператор), каждый из которых предоставляет определенную свободу редактирования тестов и их последовательностей. Пользователь с уровнем доступа «тест-оператор», к примеру, не имеет права ничего изменить, поскольку в его компетенцию входит только прогон тестов.

Более подробные сведения о рассмотренных в статье раннерах можно найти на веб-сайтах [8—10].

Авторы выражают благодарность российскому офису фирмы JTAG Technologies за любезно предоставленные материалы о раннере системы ProVision.

В продолжение цикла статей, в следующем номере журнала будут рассмотрены основы технологии внутрисхемного тестирования (ICT, In-Circuit Test).

ЛИТЕРАТУРА

1. Городецкий А., Курилан Л. «Системы поддержки граничного сканирования ScanWorks и ScanExpress», часть 6, «Производство электроники» 2008, №2.

2. Городецкий А., Курилан Л. «Системы поддержки граничного сканирования ProVision и onTAP», часть 7, «Производство электроники» 2008, №3.

3. Городецкий А., Курилан Л. «Аппаратное обеспечение систем поддержки ИС ScanWorks и ScanExpress», часть 11, «Производство электроники» 2009, №2.

4. Городецкий А., Курилан Л. «Аппаратное обеспечение системы onTAP фирмы Flynn Systems», часть 12, «Производство электроники» 2009, №6.

5. Городецкий А., Курилан Л. «Аппаратное обеспечение системы ProVision фирмы JTAG Technologies», часть 13, «Производство электроники» 2009, №7—8.

6. www.start-test.com/Products/JTAGManager.aspx.

7. Городецкий А., Курилан Л. «Основной формат ввода тест-программ и тесты граничного сканирования», часть 4, «Производство электроники» 2007, №8.

8. www.jtag-test.ru/JTAGUniversity/onTAP.php.

9. www.corelis.com/products-JTAG/ScanExpress_Runner.htm.

10. www.jtag-technologies.ru/?lg=en&p=5000.

НОВОСТИ РЫНКА

«Кремниевая долина» может появиться в Подмосковье или Владивостоке

Российские власти пока не определились с регионом, где будет создаваться аналог «кремниевой долины», обсуждаются ближнее Подмосковье и Владивосток, заявил первый замруководителя администрации президента РФ Владислав Сурков, возглавляющий рабочую группу по созданию такого центра исследований и разработок.

«Обсуждаются разные регионы, многие считают, что надо строить где-то в ближнем Подмосковье. Здесь все-таки выше потенциал и научно-технический, и финансовый. Но есть и другие интересные варианты — Владивосток, например», — сказал Сурков в интервью «Ведомостям».

По его словам, ни о каких закрытых городах речь не идет. «Наоборот, в новом комплексе будет максимально открытая, интернациональная, если хотите, космополитичная, социальная среда», — говорит Сурков.

Отвечая на вопрос о земле под такой комплекс, он отметил, что власти будут стремиться, чтобы государству эта часть проекта почти ничего не стоила. «Сохранилась еще земля федеральная. Есть участки, попавшие в распоряжение госбанков в результате кризиса», — пояснил Сурков.

Что касается площади этой территории, то, по его словам, этот вопрос обсуждается, есть разные предложения. «В том числе радикальные — до нескольких тысяч гектаров. Я более сдержанно на это смотрю», — отметил Сурков.

Говоря о финансировании, он напомнил, что в бюджете-2010 10 млрд. рублей было выделено дополнительно на модернизацию

и инновационное развитие. Половина пойдет на конкретные, уже согласованные проекты. «А более 4 млрд. рублей мы оставили для дальнейшего распределения. Рассчитываю, что, пока центра физически нет, будем софинансировать инновационные проекты компаний. Весной определится их список. Часть же из этой суммы к концу года (надеюсь, к тому времени будет сформировано техзадание) мы сможем направить на разработку проекта самого комплекса», — говорит Сурков.

По его словам, в российскую «кремниевую долину» будут «пересаживать» инновации, которые сперва «вырастят» в кластерах отечественные корпорации.

«Государство может быть лишь стимулирующим элементом, средством поощрения к инновациям. Компании не должны это воспринимать как оброк, десятину. Пусть делают то, что считают полезным в первую очередь для себя. Разработки принесут доходы им и останутся у них. Пусть каждая крупная компания выберет свое направление и создаст кластер и в нем возникнут такие отношения, которые будут порождать инновационный продукт и приводить к его коммерциализации. А тем временем будет строиться комплекс», — сказал Сурков.

В итоге может выжить «допустим, штук 10 проектов, пригодных для пересадки во вновь создаваемый комплекс», добавил он.

www.russianelectronics.ru

НОВОСТИ РЫНКА

Государство определило, что значит «отечественное беспроводное оборудование»

Минкомсвязи определило понятие «оборудование отечественного производства», которое будет использовано при построении беспроводных сетей четвертого поколения (4G) в России.

Это определение будет включено в проект распоряжения правительства, подготовленный министерством. Отечественным сможет называться оборудование, изготовленное совместными предприятиями (СП) российских и зарубежных компаний.

Такие СП обяжут «постепенно повышать локализацию производства». Доля российских комплектующих, материалов и труда должна будет превышать 40 процентов себестоимости продукции. Иностранцы также будут обязаны передать СП права на необходимую конструкторскую и технологическую документацию.

Оборудование, произведенное этими СП, будет использоваться для построения сетей 4G в диапазоне 2,3...2,4 гигагерца. Четыре конкурса на распределение соответствующих частот между операторами связи на территории 40 регионов России пройдут в феврале и марте. Победители будут обязаны развернуть сети в течение полутора лет.

По условиям Роскомнадзора, участники конкурсов должны будут использовать радиоэлектронные системы российской сборки. Это требование вызвало недоумение у игроков рынка, поскольку отечественные производители не располагают необходимыми технологиями для изготовления подобного оборудования.

Минкомсвязи позволит конкурсантам предлагать проекты, основанные на продвижении беспроводных сетей как стандарта WiMAX, так и более нового стандарта LTE, позволяющего достичь больших скоростей обмена данными, чем WiMAX. Компании большой тройки операторов, которые выразили заинтересованность в участии в конкурсах, предпочитают стандарт LTE, считая его более перспективным. Ожидается, что через несколько лет он вытеснит нынешние стандарты беспроводной связи.

О предложении Минкомсвязи по развертыванию беспроводных сетей 4G стало известно в середине октября. Ожидается, что программа будет реализована до конца 2012 года, а коммерческие инвестиции составят 30 млрд. руб.

www.russianelectronics.ru

НОВОСТИ РЫНКА

Четыре главных тренда, которые изменят мобильную индустрию

Мобильная индустрия на данный момент представляет собой рынок объемом \$850 млрд., плюс на его долю приходится порядка 57% от всего глобального телеком-рынка, отмечают аналитики IDC.

Кроме того, она станет самым быстрорастущим сегментом — по итогам 2010 года его доля составит около 62%. Главный двигатель роста — это стремительно увеличивающееся количество пользователей — более 1,3 млрд. новых подписчиков рынок получит до конца 2013 года.

Аналитики IDC выделяют четыре основных тренда, которые будут менять мобильную индустрию в ближайшем будущем:

1. Снижение цен и замедление роста прибылей в области мобильной голосовой связи сделают более важными области мобильной передачи данных как для операторов связи, так и для производителей телефонов и оборудования.

2. Смартфоны стали ключевым двигателем рынка (доля от общего объема отгрузок — 15%). Этот тренд будет важен как в развитых, так и в развивающихся регионах.

3. В 2010 году сильно начнется меняться ситуация с мобильными операционными системами — их станет больше и уже давно работающие продукты окажутся под давлением новых игроков, которые будут укреплять свои позиции.

4. В сегменте инфраструктуры ключевым продуктом продолжит оставаться оборудование для мобильной широкополосной связи. Операторы на развитых рынках продолжат устанавливать HSPA, в развивающихся регионах — WiMAX, а в конце года и в 2011 году на ведущие роли начнет выходить LTE.

www.russianelectronics.ru