

Перспективы автоматизированного тестирования 2014

Всесторонний обзор ключевых технологий и методов, оказывающих влияние на сферы испытаний и измерений.

Стратегия бизнеса
Архитектура
Вычисления
Программное обеспечение
Ввод-вывод





Партнер в технологиях и бизнесе

С 1976 компании во всем мире, включая BMW, Lockheed Martin и Sony, при создании сложных измерительных и тестовых систем делают ставку на продукты и услуги National Instruments.

Испытания важны для вашей организации, поскольку позволяют обнаруживать дефекты и собирать данные для улучшения проекта или процесса. Внедрение инноваций в процесс испытаний, основанных на новых технологиях и передовом опыте, может дать серьезный выигрыш в эффективности и способствовать сокращению затрат. Цель обзора «Перспективы Автоматизированного Тестирования» - расширить и углубить представление об известных работах в этой области, а также предоставить необходимую информацию для принятия ключевых технических и бизнес-решений.

Содержание

Тенденции

КАК МЫ УЗНАЕМ О ТЕНДЕНЦИЯХ

Узнайте, как тенденции автоматизации последних шести лет создали темы для обсуждения в этом году.

Стратегия бизнеса

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ КВАЛИФИКАЦИЯ

Менеджеры по тестированию улучшают квалификацию своей организации благодаря разумному подбору кадров, улучшению комплектования команды и увеличению инвестиций в обучение.

Архитектура

УПРАВЛЯЕМЫЕ ТЕСТОВЫЕ СИСТЕМЫ

Новые технологии помогают менеджерам по тестированию в запуске систем испытаний, снижают стоимость тестирования и максимизируют время безотказной работы.

Вычисления

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ

Применение облачных технологий в автоматизированном тестировании упрощает решение проблем масштабируемости и производительности.

Программное обеспечение

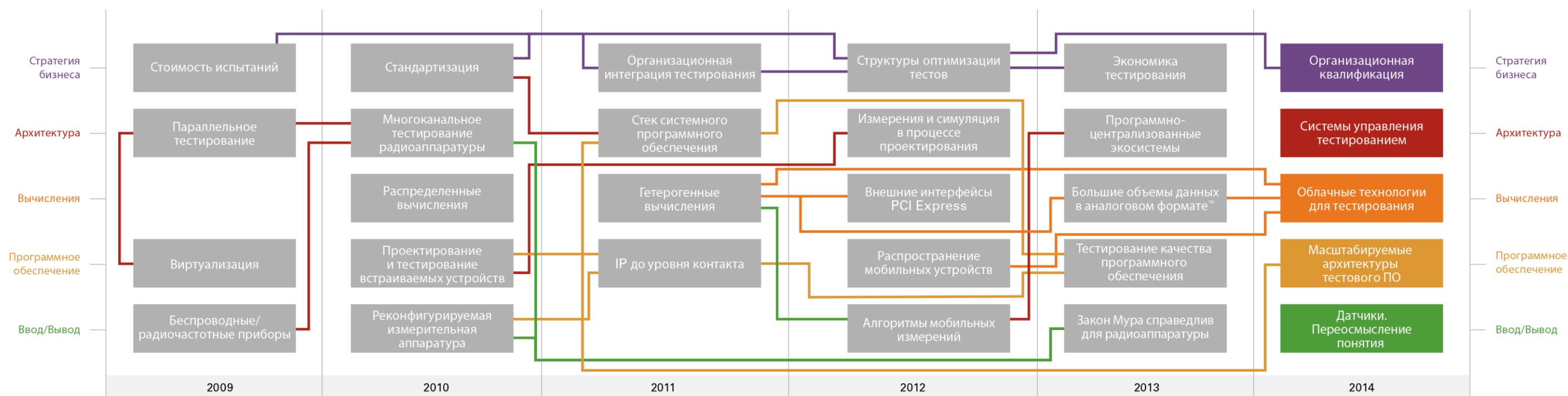
МАСШТАБИРУЕМЫЕ АРХИТЕКТУРЫ ТЕСТОВОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программные платформы помогают максимизировать долговечность и масштабируемость в течение всего жизненного цикла продукции.

Ввод-вывод

ДАТЧИКИ. ПЕРЕОСМЫСЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ

Менеджерам по тестированию необходимы динамичные тестовые решения, чтобы успевать за быстрыми темпами интеграции датчиков.



Как мы узнаем о тенденциях

Являясь поставщиком технологии испытаний для более, чем 35 000 компаний ежегодно по всему миру, мы получаем множество отзывов от предприятий различных отраслей промышленности из разных стран. Такая обширная база содержит ценные качественные и количественные данные, на основе которых можно обрисовать тенденции.

Мы находимся в курсе тенденций развития технологий благодаря внутренним исследованиям и собственным разработкам. Как технологически развивающаяся компания, мы инвестируем более 16 процентов ежегодного дохода в научно-исследовательские разработки. Но как компания, фокусирующаяся на продвижении коммерческих технологий в производство средств измерений и испытаний, наши инвестиции в научные исследования и разработки многократно превышаются перенимаемыми нами коммерческими технологиями. Так, мы поддерживаем тесные стратегические отношения с нашими поставщиками.

Дважды в год мы обмениваемся технологиями с ключевыми поставщиками, разрабатывающими технологии персональных компьютеров, преобразователи данных и программные компоненты, чтобы узнать их видение перспектив новых технологий и узнать о способах, которыми поставщики инвестируют средства в свои исследования. Эту информацию мы интегрируем с собственными прогнозами. У нас есть активная академическая программа, которая включает спонсируемые научные исследования по всем инженерным дисциплинам в университетах по всему миру. Эти проекты позволяют лучше понять направления развития технологий, зачастую задолго до их коммерческой реализации.

И, наконец, каждый год мы оказываем содействие консультативным советам, на которые собираем руководителей отделов испытаний для обсуждения трендов и обмена передовым опытом. В эти советы входят представители всех основных видов

промышленности и прикладных областей – от реактивных истребителей до смартфонов последних моделей и имплантируемых медицинских устройств. Главный из подобных форумов, Automated Test Customer Advisory Board (Консультативный совет потребителей средств автоматизированного тестирования), имеет глобальное значение и проходит в 14-ый раз. Мы также проводим региональные совещания по всему миру. Ежегодно в этих мероприятиях принимают участие более 300 ведущих идеологов в области разработки систем автоматизированных испытаний.

Мы разделили этот обзор на пять категорий (см. рисунок выше). В каждой из категорий мы выделили главный тренд, который, по нашему мнению, будет оказывать существенное влияние на автоматизированные испытания в ближайшие 1-3 года. Мы обновляем тренды в этих категориях каждый год, чтобы отслеживать изменения в технологиях или

динамике рынка. Мы даже изменяем категории, если происходящие изменения достаточно значимы.

Как и в наших внутренних откровенных обсуждениях этих трендов, мы надеемся, что дискуссия по поводу Перспектив Автоматизированного Тестирования будет двусторонней. Мы бы хотели услышать ваши мысли об изменениях технологий в промышленности, чтобы ежегодно, по мере их развития, мы могли учитывать ваши мнения в этом обзоре. Пишите на адрес ato@ni.com или посетите сайт ni.com/test-trends для обсуждения этих трендов с вашими коллегами.

Организационная квалификация

Люди являются самым важным активом любой организации. Из-за старения и уменьшения численности инженерных кадров для достижения долгосрочного эффекта в инженерных организациях более важным, чем когда-либо прежде, становится прием на работу. Меньше абитуриентов поступают на инженерные специальности, а те, кто выбирают инженерную профессию, не специализируются на тестировании. По данным опроса UBM “Разум инженера” 2012 года, типичный инженер имеет 19-летний опыт, но только каждый пятый инженер начал карьеру в прошлом десятилетии. Через несколько лет больше инженеров будут выходить на пенсию, чем будут поступать на работу.

Менеджеры по тестированию решение проблемы сокращения количества необходимых специалистов видят в повышении коллективной квалификации. Для этого используется триединая стратегия: прием на работу, имея в виду долгосрочную перспективу, адаптация новых сотрудников в коллективе для обеспечения их успешной акклиматизации и инвестирование в команду через обучающие программы.

ПРИЕМ НА РАБОТУ: КУЛЬТУРА ИЛИ ОПЫТ

По мере роста спроса и уменьшения предложения выбор правильного кандидата с первого раза имеет главное значение для обеспечения долгосрочного успеха отдела. Менеджеры по найму нередко стоят перед задачей выбора нескольких потенциальных кандидатов из большой группы квалифицированных специалистов, но часто к успеху приводит отбор кандидатов с большим упором на не профессиональные навыки, а, например, на навыки общения и совместимость с командой. Хотя такие навыки сложно оценить, кадровики ведущих компаний успешнее нанимают кандидатов, более соответствующих корпоративной культуре, чем кандидатов с большим опытом и более высокой квалификацией, и не стремятся как можно быстрее заполнить открытую вакансию, когда эти навыки отсутствуют. Ведущим компаниям удается эта стратегия, поскольку они должным образом структурированы для поддержки программы адаптации и плана повышения квалификации внутри команды.

АДАПТАЦИЯ

По результатам исследований стоимость замены штатного сотрудника составляет от 6 до 9 размеров заработных плат, не включая неосязаемых активов, таких, как потерянная интеллектуальная собственность и опыт. Хотя текучка кадров может вызываться множеством причин, сложно игнорировать популярное высказывание: «Люди не уходят из компаний. Они уходят от руководителей». Что может сделать менеджер по тестированию, чтобы обеспечить более высокий уровень

сохранения кадров и предотвратить значительные повторные издержки на найм, адаптацию и обучение? Ведущие менеджеры по тестированию выяснили, что реализация формальной программы адаптации оказывает значительное влияние на закрепление кадров.

В больших компаниях менеджеры по тестированию пришли к выводу, что их отделы кадров обладают хорошо документируемыми процессами адаптации, а их коллеги из небольших организаций ощущали, что их процессу недостает формализации. Менее формальные программы проваливались из-за низкой ответственности. Обязанности и их выполнение ложились на отдел кадров и менеджера по найму, но часто эта задача перекладывалась на опытного старшего сотрудника, у которого не хватало времени на выполнение этих обязанностей, отслеживание и контроль процесса. Ведущие организации обеспечивали более высокий уровень закрепления кадров, выделяя узкоспециализированного и ответственного руководителя, который мог уделять время и внимание личным встречам и анализу проекта.

НЕПРЕРЫВНОЕ ОБУЧЕНИЕ

Создание сильной команды с низкой текучестью зависит от непрерывного обучения старших членов команды. Сотрудники UBM опросили свыше 2500 инженеров, какие проблемы не дают им спать по ночам, и первым ответом стало «поддержание актуальной квалификации». Дополнительный опрос UBM более 2000 инженеров показал, что 61 процент опрошенных полностью согласны, что их работа требует от них непрерывного изучения новых концепций. Эта тенденция будет продолжаться развиваться, поскольку большинство сослуживцев, регулярно стремятся “быть в тонусе” и улучшать свои навыки, чтобы оставаться востребованными.

Менеджеры по тестированию благодаря эффективным планам обучения достигают успеха, используя

организационную программу, называемую Центром совершенствования (ЦС). ЦС означает команду, обеспечивающую лидерство, евангелизм, передовой опыт и тренинги по направлению работы. Концепция ЦС использует наблюдения других ведущих компаний, включая сертификацию для ввода в действие нескольких уровней базовых компетенций. ЦС добивается успеха в группах с различными наборами навыков. Людей с наиболее высокой квалификацией меньше всего, следующий слой состоит из людей со средней квалификацией, а самая большая группа имеет начальный уровень. Используя эту модель, старшие высококвалифицированные члены команды могут обучать начинающих инженеров и вводить их в курс наиболее эффективным способом. ЦС предоставляет структуру, необходимую организованным опытным командам для эффективного приема на работу и адаптации.

Хотя это не единственная модель стратегии обучения, подходящая всем компаниям, принято использовать и опыт внешних партнеров. Компании могут использовать базовые компетенции партнеров для разработки специальной программы обучения, привязанной к стратегии обучения, а также предоставляющей возможность масштабирования. Идеальный партнер не только поддерживает организаторский опыт через общение и обмен передовым опытом с другими ведущими компаниями, но также использует программу сертификации.

Сертификация эффективно измеряет компетенции, служит отличным мотиватором и создает в сообществе естественную иерархию лидерства и наставничества. Например, National Instruments предлагает несколько уровней сертификации по NI LabVIEW, а IBM предлагает официальную профессиональную программу сертификации для широкого списка своей

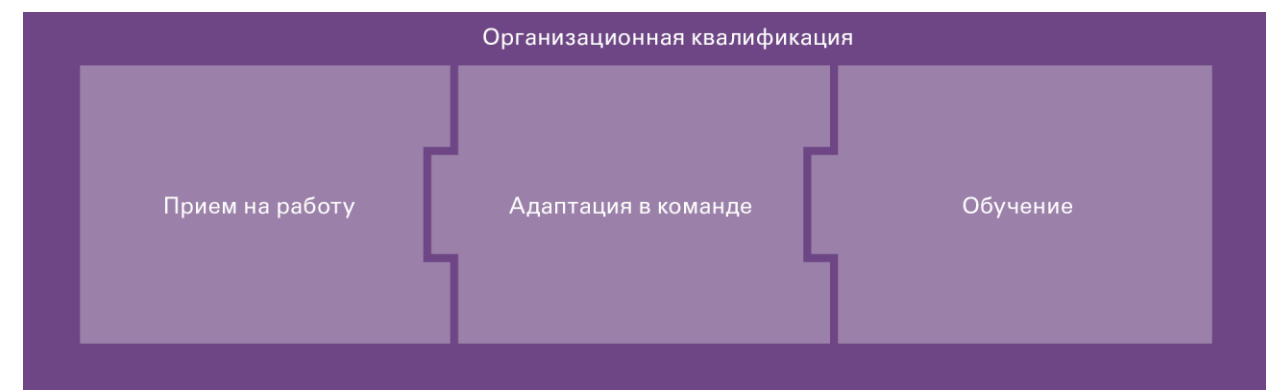
Наш центр передового опыта на первый план выдвигает наше стремление принимать на работу квалифицированных инженеров, предоставляя им обучение и устанавливая стандарты качества в разработке и сертификации. Наши инженеры, поддерживая близкие рабочие отношения с NI, наслаждаются карьерным ростом и ощущают удовлетворение карьерой и положением в компании.

■ Реймонд Купер, старший технический директор, Ball Aerospace & Technologies Corp.

продукции – программного обеспечения, оборудования и комплексных решений. Кроме того, решение вышеупомянутых задач найма нового квалифицированного сотрудника можно упростить, отметив минимальный уровень сертификации в резюме или используя сертификационный экзамен для оценки квалификации кандидата во время интервью. Доступность и растущее доверие к сертификатам делают их важным элементом успешной стратегии обучения.

Прием на работу, обучение и сохранение кадров – важные направления работы менеджеров по тестированию, стремящихся создать самую производительную команду.

Задачи приема на работу, усложненные сокращением ресурсов талантливых инженеров, еще более усиливают необходимость подготовки опытных организаторов путем реализации программы развития талантов, сохраняющей и совершенствующей навыки. Менеджеры по тестированию, которые занимаются подбором необходимых для компании кадров, реализуют эффективную программу адаптации новых сотрудников и непрерывно инвестируют в обучение, могут обеспечить оптимальные сплоченность и сотрудничество членов команды.



■ Менеджеры по тестированию стремятся к повышению организационную квалификацию, используя триединую стратегию: прием на работу, имея в виду долгосрочную перспективу, адаптацию новых сотрудников для обеспечения их успешной акклиматизации и инвестирование в команду через обучающие программы.

Управляемые тестовые системы

Поскольку закон Мура продолжает влиять на производительность и сложность систем тестирования, крайне очевидна необходимость в робастном управлении системами. Менеджеры по тестированию, ответственные за поддержание срока службы тестовой системы, ищут усовершенствованные функции управления тестовым оборудованием. Проще говоря, управляемость включает в себя набор свойств, поддерживающих способность определять состояние и управлять вычислительной системой. Заимствованная из богатого наследия ИТ-отрасли, управляемость улучшает способность системы испытаний выполнять свою главную задачу (тестирование и измерение), гарантируя, что все компоненты системы актуальны, в рабочем состоянии и соответствуют ожидаемым эксплуатационным характеристикам.

Как ИТ-администраторы для эффективной поддержки клиентских и серверных ресурсов в корпоративной среде полагаются на управляемость, так и инженеры-испытатели и операторы надеются на выигрыш от управляемости при разработке, внедрении и поддержке функционирования тестовых систем.

ЭЛЕМЕНТЫ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ УПРАВЛЯЕМЫХ ТЕСТОВЫХ СИСТЕМ

Управляемые тестовые системы состоят из системной инфраструктуры, периферии и элементов аппаратного и программного обеспечения, которые ими управляют, включая консоли управления и API. Например, ПО консоли управления, как, например, NI Measurement & Automation Explorer (MAX), может выполняться непосредственно на управляемой тестовой системе или удаленно через сеть с отдельного компьютера. В обоих случаях консоль управления передает запросы инженера-испытателя или оператора на конфигурирование, калибровку, текущий контроль платформы и развертывание, а управляемая система выполняет эти запросы. Кроме консолей управления, получаемых от поставщиков, пользователи могут разрабатывать свои собственные консоли или интегрировать свойства управляемости непосредственно в тестовые приложения, используя API. С этими стандартными элементами свойства управляемости могут быть реализованы в двух основных режимах: внутреннего и внешнего управления

Внутреннее управление использует для управления системой основные вычислительные ресурсы, включая главный процессор контроллера системы, сетевой интерфейс и операционную систему. Кроме выполнения тестового приложения, контроллер системы выполняет программу, обеспечивающую управляемость, в том числе консоль управления и вспомогательную

инфраструктуру. Таким образом, внутреннее управление поддерживает широкий спектр управляющих функций, в то время, как система выполняет основную задачу. Если контроллер системы выключен, не обеспечен достаточными ресурсами или работает неправильно из-за сбоя, требуется внешнее управление.

Внешнее управление особенно полезно для диагностики отказа системы. Хотя пока это редкость, все больше тестового оборудования включает эти функции, используя выделенные вычислительные ресурсы, включая второй управляющий процессор, сетевой интерфейс и операционную систему для управления тестовой системой независимо от вычислительных ресурсов контроллера системы. Например, если контроллер не смог нормально загрузиться из-за отказа жесткого диска, можно использовать внешнее управление для удаленного включения питания системы и диагностики жесткого диска, позволяя дистанционно определить причину отказа. Более того, поскольку внешнее управление не требует использования вычислительных ресурсов контроллера системы, контроллер может быть полностью занят выполнением приложения. Это особенно важно для приложений, чувствительных к нарушениям в работе центрального процессора и загрузке шины данных, в том числе – при измерениях в реальном времени и с высоким быстродействием.

ТЕНДЕНЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ТЕСТОВЫМИ СИСТЕМАМИ

По мере того, как модульные измерительные платформы продолжают заменять традиционные «коробочные» измерительные приборы, потребность в использовании возможностей управления ресурсами становится все более острой. Поскольку модульные тестовые системы состоят из отдельных компонентов (контроллеров, шасси и приборов), естественно, что

возрастает количество ресурсов, которыми нужно управлять. Зная, какие именно ресурсы входят в систему и как они применяются, менеджеры по тестированию могут снизить затраты, максимизируя использование доступного оборудования. Например, в лабораториях приемо-сдаточных испытаний жизненно необходимо знать местоположение и состояние всех ресурсов, чтобы неиспользуемые компоненты могли быть перемещены в другие системы. То же самое, но в существенно больших масштабах, относится к средствам испытаний в массовом производстве.

Растущая сложность измерительных устройств также вызывает потребность во всесторонней поддержке управляемости, особенно в области мониторинга и управления платформой. Современные модульные измерительные приборы, особенно радиочастотные, предлагают беспрецедентную гибкость и скорость измерений, пользуясь всеми преимуществами высокой мощности и охлаждающих способностей поддерживающих их модульных платформ. Разработчики систем тестирования могут максимизировать долговременную надежность, удобство использования и точность измерений этих систем, выбирая элементы платформы, которые используют возможности управления и контроля. Например, отслеживая требования по охлаждению приборов в шасси, можно оптимизировать скорость вращения вентилятора, чтобы минимизировать шум. Это особенно важно в окружении, где шум необходимо уменьшить, например, в лабораториях приемо-сдаточных испытаний. Более того, точность измерений оптимальна, когда прибор работает при температуре, приближенной к температуре, при которой

По мере увеличения числа и сложности наших систем для автоматизированных испытаний, управление системами стало критическим для достижения успеха. Управляемость напрямую связана с эффективностью, приводит к сокращению операционных затрат, повышению качества и гарантирует устойчивость бизнеса.

■ Джозеф Зинго, старший научный сотрудник, Harris Corporation

проводилась калибровка. Контролируя температуру прибора, шасси может точно управлять вентиляторами, чтобы поддерживать температуру прибора постоянную, равной или близкой к калибровочному значению, что гарантирует целостность и повторяемость измерений.

ПРЕИМУЩЕСТВА УПРАВЛЯЕМОЙ ТЕСТОВОЙ СИСТЕМЫ

Менеджеры по тестированию могут извлечь значительную выгоду при улучшении управляемости, которая снижает риски интеграции системы, гарантируя эффективную диагностику и разрешение проблем, особенно для больших и сложных тестеров и тестеров, находящихся в удаленных пунктах. Дополнительные выгоды заключаются в минимизации времени окупаемости тестовой системы, при гарантии, что внедрение первой и последующей испытательных станций будет проведено быстро и с высокой повторяемостью. Наконец, управляемость снижает издержки на обслуживание тестовой системы, позволяя с упреждением обнаруживать и диагностировать проблемы и превращать незапланированные внеплановые простои в планируемые перерывы в работе. Аналогично тому, как управляемость помогла осуществить трансформацию в сферах ИТ и телекоммуникаций, в ближайшие годы она будет играть возрастающую роль в системах тестирования.



■ Управляемость улучшает способность системы испытаний выполнять свою главную задачу, гарантируя, что все компоненты системы актуальны, в рабочем состоянии и соответствуют ожидаемым эксплуатационным показателям.

Облачные технологии для тестирования

Облачные технологии радикально меняют ландшафт информационных технологий (ИТ). Такие компании, как Salesforce.com и Amazon Web Services (AWS) поспешно меняют принципы управления взаимодействием с клиентами и веб-хостингом, бросая вызов Oracle и IBM. Что такое облако и как оно повлияет на отрасль испытаний и измерений?

Облако представляет собой большое число вычислительных серверов, соединенных некоторой коммуникационной инфраструктурой. Облачные вычисления перемещают программные приложения, службы, а иногда - просто данные в централизованное расположение, обычно управляемое поставщиком.

Хотя пока что облако в основном влияет на сферу ИТ и коммерческие приложения, оно хорошо подходит для оказания в ближайшие годы аналогичного преобразующего эффекта на автоматизированные испытания.

ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Такие производители, как AWS и IBM, предоставляют три основных типа моделей сервисов облачных вычислений: Инфраструктура, как служба (IaaS), Платформа, как служба (PaaS) и Программа, как служба (SaaS). Эти модели предлагают расширяющийся список возможностей и помогают пользователем частично разгрузить их аппаратные и программные средства – от серверов и ОС до программных приложений. Для IaaS, как базисной модели сервиса облачных вычислений, поставщики предлагают основную компьютерную инфраструктуру: сервера, виртуальные машины и хранилища информации. Пользователь должен предоставить ОС и остальной набор программ. PaaS и SaaS работают на основе IaaS, и в модели SaaS большая часть аппаратного и программного обеспечения управляется поставщиком.

Хорошими примерами модели SaaS являются Google Docs и Gmail. Пользователи из своих веб-браузеров могут получать доступ к электронной почте, редактировать, хранить и осуществлять совместный доступ к документам различных форматов, независимо от того, где они находятся и какой компьютер используют. Многие корпорации активно переводят корпоративную почту и другие приложения для настольных компьютеров на веб-службы, поскольку это снижает их инвестиционные и эксплуатационные затраты на сложные приложения.

Преимущества облачных вычислений в сфере ИТ очевидны. Организации могут использовать их для

оптимизации инвестиций в аппаратное и программное обеспечение, и платить только за то, что им нужно, легко масштабируя объем используемых средств к изменениям в деловой сфере и минимизируя затраты на их поддержание.

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИСПЫТАНИЯХ

Каждая система автоматизированных испытаний содержит по крайней мере одну вычислительную систему, которая осуществляет централизованное управление всем измерительным оборудованием, автоматизируя процессы тестирования или измерения. Для этого используются персональные компьютеры различных форм-факторов – настольные компьютеры, рабочие станции, а также промышленные и встроенные системы.

Системы автоматизированных испытаний выиграют от использования облачных вычислений для обработки, хранения, анализа и представления тестовых данных, например, данных от измерительных устройств, данных, сгенерированных во время функционального тестирования электронного устройства и, возможно, данных о состоянии самой системы автоматизированных испытаний. В обзоре автоматизированного тестирования 2013 года описывается концепция под названием Big Analog Data™, где говорится, что необработанные данные, генерируемые системой автоматизированных испытаний, можно использовать для представления реальной значимой информации так, как никогда прежде. Организации могут помещать необработанные данные из всех своих автоматизированных тестовых систем в облако для централизованной обработки, хранения и анализа. Когда данные со всех сайтов и всех систем доступны каждому, организация лучше осведомлена о состоянии своих тестовых систем. Кроме того, инженеры-тестировщики и руководители испытаний могут определять появляющиеся тенденции в реальном времени и активно принимать решения по различным вопросам, например по результатам тестирования или по данным о состоянии испытательной станции.

Кроме управления тестовыми данными, использование облачных вычислений станет еще более полезным

в автоматизированных испытаниях для трансформации процессов разработки, развертывания и выполнения тестовых программ или последовательностей. Аналогично тому, как ИТ-индустрия переходит от настольных приложений на выделенных локальных серверах к работающим в облаке веб-приложениям, так и автоматизированные испытания будут двигаться в сторону разработки с помощью веб-приложений тестовых программ, которые после их развертывания будут выполняться в облаке, взаимодействуя с измерительным оборудованием конкретной тестовой системы. Трансформация программного обеспечения систем автоматизированных испытаний предоставит те же преимущества отделам испытаний, что уже получают ИТ-отделы различных организаций. У организаторов испытаний появится возможность платить ровно за тот объем вычислительных мощностей и программных лицензий, который они используют. Эти ресурсы будут очень гибкими и смогут масштабироваться в зависимости от требуемой мощности. Инженеры-испытатели также смогут сосредоточиться на своих ключевых функциях и не тратить время на управление локальными вычислительными средствами тестовой системы. Ключевым препятствием внедрения облачных автоматизированных испытаний станет поддержка существующих сред тестирования. Чтобы справиться с этой проблемой, менее навязчивые облачные модели IaaS или PaaS могут быть развернуты вместе с полноценной облачной моделью SaaS.

Используя облачные технологии, можно управлять испытаниями и анализировать результаты практически откуда угодно, в любое время. Это снимает множество пространственных и временных ограничений, свойственных традиционным испытаниям и измерениям, и предоставляет мощное сочетание большей гибкости и уменьшение времени выхода на рынок.

■ Доктор Том Брэдикич, сотрудник отдела НИОКР, National Instruments

Организации, которых помимо срока службы системы заботят интеллектуальная собственность на программное обеспечение и безопасность данных, могут развернуть собственное облако. Собственное облако представляет собой облачную вычислительную платформу, реализованную в пределах локального брендмауэра организации и управляемая своим собственным ИТ-департаментом.

В следующие 3-5 лет индустрия измерений и испытаний найдет больше платформ для разработок на основе облачных технологий, раскрывая полный диапазон преимуществ для систем автоматизированных испытаний. Различные компании, в том числе National Instruments, уже начали предлагать продукты и услуги для управления тестовыми данными. Низкие начальные инвестиции и гибкость облачных технологий минимизирует сложности внедрения других сервисов, соответствующих требованиям тестовых организаций, стремящихся оказывать дополнительные услуги и планирующих расширение в будущем.



■ Облачные вычисления в автоматизированных испытаниях упрощают внедрение тестового ПО и управление системами тестирования.

Масштабируемые архитектуры тестового ПО

Требования рынка заставляют компании из всех отраслей промышленности производить все более сложные и эффективные продукты за меньшее время. Сложность увеличивается по мере совмещения разных технологий внутри продукта, товарный ассортимент расширяется, предоставляя новые возможности. Эти требования переориентировали подавляющее большинство организаторов испытаний от жестких решений с «рассыпающимся» кодом, разработанных под конкретные продукты или цели, на платформы, основой которых является ПО, позволяющие максимизировать срок службы и масштабируемость в течение жизненного цикла продукта. Программное обеспечение предоставляет возможность решать эти проблемы путем повторного использования измерений, оборудования и готовых программных модулей (IP); однако максимизация выгоды при программном подходе требует тщательного планирования и разработки группой экспертов.

Масштабируемая и расширяемая система, устойчивая к постоянным изменениям и временным ограничениям, требует серьезного предварительного планирования и разработки. При надлежащих инвестициях затраты на разработку поддержки новых технологий и функциональности минимизируются со временем, наряду с рисками и стоимостью внесения изменений в существующую систему. Такая модель инвестиций требует значительных вложений в инструментарий, архитектуру системы и обучение персонала, но для организаций, занимающихся испытаниями, это оптимальный способ гарантировать адаптируемость к новым требованиям в будущем.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ МАСШТАБИРУЕМОЙ ПРОГРАММНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Масштабируемые программные архитектуры явно определяют независимые подпрограммы и отделяют их методы и выполнение от других компонентов системы. Функциональность каждого компонента должна определяться диапазоном данных процесса, то есть объемом информации, которой методы, принадлежащие процессу, могут оперировать и которую могут изменять. Этот объем должен представлять логически сгруппированные данные, необходимые для выполнения определенного набора операций одной задачи. Строгое соответствие этому диапазону помогает определить, где передавать команды через систему и где расширять функциональность в будущем. Даже если в будущем потребуется расширить диапазон данных, он по-прежнему должен представлять тесно связанные и логически сгруппированные данные.

В качестве примера рассмотрим систему, выполняющую множественные асинхронные измерения, результаты.

которых пересылаются по сети в удаленную базу данных. Измерения должны выполняться в отдельном от передачи данных по сети процессе, а результаты измерений должны передаваться в независимый процесс, ответственный за передачу их в базу данных. Строгое разделение функций гарантирует, что задержка передачи данных по сети не будет оказывать влияния на процесс измерений. Также становится возможным без модификации процесса измерений заменить интерфейс базы данных на программу, которая просто сохраняет результаты на диске.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ API И ИНТЕРФЕЙСОВ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ В БУДУЩЕМ

API и интерфейсы для связи с другими подпрограммами и повторно используемыми библиотеками должны быть четко определены на ранних стадиях разработки. Эти интерфейсы идеально реализованы для поддержки будущей функциональности, в которой пока нет необходимости, и для минимизации изменений интерфейса. Дополнительная стратегия - ограничивать количество общающихся друг с другом подпрограмм и использовать арбитратора или контроллера, через которые должна проходить большая часть команд. Это позволит получить преимущество изоляции изменений интерфейса для минимального числа компонентов, что сокращает риск, связанный с внесением изменений в будущем.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЛАСТЕЙ, НУЖДАЮЩИХСЯ В РЕГУЛЯРНОЙ МОДИФИКАЦИИ

Создание подходящей архитектуры требует определения заинтересованных сторон, которые будут использовать общие компоненты. Будет ли одна и та же система повторно использоваться для нескольких линий продуктов, различными организациями или даже

сторонними организациями, такими, как субподрядчики? Какие компоненты системы потребуются изменить или доработать для поставки различным заказчикам? Какие повторно используемые библиотеки IP или стандартное программное обеспечение могут быть использованы? Цель этих вопросов – выявить области системы, которые потребуются регулярно расширять и модифицировать, а также определить, выдерживаются ли условия использования абстрактных интерфейсов. Для тестовых систем наиболее распространенные компоненты, которые нуждаются в расширении – это стратегии измерений и используемое ими оборудование. Рассмотрим некоторые примеры:

- Один и тот же вид измерений, возможно, потребуются выполнять на различных испытательных установках и разных аппаратных ресурсах
- Может потребоваться добавить новые виды измерений для устройства, функциональные возможности которого еще не определены
- Оборудование может устареть и потребовать замены на новое, более производительное.

РЕАЛИЗАЦИЯ УРОВНЯ АППАРАТНЫХ АБСТРАКЦИЙ

Все больше организаций, занимающихся тестированием, тяготеют к расширяемым фреймворкам, которые вызывают функциональные модули или компоненты, разработанные и реализованные независимо от вызывающего фреймворка. Возможно, наиболее известный пример – слой аппаратных абстракций или HAL. HAL определяет интерфейс для связи с конкретным классом устройства, который можно позже заменить или обновить, не меняя ранее написанный и проверенный код. Но это лишь одна из множества архитектур, которые в совокупности могут в полной мере максимизировать масштабируемость системы для проведения испытаний.

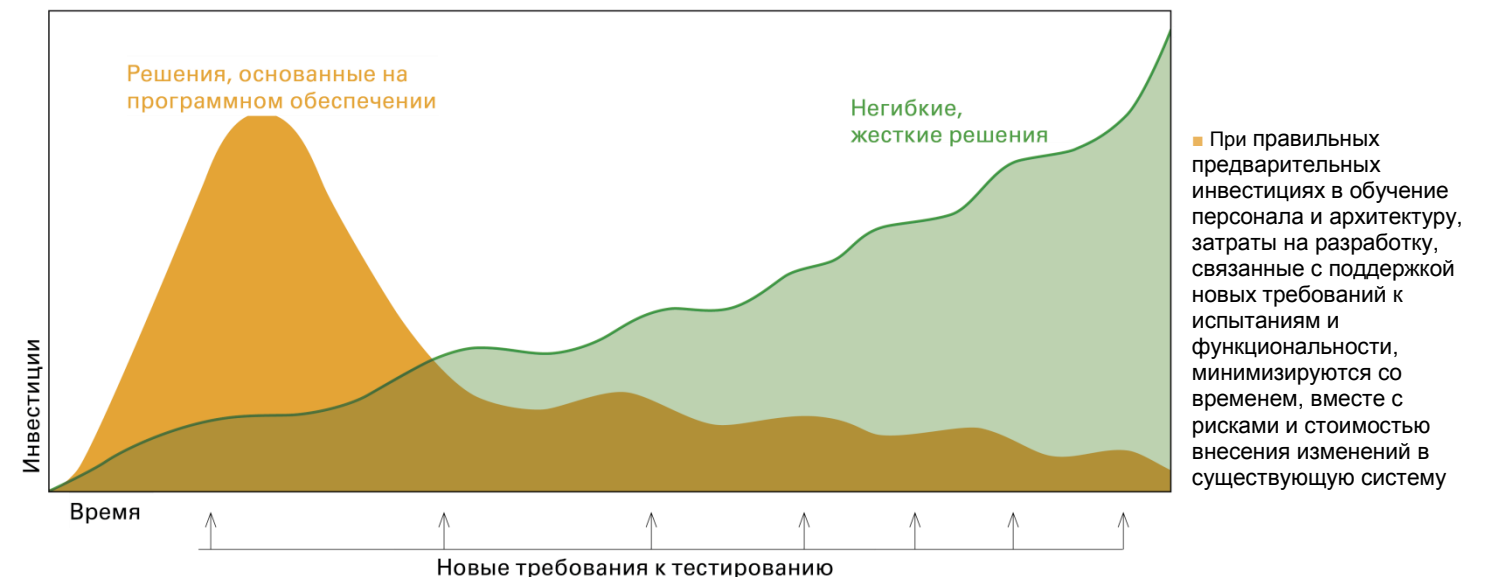
Мы наблюдали резкое сокращение времени, усилий и стоимости разработки и поддержки наших самых сложных тестовых систем, производя значительные инвестиции в людей, процессы и разработку программного обеспечения. Мы должны создавать и поддерживать системы с длительными жизненными циклами, поэтому мы осознаем, что прежде, чем погрузиться в реализацию, критически важно сделать инвестиции.

■ Michael S. Flegel, руководитель группы в лаборатории систем, National Ignition Facility & Photon Science Directorate, Lawrence Livermore National Security

Реализация HAL идеально подходит под конкретные требования конкретной системы. Еще одно важное преимущество HAL в простоте, с которой записанные данные или данные с симулятора можно вводить в систему. Тот же интерфейс, что используется для загрузки нового определения устройства, можно использовать для вызова функций, возвращающих симулированные или записанные данные, что упрощает продолжение разработки при недоступности непосредственного доступа к каналам ввода-вывода.

ПРИНЯТИЕ ИЗМЕНЕНИЙ И УПРАВЛЕНИЕ ИМИ

Одна из важнейших проблем любой сложной системы – риск, связанный с внесением каких-либо изменений, особенно после завершения разработки системы. Исторически инженеры старались предотвратить их и даже сопротивлялись изменениям любой ценой; однако из-за тенденций рынка практически невозможно избежать изменений в областях, требующих новых возможностей и самых передовых технологий. Более прагматичный подход – инвестировать в инструментарий, персонал и процессы, чтобы определить и понимать изменения и комбинировать их с робастными программными архитектурами, такими, как HAL, которые минимизируют и изолируют влияние будущих изменений.



Датчики. Переосмысление понятия

Практически во всех отраслях промышленности датчики давно стали частью электронных систем. Они настолько важны для работы бесчисленных множества систем, что без них трудно представить себе жизнь. Януш Брайзек, член руководства Fairchild Semiconductor, говорит, что производство датчиков может достичь 1 триллиона в год и составить 15 процентов от мирового валового продукта к 2024 году.*

Десятилетиями датчики использовались для измерения физических величин, служа катализаторами для обоснованного принятия решений инженером или встроенной системой управления. Однако с недавних пор многим отраслям пришлось расширить свое представление о датчиках. По мере того, как промышленность продолжает исповедовать принцип увеличения ПО во встроенных контроллерах, а сложность электроники встраиваемых систем возрастает по экспоненте, эти системы вынуждены принимать входную информацию от новых устройств для обеспечения ключевых возможностей и характеристик. Препрежнее мнение, что датчики измеряют только температуру, деформацию, силу и другие основные величины, устарело. Теперь инженеры считают, что датчики используются не только при выполнении всех этих видов измерений, но реализуют также технологии, связанные с радиосигналами, изображением, аудио и видеосигналами. Перед отделами испытаний стоит непростая задача разработки систем для полноценных испытаний таких сложных устройств. Поскольку ожидания рынка быстро меняются, инженеры ведут непрерывную работу по освоению новых технологий и должны адаптироваться к скорости изменения устройств, которые они должны тестировать.

БОЛЬШИЕ ОЖИДАНИЯ СОЗДАЮТ БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ
Некоторые из самых наглядных примеров этих проблем связаны с массовыми, ориентированными на потребителя рынками, такими, как автомобильная промышленность и телекоммуникации. В этих областях потребители, поставщики и даже законодательные органы многого ожидают от продукта.

Представьте себе автомобиль. Раньше датчики использовались для контроля ключевых параметров, например, температуры двигателя и давления масла, но из-за невероятного роста требований потребителя и законодательства производителям автомобилей пришлось серьезно увеличить число электронных компонентов и возможностей своих машин.

Сегодня необходимо, чтобы машины управляли своими выбросами, корректировали опасные для человека режимы вождения, получали радиосигналы со спутника и обеспечивали пассажиров развлечениями и удобствами. Чтобы этого добиться, инженеры должны расширить свои представления о датчиках датчиками кислорода на выходе каталитического преобразователя, камерами для наблюдения за глазами водителя, антеннами для приема со спутников радио и навигационных сигналов и дисплей для обмена видео и иной информацией. Аналогично в отрасли мобильных телефонов. Например, предсказывают, что к 2015 году в мобильном телефоне будет приблизительно 20 микроэлектромеханических систем и датчиков по сравнению с двумя датчиками в 2000 году.

Последняя версия Samsung Galaxy S4, выпущенная 13 мая 2013, содержит 10 датчиков для определения движения, приближение, поворота, ускорения, геомагнитного поля, температуры, влажности, атмосферного давления и освещенности. Тенденция увеличения числа датчиков приводит к появлению новых, основанных на датчиках, приложений, которые продолжают стимулировать спрос на новые датчики в новых телефонах. Как и современный автомобиль, мобильный телефон продолжает быстро развиваться, в нем появляются новые типы ввода-вывода и физические эффекты, реализуемые, как «сенсоры».

ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ

В общей стоимости испытаний капитальные затраты на автоматизированные тестеры могут составлять более 60 процентов, так что минимизация изменений оборудования может существенно снизить общие затраты. Например, в специализированном тестере мобильных телефонов, которые обычно выпускаются в течение 18 месяцев, датчики и технология будут устаревать для каждой новой модели. Создание архитектуры тестовой системы, которая сможет адаптироваться к изменениям, происходящим 1-2 раза в год, требует гибкого или упреждающего подхода. В отличие от специализированного подхода,

подразумевающего использование отдельных «коробочных» измерительных приборов, выполняющих один или два вида измерений, упреждающий подход к тестированию использует модульное оборудование и превосходит изменение технологий. Модульный подход минимизирует стоимость поддержки тестовой системы, поскольку основан на постепенных изменениях вместо полной замены продукта. В дополнение к модульности архитектуры тестовых систем для добавления и демонтажа приборов по мере необходимости, инженерам требуется реконфигурируемое оборудование, которое поможет им использовать те же самые приборы для различных и изменяющихся проектных требований. Это ярко выражено в автомобилях с приемниками спутниковой системы навигации GPS и GLONASS. Если производитель хочет продавать автомобили в США и многих других частях света, навигационная система автомобиля должна принимать и интерпретировать сигналы GPS повсюду. Типичный процесс тестирования таких систем – генерация симулированного сигнала GPS для электроники автомобиля и анализ ее реакции. Однако при внедрении других навигационных систем, таких как ГЛОНАСС в России, эти же производители должны проводить испытания с несколькими навигационными сигналами, в зависимости от планируемых рынков сбыта. Имея генератор сигналов высокой частоты, способный симулировать и сигналы

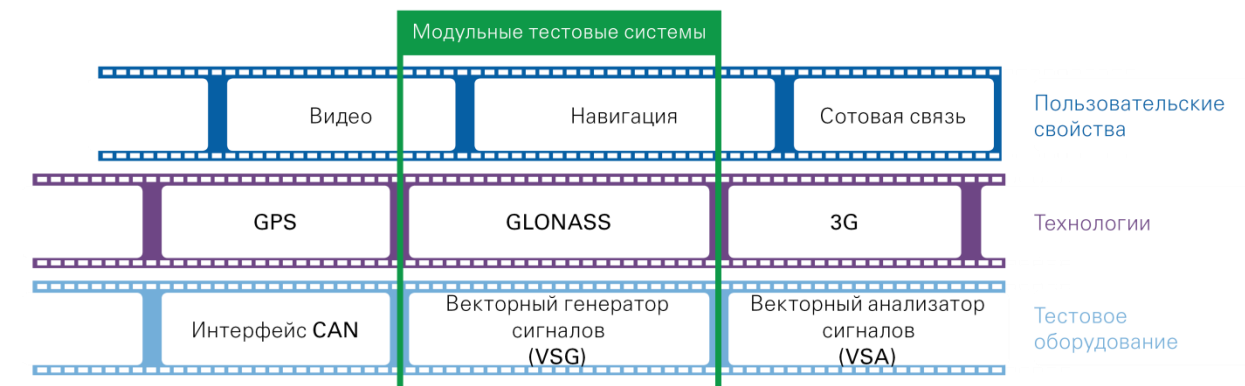
В будущем люди будут ставить датчики в места, которые даже не приходят нам в голову. Необходимость в датчиках растет взрывообразно, и существует множество потенциальных приложений датчиков, которые мы не можем даже предсказать.

■ Том Пирс, вице-президент и генеральный директор, Test and Measurement Business, Honeywell Sensing and Control

GPS, и сигналы GLONASS, производители извлекают максимум выгоды из своих капиталовложений в тестовые системы и помогают поддерживать в актуальном состоянии, по крайней мере, часть своего оборудования.

ПЛАТФОРМЕННЫЙ ПОДХОД ДЛЯ БЫСТРО ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ ТЕХНОЛОГИЙ

Если верно, что к 2024 ежегодно будет производиться триллион датчиков, сложность и изменчивость продуктов будут расти значительно более быстрыми темпами, чем рисует нынешняя траектория. Это будет продолжать влиять на организации, занимающиеся испытаниями, поскольку более частые модернизации проекта серьезно влияют на общую стоимость тестирования. Компании, использующие стратегию испытаний, основанную на модульном подходе, приспособленном к изменяющемуся рынку датчиков, снизят совокупную стоимость используемых ресурсов и оптимизируют время модернизации, удовлетворяя более жестким требованиям к времени выхода на рынок.



■ Модульная тестовая система предоставляет гибкость, благодаря которой пользовательские свойства соответствуют необходимой технологии и идеальному испытательному оборудованию.

► ni.com/ato

©2014 National Instruments. Все права защищены. Big Analog Data, LabVIEW, National Instruments, NI и ni.com являются торговыми марками National Instruments. Названия других упомянутых изделий и производителей также являются торговыми марками, у которых есть правообладатели.

351409D-01 14673