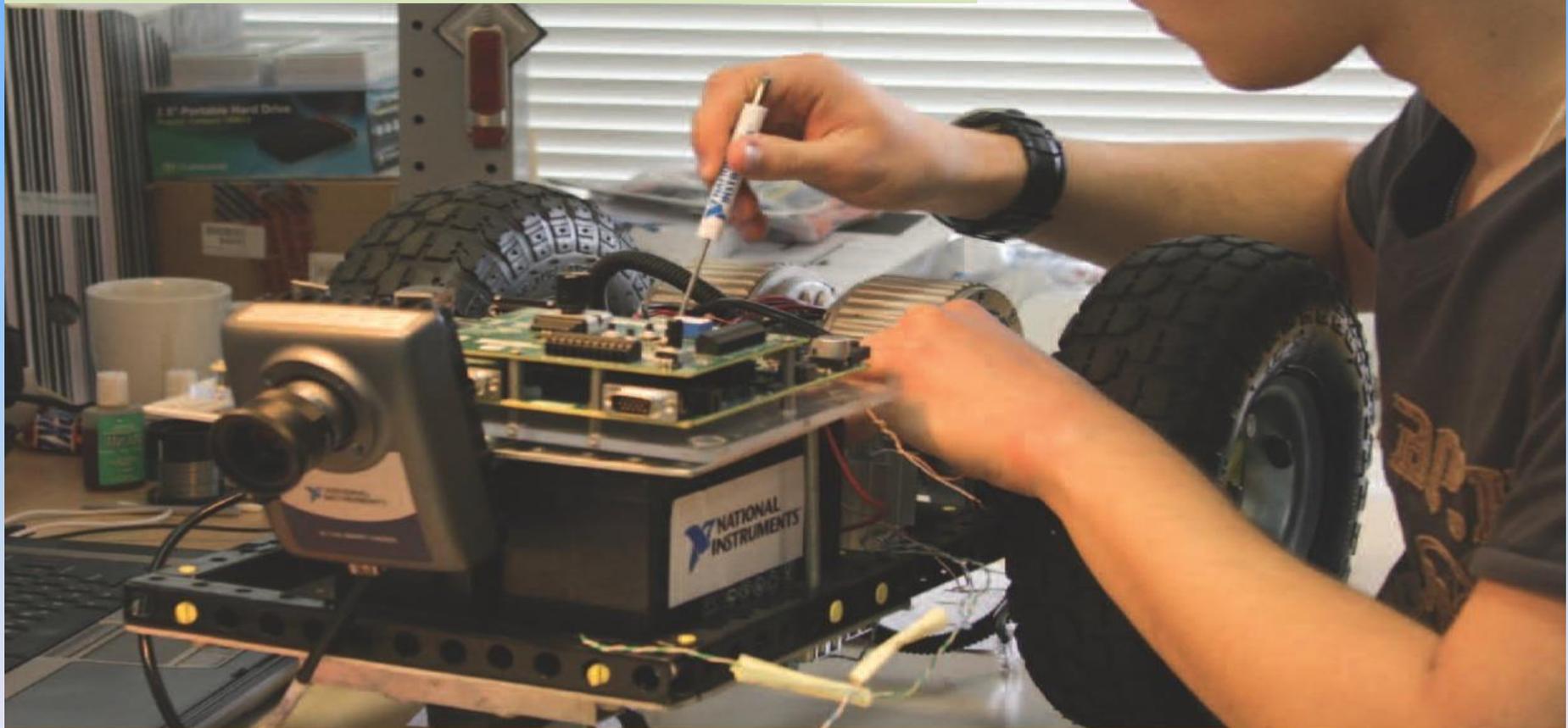


ТЕХНОЛОГИИ НИ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ



Технологии для будущих инженеров и инноваторов



Лицензионное соглашение

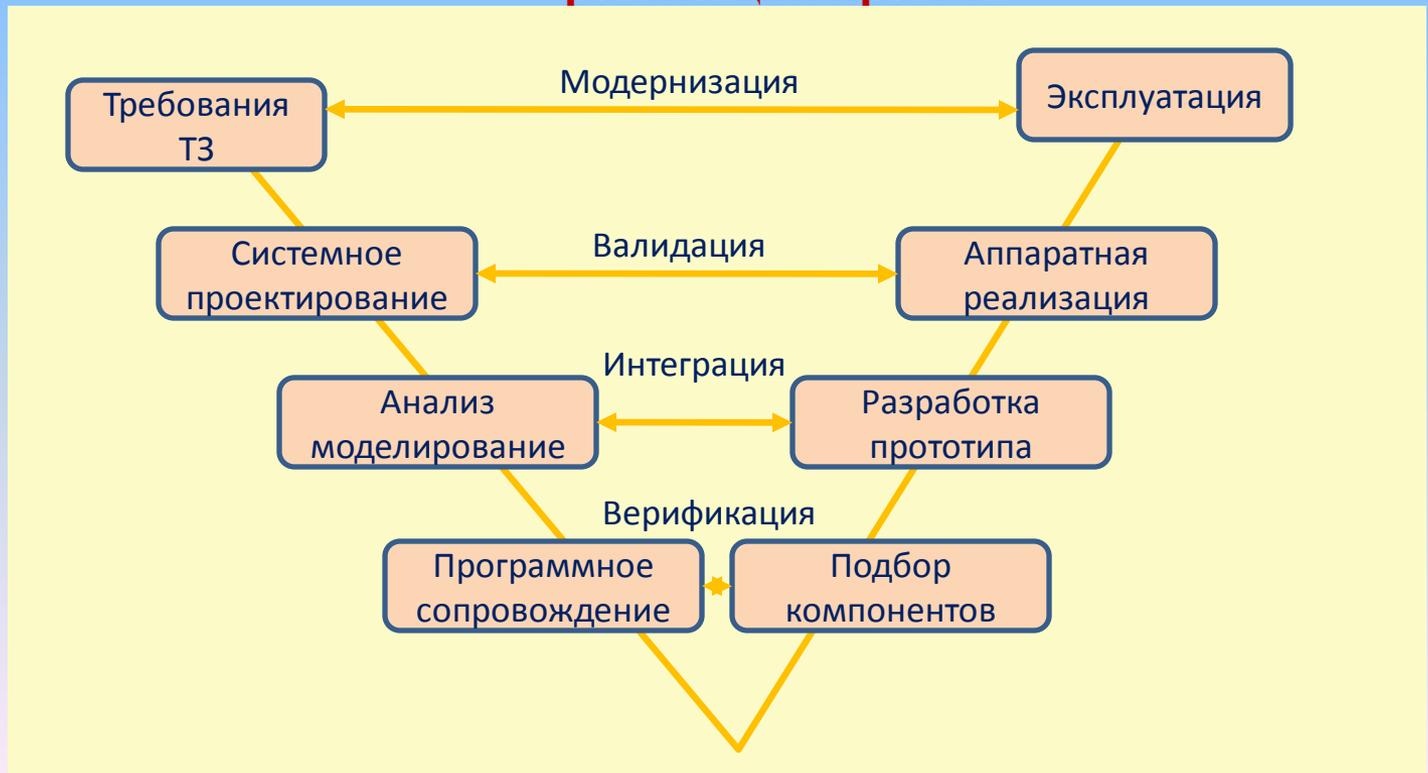
Принять

Отмена

Технологии NI

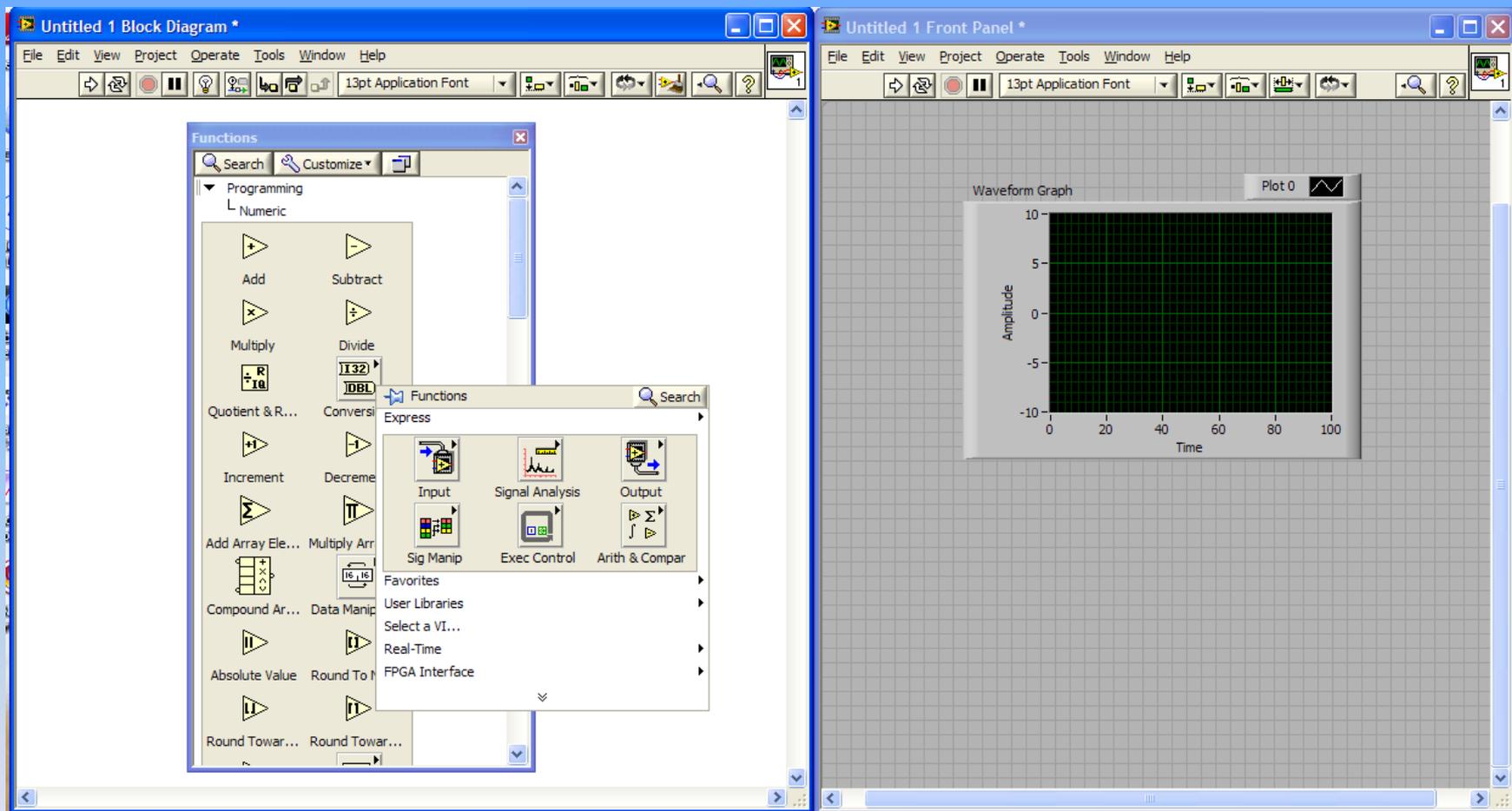
- Сопровождение в единой инструментальной среде разработки и предоставление целевых аппаратных средств на всех этапах проекта. Интеграция аппаратных и программных платформ
- Открытая, модульная архитектура программных и аппаратных средств
- Инструментальная среда графического проектирования LabVIEW

Использование V-модели при реализации проекта

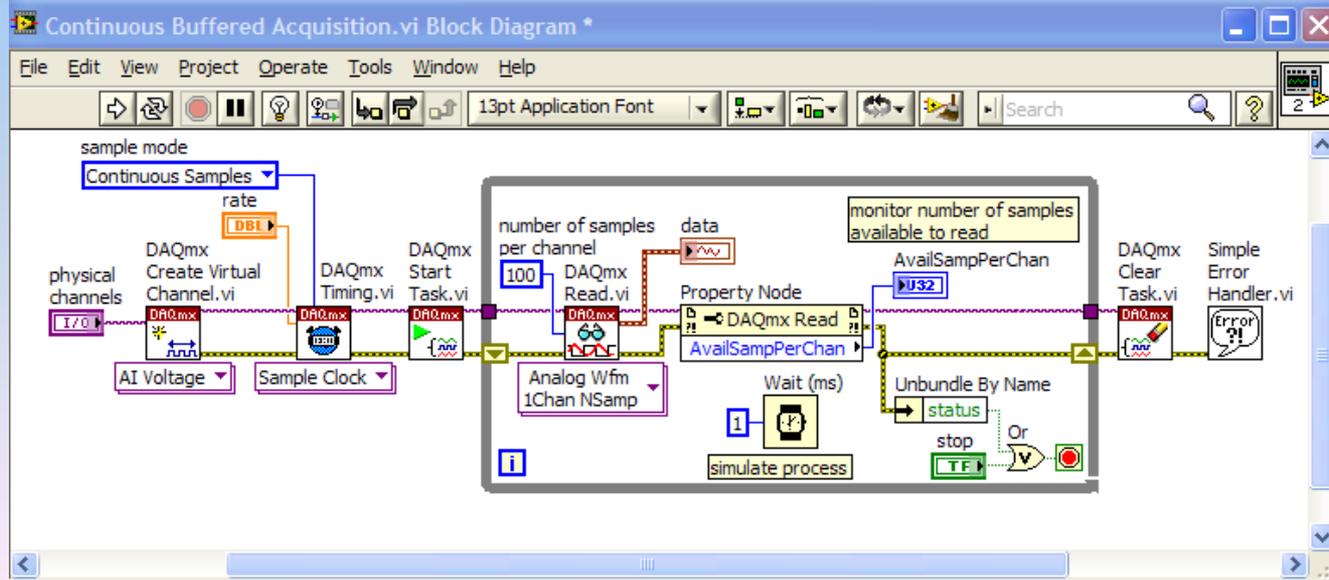
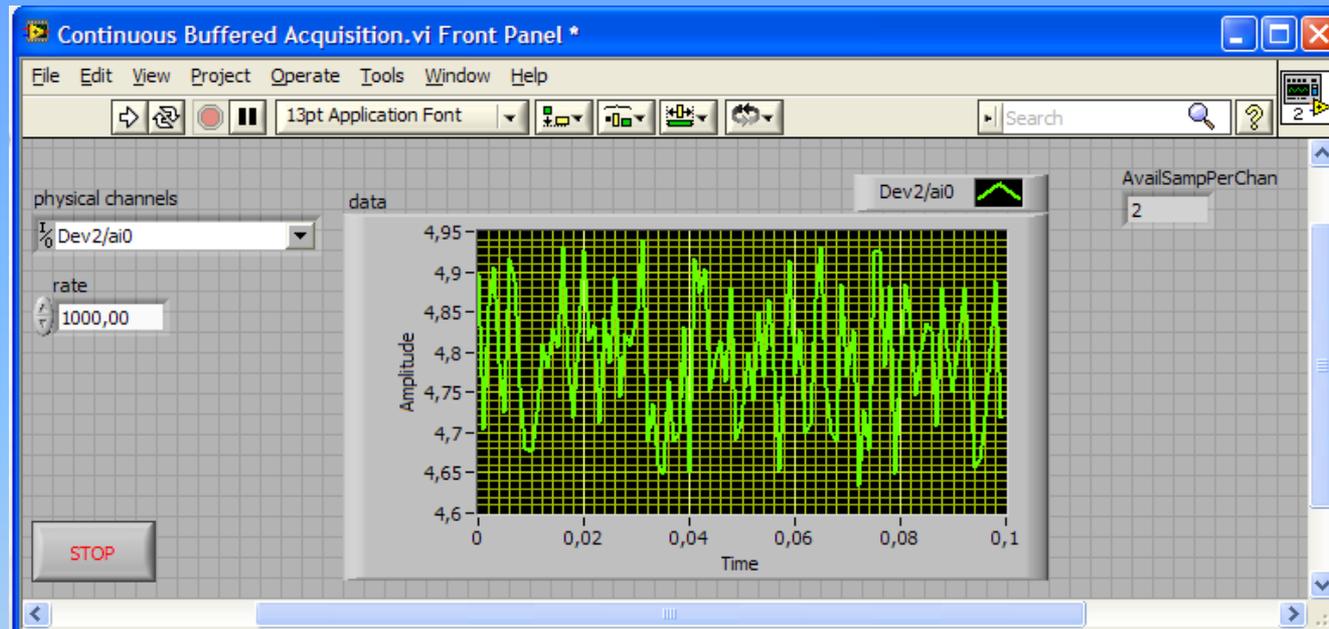


Преимущество NI – готовые решения на каждом этапе проекта

Аппаратная платформа LabVIEW



Аппаратная платформа LabVIEW



Программные платформы NI

System and Data Management Software

NI TestStand. NI Switch Executive. NI DIAdem. NI Veristand. NI Requirements Gateway

Application Software



NATIONAL INSTRUMENTS
LabVIEW™



Drivers and Measurement Services

NI DAQmx. NI VISA. NI SCOPE. NI 488.2. NI Serial. NI DMM. NI RIO.
Measurement & Automation Explorer (MAX).

Hardware

GPIO/Serial
and VXI



Data
Acquisition
and
Signal
Conditioning



Modular
Instrumentation



PXI/PXI
Express



CompactRIO
and Single-
Board RIO



Embedded I/O



Industrial PC



Motion and
Vision



Инструментальная среда проектирования LabVIEW

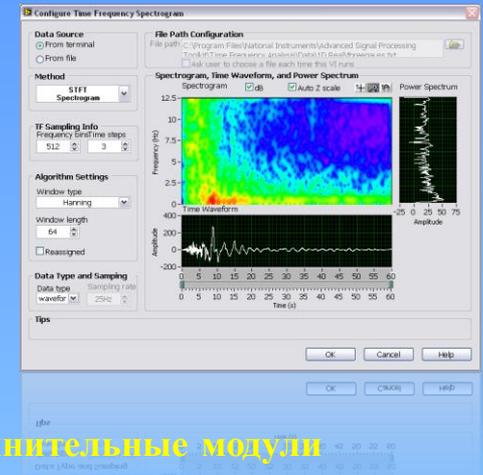
Обработка и анализ сигналов

Анализ данных

В качестве конечного результата измерений вам недостаточно исходных данных. Поэтому ваша прикладная программа должна содержать мощные, но простые в использовании функции анализа. В LabVIEW имеется более 500 встроенных функций для извлечения полезной информации из собранных данных, для обработки и анализа сигналов. Функции частотного анализа, генерации сигналов, математической обработки, аппроксимации кривых и интерполяции предоставляют возможность получения содержательной статистической информации.

Несмотря на сложность алгоритмов, лежащих в основе средств анализа данных в LabVIEW, применять их очень просто. Кроме того, более 15-ти экспресс-функций упрощают анализ измерительных сигналов, благодаря конфигурированию их в интерактивном режиме и предварительному просмотру результатов анализа.

- Аппроксимация кривых и интерполяция
- Быстрое преобразование Фурье и анализ в частотной области
- Генерация сигналов
- Математика
- Вероятностный и статистический анализ
- Совместный анализ во временной и частотной областях
- Цифровая обработка сигналов



- Vision Development Module
- Sound and Vibration Measurement Suite
- LabVIEW Advanced Signal Processing Toolkit
- LabVIEW Adaptive Filter Toolkit
- LabVIEW Digital Filter Design Toolkit
- LabVIEW MathScript RT Module
- Spectral Measurements Toolkit
- LabVIEW Modulation Toolkit
- LabVIEW Robotics Module

Анализ и обработка сигналов

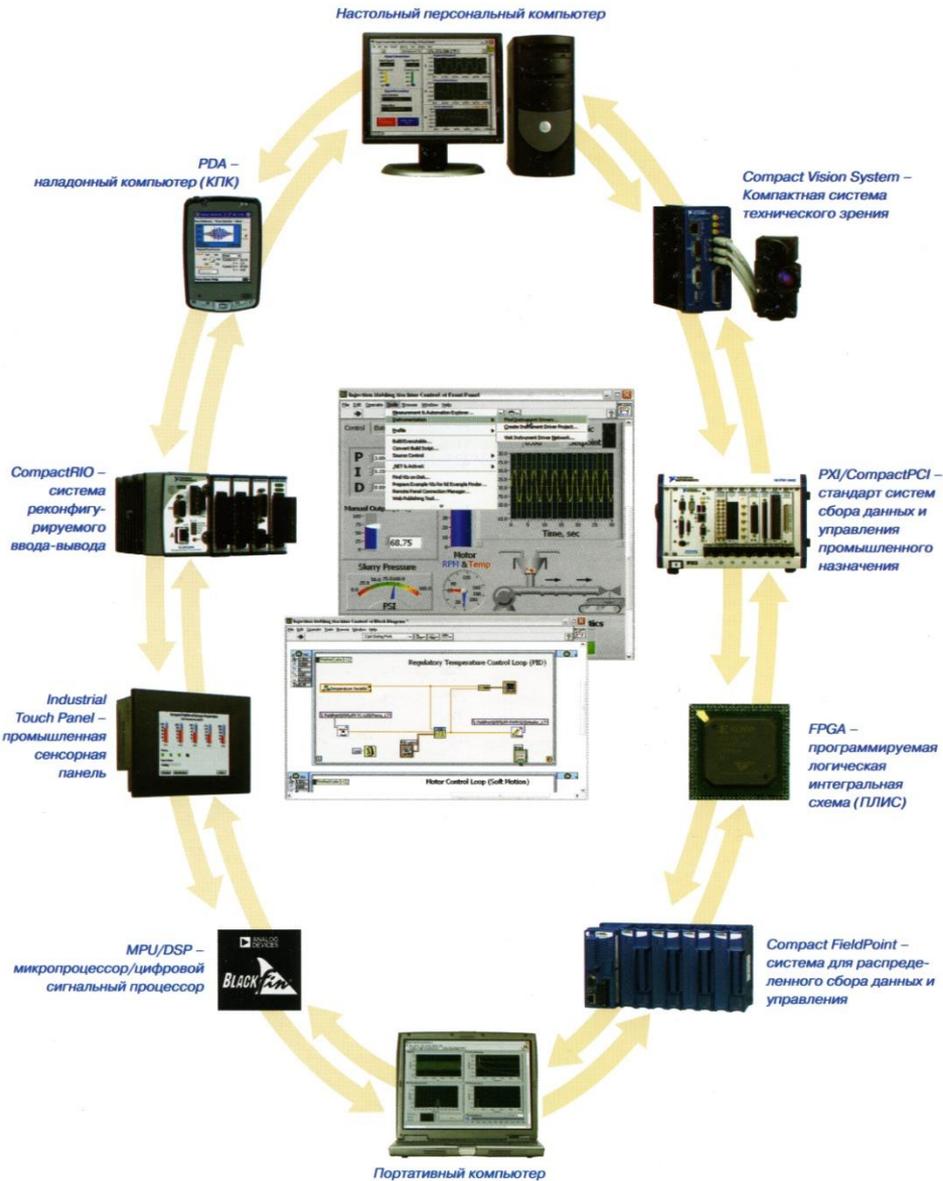
LabVIEW Digital Filter Design Toolkit – интерактивные средства проектирования, анализа и реализации специальных цифровых фильтров.

LabVIEW Advanced Signal Processing Toolkit – дополнительные функции для совместного анализа во временной и частотной областях, вэйвлет-анализа и др.

Modulation Toolkit for LabVIEW – создание, обработка и анализ схем аналоговой и цифровой модуляции.

LabVIEW Vision Development Module – захват, обработка и вывод изображений.

Большое разнообразие целевых платформ



Целевые платформы

Настольные компьютеры

Семейство настольных компьютеров включает в себя персональные компьютеры, ноутбуки, компьютеры в стандарте PXI, промышленные компьютеры и т.д. Вы без труда можете внедрять функциональные возможности встраиваемых и внешних устройств ввода-вывода и использовать преимущества программирования ввода-вывода, анализа и представления данных в LabVIEW под управлением ОС Windows, Linux и Mac OS. Компонент LabVIEW Application Builder поможет вам без лицензионных ограничений создавать исполняемые программы и совместно используемые библиотеки для настольных компьютеров.

Мобильные компьютеры

Для приложений, требующих портативного исполнения и высокой надежности, модуль LabVIEW PDA распространяет возможности LabVIEW для наладочных компьютеров, работающих под управлением операционных систем Windows Mobile for PocketPC 2003 и выше, Palm OS и Windows CE. Технология графического программирования позволит вам легко разработать специализированный портативный измерительный прибор с функциями сбора данных, цифрового мультиметра, с интерфейсом промышленной сети CAN и каналом беспроводной связи, а также встроенных функций анализа и отображения данных, коммуникационных функций.

Промышленные компьютеры

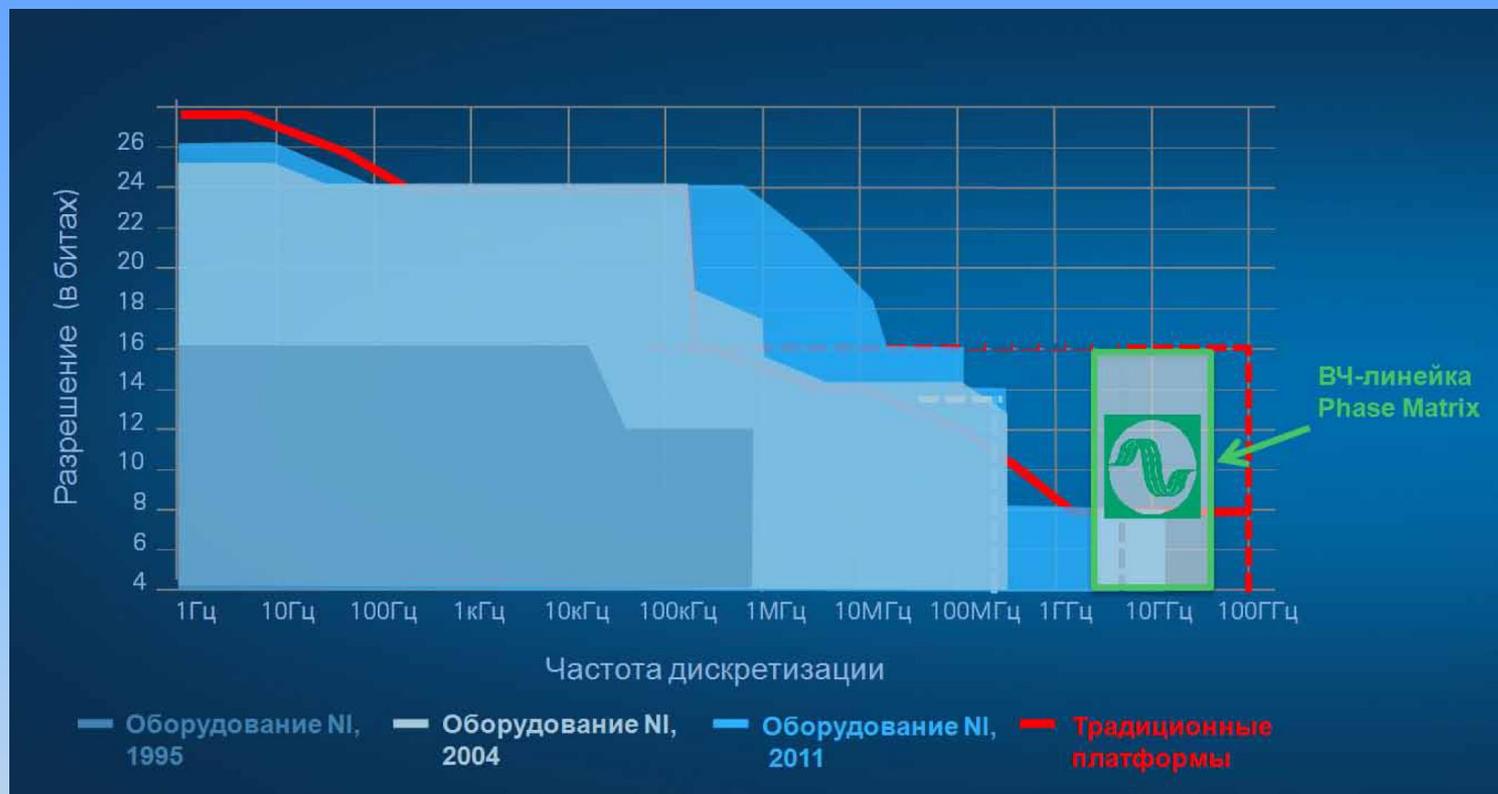
Если вам необходимо детерминированное приложение, функционирующее в режиме реального времени, вы можете воспользоваться модулем реального времени LabVIEW Real-Time для разработки программы, которую можно запускать на различных целевых платформах под управлением операционных систем реального времени, в том числе – на платформах PXI, Compact FieldPoint, CompactRIO, Compact Vision System и Windows PC. Для разработки аппаратно-детерминированных систем в вашем распоряжении модуль программирования ПЛИС LabVIEW FPGA. Реализация промышленных автоматизированных систем управления с большим количеством каналов обеспечивает модуль LabVIEW Datalogging and Supervisory Control, объединяющий возможности регистрации и архивирования данных, контроля нештатных ситуаций и т.п., а также обслуживания устройств с интерфейсом OPC.

Встраиваемые системы

Для создания приложений, требующих абсолютного детерминизма и производительности исполнения, достижимого только на аппаратном уровне в кристалле кремния, LabVIEW предлагает несколько вариантов. Модуль LabVIEW FPGA совместно с реконфигурируемыми устройствами ввода-вывода в стандартах PCI и PXI (RIO-устройствами), модулями CompactRIO или компактной системой технического зрения Compact Vision System позволяет легко запрограммировать приложение, работающее на аппаратных средствах, содержащих ПЛИС NI FPGA. Кроме того, модуль LabVIEW Embedded Development предоставляет возможность сгенерировать код программы для исполнения на любом 32-разрядном микропроцессоре, используемом в широком спектре встраиваемых устройств управления и анализа данных.



Интеграция аппаратных и программных платформ

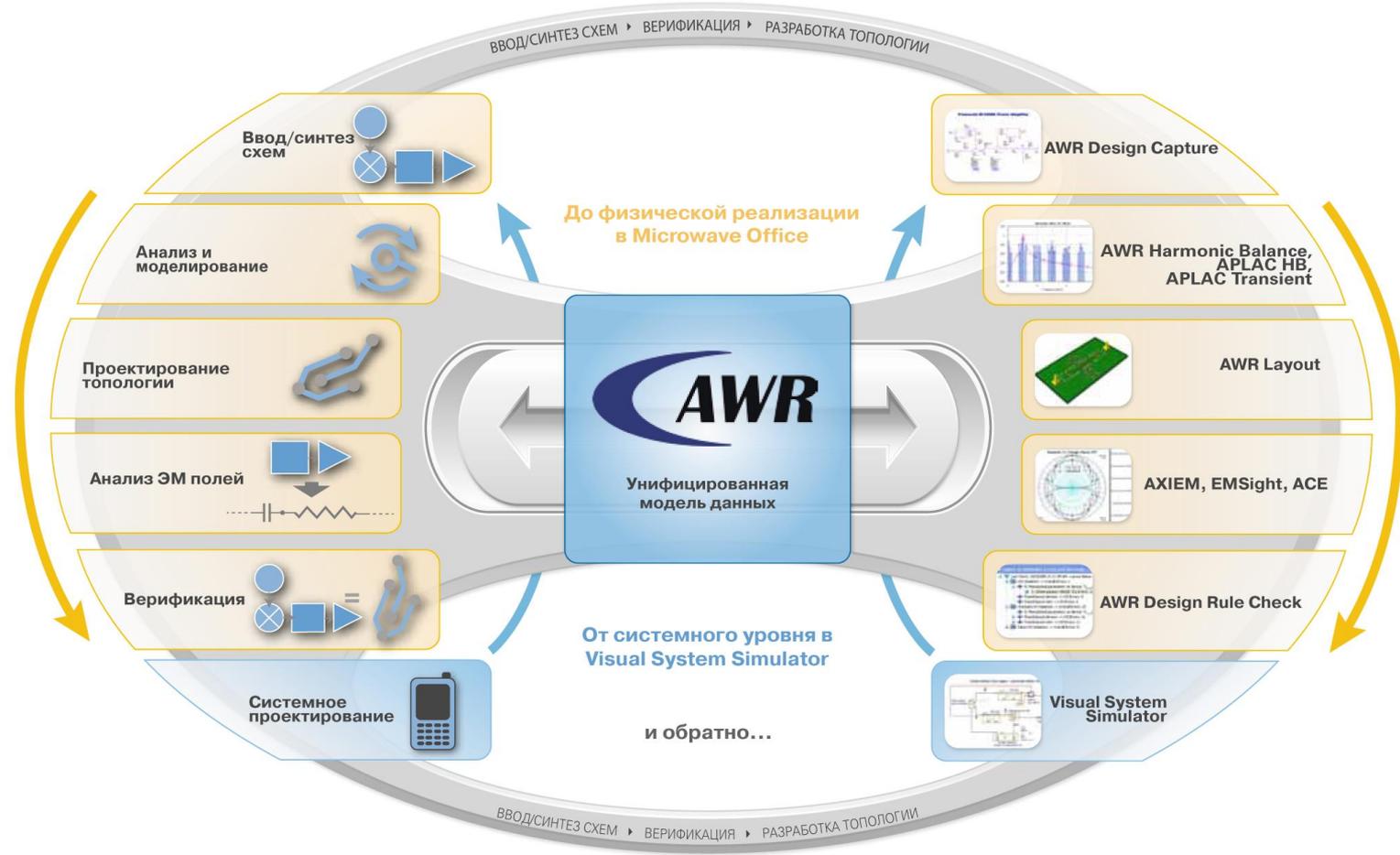


Чуть более восьми лет прошло с появления первого радиоизмерительного прибора в линейке контрольно-измерительных модулей NI в формате PXI. За это время компания National Instruments сумела совершить существенный прорыв в области радиоизмерений и имеет на сегодняшний день широкий спектр радиоизмерительного оборудования, начиная с отдельных приборов и заканчивая готовыми системами для таких приложений, как тестирование беспроводных протоколов связи, навигационных приемников, ресиверов спутникового и цифрового телевидения и т.д. Основной инновационной составляющей всей линейки радиоизмерительных приборов NI является возможность их использования в самых разнообразных ВЧ-приложениях благодаря тесной интеграции с единой средой графической разработки LabVIEW. Помимо традиционных векторных генераторов и анализаторов сигналов, компания предлагает широкий спектр аппаратно-программных решений на базе быстродействующих ПЛИС и библиотек LabVIEW FPGA, позволяя специалистам реализовывать самые сложные идеи и алгоритмы по обработке радиосигналов в аппаратном исполнении, затрачивая при этом минимум ресурсов.

Объединившись с компаниями AWR и Phase Matrix летом нынешнего года, компания National Instruments значительным образом расширила границы своего бизнеса, предлагая ведущим российским предприятиям комплексные решения по модернизации дизайн-центров включающие в себя оснащение лабораторных компьютерных станций мощнейшими инструментами автоматизированного проектирования и моделирования СВЧ-устройств от AWR, а также автоматизированными стендами на базе модульного радиоизмерительного оборудования, работающего в диапазоне часто от постоянного тока до 26.5 ГГц

Технологии NI

Система сквозного проектирования радиосредств AWR Suite



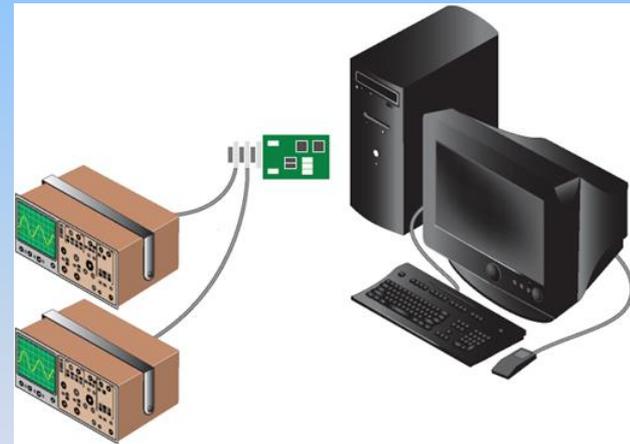
Аппаратные платформы NI



Сбор данных

Открытая среда программирования LabVIEW помогает просто, в интерактивном режиме, организовать взаимодействие с любым измерительным оборудованием, сгенерировать код программы и подключить тысячи устройств сбора данных. Поскольку LabVIEW обеспечивает взаимодействие и с виртуальными, и с автономными измерительными приборами, новые приложения можно свободно включать в состав существующих систем без потерь финансовых вложений в оборудование.

LabVIEW предоставляет удобный интерфейс с устройствами ввода-вывода при любых требованиях к оборудованию.

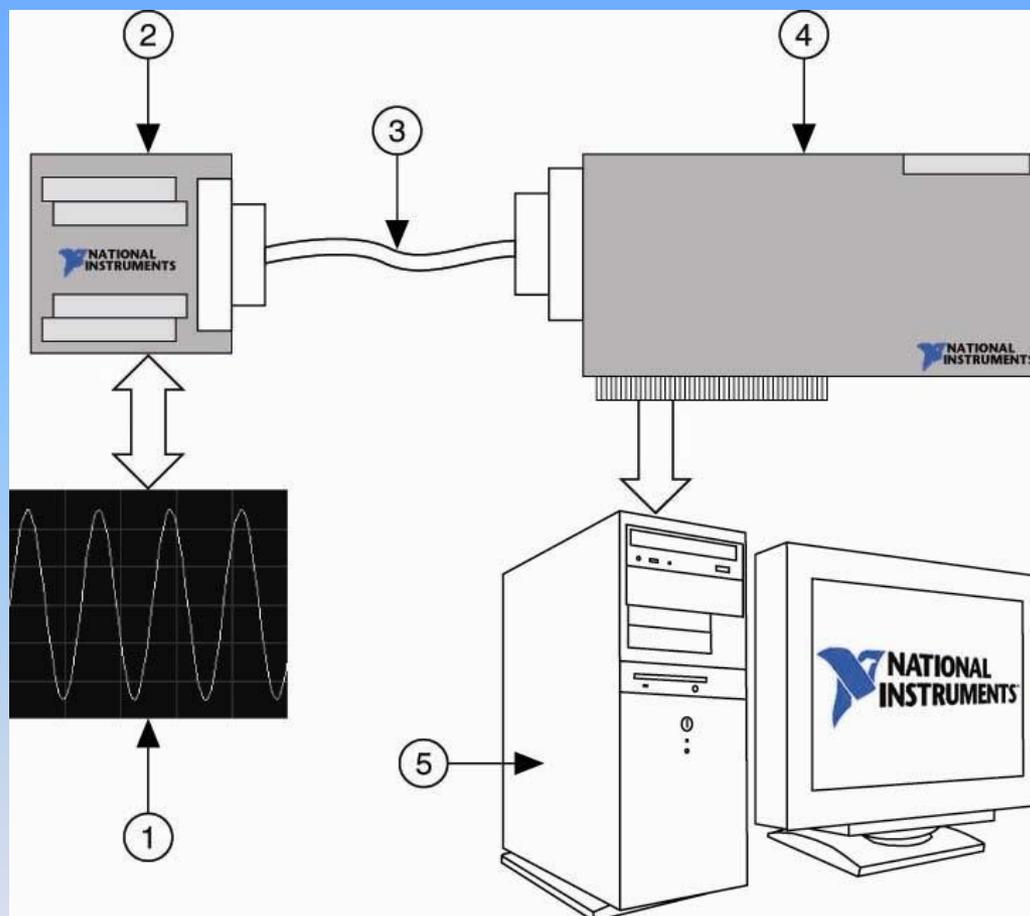


Измерение любых физических величин с помощью LabVIEW

Температура	Напряжение	Сопротивление
Деформация	Ток	Характеристики импульсов
Вибрация	Частота	Период
Звук	Свет	Цифровые сигналы

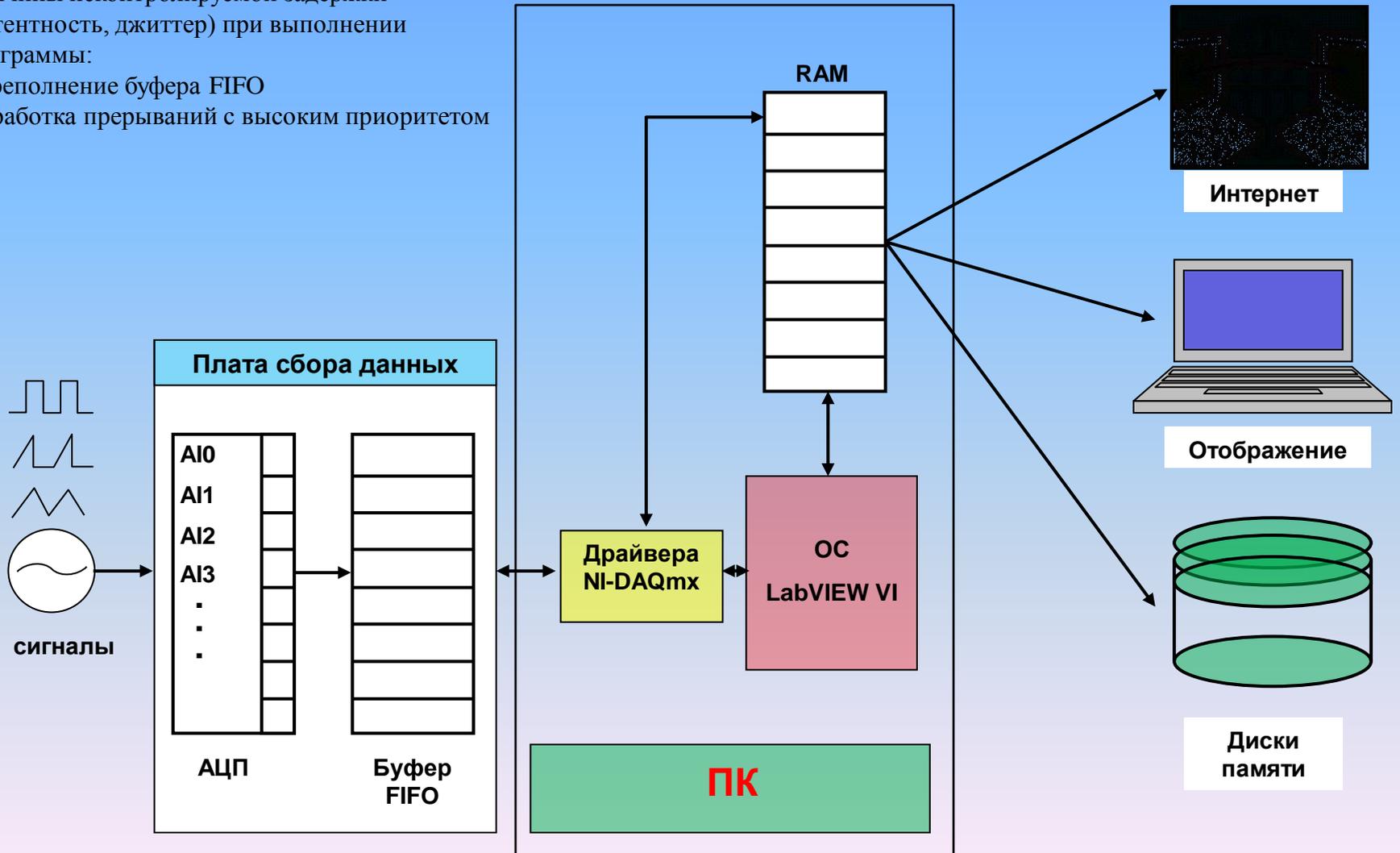
Оборудование для сбора данных (DAQ)

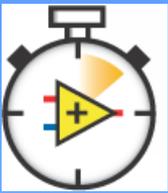
1. Сигнал
2. Коннекторный блок
3. Кабель
4. DAQ устройство
5. Компьютер



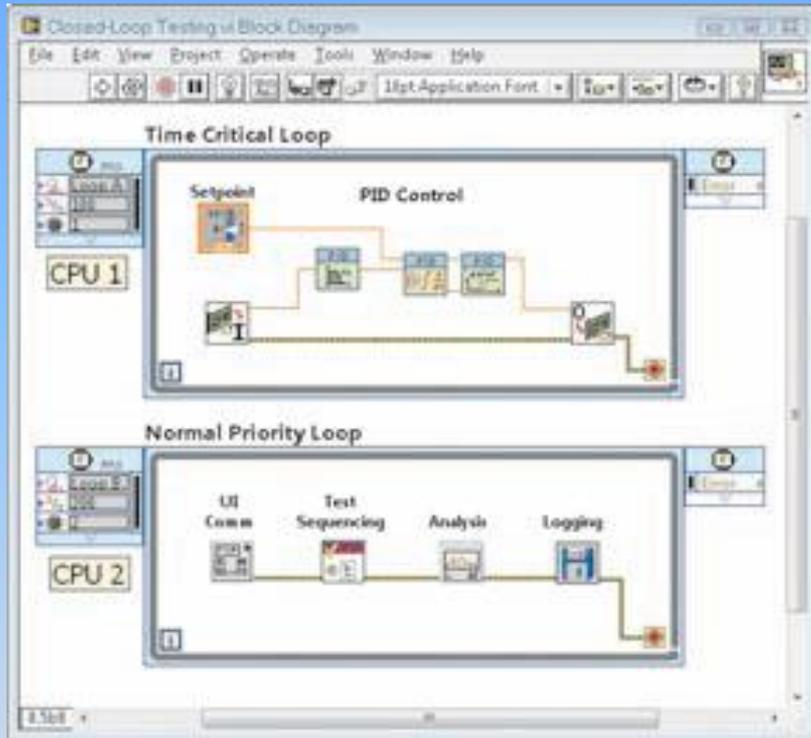
Путь сигнала в системах сбора данных

Причины неконтролируемой задержки (латентность, джиттер) при выполнении программы:
Переполнение буфера FIFO
Обработка прерываний с высоким приоритетом





LabVIEW Real-Time модуль



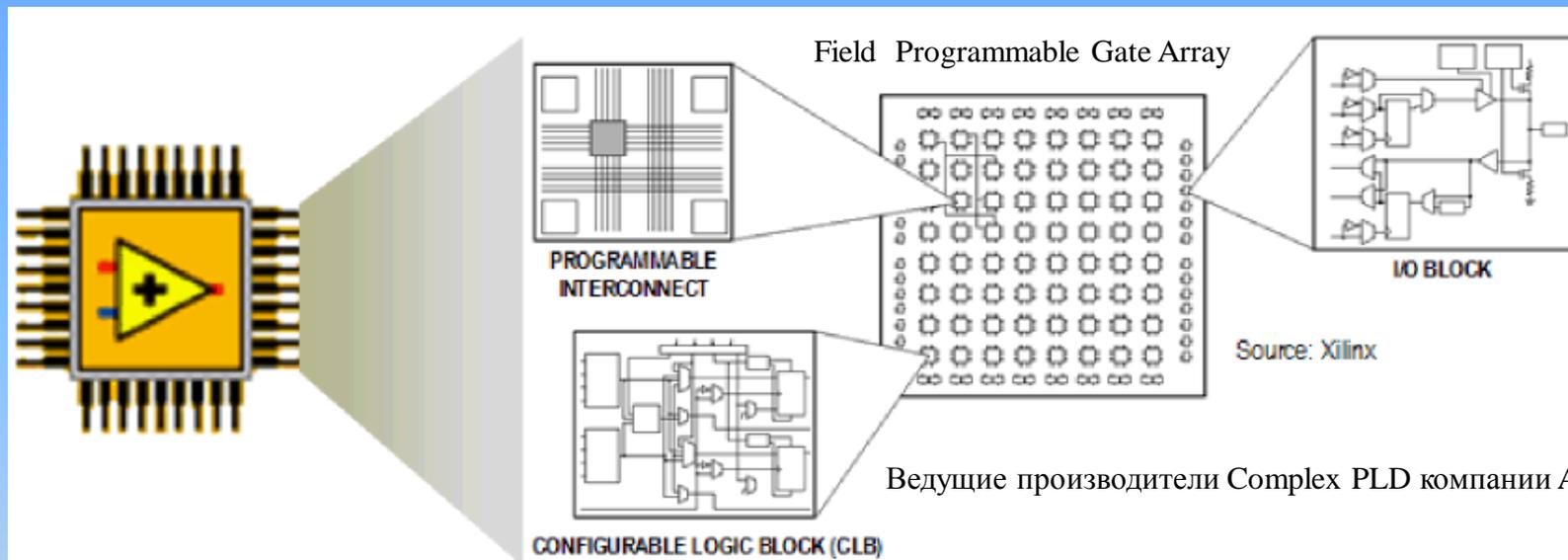
Модуль LabVIEW Real-Time предназначен для программирования контроллеров реального времени таких модульных платформ как CompactRIO, PXI и создания на их базе приложений измерения и управления.

- Создание детерминированных систем управления и сбора данных
- Определение приоритетов задач для их детерминированного выполнения
- Тесная интеграция с приложениями в LabVIEW FPGA
- Выполнение программ LabVIEW под управлением двух ОС реального времени: Venturcom Phar Lap Embedded Tool Suite (ETS), а также VxWorks
- Минимизация джиттера (латентности) при исполнении программ в LabVIEW до нескольких микросекунд
- Возможность использования рабочего C/C++ кода для экономии времени при создании прикладных программ

Поведение детерминированных систем предсказуемо. Это важно, например, в приложениях, где используются регуляторы и автоматизированное управление. Системы реального времени могут гарантировать, что вычисления будут закончены в отведенное время на протяжении всей работы.

Применение систем управления и измерения на базе ОС Windows не может гарантировать выполнение некоторых операций в течение определенного времени, а также своевременный отклик системы на внешнее воздействие. Задержки, вносимые ОС Windows обычно составляют десятки миллисекунд.

Сложные программируемые интегральные схемы FPGA ПЛИС

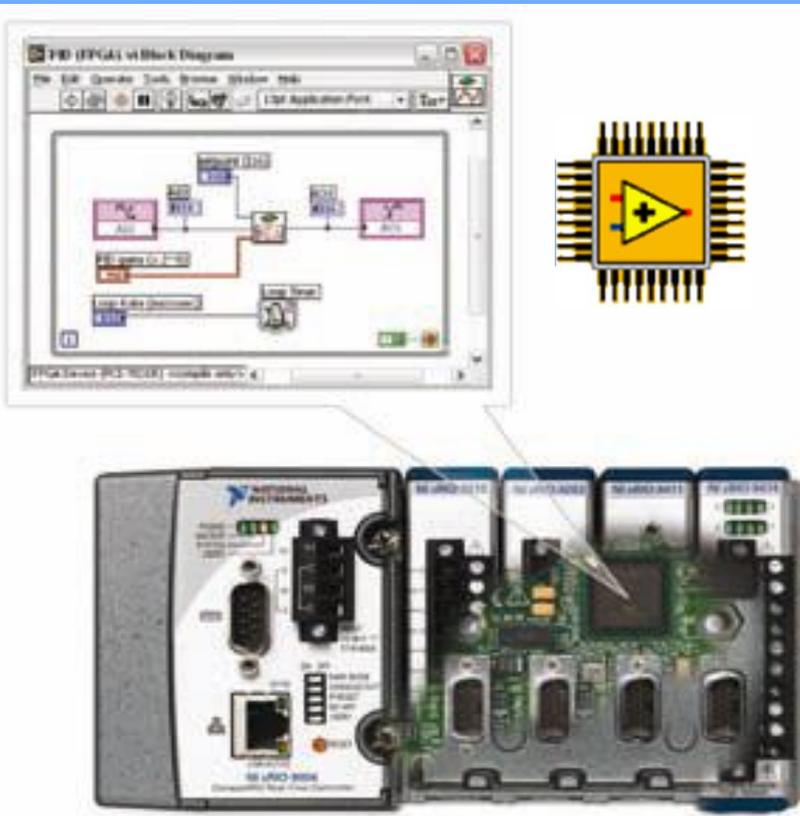


Ведущие производители Complex PLD компании Altera и Xilinx

Универсальные логические блоки: генераторы логических функций, схемы арифметической логики, набор мультиплексоров, элементы памяти, регистры. Специализированные функциональные компоненты: память общего назначения, блоки умножителей, модули управления синхронизацией, мультиплексор глобальных цепей синхронизации.

Устройства на базе ПЛИС обладают реконфигурируемой цифровой архитектурой, включающей в себя матрицу конфигурируемых логических блоков (configurable-logic blocks – CLB), окруженных периферийными блоками ввода/вывода. В пределах матрицы ПЛИС возможна произвольная маршрутизация сигналов, посредством управления программируемыми переключателями и коммутирующими линиями. В линейке продуктов CompactRIO поставляются четырех- и восьми-слотовые шасси с установленными ПЛИС на 1 или 3 миллиона логических вентилей.

LabVIEW FPGA модуль

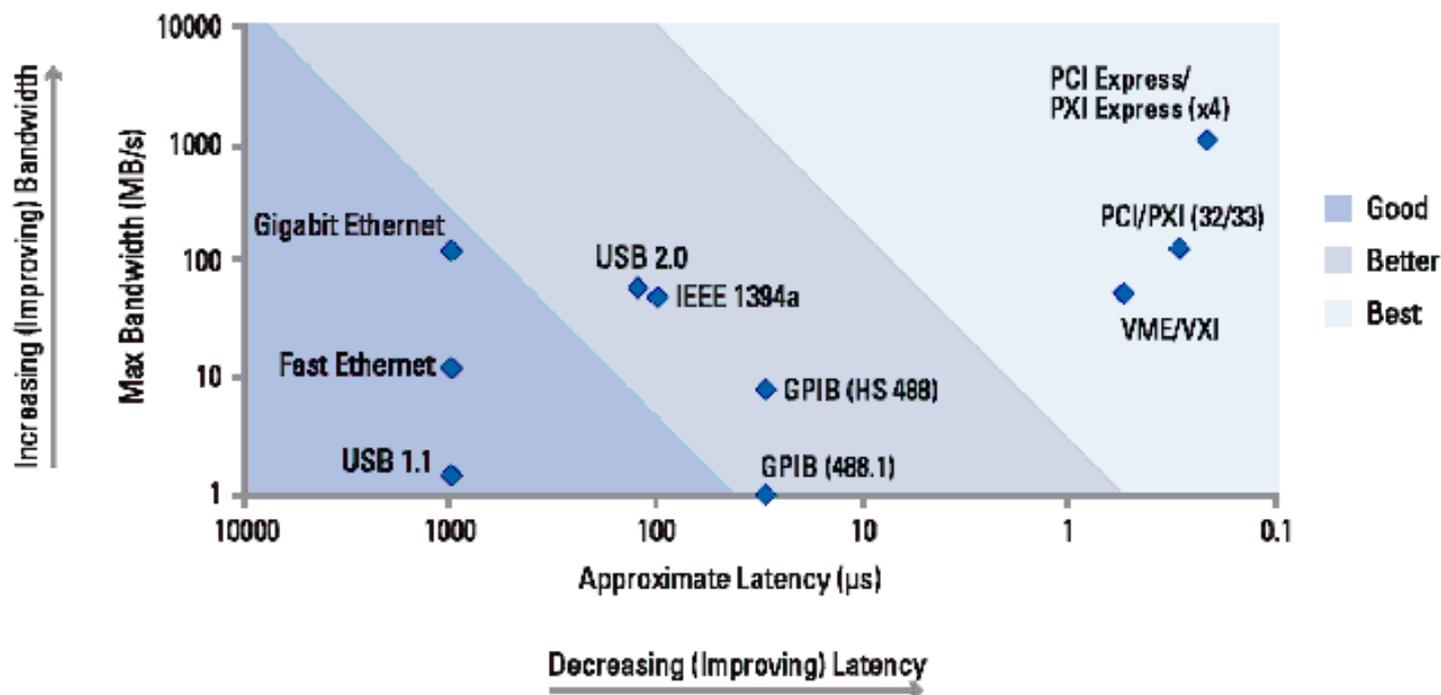


Программный модуль LabVIEW FPGA позволяет создавать программы для ПЛИС контроллера с синхронными и асинхронными параллельными циклами, выполняющимися на аппаратном уровне и обеспечивающими детерминированный во времени сбор и анализ данных:

- Создание как простых ВП, так и масштабируемых систем, включающих несколько ПЛИС, контроллеров реального времени и компьютеров с ОС Windows
- Более 100 готовых функциональных блоков для снижения затрат на разработку (БПФ, окна и т. д.) и поддержка HDL-скриптов
- Простые в использовании функции аналогового и цифрового ввода/вывода
- Простое создание интерактивных лицевых панелей для тестирования работы программ LabVIEW на ПЛИС
- Встроенные буферы FIFO и функции чтения/записи
- DMA-буфер для обмена данными между ПЛИС и контроллером реального времени в режиме прямого доступа к памяти
- Встроенные функции прерываний для синхронизации ПЛИС и контроллера

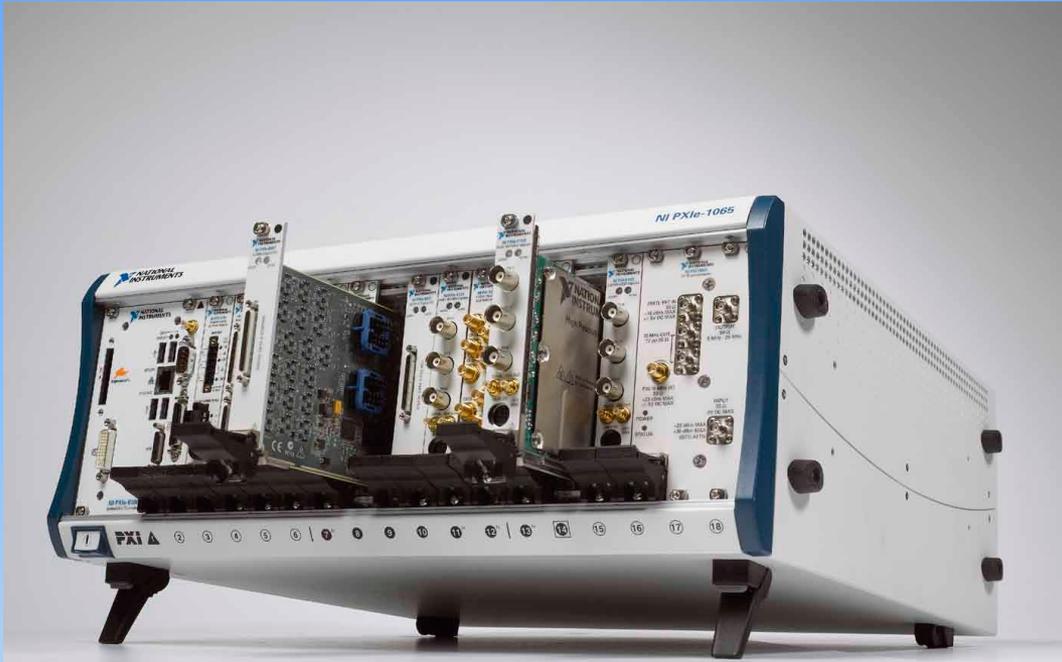
Перспективные шины данных

Модульность аппаратных платформ



- Низкая стоимость
- Низкая латентность
- Многофункциональность и гибкость
- Высокая пропускная способность
- Малый габаритный размер

PXI - признанный в мире стандарт для построения контрольно-измерительных систем



PXI - это

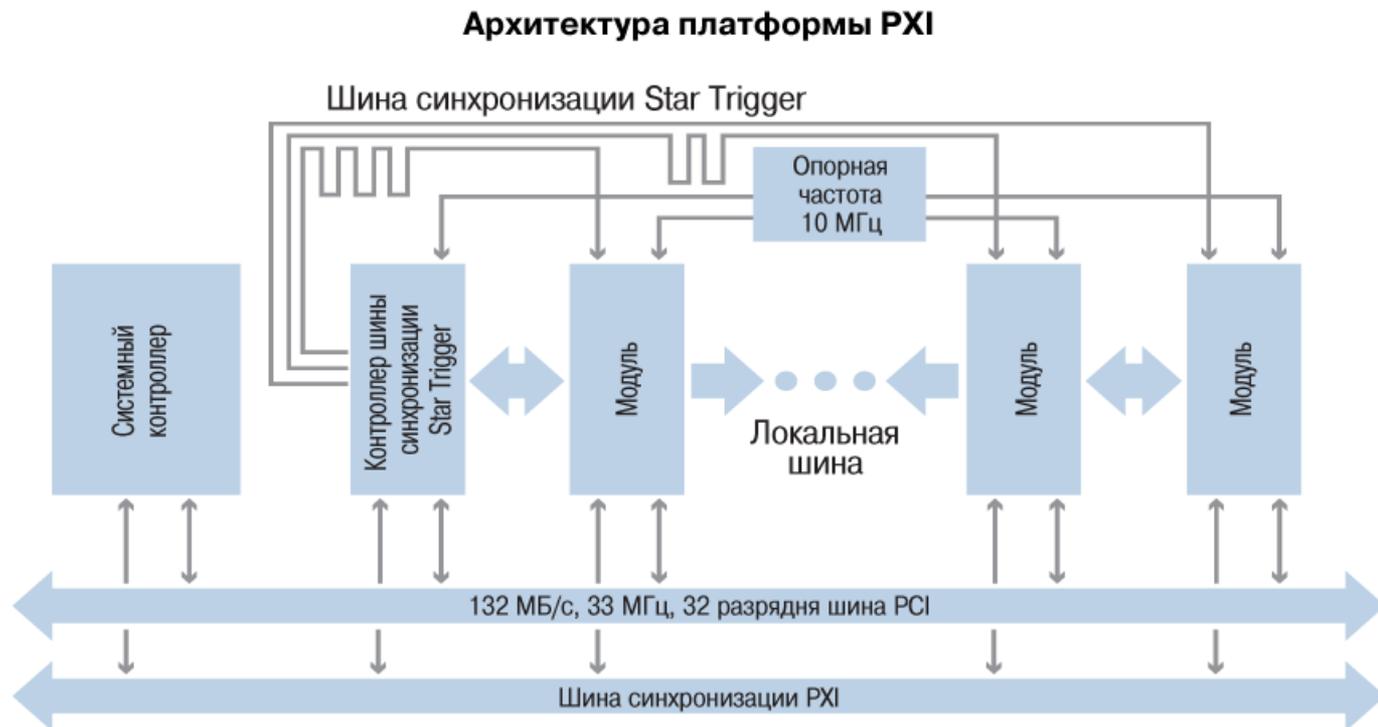
Модульная платформа, предназначенная для создания многофункциональных и высокопроизводительных автоматизированных измерительных систем. В основе PXI-платформы лежит стандарт CompactPCI/PCI Express, процессор и периферийные устройства. Архитектура PXI включает в себя шасси с фронтальной установкой модульных приборов, контроллера с интерфейсами для удаленного управления платформой. Организация внутреннего тактирования и синхронизации учитывает длину пути распространения сигналов переключения для уменьшения задержки моментов запуска отдельных модулей. Имеется высокоскоростная локальная шина для передачи высокочастотных сигналов между соседними модулями.

- Открытая модульная архитектура
- Более 1500 измерительных модулей (от постоянного тока до 26.5 ГГц)
- До 17 измерительных модулей в одном шасси
- Возможность синхронизации как модулей, так и отдельных шасси
- Надежный форм-фактор
- Стандартные компьютерные технологии и интерфейсы ввода/вывода
- Полная совместимость платформ PXI/PXI Express и CompactPCI
- Пропускная способность: до 1 ГБ/с - каждого слота для подключения модулей, до 4 ГБ/с - слота системного контроллера
- Разработка детерминированных приложений под управлением ОС реального времени
- Программирование в NI LabVIEW, NI LabWindows/CVI, Measurement Studio, .NET, Visual Basic, C/C++

Организация внутреннего тактирования и синхронизации PXI

Синхронизация

Межмодульная синхронизация



- Синхронизация внутри одной PXI-системы
- Встроенная шина синхронизаций каналов
- Синхронизация до 272 каналов в одном шасси
- Фазовое рассогласование каналов менее 0.1° на 1 кГц
- Количество мультиплексируемых каналов при использовании с SCXI до 6528

Контрольно-измерительные модули платформы PXI



- PXI – открытый стандарт, поддерживаемый ведущими фирмами-производителями
- Выпущено более 1500 наименований различных приборов

Модульные приборы PXI

Цифровые мультиметры и источники питания



Генераторы/анализаторы цифровых сигналов



Векторные анализаторы/генераторы ВЧ-сигналов



Векторный анализатор цепей



Модуляторы/демодуляторы на ПЛИС



Генераторы сигналов ПЧ



Цифровые осциллографы



Реле/коммутаторы/модули ввода неисправностей



Приборы для измерения физических величин



Модули сбора данных



Модули управления движением



Интерфейсные модули



Модульные приборы платформы PXI



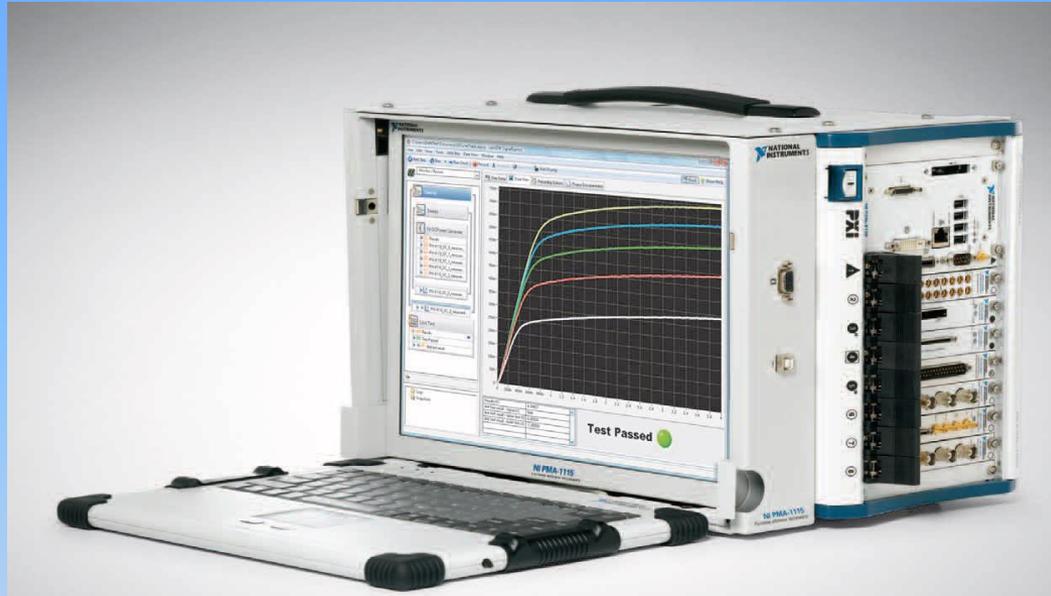
Основные характеристики

- Рабочая полоса частот вплоть до 5 ГГц, при частоте дискретизации 12.5 ГГц;
- Разрядность 8 бит;
- Скорость передачи данных от устройства к хосту более 700 МБ/с
- 2 входных канала с импедансом 50 Ом;
- Форм-фактор 3U для платформы PXI Express;
- Встроенная память на канал от 16 МБ до 512 МБ (опционально).

Описание

Цифровой осциллограф является результатом совместной разработки компаний National Instruments и Tektronix частью аппаратно-программной платформы PXI National Instruments, предоставляющей оптимальную производительность для использования в системах автоматизированного тестирования.

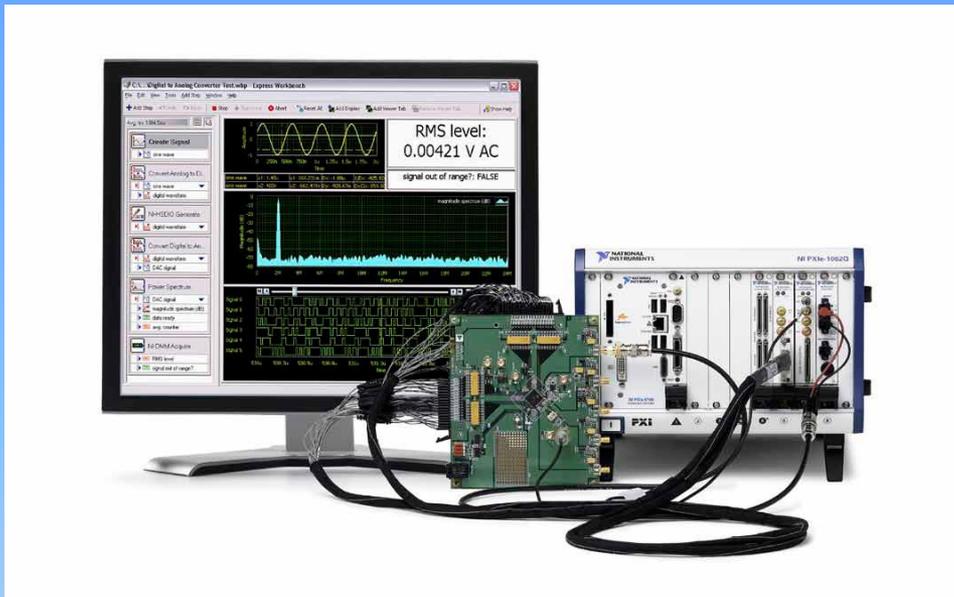
Многофункциональный контрольно-измерительный комплекс на базе PXI - «ящик» с приборами



- Программируемые источники питания;
- Цифровые мультиметры (LCR-метры);
- Генераторы с частотой до 125 МГц;
- Осциллографы с полосой до 1 ГГц;
- Синтезаторы частоты до 6.6 ГГц;
- Векторные анализаторы/генераторы модулированных сигналов в диапазоне частот до 6.6 ГГц;
- Предусилитель ВЧ сигналов в полосе частот до 3.3 ГГц;
- Измеритель мощности ВЧ сигналов в диапазоне частот до 6.6 ГГц;
- Модули сбора виброакустических сигналов;
- Многофункциональные модули сбора данных;
- Модули ввода/вывода цифровых команд (TTL, КМОП, 27 В);
- Интерфейсные модули RS-232, RS-485, CAN, GPIB, MIL-STD-1553, ARINC-429



Готовые системы на основе платформы PXI



Электроника:

Система тестирования цифровых и аналоговых компонентов

Характеристики

Генерация аналоговых сигналов с разрядностью 14 бит, частота обновления 200 МГц;
Ввод/вывод цифровых сигналов с частотой до 200 МГц и различными логическими уровнями;
Формирование напряжения до ± 20 В, тока до 2 А для измерений в различных режимах с точностью до 1 нА;
Коммутация сигналов постоянного тока для измерений одновременно в нескольких точках;
Генерация шаблонов аналоговых сигналов для измерения INL/DNL, SINAD, SNR, THD;
Подача управляющих сигналов по стандартным цифровым протоколам SPI, I2C, или JTAG

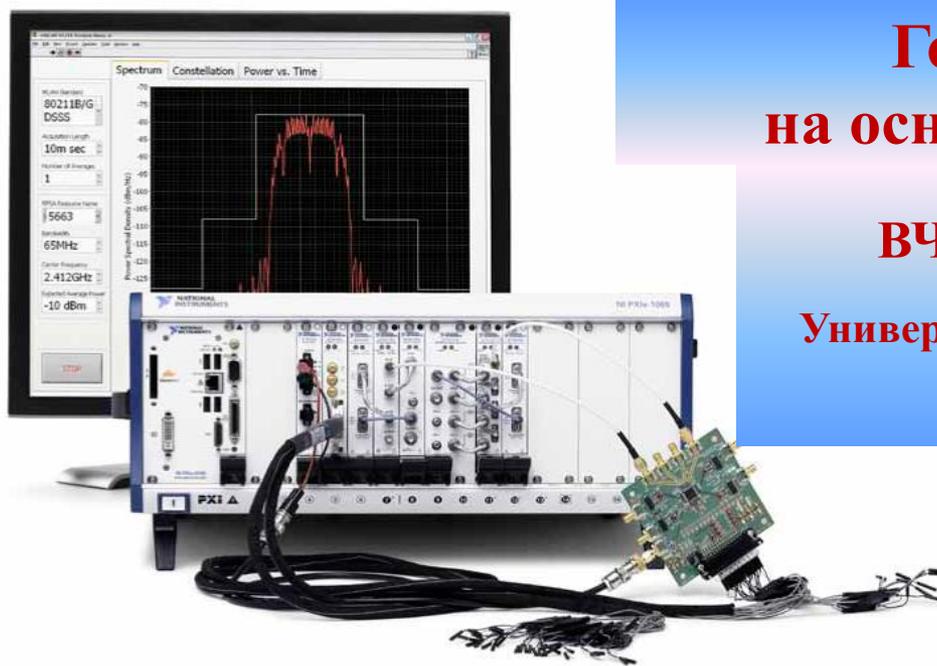
Состав

Генераторы/анализаторы цифровых сигналов — PXI-65xx
14-разрядный цифровой осциллограф с частотой оцифровки 100 МГц — PXIe-5122;
Измеритель/источник питания — PXI-4130;
Матричные коммутаторы — PXI-25xx;
6-разрядный цифровой мультиметр и LCR-метр — PXI-4072;
8-ми слотовое шасси PXI Express — PXIe-1062Q;
Контроллер — PXI-81xx;
Профессиональная среда разработки — LabVIEW;
Среда управления тестами — NI TestStand;

Готовые системы на основе платформы PXI

ВЧ/Телекоммуникации

Универсальная радиоизмерительная система PXI



Характеристики

- Генерация и векторный анализ сигналов большинства протоколов (ZigBee, WLAN, WiMAX) в диапазоне частот до 6.6 ГГц
- Коммутация ВЧ-сигналов в диапазоне до 26.5 ГГц
- Цифровая обработка сигналов ПЧ на быстродействующих ПЛИС в модулях IF RIO
- Воспроизведение до 280 часов сигналов с RAID-массива
- Гибкое программное обеспечение для генерации и анализа модулированных сигналов (AM/FM, PM, ASK/FSK/MSK, GMSK, PSK/QPSK, PAM, QAM)
- Одновременное моделирование до 12 спутников средствами библиотек GPS или GLONASS Toolkit для имитации навигационных сигналов
- Измерение амплитуды вектора ошибки (EVM), просачивания несущей, девиации частоты и т. д.
- Ввод/вывод цифровых сигналов с частотой до 200 МГц с различными логическими уровнями
- Формирование сигналов управления по стандартным цифровым протоколам SPI, I2C, или JTAG

Состав

- Векторные анализаторы сигналов в диапазоне частот до 6.6 ГГц – PXIe-566x
- Векторные генераторы сигналов в диапазоне частот до 6.6 ГГц – PXIe-567x
- Предусилитель и аттенюатор – PXI-5691/95
- Коммутаторы ВЧ-сигналов – PXI-25xx
- Приемопередатчик сигналов ПЧ – PXIe-5641R (IF RIO)
- Генераторы/анализаторы цифровых сигналов – PXI-65xx
- Измеритель/источник питания – PXI-4130
- 18-ти слотовое шасси PXI Express – PXIe-1075
- Контроллер – PXI-81xx
- RAID-массивы для хранения, записи и воспроизведения ВЧ-сигналов
- Профессиональная среда разработки – LabVIEW
- Наборы библиотек для LabVIEW – NI Modulation Toolkit, NI Spectral Measurements Toolkit, NI GLONASS Toolkit, NI GPS Toolkit

Готовые системы на основе платформы PXI

Системы хранения данных

Задачи, требующие высокоскоростных систем сохранения данных

- Моделирование и генерация сигналов - передача больших потоков данных из объемного банка памяти на модули генерации произвольных сигналов
- Запись сигналов и мониторинг - записи длительных во времени фрагментов сигналов или сигналов системы измерений с большим числом каналов

Архитектура систем хранения больших объемов данных

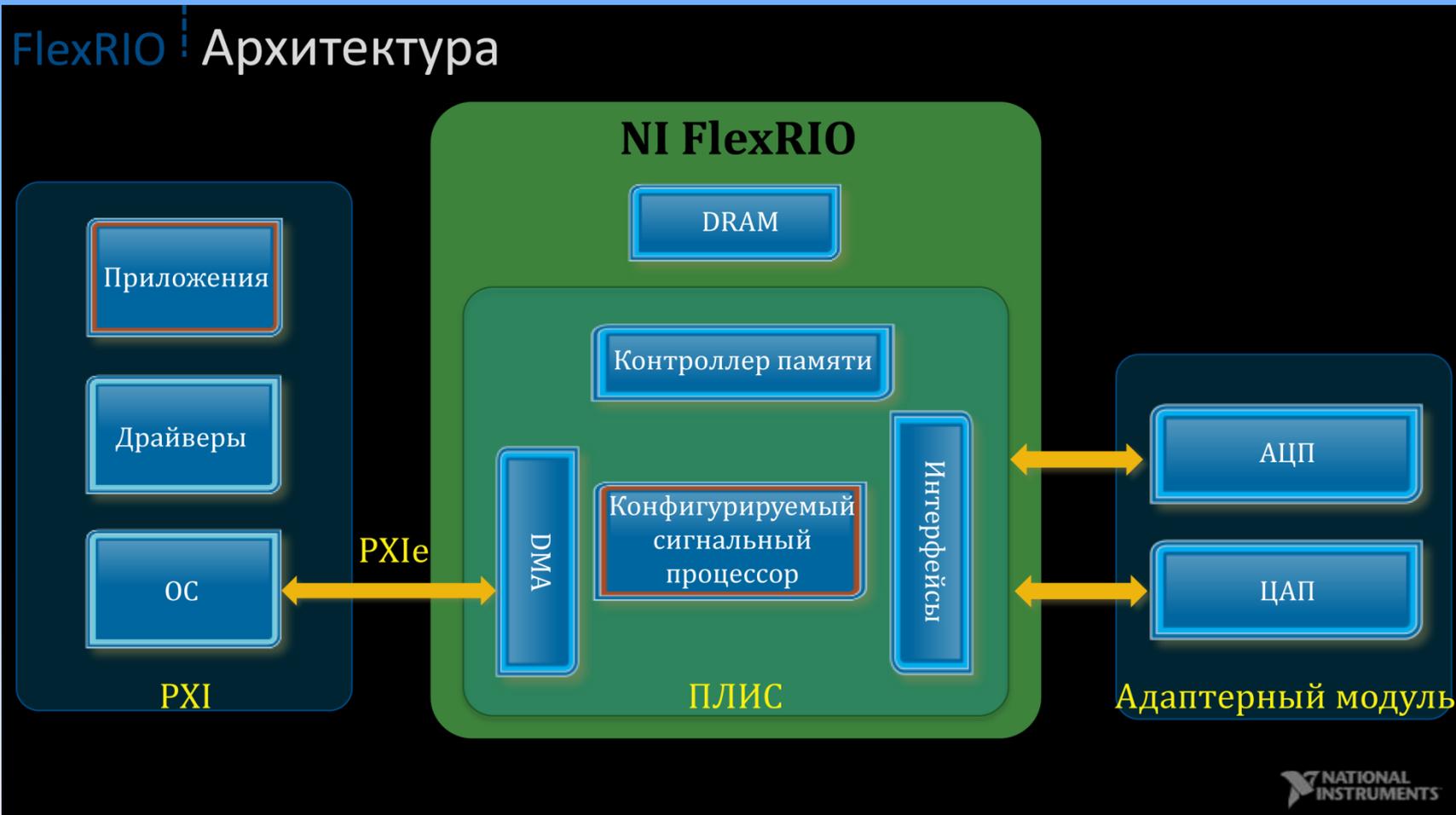
- PXI Express шасси
- Модуль PXI Express NI 8262
- Массив жестких дисков NI HDD-8264 (3 ТБ) или NI HDD-8263 1 ТБ

Особенности

- Передача данных со скоростью до 600 МБ/с
- Объем до 3 ТБ
- Встроенный RAID-контроллер
- Конфигурации RAID-0, 1, 5, 10 и JBOD
- Возможность монтажа в 19 дюймовую стойку
- Диапазон рабочих температур от 0 до 55°C



NI FlexRIO: собственный прибор на основе ПЛИС



NI FlexRIO: собственный прибор на основе ПЛИС

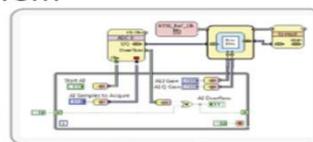
Внешний адаптерный модуль

- Спектр модулей для различных приложений
- Создание собственных модулей с использованием комплекта разработчика NI FlexRIO MDK



Код LabVIEW FPGA

- Библиотека графических функций для конфигурирования ПЛИС



ПЛИС Xilinx Virtex 5

- Цифровая обработка/формирование сигналов в реальном времени
- Конфигурирование как средствами LabVIEW, так и на HDL

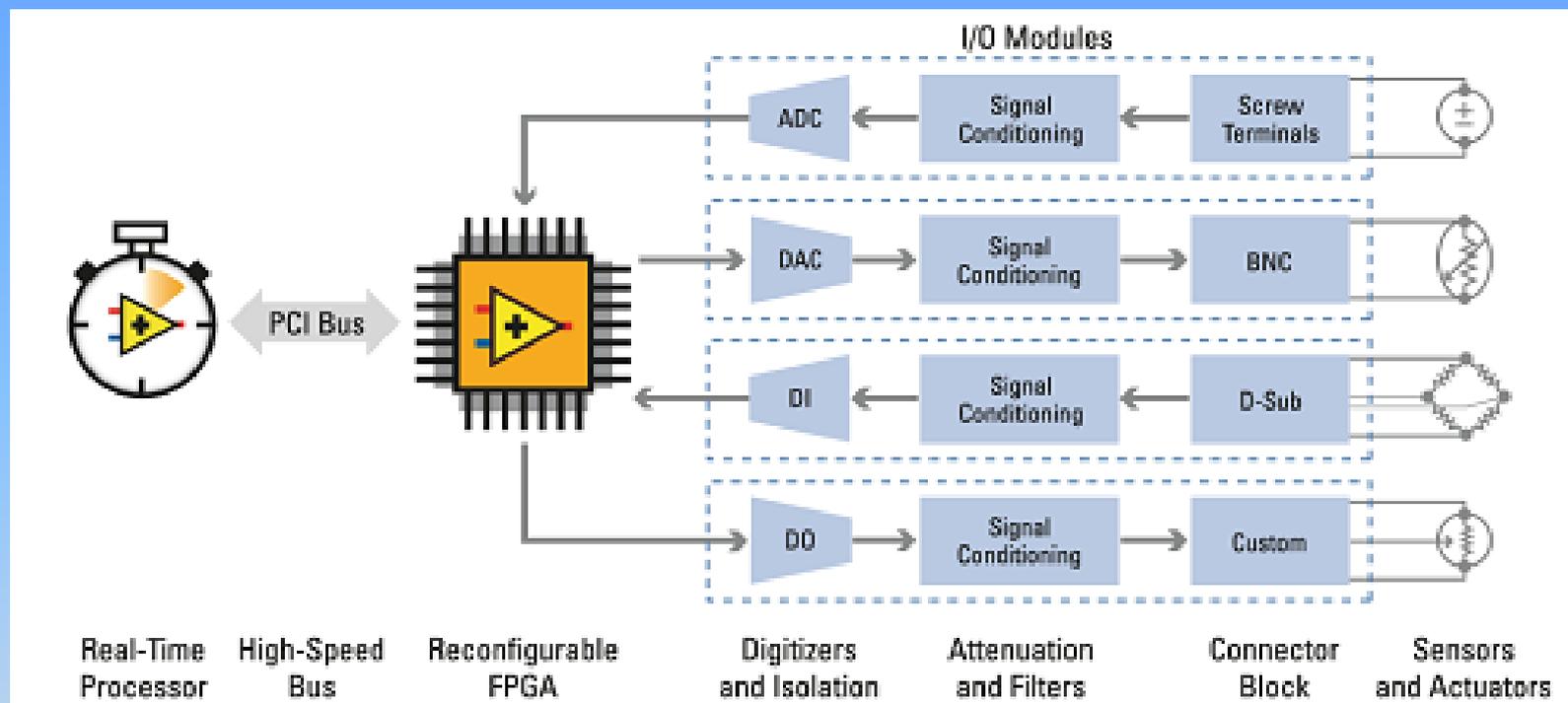
CompactRIO – высоконадежная реконфигурируемая компактная встраиваемая контрольно-измерительная система на базе ПЛИС



Основные параметры

- Синхронизация операций ввода/вывода – 25 нс
- Частота исполнения цикла аналогового ввода/вывода – до 100 кГц
- Частота исполнения цикла цифрового ввода/вывода – до 1 МГц
- Вес (8-слотовое шасси) – 2.5 кг
- Размеры (8-слотовое шасси) – 274x88x88 мм
- Рабочий диапазон температур от -40 до +70 °C
- Изоляция до 2300 Vrms
- Ударные нагрузки до 50 g
- Напряжение питания от 11 до 30 В
- Типовое потребление электроэнергии 7-10 Вт (17 Вт максимум)

Открытая архитектура CompactRIO



Система на базе CompactRIO объединяет в себе встраиваемый процессор реального времени и высокопроизводительную ПЛИС, необходимую для выполнения задач реконфигурируемого ввода/вывода. ПЛИС-ядро такой системы обладает встроенными механизмами передачи данных во встроенный процессор реального времени для их последующего анализа, обработки и сохранения, а также для связи с внешними компьютерами. CompactRIO обеспечивает прямой аппаратный доступ к электрическим цепям каждого из модулей ввода/вывода посредством простейших функций, реализованных в LabVIEW FPGA Module. При этом каждый из модулей ввода/вывода содержит в себе встроенные разъемы, систему согласования сигналов, цепи преобразования (такие как ЦАП и АЦП), а также изоляционные барьеры. Подобная схема представляет собой недорогую архитектуру с открытым доступом к низкоуровневым аппаратным ресурсам.

Аппаратная часть платформы CompactRIO



Реконфигурируемое шасси CompactRIO

Встраиваемое шасси CompactRIO — это основной компонент платформы CompactRIO. Ядро шасси — это ПЛИС для реконфигурируемого ввода/вывода сигналов. Каждый модуль ввода/вывода имеет прямой доступ к каналам ПЛИС и программируется с использованием простых функций ввода/вывода. Ввод/вывод сигналов с каждого модуля точно синхронизирован (с погрешностью 25 нс), за счет прямого подключения модулей к сигнальным линиям ПЛИС. Интерфейсом между ПЛИС и процессором реального времени служит шина PCI.

Характеристики

- 4 и 8-слотовая конфигурация для подключения модулей ввода/вывода
- Встроенная ПЛИС для реконфигурируемого ввода/вывода на 1 или 3 млн. логических вентиляей
- Простое конфигурирование ПЛИС в LabVIEW
- Рабочий диапазон температур: от -40 до 70 °C
- Возможность монтажа на DIN-рейку

Задачи

- Тактирование ввода/вывода сигналов
- Синхронизация измерительных каналов
- Передача данных на контроллер
- Параллельная обработка сигналов на ПЛИС
- Аппаратная реализация сложных алгоритмов управления и цифровой обработки сигналов

Аппаратная часть платформы CompactRIO



Контроллеры RT

Контроллеры реального времени CompactRIO

Встраиваемые контроллеры реального времени CompactRIO обеспечивают детерминированное исполнение приложений LabVIEW в автономном режиме.

Характеристики

- Компактность и высокая механическая прочность
- Автономность создаваемых систем
- Программирование в LabVIEW Real-Time для детерминированного управления, регистрации и анализа данных
- Энергонезависимая память до 4 ГБ
- Динамическое ОЗУ до 512 МБ для исполнения встраиваемых программ
- Порты Ethernet 10/100BaseT и 10/100/1000 BaseT, а также встроенные файловый и Web-серверы с удаленным пользовательским интерфейсом
- Высокоскоростной USB-порт для подключения USB-устройств
- Последовательный интерфейс RS-232
- Низкое энергопотребление

Задачи

- Автономная непрерывная работа в жестких условиях эксплуатации
- Комплексная обработка и анализ данных
- Управление в режиме реального времени
- Вычисления с плавающей точкой
- Реализация многопоточной распределенной системы, частью которой является ПЛИС
- Хранение данных в энергонезависимой памяти
- Управление скоростью и последовательностью передачи данных между ПЛИС и контроллером
- Передача данных по сетевому интерфейсу на хост-машину или другие контроллеры
- Создание гибкого интерфейса пользователя

Аппаратная часть платформы CompactRIO



Модули ввода/вывода С-серии

Компания National Instruments предлагает модули ввода/вывода для различных измерительных задач – аналогового и цифрового ввода/вывода, тензометрии, виброакустической диагностики, температурных измерений, управления движением и телекоммуникаций (GPS, GSM, GPRS, RS-232, RS-485, CAN)



Ввод/вывод сигналов

- Более 100 модулей ввода/вывода (температура, тензоизмерения, вибрация, аналоговый и цифровой ввод/вывод, управление приводами, промышленные протоколы передачи данных, ввод/вывод по напряжению и току)
- Прямое подключение любых датчиков
- Подключение модулей на лету
- Создание собственных модулей на базе готового набора разработчика

Семейство платформ Compact RIO

Варианты исполнения cRIO	 <p>Стоимость</p>	 <p>Надежность</p>	 <p>Производительность</p>
Тактовая частота процессора	до 400 МГц	до 800 МГц	до 1.33 ГГц (2 ядра)
ПЛИС	до 43,661 логических блоков, до 58 умножителей	до 110,592 логических блоков, до 64 умножителей	до 147,443 логических блоков, до 180 умножителей
Аналоговый ввод/вывод	до 1 МГц		
Операционная система	Real-Time OS	Real-Time OS	Windows Embedded 7 Real-Time OS
Температурный диапазон	от -20 до 55° С	от -40 до 70° С	от 0 до 55° С
Размеры	Начиная с 17.8x9.3x8.7 см	Начиная с 18x9.3x8.7 см	Начиная с 40.4x13.4x8.7 см
Области применения	<ul style="list-style-type: none"> • Энергетика (SmartGrid) • Экологический мониторинг <ul style="list-style-type: none"> • Робототехника • Медицинская аппаратура • Приборы специального назначения <ul style="list-style-type: none"> • Управление химическим производством • Управление 	<ul style="list-style-type: none"> • Бортовые системы • Системы мониторинга двигателей <ul style="list-style-type: none"> • АСУ ТП • Газовая и нефтяная промышленность <ul style="list-style-type: none"> • Энергетика • Мониторинг конструкций • Автоматическая сварка 	<ul style="list-style-type: none"> • Техническое зрение • Системы распределения электроэнергии <ul style="list-style-type: none"> • ЭБУ автомобилей • Аналитическое оборудование • Системы управления турбинами <ul style="list-style-type: none"> • Промышленные роботы • Фундаментальные исследования <ul style="list-style-type: none"> • Системы управления

x86 Compact RIO – NI cRIO-908x



Высокопроизводительная система Поддержка ОС Реального Времени

- Процессор Intel Core i7 @1.33 ГГц (до 2.4 ГГц в режиме TurboBoost)
- ПЛИС Spartan 6 LX 150
- до 2 Гб ОЗУ (DDR3 800 МГц)
- до 32 Гб ПЗУ (флэш-память)
- Встроенное графическое ядро и порт VGA
- Порты RS-232, RS-485, 4 порта USB 2.0, MXI Express x1
- Windows Embedded Standard 7
- VxWorks
- Phar Lap ETS

Среда графического программирования LabVIEW для платформы CompactRIO

Определение приоритетов

- В LabVIEW вы можете назначать приоритеты выполнения кода контроллерами реального времени NI CompactRIO

Библиотека функций LabVIEW Real-Time

- Предназначена для программирования контроллеров реального времени CompactRIO в LabVIEW.

Графический код для CompactRIO

- Наглядный блок-схемный подход в LabVIEW позволяет создавать гибкие и надежные приложения, исполняемые на ПЛИС и контроллерах CompactRIO.

Библиотека функций LabVIEW FPGA

- Предназначена для программирования ПЛИС CompactRIO в LabVIEW.

Навигатор проекта

- Предназначен для создания приложений на базе распределенных систем CompactRIO, позволяет объединить в проекте несколько систем и наглядно отображать иерархию проекта.

Удаленный интерфейс пользователя

- В LabVIEW вы легко можете создать удобный локальный и веб-интерфейс для удаленного управления вашей CompactRIO системой из любой точки.

Библиотека элементов контроля

- Предназначена для разработки профессиональных пользовательских интерфейсов путем интерактивной настройки множества индикаторных и управляющих элементов палитры Controls.

Цикл разработки встраиваемых систем на базе CompactRIO:

1

Разработка

- Программирование контроллера реального времени в LabVIEW Real-Time, а также текстовых языках программирования (C, C++ и т. д.)
- Программирование ПЛИС в LabVIEW FPGA, VHDL, Verilog
- Создание интерфейса пользователя в среде LabVIEW

2

Отладка прототипа системы

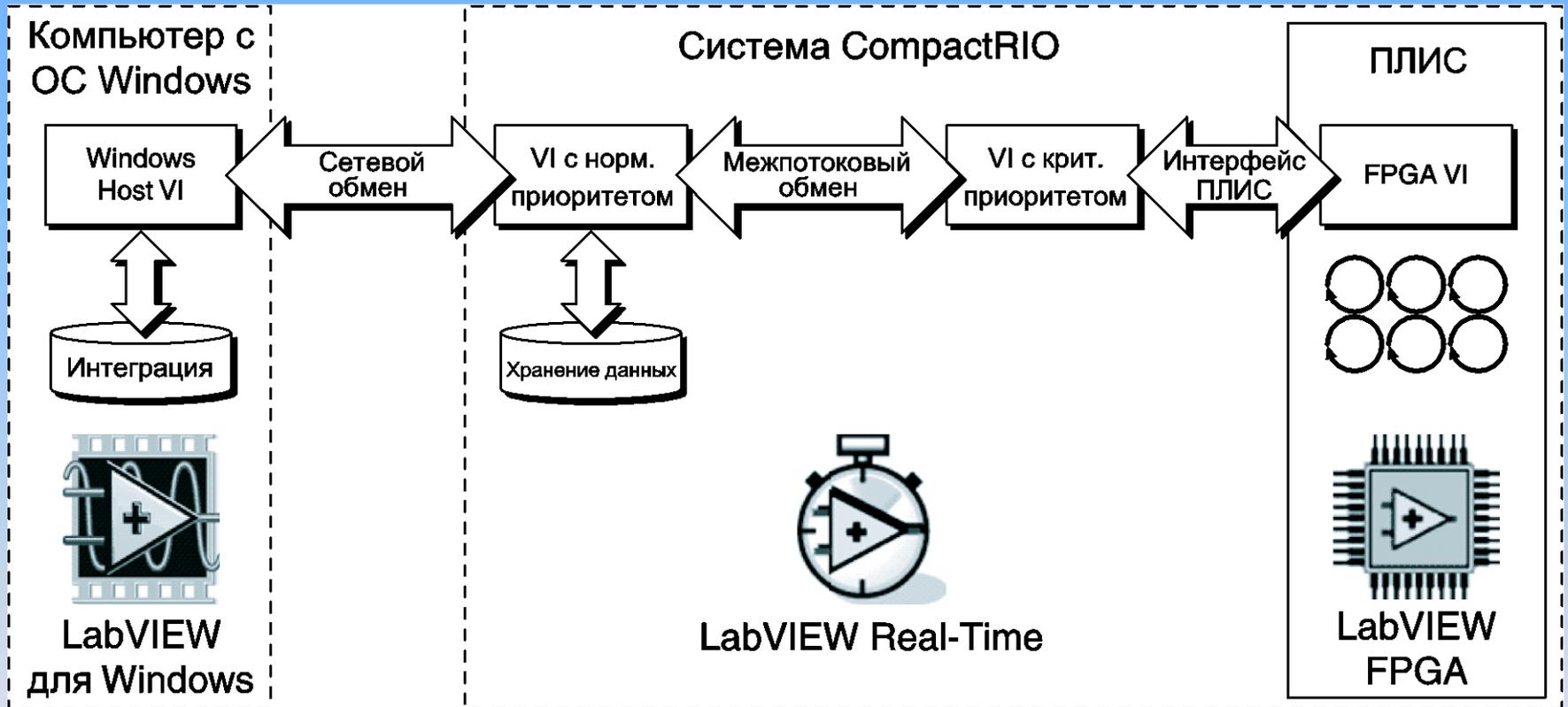
- Загрузка приложения LabVIEW на CompactRIO через Ethernet
- Отладка приложения в интерактивном режиме

3

Внедрение

- В качестве автономной системы
- Или под управлением удаленного промышленного сенсорного ПК (HMI - интерфейс)

Архитектура приложения



Модули сбора данных M-серии, X-серии, S-серии, R-серии



Модули сбора данных M-серии

Линейка модулей сбора данных M-серии предоставляет целый ряд возможностей по сбору и предварительной обработке сигналов. Часть модулей M-серии имеет встроенные цепи фильтрации и обладают АЦП с увеличенной разрядностью для проведения высокоточных измерений. В M-серии также имеется группа модулей промышленного применения с встроенной высоковольтной изоляцией между каналами.

Модули сбора данных X-серии

X-серия представляет собой линейку наиболее производительных и современных модулей сбора данных, позволяющих обрабатывать сигналы как в режиме одновременной оцифровки по всем каналам, так и в режиме мультиплексирования. Кроме того, каждый модуль снабжен четырьмя 32-разрядными счетчиками и блоком тактирования 100 МГц, который позволяет точно синхронизировать работу всех аналоговых и цифровых каналов ввода/вывода. Каждый канал имеет собственную цепь аппаратного запуска измерений.

Модули сбора данных S-серии

S-серия представляет собой линейку модулей сбора данных с возможностями одновременной оцифровки сигналов. Каждый модуль снабжен дополнительным буферным ОЗУ для временного хранения массива отсчетов аналоговых сигналов объемом до 128 МБ. За счет наличия встроенной памяти, модули S-серии позволяют осуществлять сбор и обработку больших объемов сигналов в непрерывном режиме без потерь информации.



Модули сбора данных R-серии

Каждый модуль R-серии имеет встроенную микросхему ПЛИС для обработки сигналов в режиме реального времени и детерминированно во времени исполнения алгоритмов управления. ПЛИС конфигурируется в визуальном режиме средствами среды графической разработки LabVIEW. Кроме того модули имеют встроенный АЦП на каждый канал, позволяя настроить собственную частоту дискретизации и реализовать независимую систему запуска измерения на каждом канале.

Аппаратные платформы NI



Платформа *CompactDAQ*



Платформа SCXI

Базовая плата сбора данных NI USB-6008/6009

NI USB-6008, NI USB-6009

- Small, portable multifunction data acquisition devices
- 12 or 14-bit input resolution, at up to 48 kS/s
- Built-in, removable connectors for easier and more cost-effective connectivity
- 2 true DAC analog outputs for accurate output signals
- 12 digital I/O lines (TTL/LVTTL/CMOS)
- 32-bit event counter
- Student kits available
- OEM versions available

Operating Systems

- Windows 2000/XP
- Mac OS X¹
- Linux^{®1}
- Pocket PC
- Win CE

Recommended Software

- LabVIEW
- LabWindows/CVI

Measurement Services Software (included)

- NI-DAQmx
- Ready-to-run data logger

¹Mac OS X and Linux users need to download NI-DAQmx Base.



Направления развития программной платформы LabVIEW

- **Шаблоны и готовые примеры проектов**

Готовые примеры проектов и шаблоны программ, демонстрирующие правильный подход к написанию программ в LabVIEW.

-

- **Он-лайн доступ к курсам LabVIEW**

Теперь Вы можете пройти обучающие курсы LabVIEW Core 1, Core 2, Core 3 самостоятельно в режиме он-лайн.

-

- **Стабильность и надежность работы приложений**

Система NI Error Reporting помогла обнаружить и устранить большинство ошибок, возникавших при разработке приложений в LabVIEW.

-

- **Новые приложения для iOS и Android**

Версия LabVIEW Data DashBoard 2.0 позволяет осуществлять удаленный доступ WEB службам, запущенным на удаленных контрольно-измерительных системах мониторинга и управления.

-

- **Обновление библиотеки NI LabVIEW FPGA**

Автоматическая оптимизация кода LabVIEW для высокопроизводительных приложений для ПЛИС с помощью LabVIEW IP Builder.

Направления развития программной платформы LabVIEW

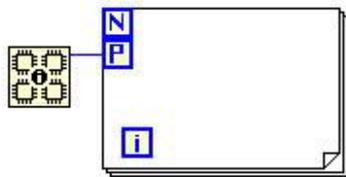
Ключевые нововведения в LabVIEW :

- Поддержка нового контроллера автоматизации cRIO-9068 на базе однокристальной системы Zynq 7020 и операционной системы реального времени NI Linux Real-Time
- Новые программные средства, упрощающие ведение, отладку, создание документации и сопровождение проектов для сложных контрольно-измерительных систем
- Усовершенствованная процедура сборки и загрузки приложений на целевые платформы с помощью web-служб и NI LabVIEW Application Builder. Использование WEB-службы при создании проектов в LabVIEW, и их обновление значительно упрощает организацию защищенной передачи данных по сети и удаленного доступа к компонентам комплексной распределенной системы.

Направления развития программной платформы LabVIEW

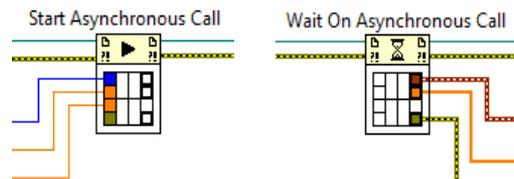
Использование многоядерных CPU

Возможности цикла For

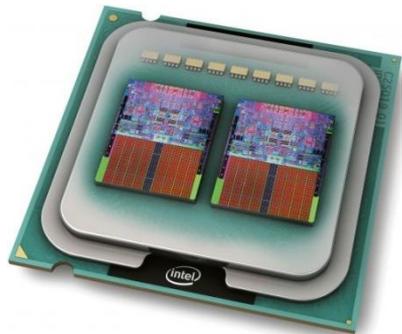


- Указание числа вычислительных ядер
- Утилита по поиску циклов, которые можно распараллелить

Асинхронный запуск VI



- Запуск нескольких VI одновременно
- Call&Forget и Call&Collect
- Возможность прерывания исполнения приложения

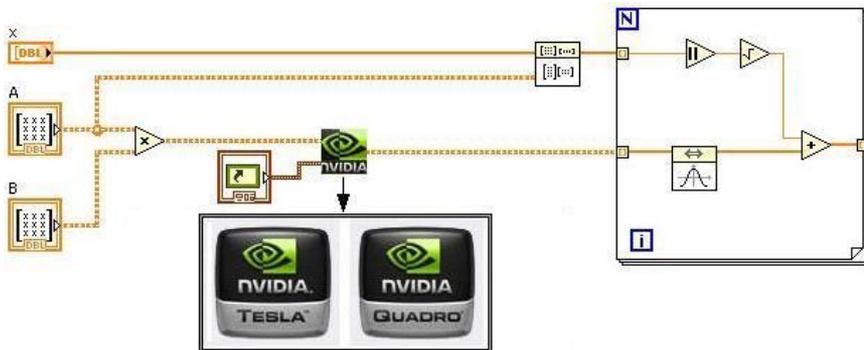


- Автоматическое параллельное исполнение приложений
- Использование циклов For
- Асинхронный вызов subVI

Направления развития программной платформы LabVIEW

Использование GPU

Прямой доступ к аппаратным возможностям видеокарт



- Архитектура с массовым параллелизмом
- Пропускная способность памяти

Направления развития аппаратной платформы NI

- **Адаптерный модуль NI FlexRIO**
- **Приложения**
- **NI 5771** – 8 бит, АЦП 3 ГГц
- Генерирование импульсов, лидарные системы, обнаружение сигналов с высокой разрешающей способностью
- **NI 5772** – 12 бит, АЦП 1.6 ГГц
- Спектральный мониторинг в режиме реального времени, прием ПЧ-сигналов
- **NI 5782** – ПЧ-трансивер
- Модулирование и демодулирование, проверка битовые ошибок BERT, построение радиоэлектронных систем разведки
- **NI 5791** – ВЧ-трансивер
- **AT-1120** – 14 бит, 2 ГГц,
- Генератор Испытания протоколов связи, запись и воспроизведение ВЧ-сигналов, построение радиоэлектронных систем разведки, эмуляция каналов
- **AT-1212** – 2-ух канальный генератор



Направления развития аппаратной платформы NI

Простая разработка систем реального времени. Учебная платформа на базе Zynq



- Новое устройство NI myRIO предназначено для разработки студентами реальных, сложных инженерных систем более быстро и по доступной цене, чем когда-либо прежде.

Направления развития аппаратной платформы NI

Контроллер NI CompactRIO нового поколения

- Новый контроллер автоматизации NI cRIO-9068 является представителем линейки производительных контроллеров NI RIO для создания встраиваемых систем мониторинга и управления.

Преимущества нового контроллера cRIO-9068:
Высокая производительность двухъядерного процессора ARM Cortex-A9 с тактовой частотой 667 МГц и ПЛИС Xilinx Artix-7
Новая операционная система реального времени, основанная на ядре Linux, которая позволяет разработчикам эффективно использовать как язык LabVIEW, так и C/C++
Рабочий диапазон температур от -40 °С до 70 °С
Упрощенная процедура миграции проекта на LabVIEW от предыдущей аппаратной платформы к новой однокристальной системе Zynq-7020

