

Занятие 1

Введение. Системы реального времени.



Разделы

А. Что такое реальное время?

В. Ведущая система (Host)

С. Целевая система (RT Target)

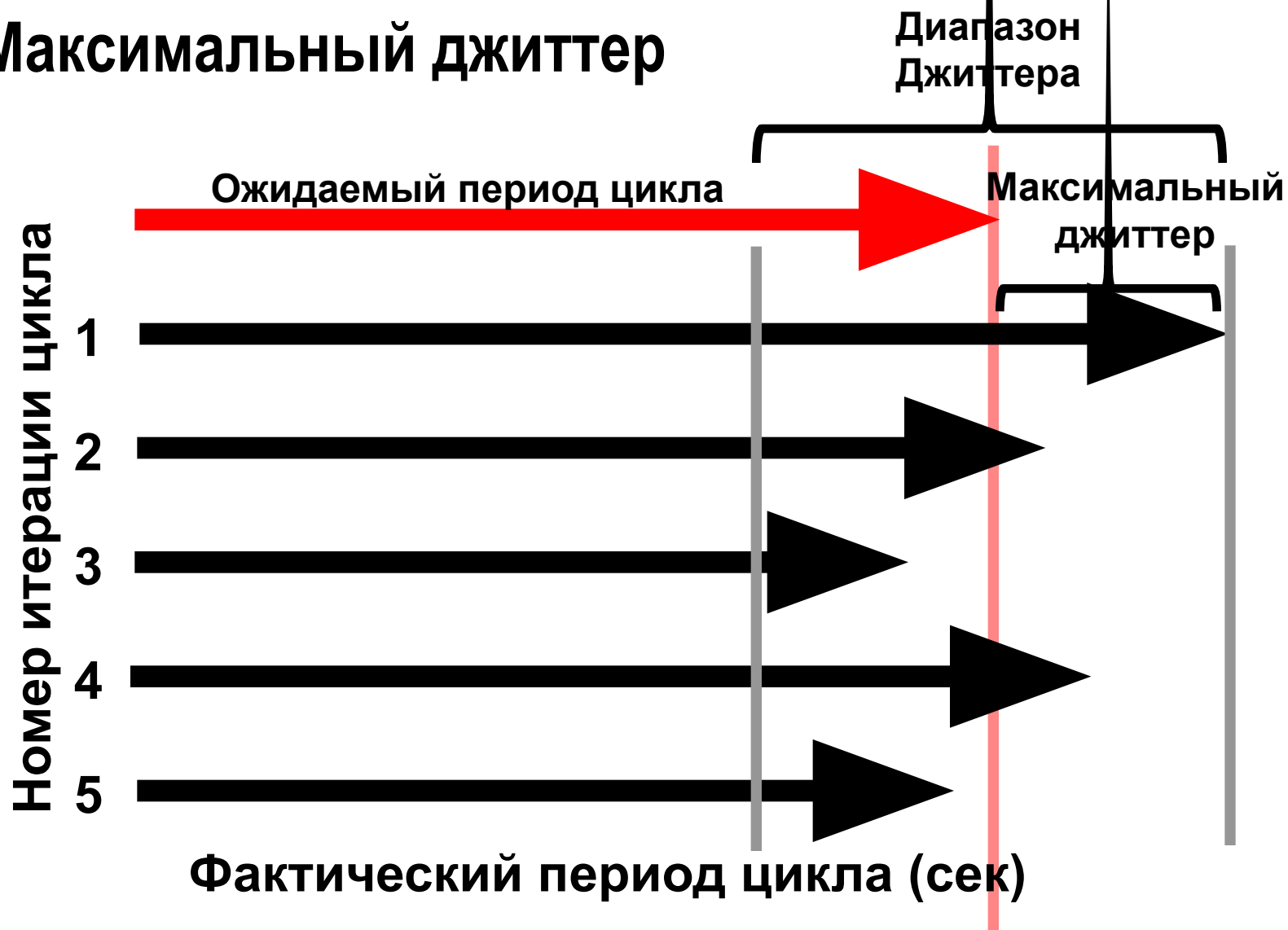
Что такое реальное время?

Отклик в реальном времени – это гарантированный отклик на событие в пределах определенного промежутка времени.

Терминология

- **Детерминизм по времени** – свойство процесса, описывающее характер выполнения операций во времени
- **Длительность итерации цикла (период цикла)** – время, необходимое на выполнение одной итерации цикла
- **Джиттер** – отклонение фактического времени итерации цикла от заданного
- **Встраиваемая (embedded) система** – компьютерная система, которая, как правило, является частью большей системы. Встраиваемая система обычно работает без интерфейса пользователя (без монитора, клавиатуры, мыши).

Максимальный джиттер



Операционные системы общего назначения

- Процессорное время делится между программами
- Операционные системы могут прерывать выполнение Виртуальных Приборов (ВП) с высоким приоритетом
 - Множество программ выполняются в фоновом режиме - заставки, дисковые утилиты, антивирусные программы и т.д.
 - Должны выполняться сервисные прерывания – от клавиатуры, мыши, сетевой карты (Ethernet) и т.д.
- Не могут гарантировать детерминизм по времени – недетерминированные системы

Операционные системы реального времени (ОСРВ)

- Гарантируют, что задачи с более высоким приоритетом будут выполняться в первую очередь
- Не требуют взаимодействия с пользователем через периферийные устройства (клавиатуру, мышь и т.д.)

LabVIEW Real-Time может выполнять программы на следующих платформах:

- Целевые RT системы под управлением ОСРВ Venturcom Phar Lap Embedded Tool Suite (ETS)
- Компьютеры под управлением ПСРВ Venturcom Real-Time Extension (RTX)

В этом курсе изучаются ETS платформы

Выбор операционной Системы

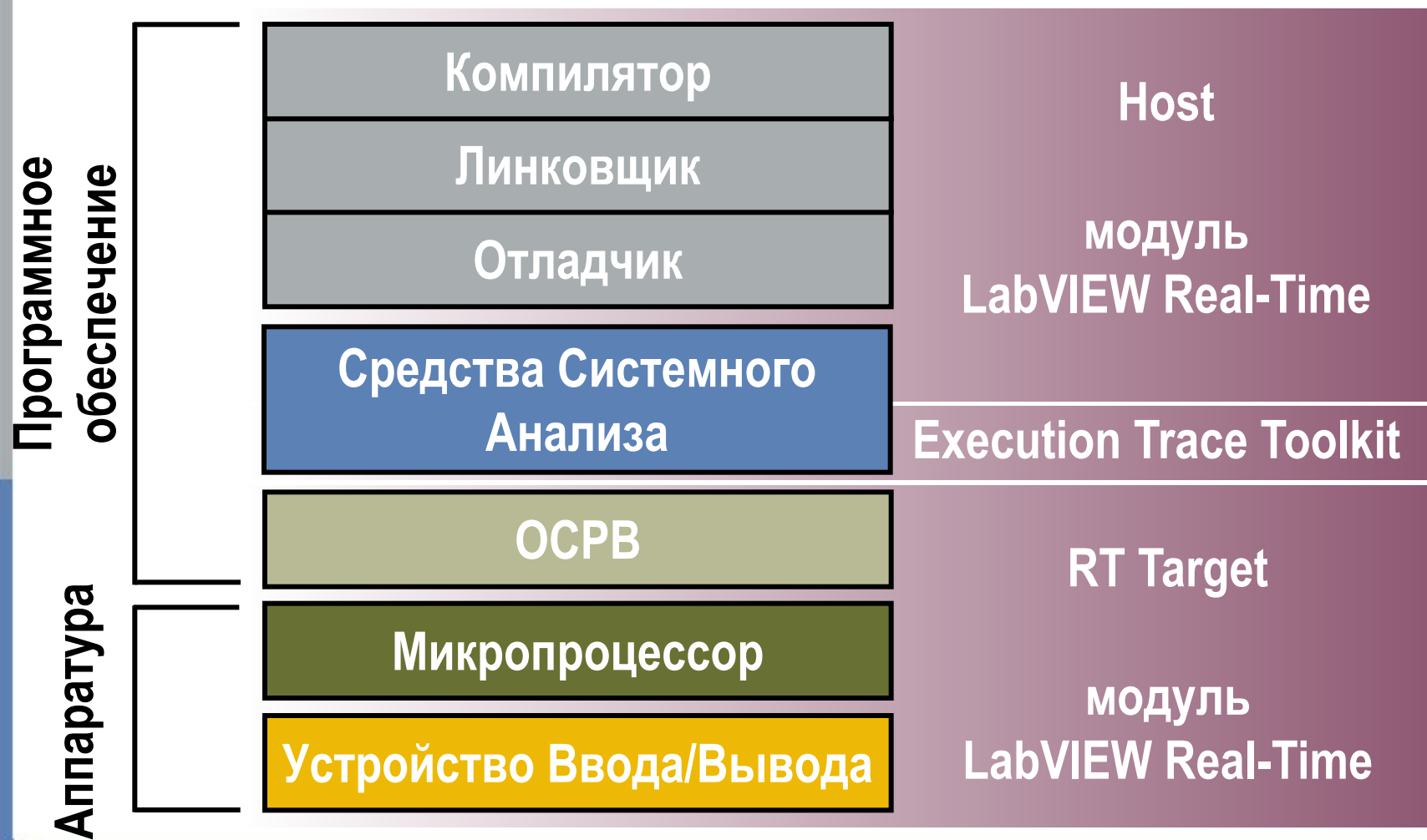
ОС общего назначения

- Сбор данных (ввод, вывод сигналов)
- Анализ данных в режиме Offline
- Представление данных

ОСРВ

- Регулирование по замкнутому циклу
- Принятие решений критических по времени
- Длительная непрерывная работа
- Автономная работа
- Повышенная надежность

Средства разработки

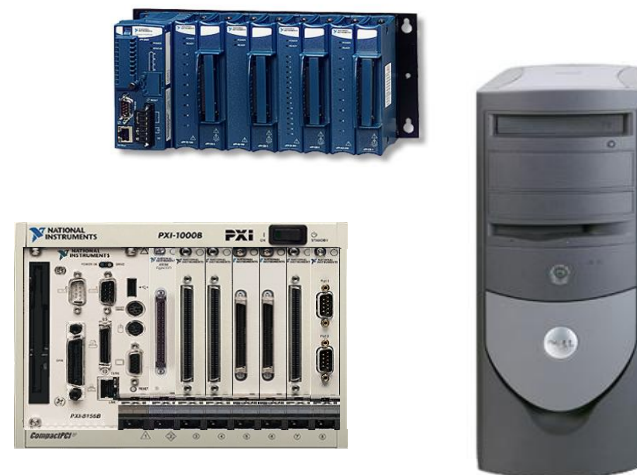


Система LabVIEW Real-Time с ОСПВ ETS

Ведущая система (Host)



Целевая система (RT Target)



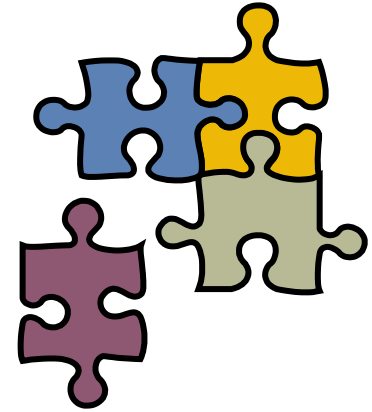
Разработка

Загрузка

Выполнение

Обсуждение. Упражнение 1-1

Проектная документация
(Спецификация)



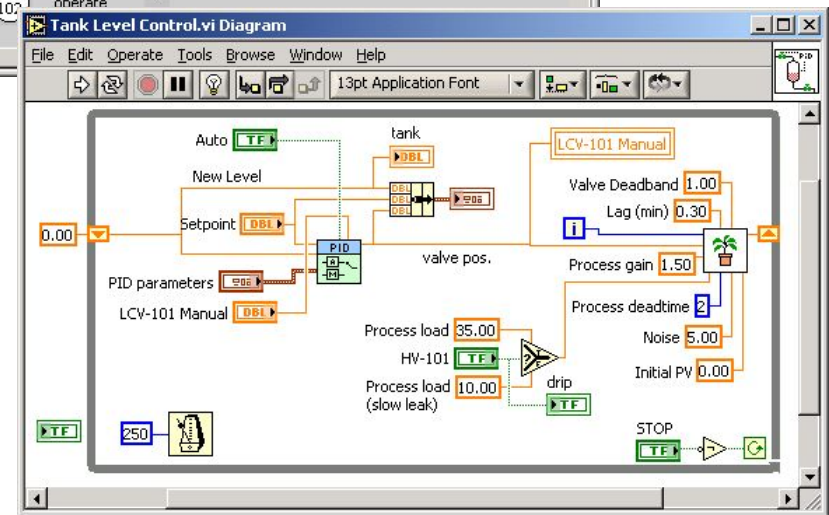
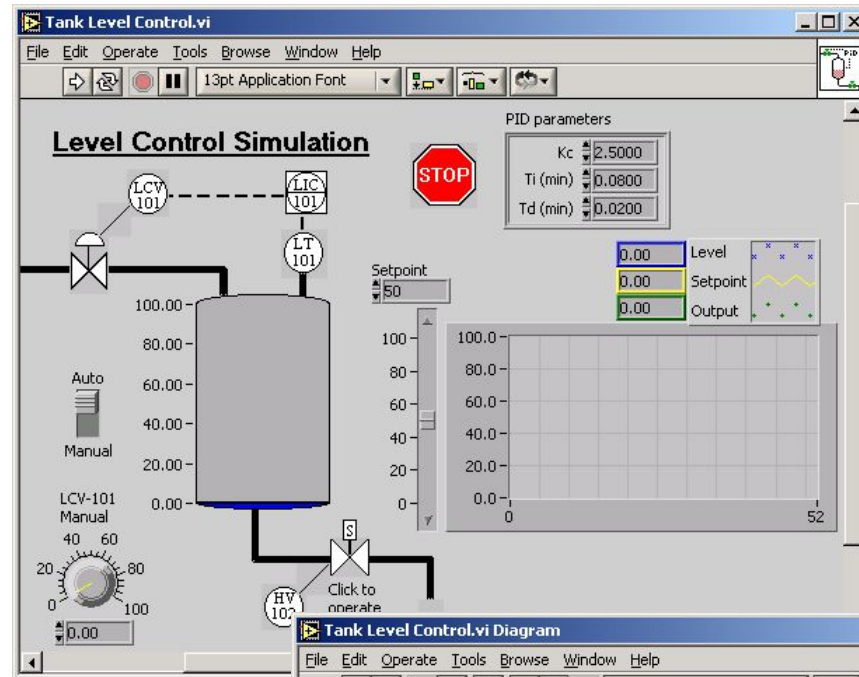
Время на выполнение: 10 мин.

OBJECTIVE

Прочитать и обсудить проектную документацию.
Решить, требуется ли использовать систему реального времени для рассматриваемого приложения.

Host

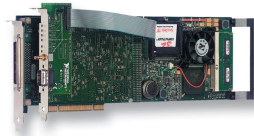
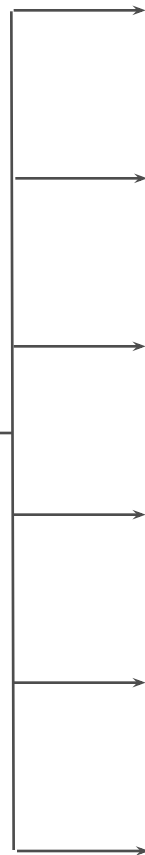
Компьютер



RT Target



LabVIEW
Real-Time



Одноплатные PCI устройства

Компонент реального времени в настольном персональном компьютере



Настольные ПК

Детерминизм для PCI систем



Контроллеры PXI

Высокая скорость, высокая плотность каналов, широкие возможности ввода-вывода



RT Compact FieldPoint

Компактная система, жесткие внешние условия



RT Compact Vision System

Компактная распределенная система технического зрения

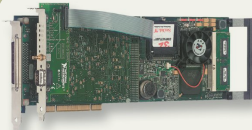


CompactRIO

Реконфигурируемая Встраиваемая Система

Конфигурации RT платформ

Моноблок



Одноплатные PCI устройства

Компонент реального времени в настольном персональном компьютере



Настольные ПК

Детерминизм для PCI систем

Host-Target



RT PXI контроллеры

Высокая скорость, высокая плотность каналов, разнотипные Вх/Вых



RT Compact FieldPoint

Компактная система, жесткие внешние условия



RT Compact Vision System

Компактная распределенная система технического зрения



CompactRIO

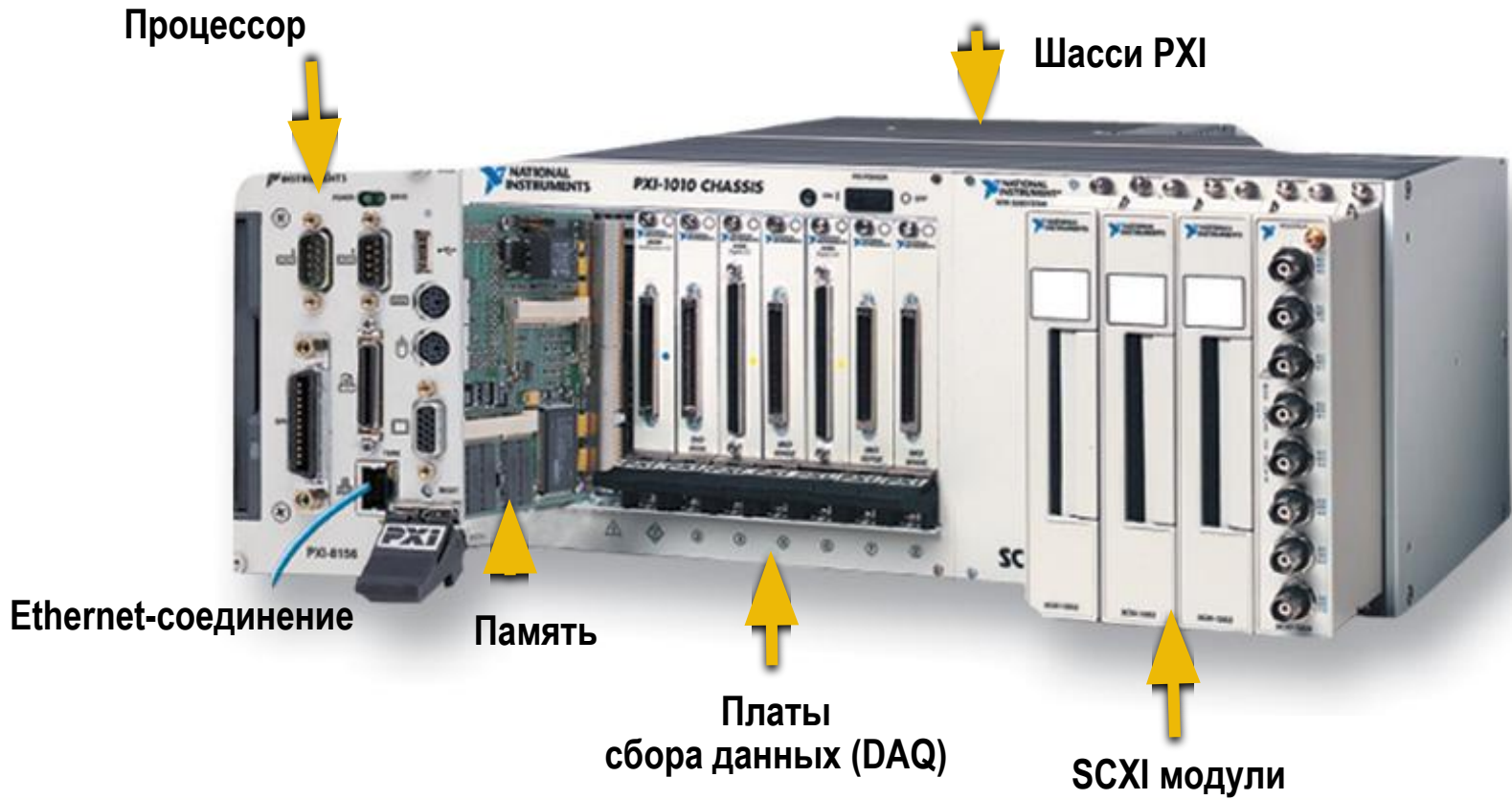
Реконфигурируемая Встраиваемая Система

Конфигурация Host — RT Target

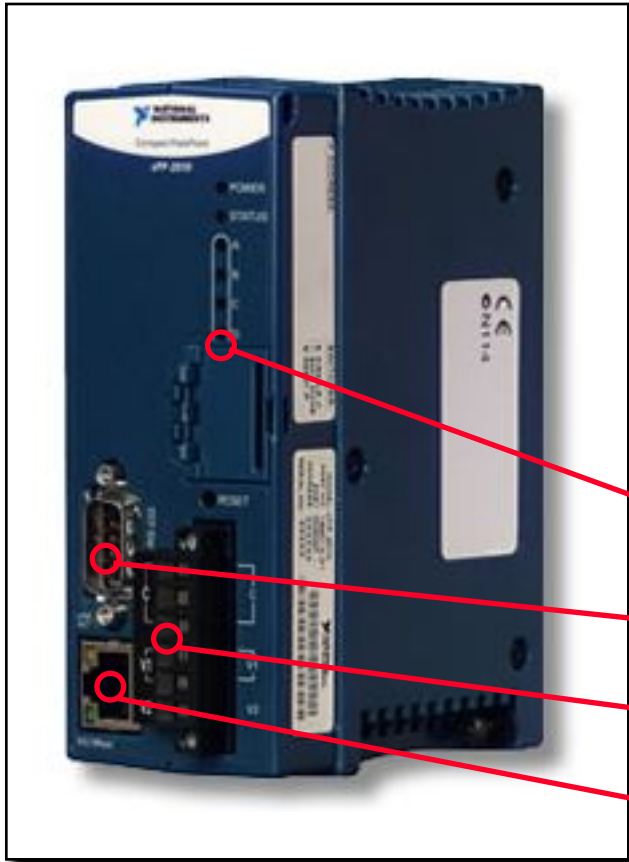
- **Настольный компьютер** - подходит для систем невысокой стоимости
- **NI Real-Time Series PXI контроллер** - подходит для высокоскоростных многоканальных систем сбора данных
- **NI Real-Time Series FieldPoint контроллер** — подходит для распределенных систем ввода/вывода реального времени
- **Система NI 1450 Series Compact Vision** — отвечает за сбор, обработку и отображение видеосигналов от IEEE1394 камер
- **CompactRIO** - встраиваемая система с контроллером реального времени, реконфигурируемым шасси на базе ПЛИС (FPGA) и модулями ввода/вывода промышленного исполнения



Система PXI



Сетевой контроллер [с]FP



Сторожевой таймер (watchdog timer)

Сменная память CompactFlash
(только для FP-2020)

Встроенная статическая память

Специализированный процессор

DIP переключатели и светодиоды,
настраиваемые пользователем

Последовательный порт

Дублирование источника питания

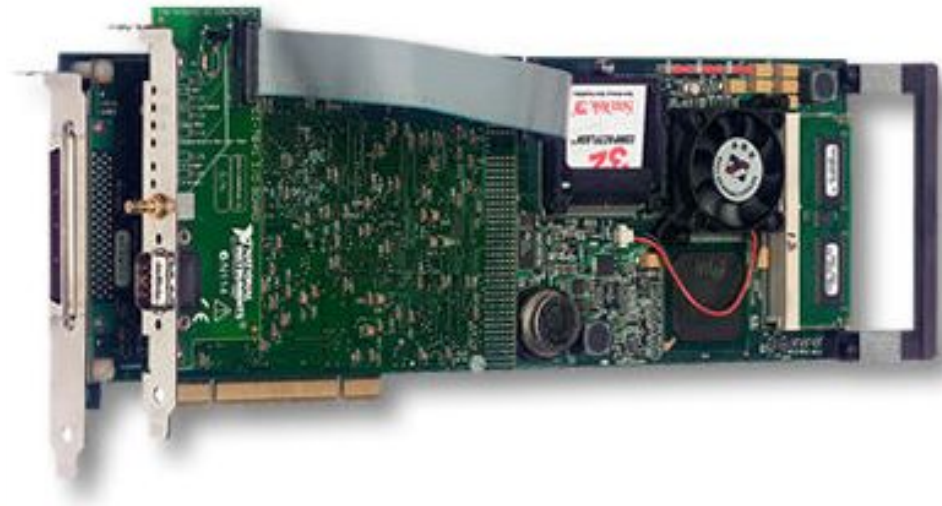
Ethernet-порт

Контроллер Compact FieldPoint Network , продолжение <hidden slide>

Одноплатный компьютер

Плата серии Real-Time

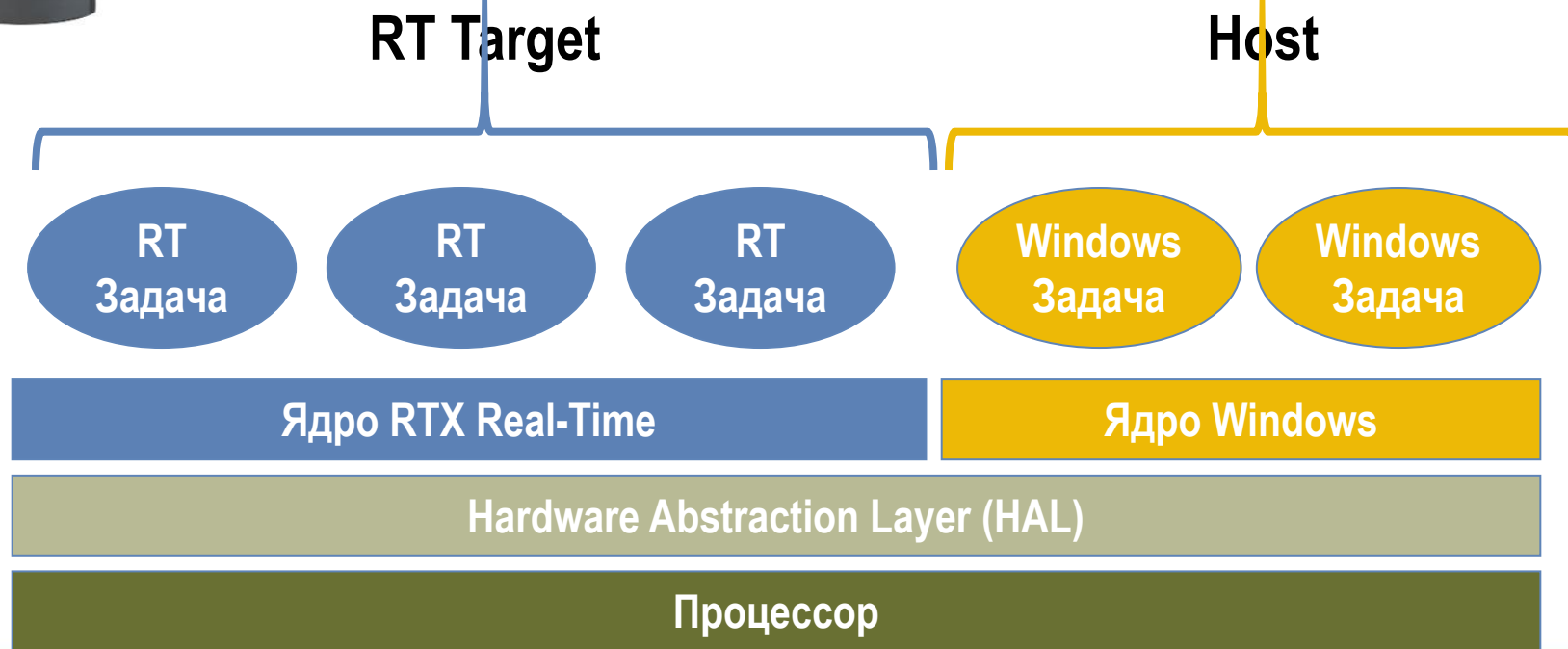
- ОСРВ работает на встроенном процессоре
- Дочерняя плата сбора данных (DAQ) на встроенной PCI шине








Целевая RT система на ПСРВ (RTX)



Ведущая и целевая системы реального времени на одном процессоре



Выбор нужной целевой платформы

					
	PXI	[c]FP	PCI-7041	PC (ETS)	PC (RTX)
Скорость	Best	Good	Better	Best	Best
Возможности ввода-вывода	High	High	Low	Low	Low
Надежность	Better	Best	—	—	—
Масштабируемость	Best	Better	Good	Better	Better
Совместимость с устройствами других производителей	Yes	No	No	Yes	Yes
Распределенные системы	Better	Best	—	Good	—

Резюме

1. Джиттер
 2. Детерминизм
 3. Встраиваемая система
 4. Время итерации цикла
- A. Система откликается на событие или выполняет определенные операции в отведенное время
 - B. Разброс значений измеренных величин
 - C. Время выполнения одной итерации цикла
 - D. Отклонение фактического времени итерации цикла от заданного
 - E. Система с модульной архитектурой
 - F. Компьютерная система, которая, как правило, является частью большей системы