

Projeto Gráfico de Sistemas para Testes Automatizados

André Oliveira

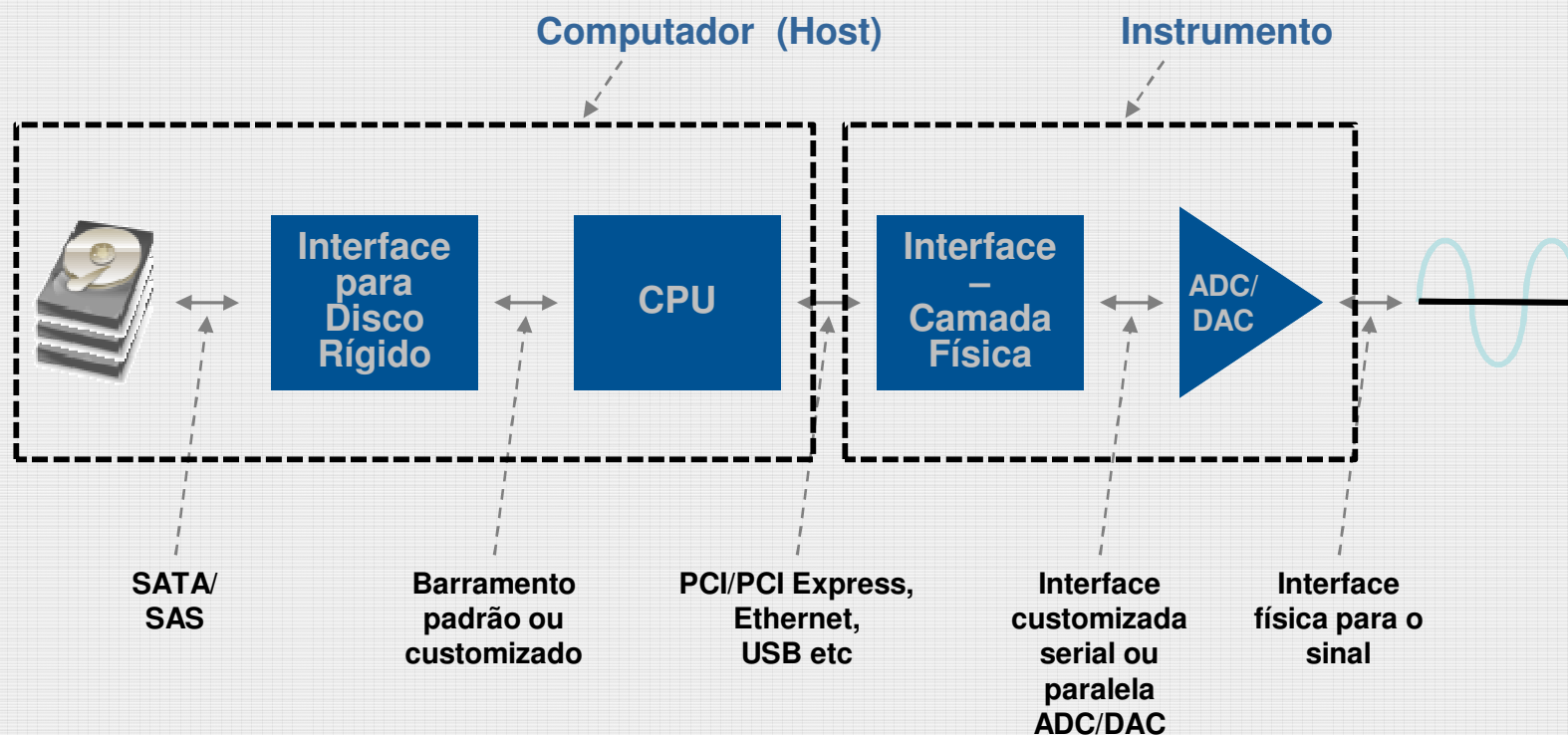
Engenheiro de Vendas

Construindo Sistemas de Gravação e Reprodução de Dados de Áudio, Vídeo e GPS com a Plataforma PXI

Denominador Comum em Sistemas de Vídeo, Áudio e GPS ?

- Grande Volume de Dados
- Necessidade de armazenar ou acessar tais dados a uma alta taxa/velocidade

Arquitetura Típica de um Sistema de Gravação/Reprodução



Fluxo Contínuo e Rápido de Dados (Data Streaming)

Transferência de dados de um instrumento para unidade de armazenamento ou da unidade de armazenamento para o instrumento a uma taxa tal que ***garanta aquisição ou geração contínua de dados.***

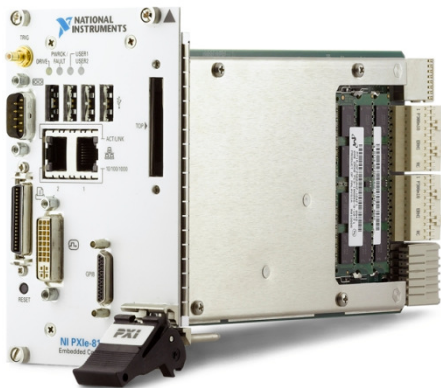
Agenda

- Visão Geral da Arquitetura PXI Express
- Evolução da Tecnologia “**Data Streaming**”
- Opções de unidades RAID para gravação
- Opções de Módulos PXI Express
- “Peer-to-Peer Streaming”

Arquitetura do Sistema – PXI Express

Sistema PXI Express

PXIe-8103



PXIe-1082



Barramento

A largura de banda total do Sistema depende da combinação controlador/chassis

16 GB/s

Quatro x4 PCI Express Links

Desempenho da transferência de dados

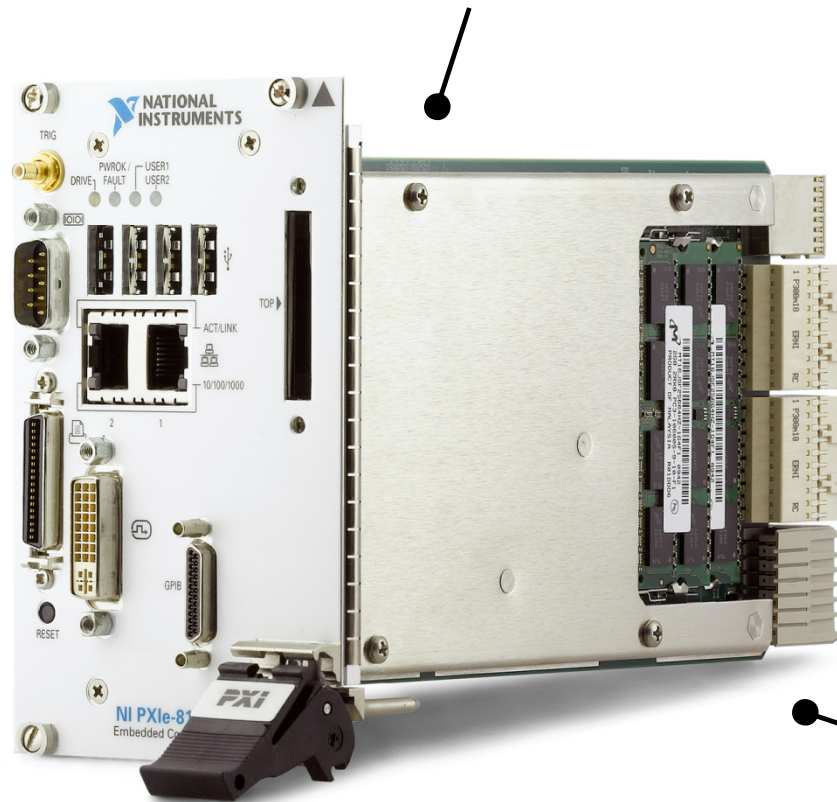
- Maioria das operações são possíveis com uma conexão direta ao controlador PXIe
- A combinação de controlador e chassi determinam a máxima capacidade do sistema.
- A localização do módulo no chassi e o tipo de módulo são também fatores determinantes



EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA “DATA STREAMING”

PXle-8133 – PXI Express Core i7

1.73 GHz (Base) 3.06 GHz (SC Turbo) **Quad Core Intel**
Processador Core i7-820QM



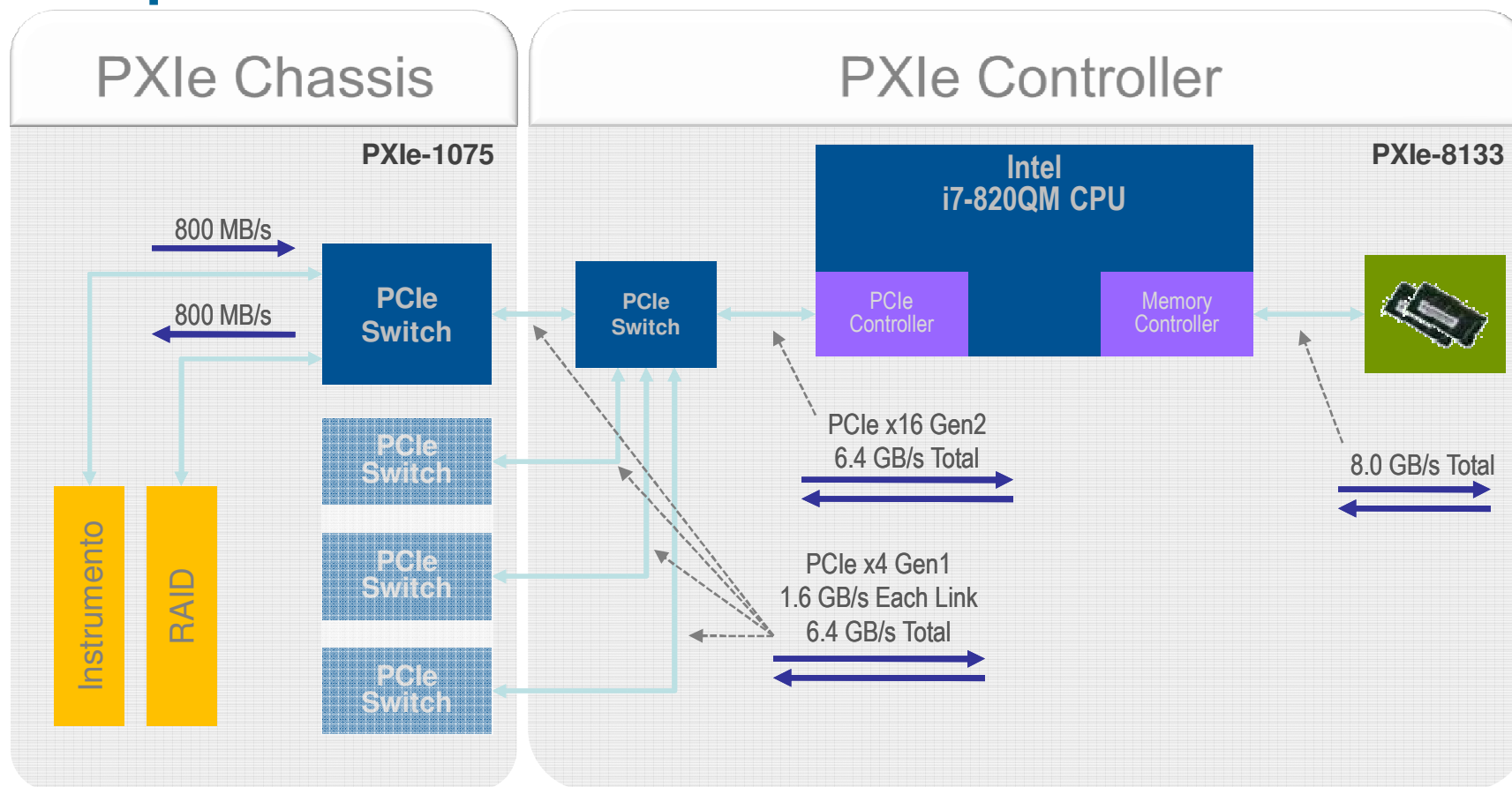
Quatro x4 PXI Express Gen 2 Lanes

6.4 GBytes/s Máxima transferência

Duas x Portas Gigabit Ethernet

Máximo de **8 GB de RAM** e
Opção Windows 7 64 bit OS

Arquitetura de Transferência de Dados



Largura de Banda Total = 6.4 GB/s

OPÇÕES DE DISCO - RAID

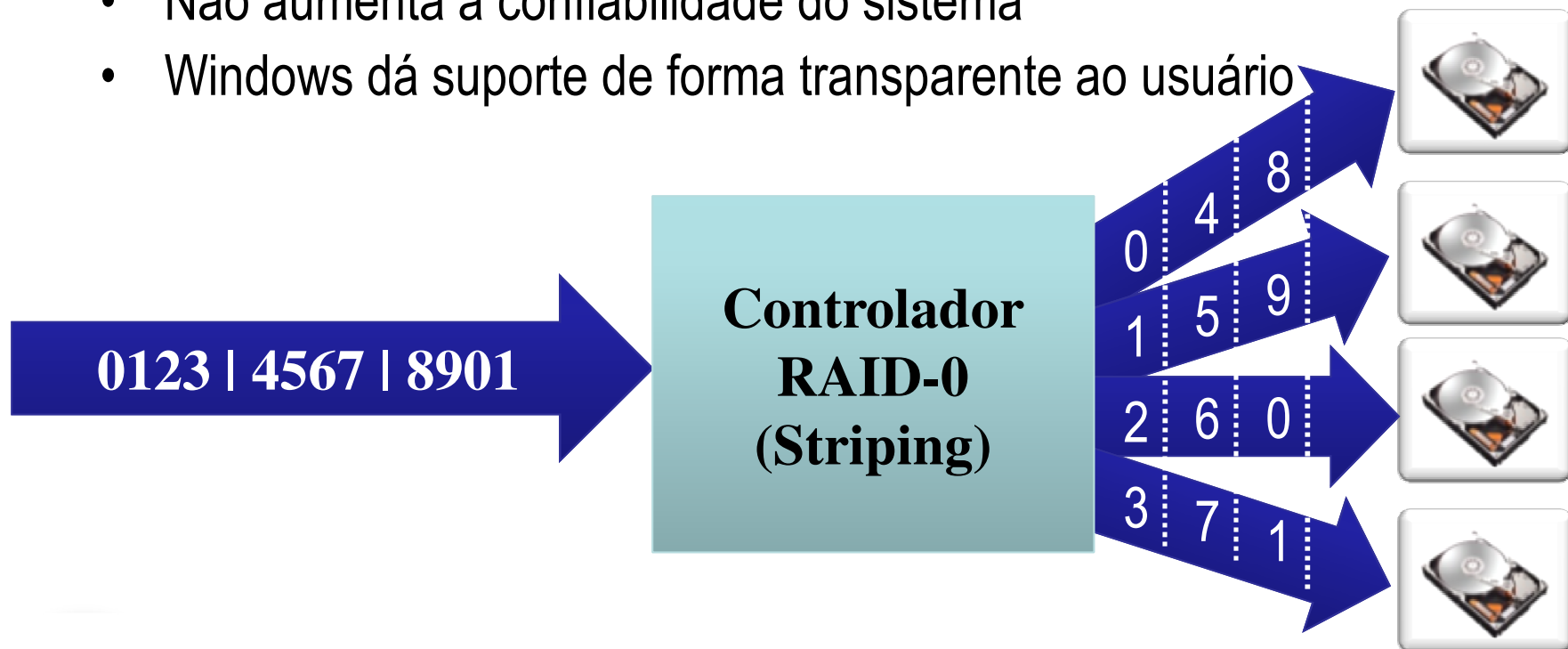
O que é RAID?

Redundant Array of Independent Drives, é um termo genérico para descrever estratégia de armazenamento de dados onde a informação é escrita de forma paralela e/ou redundante em vários discos independentes.

Raid 0

RAID-0 → Paraleliza a operação sem redundância

- Melhora o desempenho quando comparado com um único disco
- Não aumenta a confiabilidade do sistema
- Windows dá suporte de forma transparente ao usuário



Raid 1

RAID-1 → Implementa redundância

- 100% redundância de dados
- Não existe aumento de velocidade de escrita comparado c/ disco único
- Mais alto overhead de todas configurações RAID



Produtos Recomendados para “Data Streaming”

NI 8260



- 200 MB/s
- 1 TB
- Software RAID-0
- Internal to chassis (3 slot-wide)

NI HDD-8263



- 200 MB/s
- 2 TB
- RAID-0,1,5
- External to chassis

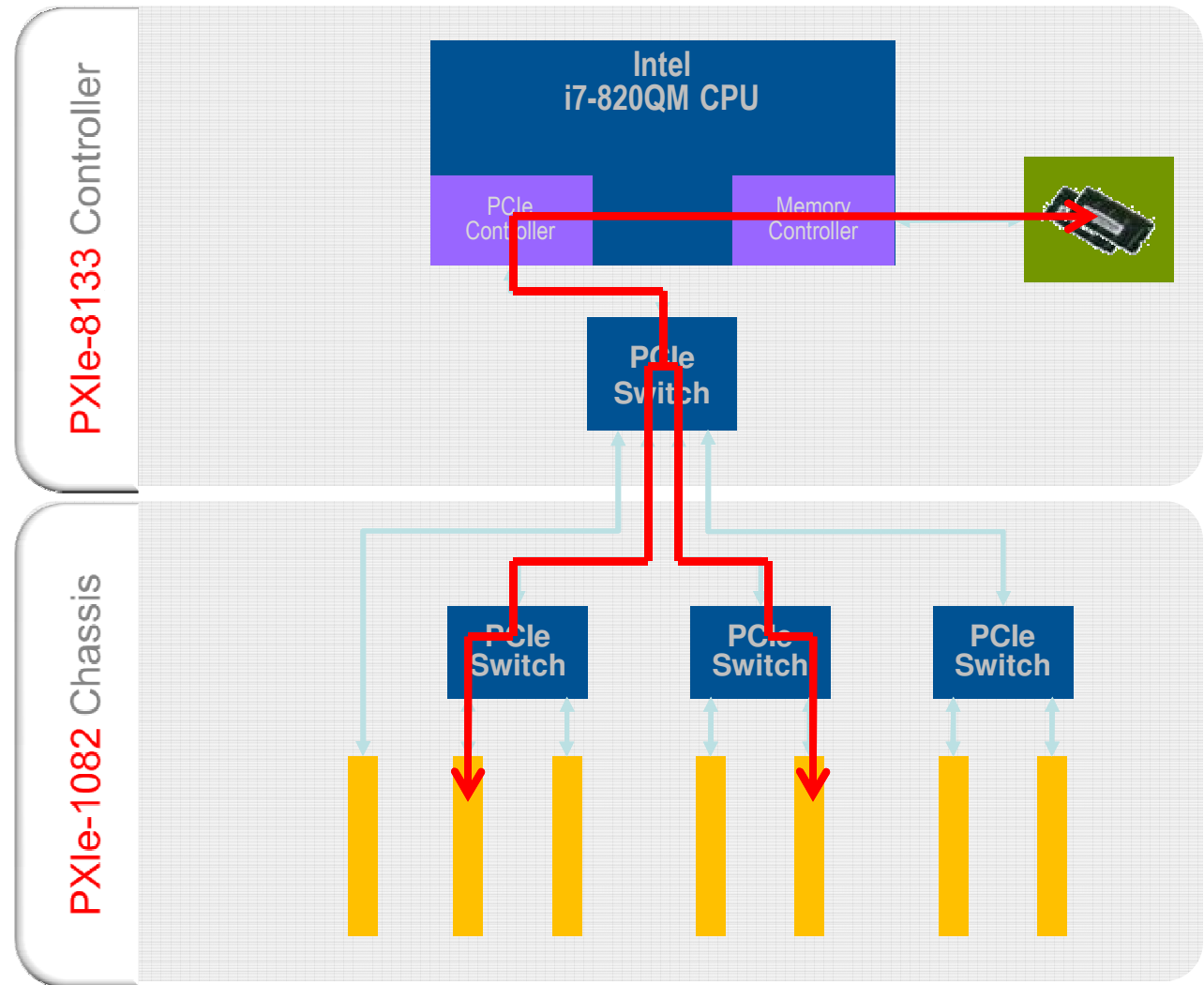
NI HDD-8265



- 750 MB/s
- 12 TB
- RAID-0,1,5,6,10
- External to chassis

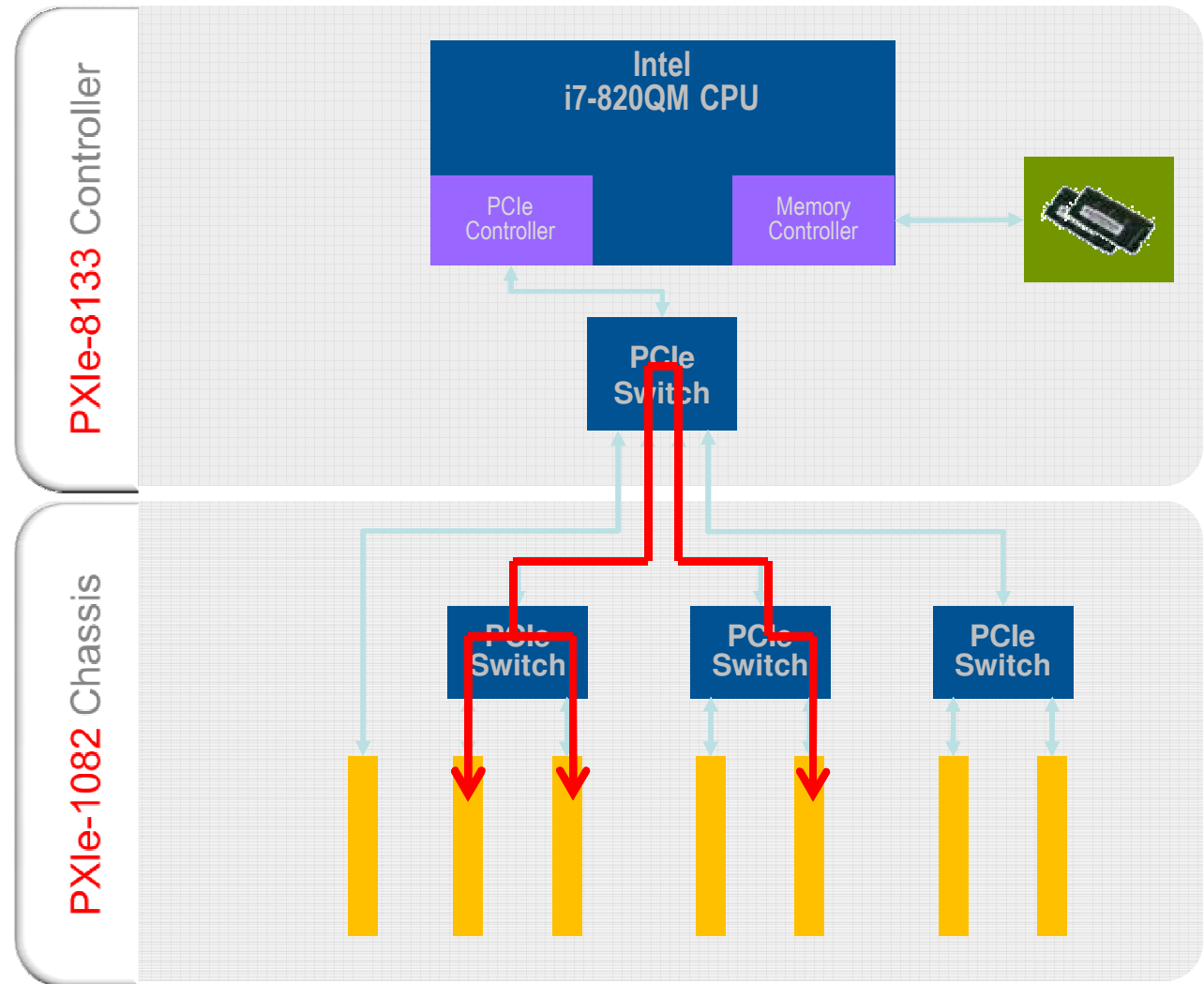
PEER-TO-PEER STREAMING

Tecnologia Tradicional



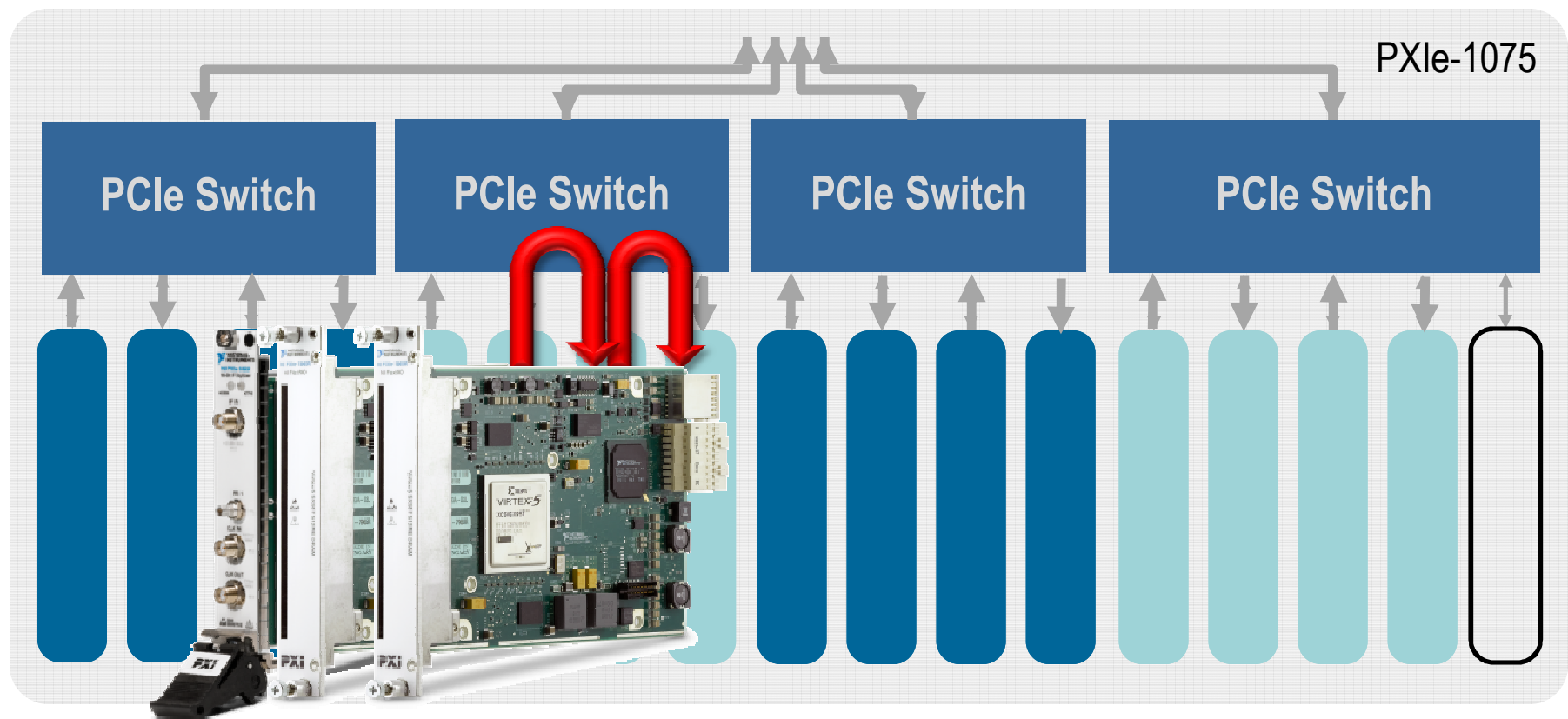
Tecnologia P2P Streaming

- **Caso 1: P2P**
Passando pela controladora
- **Caso 2: P2P**
Passando pelo chassi

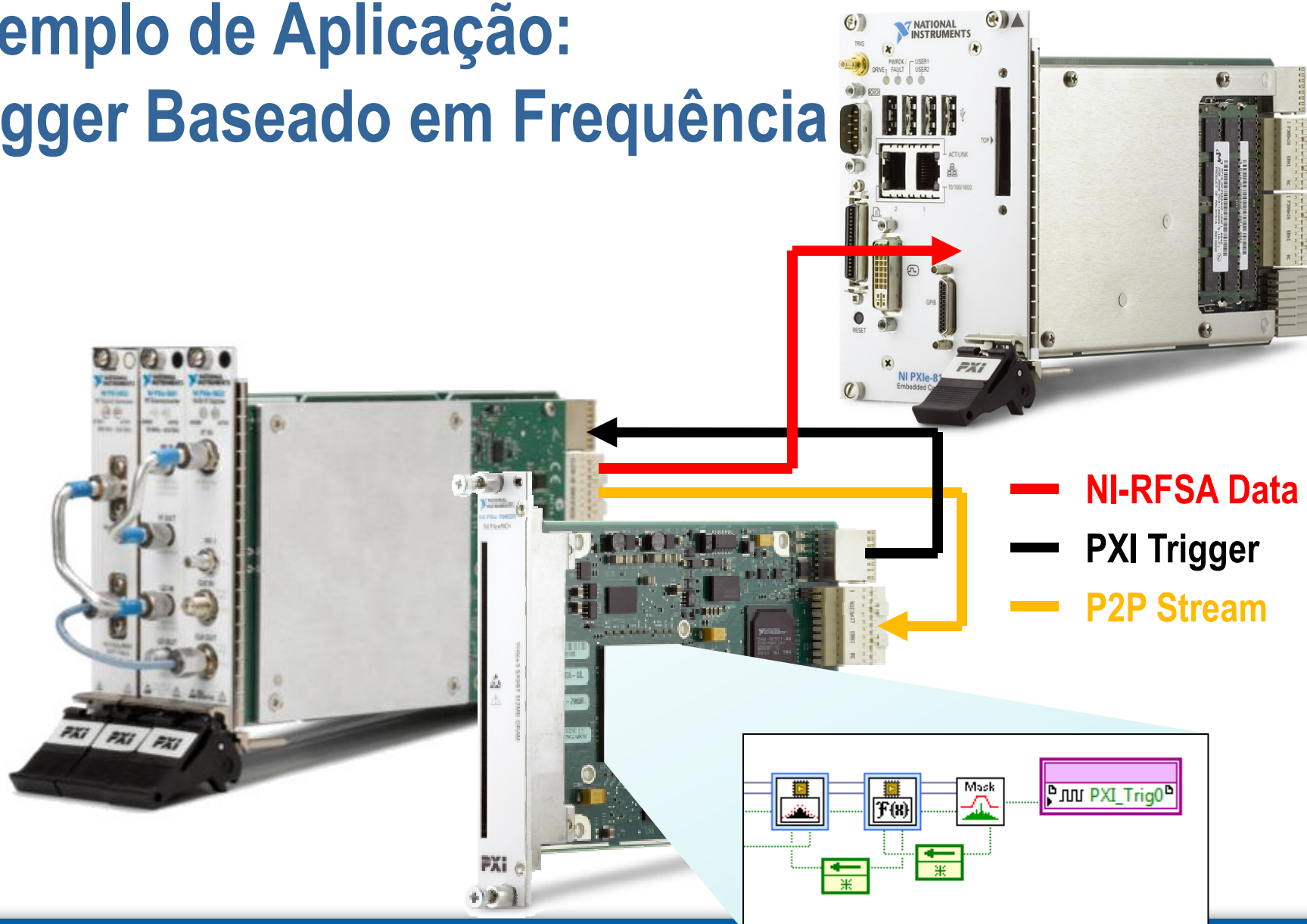


Arquitetura P2P - NI FlexRIO

- >800 MB/s um direção
- >700 MB/s duas direções
- ~10 us latência

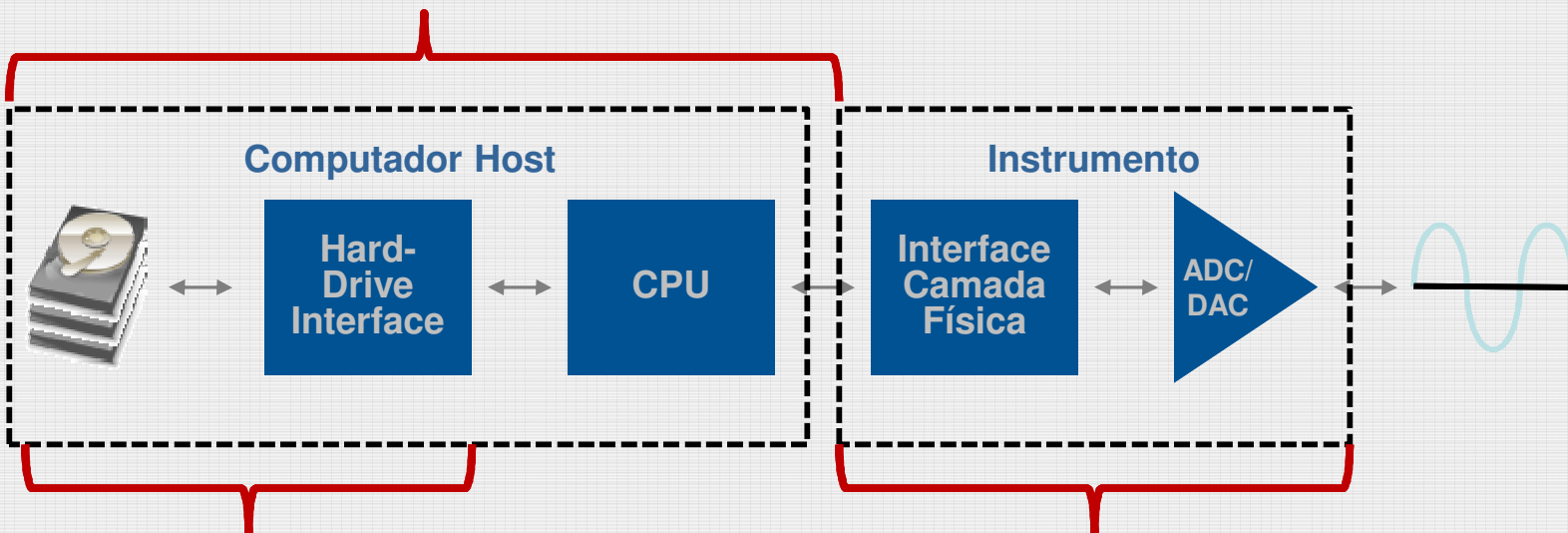


Exemplo de Aplicação: Trigger Baseado em Frequência



Pontos Chaves - Sumário

PXle-8133 com PXle-1075 = 6.4 GB/s largura de banda



RAID permite:

- 12 TB de armazenamento
- 800 MB/s leitura/escrita

P2P Várias opções de instrumentos:

- FlexRIO
- Digitalizadores e Geradores
- RF VSA

Otimizando sistemas de testes com LabVIEW e TestStand

Por que se preocupar?

Impactos do desempenho melhorado:
Mais unidades em menos tempo com hardware mínimo

- Produtividade
- Custo da linha de produção
- Cobertura
- Qualidade
- Tempo de



O Chato Slide de Agenda

Níveis de otimização

Simple Hands-on
Intermediate
Advanced



N00bs



Script Kiddies



L33t haxx0rz

O que é uma Apresentação sem um Demo?

Testando o Capacitor de Fluxo

- Capacitância
- Densidade de Fluxo
- Dispersão de Fluxo
- Compressão de Fluxo





Desempenho para N00bs

Rastreamento da Sequência (Trace)

Otimização de Controle de Fluxo

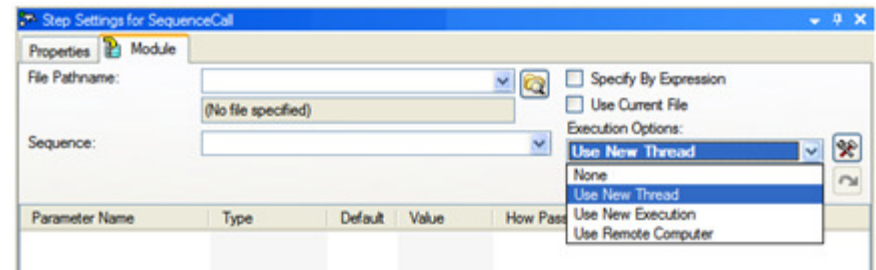
Conclusão Antecipada da Sequência

Rastreamento da Sequência (Trace)

- O rastreamento da sequência impacta o desempenho
 - Diminui a velocidade de execução
- Aumente a velocidade ou desabilite o trace
- Melhor dos dois mundos...
 - Teste os componentes da UUT como subsequências
 - Desabilite o trace das subsequências
 - Na sequência principal configure o trace para “Fast”

Otimização de Controle de Fluxo

- Teste em paralelo de uma única UUT
 - Requer componentes da UUT independentes
- Uma subsequência para cada teste de componente
- Habilite a execução de subsequência em paralelo
 - Nova thread vs. nova execução
- Sincronização de subsequência em paralelo



Conclusão Antecipada da Sequência

- Se só é necessário um pass / fail da UUT
- Testes depois de uma falha não são importantes
 - Não os execute
- Ajuste as propriedades da sequência
 - Immediately goto cleanup on sequence failure
- Ajuste as opções da estação para torná-la padrão

Desempenho para Script Kiddies

Desempenho do Módulo de Código

Setup (6)	
Size Measurements Arrays	'Capacitance SetArrayBounds(Param...
Startup Centrifuge	Action, Initialize Centrifuge.vi
Startup Power Supply	Action, Initialize Power Supply.vi
Initialize DMM	Action, Initialize DMM.vi
Initialize DIO Card	Action, Initialize DIO.vi
Initialize Digitizer	Action, Initialize Digitizer.vi

Otimização da Coleta de Resultados

UUT Report

Station ID	Serial Number	Date	Time	Operator	Execution Time	Number of Results	UUT Result
AE-CGHANBARZA	001	Wednesday, July 14, 2010	2:57:34 PM	administrator	6.325997 seconds	8	Failed

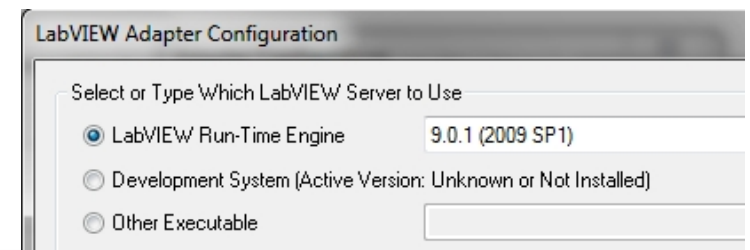
Begin Sequence: MainSequence

(C:\Users\Public\Documents\National Instruments\TestStand 4.2\Examples\Demo\LabVIEW\Computer Motherboard Test\Computer Motherboard Test Sequence.seq)

Step	Status	Measurement	Units	Limits		
				Low Limit	High Limit	Comparison Type
Simulation Dialog	Done					
Turn Vacuum Table On	Done					
Powerup Test	Passed					
If /True\	Done					

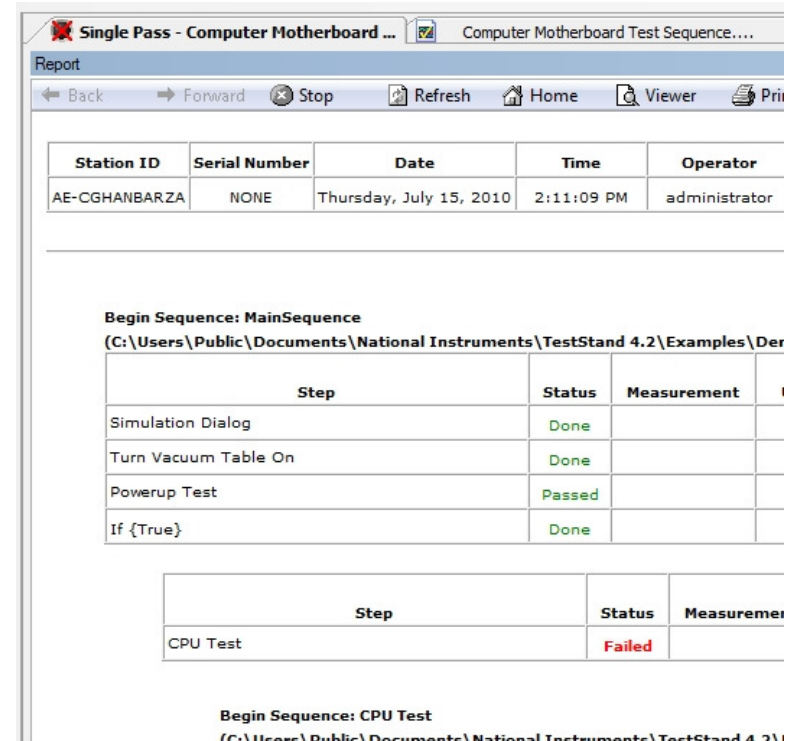
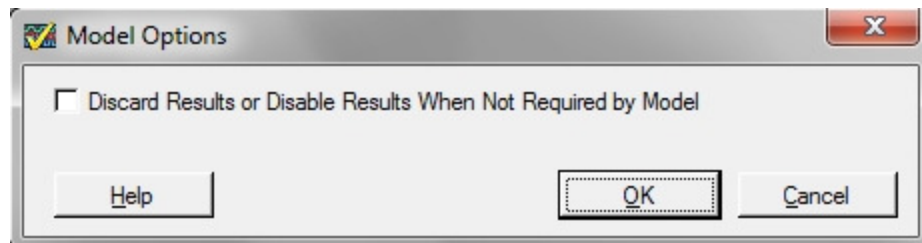
Desempenho do Módulo de Código

- .NET e DLLs em C
 - Executar versões depuráveis causa overhead extra
 - Utilitário para mudar de versão debug para release da DLL ao clique de um botão
- Configurações do Adaptador LabVIEW
 - Mudar para Run-Time Engine melhora o desempenho



Otimização da Coleta de Resultados

- Relatório On-The-Fly
- Resultados Estranhos
- Local de Armazenamento de Dados
- Formato do Relatório

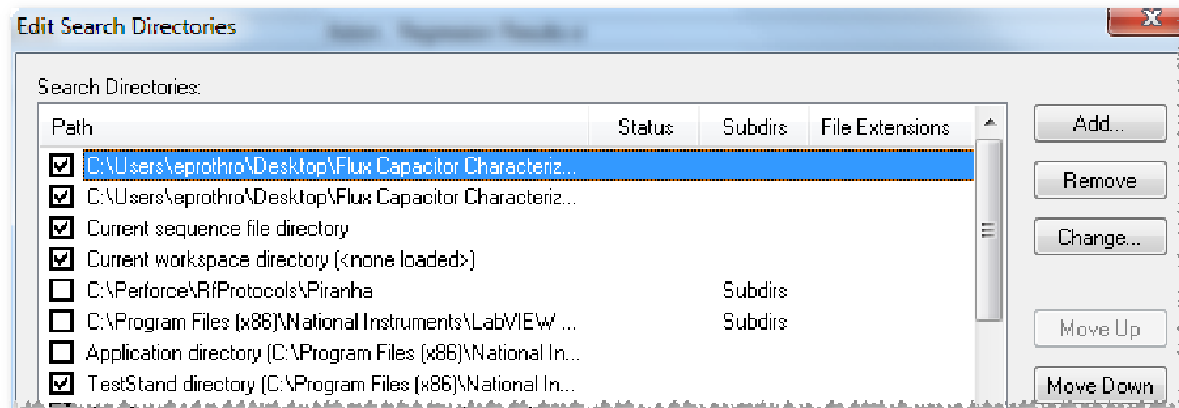


Desempenho para L33t Haxx0rz

- Opções de Configuração
- Teste de UUT em Paralelo
- Interface de Operador Personalizada

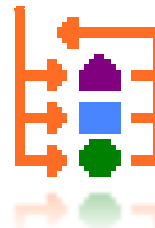
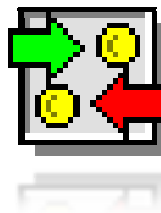
Opções de Configuração

- Formato de Arquivo Binário
- Diretórios de Busca
- Opções Load/Unload



Teste de UUT em Paralelo

- Modelos Parallel & Batch
 - Passos de Sincronização Batch
- Compartilhamento de Hardware
- Blocos de Auto Agendamento



Interface de Operador Personalizada

- Interface de operador super leve com trace personalizado
 - Minimize reações da IO a eventos do engine
 - Minimize atividades de redesenho e de threads a IU

Conclusões



Novas Tecnologias para aplicações RF

Agenda

- Espectro de frequência
- As últimas tecnologias de rádio
- Algumas coisas para ficar de olho

ESPECTRO DE FREQUÊNCIA

A importância do espectro

- Sem o espectro não existiria comunicação sem fio
- Em geral, consideramos que ele se estende de 30 kHz até 300 GHz
- É regulado no mundo todo
- Organismos regulatórios no Brasil:
 - Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)
 - Ministério das Comunicações
- Organismos regulatórios americanos:
 - Federal Communications Commission (FCC)
 - National Telecommunications and Information Administration (NTIA)

As faixas de frequência

- 30 kHz a 300 kHz Baixa (LF)
- 300 kHz a 3 MHz Média (MF)
- 3 MHz a 30 MHz Alta (SW) (HF)
- 30 a 300 MHz Muito Alta (VHF)
- 300 MHz a 3 GHz Ultra Alta (UHF)
- Acima de 1 GHz Microondas
- 3 GHz a 30 GHz Super Alta (SHF)
- 30 a 300 GHz Extremamente Alta (EHF)
- Óptica Infravermelho, visível, UV

Assuntos e tendências atuais sobre espectro

- Está quase totalmente ocupado
- Uso ineficiente e/ou gerenciamento pobre
- Contínua movimentação para bandas mais altas
- Venda do espectro por lucros
- Ações espectrais recentes:
 - 2.5 GHz (Brasil) – MMDS (140 MHz)
 - 700 MHz (EUA) – Canais de TV 52 a 69 (108 MHz)

AS ÚLTIMAS TECNOLOGIAS DE RÁDIO

OFDM

- Os dispositivos e sistemas mais novos de comunicação sem fio usam a OFDM (Multiplexação por Divisão de Frequências Ortogonais).
- Razões:
 - Maior eficiência espectral – maior taxa de dados por largura de banda
 - Baixa sensibilidade a erros de sincronização
 - Minimização de efeitos de multi-percurso

Aplicações com OFDM

- Wi-Fi - 802.11
- Celulares 4G – Long Term Evolution (LTE)
- WiMAX - 802.16
- Banda-larga ADSL e VDSL
- Radio e TV Digital
- Power Line Communication (PLC)
- Personal Area Network (PAN)
- Ultra-Wideband (UWB)

MIMO

- Uso de múltiplos transmissores (TX), receptores (RX) e antenas
- Transmite e recebe dados em múltiplas portadoras na mesma frequência com antenas e caminhos diferentes
- Multiplexação espacial
- Faz uso de multi-percurso
- Velocidades de transmissão e confiabilidade maiores

Aplicações com MIMO

- Wi-Fi (802.11n)
- WiMAX (802.16e)
- HSPA+ (3GPP release 7)
- LTE

Tecnologia de Semicondutor

- Redução geométrica contínua < 45 nm.
- Mais componentes por chip.
- Frequências de operação maiores
- Ações de Sistema no Chip (SoC) expandidas
- Múltiplos rádios por chip e por produto
- Quantos rádios temos num smartphone? Celular (GSM, WCDMA), Wi-Fi, Bluetooth, GPS, FM, TV. Em breve teremos: WiMAX, Outros?

ALGUMAS COISAS PARA FICAR DE OLHO



LTE – Telefonia Celular 4G

- Evolução do 3G/W-CDMA e HSPA
- Velocidades teóricas de 100 Mbps para *downlink* e 50 Mbps para *uplink*
- Incorpora MIMO com OFDMA no *downlink* e *Single Carrier* FDMA no *uplink*
- Vantagem em relação ao WiMAX pois é compatível com redes existentes GSM e HSPA

WiMax - Banda-Larga sem fio

- Padrão IEEE 802.16.
- Duas Versões, fixo e móvel
- Usa OFDM e MIMO
- Banda 2.5 GHz nos EUA, 3.5 GHz na Europa e Brasil
- Serviço nos EUA funcionando pela Clearwire com aprox. 500 mil clientes em 2009
- Grande potencial para áreas rurais e pequenas cidades

1 Gbps Wireless

- As taxas de dados atuais de redes sem fio estão limitadas a bem menos de 1 Gbps
- IEEE esta trabalhando nos próximos padrões com alta taxa de transferência 802.11ac (Wi-Fi) e 802.11ad (WiGig)
- Frequência de portadora e largura de banda precisam ser maior
- Faixa de ondas milimétricas (EHF) torna isso possível
- Uso de novas tecnologias como OFDM e MIMO

Faixa de 60 GHz

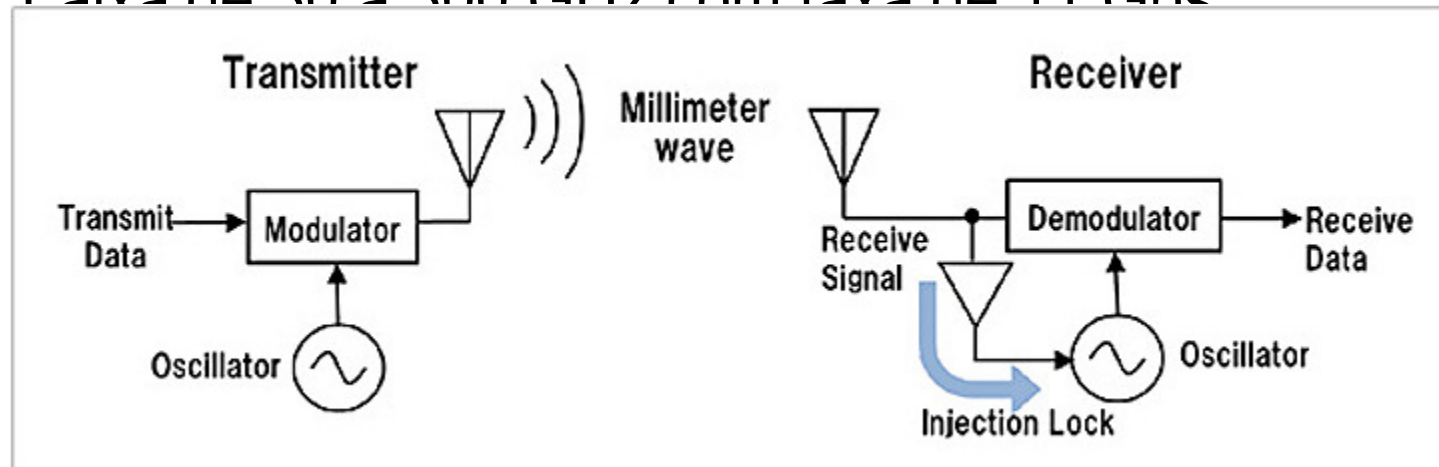
- Disponibilidade de espectro para atingir altas taxas (na ordem de gigabit)
- Tecnologia de semicondutores tornou-se aplicável (ex: SiBEAM chipsets)
- Disponibilidade mundial de espectro
- Largura de feixe estreita e absorção de oxigênio permitem imunidade a ruído e alta segurança de operação

WHDI – Wireless Home Digital Interface

- Permite transmissão de vídeo sem compressão em alta resolução (1080p)
- Usa banda não licenciada de 5 GHz conforme regulamentação do FCC
- Usa um canal de 40 MHz para vídeo 1080p descomprimido com taxa de 3 Gbps
- Usa um canal de 20 MHz para vídeo 1080i e 720p descomprimidos com taxa de 1.5 Gbps
- Alcance em torno de 100 m e latência < que 1 ms

Sony's Millimeter-Wave

- Solução da Sony para alta taxa de transferência dentro de equipamentos eletrônicos
- Foi apresentada na ISSCC 2010
- Faixa de 30 a 300 GHz com taxa de 11 Gps



SOLUÇÕES DA NI PARA TESTES EM DISPOSITIVOS WIRELESS

NI WLAN Measurement Suite

- Compatível com IEEE 802.11a/b/g
- API para LabVIEW e CVI
- Medidas até 10 vezes mais rápidas que instrumentos tradicionais
- Suporta medidas com EVM, Spectrum Mask, Carrier Leakage e Frequency Offset

NI WiMAX Test System

- Geração de sinal de 85 MHz a 6.6 GHz
- API para LabVIEW
- Medidas até 10 vezes mais rápidas que instrumentos tradicionais
- Desempenho para EVM de -44 dB para 3.5 GHz e -46 dB para 2.5 GHz

NI MIMO Test System

- Sincronização com 0.1 deg de channel-to-channel
- Até 4 canais de RF (geração e aquisição) com um único chassis PXI
- Pronto para uso com LabVIEW
- Ideal para prototipagem de sistemas MIMO 4 X 4

Outras opções

- Simulação de GPS (NI GPS simulator)
- Gravação e reprodução de RF (RF Record and Playback System)

Obrigado!