



NATIONAL INSTRUMENTS

LabVIEW™ 2013

## Módulos LabVIEW Real-Time e FPGA

### Conhecendo os novos recursos

*Rodrigo Scheneiater*

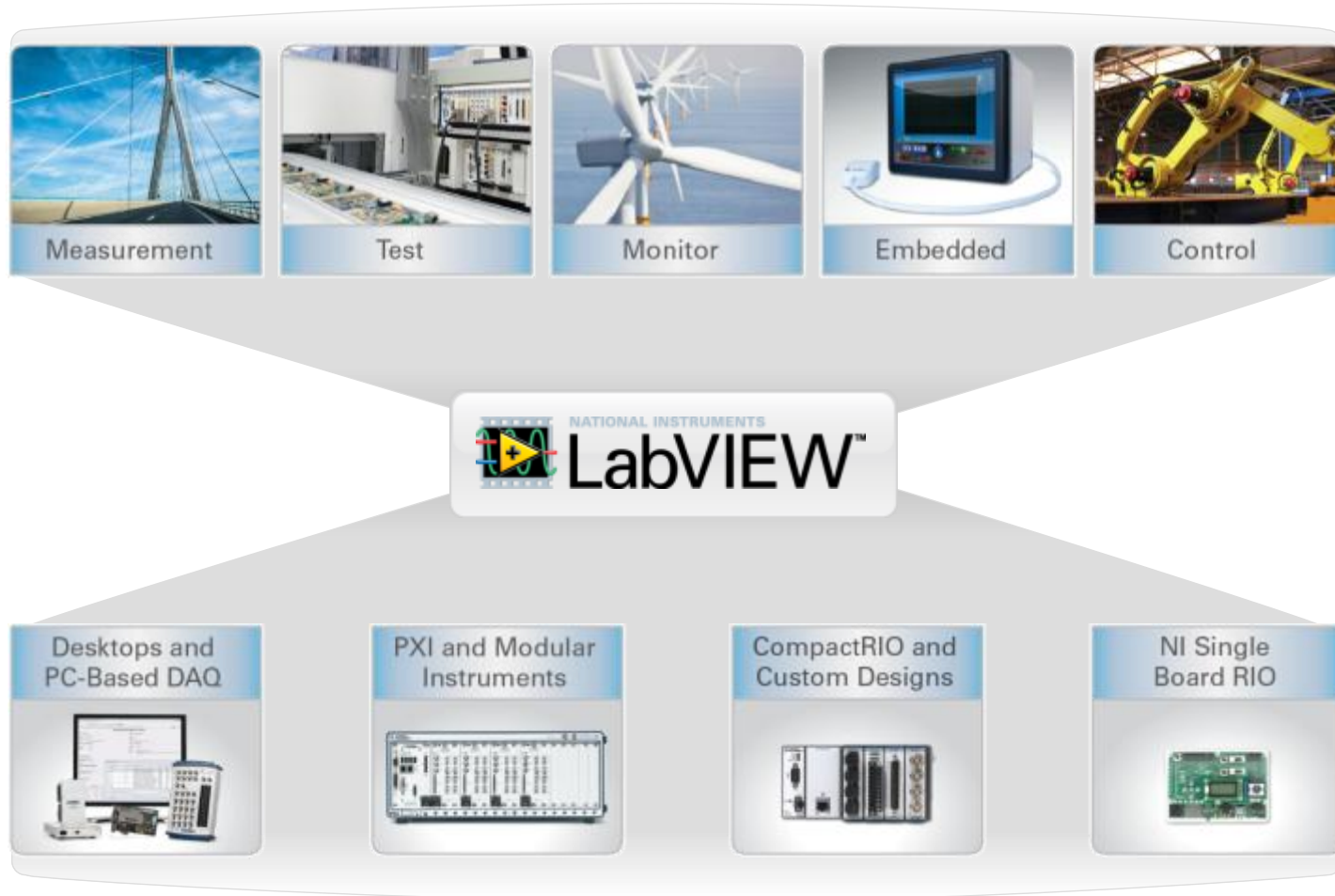
*Engenheiro de Vendas da National Instruments*

*Filipe Silva*

*Engenheiro de Aplicação da National Instruments*

# Projeto gráfico de sistemas

Uma abordagem baseada em plataforma para medição e controle

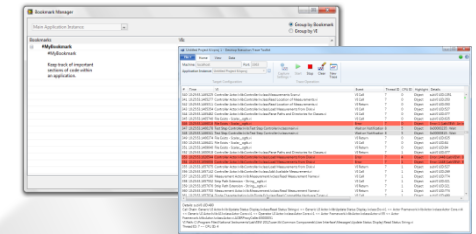


## Reutilização de código e integração com dispositivos móveis

Tenha acesso à mais nova tecnologia de hardware



Gerenciamento de código e ferramentas para depuração



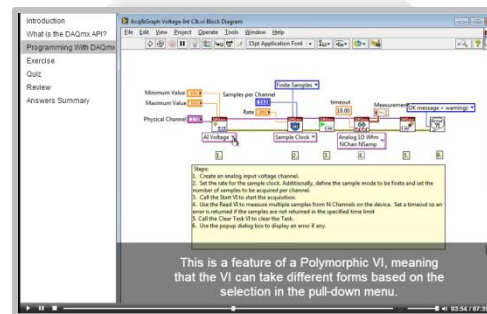
NATIONAL INSTRUMENTS

# LabVIEW™ 2013

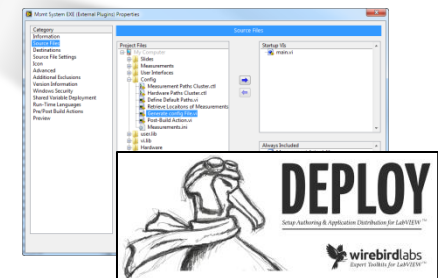
All Systems. Go.

Novos exemplos de projeto e exemplos melhorados

ni.com



Ampliação dos treinamentos online autoguiado



Implementação simplificada das aplicações

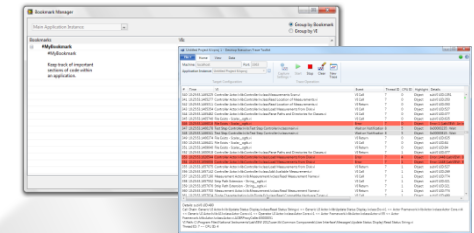


## Reutilização de código e integração com dispositivos móveis

Tenha acesso à mais nova tecnologia de hardware



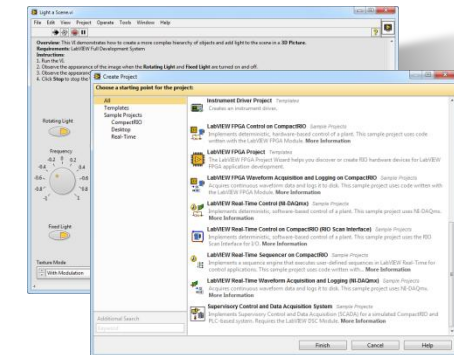
Gerenciamento de código e ferramentas para depuração



NATIONAL INSTRUMENTS

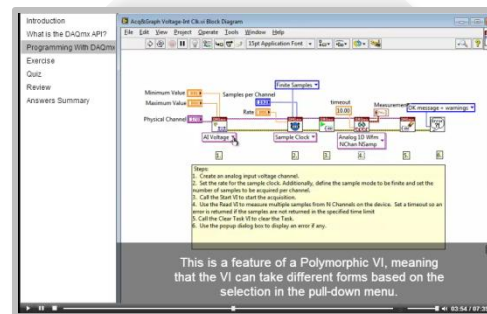
# LabVIEW™ 2013

All Systems. Go.

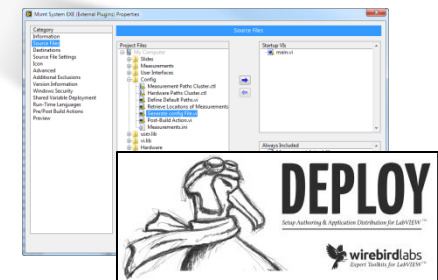


Novos exemplos de projeto e exemplos melhorados

ni.com



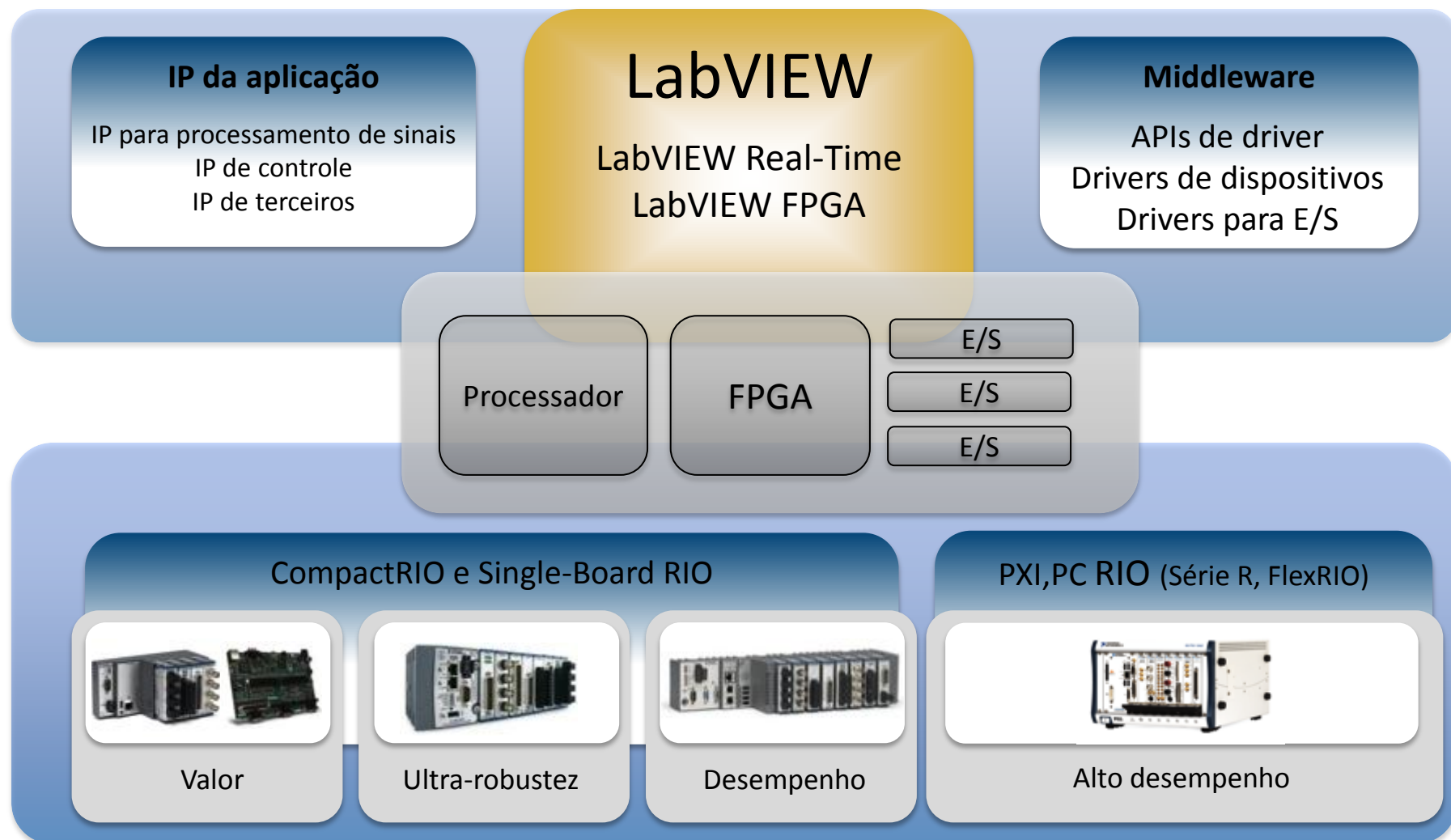
Ampliação dos treinamentos online autoguiado



Implementação simplificada das aplicações



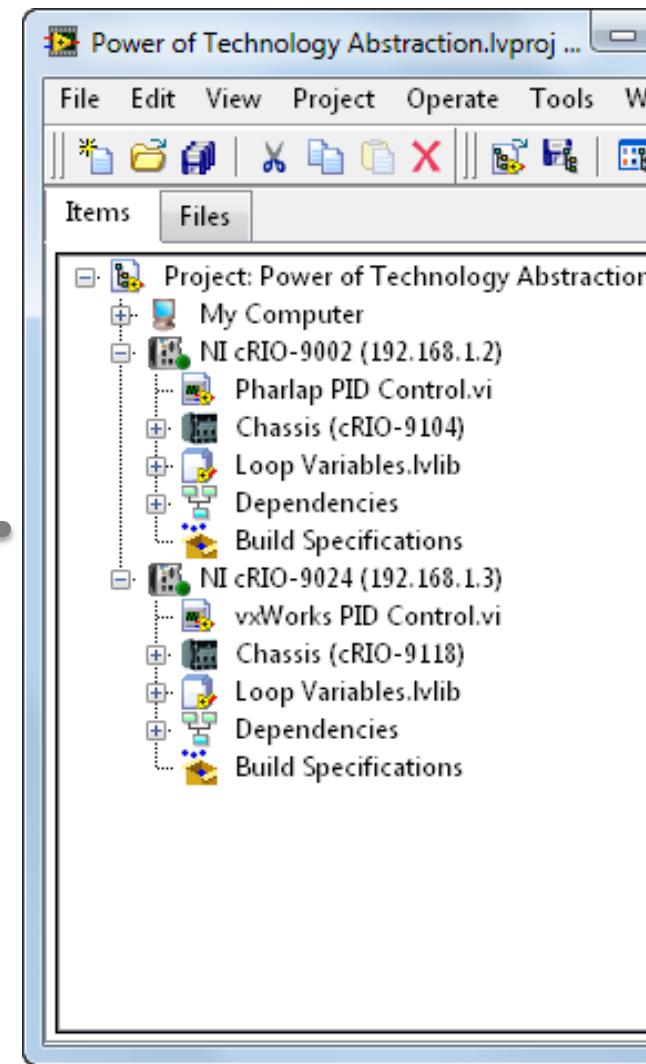
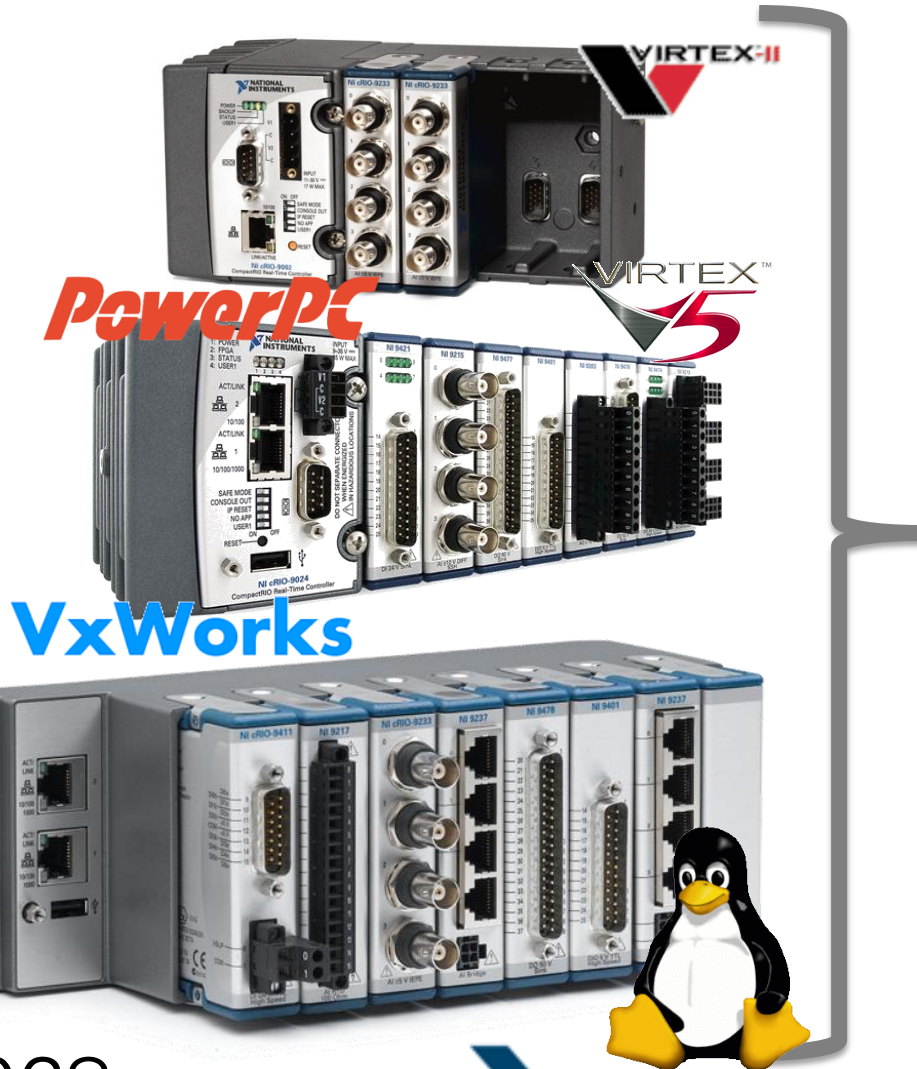
# A arquitetura RIO do LabVIEW





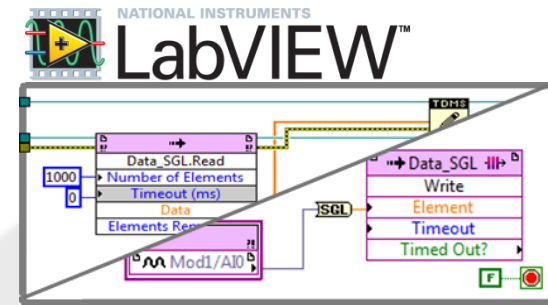
# NI CompactRIO programado via LabVIEW

cRIO-9002  
cRIO-9004  
cRIO-9072  
cRIO-9074  
cRIO-9075  
cRIO-9076  
cRIO-9012  
cRIO-9014  
cRIO-9024  
cRIO-9025  
cRIO-9068



ZYNQ

# O CompactRIO redesenhado



## NI LabVIEW System Design

Programe com os módulos LabVIEW Real-Time e LabVIEW FPGA;  
Embarque rapidamente as aplicações existentes do LabVIEW.

## Ultra-robusto

Faixa de temperatura de operação de -40 a 70° C;  
Tolerância de 50 g contra impacto e 5 g contra vibrações.

## Alto rendimento e desempenho

Processador ARM Dual-Core de 667 MHz;  
Xilinx 7 Series FPGA com 85k de células lógicas;  
16 canais DMA FIFO para streaming de dados.

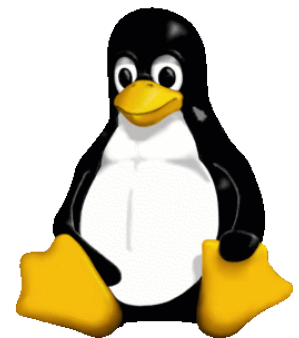
## Comunidade e reutilização de código

Sistema operacional de tempo real NI Linux;  
Integre as aplicações e bibliotecas existentes;  
Desenvolva, depure e implemente seu código em C/C++.

# Conhecendo o sistema operacional Linux



- Sistema operacional criado com base no desenvolvimento e na distribuição de um modelo de software gratuito e de linguagem aberta.
- Lançado pela primeira vez em 1991 para x86, mas tem sido utilizado em outras plataformas de hardware computacional, incluindo ARM.
- OS muito conhecido para servidores e grandes mainframes.
- Linux é utilizado em uma vasta gama de sistemas embarcados, incluindo:
  - Celulares (Android)
  - Tablets
  - Roteadores
  - Televisões
  - Consoles de videogame





# O Sistema Operacional NI Linux Real-Time

- Por que utilizar o Linux?
  - Sistema aberto e flexível
  - Comunidade de usuários ampla e ativa
  - Proporciona um melhor nível de segurança
- A contribuição da National Instruments
  - Desempenho de tempo real confiável
  - Manutenção e gerenciamento futuro da NI



Confiabilidade em tempo real COM uso/ecossistema de um OS de propósito geral

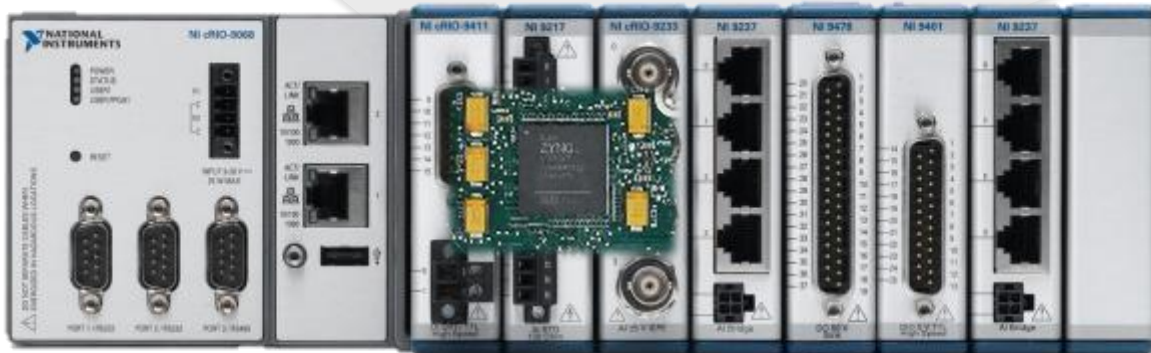
C/C++



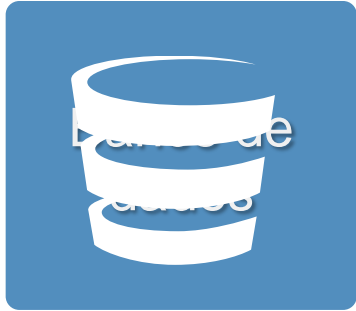
Aplicações e Bibliotecas  
da Comunidade



Sistema Operacional NI Linux Real-Time



# O ecossistema Linux



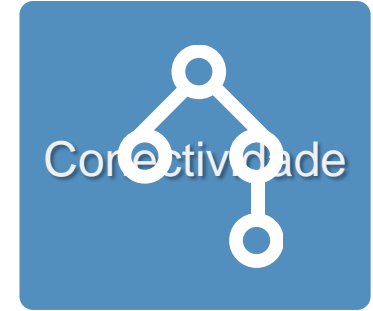
Raima  
MySQL  
PostgreSQL  
SQLite  
MongoDB  
CouchDB



OpenVPN  
IP Tables  
System Logging  
fail2ban  
denyhost



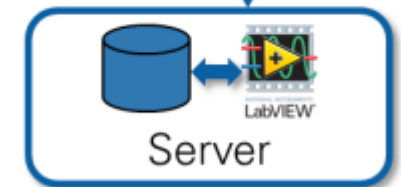
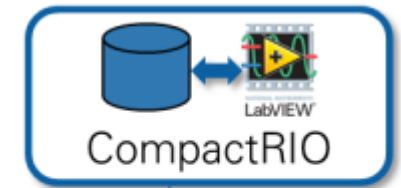
C/C++  
Shell scripting  
Python  
Ruby  
Perl



Isshd  
IPv6  
SNMP  
NTP  
netstat

# API de banco de dados Raima para LabVIEW

- API nativo desenvolvido para LabVIEW
  - Compartilhe dados entre múltiplos targets
  - Conduza consultas unificadas entre targets
  - Disponível na LabVIEW Tools Network
- Banco de dados específico para sistemas embarcados
  - Compacto, com pouco uso de memória e processador
  - Resposta em tempo real e otimização multi-core
  - Modos de operação in-memory e híbrida
- Suporte para diversas plataformas
  - Suporta targets com Windows, NI Linux Real-Time, e VxWorks
  - Conectividade com sistemas operacionais de Desktop, para soluções relacionadas a SCADA
  - Acesso via tablet

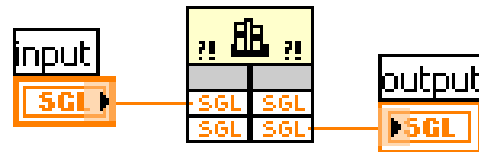


# Reutilizando código externo com o LabVIEW

Agora no NI Linux Real-Time

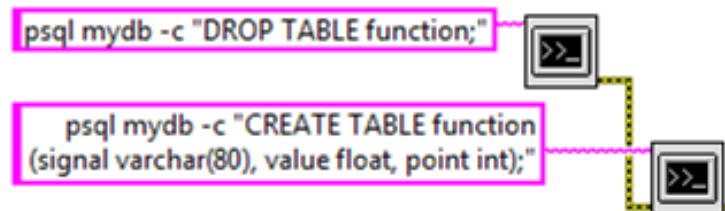
## 1. Bloco de função Call Library

- Criando um API do LabVIEW utilizando empacotadores
- Algoritmos



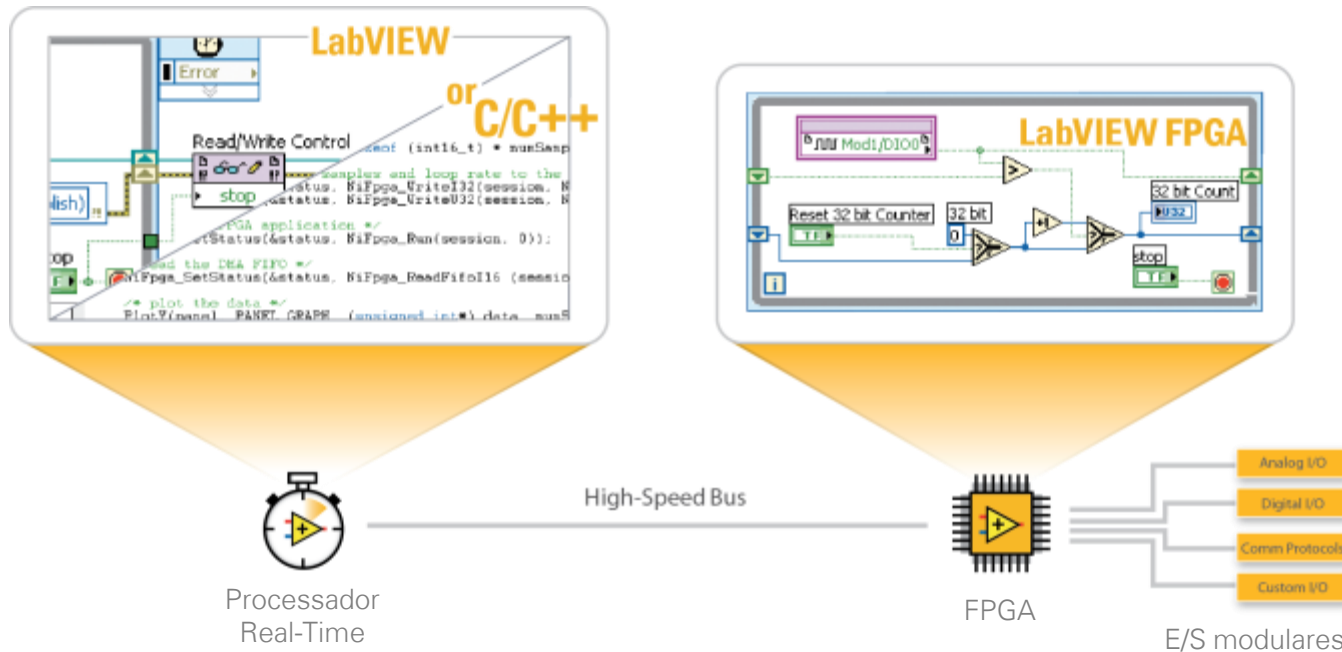
## 2. Chamadas de execução do sistema

- A maioria das aplicações em Linux possuem interface de linha de comando





# Integração de software flexível



## Reutilização de código

- Integre as aplicações e bibliotecas existentes
- Desenvolva, depure e implemente seu código em C/C++
- Use o Eclipse ou um IDE de sua escolha
- Configure o ecossistema Linux
- Opere juntamente com o FPGA programado em LabVIEW

## Hardware programável

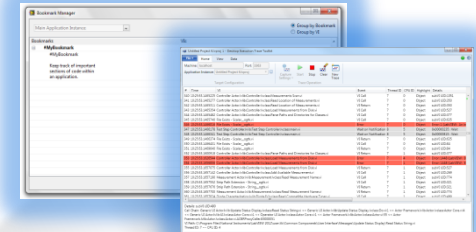
- Descarregue o código de tempo crítico e com tomada de decisões diretamente no FPGA
- Temporização precisa e confiável para controle e processamento
- Obtenha E/S de alta velocidade e exatidão
- Utilize a programação gráfica para configurar o FPGA sem a necessidade de experiência em HDL

## Reutilização de código e integração com dispositivos móveis

Tenha acesso à mais nova tecnologia de hardware



Gerenciamento de código e ferramentas para depuração



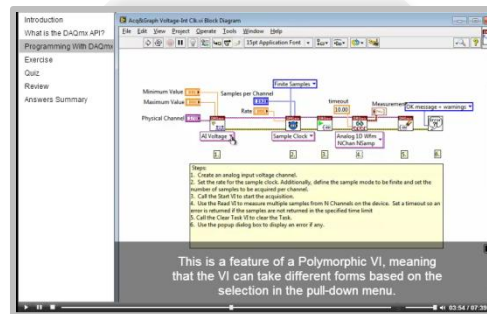
NATIONAL INSTRUMENTS

# LabVIEW™ 2013

All Systems. Go.

Novos exemplos de projeto e exemplos melhorados

ni.com



Ampliação dos treinamentos online autoguiado

Implementação simplificada das aplicações



# Novo IP para LabVIEW FPGA

Projete

Verifique

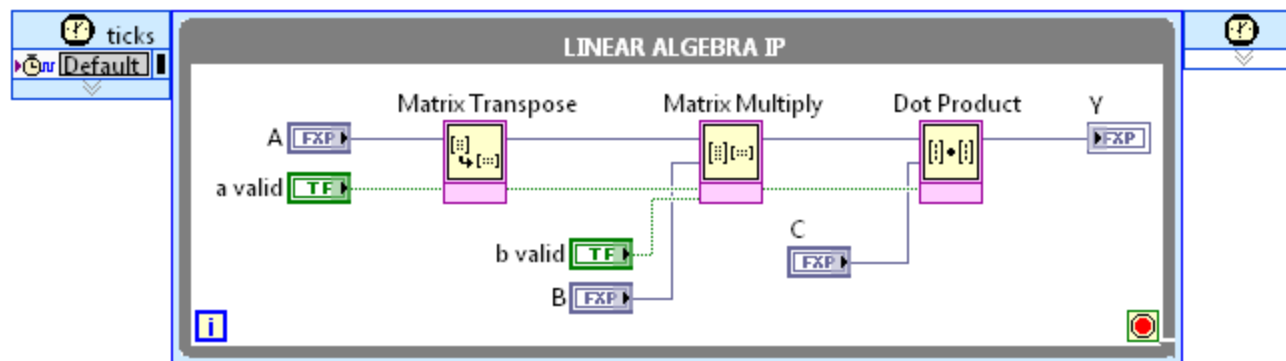
Implemente

## Bibliotecas de álgebra linear

- Produto escalar
- Transposição de matrizes
- Multiplicação de matrizes
- Quadrado da norma do vetor

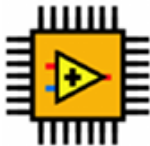
$$y = (A^T \times b) \cdot c$$

$$y = \left( \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1N} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2N} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \cdots & a_{3N} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{M1} & a_{M2} & a_{M3} & \cdots & a_{MN} \end{bmatrix}^T \times \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ \vdots \\ b_M \end{bmatrix} \right) \cdot \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \\ \vdots \\ c_N \end{bmatrix}$$



## Examples and Application IP

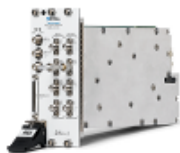
Welcome to the software-designed instrument and NI FlexRIO examples and IP community. This group serves as a central resource for examples built to run on NI software-designed instruments and NI FlexRIO devices, as well as host and FPGA IP which has been verified to work on these targets.



Application IP is unique host and FPGA code for common applications which can be used to enhance your design. It is distributed from a hardware-agnostic source, enabling use on a variety of products.

Examples are pre-compiled applications for a given hardware target which feature application IP.

# Nova comunidade do Transceptor Vetorial de Sinais e do FlexRIO



### Browse by product »

Applicable products include NI FlexRIO FPGA and adapter modules, as well as software-designed instruments such as the NI 5644R Vector Signal Transceiver. For a given product, choose either pre-built examples, or select from a list of IP which has been verified to work with that product.



### Browse all IP »

View all LabVIEW and LabVIEW FPGA IP which works with NI FlexRIO and software-designed instrument hardware. While many are hardware-agnostic, each piece includes a list of the hardware targets with which it has been verified to work, and that match the target throughput.

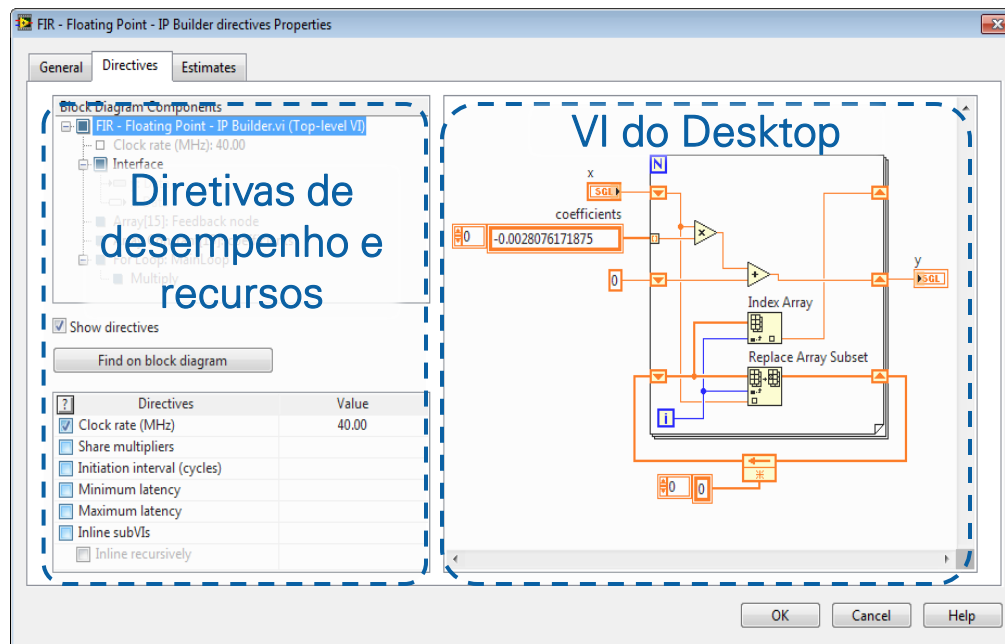
# LabVIEW FPGA IP Builder

Projete

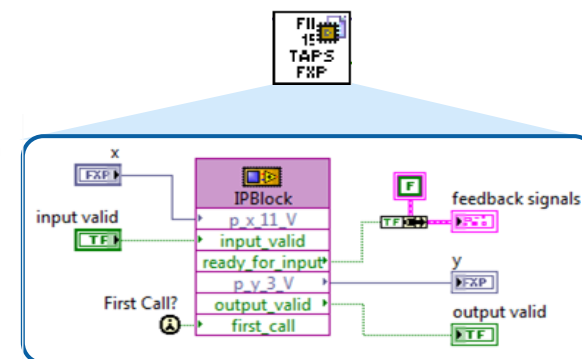
Verifique

Implemente

- Otimize automaticamente seus VIs para LabVIEW FPGA
- Embarque facilmente o código do LabVIEW Desktop no FPGA
- Realize as iterações rapidamente, com avaliações de desempenho e utilização de recursos



VI do FPGA otimizado





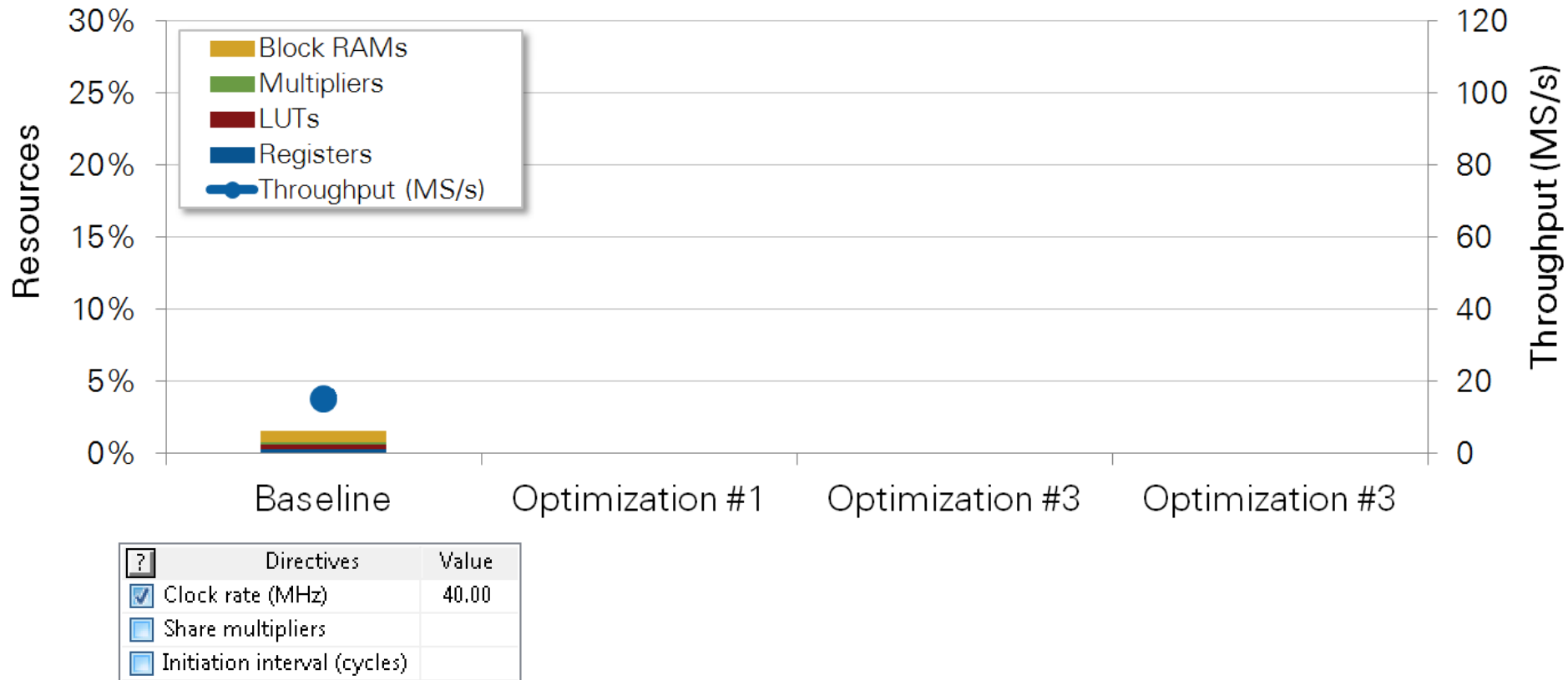
# Exemplo do LabVIEW FPGA IP Builder

## Multiplicação vetorial de matrizes

Projete

Verifique

Implemente



# Exemplo do LabVIEW FPGA IP Builder

## Multiplicação vetorial de matrizes

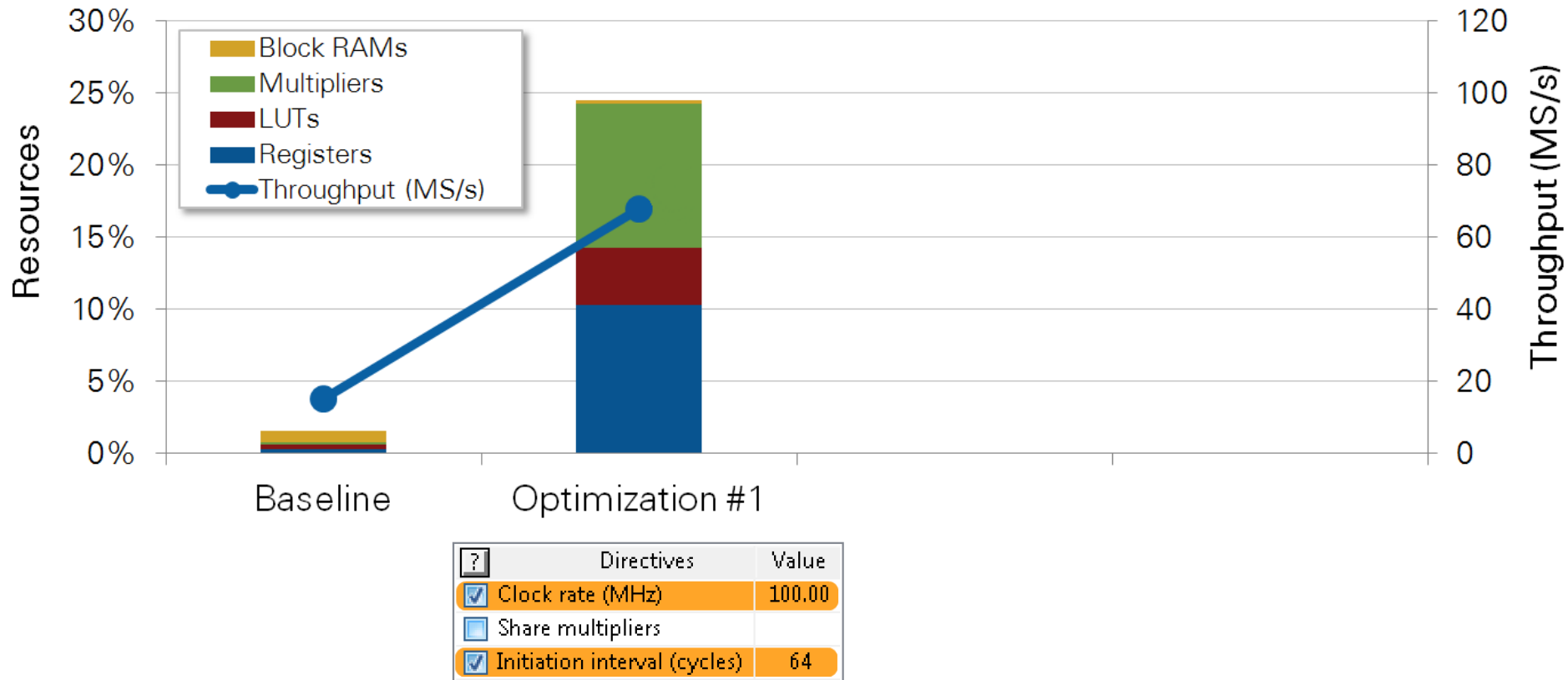
Projete



Verifique



Implemente



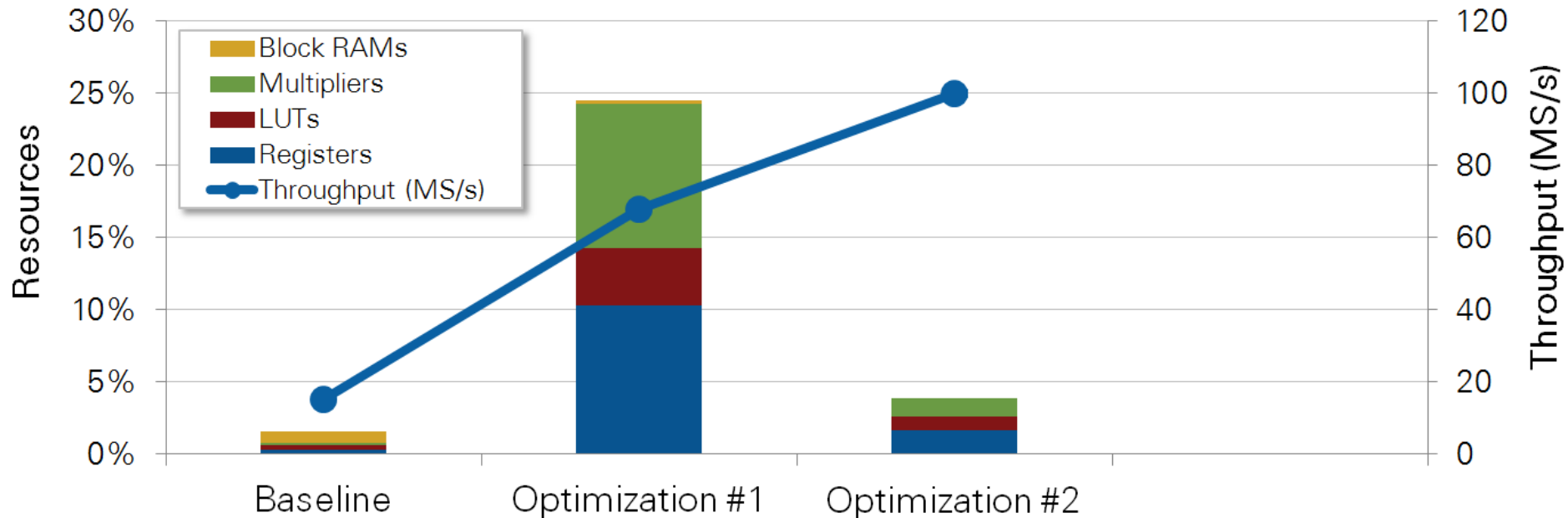
# Exemplo do LabVIEW FPGA IP Builder

## Multiplicação vetorial de matrizes

Projete

Verifique

Implemente



Directives	Value
<input checked="" type="checkbox"/> Clock rate (MHz)	100.00
<input type="checkbox"/> Share multipliers	
<input checked="" type="checkbox"/> Initiation interval (cycles)	64

Directives	Value
<input checked="" type="checkbox"/> Result C[8]	Element-by-element, unbuffered
<input type="checkbox"/> Vector B[8]	Element-by-element, buffered
<input checked="" type="checkbox"/> Matrix A (row wise)[64]	Element-by-element, unbuffered

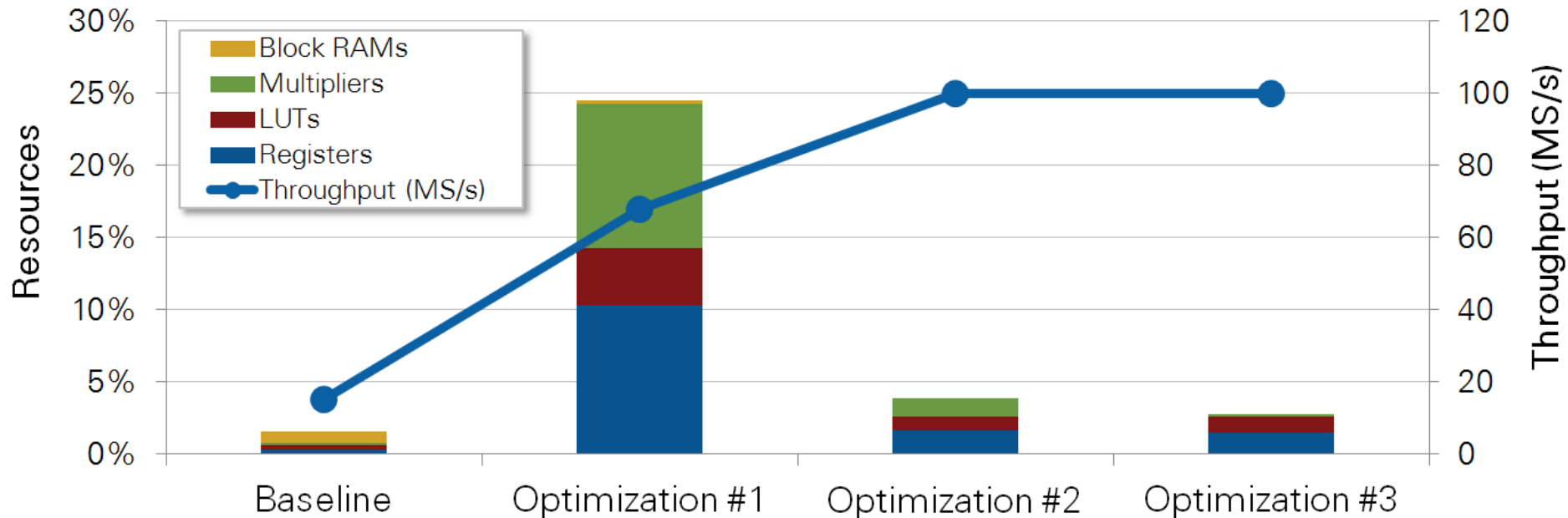
# Exemplo do LabVIEW FPGA IP Builder

## Multiplicação vetorial de matrizes

Projete

Verifique

Implemente

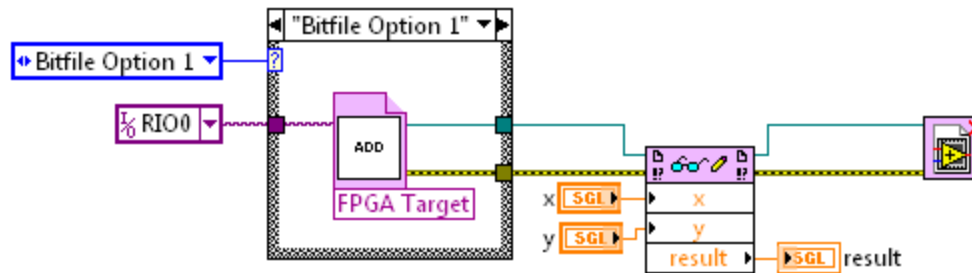


Directives	Value
<input checked="" type="checkbox"/> Clock rate (MHz)	100.00
<input checked="" type="checkbox"/> Share multipliers	True
<input checked="" type="checkbox"/> Initiation interval (cycles)	64

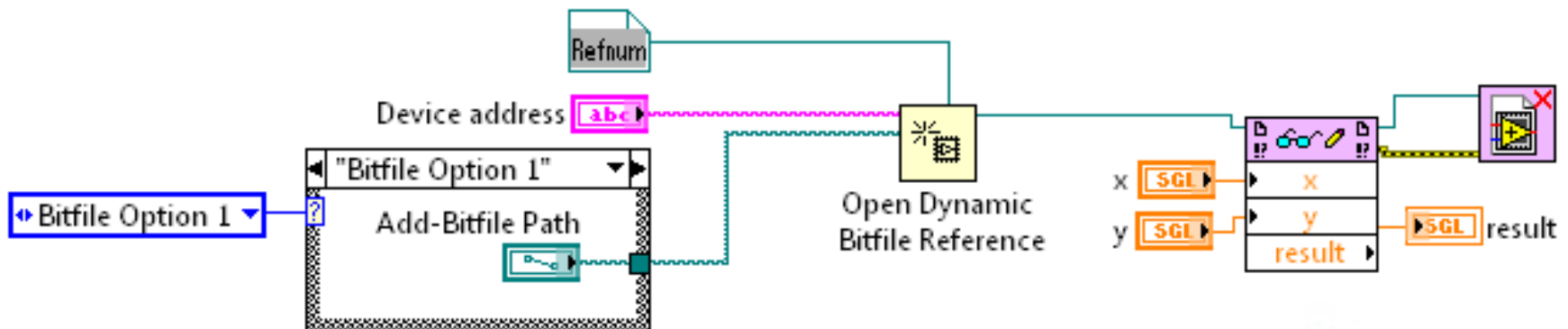
Directives	Value
<input checked="" type="checkbox"/> Result C[8]	Element-by-element, unbuffered
<input checked="" type="checkbox"/> Vector B[8]	Element-by-element, buffered
<input checked="" type="checkbox"/> Matrix A (row wise)[64]	Element-by-element, unbuffered

# Open Dynamic Bitfile Reference

Especifique dinamicamente um bitfile do LabVIEW FPGA a ser implementado durante o tempo de execução



Antes





# Transferência de arquivos com o WebDAV

Projete

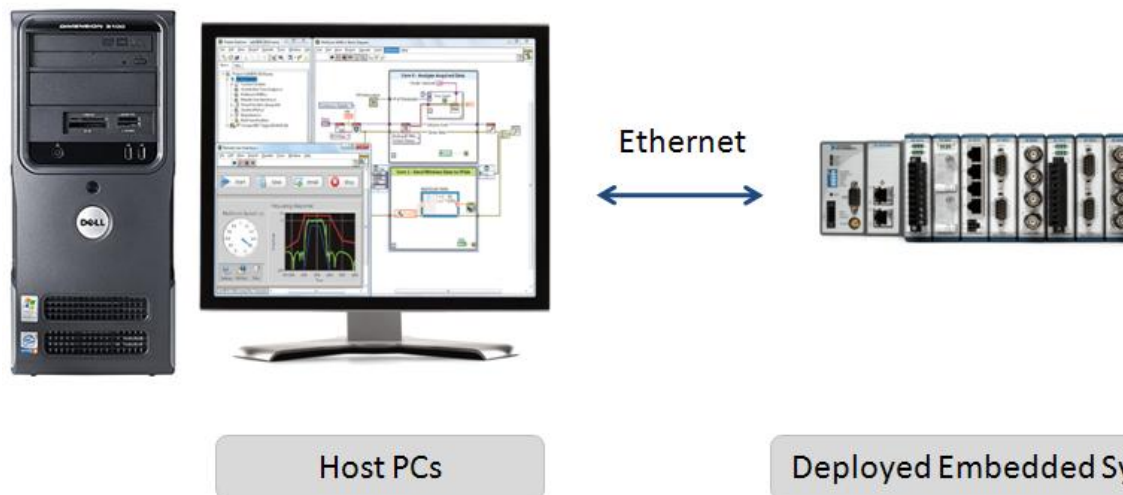
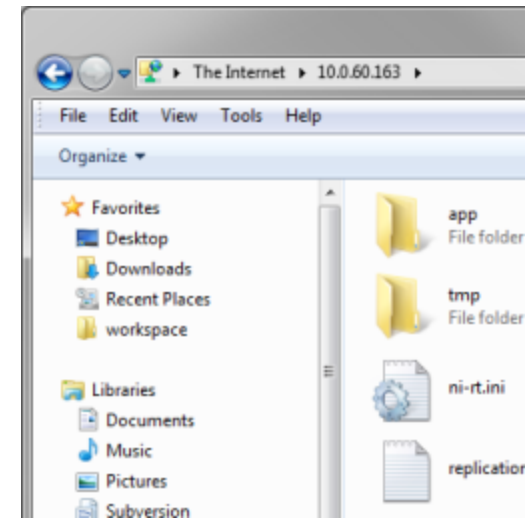


Verifique



Implemente

- Padrão industrial
- Melhor que o FTP, pois:
  - Pode ser protegido com o SSL
  - Mais acessível (HTTP)
- O suporte com o LabVIEW 2013 inclui
  - Servidor WebDAV em targets LabVIEW Real-Time
  - API do LabVIEW para cliente WebDAV



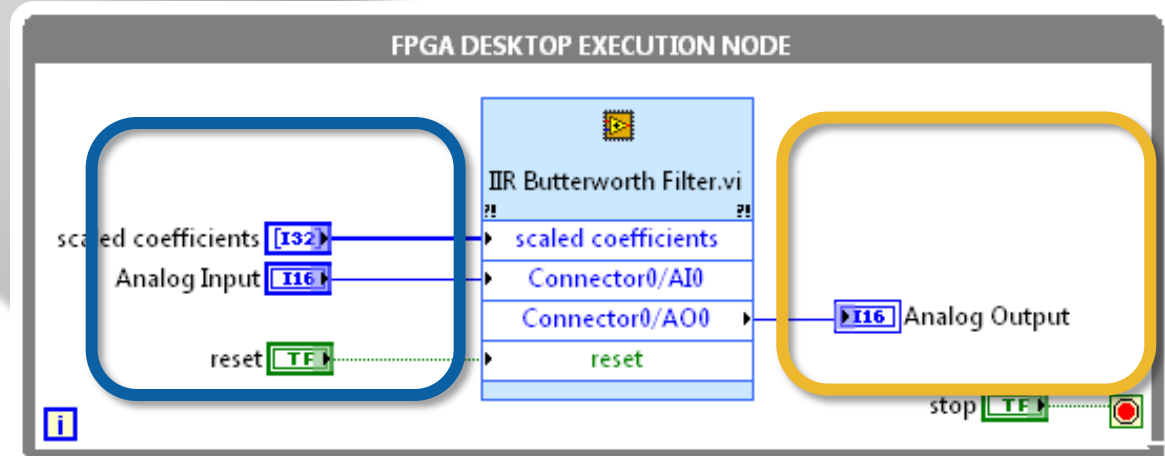
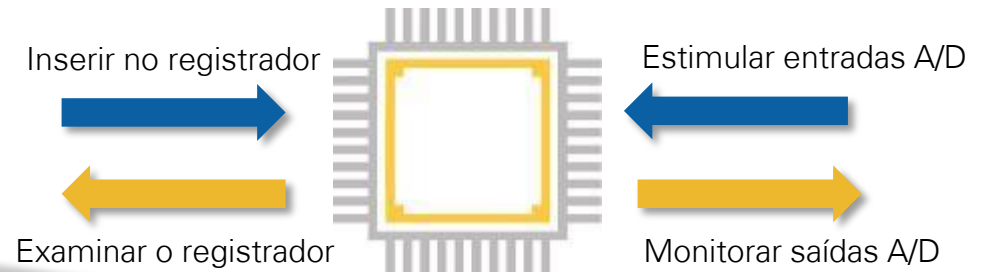
# Simule seus projetos de FPGA

Projete

Verifique

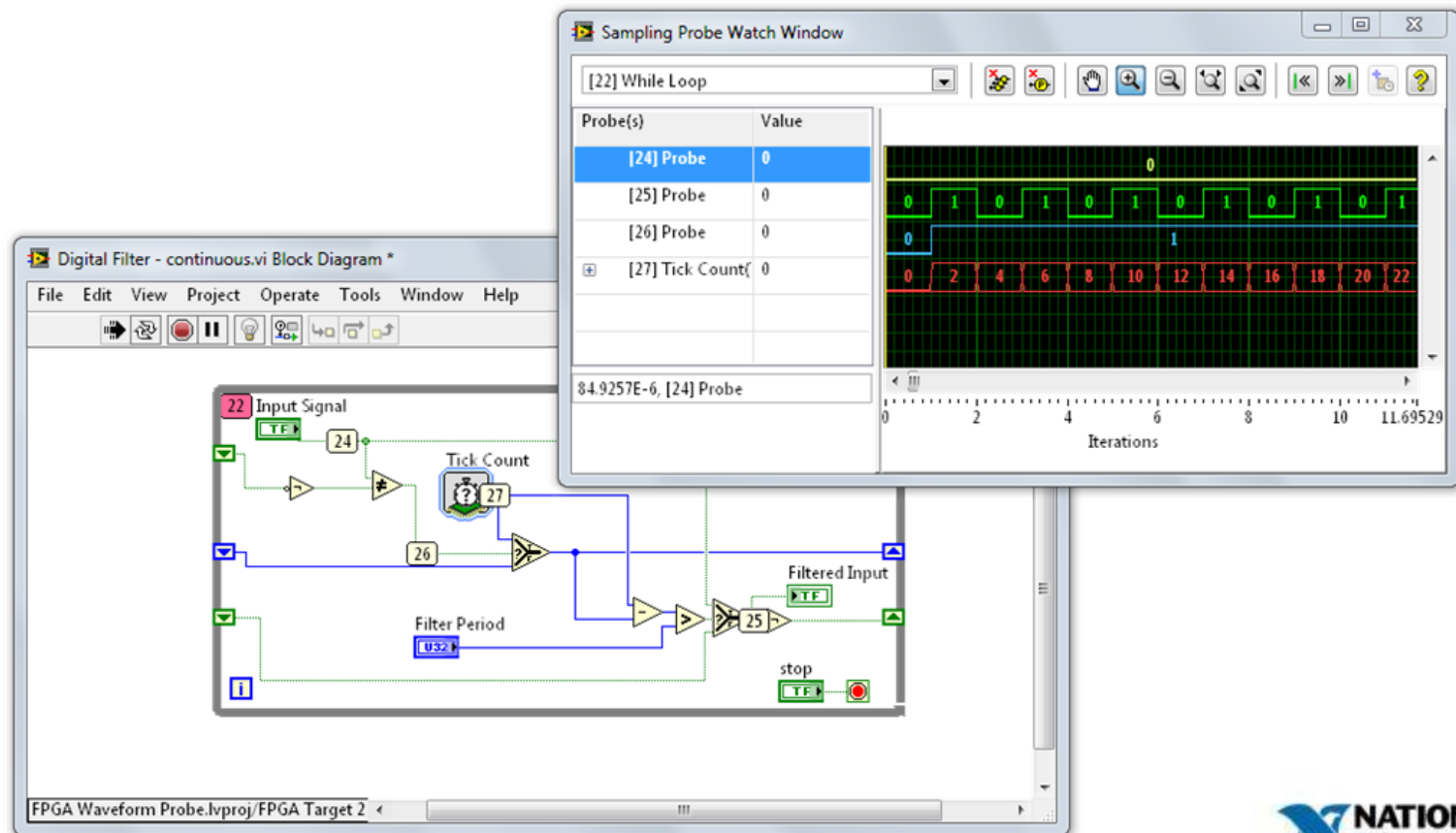
Implemente

- Acesso mais fácil para criar vetores de teste, para:
  - Estimular entradas analógicas/digitais e inserir (o host) valores de registro
  - Monitorar saídas analógicas/digitais e examinar (host) os valores dos registradores



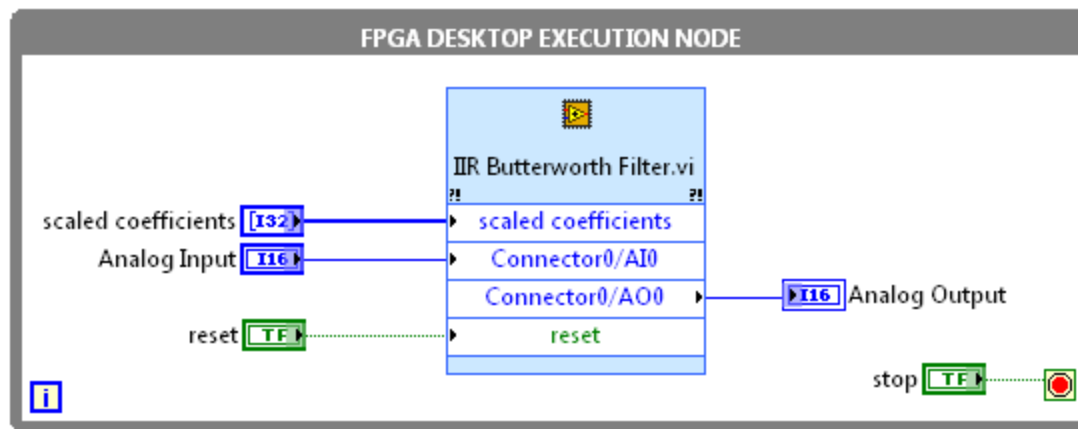
# Depuração mais eficiente

Visualize os sinais em relação com outros no domínio do tempo, com o novo LabVIEW FPGA sampling probe



Demonstração do fluxo de projeto com o LabVIEW 2013 FPGA

## Compilação reduzida através da simulação melhorada



# Implantação de bitfile com base na Web

Projete

Verifique

Implemente

The screenshot displays the NI Measurement & Automation Explorer (MAX) software interface. The main window shows the 'My System' tree on the left, with 'NI cRIO-9068 "RIO0"' selected under 'Remote Systems'. The right pane shows the 'Settings' for the selected device. A 'Hardware Configuration' dialog box is open, providing options for system management. The dialog includes a search bar and a 'Customize' button. The options are arranged in a grid:

Icon	Label
	Rename
	Reset
	Self-Test
	Self-Cal
	Hardware N...
	Save
	Upgrade FW
	Erase FW

At the bottom left, a physical NI cRIO-9068 device is shown, which is a compact, rack-mountable real-time controller.

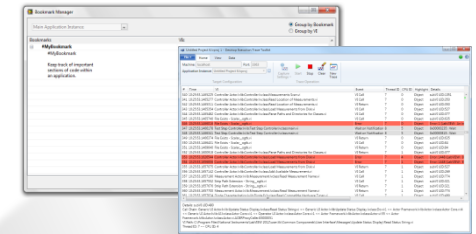


## Reutilização de código e integração com dispositivos móveis

Tenha acesso à mais nova tecnologia de hardware



Gerenciamento de código e ferramentas para depuração



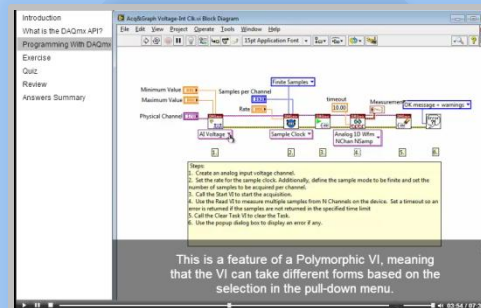
NATIONAL INSTRUMENTS

# LabVIEW™ 2013

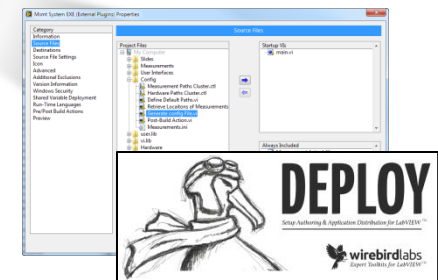
All Systems. Go.

Novos exemplos de projeto e exemplos melhorados

ni.com



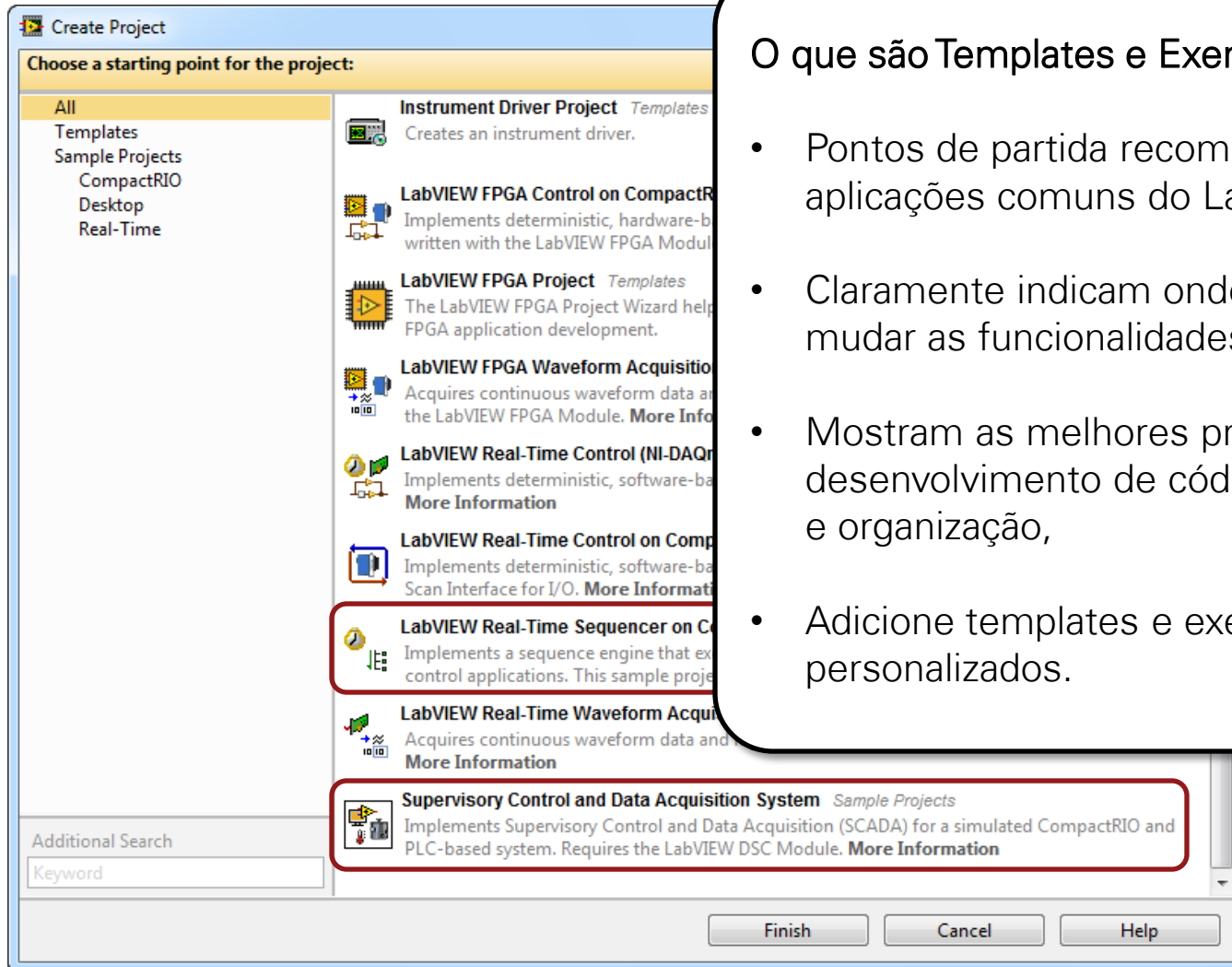
Ampliação dos treinamentos online autoguiado



Implementação simplificada das aplicações



# Novos Templates e Exemplos de Projeto

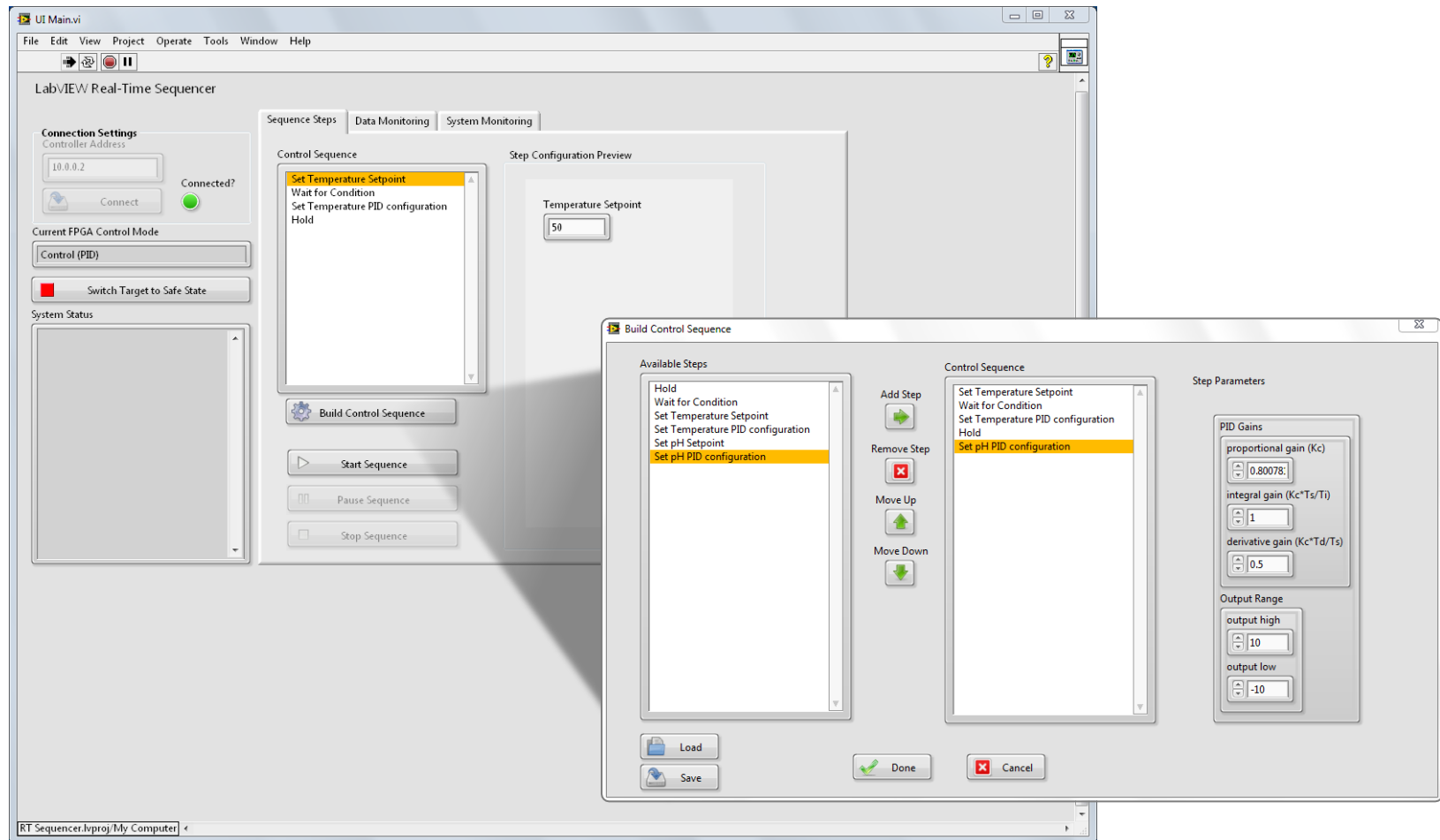


## O que são Templates e Exemplos de Projeto?

- Pontos de partida recomendados para aplicações comuns do LabVIEW,
- Claramente indicam onde adicionar ou mudar as funcionalidades,
- Mostram as melhores práticas para desenvolvimento de código, documentação e organização,
- Adicione templates e exemplos de projeto personalizados.

# Novos Exemplos de Projeto do LabVIEW 2013

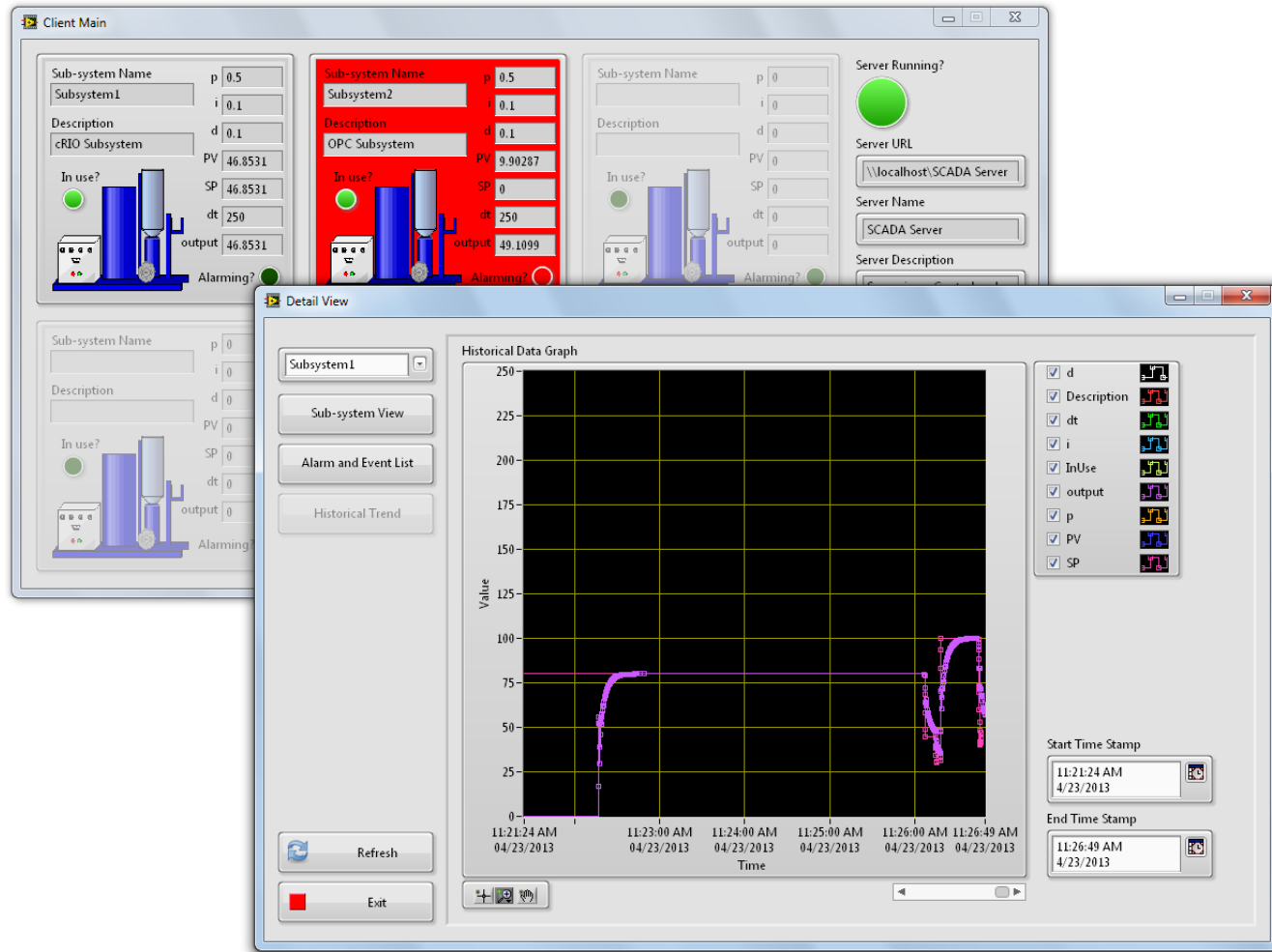
## Real-Time Sequencer



Requisitos: LabVIEW + Módulo LabVIEW Real-Time

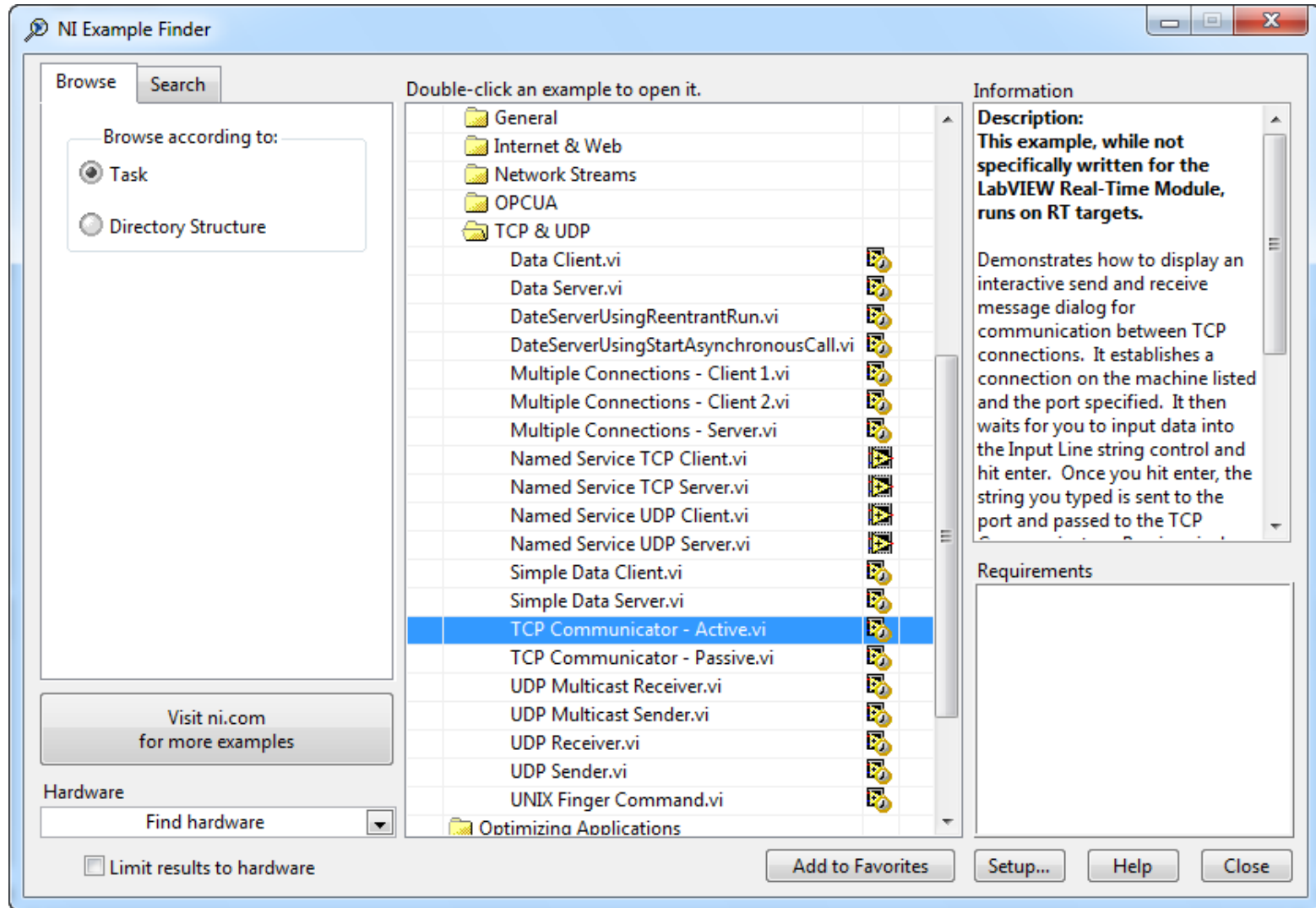
# Novos Exemplos de Projeto do LabVIEW 2013

## Supervisory Control and Data Acquisition System



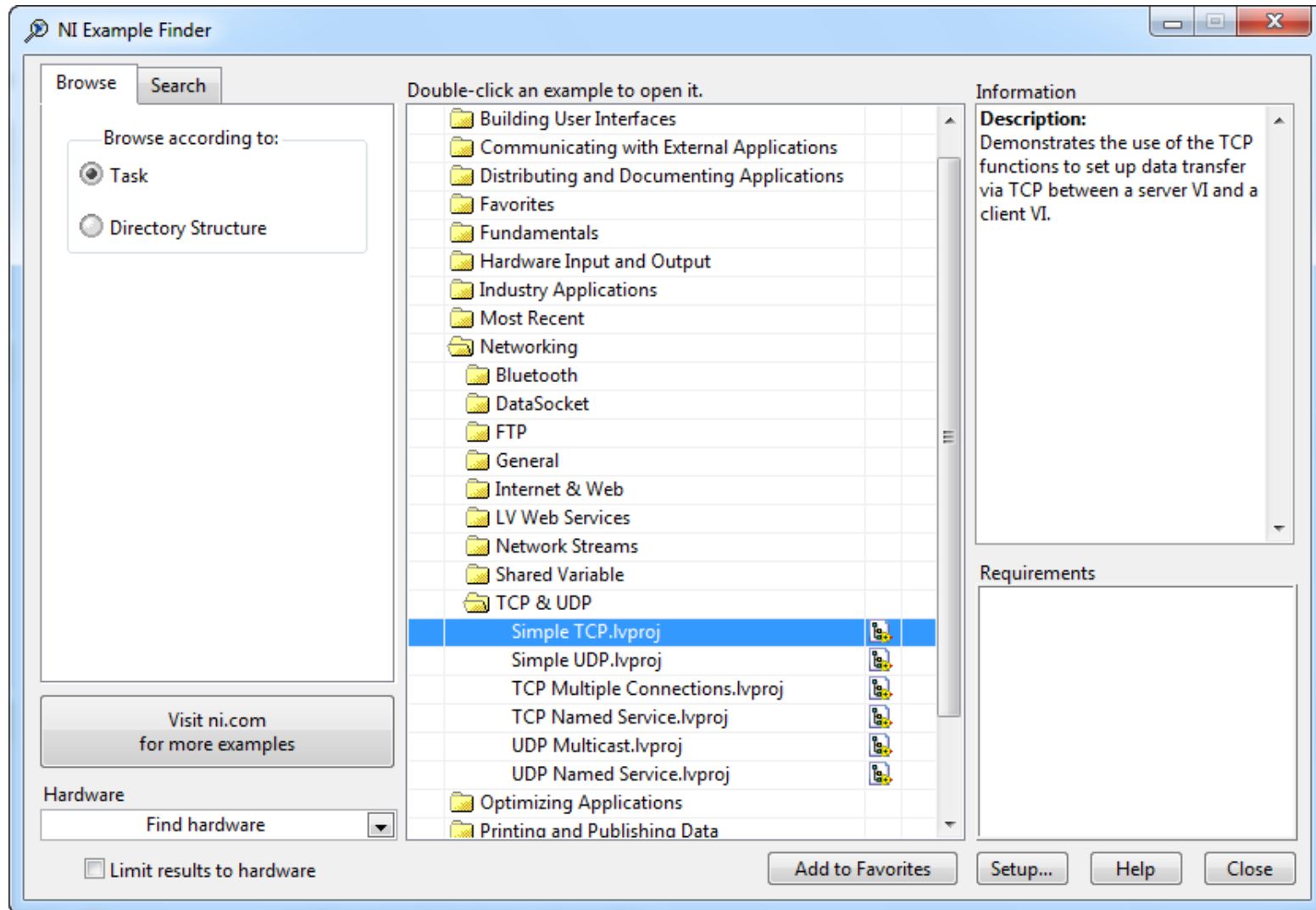
Requisitos: LabVIEW + Módulo LabVIEW DSC

# Atualizações dos exemplos prontos – Arquivos separados

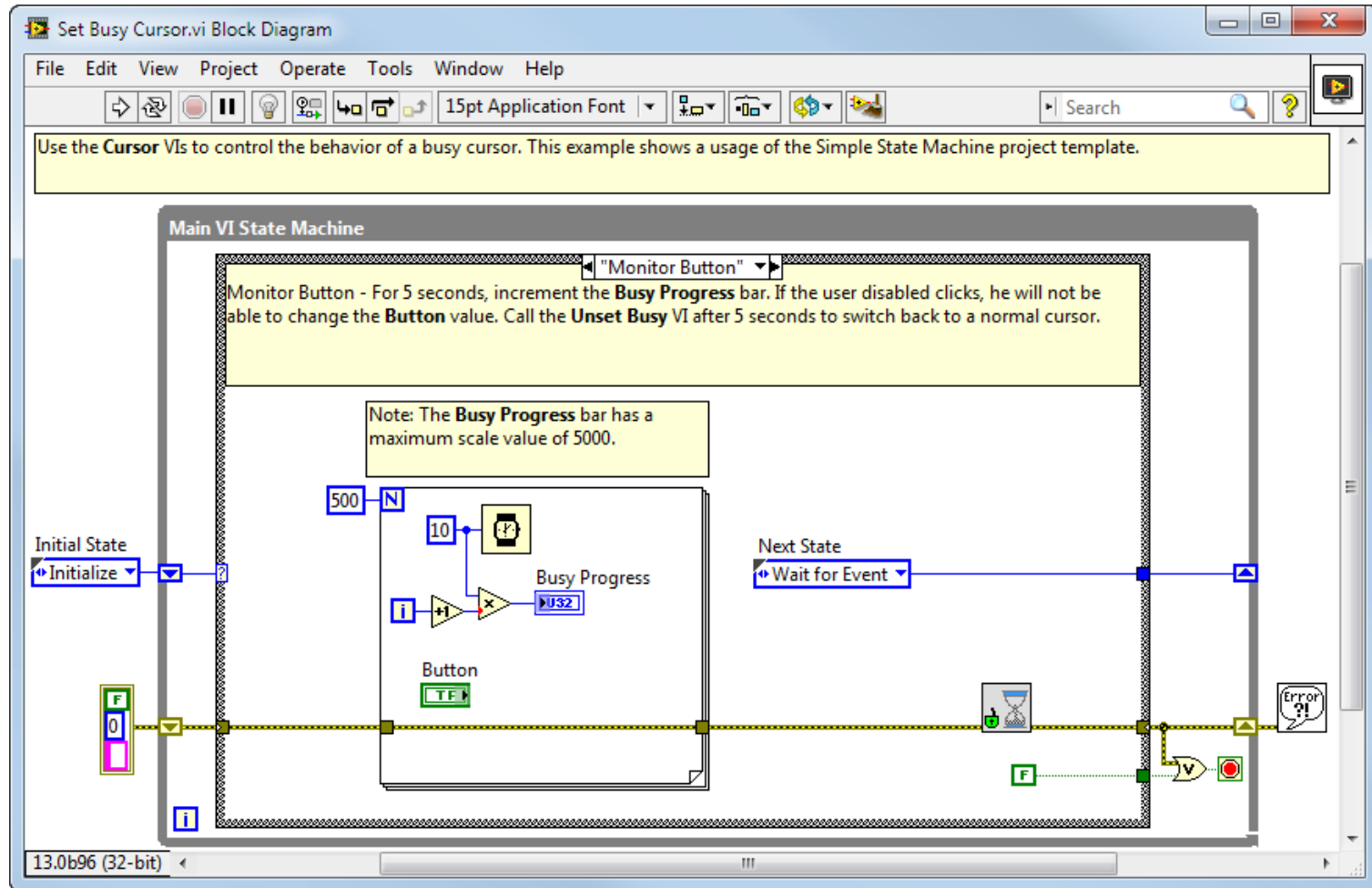


# Atualizações dos exemplos prontos – Baseada nos projetos

2013



## Atualizações dos exemplos prontos – Documentação





# Guia de alto desempenho para o desenvolvedor RIO

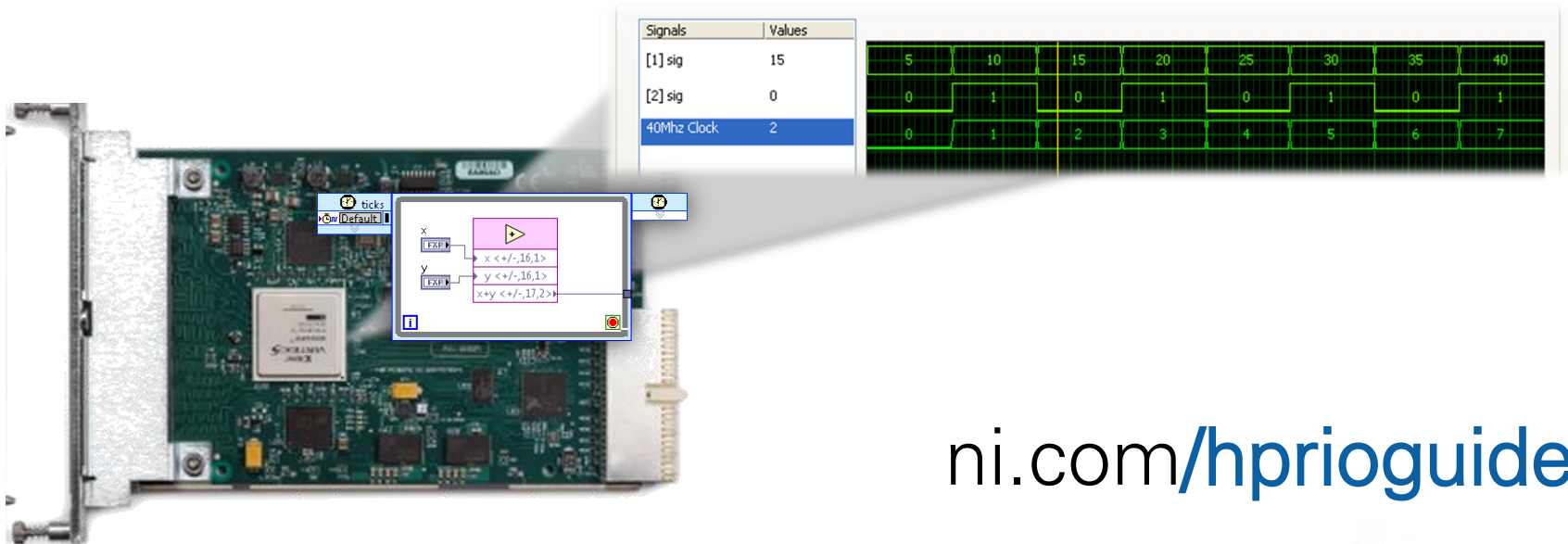
Técnicas para fazer as escolhas certas de desempenho para o LabVIEW FPGA

**Taxa de transferência:** aumentando as amostras processadas por segundo

**Temporização precisa:** minimizando o tempo de resposta

**Recursos:** encaixando mais dados no FPGA

**Precisão numérica:** obtendo os dígitos necessários para as casas decimais



[ni.com/hprioguide](http://ni.com/hprioguide)



# Treinamento online do LabVIEW agora ampliado

Treinamentos importantes para LabVIEW inclusas na compra do software

The screenshot displays the LabVIEW online training interface. On the left, a sidebar lists the training topics: Introduction, What is the DAQmx API?, Programming With DAQmx (selected), Exercise, Quiz, Review, and Answers Summary. The main area shows a block diagram titled 'Acq&Graph Voltage-Int Clk.vi Block Diagram'. The diagram includes components like 'Physical Channel', 'AI Voltage', 'Sample Clock', 'Rate', 'Finite Samples', 'timeout', and 'Analog 1D Wfm NChan NSamp'. Below the diagram, a yellow box lists the steps for creating an analog input voltage channel:

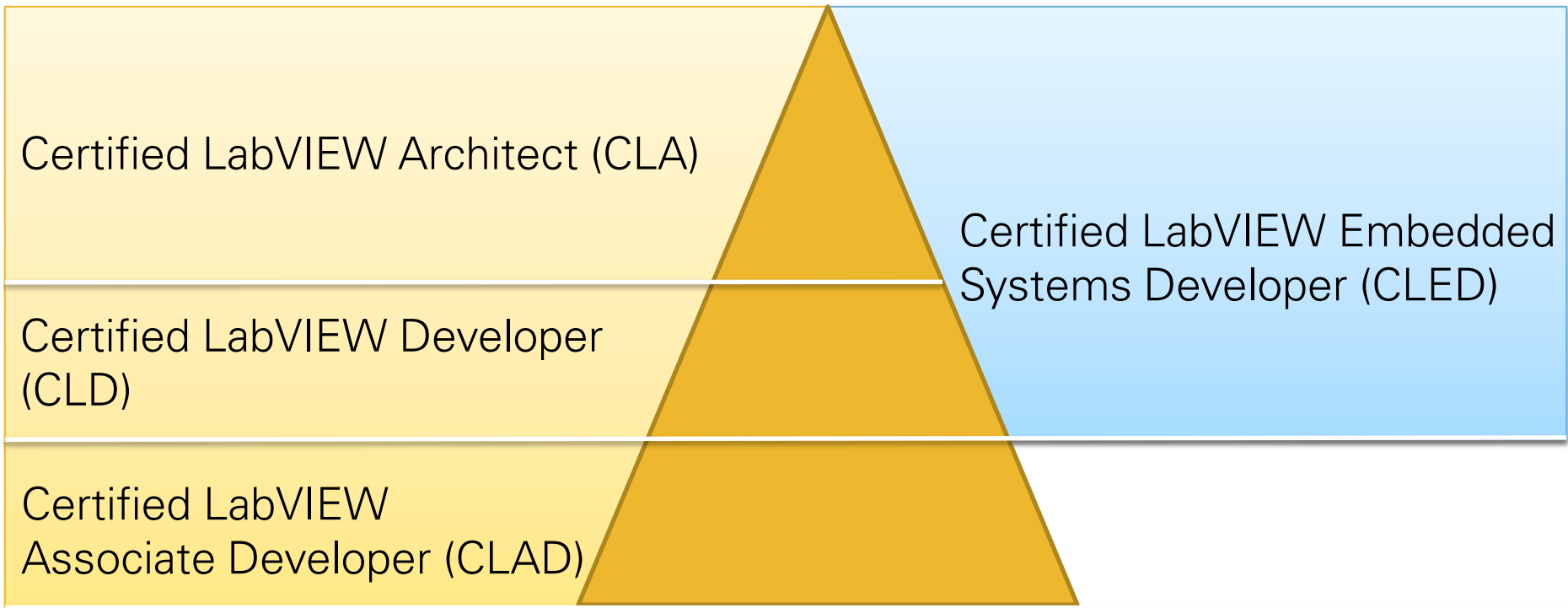
1. Create an analog input voltage channel.
2. Set the rate for the sample clock. Additionally, define the sample mode to be finite number of samples to be acquired per channel.
3. Call the Start VI to start the acquisition.
4. Use the Read VI to measure multiple samples from N Channels on the device. Set error is returned if the samples are not returned in the specified time limit.
5. Call the Clear Task VI to clear the Task.
6. Use the popup dialog box to display an error if any.

Below the steps, a text box states: 'This is a feature of a Polymorphic VI, meaning that the VI can take different forms based on the selection in the pull-down menu.'

## Treinamento online do LabVIEW

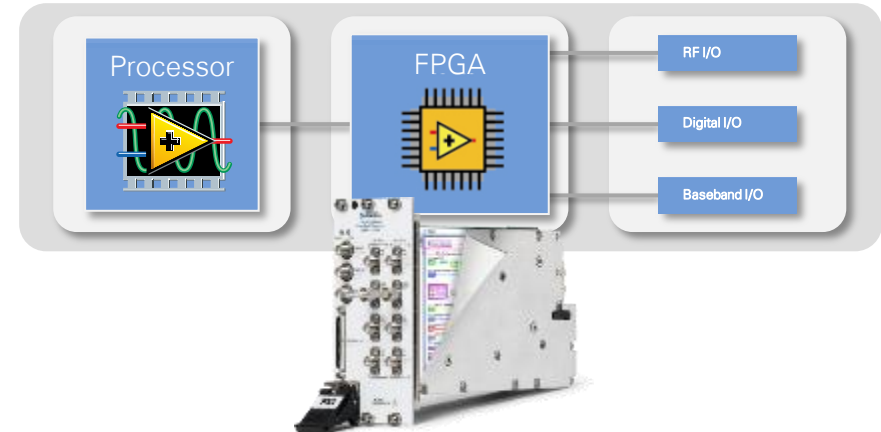
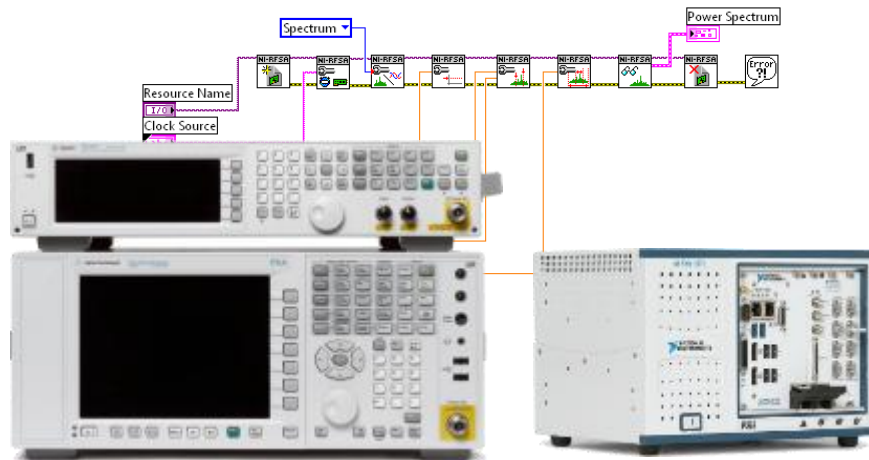
- LabVIEW Core 1
- LabVIEW Core 2
- LabVIEW Core 3
- Advanced Architectures in LabVIEW
- Object Oriented Design and Programming in LabVIEW
- LabVIEW FPGA
- LabVIEW Real-Time 1 & 2

# Certificações do NI LabVIEW



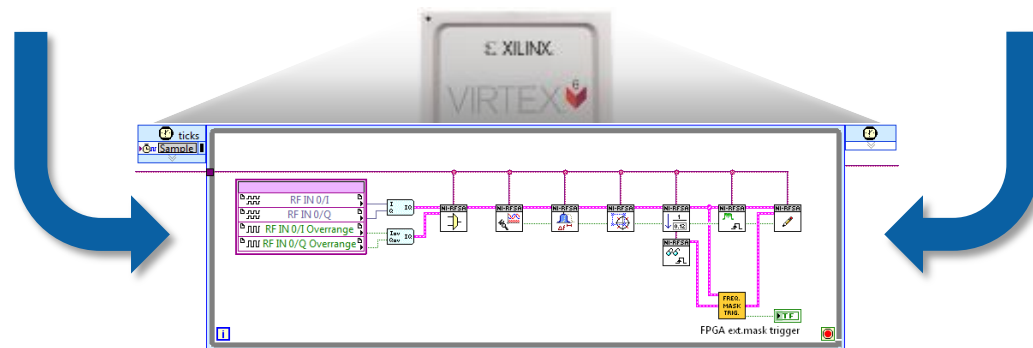
Nova certificação Embedded Systems Developer  
[ni.com/CLED](http://ni.com/CLED)

# Instrument Driver *FPGA Extensions*



A *compatibilidade* dos drivers de instrumentos de padrão industrial

A *flexibilidade* da arquitetura RIO do LabVIEW



Instrument Driver *FPGA Extensions*

# Instrument Driver *FPGA Extensions*



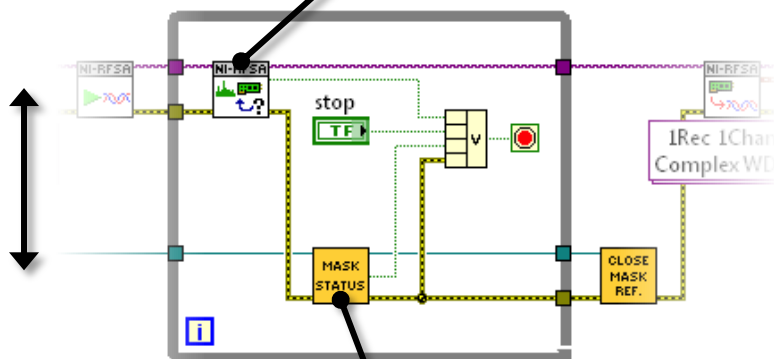
Host

FPGA

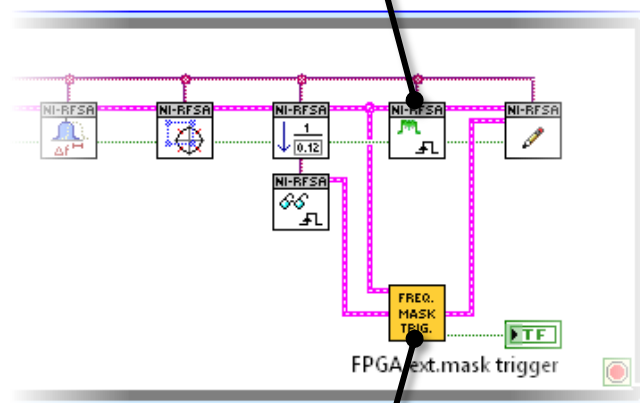
Driver de instrumento

VI com FPGA como driver de instrumento

Controle e  
dados



Host VIs de aplicação específica

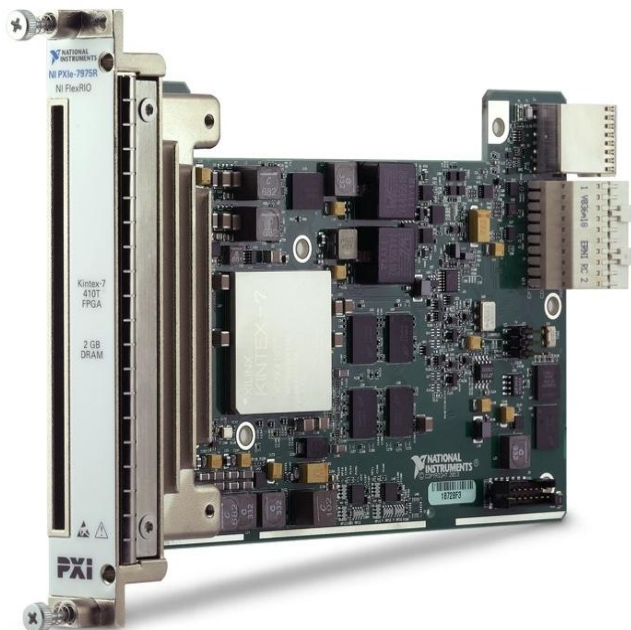


Controle e  
dados

FPGA VIs de aplicação específica

# Módulos de FPGA da Série 7

NI PXIe-7975R



**2x** A largura de banda PCIe

**4x** Mais RAM onboard

**2x** Mais processamento de sinal digital

	PXIe-7966R	PXIe-7975R
FPGA	Xilinx Virtex-5	Xilinx Kintex-7
Tamanho da DRAM	512 MB	2 GB
Largura de banda teórica da DRAM	3.2 GB/s	10.6 GB/s
Largura de banda PXI Express (bidirecional)	800 MB/s (700 MB/s)	1.6 GB/s (800 MB/s)



# Recursos Adicionais

## Módulo LabVIEW FPGA

- Suporte ao Red Hat Enterprise Linux 6.0 para compilação de FPGA
- Suporte ao simulador de precisão do ciclo de FPGA, incluindo:
  - ModelSim 10.2a e o Mentor Graphics Questa 10.2a
- Resolução de tempo de compilação de tamanhos de arrays
- Handshake data transfer node

## Módulo LabVIEW Real-Time

- Suporte para Multi-NIC no Pharlap

# Data Dashboard para LabVIEW 2.2

## Servidores alternativos

Agora você pode definir um Dashboard para monitorar múltiplos targets e utilizar o menu suspenso para trocar de onde os dados estão sendo obtidos durante a execução do Dashboard

## Tablets com Android

O Data Dashboard 2.2 nos tablets com Android agora suporta aplicações de monitoramento e controle e customizações mais livres da tela.



## Multiplotagem

O Data Dashboard agora suporta arrays 2D de dados numéricos como tipo de dados para charts e graphs.

## Transparência

Ajuste a transparência de imagens, controles e indicadores em seu Dashboard





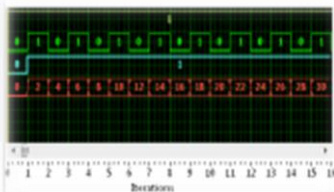
NATIONAL INSTRUMENTS

# LabVIEW™ 2013

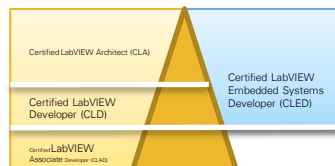
## All Systems. Go.



Torna possível desenvolver sistemas embarcados utilizando as tecnologias mais modernas



Investimentos no fluxo de projeto, incluindo desenvolvimento e implantação aperfeiçoados para web services, simulação mais simples de FPGA e ferramentas expandidas para criação de IP de FPGA



Aumente sua proficiência, seja reconhecido através de certificações e projete de maneira inteligente com a reutilização de um extenso conjunto de arquiteturas e bibliotecas.

[ni.com/labview/whatsnew](http://ni.com/labview/whatsnew)