

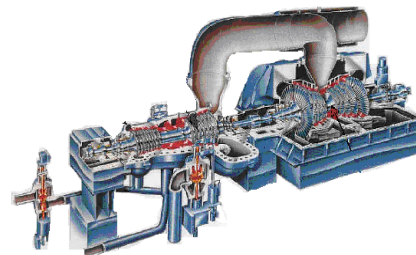
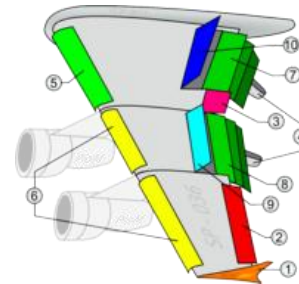
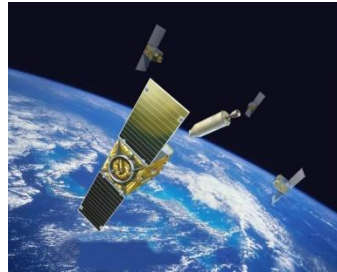


Construindo sistemas de testes adaptáveis para Hardware-in-the-Loop (HIL) com tecnologia FPGA

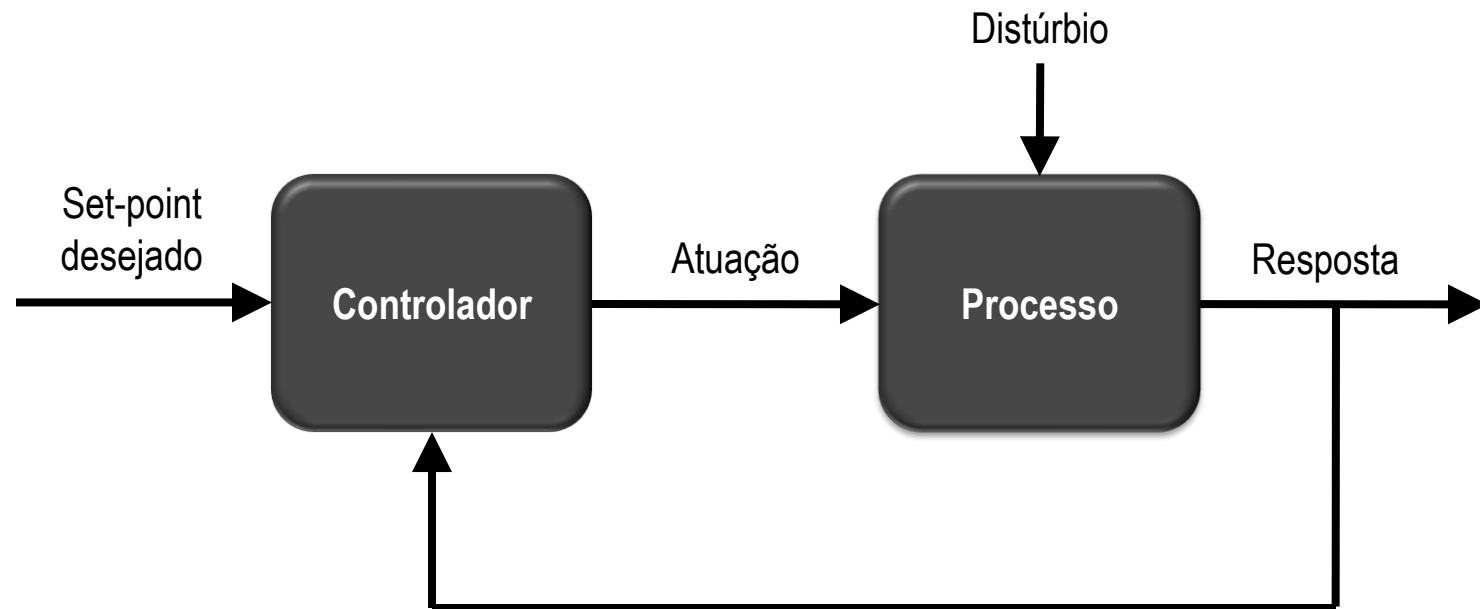
Rodrigo Schneiater

Engenheiro de Vendas, National Instruments

Sistemas de controle embarcado

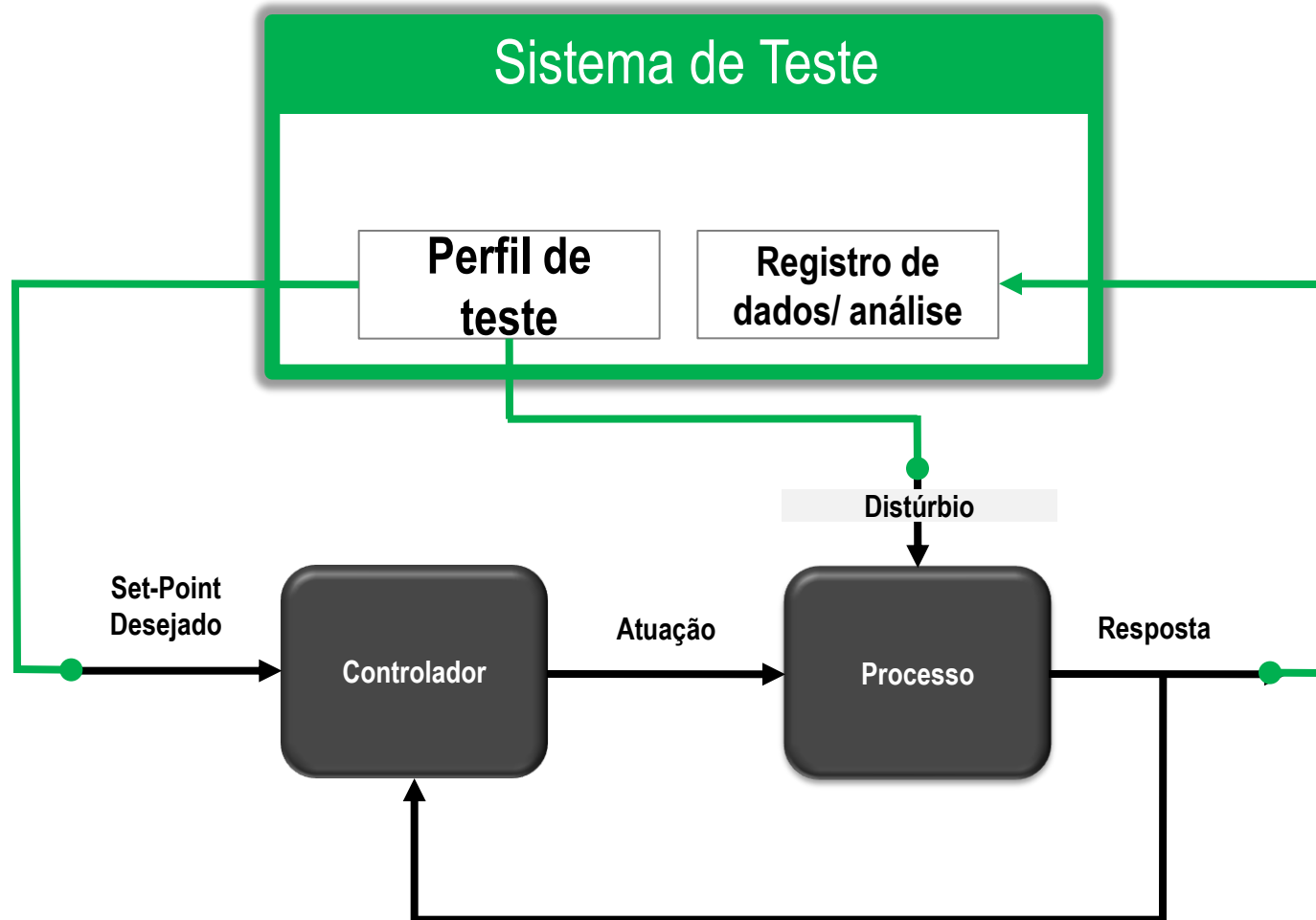


Controle em malha fechada



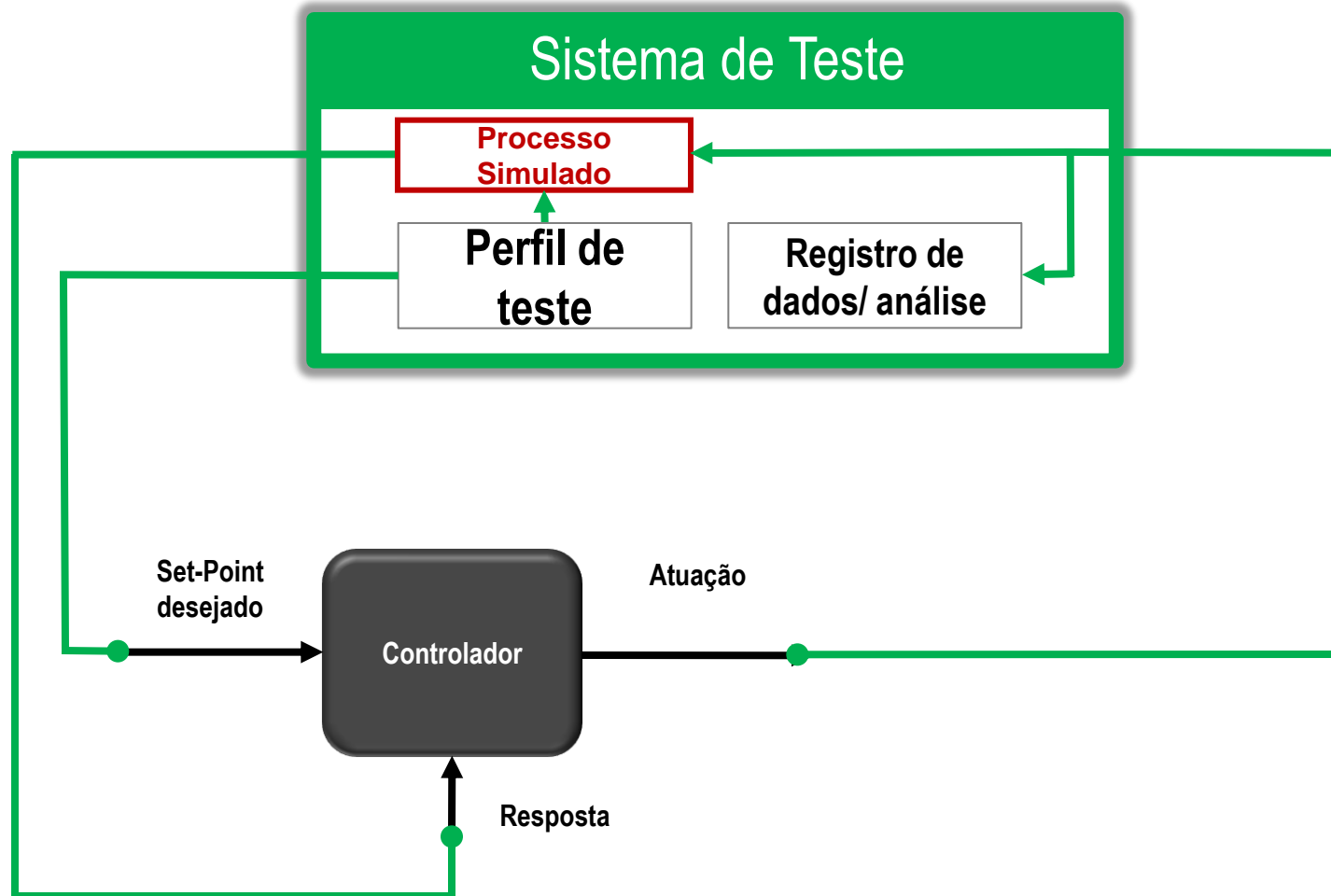
Testando sistemas de controle embarcado

Testando sistemas reais



Testando sistemas de controle embarcado

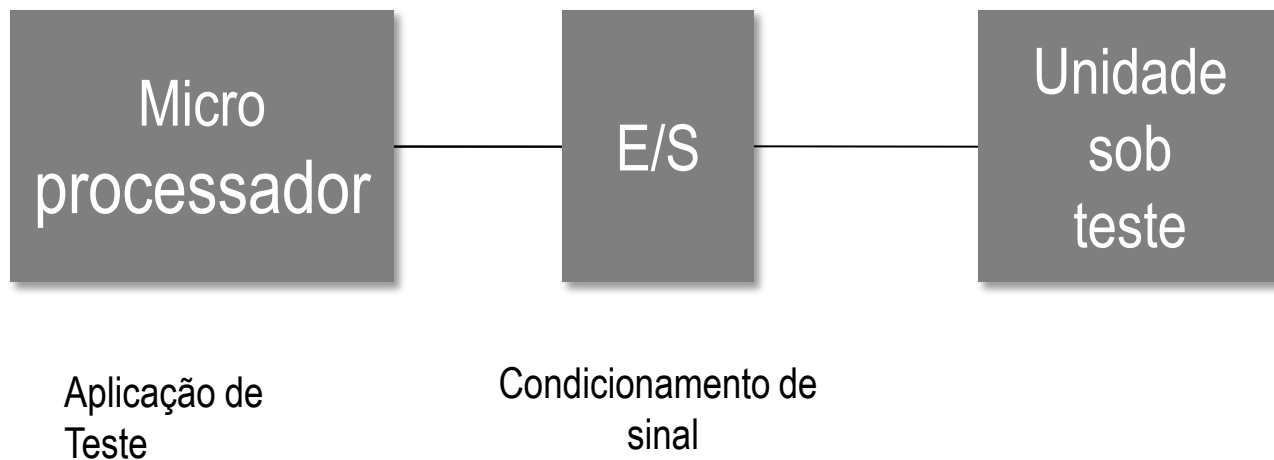
Testando sistemas simulados



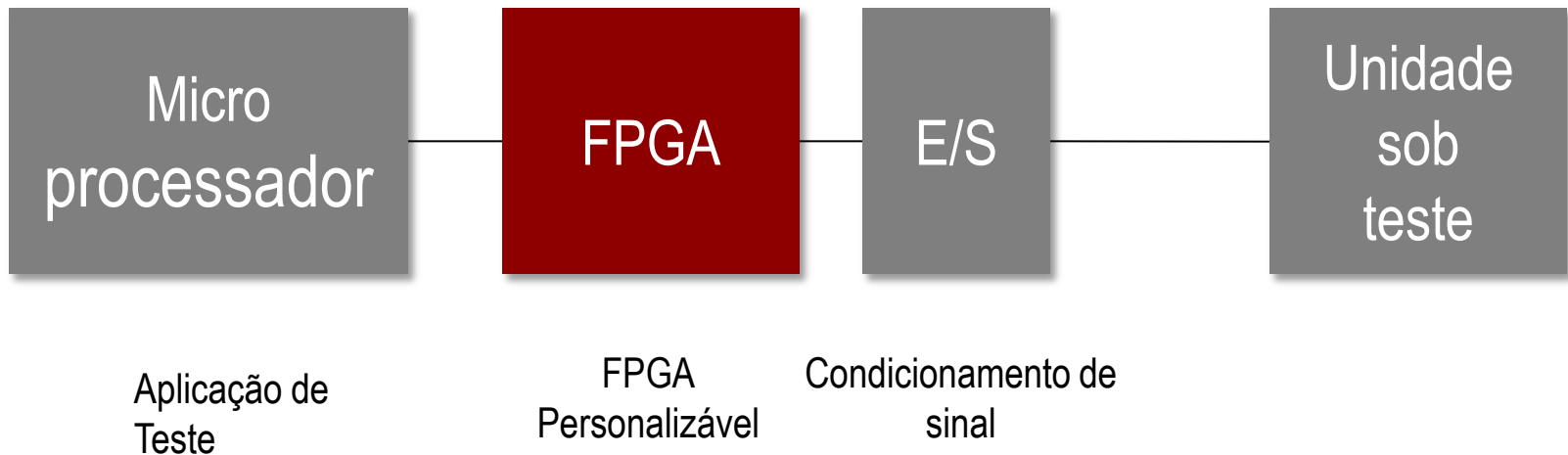
FPGAs – Por que são úteis?

- **Alto determinismo** – Tempo de simulação realístico, inteligência local.
- **Processamento Off-load** – Alcança desempenho de tempo real para várias simulações complexas.
- **E/S Personalizáveis** – Criação de interfaces de E/S personalizadas.
- **Hardware Reconfigurável** – Se adapta a vários tipos de unidade sob teste UUT (unit under test)

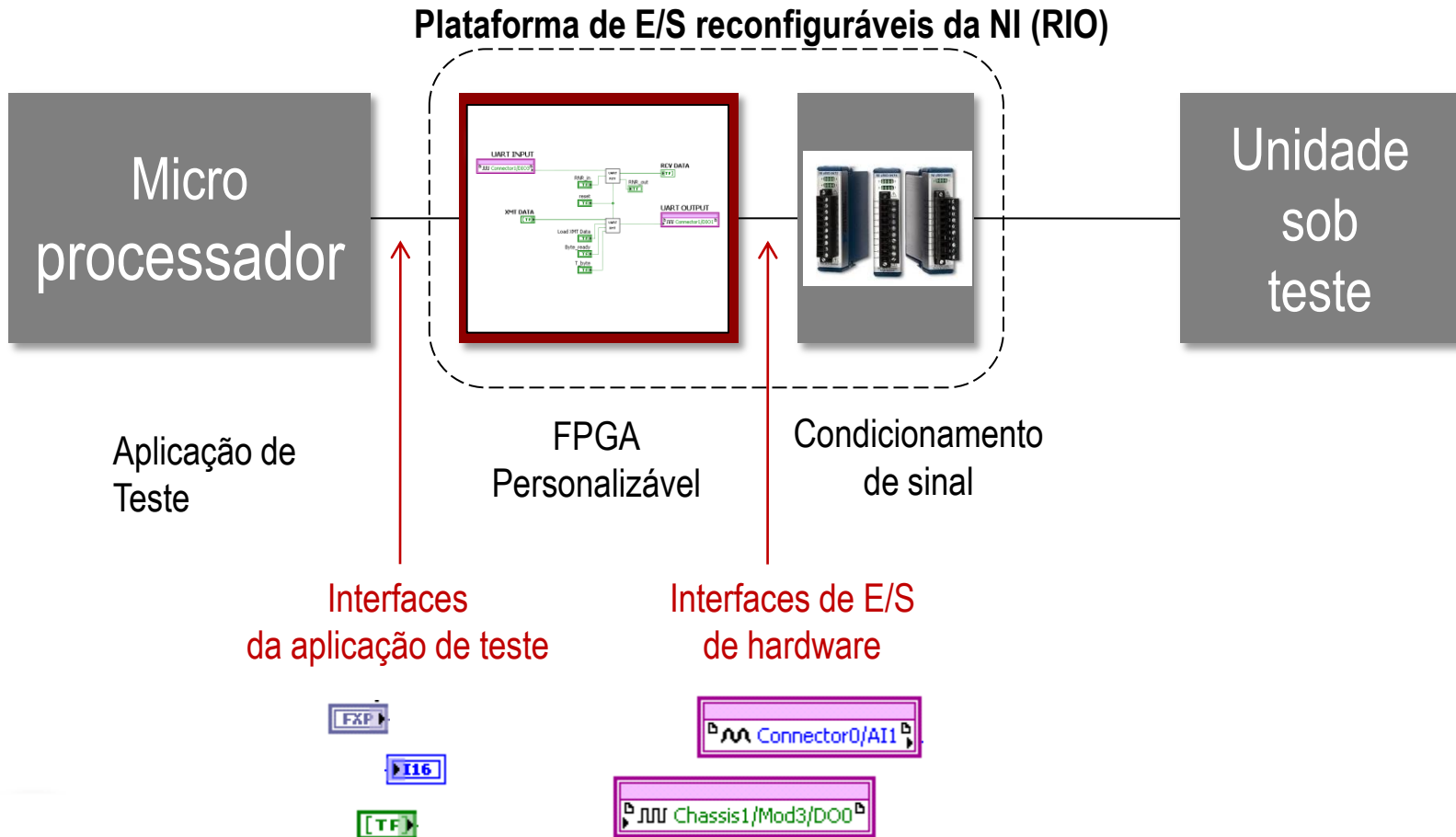
FPGAs em sistemas de teste HIL



FPGAs em sistemas de teste HIL



FPGAs em sistemas de teste HIL



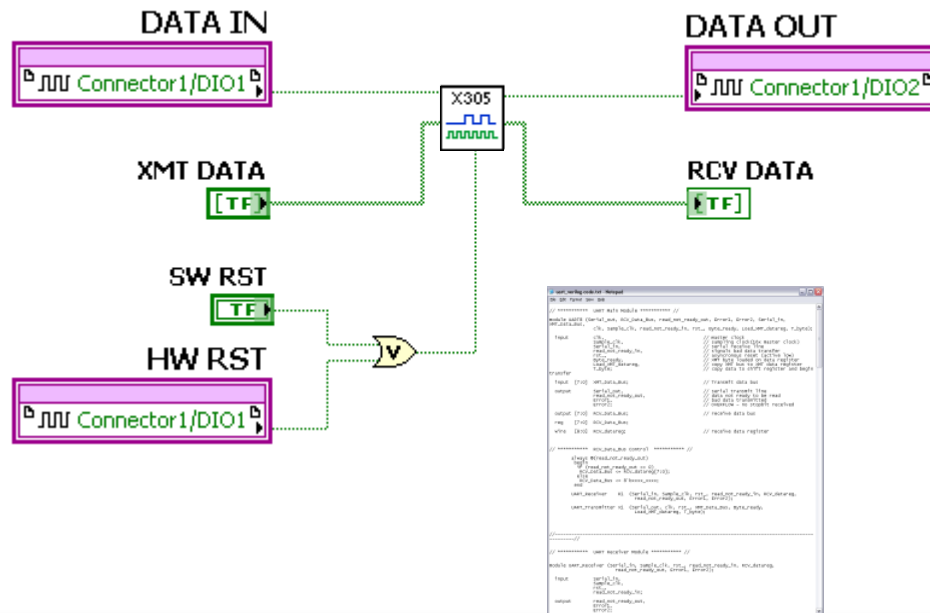
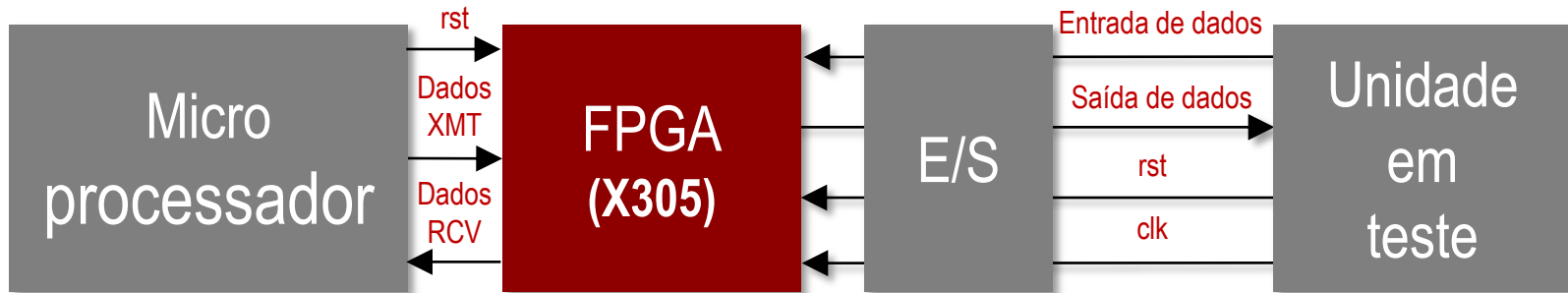
Protocolos de comunicação



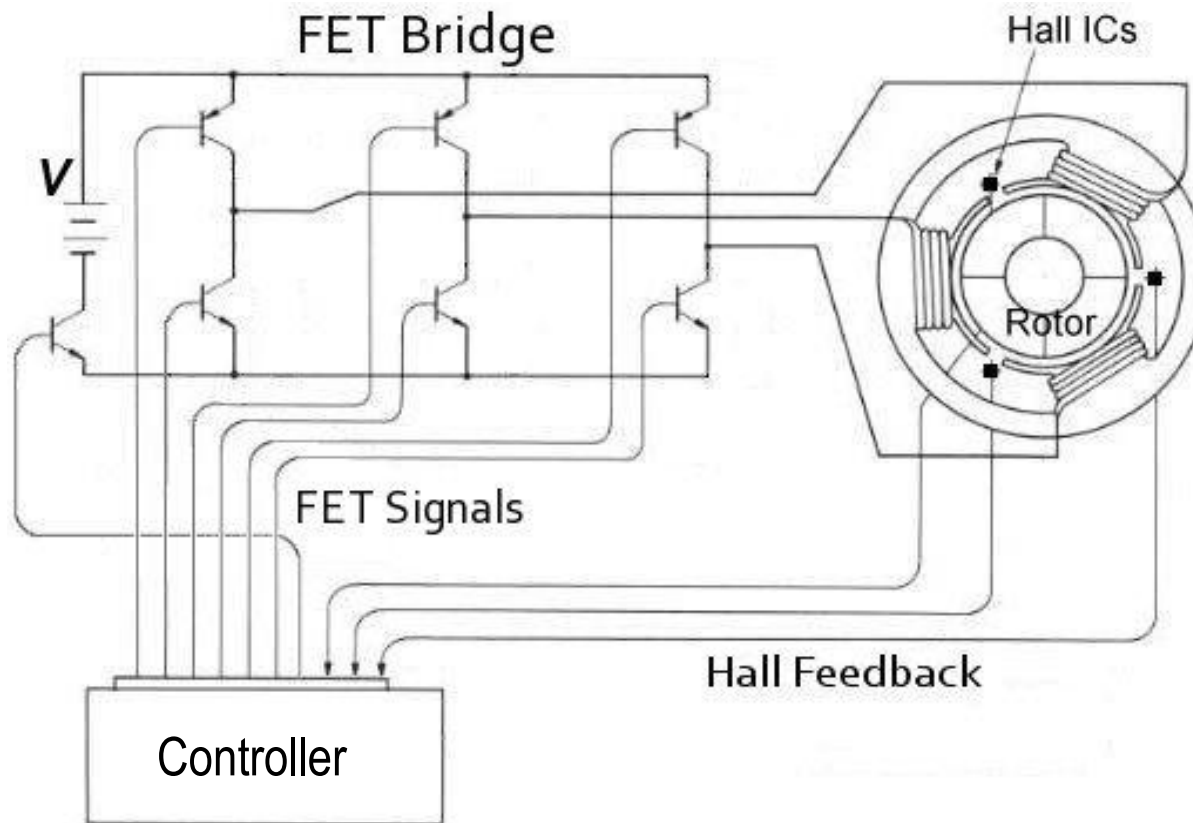
Interface com protocolos personalizados

Simulação de erros no protocolo

Protocolos de Comunicação

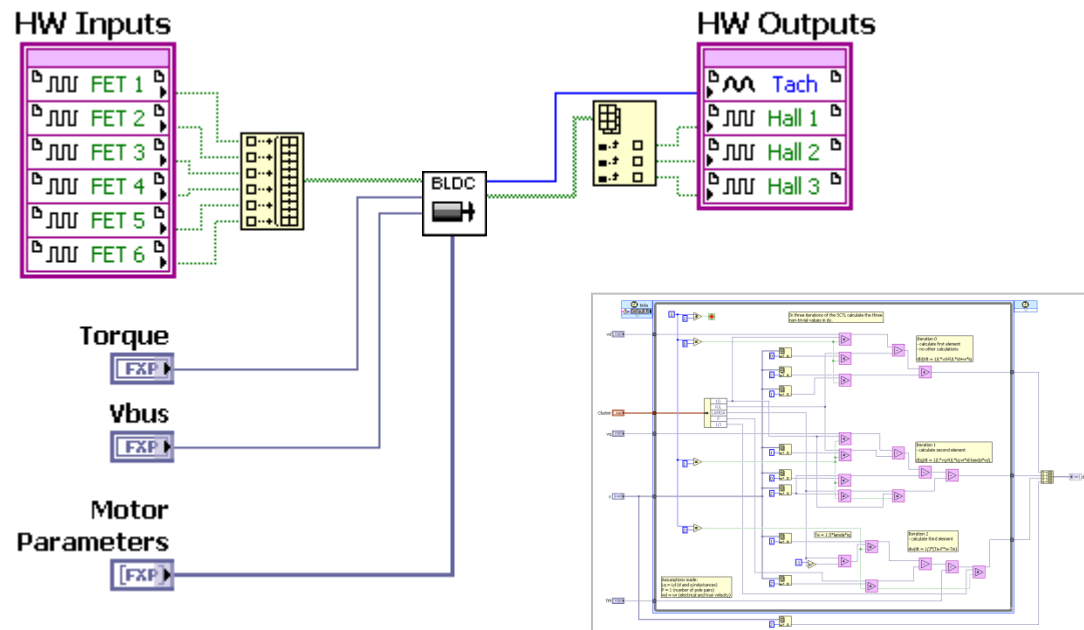


Simulação de atuadores– Motores Brushless



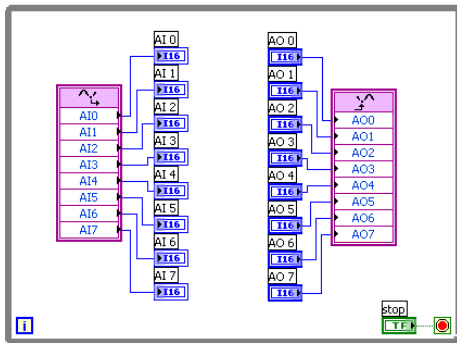
Requer a resolução de equações complexas em microssegundos

Simulação de Atuadores– Motor Brushless DC

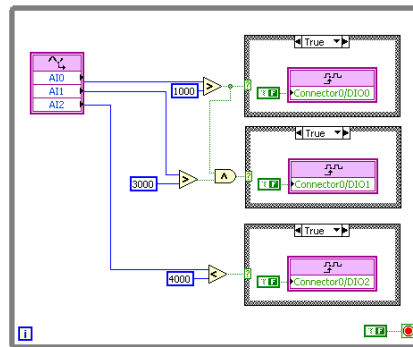


Interfaces E/S Personalizáveis

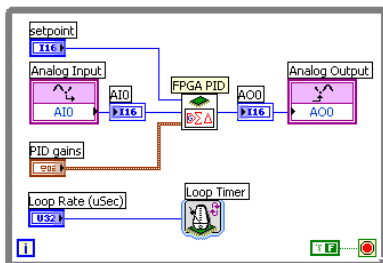
E/S analógicas



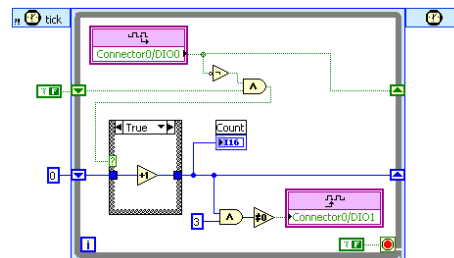
Trigger personalizado



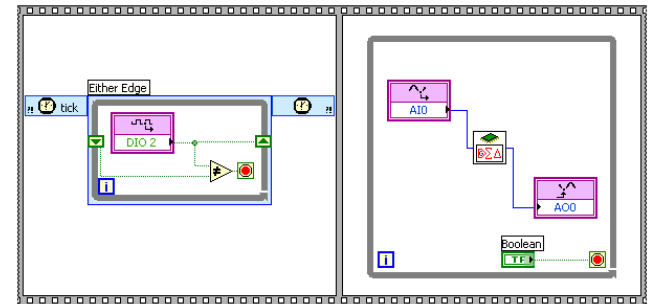
Análise In-Line



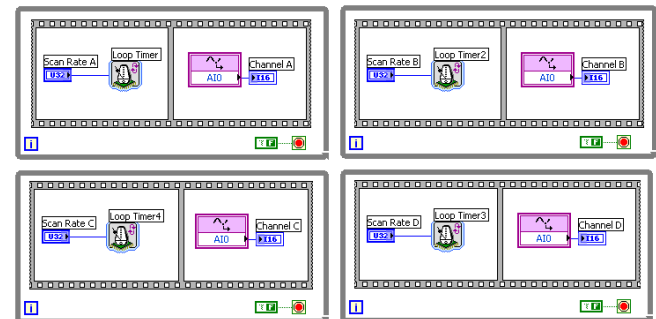
Contadore personalizados



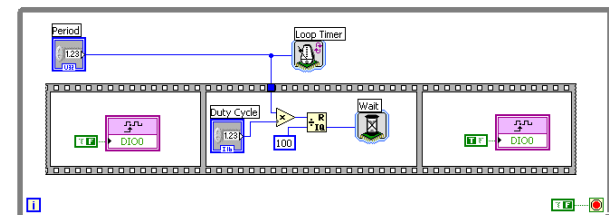
Temporização/Sincronização personalizado



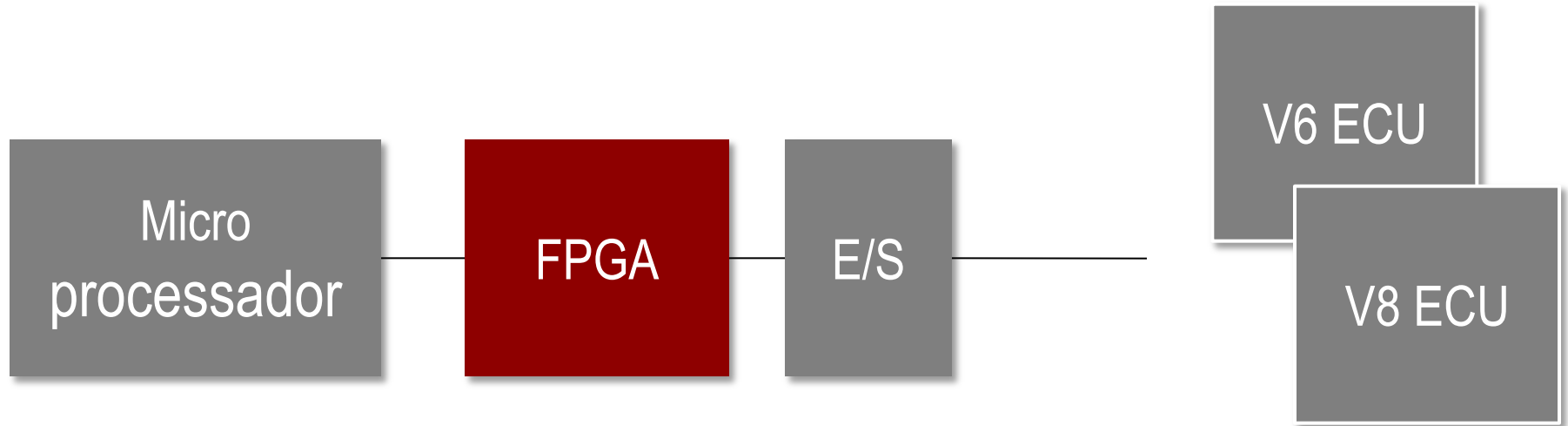
E/S com diferentes taxas



PWM



Interfaces de E/S reconfiguráveis



Diversos tipos de UUT (Unidades em teste)

Evolução das interfaces das UUTs (Unidades em teste)

Estudo de caso

Aplicação

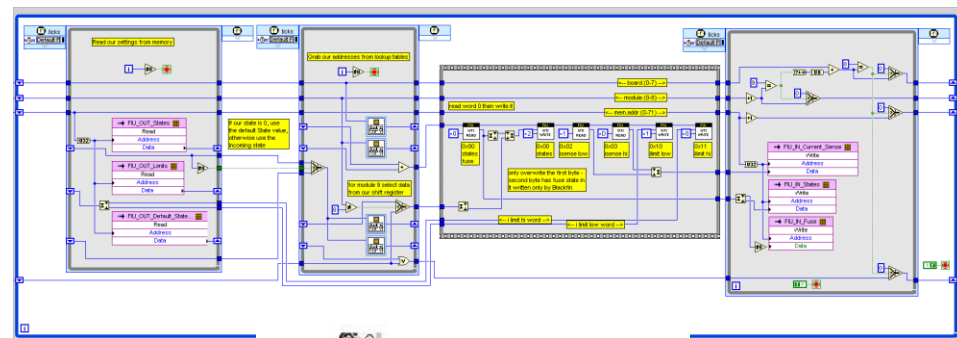
Criar um sistema de teste flexível para HIL com interfaces de E/S que requerem esquemas personalizados de temporização e sincronização de difícil desenvolvimento em hardware tradicional.

Produtos NI

Módulo LabVIEW FPGA, PXI, e hardware com E/S reconfiguráveis (RIO).

Benefício Fundamental

Ganhar habilidade para desenvolver interfaces de hardware personalizadas que podem ser reconfiguradas após desenvolvimento, para se adaptar a diferentes tipos de ECU e mudanças em suas interfaces.



“Com o LabVIEW FPGA e o hardware RIO, fomos capazes de desenvolver de forma rápida e eficiente interfaces analógicas e digitais personalizadas para nosso sistema de teste HIL.”

– Roy Kranz, Wineman Technology Inc.

Resumo

Interfaces de E/S baseadas em FPGA são usadas para expandir a capacidade e desempenho de sistemas de teste HIL.

- **Alto Determinismo** – Tempo de simulação realístico e inteligência local com 25ns de resolução.
- **Processamento off-load** – Alcança desempenho de tempo real com simulações mais complexas.
- **E/S Personalizável** – Cria de forma eficiente interfaces de E/S personalizadas
- **Hardware Reconfigurável** – Teste de vários tipos de UUT e adaptação as mudanças de suas interfaces, sem necessidade de mudança de hardware.

Continue aprendendo

- **Fontes sobre HIL em ni.com**
 - ni.com/hil
 - ni.com/ipnet
- **Treinamento LabVIEW FPGA**
 - LabVIEW FPGA Module
 - Oferecido no centro de treinamento da NI (SP) ou ON-Site (Cliente)
- **Formação fundamental e cursos relacionados**
 - LabVIEW Core I & LabVIEW Core II
 - LabVIEW Real Time 1 & 2
 - Oferecido no Centro de Treinamento NI (SP) ou ON-Site (Cliente)

Obrigado!

Plataforma de E/S reconfiguráveis da NI (RIO)

