

Simulação HIL e Técnicas de Teste em Real-Time

Luciano Borges

Engenheiro de Campo – Grande ABC e Guarulhos

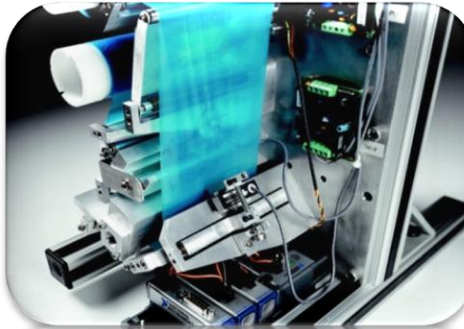
Diogo Aparecido

Engenheiro de Aplicações

Sistemas de Controle Embarcado



Automotivo



Máquinas Industriais



Geração de Energia



Aeroespacial



Linha branca



Dispositivos Médicos

Desafios dos Sistemas de Controle Embarcados de Testes

- Aumentar a complexidade da aplicação
- Aumentar os requisitos de confiabilidade
- Diminuição do time-to-market
- Reduzir o custo de desenvolvimento



Desafios do
Teste



Recursos
do Teste

Teste em Real-Time

**Validação do
Software
Embarcado**
(HIL, MIL, SIL, RCP)

Células de teste
baseadas em modelo,
HIL com componentes
mecânicos

**Células
de Teste**

Teste Mecânico
(Durabilidade,
Dinamômetro,
Ambiental...)

Funcionalidade do Software de Teste em Real-Time

Arquitetura da Aplicação

- Geração de Estímulo em RT
- Registro de Dados
- Automação de Testes
- E/S Single Point
- Alarmes
- Canais Calculados
- Modelo de Execução Determinístico
- Gerenciamento de Conta de Usuário
- Sincronização de Múltiplos Chassis
- Compartilhamento de Dados
- Controle em Malha Fechada
- Escalas e Calibração

NI VeriStand™

Software de Simulação e Teste em Real-Time

- Geração de Estímulo em RT
- Registro de Dados
- Automação de Testes
- E/S Single Point
- Alarmes
- Canais Calculados
- Modelo de Execução Determinístico
- Gerenciamento de Conta de Usuário
- Sincronização de Múltiplos Chassis
- Compartilhamento de Dados
- Controle em Malha Fechada
- Escalas e Calibração



Sistemas Multi-Chassis



PXI



CompactRIO*



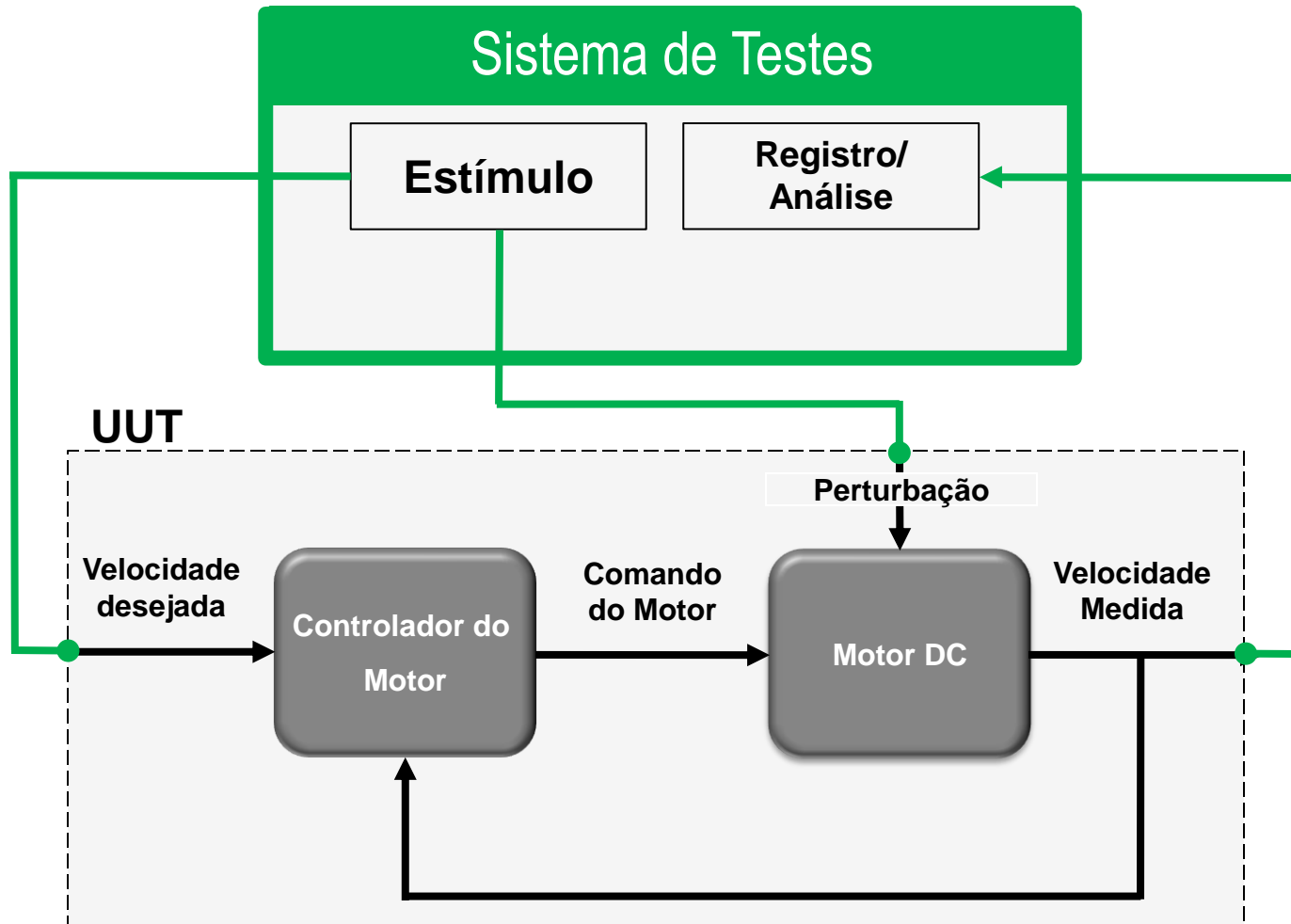
Single-Board RIO*

** 128MB de DRAM ou mais é requerido*

O Que é Simulação HIL?

Sistemas de Controle de Testes Embarcados

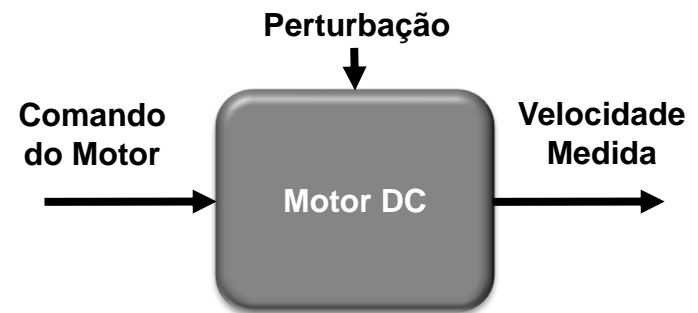
Teste de Nível de Sistema



Sistemas de Controle de Testes Embarcados

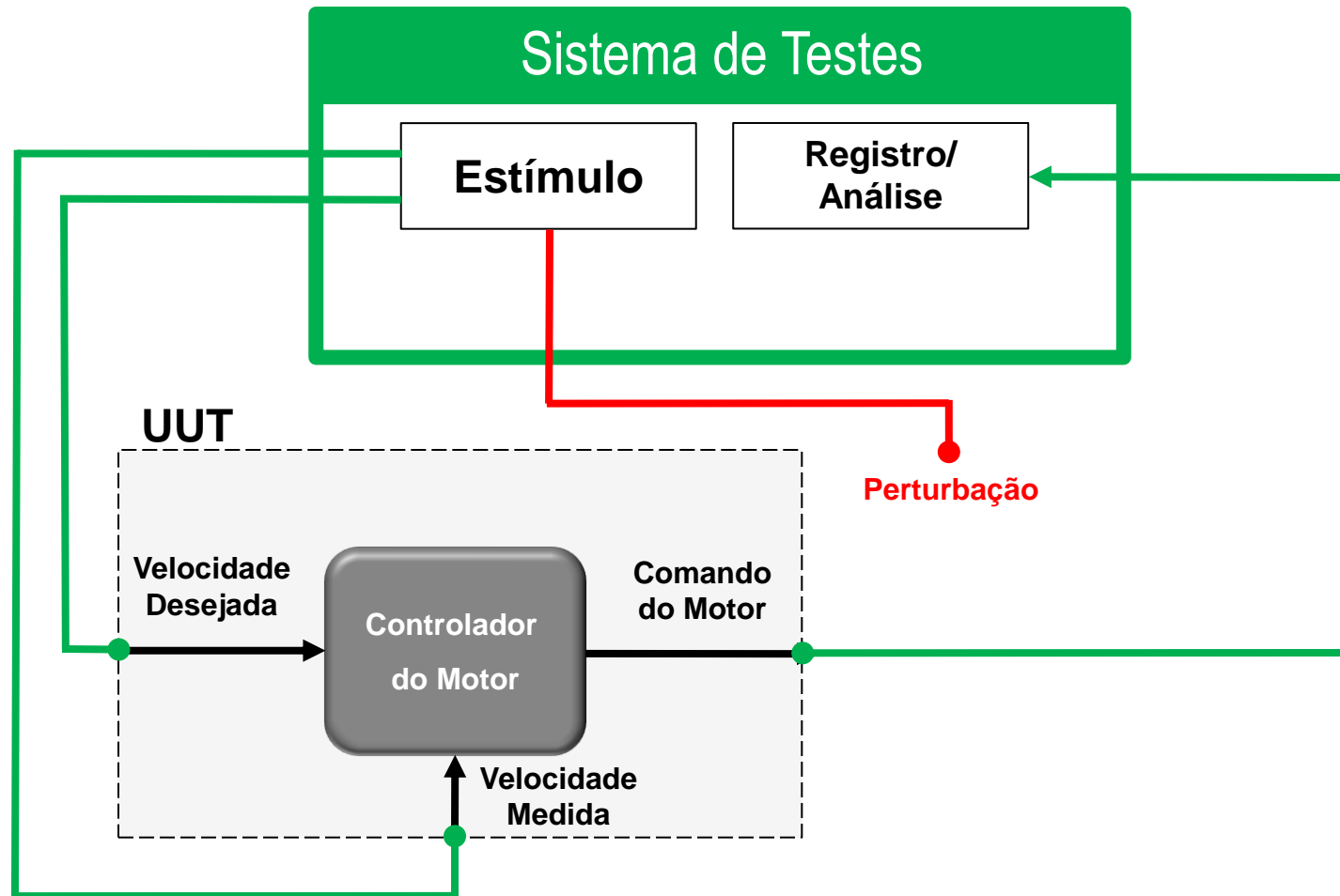
Teste de Nível de Sistema

- E se o “*Motor DC*” ainda não estiver disponível?
- E se os testes de falha danificarem o “*Motor DC*”?
- E se o “*Motor DC*” for muito caro? (capital, manutenção, operações, fábricas)?
- E se as condições do “*Motor DC*” não forem repetíveis?
- E se houverem inúmeras variações do “*Motor DC*”?



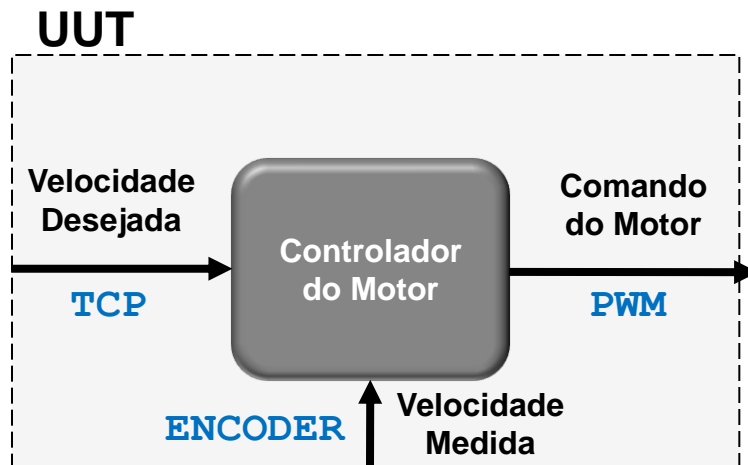
Sistemas de Controle de Testes Embarcados

Teste de Nível de Componente



Realidade Virtual para a sua UUT

O que a sua UUT sabe sobre o mundo em volta dela?



Tensão

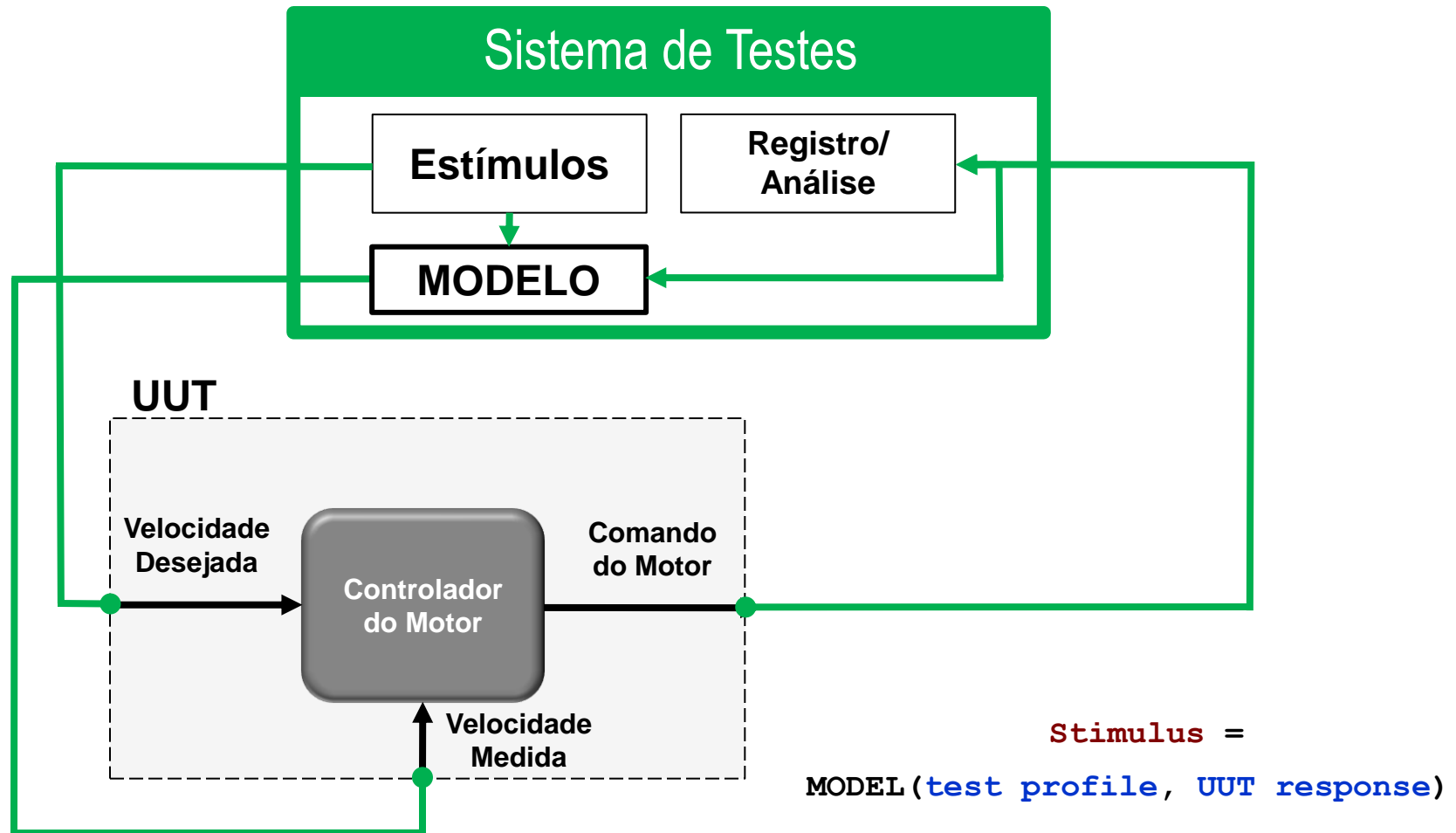
Corrente

Impedancia

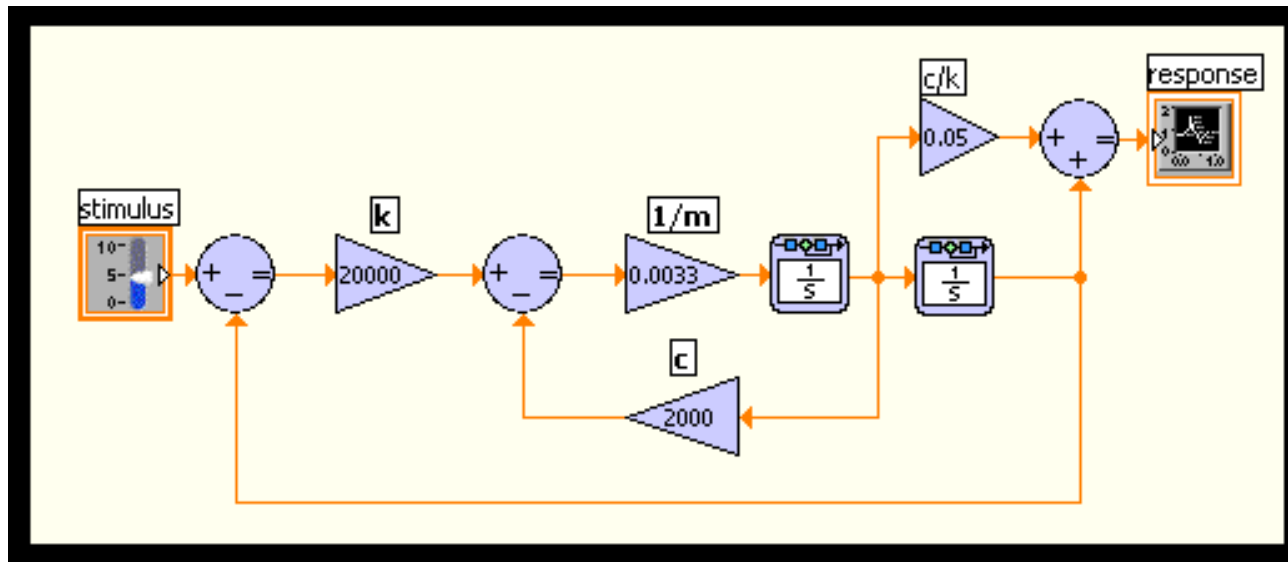
Temporização

Sistemas de Controle de Testes Embarcados

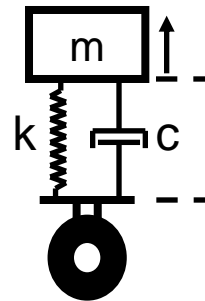
Teste de Nível de Sistema Virtual



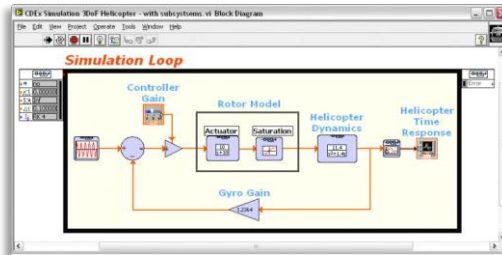
O que é um Modelo?



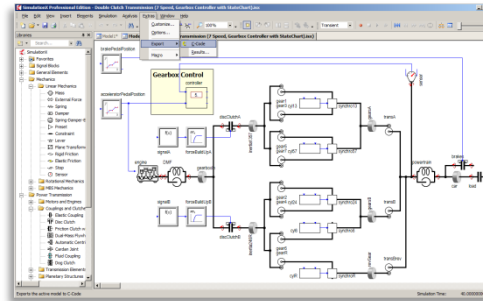
$$\frac{cs + k}{ms^2 + cs + k}$$



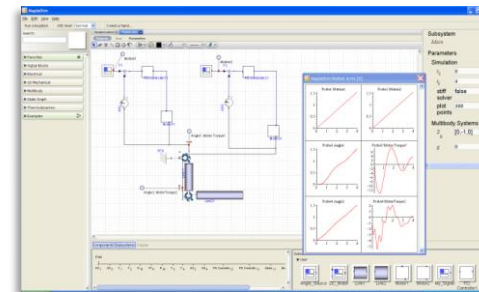
Ferramentas de Modelagem de Sistema



NI LabVIEW



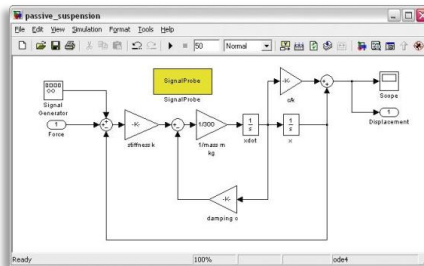
ITL SimulationX



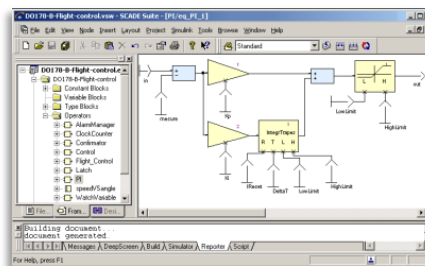
MapleSoft MapleSim

[illegible]

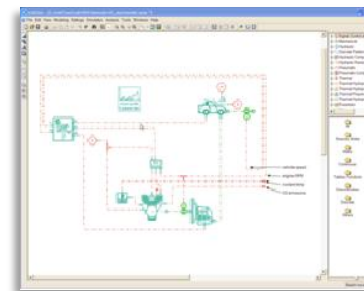
C / C++



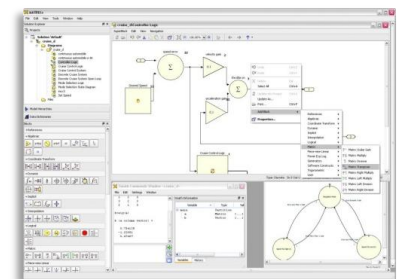
The MathWorks, Inc. Simulink® Software



Esterel SCADE



LMS AmeSim



NI MATRIXx SystemBuild

DEMONSTRAÇÃO

DÚVIDAS?

OBRIGADO!