

NIDays09

CONFERÊNCIA TECNOLÓGICA SOBRE
PROJETO GRÁFICO DE SISTEMAS





Desenvolva Aplicações Eficientes de Visão Industrial

André Pereira – Engenheiro de Vendas

Alexandre Dias – Engenheiro de Vendas



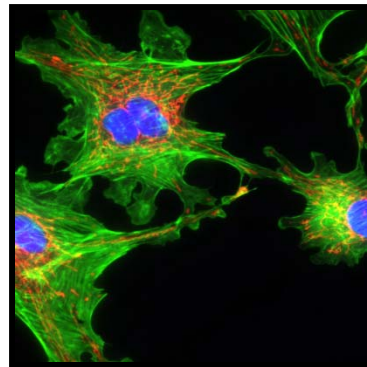
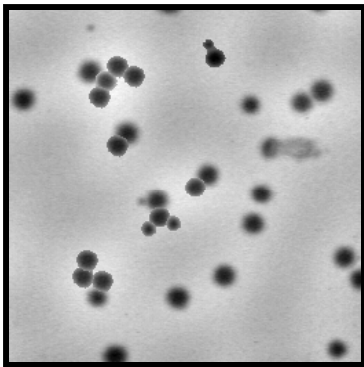
Agenda

- Benefícios da Visão de Máquina para Aplicações em Manufatura e Automação Industrial
- Plataforma NI Vision
- Desenvolvendo Inspeções Automatizadas com o Software de Visão
- Implementação de Sistemas de Inspeção Visual em Hardware de Aquisição NI

Os Dois Lados da Visão

Imagem Científica e R&D

- Captura de Imagens
- Programável (LV & VDM)
- Pesquisa e Desenvolvimento, Laboratório, Validação, OEMs
- LabVIEW, DAQ, Condicionamento de Sinal



Máquina de Visão Industrial

- Sistema Compactos de Visão (CVS)
- Configurável (VBAI)
- Manufatura, Produção, Teste EOL
- Automação, CLPs



Aplicações de Visão para uso de Científico



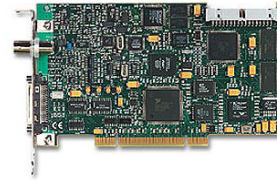
Iluminação



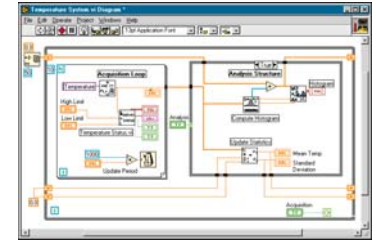
Lentes



Câmeras



Hardware



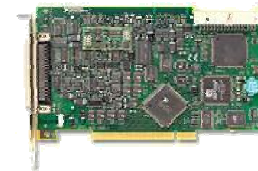
Software



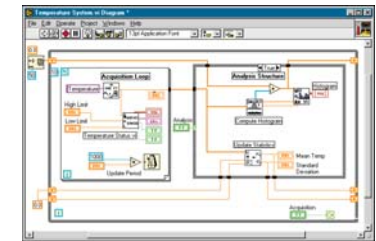
Transdutores



Condicionamento
de Sinal



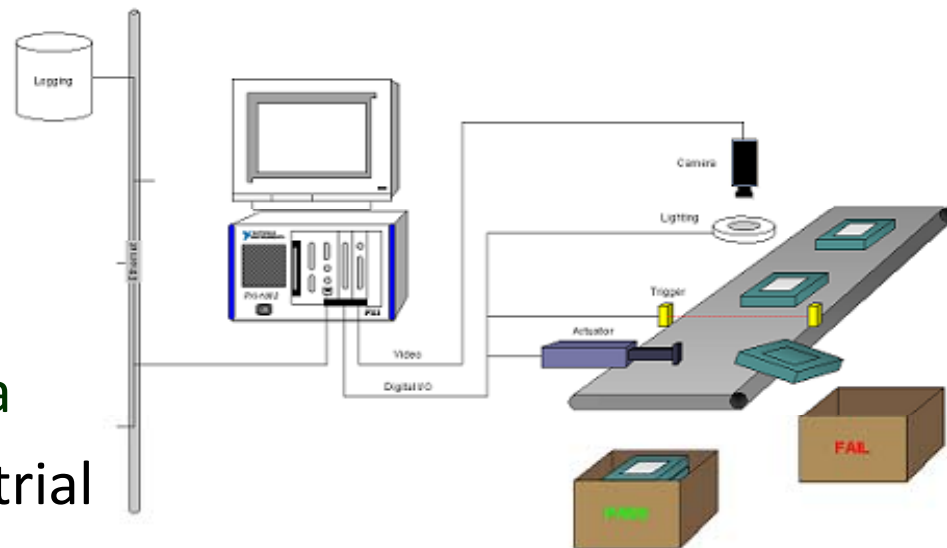
A/D



Software

Aplicações de Visão para uso de Científico

- Mais Exigente:
 - *Trigger* e E/S
 - Iluminação Difícil
 - Atuadores e CLPs
 - Instalação Mecânica
 - Comunicação Industrial
 - Não Programadores



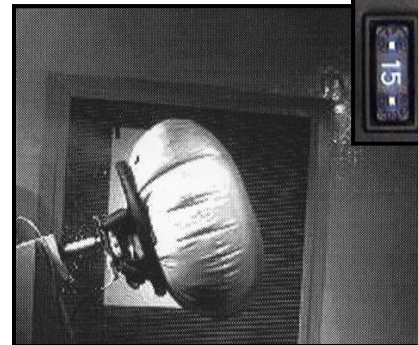
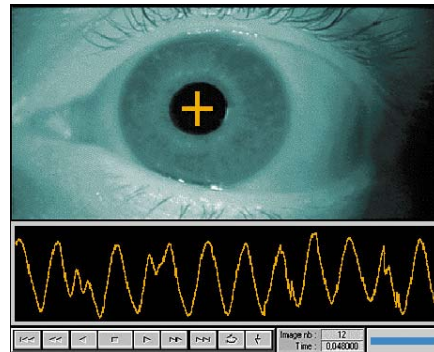
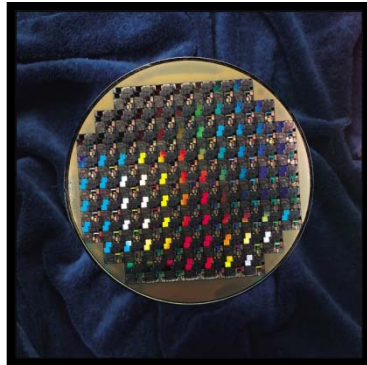
Realidade das Aplicações Industriais de Visão de Máquina

- Iluminação e Lentes
- Comunicação com C
- Projeto Mecânico
- Triggers/encoders
- Atuadores
- PACs
- Manuseio de partes
- Aquisição em Alta Velocidade



Visão de Máquina da NI

- Soluções Para:
 - Todas as Indústrias
 - Todos os Budgets
 - Todos os Níveis de Experiência



Desafios da Visão de Máquina na Manufatura

- Flexibilidade de escolhas para iluminação e lentes
- Escolha apropriada da intensidade da iluminação, ângulo e comprimento de onda para as diferentes fontes de luminosas
- Equipamentos de Máquina de Visão baratos e de fácil uso
- Compreensão dos conceitos de Visão de Máquina, da configuração e da terminologia de programação
- Fácil resolução de problemas de controle de qualidade
- Possibilidade de comunicação com outros equipamentos para automação
- Flexibilidade dos sistemas para inspeção de diferentes peças
- Velocidade de medição e inspeção

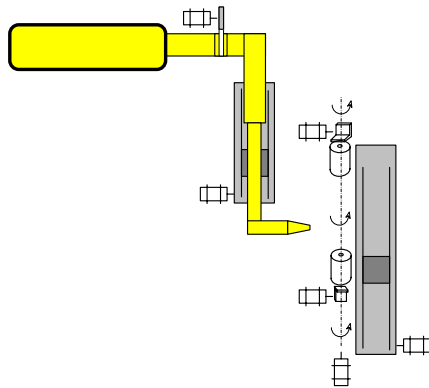
Controle Preciso de Movimento e Visão de Máquina da NI para lâmpadas halógenas

Aplicação:

- Máquina para desenvolvimento de uma nova lâmpada halógena

Desafio:

- Construir uma máquina para pesquisa e desenvolvimento, precisa e flexível, para lâmpadas halógenas



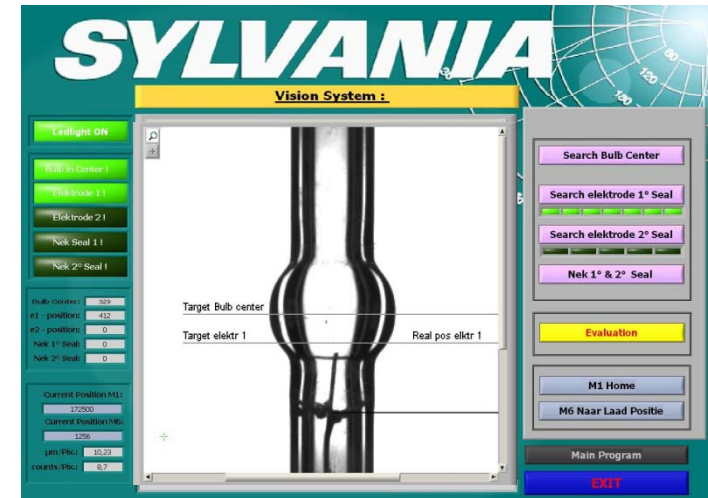
Controle Preciso de Movimento e Visão de Máquina da NI para lâmpadas halógenas

Produtos NI Utilizados:

- LabVIEW FPGA
- NI Motion
- NI Vision

Vantagens do Sistema:

- Sistema de Visão com precisão de +/- 20 μm
- Motion com precisão de até 0,01 μm



“Com a plataforma LabVIEW, nós podemos facilmente nos adaptar aos requisitos de diferentes processos e adaptar o software para futuras melhorias.”

Detecção em Alta Velocidade de Defeitos em Alumínio

Aplicação:

- Detecção de defeitos na fundição do alumínio

Desafio:

- Detectar fissuras de 100 microns nos dois lados do alumínio fundido, em alta velocidade com uma temperatura superficial de 400°C e marcar os pedaços defeituosos em tempo real.



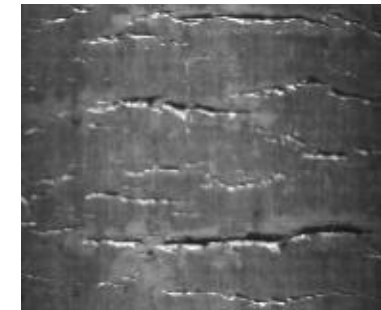
Detecção em Alta Velocidade de Defeitos em Alumínio

Produtos NI Utilizados:

- PCI digital frame-grabbers
- NI Vision Builder
- NI LabVIEW & Vision Dev Module

Vantagens do Sistema:

- 80 Mbytes de taxa de transferência de dados
 - 8000 pixels x 5000 I/s x 2 câmeras
- Detecção Visual de defeitos de 100 μ m em 0.5m



“Do conceito à implementação, nós desenvolvemos o sistema em um curto período de cinco meses e economizamos mais de \$200,000.”

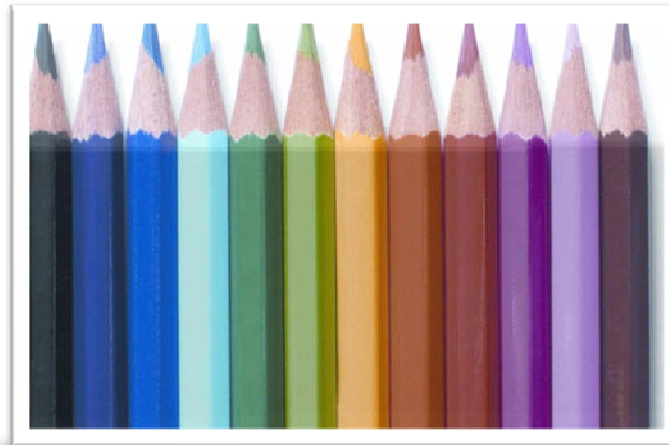
Sistema de Alta Velocidade para Separação de Lápis

Aplicação:

- Sistema para Separação de Lápis.

Desafio:

- Desenvolver um sistema automatizado de separação que pode separar dois milhões de lápis por dia, de diferentes tipos de madeira, texturas, e cores. O sistema também pode adquirir imagens em alta velocidade, fazer processamento em tempo real, e sincronia precisa dos ejetores.



Sistema de Alta Velocidade para Separação de Lápis

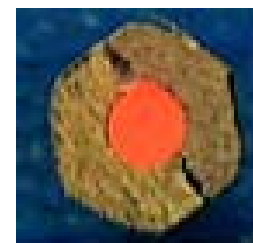
Produtos NI Utilizados:

- PCI digital frame-grabbers
- NI LabVIEW
- NI Vision Development Module

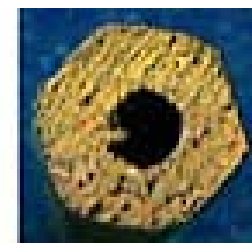
Vantagens do Sistema:

- Inspeção e classificação completa de 25 lápis/segundo
- Tolerância de 300 μ m

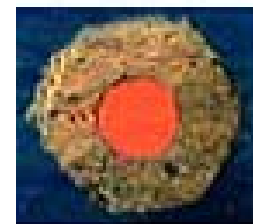
“Acreditamos que ferramentas para desenvolvimento de visão tais como o NI IMAQ Vision Builder são indispensáveis, elas auxiliam desde a especificação dos recursos necessários até o desenvolvimento de algoritmos robustos. Sem estas ferramentas, nós certamente não teríamos sucesso nesta aplicação de separação em alta velocidade dentro de período de 16 semanas”



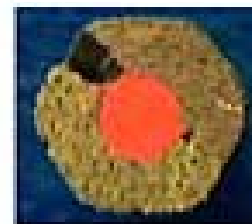
Má combinação de madeira



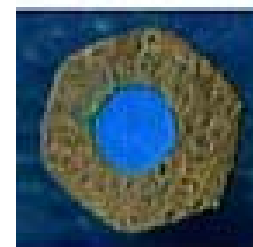
Ausência de grafite



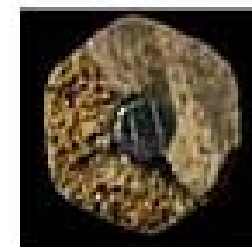
Desigualdade na madeira



Madeira danificada



Grafite não centralizado



Má combinação da textura da madeira

Por que utilizar NI para Visão de Máquina?

- Plataformas de Hardware e Software Integradas
 - Hardware de Alto Desempenho
 - Software de Fácil Utilização
 - Extensa Biblioteca de Funções de Análise
- Principais Diferenciais
 - Plataforma Aberta e Modular
 - Baixo Custo de Aquisição
- Além disso...
 - Experiência em aplicações complexas
 - Utilizamos as tecnologias mais recentes

Plataforma NI Vision

Plataforma NI Vision

NI Vision Development Module

Ferramentas de Programação para
LabVIEW, C/C++, Visual Basic, e .NET

NI Vision Builder para Inspeção Automatizada

Configuração, teste de desempenho e
implementação sem programação

NI Vision Acquisition Software

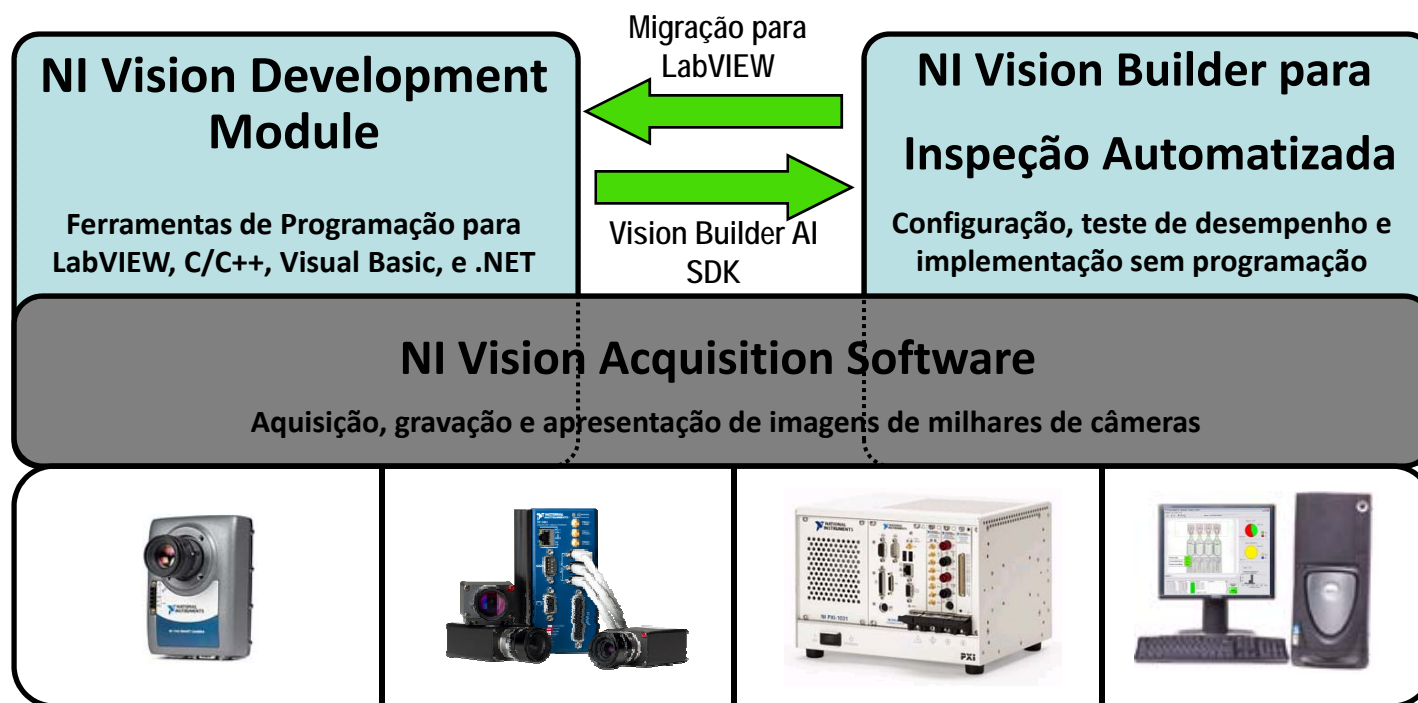
Aquisição, gravação e apresentação de imagens de milhares de câmeras



Desenvolvendo Inspeções Automatizadas com Software de Visão

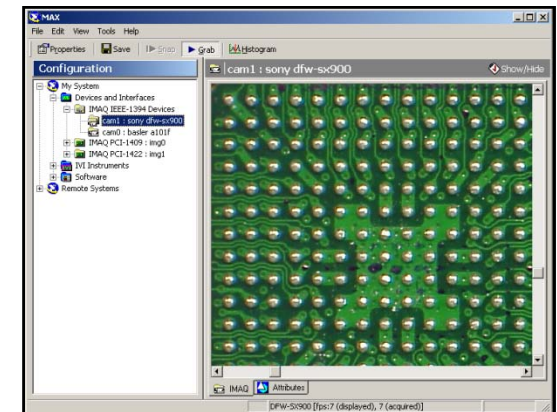
Plataforma NI Vision

Vantagens do Software

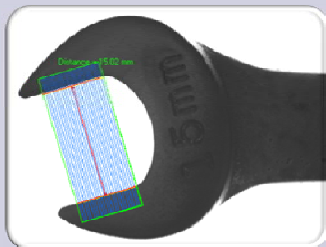


Vision Acquisition Software

- Driver fornecido juntamente com NI Frame Grabbers, Compact Vision System e Smart Camera
- Compatível com câmeras IEEE 1394 (FireWire)
- Compatível com câmeras GigE
- Ferramentas para controlar, apresentar e salvar imagens

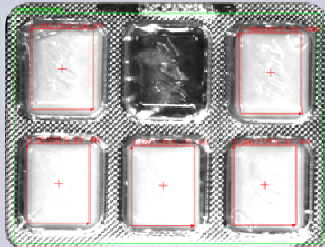


Funcionalidades do NI Vision



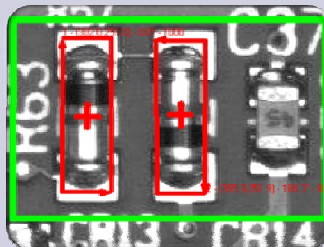
Tratamento de Imagens

- Calibrar Imagens
- Filtrar Ruídos
- Remover Distorção



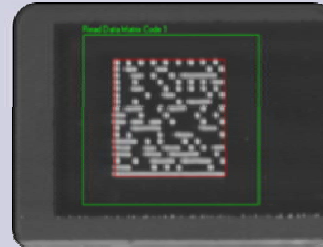
Verificação de Presença

- Medir Intensidade
- Contar Partículas
- Comparar Cores



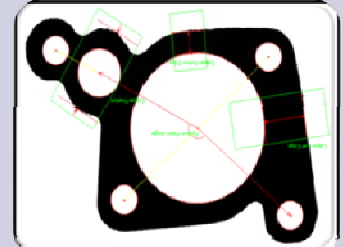
Localização

- Comparar Padrões
- Comparar Geometria
- Detectar Bordas



Identificação

- Ler Caracteres (OCR)
- Ler Códigos de Barras 1D
- Ler Códigos de Barras 2D
- Classificar Formas



Medição

- Detectar Bordas
- Medir Distâncias
- Calcular Geometrias

Plataforma NI Vision

NI Vision Development Module

Ferramentas de Programação para
LabVIEW, C/C++, Visual Basic, e .NET

NI Vision Builder para Inspeção Automatizada

Configuração, teste de desempenho e
implementação sem programação

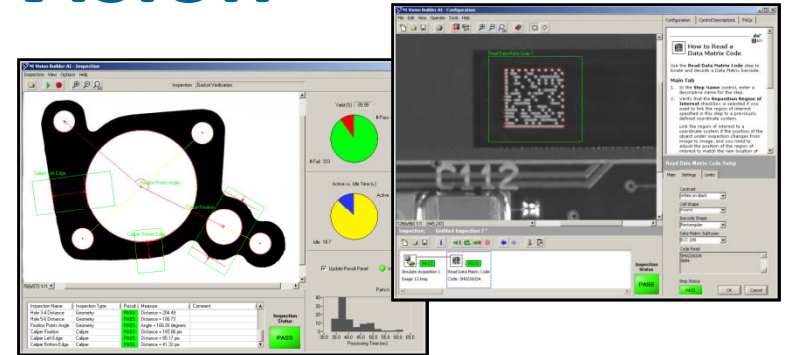
NI Vision Acquisition Software

Aquisição, gravação e apresentação de imagens de milhares de câmeras



Família de Produtos NI Vision

**NI Vision Builder para
Inspeção Automatizada**
Configuração, teste de desempenho e
implementação sem programação



- **Vision Builder para Inspeção Automatizada**

- Aquisição e processamento de imagens com qualquer NI frame grabber, mais de 100 câmeras IEEE 1394, NI Compact Vision System e Smart Camera
- Desenvolvimento, teste de desempenho e implementação de aplicações de visão sem programação
- Configuração de mais de 100 poderosas ferramentas, incluindo comparação geométrica, OCR, e análise de partículas
- Comunicação de resultados de inspeção e envio de *trigger* diretamente para equipamentos industriais através de E/S digitais, protocolos serial e Ethernet

Vision Builder AI - Janela de Configuração

Janela de Inspeção

Passos do estado atual

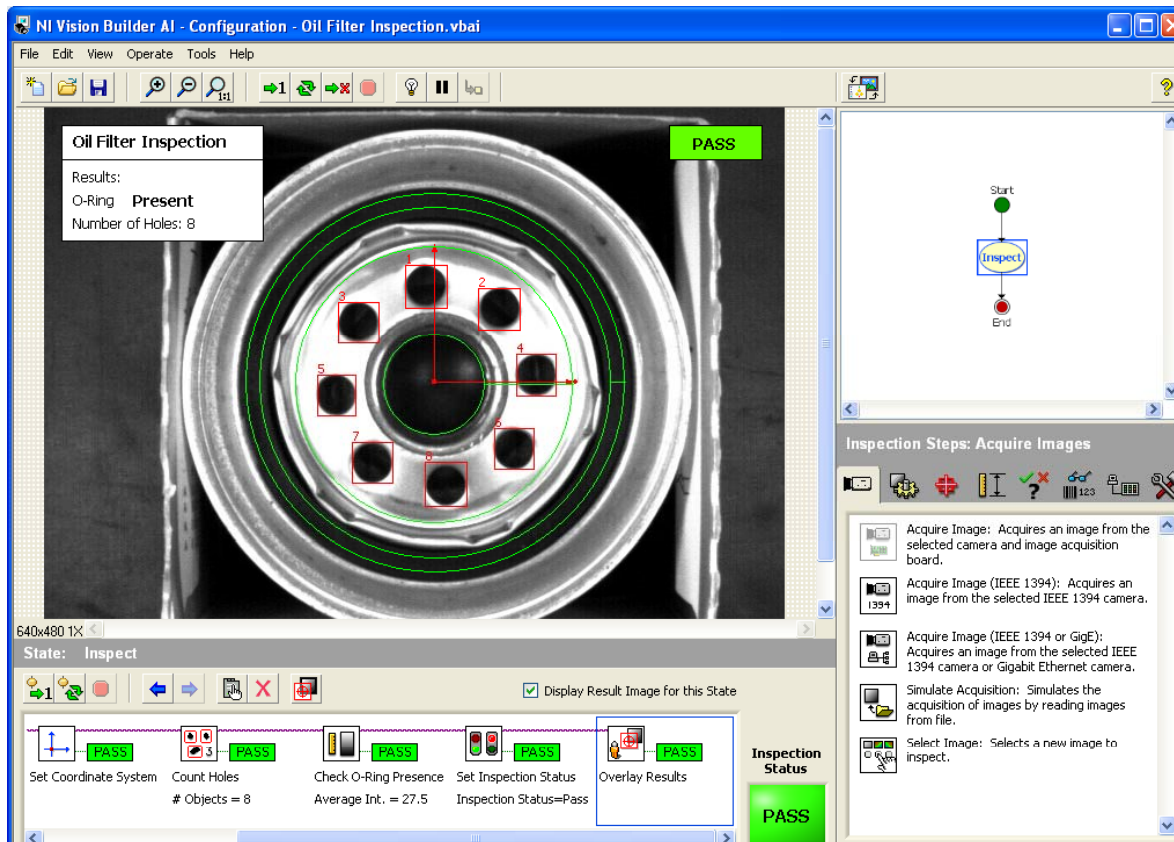


Diagrama de Estado

Passos de Inspeção

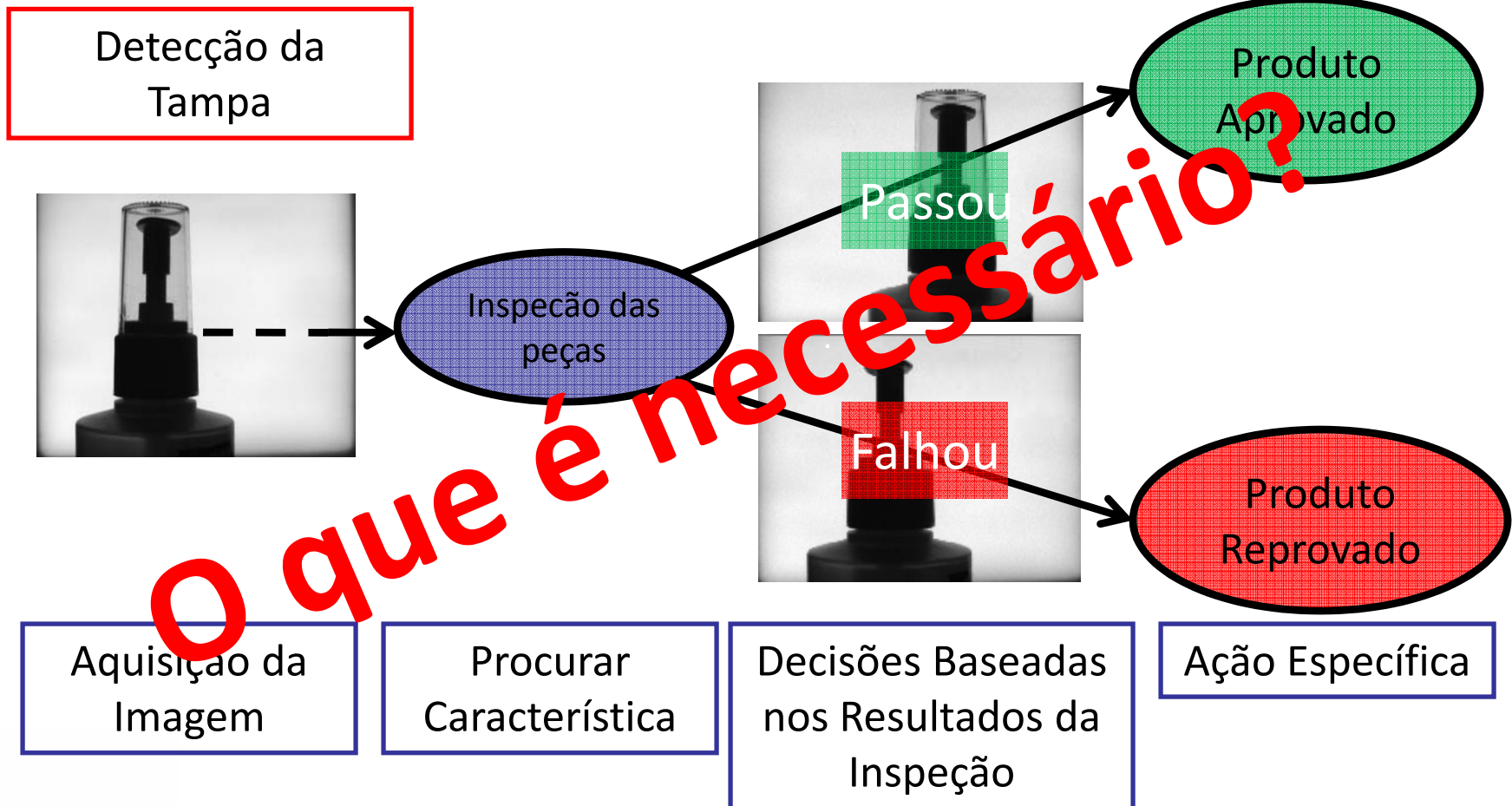
Vision Builder AI - Passos de Inspeção



Introdução ao Vision Builder AI

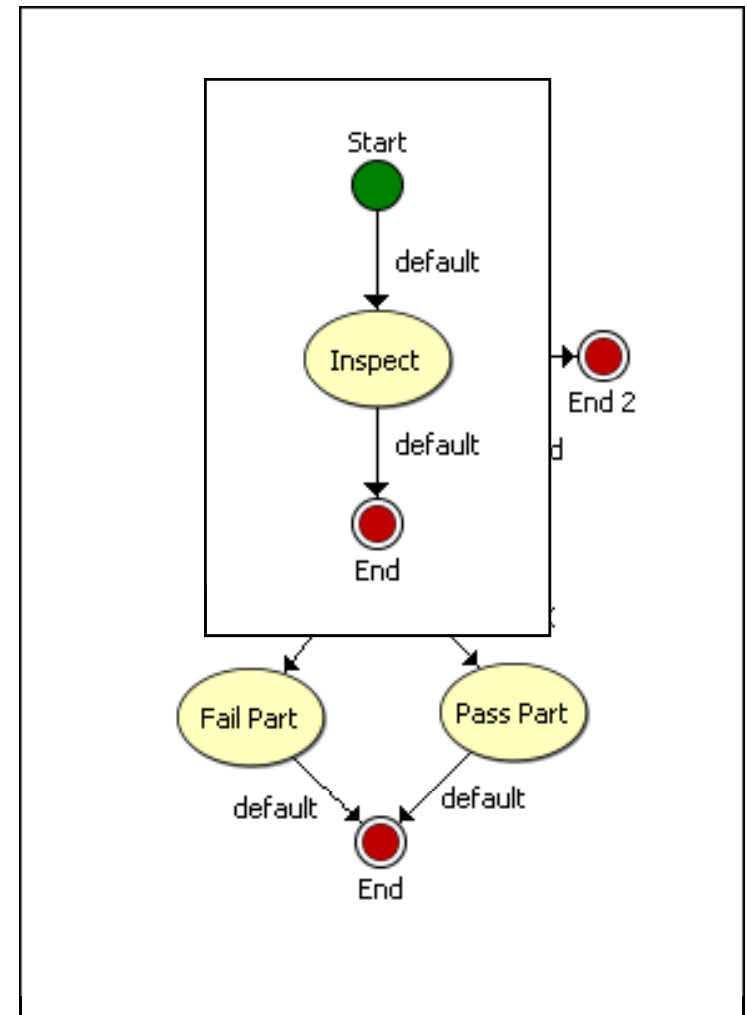
Demonstração

Tomada de Decisão



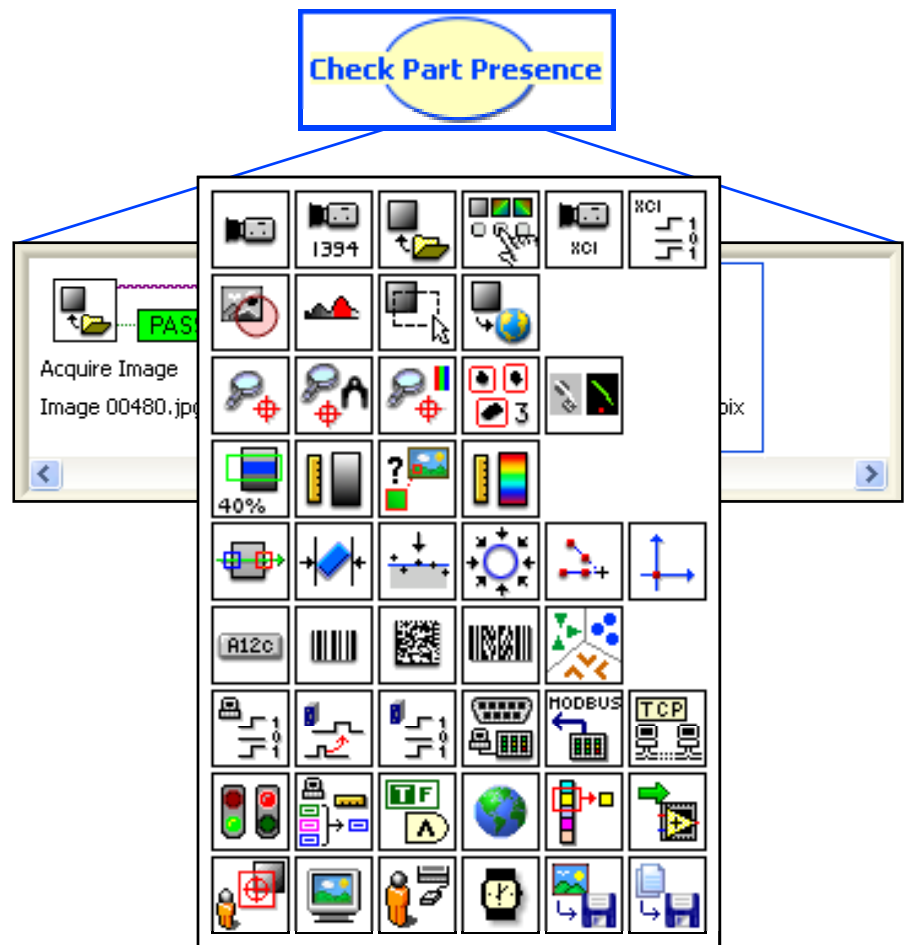
Máquina de Estado no Vision Builder AI

- Inspeções são baseadas em diagramas de estado
- Diagrama de estado padrão possui somente um estado
- O Diagrama de Estado da Inspeção executa do ponto de início até o ponto de término, repetidamente
- Um Diagrama de Estados contém:
 - Um ponto de início
 - Um ou mais estados
 - Um ou mais pontos de término



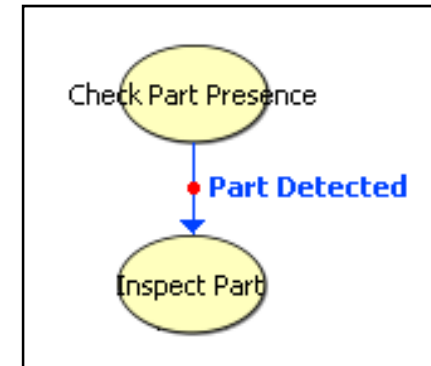
Vision Builder AI: Estados

- Cada estado inclui passos que serão executados sequencialmente
- Qualquer passo da inspeção pode ser usado em qualquer estado



Vision Builder AI: Transições

- Execuções de estado são comandados por transições
- Condições de transição são avaliadas para determinar o próximo estado
- Condições de transição são baseadas nos resultados das inspeções

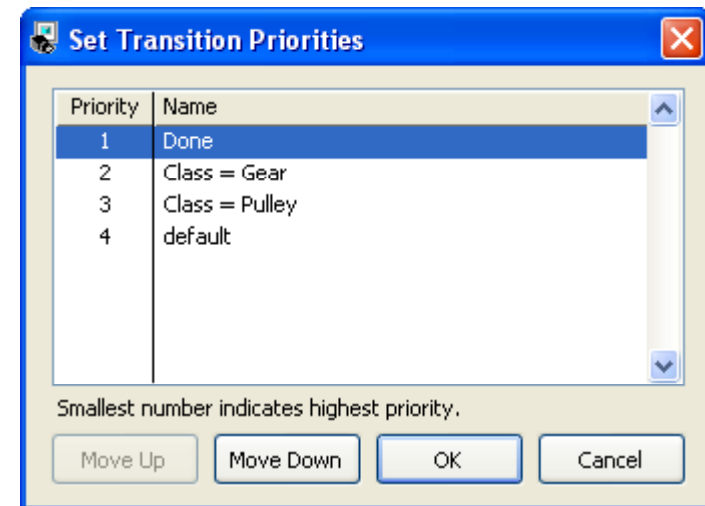
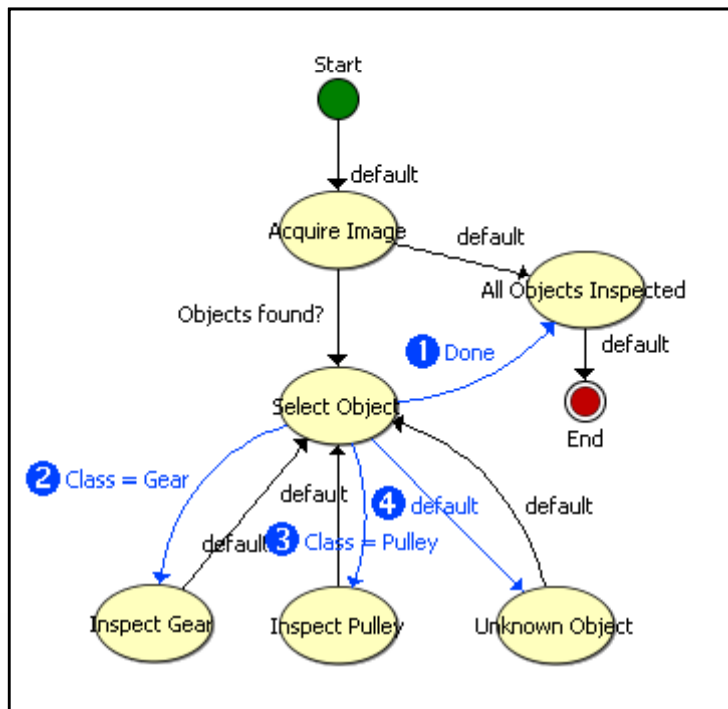


The 'Edit Transition' dialog box is shown with the following details:

- Transition Name:** Part Detected
- Transition will be activated when the following condition is met:**
 - Measure:** Locate Bottle - # Matches
 - is:** Equal
 - to:** 1.00
- Current Value:** 0
- Buttons:** OK, Cancel

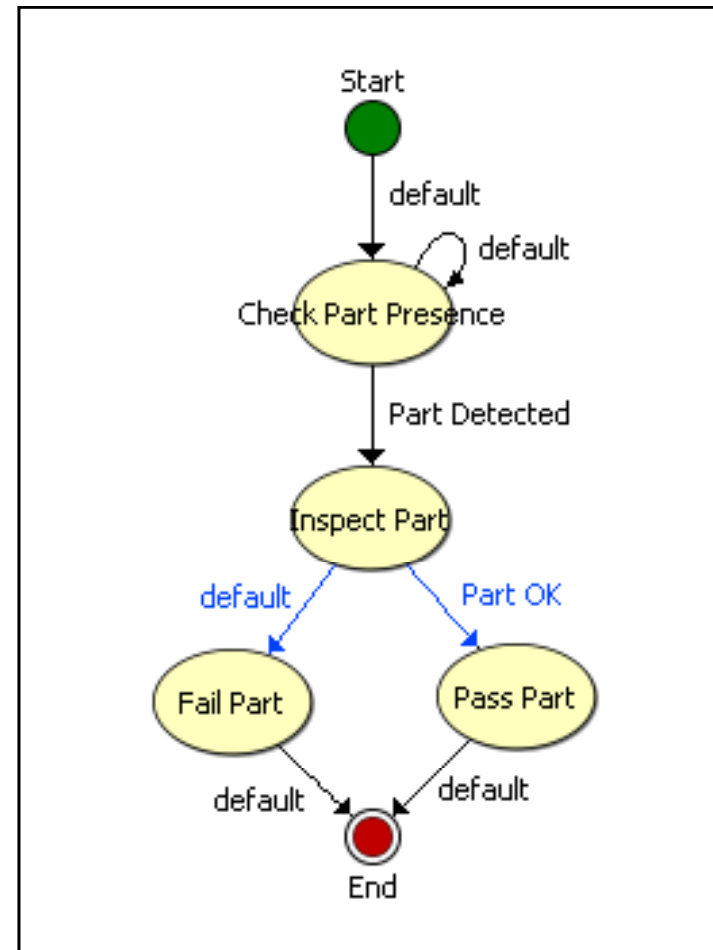
Vision Builder AI: Transições

- Todo estado tem uma transição padrão (sempre VERDADEIRO)
- Quando múltiplas transições são de um mesmo estado são satisfeitas, essas são avaliadas de acordo com as prioridades definidas pelo usuário.



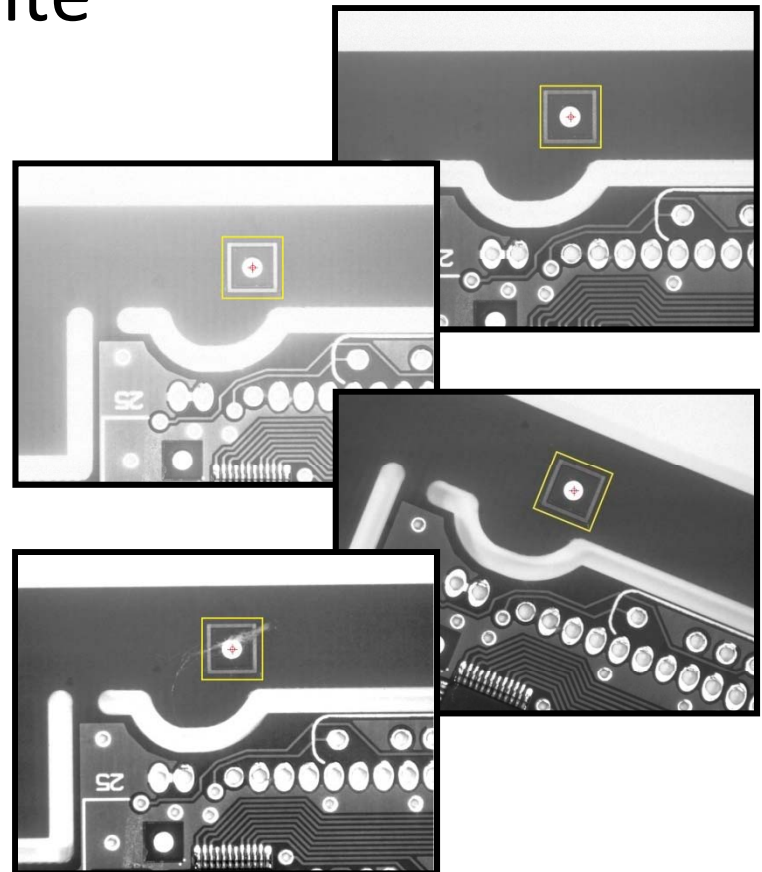
Técnicas do Diagrama de Estado Básico

- *Looping* — Adquira uma imagem e verifique a presença de uma parte até que a mesma seja detectada.
- *Branching* — Se a condição para transmissão **Part OK** for atendida, executa os passos no estado **Pass Part**. Caso contrário, executa os passos no estado **Fail Part**.



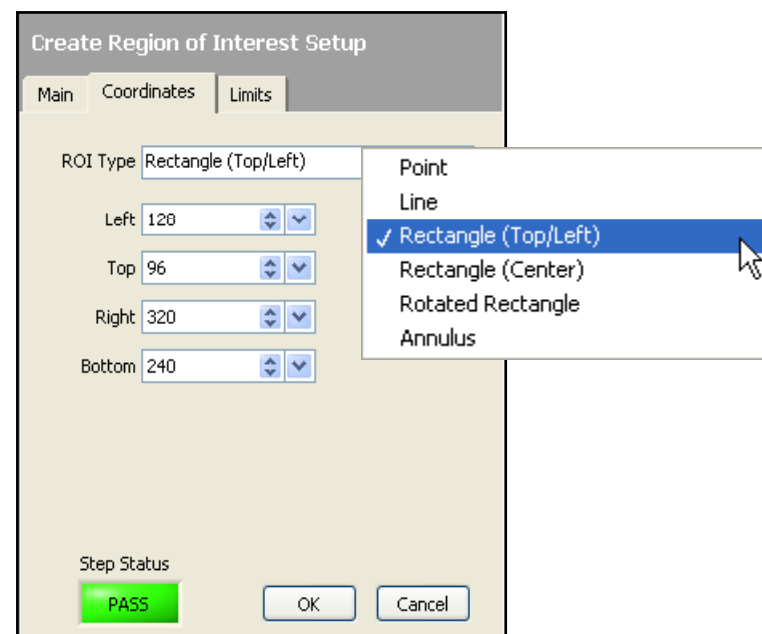
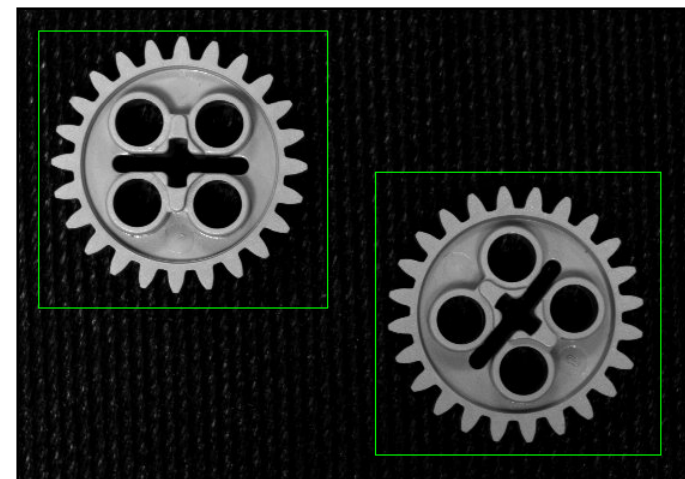
Comparação de Padrões

- Localiza padrões rapidamente
- Robustez da ferramenta permite alterações de:
 - Iluminação
 - Alinhamento
 - Foco



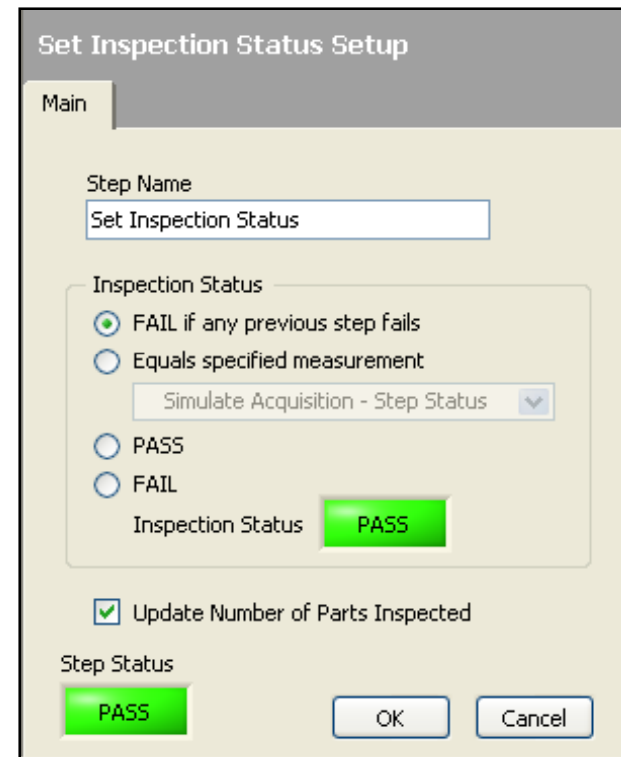
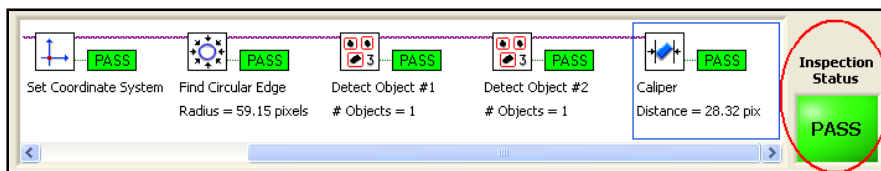
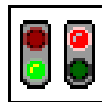
Regiões de Interesse

- Regiões de Interesse (Region of Interest - ROI) podem ser um Ponto, Linha, Retângulo, Retângulo inclinado ou Anelar
- Coordenadas ROI podem ser constantes, medições anteriores ou variáveis globais
- Exemplos:
 - Criar um ROI ao redor de cada objeto encontrado
 - Criar um ROI para analisar uma imagem de acordo com padrão de varredura fixo
 - Criar um ROI de forma e tamanho específicos



Status da Inspeção

- *Set Inspection Status Step* permite a especificação de como e quando o status do passo é definido
- *Set Inspection Status* pode atualizar as estatísticas de inspeção



Set Inspection Status Setup

Main

Step Name
Set Inspection Status

Inspection Status

☒ FAIL if any previous step fails
☐ Equals specified measurement
Simulate Acquisition - Step Status

☐ PASS
☐ FAIL

Inspection Status: PASS

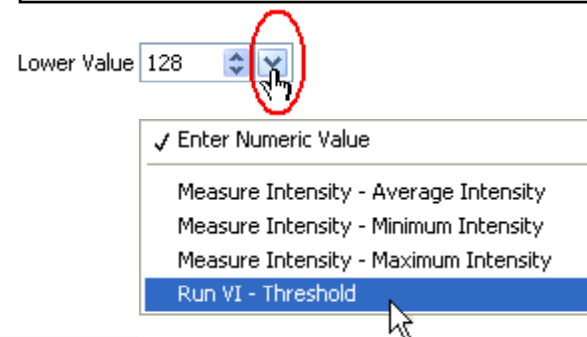
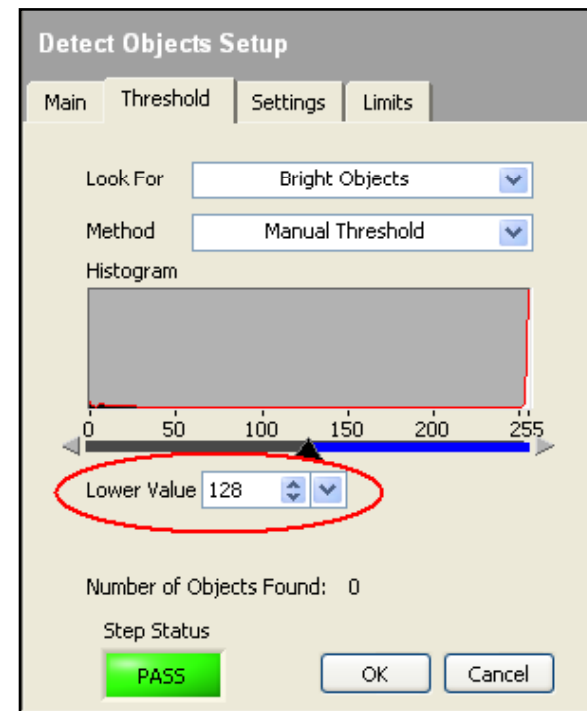
☒ Update Number of Parts Inspected

Step Status: PASS

OK Cancel

Acessando Medições Inspecionadas

- Passos do Vision Builder AI retornam medições
- Medições de inspeções anteriores podem ser acessadas usando uma lista *drop-down* ou controles do tipo árvore
- Estes controles fornecem valores constantes ou resultados de medições anteriores
- Medições são dados locais para um estado

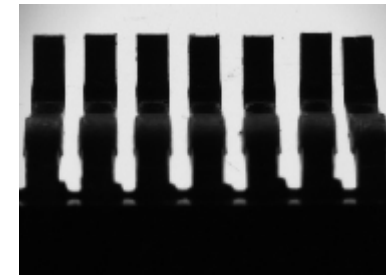
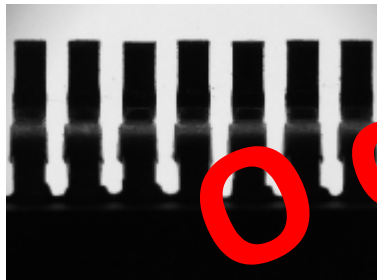
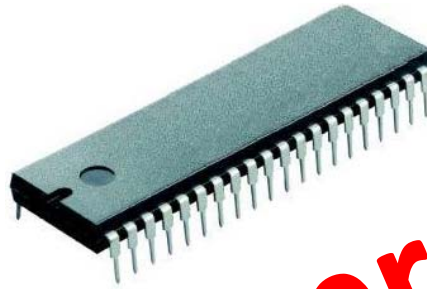


Branching e Tomadas de Decisões

Demonstração

Iteração de Padrões

Inspeção do CI



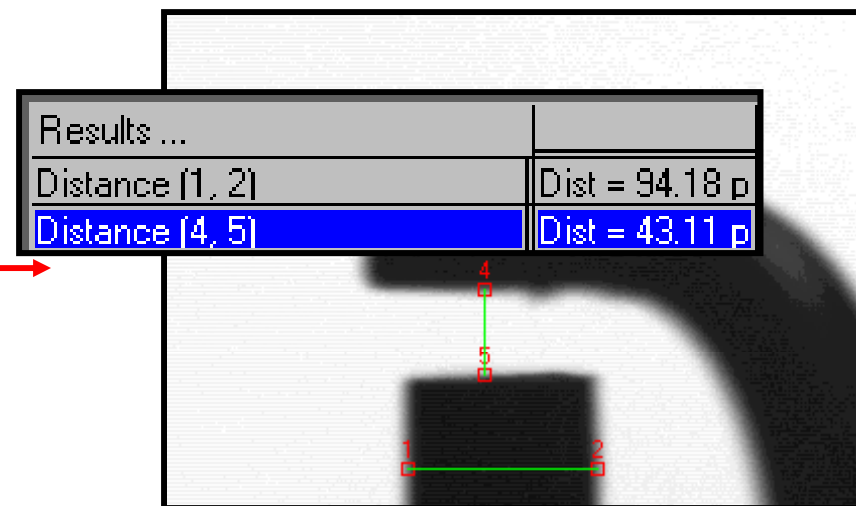
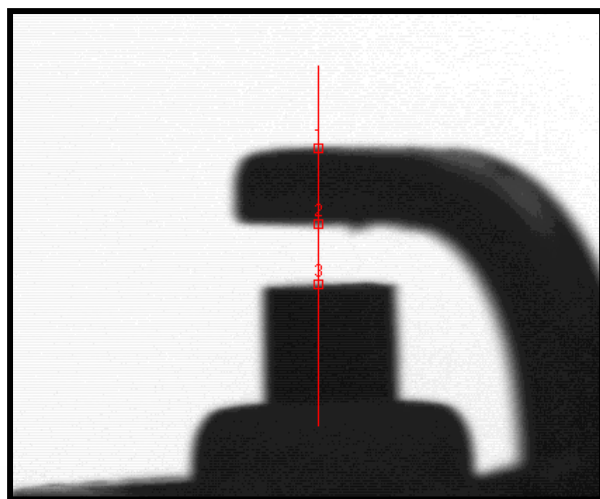
Número de Pinos

Espaço entre os pinos?

Como repetir a inspeção para cada pino?

Determinação de Borda e Dimensão

- Encontre as bordas de objetos ao longo de qualquer linha de inspeção em uma imagem
- Use o posicionamento de bordas para alinhamento e medição
- Precisão “Subpixel”
- Medições de ângulos




Variáveis Globais

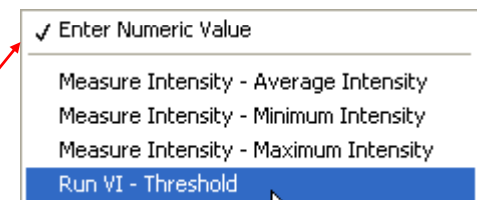
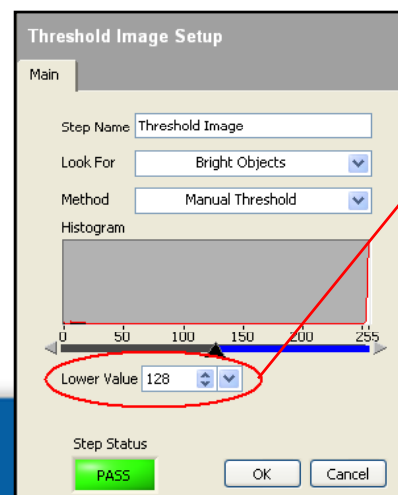
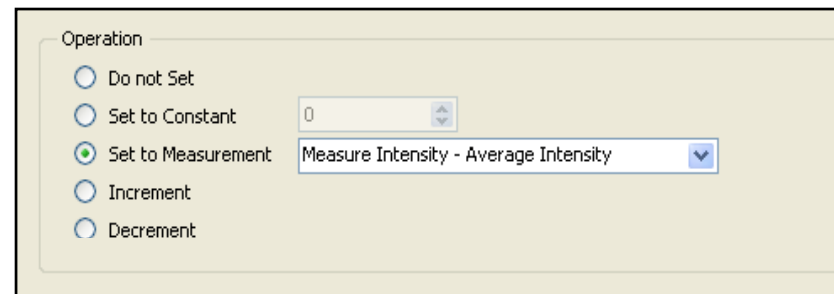
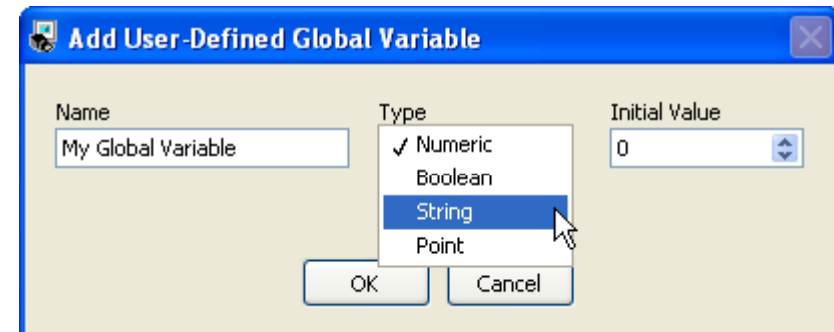
- Variáveis Globais disponibilizam medições para outros passos em diferentes estados
- Dois tipos de variáveis globais:
 - Variáveis Globais de Sistema (Somente Leitura)
 - Variáveis Globais definidas pelo usuário (Leitura/Escrita) — Numérico, Booleano, Texto ou Ponto

System Global Variables

Name	Type	Value
Device Name	String	HELIOS
IP Address	String	130.164.35.4
Device Start Date	String	7/15/2006
Device Start Time	String	2:34:35 PM
Current Date	String	7/15/2006
Current Time	String	4:06:20 PM
Inspection Name	String	Untitled Inspection 1
Inspection Start Date	String	7/15/2006
Inspection Start Time	String	2:38:24 PM
Inspection Iteration Counter	Numeric	0
Active Time (s.)	Numeric	0
Idle Time (s.)	Numeric	0
Inspection Rate (parts/s.)	Numeric	0
Inspection Status	Boolean	Pass
# Pass	Numeric	0
# Fail	Numeric	0
# Parts Inspected	Numeric	0
Yield (%)		

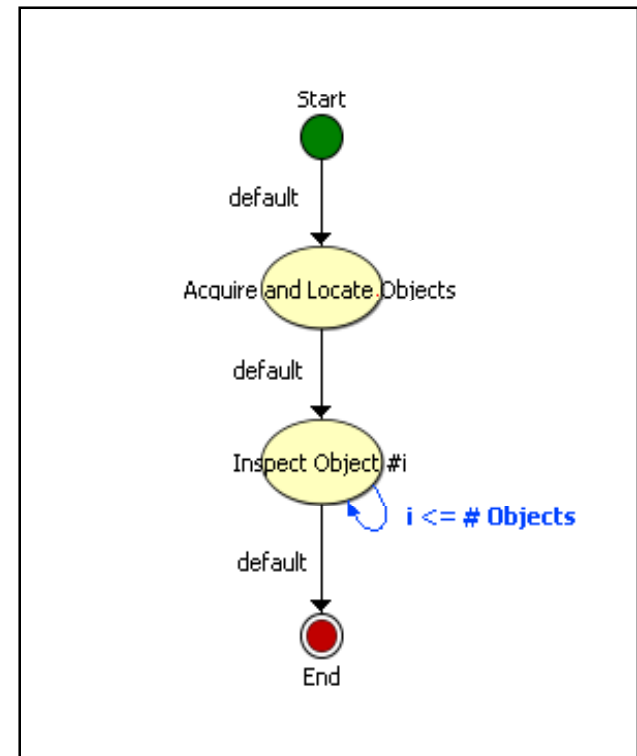
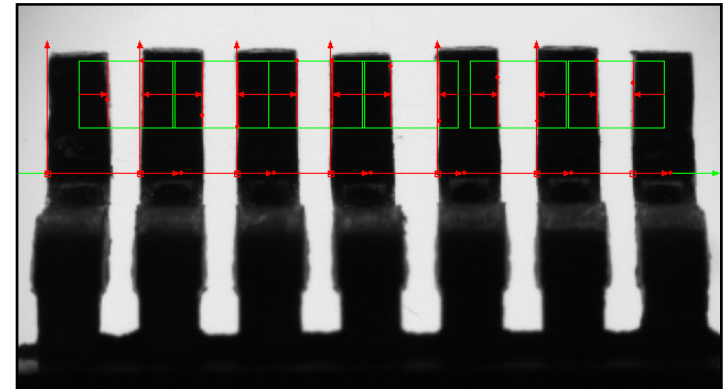
Utilizando Variáveis Globais

- Defina as variáveis globais usando o *Global Variable Manager*
- Ajuste o valor da Variável Global utilizando o Set Global Variable Step 
- Escolha uma variável global como o valor de entrada de um passo localizado em um estado diferente



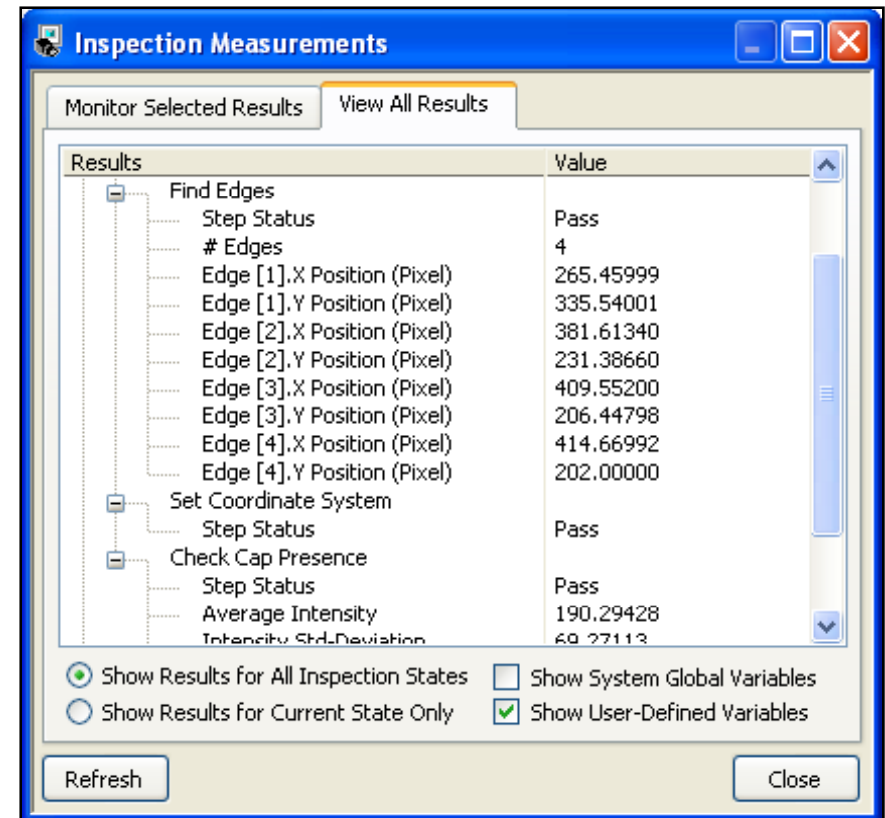
Iterações

- Iterações permitem você a implementar laços de repetição (*Loops FOR*) no diagrama de estado
- Use variáveis globais como contadores
- Use o *Set Global Variable Step* para incrementar ou reduzir o contador do *loop*
- Exemplos:
 - Repita um algoritmo para cada objeto encontrado
 - Atualize uma linha de E/S para sincronizar eventos externos
 - Aguarde a aquisição de uma imagem para então começar a inspeção



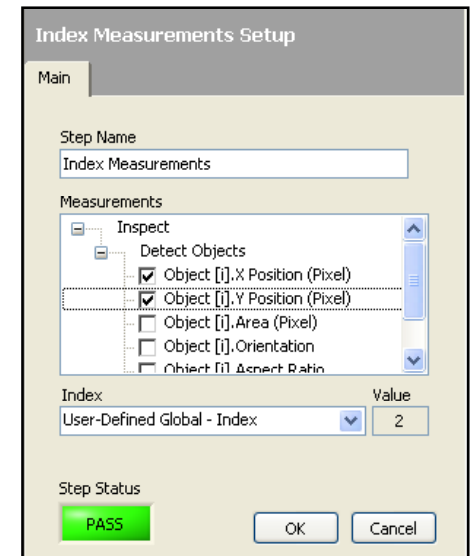
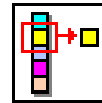
Medições Indexadas

- Alguns passos criam medidas relacionadas a múltiplos objetos encontrados
- Indexação possibilita acesso randômico resultados de objetos individuais
- Exemplos:
 - Execute estatísticas sobre objetos encontrados em uma imagem
 - Crie uma região de interesse ao redor de cada objeto encontrado e analise o objeto



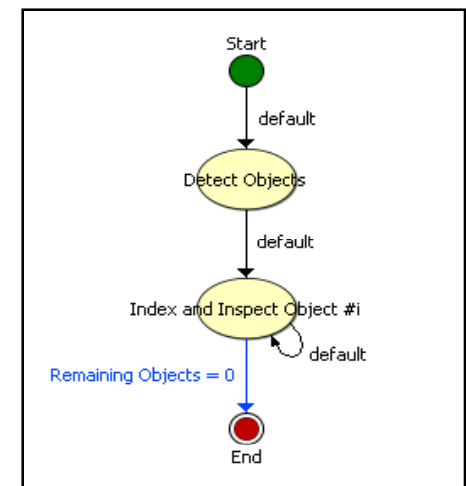
Utilizando Medições Indexadas

- Passos de Medições Indexadas permitem o acesso à medidas individuais dentre diversos resultados de medições
- Crie uma medição indexada que pode ser utilizada em passos de inspeções futuros
- Índices podem ser constantes, medições anteriores ou variáveis globais
- Passos de Medições Indexadas retornam o número de objetos faltantes



The dialog box is titled "Index Measurements Setup" and has a "Main" tab. It contains the following fields and controls:

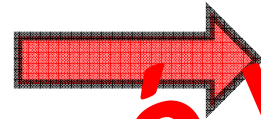
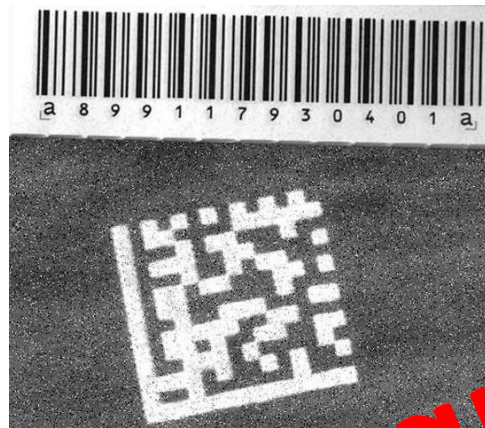
- Step Name:** A text field containing "Index Measurements".
- Measurements:** A tree view with "Inspect" expanded, showing:
 - ☒ Detect Objects
 - ☒ Object [i].X Position (Pixel)
 - ☒ Object [i].Y Position (Pixel)
 - ☐ Object [i].Area (Pixel)
 - ☐ Object [i].Orientation
 - ☐ Object [i].Aspect Ratio
- Index:** A dropdown menu showing "User-Defined Global - Index".
- Value:** A text field containing "2".
- Step Status:** A green button labeled "PASS".
- Buttons:** "OK" and "Cancel" buttons at the bottom right.



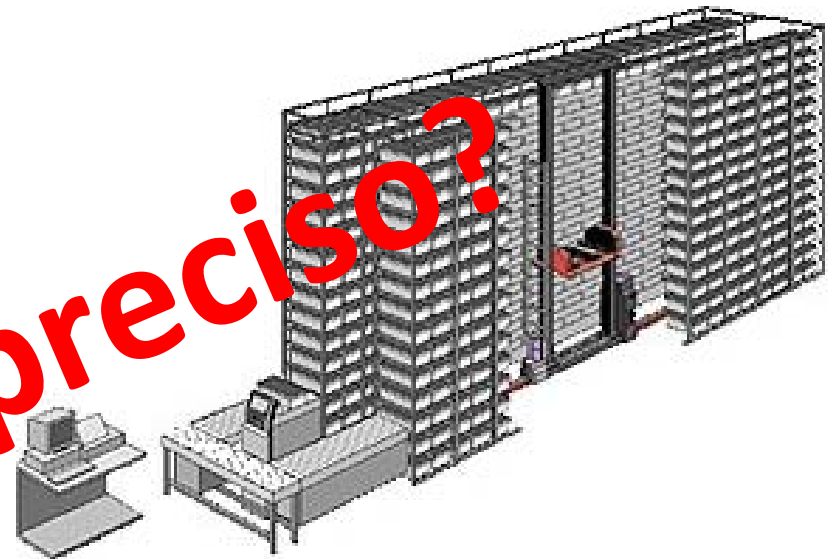
Loops e Variáveis Globais

Demonstração

Integração ASRS



O que é preciso?

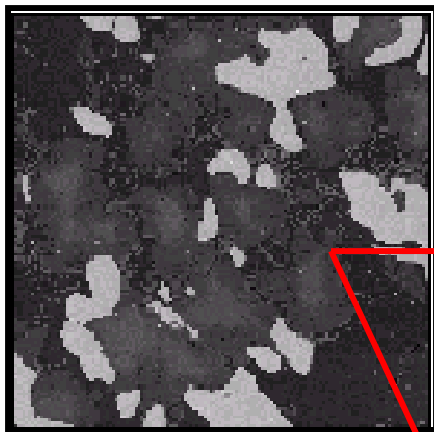


Leitor de código de Barras
OCR

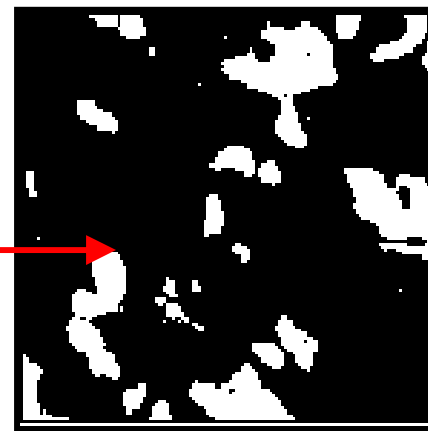
Busca Automática em Estoque
de acordo com o ID do produto

Comunicação com outros
equipamentos de automação

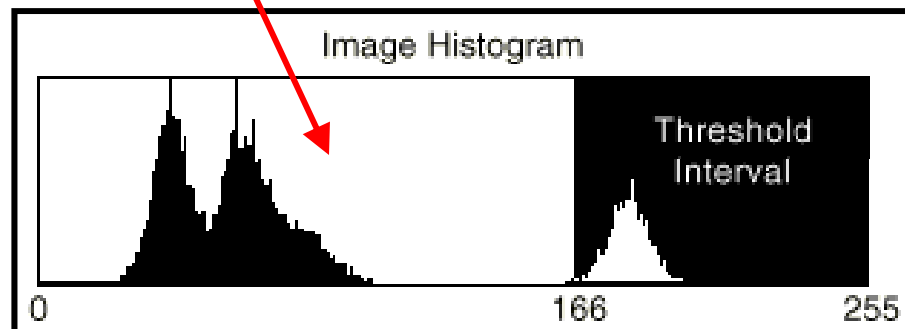
Histogramas e *Thresholds*



Original



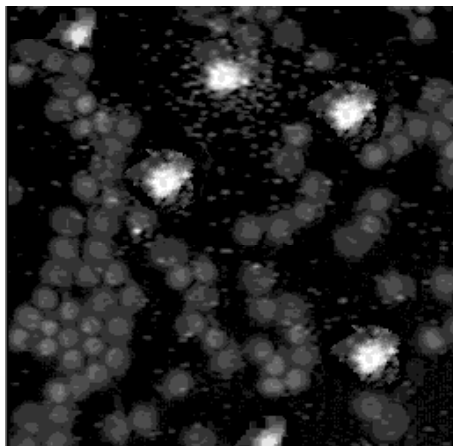
Threshold



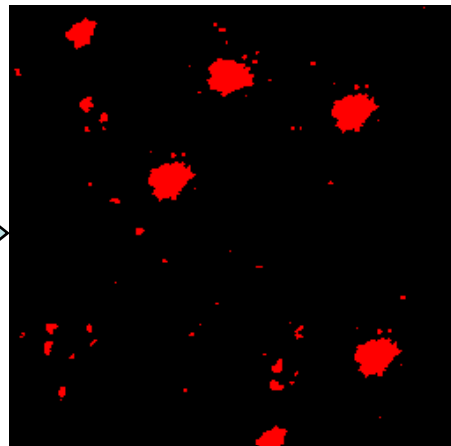
Histograma

Análise de Partículas

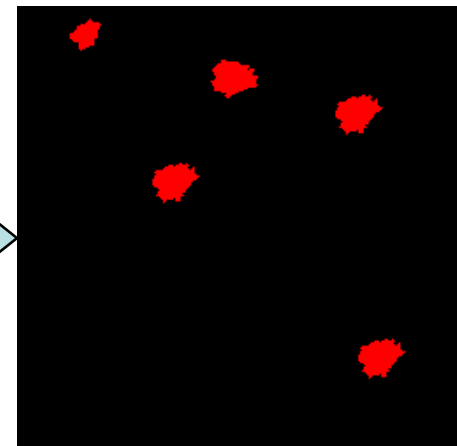
- *Threshold*
- Filtro de Partículas
- Análise de Partículas (Mais de 50 parâmetros disponíveis para análise)
 - Quantidade
 - Tamanho e localização
 - Área e forma



Original



Função *Threshold*



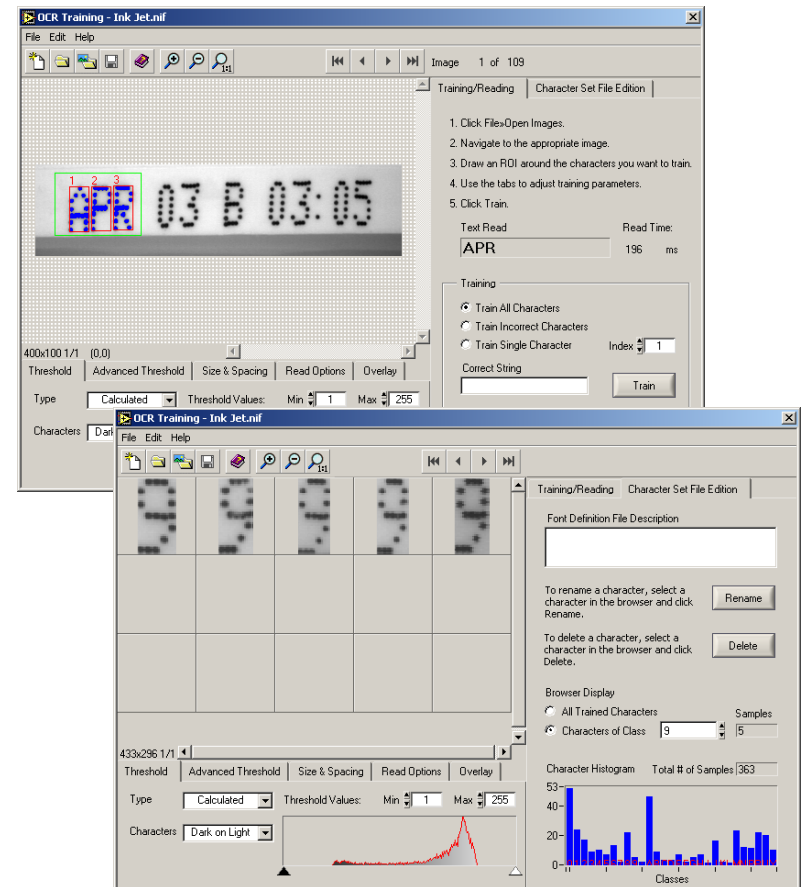
Filtro de Partículas

Reconhecimento Óptico de Caracteres e Códigos de Barras

- OCR Inteligente

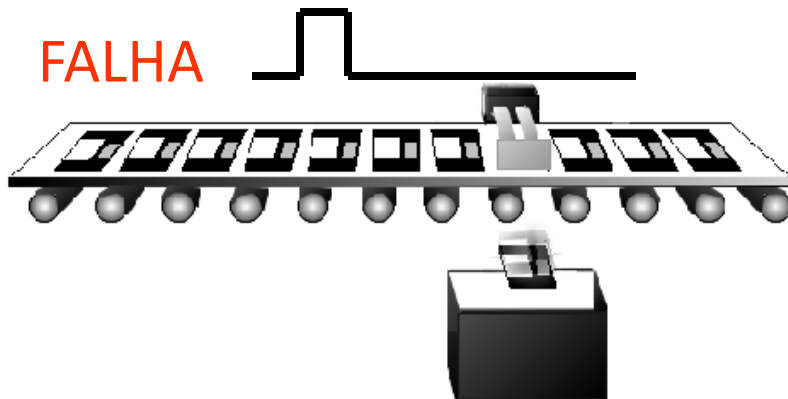
Funções podem ser treinadas para aprender uma grande variedade de fontes e símbolos
- Códigos de Barras

Diversos formatos de códigos de barra 1D e 2D suportados
- Novos
 - QR/micro QR
 - Pharma code
 - Limited RSS



Tomadas de Decisão e E/S Digitais

- Ajuste o limite para cada passo de inspeção
- Ajuste os limites globais combinando resultados de diversos passos
- Direcione decisões e outros parâmetros para portas seriais e linhas digitais



Step Name: Decision Making Step

Expression

First Operand

Step: Find Circular Edge

Measure: Radius (Pix.)

Current Value: 59.19 pix

Operator: =

Second Operand

Constant: 59.19 pix

Step:

Measure:

Current Value:

Expression Result: TRUE

Decision

Operand 1	NOT	Operator	Operand 2	Result	AND/OR
Set Coordinate System Step Status		=	TRUE	True	AND
Find Circular Edge Radius (Pix.)		=	59.19	True	

Decision Result: TRUE

Mode

☒ This step passes inspection when Decision Result is True.

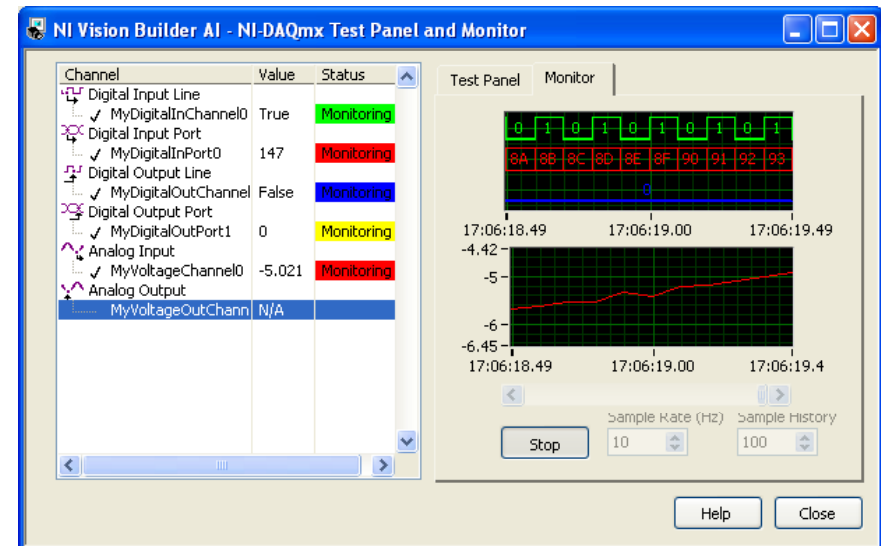
☐ This step passes inspection if the Decision Rule can be evaluated (i.e. all necessary results are available). The Decision Rule Result is logged as a boolean result that can be used in further decisions or I/O operations.

Step Status: PASS

Buttons: Add, Insert, Replace, AND/OR, Negate, (), Delete, OK, Cancel

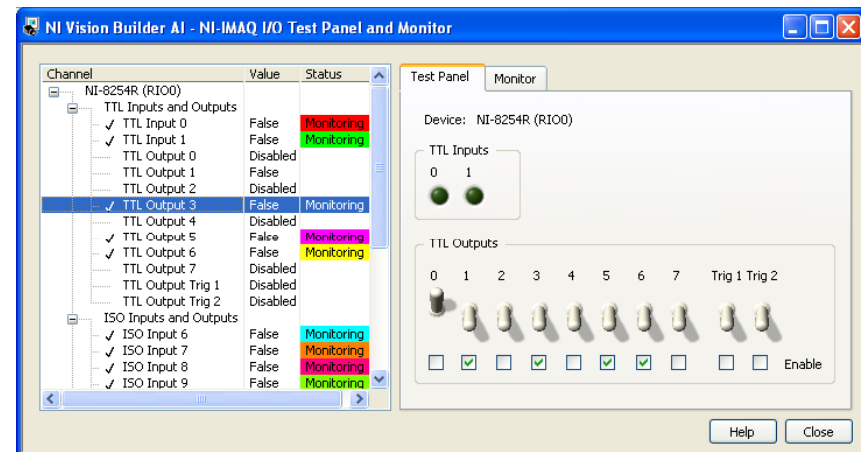
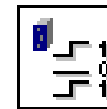
Passos de E/S NI-DAQmx

- O passo de E/S NI-DAQmx atualizado, compatível com todos os dispositivos NI-DAQmx
- Leitura ou Escrita de valores e medições para E/S digitais e analógicas
- Teste e monitore as linhas de E/S utilizando o Painel de Teste e o Monitor NI-DAQmx



Passos de E/S NI-DAQmx

- Passo de E/S NI-IMAQ é compatível com a série NI CVS-1450, NI PCI-8425, dispositivos NI PCIe-8255R e Smart Câmeras
- Entrada Estática e Passo de Saída
 - Leitura/Escrita de valores e medições de/para TTL e linhas digitais opto-isoladas
 - Seleção de produto
 - Detecte mudanças nas linhas de entrada
- Passo de Pulso NI-IMAQ I/O
 - Geração de Pulso *Single-Shot*
 - Geração de Pulso *Re-armed*
- Painel de Testes e Monitor de E/S NI-IMAQ



Leitura de Caracteres e Números com OCR

Demonstração

Plataforma NI Vision

NI Vision Development Module

Ferramentas de Programação para
LabVIEW, C/C++, Visual Basic, e .NET

NI Vision Builder para Inspeção Automatizada

Configuração, teste de desempenho e
implementação sem programação

NI Vision Acquisition Software

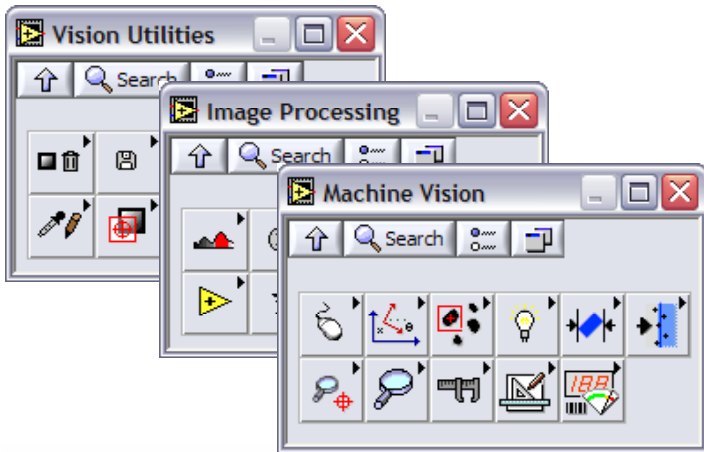
Aquisição, gravação e apresentação de imagens de milhares de câmeras



Família de Produtos NI Vision

NI Vision Development Module

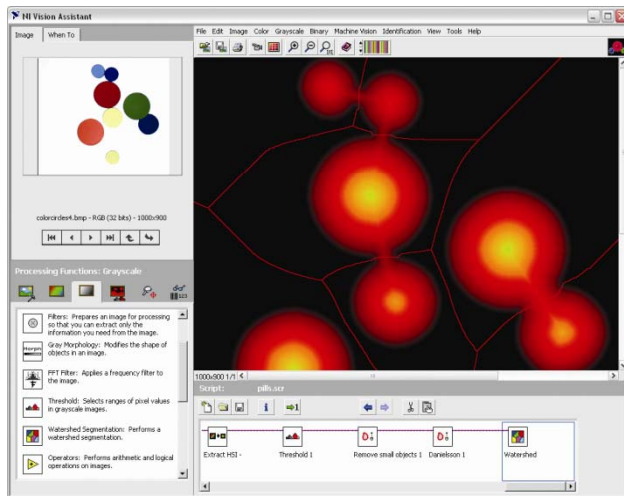
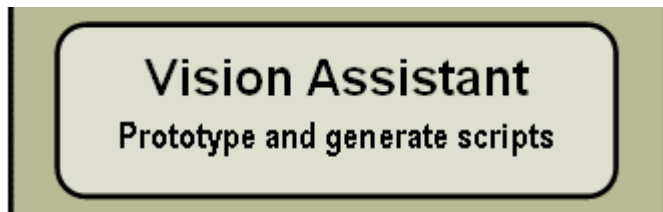
Ferramentas de Programação para
LabVIEW, C/C++, Visual Basic, e .NET



- Destaques do **Vision Development Module**:
 - Centenas de funções de processamento de imagens incluindo comparação de forma e geometria, OCR, leituras de código de barras, classificação de objetos e análises de partículas.
 - Ferramentas para tratamento de imagens, checar presença, localizar características, identificar e medir objetos
 - Rápida aplicação de protótipos e geração de código com Vision Assistant

Família de Produtos NI Vision

- **Vision Assistant**

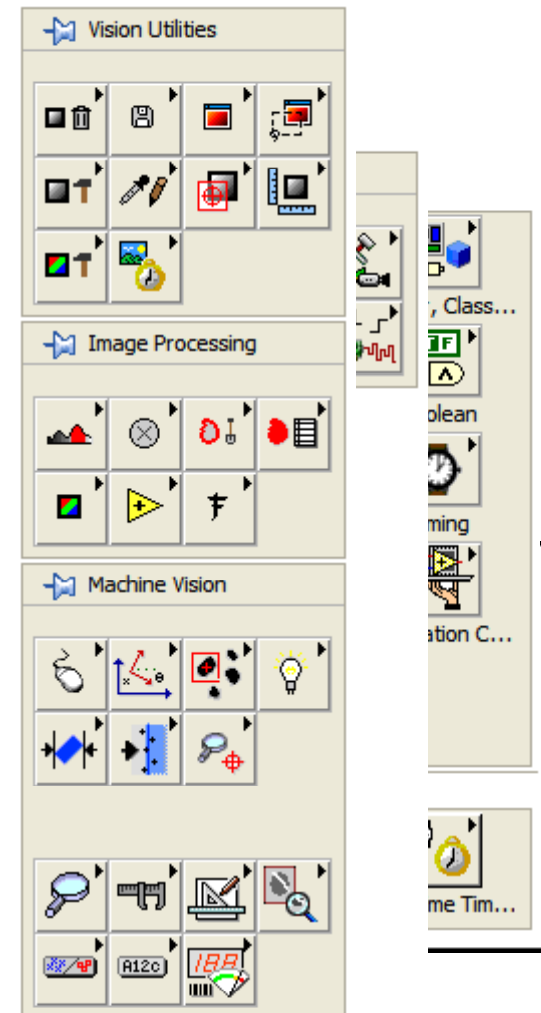


- Criação de algoritmos complexos e personalizados
- Geração de VI LabVIEW ou programa C/VB a partir de um script de processamento de imagem
- Protótipo de sistemas de visão e testes de diferentes funções de processamento de imagem
- Visualização da imagem original na janela de referência enquanto armazena diversas imagens no navegador de imagens

Software de Desenvolvimento



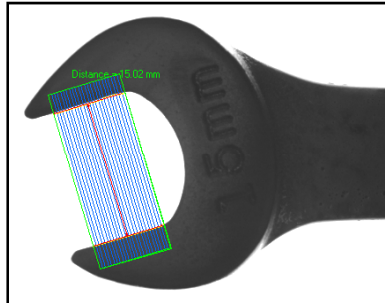
- LabVIEW Real-Time Module
- Driver NI-IMAQ
- NI Vision Development Module
- Outros Módulos e Toolkits:
Control Design and Simulation
entre outros



Algoritmos NI Vision

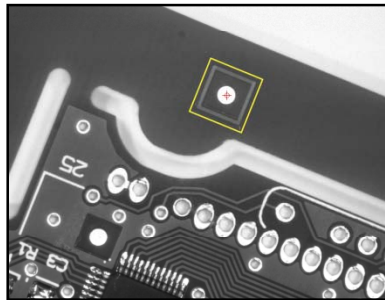
- **Tratamento de Imagens**

- Calibração de Imagens
- Filtros de Imagens



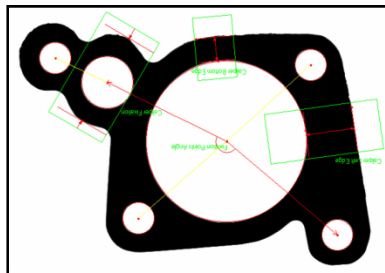
- **Localizar Características**

- Comparação de Padrões
- Comparação Geométrica
- Detecção de Bordas



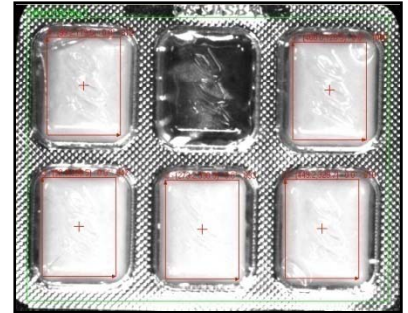
- **Medições**

- Calibração
- Geométricas



- **Verificação de Presença**

- Medição de Intensidade
- Análise de Partículas
- Comparação de Cores



- **Identificação de Partes**

- OCR Inteligente
- Classificação de Partículas
- Códigos de Barra 1D
- Leitura de códigos 2D (DataMatrix e PDF 417)



Geração de Código LabVIEW com Vision Assistant

Demonstração

Implementação de Inspeções Visuais em Hardware de Aquisição

Plataforma NI Vision

Módulo de Desenvolvimento NI Vision

Ferramentas de Programação para LabVIEW,
C/C++, Visual Basic, and .NET

NI Vision Builder para Inspeções Automatizadas

Configurar, testar performance e
distribuir sem programação

Software de Aquisição NI Vision

Adquira, salve e apresente imagens de milhares de câmeras



Hardware NI Image Acquisition (IMAQ)

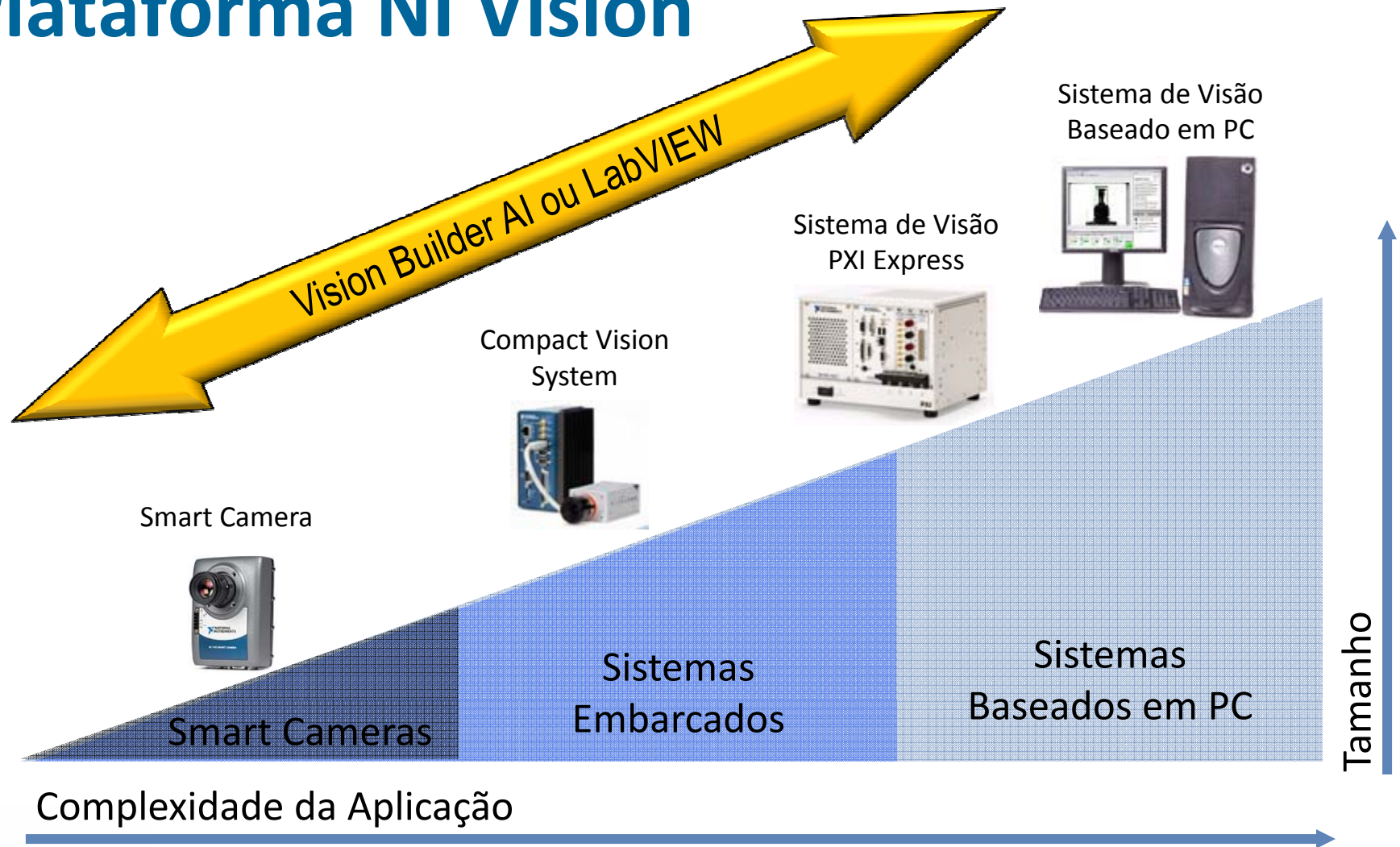
- Dispositivos IMAQ:
 - Conectividade com dispositivos digitais paralelos, analógicos e Camera Link
 - *Trigger* avançado e funções de E/S
 - Até 128MB de memória integrada
 - Compatibilidade com sistemas de aquisição de dados e controle de movimento utilizando o barramento RTSI
 - Pré-processamento que permite escalonamento de pixel e de linha, além de aquisição da área de interesse
 - Aquisição em tempo real

Hardware NI Vision

- Placas Frame grabber
 - Camera Link
 - IEEE 1394 e GigE
 - Câmeras analógicas padrão e não-padrão
 - Digital Paralela
- Compact Vision System
- Smart Camera



Plataforma NI Vision



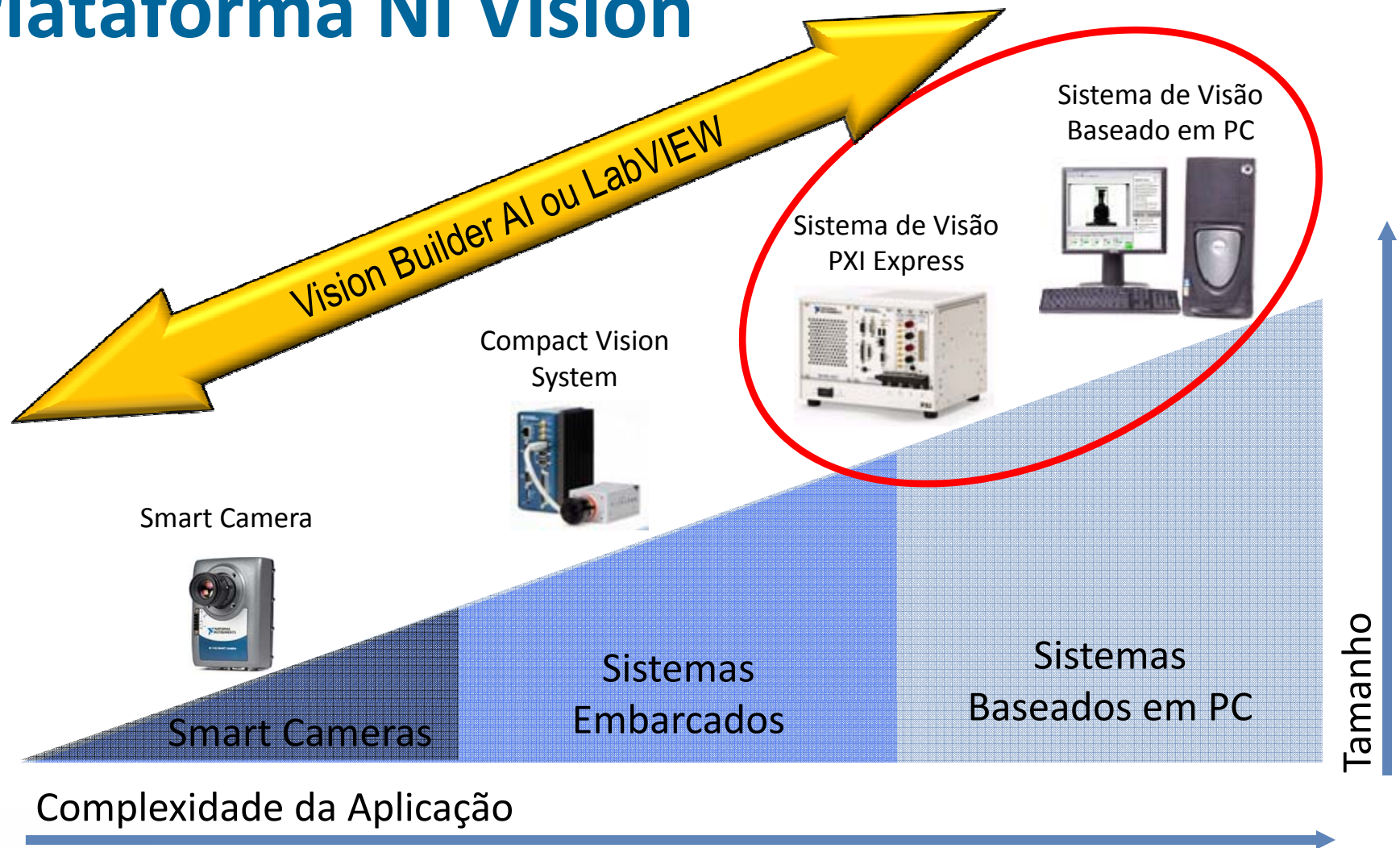
Plataforma NI Vision

- Camera Link
 - NI PCIe-1429 (Full)
 - NI PCIe-1430 (Dual Base)
 - NI PCIe-1427 (Base)
 - NI PCI/PXI-1428 (Base/Medium)
 - NI PCI-1426 (Base)
- IEEE 1394
 - NI PCI/PXI-1452 (1394.a)
 - NI PCI-8254R (1394.a)
 - NI PCIe-8255R (1394.a & 1394.b)
- GigE Vision
 - NI PCIe-8231
- Analog
 - NI PCI-1420 (4-ch mono.)
 - NI PXI-1409 (4-ch mono.)
 - NI PCI/PXI-1411 (1-ch color/mono.)
 - NI PCI-1405 (1-ch color/mono.)
- Parallel Digital
 - NI PCI-1422 (RS422, LVDS)
 - NI PCI-1424 (RS422, LVDS, TTL)
- Compact Vision Systems
 - NI CVS-1456
 - NI CVS-1455
 - NI CVS-1454
- Smart Camera
 - NI 1722/1742

NI Vision Acquisition Software



Plataforma NI Vision



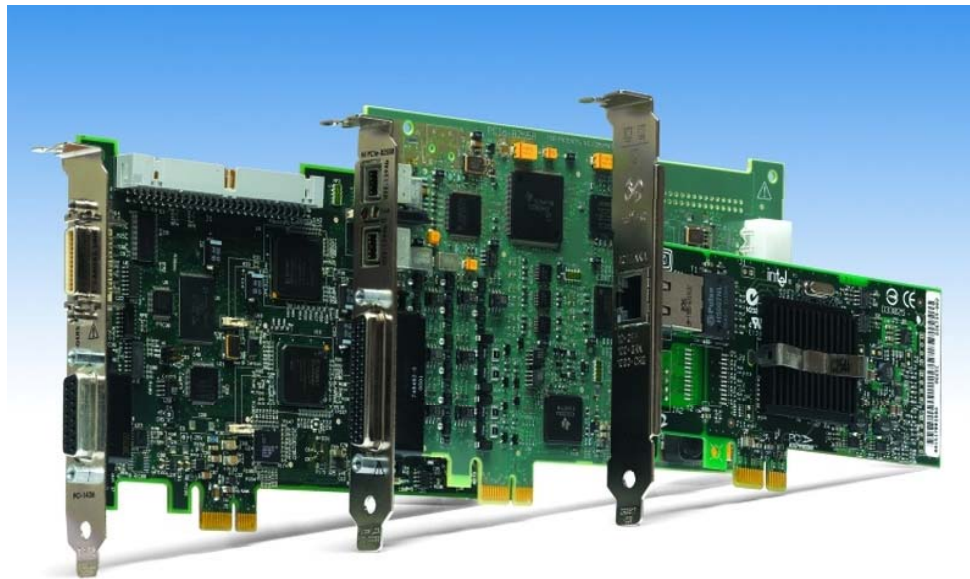
Hardware de Máquina de Visão (PC)



- Dispositivos de aquisição de imagens Analógicas e Digitais para PCI, PCIe e PXI
- Vision Acquisition Software simplifica a configuração e manutenção
- Dispositivos analógicos monocromáticos e coloridos; formatos não padronizados e multicanais
- Hardware calibrado de fábrica compatível com aplicações embarcadas e de tempo real
- Dispositivos digitais para Camera Link, Digital Paralelo e IEEE 1394 (FireWire)
- Alto desempenho e preço flexível

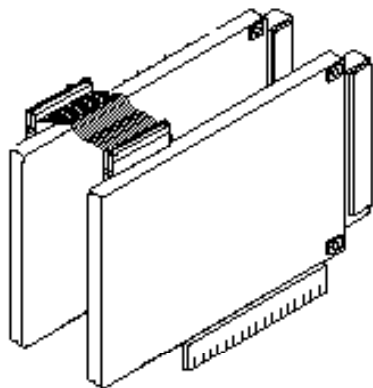
Frame Grabbers PCI Express

- Taxa de transferência elevada com placas PCIe
 - PCIe-1427 – para CameraLink PCIe x1
 - PCIe-8255 – para Câmeras 1394 PCIe x1
 - PCIe-8231 – placa Gigabit Ethernet PCIe x1



Sincronizando Visão, Movimento e Aquisição de Dados

- Placas PCI/PXI:
 - Controle de Movimento
 - Aquisição de Imagem
 - E/S Digital



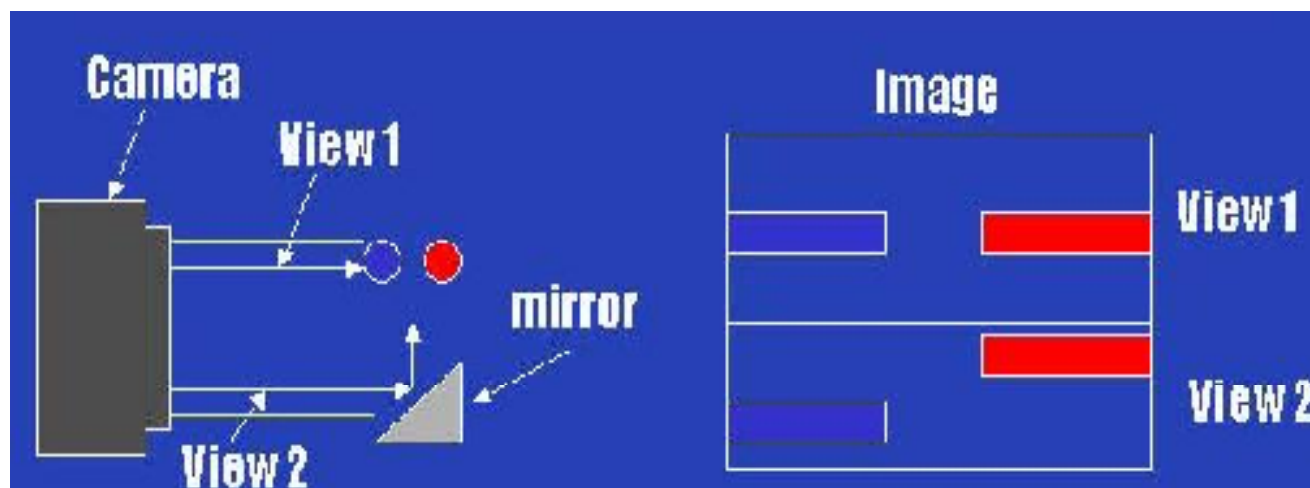
SEM cabeamento externo
SEM utilização de banda do barramento interno



Base de tempo de 10MHz
Barramento de *trigger* de 8 linhas

Sincronizando Visão, Movimento e Aquisição de Dados

Alinhando Dispositivos Opto-elétricos



VISION  MOTION

Alinhamento Bruto:
Alinhamento geral com
precisão micrométrica

MOTION  DAQ

Alinhamento Preciso:
Alinhamentos que exigem
precisão nanométrica

Plataforma NI Vision



Compact Vision System (CVS)

- Processador embarcado de alto desempenho para inspeções em alta velocidade
- 3 entradas para câmeras FireWire
- Integração com outros dispositivos por Ethernet, serial e E/S digitais
- Configuração através do NI Vision Builder AI ou programação com NI LabVIEW e Vision Development Module



Compact Vision System (CVS)

Ethernet

10/100 BaseT

Porta Serial

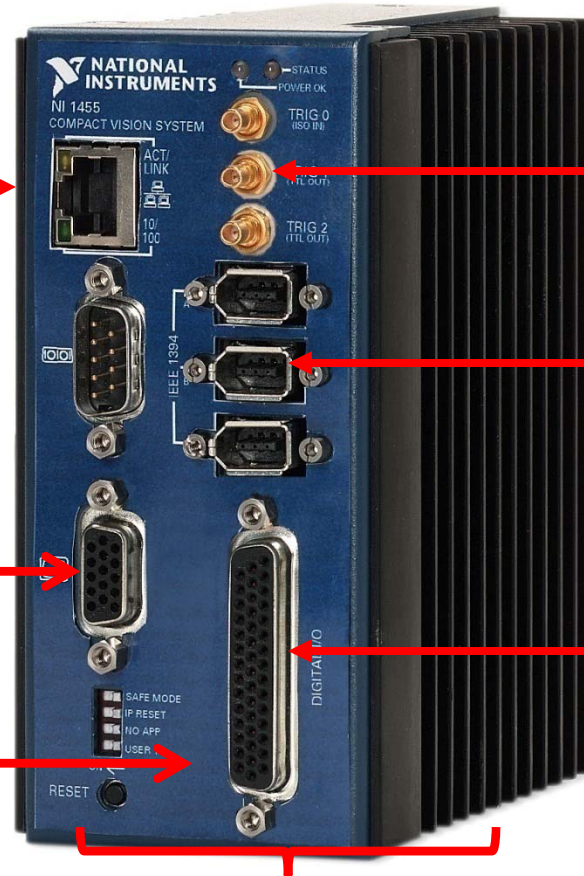
RS-232

Saída VGA

Saída em tempo real
Resolução de até
2.000 por 2.000

Robustez Industrial

Sem ventoinha ou
ventilação externa
Resistente a choques
Temperatura de operação de 0-55°C



E/S Digitais

1 entrada isolada
2 saídas de pulso TTL

Portas IEEE 1394

3 Portas
400 Mbps compartilhados
Até 16 câmeras
Até 100 f/s

E/S digitais adicionais

15ED/14SD
Tecnologia LabVIEW FPGA
Seleção de produto
Geradores de pulsos
Watchdog timer

Desempenho do Processador

Até 1.623 MIPS
Armazenamento não volátil
até 256MB

Escolha de Software

**Configuração intuitiva com
Vision Builder AI**

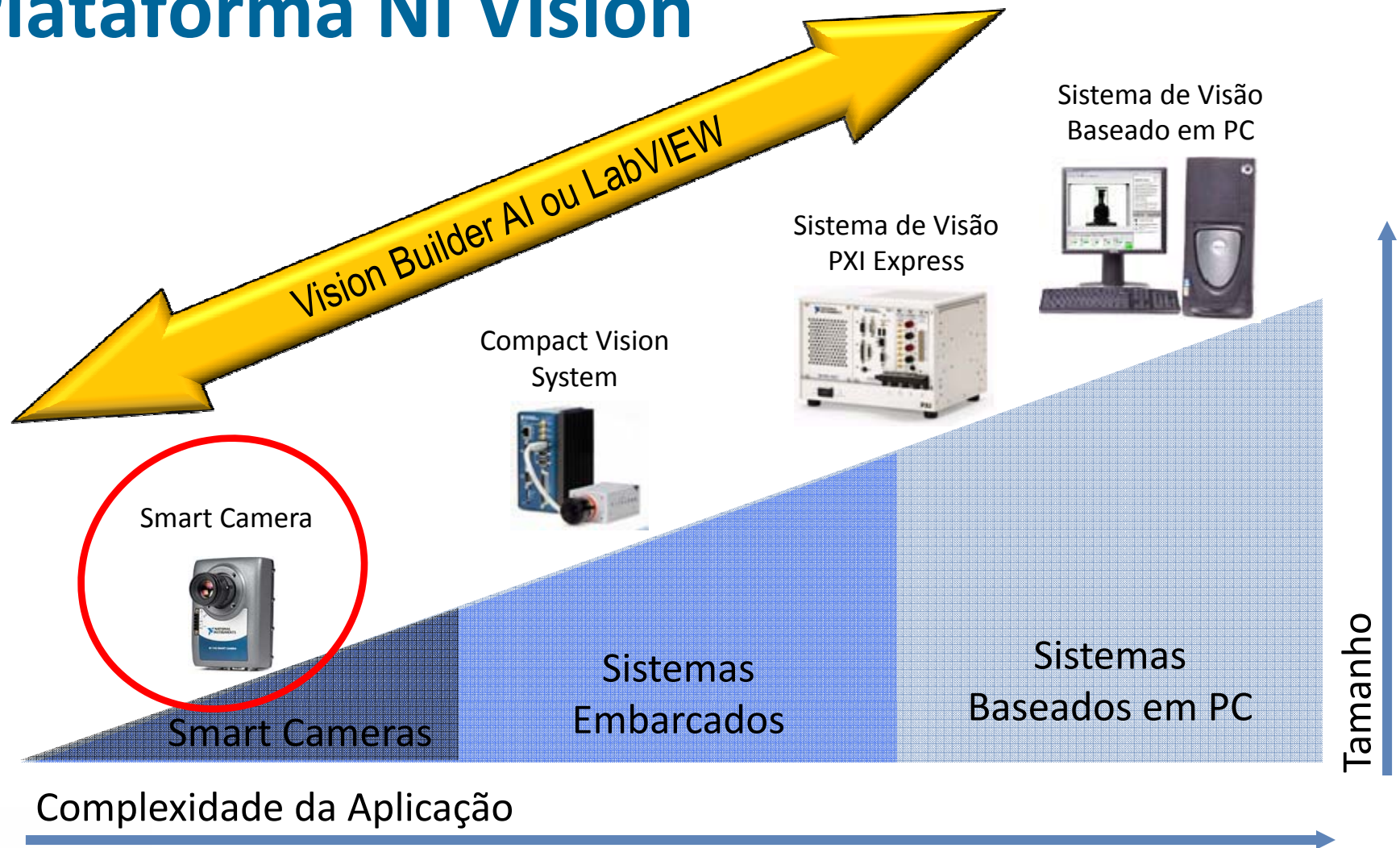
**Programação Gráfica com
LabVIEW Real-Time**



LabVIEW e NI Vision utilizando CVS

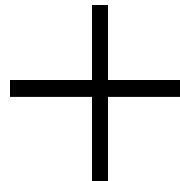
Demonstração

Plataforma NI Vision



A Smart Camera é...

1. Dispositivo utilizado para localizar, identificar e inspecionar objetos
2. Um equipamento que envia o resultado da inspeção e não imagens
3. Fusão entre um controlador automatizado e uma câmera
4. O equipamento de visão industrial de maior sucesso



- Processador de Alto Desempenho
 - PowerPC, DSP ou X86
- E/S Integradas
- SO de Tempo Real
- Programável e configurável remotamente

- Câmera Industrial
 - CCD ou CMOS
 - Sensor de várias velocidades
 - Sensor de várias resoluções
 - Utiliza lentes padrão

NI Smart Camera



NI Smart Camera

- **Melhor relação custo-benefício, mais:**
 - Entrada para Encoder
 - Pode comandar diretamente Iluminação de LEDs
 - Duas Portas Ethernet Gigabit
 - Vision Builder AI incluso
- **Fácil utilização**
 - Software de configuração Vision Builder AI
 - Integração nativa com PACs NI
 - Comunica com dispositivos industriais existentes (PLCs, HMIs, OPC, etc)
- **Mais Flexibilidade**
 - Configurável e programável
 - Expansão de E/S com cFP-180x
- **Escalável**
 - Software compatível com qualquer Sistema de Visão da NI (CVS, PXI, PC)



Características Únicas e Diferenciais

- Relação custo-benefício
- Controle de iluminação embutido
- Suporte a Encoder
- Duas Portas Ethernet
 - Depuração
 - Extensão E/S (ex: NI cFP-1804)
- Opção Ethernet Determinística (EtherCAT)
- Programável (LV) e configurável (VB AI)
- Fácil integração com a plataformas de controle NI

Família NI Smart Camera

Vários sensores, começando por

- Monocromático VGA CCD, 60fps
- Scan Parcial ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$) e Arquivação

Controle Direto de Iluminação

- Geração de Estrobo (5V TTL, 24V)
- Controle de corrente de iluminação

Processamento Poderoso

- PowerPC 400/533 MHz

Ethernet Dual Gigabit

- Extensão de E/S
- Depuração

E/S Industrial

- 2-E & 2-S Opto isolada
- RS232
- Encoder



 **LabVIEW™**
Vision Builder
for Automated Inspection

NI Smart Cameras

	Processador	Controle de Iluminação	Suporte a Encoder
NI-1722	PPC 400MHz	✗	✗
NI-1742	PPC 533MHz	✓	✓
NI-1762	PPC 533MHz DSP 720MHz	✓	✓

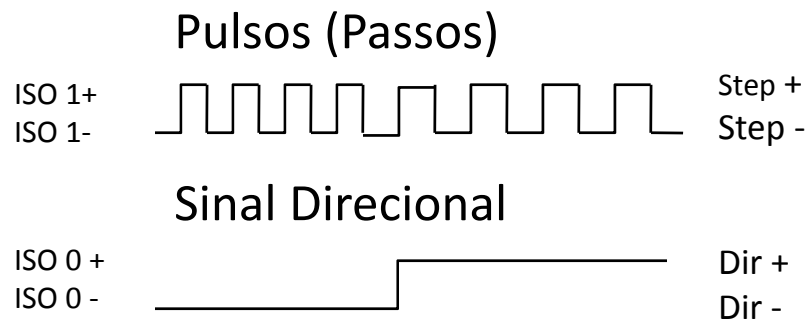
Entradas/Saídas

- 2 entrada opto-isoladas
 - *Sinking/sourcing*, 24 V
 - Entrada de *trigger*
 - Seleção de produto, sinal de treinamento
- 2 saída opto-isoladas
 - *Sinking/sourcing*, 24 V, 100 mA
 - Conexão com CLPs, solenóides, relês...



Entradas/Saídas

- Saída isolada para geração de pulso
 - Pulso *Single-shot* — Comando para mecanismo de ejeção
 - Trem de Pulsos — Controle básico de Motor de passo, saída PWM
- Entrada de Encoder de Quadratura
 - Atraso do *trigger* ou geração de pulso baseado em um certo número de pulsos do encoder
 - Lê a posição absoluta de um eixo de movimentação



Controle Direto de Iluminação



Controle Direto de Iluminação

Controle Direto

- Estrobos de até 1A
- Até 500 mA contínuos



Controle de Iluminação – NI 1742

Iluminação NI



Iluminação de Terceiros

- Estrobos até 1A
- Até 500mA DC



Plataforma Industrial NI

LabVIEW Project

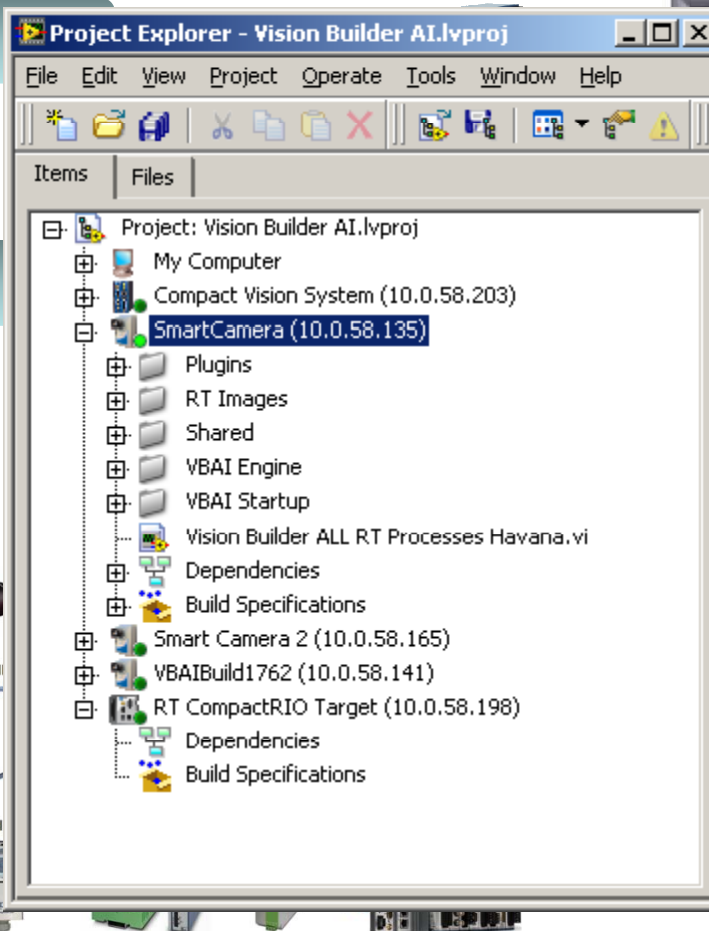
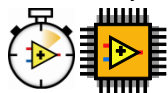


PC Host

Shared



NI CompactRIO



NI TouchPanel



NI Smart Camera



cFP 180x Ethernet I/O

Solução Completa



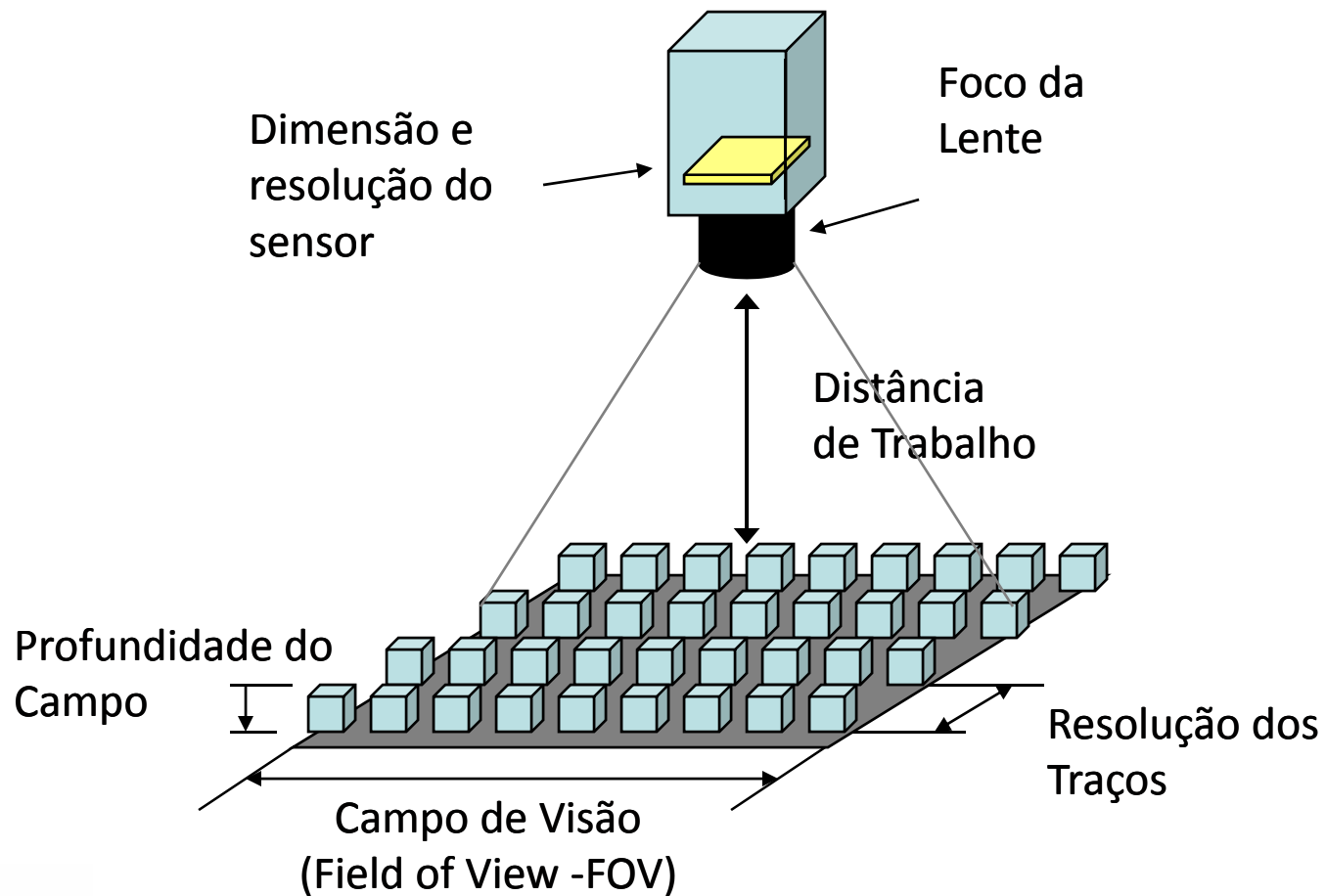
Conceitos e Teorias de Visão

Fundamentos de Visão

Conceitos:

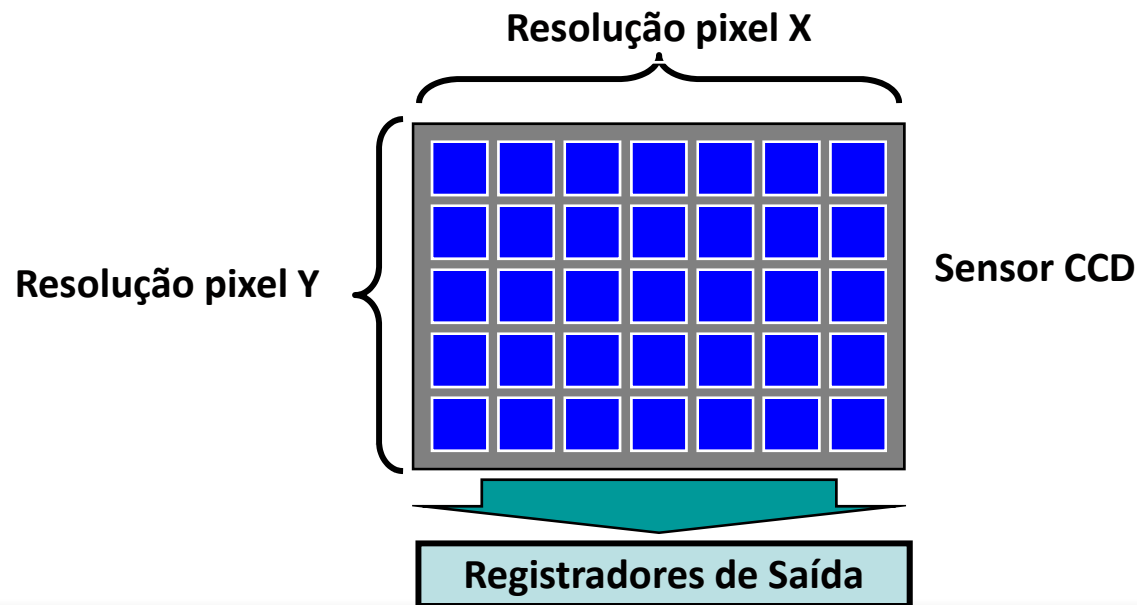
- Parâmetros do Sistema de Visão
- Técnicas de Iluminação
- Tipos de Câmeras

Parâmetros Fundamentais



Sensores “Charge Coupled Device” (CCD)

- Sensor de Intensidade de Luz
- Apresente informações via registradores

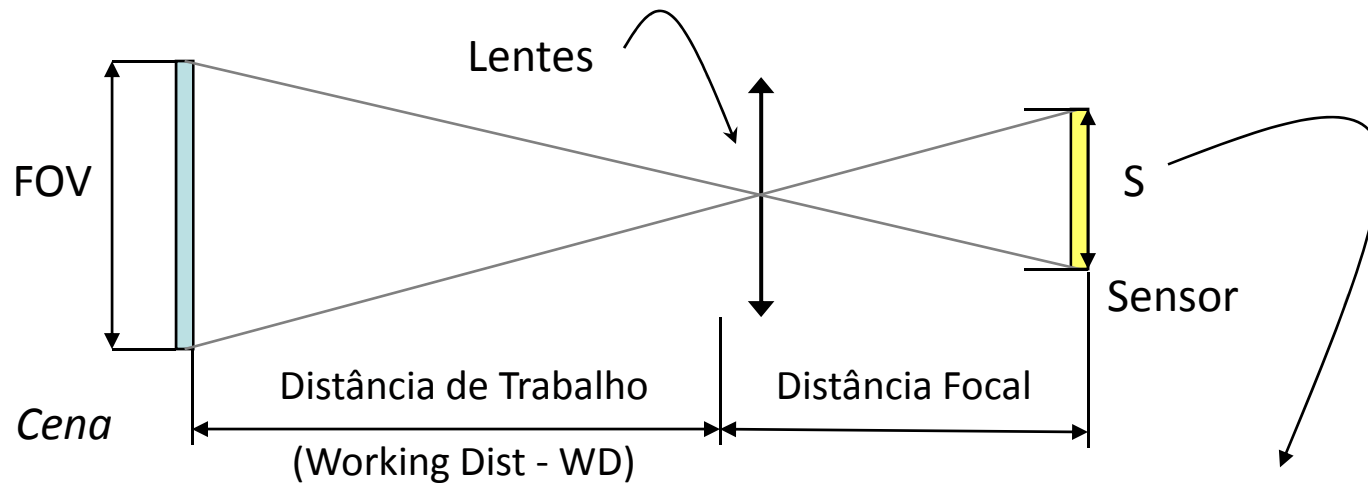


Sensores de Câmera

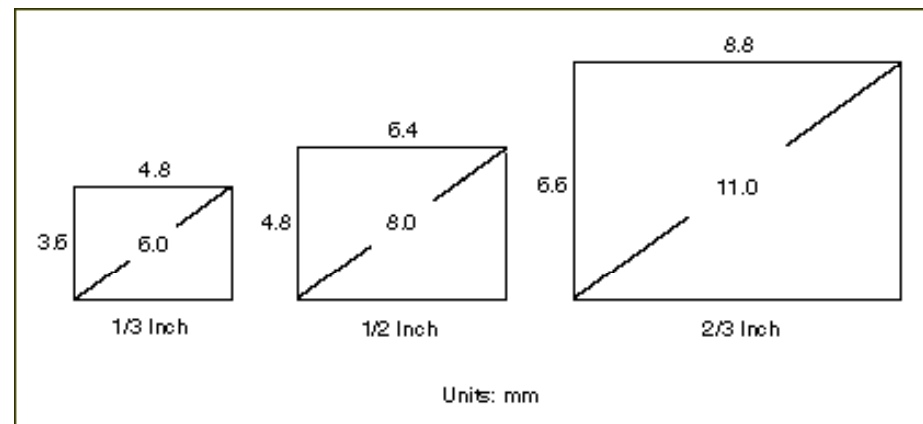
- Resolução do sensor da câmera é o número de colunas e linhas de pixels CCD
- $\text{Resolução do Sensor} = (\text{FOV} / \text{Resolução}) \times 2$

Número de Pixels CCD	FOV	Resolução
640 x 480	60 mm	0,185 mm
768 x 572	60 mm	0,156 mm
1281 x 1072	60 mm	0,093 mm
2048 x 2048	60 mm	0,058 mm
4000 x 2624	60 mm	0,030 mm

Dimensões do Sensor



$$\text{Distância Focal} = S \times \text{WD} / \text{FOV}$$



Tipos de Iluminação

Tipo	Característica	Vantagens	Desvantagens
Ring	Luz ao redor da câmera	Iluminação equilibrada	Pode provocar reflexo circulares
Estrobo	Flash	Reduz borrões de movimento	Pode ser necessário aplicar ganho artificial para evitar imagens escuras
Backlighting	Objeto posicionado entre a câmera e a fonte de luz	Útil para avaliação da forma	Objetos curvos podem refratar a luz

Iluminação Difusa

- Alguns objetos refletem a luz devido a sua textura ou curvatura de sua superfície
- Você pode usar iluminação difusa para eliminar reflexos



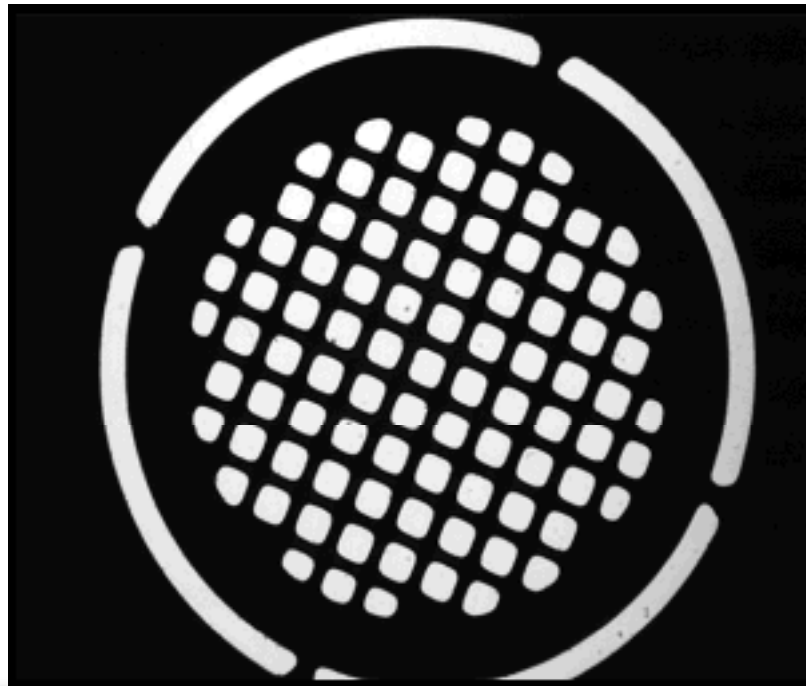
a.



b.

Backlighting

- Cria grande contraste que permite encontrar facilmente as bordas e medir distâncias



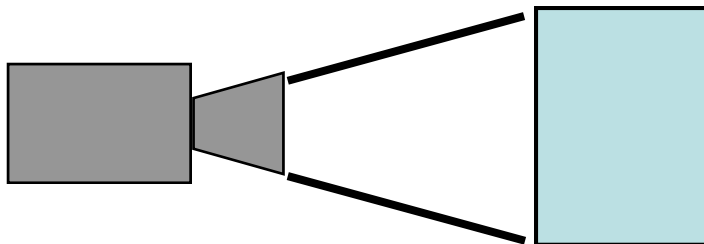
Escolha da Câmera

1. Tipo de escaneamento
2. Tecnologia CCD
3. Tipo de processamento da imagem

Tipo de Scan

Escaneamento de Área:

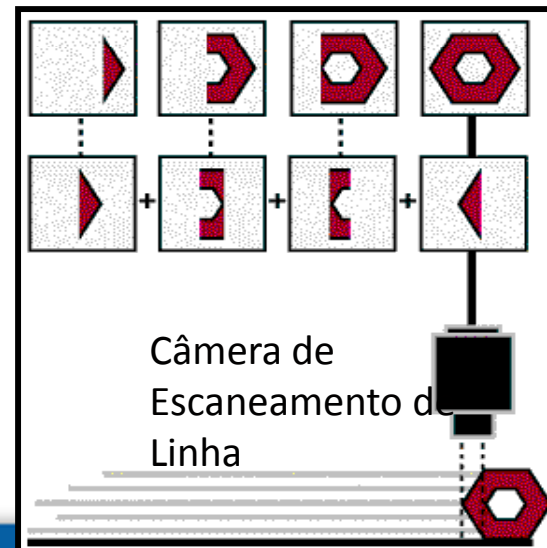
- Escaneia uma área de pixels
- Baixo custo
- Mais comum



Câmera de Escaneamento de Área

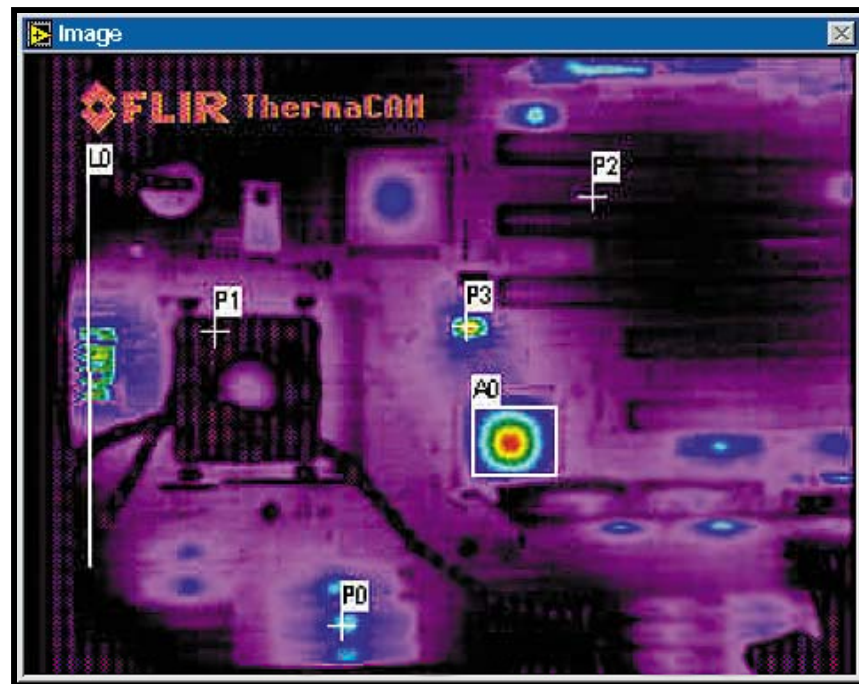
Escaneamento de Linha:

- Escaneia uma linha de pixels por vez
- Necessita processamento para construir a imagem
- Aplicável a grandes objetos em movimento ou cilindros rotatórios



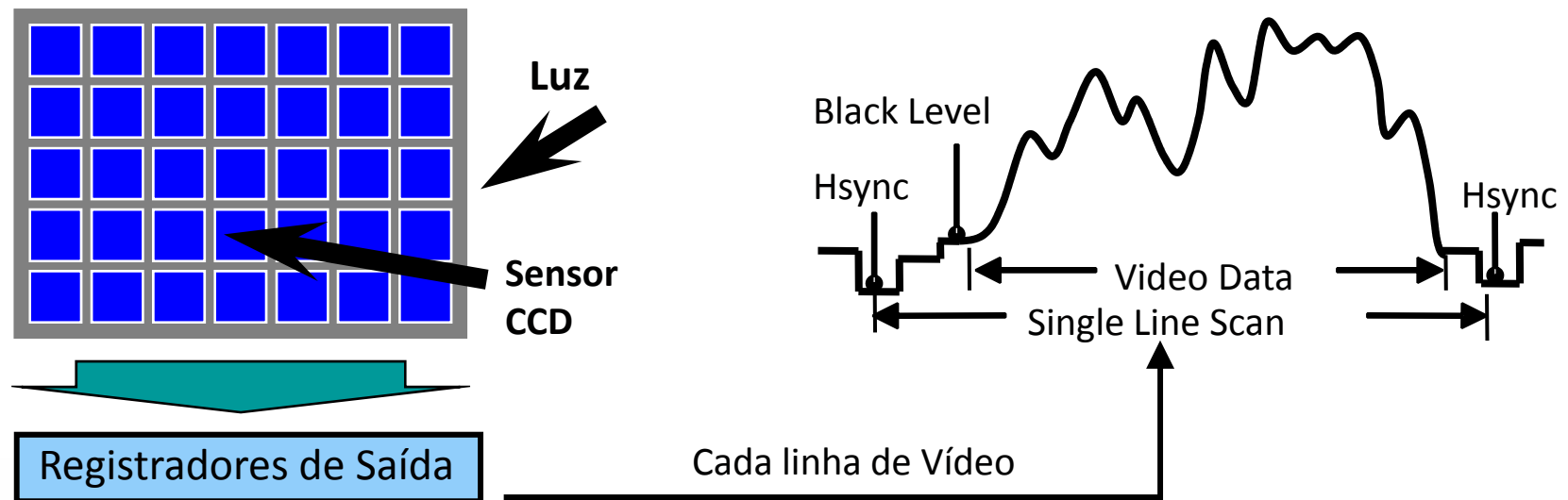
Tecnologia CCD

- Câmeras infravermelho ou ultravioleta
 - Identifica aspectos fora do espectro visível
 - Saída de vídeo padrão



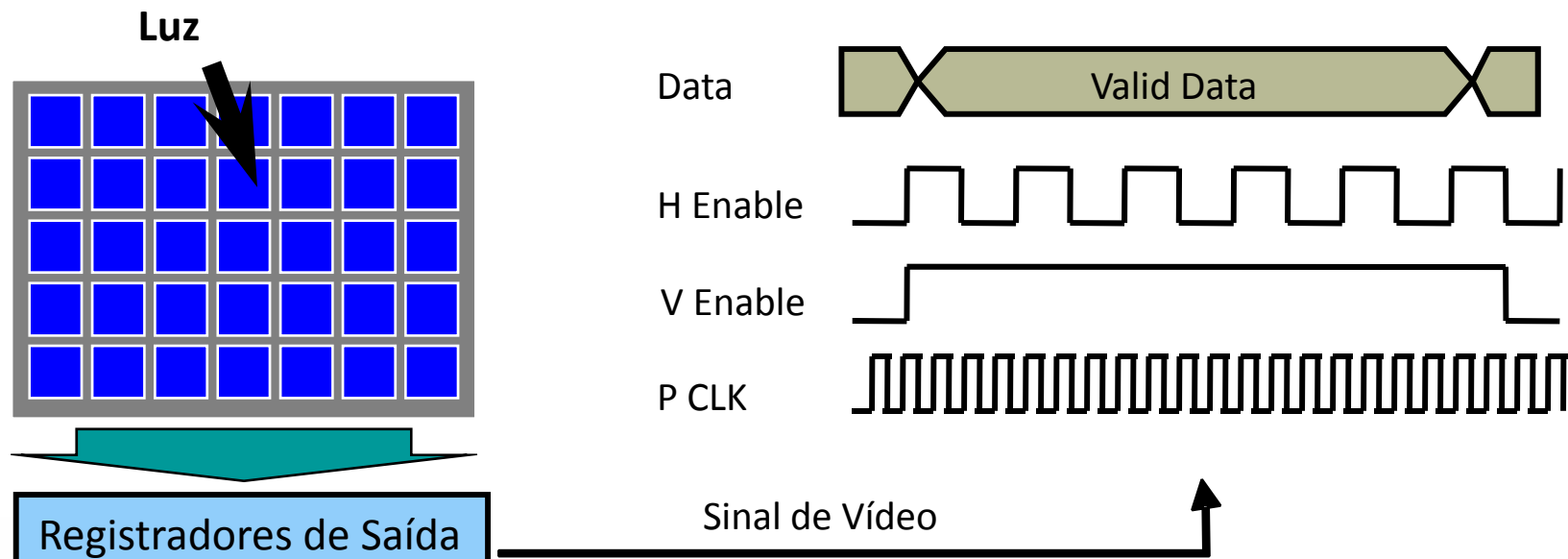
Câmeras Analógicas

- Sinais de saída de vídeo são variações de níveis de tensão
- Tecnologia difundida
- Tipo de câmera mais comum



Câmeras Digitais

- Digitalizador dentro da câmera
- Alta qualidade de imagem e profundidade de pixel
- Imagens de tamanho grande e altas taxas de amostragem



Analógica vs. Digital

- Câmeras Analógicas

- Tecnologia difundida
- Conexão simples
- Baixo Custo
- Qualidade de imagem geralmente inferior

- Câmeras Digitais

- Alta velocidade, profundidade de pixel e imagens de tamanho grande
- Controles programáveis
- Menos ruído de imagem
- Custo maior

Comparação das Câmeras

- Câmeras Analógicas
 - Padronizadas
 - Baixo Custo
 - Conectividade Simplificada
- Câmeras Digitais
 - Maior resolução espacial
 - Maior taxa de transmissão
 - Maior profundidade de pixel
 - Maior imunidade a ruídos
 - Vários padrões

Industrial Camera Advisor

Welcome to the National Instruments Camera Advisor for Machine Vision and Scientific Imaging! The Camera Advisor helps you determine if your camera is supported by National Instruments hardware and provides the necessary support files to quickly start acquiring images.

Tutorial: [Is my camera already supported?](#)

Option 1: Browse/Search for Camera Support

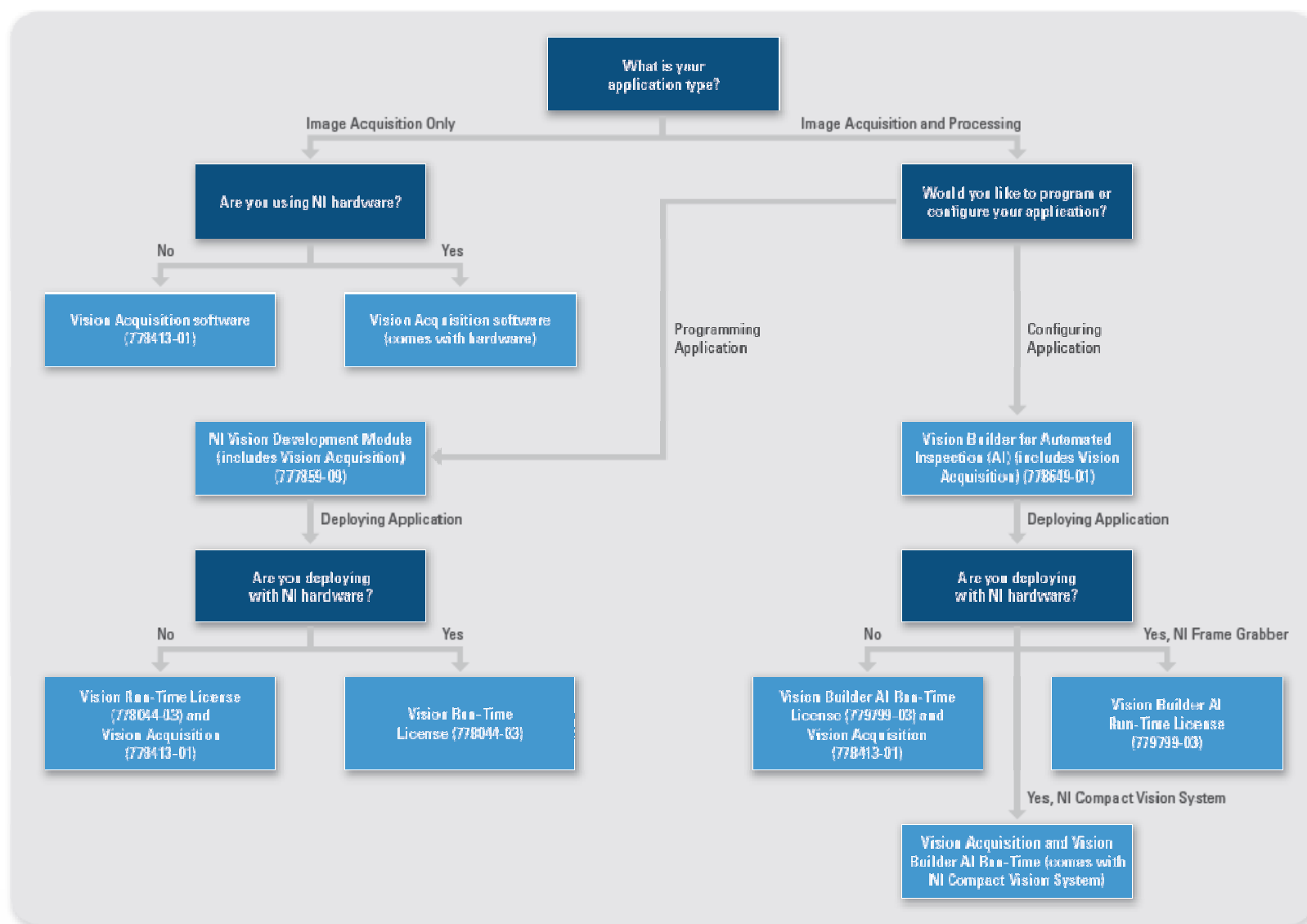
List of current cameras supported
List of current and obsolete cameras supported

Search

Manufacturer	Not Required	?
Model		
Scan Type	Not Required	?
Video Color	Not Required	?
Interface Type	Not Required	?
Sensor Type	Not Required	
Support Status	Not Required	
Camera Status	Not Required	

Seek

ni.com/camera



Custo Total de Aquisição Baixo

- Desenvolvimento
 - API única para todo o desenvolvimento (da P&D à fábrica)
 - Menor tempo de desenvolvimento
- Implementação
 - Execução no CVS - Grátis
 - Execução baseada em PC
 - Software independente da plataforma de implementação
- Suporte
 - Rede mundial de integradores
 - 200 engenheiros de aplicações ao redor do mundo

Benefícios National Instruments

- Mais de 900 Engenheiros de P&D – **Novos Produtos**
- Investimento de mais de 16% em P&D – **Novas Tecnologias**
- Engenheiros de Vendas para Todo o Brasil – **Presença Local**
- Centenas de Engenheiros de Aplicação pelo Mundo – **Suporte**
- Consultoria de Engenheiros – **Possibilidades**
- Parcerias estratégicas para venda de produtos de terceiros – **Produtos Completos**
- Mais de 500 Integradores de Sistemas – **Solução Completa**
- Mais de 30 anos de experiência de mercado – **Confiabilidade**

Serviços e Suporte

- Serviços para atender as necessidades de sua aplicação
- Suporte técnico
 - Suporte via Web e Telefone
 - Engenheiros de aplicação pelo mundo
- Serviços de Manutenção de Software
 - IMAQ Vision Software Subscription Program
 - NI Developer Suite
 - NI Factory Installation Services for PXI/SCXI
- Serviços Profissionais — viabilidade, consultoria, integração de sistemas através de Alliance Members



ni.com/services

Treinamento e Certificação

- **Treinamento na NI**
 - Aquisição e Processamento de Imagens
 - LabVIEW Básico ao Avançado
 - LabVIEW Real-Time
 - TestStand
 - LabWindows/CVI
 - ...
- **Treinamento Onsite**
- **Certificação LabVIEW, TestStand e LabWindows/CVI**

Programa de
Relacionamento

<http://www.ni.com/brasil>
cursosbrasil@ni.com

Recursos para Garantir o Sucesso

- Camera Advisor
- Notas de Aplicação
- Soluções de Clientes
- Software para Avaliação
- Exemplos de código
- Toolkits e Módulos
- Suporte Técnico
- Fale com um de nossos engenheiros de vendas para mais informações



Carro | Ayuda >>

Hola Carlos Eduardo Pazos Zarain (Usuario equivocado.)

MyNI | Comuníquese con NI **Productos y Servicios** Soluciones Soporte NI Developer Zone Académico Eventos Empresa

NI Home > Productos y Servicios > Visión Artificial

México

Visión Artificial

¿Preguntas? 01 800 010 0793

¿Qué es Visión?

Soluciones de NI Vision

Cámaras con soporte

Cámaras, Iluminación y Óptica

Integración de Sistemas de Visión

Recursos OEM

Presentando la Cámara Inteligente de NI
Flexible, Escalable y Potente

[Vea las especificaciones >>](#)



National Instruments es un proveedor líder de herramientas de hardware y software de visión artificial e imagen científica. Desde inspección de partes automotrices hasta investigación de medicinas avanzadas; ingenieros e investigadores usan software y hardware de visión para resolver más rápido y a un menor costo una variedad de retos en aplicaciones.

ni.com/vision

Comparação entre Câmeras

Barramento	Taxa de Transferência	Custo	Tamanho do Cabo	Interface Padrão	Dispon. da Câmera	Utilização da CPU
Analógica	1	3	4	3	5	5
Câmera Link	5	1	3	3	4	5
USB	2	5	1	2	1	1
IEEE 1394	3	4	1	5	3	3
GigE Vision	3	4	5	5	1	2

Compact Vision System

NI CVS-1454



NI CVS-1455



NI CVS-1456



Configurable software	Vision Builder for Automated Inspection	Vision Builder for Automated Inspection	Vision Builder for Automated Inspection
Programmable software	LabVIEW and the Vision Development Module	LabVIEW and the Vision Development Module	LabVIEW and the Vision Development Module
Typical processor performance	833 MIPS ¹	1,436 MIPS ¹	1,623 MIPS ¹
Digital I/O lines	29	29	29
Cameras	Up to 16	Up to 16	Up to 16
Resolution	Up to 2,000 by 2,000	Up to 2,000 by 2,000	Up to 2,000 by 2,000
Frame rate	Up to 100 f/s	Up to 100 f/s	Up to 100 f/s
Nonvolatile storage	32 MB	128 MB	256 MB



Obrigado!

Não esqueça de preencher a avaliação.

Para mais informações acesse ni.com ou
ligue para (11) 3149-3149

