

Guia Rápido para Instrumentos de Medição de Precisão



Máquinas de Medição Ópticas

Medição por Visão

As máquinas de medição por visão proporcionam principalmente as seguintes possibilidades de processamento:

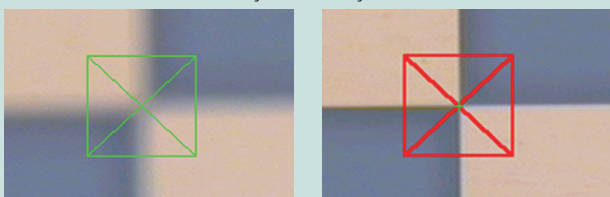
Detecção da borda

Detecção/medição da borda no plano XY



Auto foco

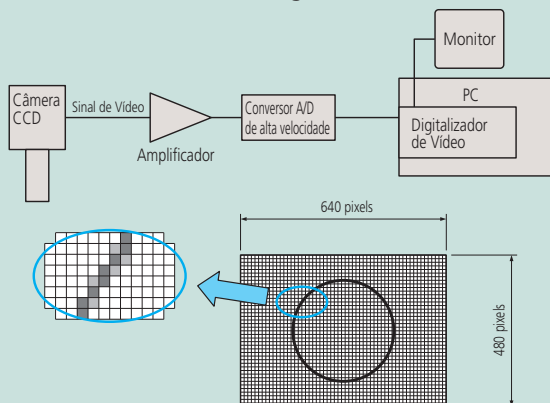
Focalização e medição em Z



Reconhecimento de um padrão

Alinhamento, posicionamento e verificação de um elemento

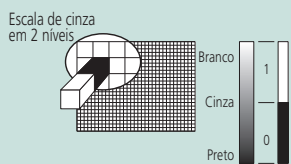
Armazenamento de Imagem



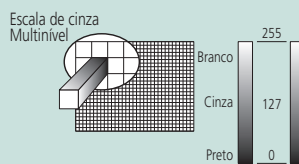
Uma imagem se compõe de um arranjo regular de pixels: isto é como uma fotografia em um papel finamente quadriculado com cada quadrado sólido preenchido de forma diferenciada.

Escala de tons cinza

Um PC armazena uma imagem depois de convertida internamente em valores numéricos. Se atribui um valor numérico a cada pixel de uma imagem. A qualidade da imagem varia dependendo de quantos níveis de escala de cinza estão definidos pelos valores numéricos. O PC proporciona dois tipos de escala de cinza: dois níveis e multinível. Os pixels em uma imagem se mostram usualmente em uma escala de 256 níveis de cinza.



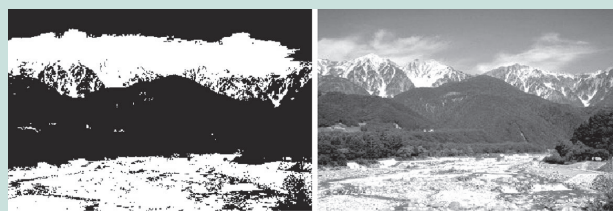
Os pixels em uma imagem mais brilhante que um nível dado se mostram como branco e os demais se mostram como preto.



Cada pixel se mostra como um dos 256 níveis entre preto e branco. Isto permite mostrar imagens de alta fidelidade.

Diferença na Qualidade de Imagem

Diferença entre imagens de escala de cinza de 2 níveis e 256 níveis



Exemplo de imagem em escala de cinza de 2 níveis

Exemplo de imagem em escala de cinza de 256 níveis

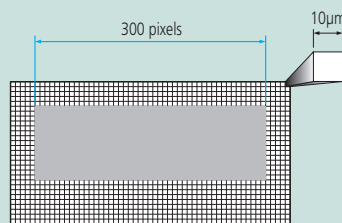
Variação na Imagem Dependendo do Nível de Limiar



Estas fotografias da mesma imagem se mostram em escala de cinza de 2 níveis a diferentes níveis de corte (níveis de limiar). Em uma imagem com escala de cinza de 2 níveis se fornecem diferentes imagens como se mostra acima devido à diferença no nível de corte. Sendo assim, a escala de cinza de 2 níveis não se usa para a medição por visão com alta exatidão, devido que os valores numéricos mudarão dependendo do nível de limiar que seja fixado.

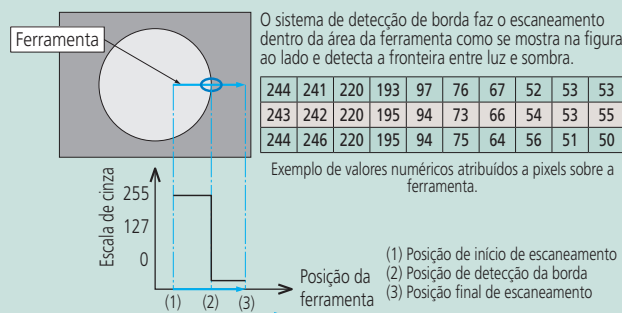
Medição Dimensional

Uma imagem consta de pixels. Se o número de pixels de uma secção se conta e se multiplica pelo tamanho de um pixel, então, a secção se pode converter a um valor numérico comprido. Por exemplo, supondo que o número total de pixels no tamanho lateral de uma peça quadrada é 300 pixels, como mostra a figura seguinte, se o tamanho de um pixel é 10µm sob a ampliação da imagem, o comprimento total da peça se dá por 10µm x 300 pixels = 3000µm = 3mm.

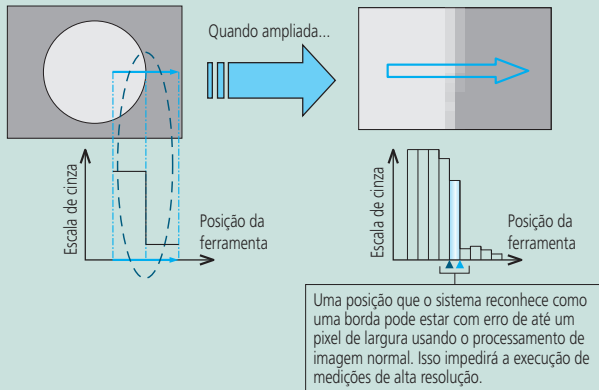


Detecção de Borda

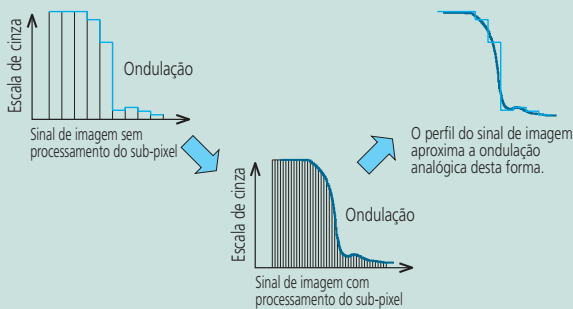
A detecção a borda de uma peça em uma imagem pode ser feita usando o seguinte desenho monocromático como exemplo. A detecção da borda se realiza dentro de um domínio dado. Um símbolo que define visualmente este domínio se refere como uma ferramenta. Múltiplas ferramentas se fornecem para adequação a várias geometrias de peças ou medição de dados.



■ Medição de alta resolução

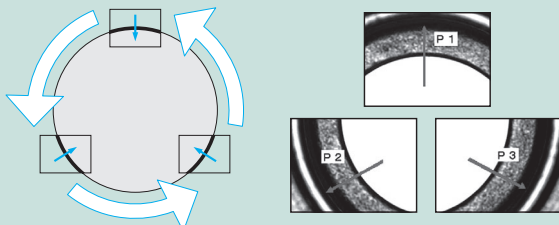


No processamento de imagem para incrementar a resolução da borda se usa o processamento de subpixel.
A borda se detecta determinando a curva de interpolação, desde dados de pixels adjacentes, como mostrado abaixo.
Como resultado, permite a medição com resolução maior a 1 pixel.

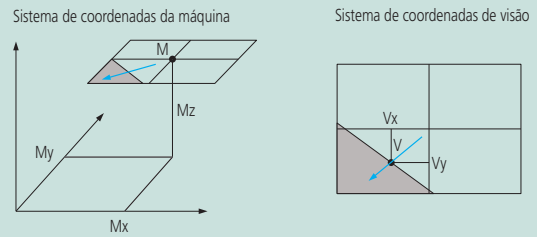


■ Medição em Porções Múltiplas de uma Imagem

Os maiores elementos que não podem ser contidos numa tela devem ser medidos por controle da posição exata do sensor CCD e mesa para localizar cada ponto de referência dentro de imagens individuais. Desta forma o sistema pode medir ainda um círculo grande, como mostrado abaixo, detectando a borda enquanto se move a mesa através de várias partes da periferia.



■ Determinando um Ponto de Medição



Posição da mesa de uma máquina de medição
 $M = (M_x, M_y, M_z)$

Posição detectada da borda (desde o centro de visão)
 $V = (V_x, V_y, V_z)$

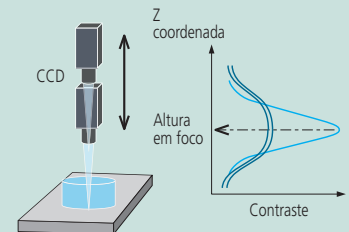
As coordenadas se dão por $X = (M_x + V_x)$, $Y = (M_y + V_y)$, e $Z = M_z$, respectivamente.

Como a medição se realiza enquanto as posições de medição individuais se armazenam, o sistema pode medir sem problemas as dimensões que não se podem medir numa tela.

■ Princípio de Auto Foco

O sistema pode medir no plano XY, porém não pode realizar medição de altura unicamente com a imagem da câmara CCD. O sistema habitualmente é fornecido com o mecanismo de auto foco (AF) para medição de altura. O gráfico seguinte explica o mecanismo AF que usa uma imagem comum (embora alguns sistemas possam usar um AF Laser).

O sistema analisa uma imagem enquanto a câmara CCD se move pra cima e para baixo no eixo Z. Na análise de contraste de imagem, uma imagem bem focada mostrará um contraste máximo e uma fora de foco mostrará um baixo contraste. Por tanto, a altura em que o contraste da imagem é máximo, é a altura do melhor foco.



■ Variação no Contraste Dependendo da Condição de Foco

O contraste da borda é baixo devido às bordas fora de foco.

O contraste da borda é alto devido ao foco máximo das bordas.

