

WHITE PAPER

# Movimentos uniformes com as unidades de posicionamento da Axis

Novembro 2023

## Resumo

As câmeras e unidades de posicionamento da Axis oferecem movimentos panorâmicos e inclinados uniformes, graças ao sofisticado controle do motor. A uniformidade do movimento da câmera é determinada usando o desvio padrão da velocidade, calculado em baixa velocidade. Nas câmeras de unidades de posicionamento Axis, isso foi medido como sendo inferior a  $\pm 0,01^\circ/\text{s}$ . Esta variação é tão pequena que os movimentos da câmera são percebidos como livres de irregularidades.

# Sumário

1	Introdução	4
2	Medindo a uniformidade	4
3	Variações de velocidade e irregularidades percebidas	4
4	Como é feito o cálculo do desvio padrão?	5

# 1 Introdução

As câmeras e unidades de posicionamento da Axis oferecem movimentos panorâmicos e inclinados uniformes. Tanto em movimento ultralento para visualização panorâmica, quanto em alta velocidade para localização instantânea de um incidente detectado, os movimentos panorâmicos e inclinados da câmera ou unidade de posicionamento são uniformes e sem irregularidades ou tremores visíveis.

Este white paper explica como a Axis mede a uniformidade do movimento e a razão da escolha desse método. O documento também detalha como as variações de velocidade afetam a experiência de visualização. Como a uniformidade, ou melhor, a irregularidade, é determinada como um desvio padrão, a última seção descreve a definição e os exemplos de cálculo dessa medida.

## 2 Medindo a uniformidade

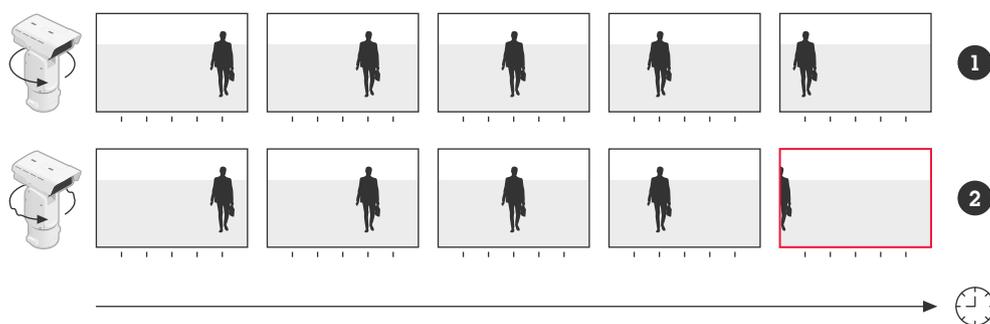
Na Axis, a uniformidade do movimento da câmera é determinada usando o desvio padrão da velocidade, calculado em baixa velocidade. O desvio padrão é um método comumente usado e comprovado para calcular o quanto um conjunto de valores de dados varia de um valor nominal.

O desvio padrão da velocidade foi medido como sendo inferior a  $\pm 0,01^\circ/s$  nas câmeras de posicionamento Axis. Graças ao sofisticado controle do motor, esta variação é tão pequena que os movimentos da câmera são percebidos sem irregularidades.

## 3 Variações de velocidade e irregularidades percebidas

Considere uma câmera girando, em baixa velocidade, sobre um objeto fixo. Se a velocidade for constante, parecerá que o objeto se move por uma distância igual na tela entre cada quadro. O objeto sempre mostrará o lugar que você espera, ou seja, conforme previsto nos quadros anteriores.

Se a velocidade panorâmica da câmera não for sempre constante, e for irregular no final, o objeto parecerá se mover uma distância diferente entre os quadros e aparentemente saltará para outro lugar diferente do esperado.

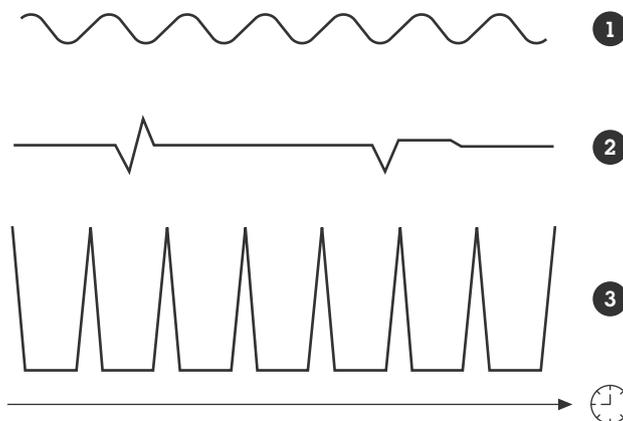


- 1 A panorâmica constante e regular da câmera produz um vídeo uniforme.
- 2 A panorâmica irregular com um balanço no final produz vídeos com movimentos repentinos e inesperados.

Uma variação maior de velocidade (maior amplitude) será mais perceptível, e uma duração mais longa da variação será mais perturbadora visualmente. O desvio padrão é definido para enfatizar tais variações, tornando-o um método muito adequado para determinar a irregularidade.

Ao observar um objeto em movimento, é possível configurar uma câmera para manter o objeto constantemente centralizado na imagem. Nesse caso, as variações na velocidade da câmera impedirão que o objeto permaneça centralizado. O fundo com movimento errático também causará uma perturbação visual que aumenta o nível percebido de irregularidade.

Podem ocorrer diferentes tipos de variação de velocidade nos movimentos da câmera:



- 1 *Variação da velocidade senoidal. Até certo ponto, este tipo de variação está presente na maioria dos sistemas de movimento.*
- 2 *Velocidade com perturbações irregulares, primeiro simétricas e depois assimétricas. Essas quedas e picos irregulares podem ser causados, por exemplo, por um aumento momentâneo de carga ou fricção. Eles sempre terão componentes positivos e negativos.*
- 3 *Movimento de parada e partida. Períodos de pausa mais ou menos completa com movimentos ocorrendo em disparos curtos. Se o movimento for constante, os picos serão sempre elevados, pois devem compensar todo o movimento perdido durante as pausas.*

## 4 Como é feito o cálculo do desvio padrão?

O desvio padrão é uma medida comumente usada e comprovada para determinar o quanto um conjunto de valores de dados varia de um valor nominal. Em geral, o desvio padrão é representado por um  $\sigma$  (sigma) minúsculo.

O desvio padrão de um conjunto de valores de dados é definido como:

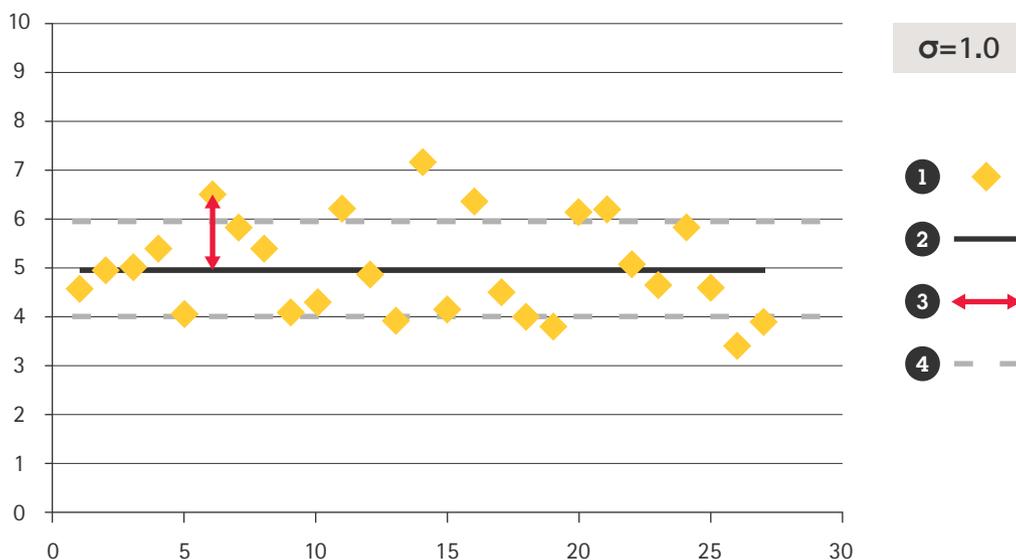
$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}$$

onde  $\sigma$  é o desvio padrão,  $x_i$  são os valores dos dados,  $\mu$  é o valor médio e  $N$  é o número de valores dos dados. Observe que podemos usar uma definição ligeiramente diferente se os valores de dados fizerem parte

de um número maior de amostras. O cálculo pode ser feito em etapas e da seguinte forma. Para referência, consulte os diagramas abaixo, onde as amostras de dados, valor médio, erro e desvio padrão estão marcados.

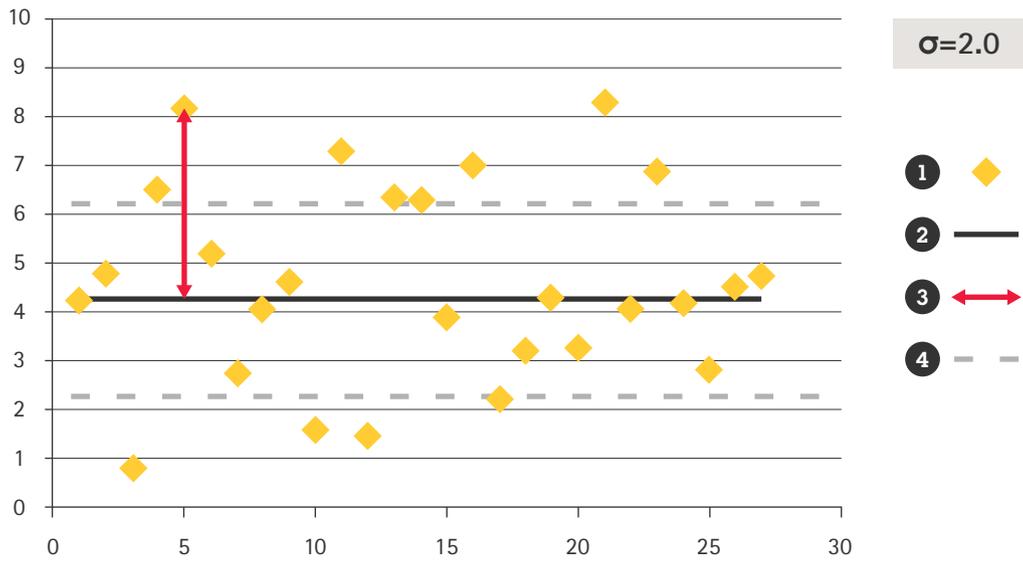
1. Calcule a média dos valores dos dados.
2. Para cada valor de dados, calcule o erro como a diferença entre o valor de dados e o valor médio.
3. Obtenha o quadrado de cada erro. Isso torna todos os erros positivos para que não sejam anulados, e dá mais ênfase a erros grandes.
4. Obtenha a média dos erros quadráticos. Esta é a variância,  $\sigma^2$ .
5. Obtenha a raiz quadrada da variância para obter o desvio padrão.

Para visualizar como o desvio padrão se correlaciona diretamente com a variação dos valores, compare os exemplos abaixo onde  $\sigma=1$ ,  $\sigma=2$  e  $\sigma=0,5$ .



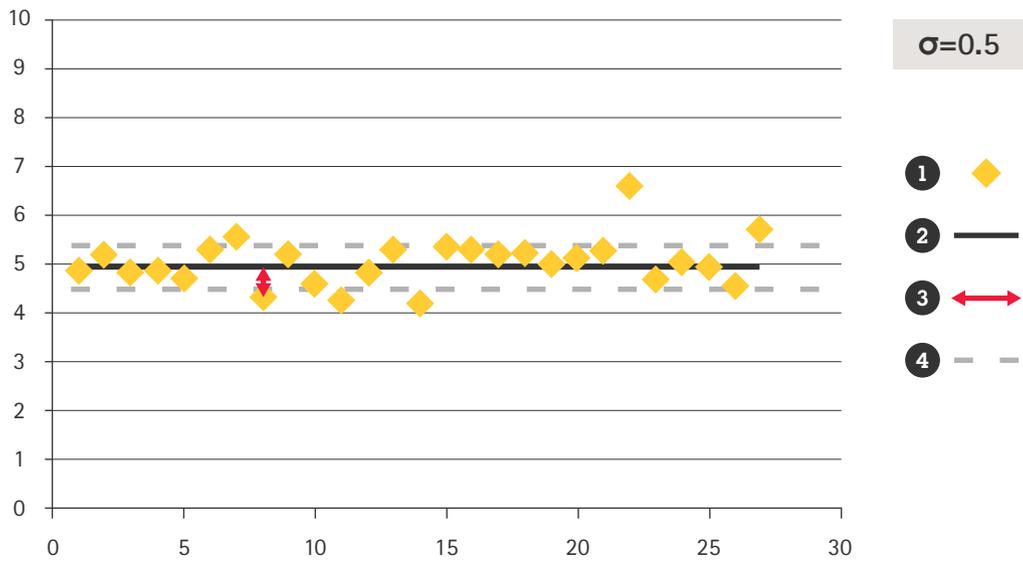
Dados com desvio padrão de 1.

- 1 Valores de dados
- 2 Valor médio
- 3 Erro
- 4 +/-  $\sigma$



Dados com desvio padrão de 2.

- 1 Valores de dados
- 2 Valor médio
- 3 Erro
- 4 +/-  $\sigma$



Dados com desvio padrão de 0,5.

- 1 Valores de dados
- 2 Valor médio
- 3 Erro
- 4 +/-  $\sigma$

# Sobre a Axis Communications

A Axis torna possível um mundo mais inteligente e seguro criando soluções para melhorar a segurança e o desempenho dos negócios. Como empresa de tecnologia de rede e líder do setor, a Axis oferece soluções em videomonitoramento, controle de acesso, intercomunicação e áudio. Nossas soluções são aprimoradas por aplicativos de análise inteligentes e apoiados por treinamento de alta qualidade.

A Axis tem cerca de 4.000 funcionários dedicados em mais de 50 países e colabora com parceiros de tecnologia e integração de sistemas em todo o mundo para fornecer soluções aos clientes. A Axis foi fundada em 1984 e tem sede em Lund, Suécia