

백서

# Axis 포지셔닝 장치를 통한 부드러운 움직임

11월 2023

## 요약

Axis의 포지셔닝 카메라와 포지셔닝 장치는 정교한 모터 제어 덕분에 부드러운 팬 및 틸트 움직임을 제공합니다. 카메라 움직임의 부드러움은 저속에서 계산된 속도의 표준 편차를 사용하여 정량화됩니다. Axis 포지셔닝 카메라 및 포지셔닝 장치에서 이 값은  $\pm 0.01\%/s$  미만으로 측정되었습니다. 이 변화는 매우 작아서 카메라 움직임이 떨림이 없는 것으로 인식됩니다.

# 목차

1	서론	4
2	부드러움 측정	4
3	속도 변화와 인지된 떨림	4
4	표준 편차는 어떻게 계산될까요?	5

# 1 서론

Axis의 포지셔닝 카메라 및 포지셔닝 장치는 부드러운 팬 및 틸트 움직임을 제공합니다. 파노라마 보기를 위해 매우 느리게 움직일 때나 감지된 사고를 즉시 정확히 찾아내기 위해 고속으로 이동할 때, 카메라 또는 포지셔닝 장치의 팬 및 틸팅 움직임은 균일하고 눈에 띄는 충격이나 흔들림이 없습니다.

이 백서에서는 Axis가 움직임의 부드러움을 측정하는 방법과 이 방법을 선택한 이유에 대해 설명합니다. 속도 변화가 보기 경험에 미치는 영향도 자세히 설명합니다. 부드러움, 또는 떨림은 표준 편차로 정량화되므로 마지막 섹션에서는 해당 측정값의 정의와 계산 예제를 설명합니다.

## 2 부드러움 측정

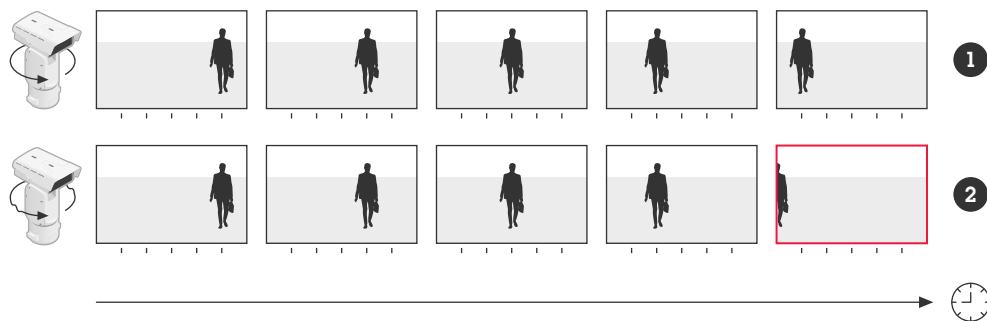
Axis에서는 카메라 움직임의 부드러움을 저속에서 계산된 속도의 표준 편차를 사용하여 정량화합니다. 표준 편차는 데이터 값 집합이 공칭값과 얼마나 다른지 계산하기 위해 일반적으로 사용되고 입증된 방법입니다.

속도의 표준 편차는 Axis 포지셔닝 카메라에서  $\pm 0.01^\circ/s$  미만으로 측정되었습니다. 이 변화는 정교한 모터 제어 덕분에 매우 작아서 카메라 움직임이 떨림이 없는 것으로 인식됩니다.

## 3 속도 변화와 인지된 떨림

카메라가 정지된 객체를 느린 속도로 촬영하면서 팬을 한다고 가정해 보겠습니다. 속도가 일정하면 객체가 모든 프레임 사이에서 화면에서 동일한 거리만큼 이동하는 것처럼 보입니다. 객체는 항상 예상한 위치, 즉 이전 프레임에서 예측한 대로 표시됩니다.

카메라 팬 속도가 완전히 일정하지 않고 마지막에 불안정하면, 객체는 프레임 간에 동일하지 않은 거리를 이동하는 것처럼 보이며 예상한 위치와 다른 위치로 급격하게 이동하는 것처럼 보입니다.

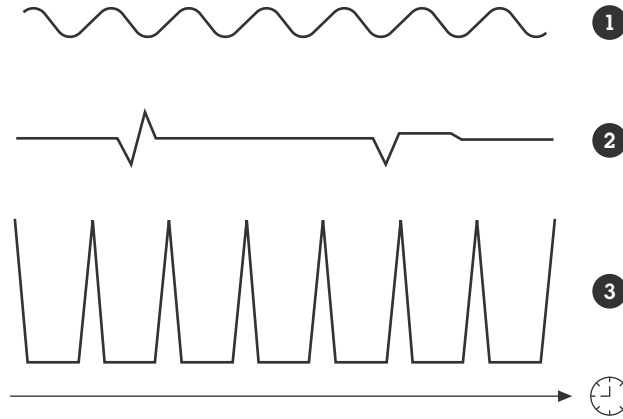


- 1 일정하고 부드러운 카메라 팬은 부드러운 비디오를 생성합니다.
- 2 마지막에 충격이 있는 불규칙한 팬은 갑작스럽고 예상치 못한 움직임으로 비디오를 생성합니다.

더 큰 속도 변화(더 큰 진폭)는 더 눈에 띄고 변화의 지속 시간이 길수록 시각적으로 더 방해가 됩니다. 표준 편차는 이러한 변화를 강조하기 위해 정의되므로 떨림을 정량화하는 데 매우 적합한 방법입니다.

움직이는 객체를 관찰할 때 객체가 이미지의 중앙에 일정하게 유지되도록 카메라를 설정할 수 있습니다. 이 경우, 카메라 속도가 변화하면 객체가 중앙에 유지되지 않습니다. 불규칙하게 움직이는 배경도 인지된 떨림의 수준을 높이는 시각적 방해를 유발합니다.

카메라 움직임에는 다음과 같은 다양한 유형의 속도 변화가 발생할 수 있습니다.



- 1 정현파 속도 변화. 이러한 유형의 변화는 대부분의 모션 시스템에 어느 정도 존재합니다.
- 2 불규칙한 교란이 있는 속도, 첫 번째 대칭 및 두 번째 비대칭. 이러한 불규칙한 강하 및 피크는 예를 들어 일시적으로 증가된 하중 또는 마찰에 의해 발생할 수 있으며, 항상 긍정적인 요소와 부정적인 요소를 모두 갖습니다.
- 3 스톱 앤 고(Stop-and-Go) 모션. 짧은 순간에 움직임이 발생하는 다소 완전한 정지 상태의 시간. 움직임이 일정해야 한다면 정지 상태에서 손실된 모든 움직임을 보상해야 하기 때문에 피크는 항상 높을 것입니다.

## 4 표준 편차는 어떻게 계산될까요?

표준 편차는 데이터 값 집합이 공칭값과 얼마나 다른지 정량화하기 위해 일반적으로 사용되고 입증된 척도입니다. 표준 편차는 일반적으로 소문자  $\sigma$ (시그마)로 표시됩니다.

데이터 값 집합의 표준 편차는 다음과 같이 정의됩니다.

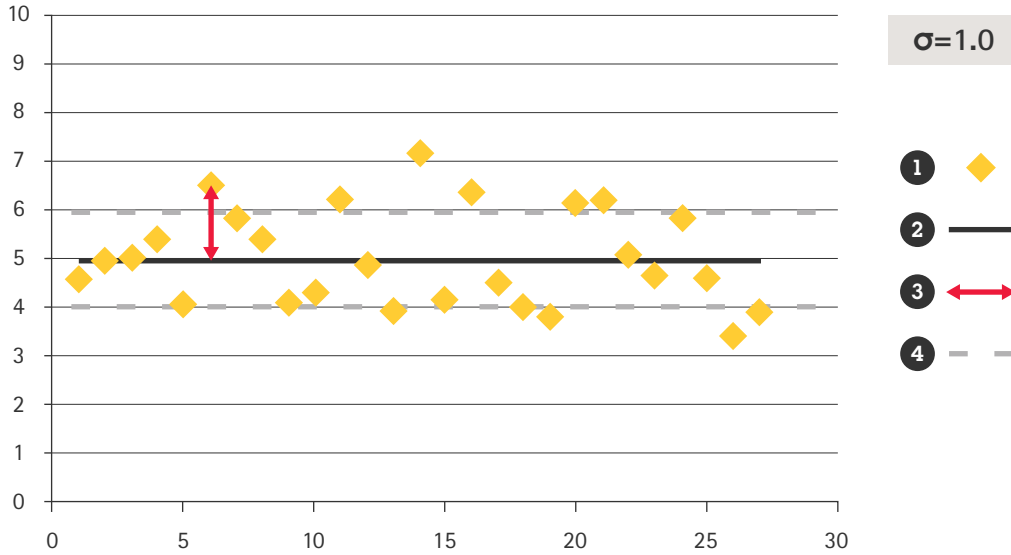
$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}$$

여기서  $\sigma$ 는 표준 편차,  $x_i$ 는 데이터 값,  $\mu$ 는 평균값,  $N$ 은 데이터 값의 개수입니다. 데이터 값이 더 많은 수의 샘플에 속하는 경우 약간 다른 정의를 사용할 수 있습니다. 단계별로 다음과 같이 계산을 수행할 수 있습니다. 참고로 데이터 샘플, 평균값, 오차 및 표준 편차가 표시된 아래 다이어그램을 참조하십시오.

1. 데이터 값의 평균을 계산합니다.
2. 각 데이터 값에 대해 데이터 값과 평균값의 차이로 오차를 계산합니다.

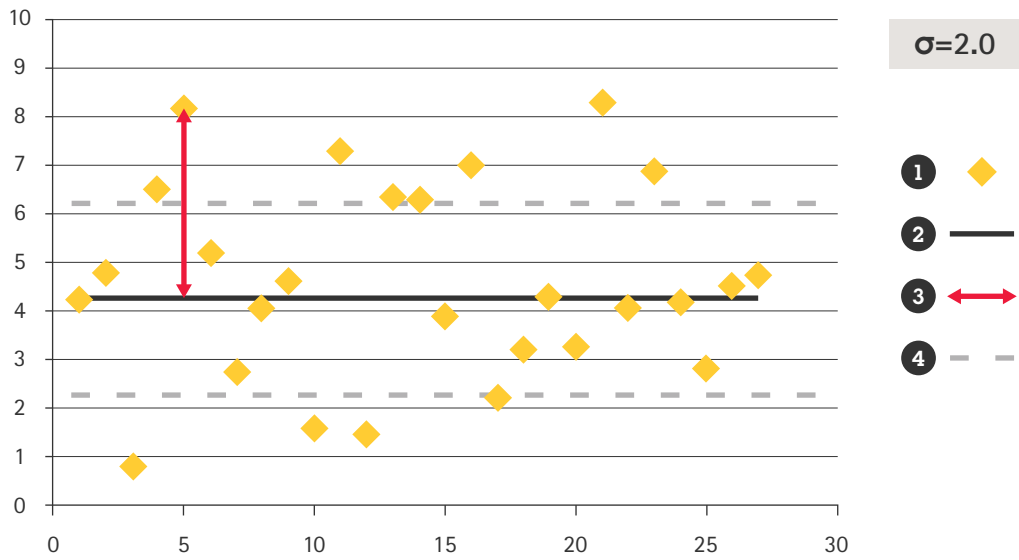
3. 각 오차의 제곱을 구합니다. 이렇게 하면 모든 오차가 양수로 생성되어 상쇄되지 않고 큰 오차가 더 강조됩니다.
4. 제곱 오차의 평균을 구합니다. 이것은 분산  $\sigma^2$ 입니다.
5. 분산의 제곱근을 구하여 표준 편차를 구합니다.

표준 편차가 값의 변동과 직접적인 상관 관계가 있는 방식을 나타내려면  $\sigma=1$ ,  $\sigma=2$  및  $\sigma=0.5$ 인 아래의 예를 비교하십시오.



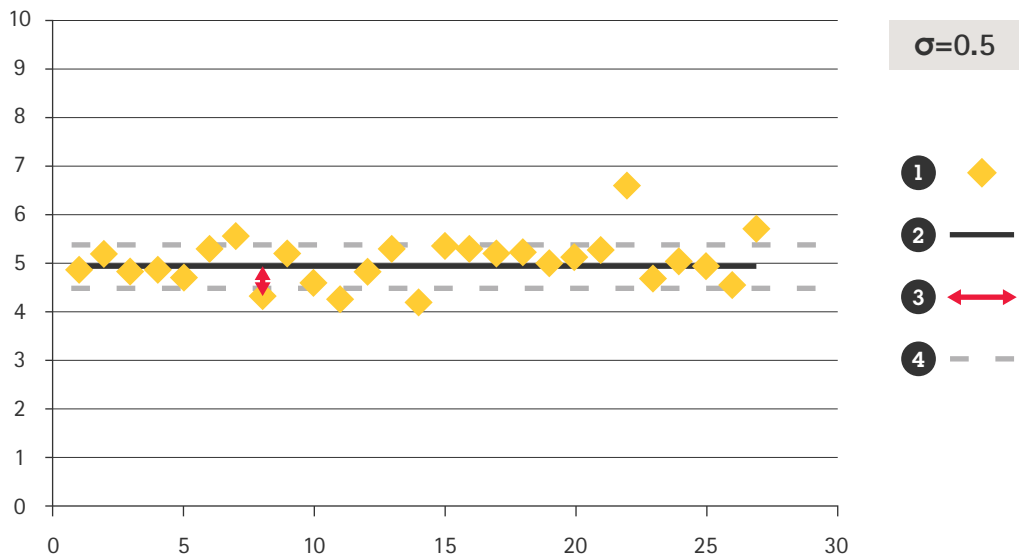
표준 편차가 1인 데이터.

- 1 데이터 값
- 2 평균값
- 3 오류
- 4  $\pm \sigma$



표준 편차가 2인 데이터.

- 1 데이터 값
- 2 평균값
- 3 오류
- 4  $\pm \sigma$



표준 편차가 0.5인 데이터.

- 1 데이터 값
- 2 평균값

3 오류

4 +/-  $\sigma$





# Axis Communications 정보

Axis는 보안 및 새로운 비즈니스 성과를 개선하기 위한 솔루션을 창조하여 더 스마트하고 안전한 세상을 가능하게 합니다. 네트워크 기술 회사이자 업계 리더인 Axis는 비디오 감시, 접근 제어, 인터콤, 오디오 시스템 솔루션을 제공합니다. 이러한 솔루션은 지능형 분석 애플리케이션으로 향상되고, 고품질 교육의 지원을 받습니다.

Axis에서는 50개 이상의 나라에 약 4,000명의 전담 직원이 있으며 전 세계 기술 및 시스템 통합 파트너와 협력하여 고객 솔루션을 제공합니다. Axis는 1984년에 설립되었으며 본사는 스웨덴 룬드에 있습니다