

백서

4K 카메라의 센서 크기 및 이미지 품질

7월 2021

목차

1	요약	3
2	서론	3
3	디지털 이미지 센서는 어떻게 작동합니까?	3
	3.1 다양한 해상도의 영향	3
4	더 큰 픽셀의 의미	4
	4.1 더 많은 신호, 더 적은 노이즈	4
	4.2 더 많은 광자 흡수 능력, 더 역동적인 이미징	4
5	Axis 4K 카메라의 센서 크기	4

1 요약

4K 해상도와 대형 센서의 카메라는 고해상도와 대형 픽셀을 결합합니다. 이 결합은 특히 저조도에서 다른 4K 카메라보다 더 나은 이미지 품질을 제공합니다.

2 서론

좋은 감시 영상을 캡처할 수 있으려면, 감시 목적에 맞는 해상도를 제공하는 고품질 이미지 센서가 카메라에 탑재되어 있어야 합니다. 해상도는 센서의 픽셀 수 및 일치하는 렌즈에 의해 결정됩니다. 그러나 픽셀의 크기도 이미지 품질에 커다란 영향을 미칩니다. 더 큰 센서를 사용하면 픽셀이 더 커질 수 있습니다.

이 백서에서는 이미지 품질에 대한 센서 크기의 영향을 설명하고 Axis의 4K 카메라 센서 크기를 비교합니다.

3 디지털 이미지 센서는 어떻게 작동합니까?

이미지 센서는 모든 디지털 카메라의 핵심 구성 요소입니다. 이미지 센서는 장면의 모든 부분에서 빛을 등록하여 전기 신호로 변환합니다. 이 신호는 카메라가 추가 증폭 및 처리 후 장면의 디지털 이미지를 재생하는 데 필요한 정보를 제공합니다.

빛은 에너지의 개별적 묶음인 광자로 구성됩니다. 예를 들어 태양이 구름을 뚫고 나올 때 장면의 조명 강도가 증가하면, 더 많은 수의 광자가 카메라를 향해 이동하게 됩니다.

카메라의 이미지 센서는 일반적으로 픽셀로 알려진 수백만 개의 광 검출기(감광점)로 구성됩니다. 각 픽셀은 광자를 흡수하여 전자로 변환하고, 기본적으로 들어오는 빛을 전자 신호로 변환합니다. 픽셀은 카메라의 노출 시간 또는 노출 간격인 정의된 기간 내내 광자를 계속 캡처합니다. 그 시간이 지나면 픽셀이 판독되고 전하가 측정됩니다. 새로운 노출 간격이 시작되고 픽셀이 새로운 광자를 다시 캡처할 수 있습니다.

각 픽셀은 일정한 크기를 가지며, 포화되기 전에 일정한 수의 광자만 보유할 수 있습니다. 노출 시간이 길거나 장면이 너무 밝으면 노출 시간이 다 되기 전에 픽셀이 포화점에 도달할 수 있습니다. 픽셀이 가득 차서 더 이상 광자를 캡처할 수 없습니다. 픽셀의 포화는 이미지의 과다 노출을 유발합니다.

3.1 다양한 해상도의 영향

감시 산업이 계속 더 높은 해상도로 전환함에 따라 제조업체는 일반적으로 더 큰 센서를 사용하는 데 드는 더 높은 비용을 피하기 위해 동일한 센서 크기를 유지하려고 했습니다. 즉, 동일한 센서 영역에 더 많은 광 검출기를 장착해야 하므로 각 픽셀을 더 작게 만들고 더 적은 빛을 포착할 수 있습니다. 결과적으로 각 노출 간격 이후의 전하는 더 낮아지고 각 픽셀의 전기 신호는 이미지를 형성하는 데 사용되기 전에 더 많은 증폭이 필요합니다. 작은 픽셀의 신호 대 노이즈 비율은 일반적으로 더 낮은 신호 때문에 더 낮습니다.

따라서 동일한 크기의 센서에서 단순히 픽셀 수를 늘리면 더 나은 해상도를 얻을 수 있지만 더 낮은 품질의 이미지를 얻을 수도 있습니다. 이것은 이미지 노이즈가 더 방해가 되는 경향이 있는 저조도 장면

에서 특히 그렇습니다. 대신 센서 크기를 늘리면, 각 광 검출기가 더 많은 광자를 캡처하고 더 적은 노이즈로 더 강한 신호를 생성할 수 있습니다.

4 더 큰 픽셀의 의미

다른 모든 측면에서 동일한 다른 4K 카메라와 비교할 때, 더 큰 센서가 있는 카메라는 고해상도와 큰 픽셀을 결합하여 특히 저조도에서 더 나은 이미지 품질을 제공합니다.

더 큰 센서를 사용하여 이점을 얻으려면, 카메라의 전체 설계를 센서에 맞게 조정해야 합니다. 분명한 예는 렌즈가 새로운 크기에 맞아야 하고 센서의 해상도와 일치해야 한다는 것입니다. 이것은 카메라를 물리적으로 더 커지게 만듭니다.

4.1 더 많은 신호, 더 적은 노이즈

신호 대 노이즈 비율(SNR)은 원하는 신호의 레벨을 배경 노이즈의 레벨과 비교하는 척도입니다. 더 큰 픽셀이 있는 센서에서, 각 픽셀은 주어진 노출 간격 중에 더 많은 광자를 캡처합니다. 이것은 더 높은 레벨의 원하는 신호를 제공하고 따라서 더 높은 SNR을 제공합니다. 센서에서 발생하는 노이즈가 적을수록 카메라가 더 선명하고 더 또렷한 이미지를 생성할 수 있습니다.

각 픽셀이 더 많은 수의 광자를 캡처할 수 있으면, 생성하는 디지털 이미지 신호가 더 강해집니다. 이는 모든 장면에서 적용되지만, 특히 저조도 장면이나 장면의 저조도 영역에서는 일반적으로 더 많은 증폭이 필요하므로 더 많은 노이즈가 포함됩니다. 따라서 더 큰 픽셀을 사용하면 전체 이미지에서 노이즈가 더 적고 저조도 성능이 더 좋아집니다.

4.2 더 많은 광자 흡수 능력, 더 역동적인 이미징

픽셀이 클수록, 각 픽셀은 포화되기 전에 더 많은 광자를 보유할 수 있습니다. 이를 통해 카메라는 한 번의 노출 내에서 더 넓은 다이내믹 레인지를 캡처할 수 있습니다. 그러나 카메라가 더 짧은 시간에 충분한 광자를 캡처할 수 있으므로 픽셀의 크기로 인해 노출 시간을 줄일 수 있습니다. 이미지 결과를 더 자유롭게 제어할 수 있기 때문에 더 짧은 노출 시간이 필요한 경우가 많습니다. 예를 들어 노출이 짧을수록, 모션 블러를 낮게 유지하면서 움직임이 빠른 장면을 더 잘 캡처할 수 있습니다.

각 픽셀이 한 번의 노출 내에서 더 넓은 다이내믹 레인지를 재현할 수 있는 가능성을 전체 광역 역광 보정(WDR) 이미징 기술과 혼동해서는 안 됩니다. 이러한 이미징 기술은 일반적으로 다양한 다중 노출을 통합하며 극도의 다이내믹 레인지로 장면을 캡처하는 데 필요할 수 있습니다.

5 Axis 4K 카메라의 센서 크기

Axis는 4K 해상도와 대형 센서를 결합한 여러 카메라를 포함하여 다양한 센서 크기의 카메라를 제공합니다. 대부분의 다른 4K 카메라보다 4배 이상 큰 픽셀을 사용하고 대형 센서가 장착된 카메라는 저조도

에서도 선명하고 또렷한 고해상도 영상을 손쉽게 생성합니다. Axis 카메라는 4K의 고해상도와 최고의 저조도 카메라의 프리미엄 감도를 결합합니다.

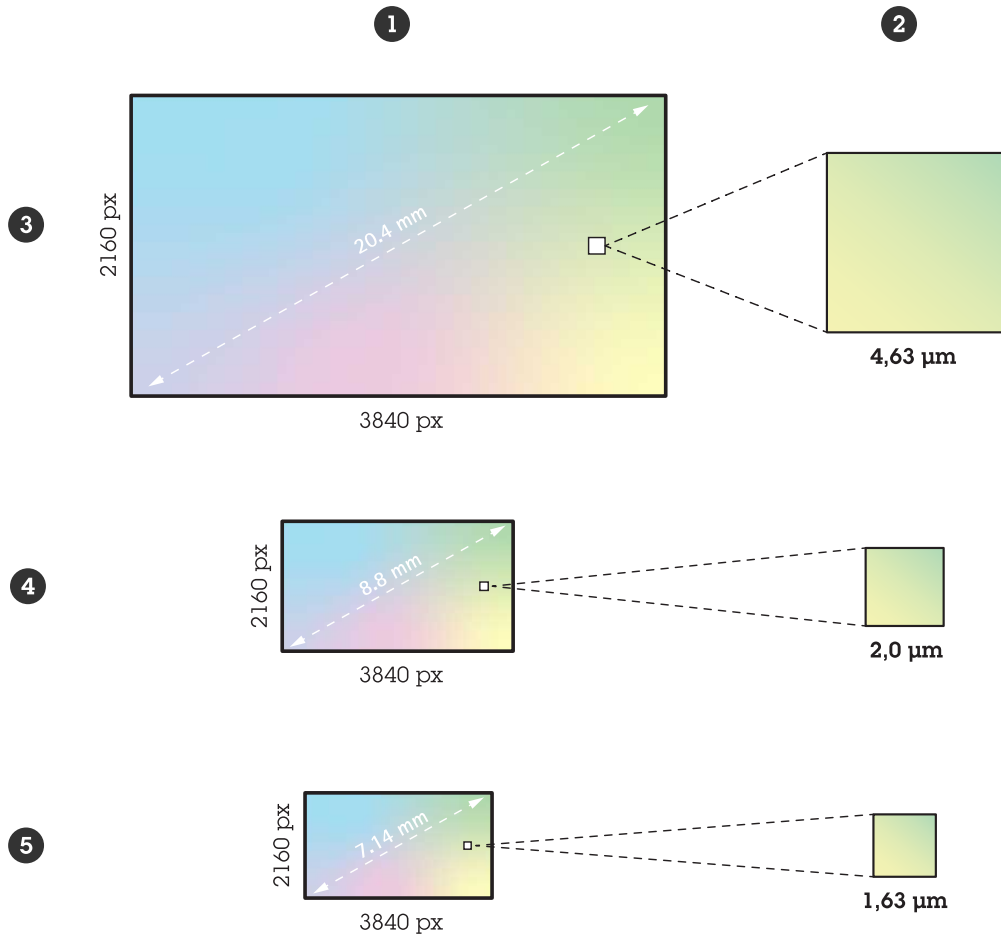


Figure 1. 일부 4K 네트워크 카메라 간의 센서 크기와 픽셀 크기 비교. 대형 센서가 탑재된 Axis 프리미엄 4K 카메라의 센서 크기와 픽셀 크기는 일반 또는 업계 프리미엄 4K 카메라보다 4배 이상 큼니다.

- 1 센서 크기
- 2 픽셀 크기
- 3 Axis 프리미엄 4K 4/3" 센서
- 4 업계 프리미엄 4K 1/1.8" 센서
- 5 일반 4K 1/2.5" 센서

Axis Communications 정보

Axis는 보안 개선과 새로운 비즈니스 수행 방식에 대한 통찰력을 제공하는 네트워크 솔루션을 개발하여 보다 스마트하고 안전한 세상을 만들 수 있도록 지원합니다. 네트워크 비디오 업계의 선도 기업인 Axis는 비디오 감시 및 분석, 접근 제어, 인터콤, 오디오 시스템 분야의 제품과 서비스를 제공합니다. Axis는 50개 이상의 국가에 3,800명 이상의 전담 직원을 두고 있으며 전 세계 파트너와 협력하여 고객 솔루션을 제공합니다. 1984년에 설립된 Axis는 스웨덴에 본사를 두고 있습니다.

Axis에 대한 자세한 내용은 웹사이트를 참조하십시오. axis.com.