

백서

# 신호 대 잡음비(SNR) 측정

5월 2024

# 목차

1	서론	3
2	유효 SNR	3
2.1	Axis에서 사용되는 SNR 측정 방법 - 요약	3

# 1 서론

신호 대 잡음비(SNR)는 원하는 신호의 전력과 배경 잡음의 전력의 비율입니다. SNR은 데시벨(dB) 단위로 측정됩니다.

센서의 전기적 특성에 따라 달성할 수 있는 SNR이 결정됩니다. 센서의 전기적 특성이 더 우수할수록 센서는 더 나은 SNR을 갖게 됩니다. 최신의 빛에 민감한 센서는 구형 센서보다 더 높은 수준으로 산탄 잡음이 제한되어 있어 광자 산탄 잡음이 주요 잡음 요인으로 작용합니다.

이 백서에서는 Axis 비디오 제품이 지정된 품질의 이미지를 생성하는 데 필요한 SNR을 Axis가 어떻게 측정하는지 자세히 설명합니다. 여기에 설명된 SNR 측정은 다양한 광학 조합, 즉 센서와 결합된 카메라 블록을 비교하는 데 사용됩니다. SNR 측정은 최첨단 이미지 품질을 보장하기 위한 Axis 프로세스의 한 단계입니다.

## 2 유효 SNR

이 장에서는 회색 카드의 측정값을 기반으로 요약된 최상의 SNR을 추정하는 방법에 대해 간략하게 설명합니다. 이 측정의 이미지는 모두 이미지 처리 파이프라인(IPP) 이후의 처리된 이미지, 즉 최종 사용자에게 제공되는 이미지와 관련되어 있습니다. 데이터의 인적 수신 가중치 계산은 수행되지 않습니다. 측정은 센서 계인을 비활성화한 상태에서 수행되며, 잡음은 상관관계가 없는 것으로 가정합니다. SNR 측정에 사용되는 Axis 카메라는 항상 IR 차단 필터를 활성화한 상태에서 주간 모드로 작동합니다.

### 2.1 Axis에서 사용되는 SNR 측정 방법 - 요약

1. 반사율이 약 30%인 회색 카드를 사용합니다.

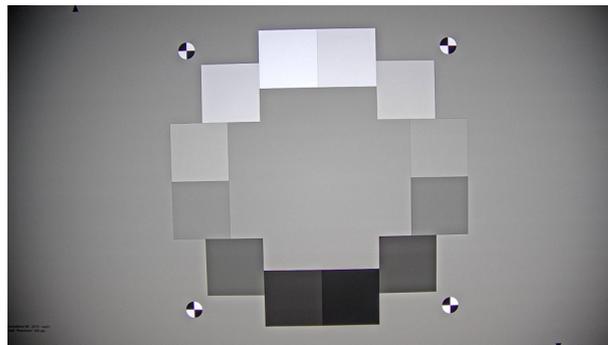


Figure 1. 기본 설정으로 노출된 Axis 회색 카드.

2. 최소 2개의 브로드캐스팅 조명 보드를 설치하여 장면을 고르게 비출 수 있도록 합니다. 장면의 조도는 2.0 klx여야 하며, 색온도는 6500 K여야 합니다. 조도 및 색온도는 브로드캐스팅에서 흔히 볼 수 있는 조건이므로 선택했습니다.
3. 센서의 계인을 끕니다.
4. 렌즈를 광각으로 배치합니다.
5. 회색 카드가 전체 이미지를 덮도록 카메라를 조정합니다.

6. 채도보다 약간 낮은 이미지를 얻도록 셔터 시간을 수동으로 조정합니다. 즉 최대 판독 ADC 값이  $\leq 254$ 여야 합니다.

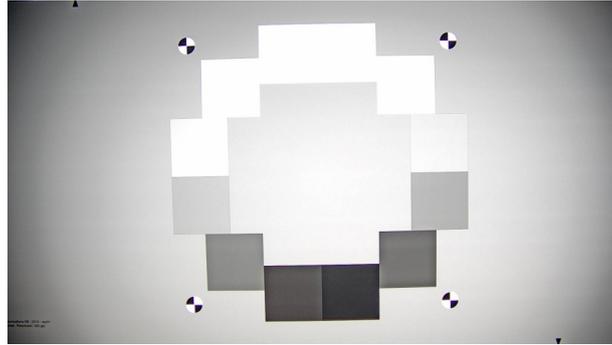


Figure 2. 채도보다 낮은 노출.

7. 장면의 스냅샷을 5장 촬영합니다. 노출 시간은 1 프레임 미만이어야 합니다.
8. 각 스냅샷 내에서 밝기 프로파일을 표시하고 프로파일의 피크를 찾습니다. 실제 SNR을 얻으려면 상대적으로 균일한 밝기 프로파일(잘린 영역)을 제공하는 피크 주변 영역의 크기를 결정합니다. 1080p 센서의 경우 적절한 영역 크기는 100×100 픽셀입니다.

이미지를 특정 영역으로 자르는 이유는 광학장치의 비네팅 효과와 잘못된 값을 제공할 수 있는 불균일한 조명을 피하기 위한 것입니다.

9. 각 자른 영역 내에서 공식 1에 따라 SNR을 계산합니다. 여기서  $\mu_{R;G;B}$ 와  $\sigma_{R;G;B}$ 는 각 색상 채널의 평균 및 표준 편차입니다.

$$\text{SNR} = 20 \log_{10} \left( \frac{\mu_R + \mu_G + \mu_B}{\sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_G^2 + \sigma_B^2}} \right) \text{dB} \quad (1)$$

10. 5장의 스냅샷에서 얻은 SNR의 평균으로 최종 SNR을 대략적으로 구합니다.



# 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