

WHITE PAPER

Misura del rapporto segnale/rumore (SNR)

Maggio 2024

Sommario

1	Introduzione	3
2	SNR per l'uso pratico	3
2.1	Metodo di misurazione dell'SNR utilizzato da Axis: sintesi	3

1 Introduzione

Il rapporto segnale/rumore (SNR) è il rapporto tra la potenza di un segnale desiderato e la potenza del rumore di sottofondo. Si misura in decibel (dB).

L'SNR che può essere ottenuto dipende dalle caratteristiche elettriche del sensore. Più le caratteristiche elettriche di un sensore sono uniformi, migliore sarà l'SNR. I moderni sensori, più sensibili alla luce, sono più limitati dal rumore di ripresa rispetto ai sensori più vecchi: questo significa che il rumore di ripresa dei fotoni è il fattore di disturbo dominante.

Questo documento tecnico illustra il metodo con cui Axis misura l'SNR richiesto dai prodotti video Axis per produrre immagini di una determinata qualità. La misurazione dell'SNR descritta di seguito viene utilizzata per il confronto tra diverse combinazioni di ottiche, ossia moduli telecamere combinati e sensori. La misurazione dell'SNR è una fase del nostro processo per garantire una qualità di immagine all'avanguardia.

2 SNR per l'uso pratico

Questo capitolo descrive brevemente come calcolare l'SNR sintetizzando una serie di misure effettuate con un cartoncino grigio. Le immagini di questa misurazione riguardano l'immagine elaborata dopo la Image Processing Pipeline (IPP), ovvero l'immagine presentata all'utente finale. Non viene effettuata alcuna ponderazione dei dati da parte dell'uomo. Le misure vengono eseguite con il guadagno del sensore disattivato, presumendo che il rumore non sia correlato. Le telecamere Axis utilizzate per la misurazione dell'SNR operano sempre in modalità Day con i filtri IR abilitati.

2.1 Metodo di misurazione dell'SNR utilizzato da Axis: sintesi

1. Utilizzare un cartoncino grigio con un valore di riflettanza di circa il 30%.

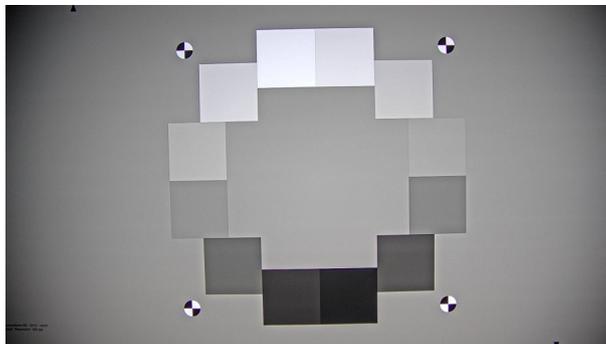


Figure 1. Cartoncino grigio Axis esposto alle impostazioni predefinite.

2. Preparare un minimo di due (2) pannelli luminosi per trasmissioni, in modo da garantire un'illuminazione uniforme della scena. Il livello di illuminamento deve essere di 2,0 klx sulla scena e la temperatura di colore deve essere di 6500 K. Sono stati scelti questi valori perché rappresentano condizioni che si riscontrano spesso nelle trasmissioni.
3. Disattivare il guadagno del sensore.
4. Posizionare l'obiettivo su Wide (grandangolo).
5. Regolare la telecamera in modo che il cartoncino grigio copra l'intera immagine.

6. Regolare manualmente la velocità otturatore per ottenere un'immagine appena al di sotto del livello di saturazione; ovvero, il valore massimo di lettura ADC deve essere ≤ 254 .

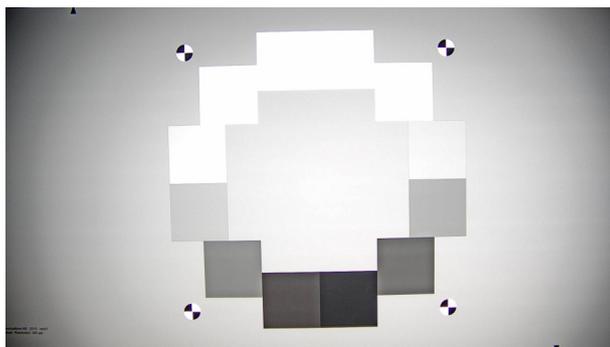


Figure 2. Esposizione appena sotto la saturazione.

7. Scattare cinque (5) istantanee della scena. Il tempo di esposizione deve essere inferiore a un (1) fotogramma.
8. All'interno di ogni istantanea, tracciare il profilo di intensità e individuare il picco del profilo. Per ottenere un SNR pratico, determinare la dimensione di un'area intorno al picco che fornisca un profilo di intensità relativamente piatto (area ritagliata). Per un sensore da 1080p, l'area adatta è di 100×100 pixel.

Il motivo per cui si ritaglia l'immagine in un'area è evitare gli effetti della vignettatura dell'ottica e di una possibile illuminazione non uniforme che fornirebbe valori fuorvianti.

9. All'interno di ciascuna area ritagliata, calcolare l'SNR secondo l'equazione 1, dove $\mu_{R;G;B}$ e $\sigma_{R;G;B}$ sono le medie e le deviazioni standard di ciascun canale di colore.

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

10. Approssimare l'SNR finale a una media degli SNR delle cinque istantanee.

Informazioni su Axis Communications

Axis consente un mondo più intelligente e più sicuro creando soluzioni per migliorare la sicurezza e le prestazioni aziendali. Come società di tecnologie di rete e leader nel settore, Axis offre soluzioni nella videosorveglianza, controllo degli accessi, interfono e sistemi audio. Queste sono ottimizzate da applicazioni di analisi intelligente e supportate da formazione di alta qualità.

Axis ha circa 4.000 impiegati dedicati in più di 50 paesi e collabora con partner di tecnologia e integrazione di sistema in tutto il mondo per offrire soluzioni di clienti. Fondata nel 1984, Axis e con sede a Lund, in Svezia