

Pomiar stosunku sygnału do szumu (SNR)

Maj 2024

Spis treści

1	Wprowadzenie	3
2	Efektywny stosunek sygnału do szumu	3
2.1	Metoda pomiaru stosunku sygnału do szumu stosowana w Axis - podsumowanie	3

1 Wprowadzenie

Stosunek sygnału do szumu (SNR) to stosunek mocy pożądanego sygnału do mocy szumu tła. SNR jest mierzony w decybelach [dB].

Charakterystyka elektryczna przetwornika obrazu określa, jaki można osiągnąć stosunek sygnału do szumu. Im bardziej równomierna jest charakterystyka elektryczna przetwornika, tym lepszy będzie jego stosunek sygnału do szumu. Nowoczesne przetworniki obrazu o wysokiej czułości są w większym stopniu ograniczone szumem śrutowym niż starsze przetworniki, co oznacza, że szum śrutowy fotonów jest dominującym czynnikiem szumu.

Niniejsza specyfikacja szczegółowo opisuje metodę, za pomocą której Axis mierzy stosunek sygnału do szumu wymagany przez urządzenia wizyjne Axis do reprodukcji obrazu o określonej jakości. Opisany tu pomiar stosunku sygnału do szumu służy do porównywania różnych kombinacji układów optycznych, czyli bloków kamer w połączeniu z przetwornikami obrazu. Pomiar stosunku sygnału do szumu jest jednym z kroków w naszym procesie zapewnienia najwyższej jakości obrazu.

2 Efektywny stosunek sygnału do szumu

W tym rozdziale opisano pokrótce, w jaki sposób można oszacować skrócony, najlepszy przypadek stosunku sygnału do szumu na podstawie pomiarów na szarej planszy. Wszystkie obrazy w tym pomiarze dotyczą przetworzonego obrazu po procesie przetwarzania obrazu, czyli obrazu, który widzi użytkownik końcowy. Dane nie są ważne w odniesieniu do percepcji człowieka. Pomiar jest wykonywany z wyłączonym wzmocnieniem przetwornika, zakłada się też, że szum jest nieskorelowany. Kamery Axis stosowane do pomiarów stosunku sygnału do szumu zawsze działają w trybie dziennym z włączonymi filtrami poczerwieni.

2.1 Metoda pomiaru stosunku sygnału do szumu stosowana w Axis – podsumowanie

1. Użyć szarej planszy o współczynniku odbicia około 30%.

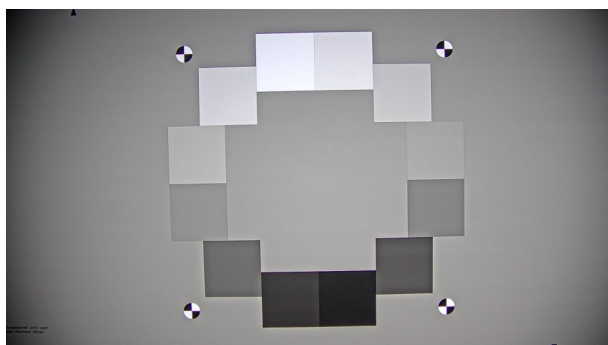


Figure 1. Szara plansza Axis eksponowana przy ustawieniach domyślnych.

2. Ustawić co najmniej dwa (2) oświetlacze LED, aby zapewnić równomierne oświetlenie sceny. Poziom oświetlenia na scenie powinien wynosić 2,0 klx, a temperatura barwowa 6500 K. Poziom oświetlenia i temperatura barwowa mają stałą wartość, ponieważ jest to warunek często spotykany w transmisji telewizyjnej.
3. Wyłączyć wzmocnienie przetwornika obrazu.
4. Ustawić obiektyw w pozycji szerokokątnej.

5. Ustawić kamerę tak, aby szara plansza pokrywała cały obraz.
6. Dostosować czas migawki ręcznie, aby uzyskać obraz tuż poniżej nasycenia, tj. najwyższa odczytana wartość ADC powinna wynosić ≤ 254 .

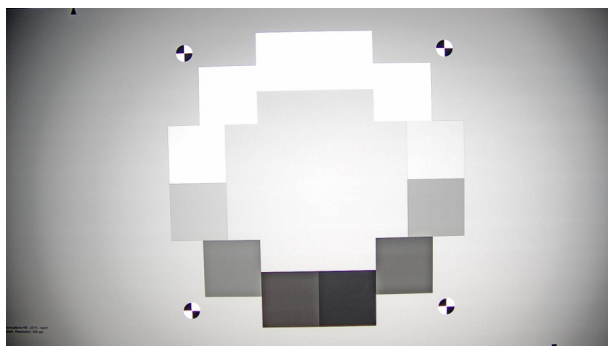


Figure 2. Ekspozycja tuż poniżej nasycenia.

7. Wykonać pięć (5) ujęć sceny. Czas ekspozycji powinien być krótszy niż jedna (1) ramka (1 obraz).
8. W obrębie każdego ujęcia wykreślić profil intensywności i odnaleźć szczyt profilu. Aby osiągnąć praktyczny stosunek sygnału do szumu, należy określić rozmiar obszaru wokół wartości szczytowej, który zapewnia stosunkowo płaski profil intensywności (obszar przycięty). W przypadku przetwornika 1080p odpowiedni rozmiar obszaru wynosi 100×100 pikseli.

Powodem przycięcia obrazu do obszaru jest uniknięcie efektów winietowania układu optycznego i możliwego nierównomiernego oświetlenia, które mogłoby podawać mylące wartości.

9. W każdym przyciętym obszarze obliczyć stosunek sygnału do szumu zgodnie z równaniem 1, gdzie $\mu_{R,G,B}$ i $\sigma_{R,G,B}$ są średnimi i odchyleniami standardowymi każdego koloru.

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

10. Wyznaczyć przybliżony ostateczny stosunek sygnału do szumu jako średnią stosunków sygnału do szumu z pięciu ujęć.

O firmie Axis Communications

Axis umożliwia tworzenie mądrzejszego i bezpieczniejszego świata, tworząc rozwiązania zwiększające bezpieczeństwo i wydajność biznesową. Jako firma z branży technologicznej będąca liderem na rynku, Axis oferuje systemy dozoru wizyjnego, kontroli dostępu, domofonowe i rozwiązania audio. Rozwiązania te są wzbogacone o inteligentne aplikacje analityczne i wysokiej jakości szkolenia

Firma Axis zatrudnia około 4000 zaangażowanych pracowników w ponad 50 krajach i współpracuje z partnerami z sektora technologii oraz integracji systemów na całym świecie, aby dostarczać rozwiązania dla klientów. Firma Axis powstała w 1984 roku, a jej siedziba znajduje się w Lund w Szwecji