Kamery GigE Vision vs. Kamery IP

Wprowadzenie

GigE Vision:

- zastosowania, w których maszyny podejmują decyzje na podstawie obrazów.
- komputer “wyciąga” z kamery pojedynczo kolejne surowe obrazy bez kompresji

Kamery IP :

- zastosowania w których to ludzie oglądają i archiwizują obraz wideo.
- kamera “pcha” w sieć skompresowany stream video

Optymizacja: GigE Vision stawia na jakość obrazu i precyzję czasową, natomiast kamery IP na efektywne przesyłanie strumienia wideo.

Spis treści

WPROWADZENIE 1
Kamery GigE Vision 2
Kamery IP 2
Podstawowe porównanie 2
TECHNOLOGIA 3
Proces GigE Vision 3
  Etapy uzyskania i analiza obrazu 3
  Kluczowe cechy 3
Proces kamer IP 3
  Etapy uzyskania i analiza obrazu 3
  Kluczowe cechy 3
Jakość obrazu i wydajność 4
  GigE Vision 4
  Kamery IP 4
Obciążenie łącza Ethernet 4
Synchronizacja i wyzwalanie 5
TYPOWE ZASTOSOWANIA 6
GigE Vision 6
Kamery IP 6
KRYTERIA WYBORU 7
PODSUMOWANIE 8
Rekomendacja 8
Macierz decyzyjna 8

Kamery GigE Vision

- Zaprojektowane do wysokowydajnych, deterministycznych zastosowań przemysłowych.
- Inspekcje typu edge computing
- Przemysłowe kamery systemów wizyjnych.
- Wykorzystują Gigabit Ethernet, 1 do 100Gbps do transmisji obrazów.
- Działają zgodnie ze standardem GigE Vision do akwizycji i sterowania obrazem.

Kamery IP

- Kamery podłączone do sieci komputerowej.
- Głównie wykorzystywane do monitoringu i nadzoru.
- Przesyłają skompresowany strumień wideo przez sieć IP .
- Zaprojektowane do ciągłego zdalnego podglądu i rejestracji obrazu.

Podstawowe porównanie

Cecha	**GigE Vision**	**Kamera IP**
Główne przeznaczenie	Systemy wizyjne (Machine Vision)	Monitoring i nadzór
Typ danych	Obrazy surowe / nieskompresowane	Skompresowane strumienie wideo
Protokoły	GigE Vision + GenICam	TCP/IP, RTSP, ONVIF, HTTP
Przetwarzanie obrazu	na komputerze PC /ARM (np RPi5)	Często wewnątrz kamery
Opóźnienia	Bardzo niskie	Umiarkowane
Deterministyczność	Wysoka	Niższa
Typowi użytkownicy	Inżynierowie automatyki	Zespoły bezpieczeństwa i IT

Technologia

Proces GigE Vision

Etapy uzyskania i analiza obrazu

- Kamera wykonuje zdjęcie.
- Surowy obraz RAW przesyłany jest przez sieć Gigabit Ethernet do komputera.
- Oprogramowanie wizyjne odbiera obraz.
- Analiza wykonywana jest na komputerze przemysłowym.
- Wyniki przekazywane są do maszyn lub systemów automatyki.

Kluczowe cechy

- Bardzo niskie opóźnienia.
- Precyzyjne wyzwalanie (triggering).
- Synchronizacja wielu kamer.
- Wysoka jakość obrazu.

Proces kamer IP

Etapy uzyskania i analiza obrazu

- Kamera rejestruje obraz wideo.
- Wideo jest kompresowane (H.264/H.265).
- Strumień przesyłany jest przez sieć.
- Dane są zapisywane na rejestratorze NVR, serwerze lub w chmurze.
- Operatorzy oglądają obraz na żywo lub nagrania archiwalne.

Kluczowe cechy

- Zoptymalizowane do podglądu i rejestracji.
- Niskie wykorzystanie przepustowości sieci (w stosunku do ilości pikseli ramki).
- Często posiadają wbudowaną analitykę obrazu.
- Łatwa integracja z systemami bezpieczeństwa.

Jakość obrazu i wydajność

GigE Vision

Zalety

- Nieskompresowany obraz.
- Precyzyjna kontrola ekspozycji.
- Wysokie częstotliwości rejestracji.
- Wysoka dokładność pomiarowa.
- Po przetwarzaniu, często wynikiem jest 1 bit: dobry /zły

Ograniczenia

- Duże wykorzystanie przepustowości sieci (kamera -komputer).
- Wymaga specjalistycznego oprogramowania.

Kamery IP

Zalety

- Efektywna kompresja obrazu.
- Łatwa instalacja.
- Mniejsze wymagania dotyczące pamięci masowej.

Ograniczenia

- Artefakty kompresji.
- Ograniczona przydatność do dokładnych pomiarów.

Obciążenie łącza Ethernet

Parametr	GigE Vision	Kamera IP
Format obrazu	Surowy (RAW)	Skompresowany
Typowa przepustowość	~1 Gb/s na kamerę (więcej dla 10GigE lub 100GigE)	Zwykle efektywnie 2–20 Mb/s
Wymagania pamięci masowej	Wysokie	Niższe
Analiza w czasie rzeczywistym	Bardzo dobra	Ograniczona

Synchronizacja i wyzwalanie

GigE Vision

- Obsługa sprzętowych sygnałów wyzwalających (Trigger-in).
- Obsługa sygnałów wyzwalających przez GigE (mniej precyzyjne)
- Synchronizacja wielu kamer.
- Deterministyczny czas akwizycji.
- Idealne do inspekcji i pomiarów.

Kamery IP

- Głównie ciągłe przesyłanie wideo.
- Ograniczona precyzja synchronizacji.
- Nie są przeznaczone do krytycznych czasowo aplikacji pomiarowych.

Typowe zastosowania

GigE Vision

Automatyka przemysłowa

- Kontrola jakości produktów.
  - Wykrywanie defektów.
  - Kontrola wymiarów
  - Kontrola kompletności produktu
- Odczyt kodów kreskowych i QR.
- Nawigacja robotów.

Obrazowanie naukowe

- Badania laboratoryjne.
- Mikroskopia.
- Analiza ruchu.

Logistyka

- Śledzenie przesyłek.
- Sortowanie paczek.
- OCR i identyfikacja produktów.

Kamery IP

Bezpieczeństwo i monitoring

- Ochrona budynków.
- Kontrola dostępu.
- Monitoring obiektów.

Nadzór

- Magazyny.
- Parkingi.
- Sklepy i centra handlowe.

Smart City

- Monitoring ruchu drogowego.
- Nadzór transportu publicznego.
- Kontrola opłat parkingowych
- Bezpieczeństwo przestrzeni publicznych.

Kryteria wyboru

Wybierz GigE Vision gdy:

- Wymagana jest wysoka dokładność pomiarów.
- Stosowane są algorytmy machine vision.
- Potrzebna jest synchronizacja wielu kamer.
- Krytyczne są niskie opóźnienia.

Wybierz kamerę IP gdy:

- Celem jest monitoring i bezpieczeństwo.
- Wymagana jest długoterminowa archiwizacja nagrań.
- Istotny jest zdalny podgląd.
- Ważne są niski koszt i łatwość wdrożenia.

Koszty i złożoność

Czynnik	GigE Vision	Kamera IP
Koszt kamery	Średni do wysokiego	Niski do średniego
Złożoność oprogramowania	Wysoka	Niska
Trudność instalacji	Średnia	Niska
Wymagany komputer przetwarzający	Zazwyczaj tak	Często nie
Wymagana wiedza specjalistyczna	Wysoka	Niewielka

Podsumowanie

GigE Vision

- ✓ Wysoka jakość obrazu
- ✓ Niskie opóźnienia
- ✓ Precyzyjna synchronizacja
- ✓ Dedykowane dla automatyki przemysłowej

Kamery IP

- ✓ Efektywne przesyłanie wideo
- ✓ Łatwe wdrożenie
- ✓ Idealne do monitoringu
- ✓ Mniejsza złożoność systemu

Rekomendacja

GigE Vision to interfejs dla systemów automatycznej inspekcji, kontroli jakości i robotyki.

Kamery IP są najlepszym wyborem dla monitoringu, bezpieczeństwa i rejestracji obrazu.

Macierz decyzyjna

Wymaganie	**Zalecana technologia**	
Kontrola jakości	GigE Vision	
Nawigacja robotów	GigE Vision	
Pomiary wymiarowe	GigE Vision	
Monitoring bezpieczeństwa		Kamera IP
Zdalny podgląd		Kamera IP
Monitoring ruchu drogowego		Kamera IP
Obrazowanie naukowe	GigE Vision	
Ochrona magazynów		Kamera IP

© A1Pixel sp z o.o. ul. Krasińskiego 15/3, 87-100Toruń, Polska, www.a1pixel.pl ,