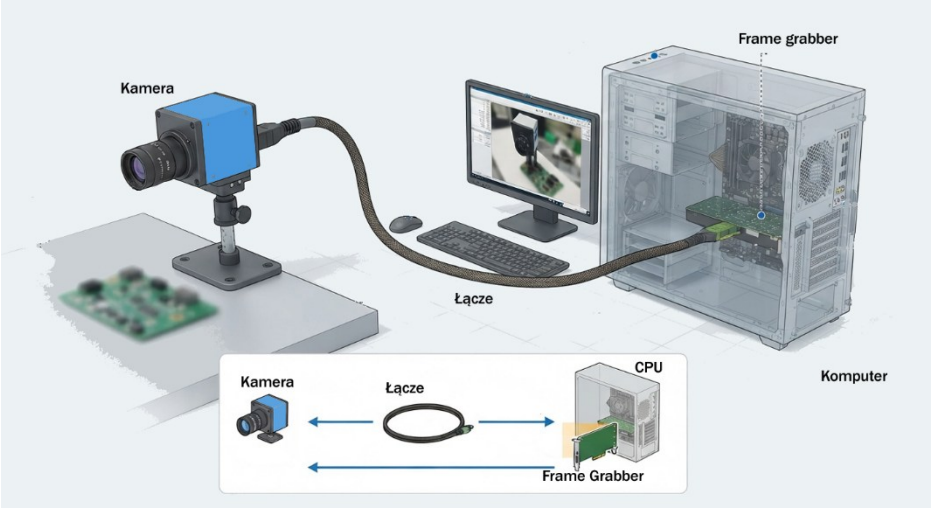
Podstawowy system wizyjny

Wprowadzenie



Połącz sensor obrazu kablem interfejsu poprzez specjalizowany adapter do jednostki obliczeniowej zdolnej do przetwarzania obrazu i otrzymasz system wizyjny.

Spis Treści

1
WPROWADZENIE 1
ELEMENTY SYSTEMU WIZYJNEGO 2
ROZWIĄZANIA 3
System analogowy 3
Systemy cyfrowe 4
Systemy inteligentne: 5
Smart Kamera 5
FPGA 6
Sensory CMOS 6
Systemy wbudowane (embedded) 7

#TAGS:
category: base

Elementy systemu wizyjnego

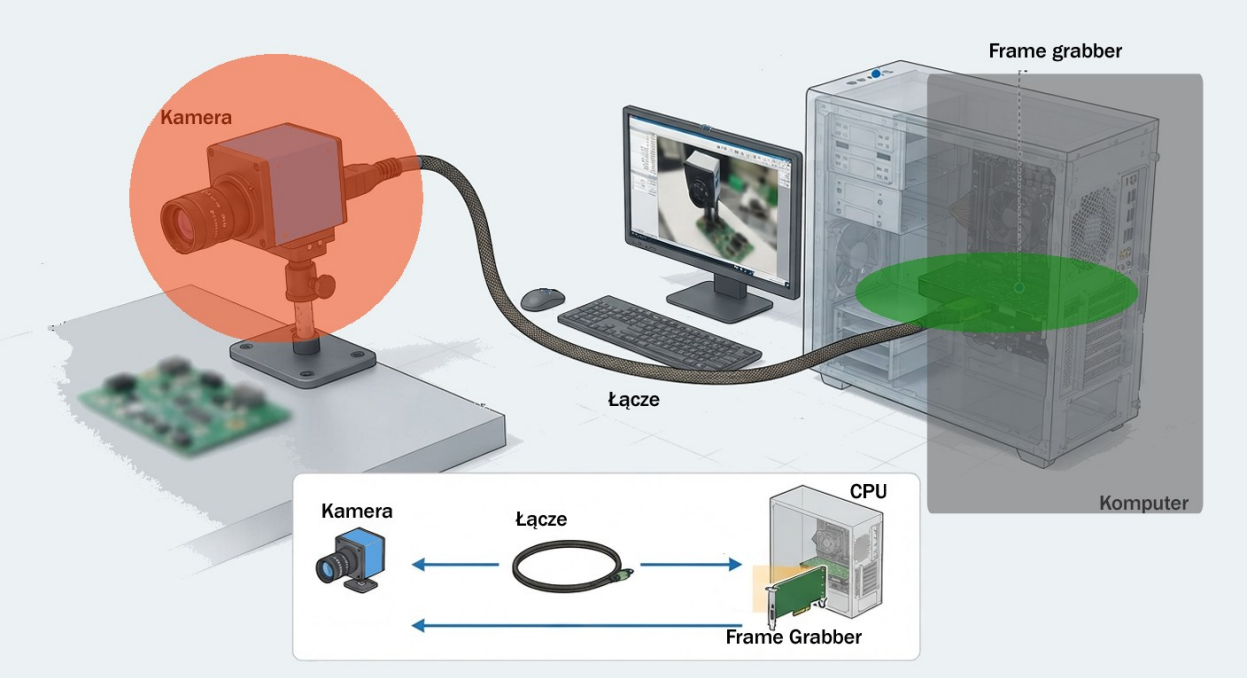


Fig 1. Elementy systemu wizyjnego

Powyższe elementy odnajdujemy w każdym systemie obrazowania maszynowego. Oczywiście rozwiązania różnią się technologią i pewne funkcje przemieszczają się z jednego elementu do drugiego lub pozornie znikają, gdy są standardową częścią sąsiedniego podsystemu. Komputer (czy procesor) po obróbce przekazuje wynik inspekcji. Może być to miara jakiegoś zjawiska, odczyt kodu bądź prosty wynik dobry/zły w wypadku inspekcji jakości.

Frame Grabber (FG).

FG odbiera sygnał wizyjny z kamery w czasie rzeczywistym. Może być to sygnał analogowy lub cyfrowy, w każdym wypadku jest to strumień danych o intensywności światła na kolejnych pikselach kamery w postaci napięcia lub wartości cyfrowych. Rolą FG jest uporządkowanie tego strumienia w obrazy i przekazanie do RAM komputera przed dostępną szynę danych.

Fig. 1 przedstawia elementy sytemu, zaś Fig 2 przedstawia drogę sygnału od obrazu uzyskanego przez obiektyw do pamięci komputera, gdzie może zostać poddany obróbce cyfrowej.

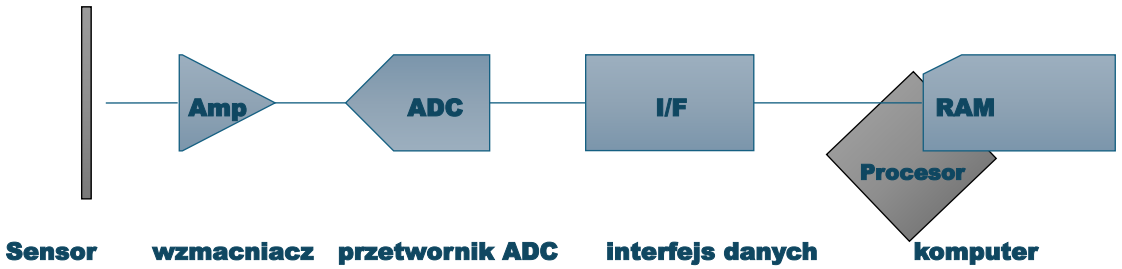


Fig. 2 Bloki funkcyjne sytemu akwizycji obrazu

Pokazany na schemacie blok I/F może oznaczą interfejs szyny danych komputera, specjalizowany interfejs wizyjny, lub komunikacyjny interfejs USB czy giga-Ethernet.

Rozwiązania

System analogowy

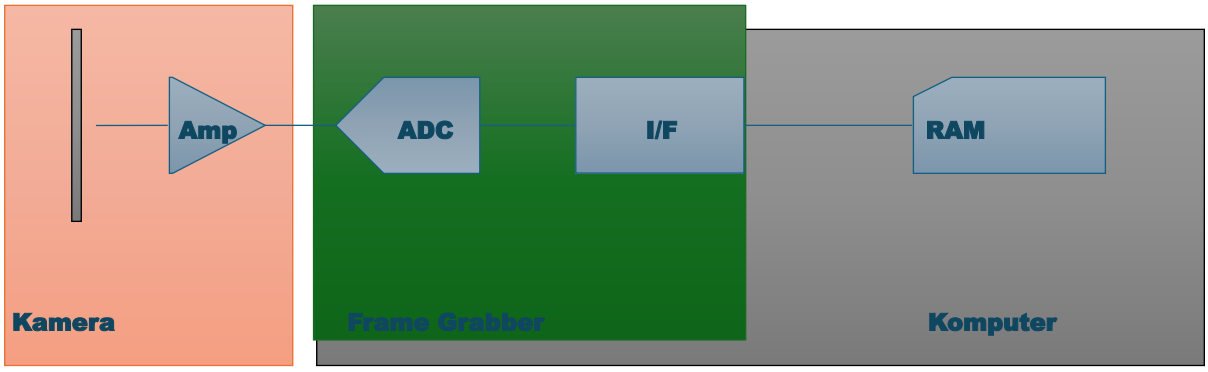


Fig 3. Analogowy system wizyjny

Komputery nie posiadają wejść analogowych o pasmie wystarczającym dla akwizycji obrazów z kamery, więc Frame Grabber przetwarzający sygnał analogowy na cyfrowy i wprowadzający dane do RAM poprzez mechanizm DMA jest absolutnie niezbędny.

Systemy cyfrowe

Przeniesienie przetwornika ADC do kamery otworzyło drogę do systemów kamera-komputer, jak choćby popularny web-cam. Choć pozwalają one pracować z większą szybkością niż systemy analogowe, to jednak specjalizowane interfejsy są nadal niezbędne w bardziej zaawansowanych zastosowaniach.

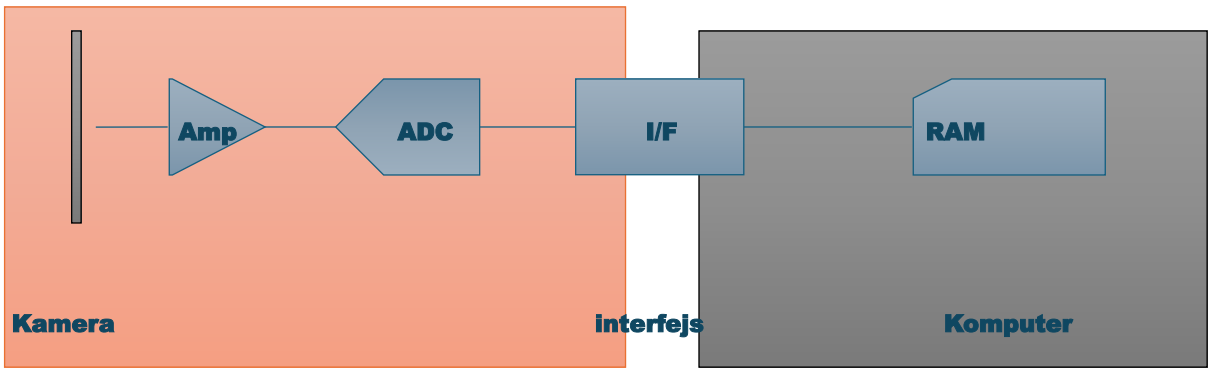


Fig 4. Cyfrowy system wizyjny z bezpośrednim interfejsem do komputera

(GigE, GigE Vision,USB2, USB3)

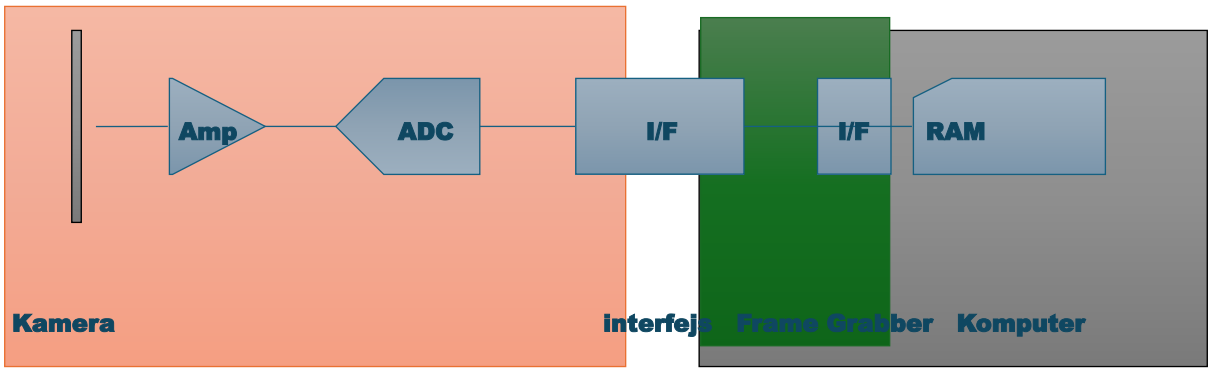


Fig 5. Cyfrowy system wizyjny ze specjalizowanym łączem (Camera-Link, CoaXpress)

Systemy inteligentne:

Smart Kamera

Przesyłanie danych z kamery do komputera często ogranicza szybkość systemu. Powstały więc kamery zawierające procesor (Smart Camera), które mogą znacznie ograniczyć strumień danych do komputera, a nawet pracować bez niego. W zależności od aplikacji, Smart-kamery podłączane są do komputera bezpośrednio lub poprzez Frame-Grabber.

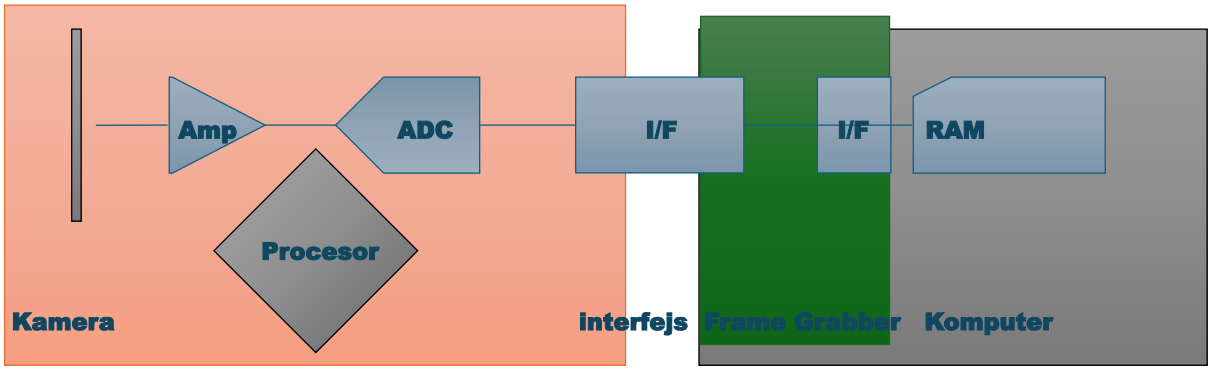


Fig 6 Wysokowydajny system z użyciem Smart-kamery nie różni się od standardowego.

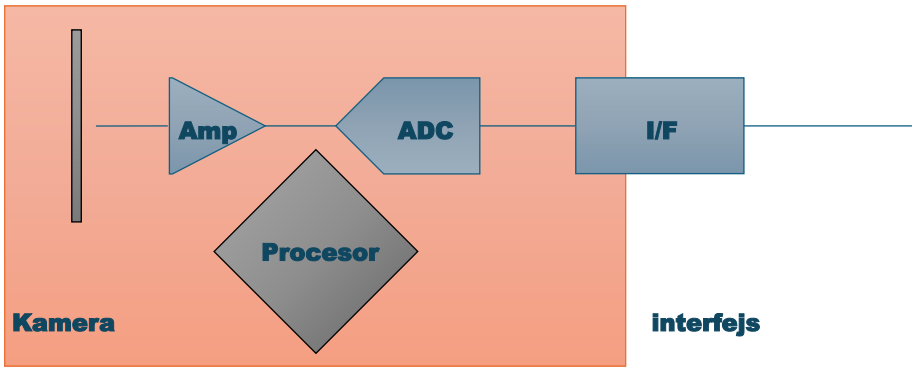


Fig 7. Minimalny system ze Smart-kamerą składa się jedynie z kamery, jednak wszystkie bloki funkcyjne systemu są obecne. Interfejs służy jedynie do podania wyniku inspekcji: Pass/Fail.

FPGA

Chęć odciążenia procesora komputera od czasochłonnych operacji jak filtrowanie, konwolucja czy wyodrębnianie obiektów, doprowadziła do powstania „inteligentnych Frame Grabberów" opartych o FPGA. Pierwsze modele dawały jedynie możliwość użycia zaprogramowanych operacji, obecnie użytkownik może coraz swobodniej programować własne funkcje.

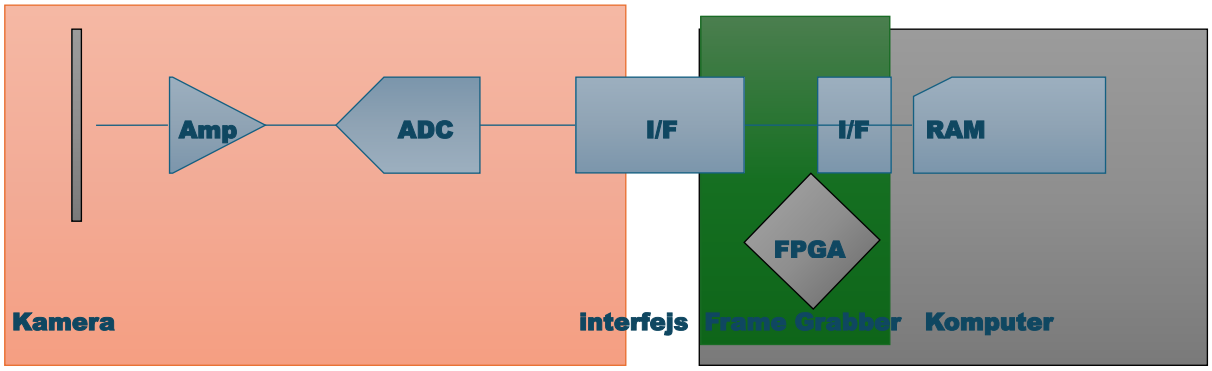


Fig 8. System z inteligentnym Frame Grabberem

Sensory CMOS

Technologia CMOS pozwala na wytworzenie w jednym procesie światłoczułych pikseli, wzmacniaczy analogowych, przetworników ADC i układów kontrolnych. Konstrukcja kamery staje się prostsza- pozostaje tylko do dodania układ interfejsu i zasilania. Mała FPGA w kamerze służy do kontroli parametrów kamery i sterowania sensorem.

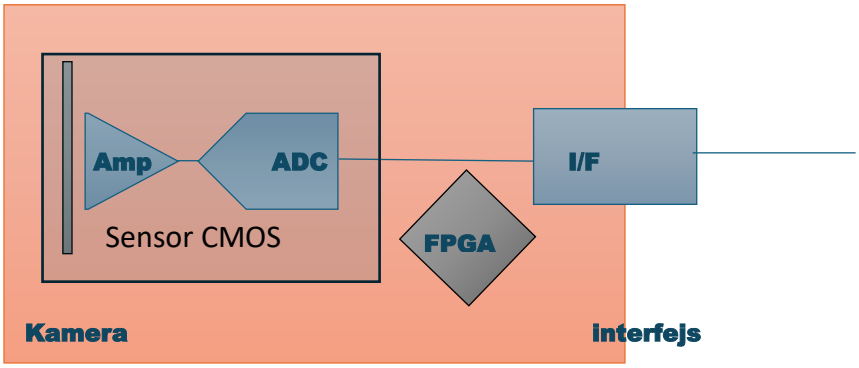


Fig 9. Kamera z sensorem CMOS

Systemy wbudowane (embedded)

Integracja przetwornika ADC w sensorach CMOS umożliwiła bezpośrednią cyfrową komunikację sensora z procesorem przez łącze standard MIPI CSI-2, eliminując dodatkowe układy pośredniczące. Standard ten jest zoptymalizowany do krótkich połączeń wewnątrz urządzenia i nie stosuje rozbudowanych mechanizmów zwiększających odporność transmisji na zakłócenia ani korekcji błędów. W rezultacie długość połączenia jest ograniczona do kilkunastu–kilkudziesięciu (30) centymetrów, dlatego kamera musi być integralną częścią systemu (embedded).

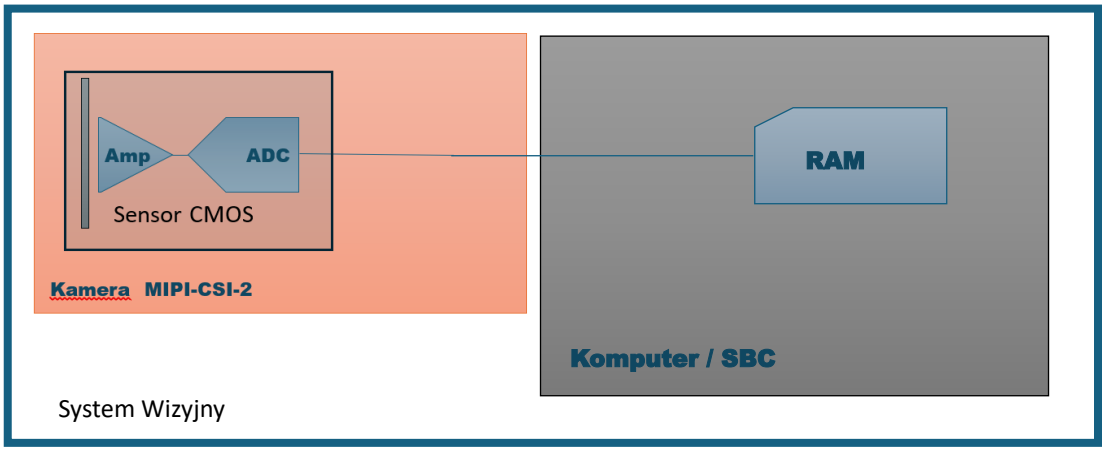


Fig 10. System wizyjny wbudowany z kamerą MIPI CSI-2