

Omówienie technologii P-Iris

Precyzyjne sterowanie przysłoną w celu uzyskania optymalnej jakości obrazu

Listopad 2021

Spis treści

1	Streszczenie	3
2	Wprowadzenie	4
3	Zadania przysłony	4
4	Możliwości sterowania przysłoną	6
5	Zasada działania technologii P-Iris	6

1 Streszczenie

Przysłona P-Iris to rozwiązanie, dzięki któremu kamera sieciowa może działać optymalnie w każdych warunkach oświetleniowych. Pozwala ono uzyskiwać materiał wizyjny dobrej jakości o wysokiej rozdzielczości i wystarczającej głębi ostrości, a jednocześnie automatycznie minimalizuje dyfrakcję i aberracje obrazu.

Przysłona obiektywu reguluje wielkość jego otworu, nazywanego także aperturą. W ten sposób steruje ilością przepuszczanego światła, umożliwiając prawidłowe naświetlenie obrazu. Jednak wielkość otworu wpływa także na głębię oraz ostrość obrazu.

W warunkach zmiennego poziomu oświetlenia, najczęściej na zewnątrz budynków, zaleca się stosowanie przysłony z automatyczną regulacją. Zazwyczaj używa się wówczas obiektywu typu DC-iris. Jednak obiektyw DC-iris reaguje jedynie na poziom oświetlenia i nie uwzględnia wpływu otworu przysłony na inne parametry obrazu, takie jak głębia ostrości. W odpowiedzi na ten mankament zaprojektowano mechanizm P-Iris.

System P-Iris składa się z obiektywu z przysłoną P-Iris i dedykowanego oprogramowania w kamerze. Oprogramowanie steruje silnikiem w obiektywie P-Iris, umożliwiając automatyczne i precyzyjne sterowanie przysłoną. Mechanizm P-Iris ma na celu przede wszystkim poprawę jakości obrazu – dlatego umożliwia ustawienie przysłony w optymalnym położeniu, w którym przednia i najbardziej efektywna część obiektywu jest wykorzystywana w możliwie największym stopniu. To położenie, zdefiniowane przez określoną wartość f , zapewnia optymalne działanie obiektywu, redukcję wielu zniekształceń oraz najlepszą jakość obrazu (uwzględniającą kontrast, rozdzielczość i głębię ostrości).

Obiektywów P-Iris można używać w kamerach, które je wspierają.

2 Wprowadzenie

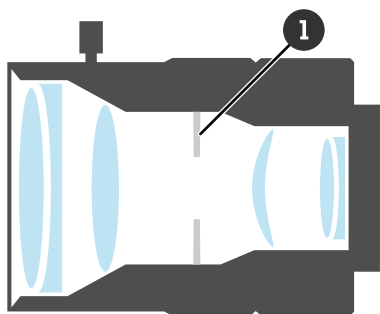
Obecne systemy dozoru wizyjnego generują obrazy o wysokiej rozdzielczości. Kamery wyposażone w przetworniki megapikselowe o rozdzielczości FullHD lub 4K dostarczają materiał ze znakomitym odwzorowaniem szczegółów, który ułatwia identyfikację osób i pojazdów. Jednak jakość obrazu zależy nie tylko od rozdzielczości przetwornika kamery. W celu uzyskania ostrych obrazów niezbędne jest odpowiednie połączenie wielu elementów i czynników, szczególnie w środowisku zewnętrznym, gdzie kamera musi sobie poradzić ze zmiennością warunków oświetleniowych. Kolejnym istotnym czynnikiem z perspektywy zapewniania wysokiej jakości obrazu jest obiektyw i możliwość sterowania jego przysłoną.

Aby przezwyciężyć część wyzwań związanych ze zmiennymi warunkami oświetleniowymi, Axis i producent obiektywów Kowa opracowali obiektyw z mechanizmem sterowania przysłoną nowego typu. Przysłona stosowana w tego rodzaju obiektywie nosi nazwę P-Iris, która pochodzi od słów *precise iris* (precyzyjna przysłona). Jest ona oparta na otwartym standardzie i działa z dowolną kamerą, która go obsługuje. Obiektyw typu P-Iris poprawia ostrość obrazu i zwiększa jego użyteczność w systemach dozoru wizyjnego ze stałopozycyjnymi kamerami sieciowymi.

W tym dokumencie przedstawiono podstawowe informacje na temat przysłony obiektywu w kamerze i wpływu jej ustawień na jakość obrazu. Wyjaśniono także zasady sterowania przysłoną, a w szczególności sposób, w jaki obiektyw P-Iris reguluje przysłonę w celu optymalizacji kontrastu, ostrości, rozdzielczości i głębi obrazu.

3 Zadania przysłony

Zasadniczo przysłona obiektywu działa podobnie jak tęczówka ludzkiego oka. Kontroluje ilość przepuszczanego światła, dbając o prawidłowe naświetlenie obrazu. W przysłonie znajduje się otwór, zwany także aperturą. Wielkość tego otworu wpływa także na głębię oraz ostrość obrazu.



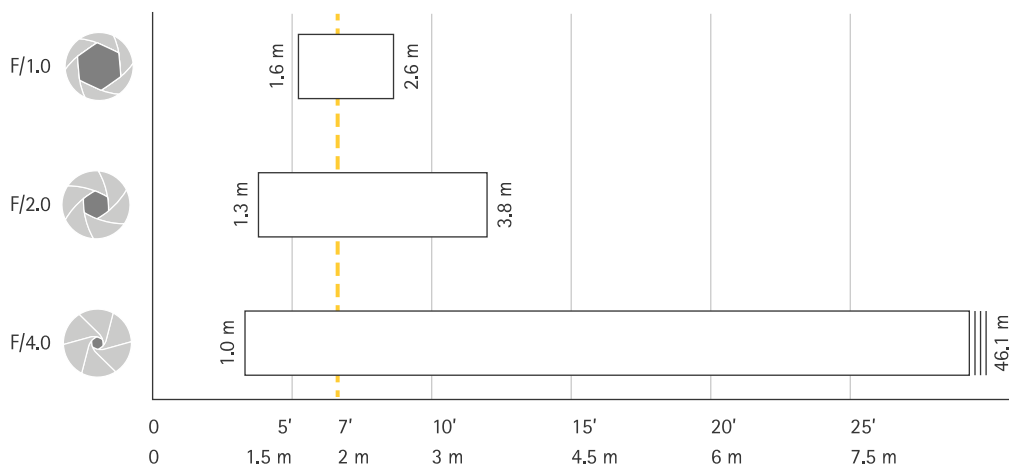
1 Przysłona obiektywu steruje ilością przepuszczanego światła.

Obiektyw może precyzyjnie ustawić ostrość wyłącznie na jeden punkt – nazywany punktem ostrości. Jednak istnieje pewien obszar zarówno przed, jak i za punktem ostrości, w którym obiekty wciąż wydają się ostre. Obszar ten nazywany jest głębią lub zakresem ostrości. Głębina obrazu jest ważnym parametrem w systemach dozoru, ponieważ większa głębia sprawia, że większa część sceny jest wyraźnie widoczna.

Większa głębia obrazu przekłada się na większy zakres wokół punktu ostrości, w którym obiekty wydają się ostre.

- 1 Głębina ostrości
- 2 Ogniskowa – odległość kamery do punktu ostrości

Głębina ostrości jest odwrotnie proporcjonalna do wielkości otworu przysłony: zwiększenie otworu zmniejsza głębię ostrości, a zmniejszenie otworu ją zwiększa. Dlatego w celu uzyskania maksymalnej głębi ostrości należy użyć niewielkiego otworu przysłony (któremu odpowiada mała wartość f).



Przykłady głębi ostrości dla różnych rozmiarów otworu przysłony przy ogniskowej równej 2 m. Mniejszy otwór przysłony (czyli większa wartość f) umożliwia ostre odwzorowanie obiektów w większym zakresie odległości.

Trzeba jednak pamiętać, że do uzyskania ostrego obrazu wymagana jest nie tylko wystarczająca głębia ostrości, ale należy także minimalizować błędy optyczne i zniekształcenia tworzone przez obiektyw. Każdy obiektyw tworzy takie czy inne zniekształcenia obrazu, szczególnie jeśli używana jest cała jego powierzchnia. Natomiast zastosowanie zbyt małego otworu przysłony może prowadzić do rozmycia obrazu na skutek dyfrakcji. Problem ten jest szczególnie dotkliwy w jasnych scenach zewnętrznych, gdzie duże natężenie światła zmusza kamerę do znacznego przysłonięcia przysłony. Powoduje to zagięcie (dyfrakcję) promieni świetlnych i ich rozproszenie na wiele pikseli.



Jak widać na obrazie po prawej stronie, przysłona ze zbyt małym otworem powoduje dyfrakcję.

Im mniejszy rozmiar pikseli w przetworniku kamery, tym poważniejsze problemy powoduje dyfrakcja. Jeśli piksele są mniejsze, zagięte promienie świetlne padają na większą ich ilość. Jest to częsty problem w kamerach, w których używane są obiektywy z automatyczną przysłoną DC-iris oraz megapikselowe przetworniki, cechujące się mniejszym rozmiarem pikseli.

4 Możliwości sterowania przysłoną

Obiektyw może mieć stały lub regulowany otwór przysłony, a w obiektywach z regulowanym otworem regulacja może być ręczna lub automatyczna. Istnieją trzy rodzaje mechanizmów automatycznego sterowania przysłoną:

- DC-iris
- Przysłona wideo
- P-Iris

W obiektywie z manualną przysłoną wymaga ona ręcznej regulacji. W zastosowaniach wewnętrznych, gdzie poziom oświetlenia jest stały, często sprawdzają się obiektywy z przysłoną stałą lub ręczną, ponieważ nie ma potrzeby ciągłego regulowania otworu przysłony.

W sytuacjach ze zmiennym poziomem oświetlenia, na przykład w przypadku kamer zainstalowanych na zewnątrz, lepszym rozwiązaniem jest obiektyw z przysłoną regulowaną automatycznie. Obiektywy z przysłoną DC-iris i przysłoną wideo wykorzystują sygnał analogowy, który jest konwertowany na sygnał sterujący. W przypadku obiektywu DC-iris konwersja odbywa się w kamerze, a w przypadku obiektywu z przysłoną wideo – w obiektywie. Obiektyw z przysłoną DC-iris lub przysłoną wideo reaguje wyłącznie na poziom oświetlenia w obserwowanej scenie. Nie uwzględnia on wpływu otworu przysłony na inne parametry obrazu, takie jak głębia ostrości. W przypadku tego rodzaju obiektywów kamera otrzymuje jedynie informację, czy przysłona otwiera się czy zamyka w reakcji na poziom oświetlenia, ale nie zna położenia przysłony. W odpowiedzi na ten mankament zaprojektowano mechanizm P-Iris.

Najnowsza odmiana rozwiniętego standardu, czyli obiektyw i-CS, łączy zoptymalizowane sterowanie przysłoną podobne jak w obiektywie P-Iris z funkcjami automatycznego ustawiania ostrości i zdalnego zoomu.

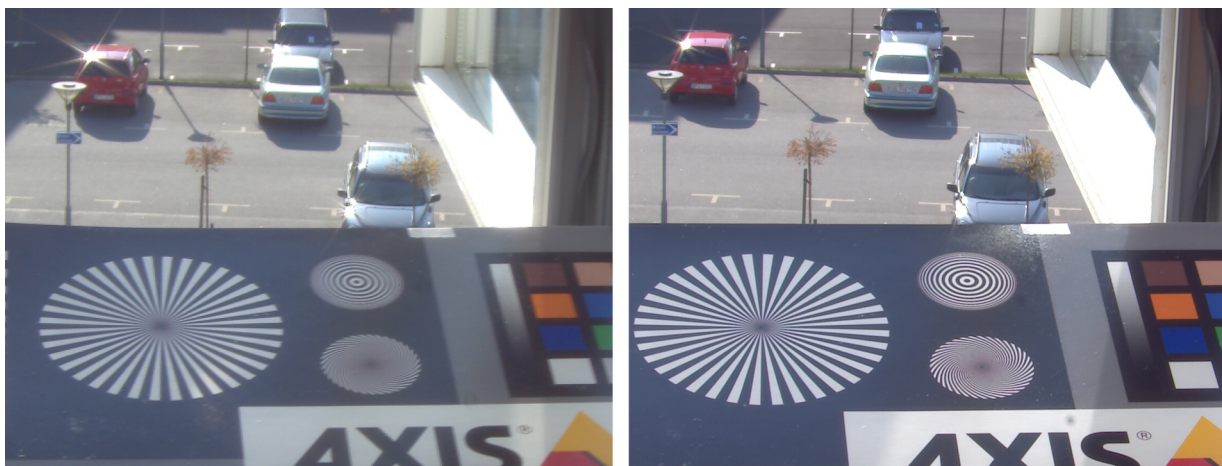
5 Zasada działania technologii P-Iris

Rozwiązanie P-Iris składa się z obiektywu z przysłoną P-Iris i dedykowanego oprogramowania w kamerze. Oprogramowanie steruje silnikiem w obiektywie P-Iris, umożliwiając automatyczne i precyzyjne sterowanie przysłoną. W odróżnieniu od obiektywu typu DC-iris główne zadanie mechanizmu P-Iris nie polega na ciągłym regulowaniu ilości światła wpadającej przez obiektyw. Mechanizm P-Iris ma na celu poprawę jakości obrazu – dlatego umożliwia ustawienie przysłony w optymalnym położeniu, w którym przednia i najbardziej efektywna część obiektywu jest wykorzystywana w największym stopniu. To położenie, zdefiniowane przez określoną wartość f , zapewnia optymalne działanie obiektywu, redukcję wielu

zniekształceń oraz najlepszą jakość obrazu (uwzględniającą kontrast, rozdzielczość i głębię ostrości). W kamery sieciowej z przysłoną typu P-Iris jest to ustawienie domyślne.



Zdjęcie po lewej stronie zostało zrobione przy użyciu kamery z obiektywem DC-iris. Zdjęcie po prawej stronie zostało zrobione przy użyciu kamery z obiektywem P-Iris. Widać na nim większą głębię ostrości niż na zdjęciu po lewej stronie.



Zdjęcie po lewej stronie zostało zrobione przy użyciu kamery z obiektywem DC-iris. Zdjęcie po prawej stronie zostało zrobione przy użyciu kamery z obiektywem P-Iris. Widać, że jest ostrzejsze i bardziej kontrastowe niż zdjęcie po lewej stronie.

W połączeniu z mechanizmem P-Iris stosowane są dodatkowe funkcje elektroniczne – wzmocnienie (dotyczące poziomu sygnału) i regulacja czasu ekspozycji – które umożliwiają reagowanie na drobne zmiany warunków oświetleniowych i dalszą optymalizację obrazu. Dzięki temu optymalne położenie przysłony może być utrzymywane przez maksymalnie długi czas. W sytuacji, gdy preferowane położenie przysłony i dostępne w kamery funkcje przetwarzania nie są w stanie wystarczająco skorygować ekspozycji, kamera z obiektywem P-Iris automatycznie instruuje przysłonę, by zmieniła swoje położenie. Przykładowo w ciemności przysłona zostanie całkowicie otwarta. W przypadku silnego oświetlenia kamera z obiektywem P-Iris jest zaprogramowana tak, by ograniczyć przysłonę do położenia, które pozwala uniknąć dyfrakcji i rozmycia obrazu. Dlatego niezależnie od warunków oświetleniowych P-Iris automatycznie wprowadza korekty pozwalające uzyskać optymalną jakość obrazu.

Należy pamiętać, że korzystanie z obiektywu P-Iris jest możliwe w kamery, która go obsługuje.

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