BIAŁA KSIĘGA

Grudzień 2025

Spis treści

1 Wprowadzenie 3
2 Wykrywanie zdarzeń dźwiękowych 3
3 Konfiguracja początkowa 3
3.1 Opcje instalacji 3
3.2 Włączenie kierunkowej detekcji dźwięku 3
3.3 Kalibracja kąta obrotu 3
3.4 Dostosowanie kąta pochylenia położenia zaprogramowanego 3
4 Eksploatacja 4
4.1 Interfejs WWW 4
4.2 Audio event log (Dziennik zdarzeń akustycznych) 4
4.3 Wyzwalanie reguł działania 4
4.4 Pierwszeństwo przed funkcją autopilota 5
5 Zakres detekcji 5
5.1 Adaptacyjna czułość 5
5.2 Przeszkody fizyczne 5
5.3 Warunki pogodowe 5
5.3.1 Filtrowanie szumu deszczu 5
5.3.2 Filtrowanie szumu wiatru 5
5.3.3 Wpływ wiatru na propagację dźwięku 5
6 Ochrona prywatności i integralność 6

1 Wprowadzenie

Standardowe kamery dozorowe do wykrywania zdarzeń wykorzystują przede wszystkim obraz. Jednak, zwłaszcza w przypadku zdarzeń spoza pola widzenia kamery, istotnych informacji kontekstowych może dostarczyć dźwięk.

Funkcja kierunkowej detekcji dźwięku jest przykładem zastosowania, w którym dźwięk może odegrać istotną rolę. Wykrywa ona nagłe, głośne dźwięki, takie jak strzały, tłuczenie szkła albo krzyki. Następnie oblicza, skąd dochodzą. Może służyć do uruchomienia zapisu, powiadomienia operatorów bądź skierowania kompatybilnej kamery PTZ w stronę źródła dźwięku.

W niniejszej białej księdze wyjaśniono technologię i zasady jej działania, kwestie związane z wdrażaniem, a także ograniczenia.

2 Wykrywanie zdarzeń dźwiękowych

Kierunkowa detekcja dźwięku stale monitoruje otoczenie za pomocą kilku czujników akustycznych kamery. System identyfikuje dźwięki, których amplituda gwałtownie wzrasta i przekracza konfigurowalny próg wyzwalania. Po wykryciu dźwięku system oblicza kąt obrotu i, o ile to możliwe, kąt nachylenia względem źródła. Uzyskane informacje przesyłane są jako zdarzenie VAPIX do kamery PTZ, która obraca się, by zwizualizować źródło dźwięku.

Kamera sieciowa AXIS Q6300-E Network Camera zawiera zintegrowaną funkcję kierunkowej detekcji dźwięku. Wszystkie kamery PTZ zgodne z kamerą AXIS Q6300-E są kompatybilne z funkcją kierunkowej detekcji dźwięku.

3 Konfiguracja początkowa

3.1 Opcje instalacji

Kamerę AXIS Q6300-E można zamontować na płaskiej ścianie, w narożniku zewnętrznym, na słupie lub na maszcie. Aby uzyskać optymalną skuteczność kierunkowej detekcji dźwięku, najlepiej umieścić urządzenie na słupie lub w zewnętrznym narożniku.

Zgodnie z instrukcją instalacji kamerę AXIS Q6300-E należy zainstalować częścią frontową skierowaną do przodu. Wskazówką jest rowek na górze obudowy i strzałki (oznaczenie zerowej pozycji obrotu) na zewnętrznej krawędzi kamery, jak przedstawiono w instrukcji instalacji.

Niektóre kamery PTZ wymagają konfiguracji ręcznej. W takim przypadku przez proces prowadzi użytkownika asystent konfiguracji.

3.2 Włączenie kierunkowej detekcji dźwięku

Funkcja ta jest domyślnie wyłączona. Aby z niej skorzystać, należy włączyć ją w interfejsie WWW kamery. Jeżeli dodatkowo potrzebna będzie zmiana kierunku kamery PTZ, należy włączyć i tę funkcję. Ustawienia znajdują się w interfejsie WWW kamery w pozycji **Analytics** > **AXIS Audio Analytics** > **Directional audio detection** (Narzędzia analityczne > AXIS Audio Analytics > Kierunkowa detekcja dźwięku).

3.3 Kalibracja kąta obrotu

Kamera AXIS Q6300-E i kamera PTZ mogą mieć różne wartości odniesienia kąta obrotu. Niektóre modele PTZ są wstępnie skalibrowane, w przypadku innych przed użyciem funkcji kierunkowej detekcji dźwięku należy skalibrować kąt obrotu. Przez proces ten prowadzi użytkownika asystent konfiguracji.

3.4 Dostosowanie kąta pochylenia położenia zaprogramowanego

Po wykryciu dźwięku funkcja kierunkowej detekcji dźwięku przelicza kąty obrotu i pochylenia kamery względem źródła dźwięku. O ile da się zawsze wyliczyć kąt obrotu, o tyle określenie kąta pochylenia nie zawsze jest

możliwe. Sytuacja taka zachodzi zazwyczaj, gdy dźwięk dochodzi z płaszczyzny poziomej, a nie z dołu. Jeżeli kąt pochylenia nie zostanie obliczony, kierunkowa detekcja dźwięku skorzysta z ustawienia położenia zaprogramowanego. Wartość tę można dostosować na karcie PTZ w interfejsie WWW kamery.

4 Eksploatacja

4.1 Interfejs WWW

W interfejsie WWW kamery znajdują się ustawienia kierunkowej detekcji dźwięku w pozycji **Analytics** > **AXIS Audio Analytics** > **Directional audio detection** (Narzędzia analityczne > AXIS Audio Analytics > Kierunkowa detekcja dźwięku). Obejrzeć można również np. widok poczwórny z kamer. Po wykryciu można sprawdzić, z którego obszaru dźwięk pochodzi, co oznaczone jest żółtym prostokątem.



Ilustracja 4.1 *Interfejs WWW z widokiem poczwórnym z kamer i suwaki do ustawienia progu detekcji i czasu trwania.*

W interfejsie WWW można również ustawiać próg i czas trwania.

- **Threshold (Próg)**. Określa, o ile decybeli wykrywany dźwięk musi być głośniejszy od poziomu tła. Im wyższy próg, tym głośniejszy lub szybszy musi być dźwięk, aby spełnić warunek wyzwolenia jego detekcji.
- **Czas trwania.** Określa, jak długo od wystąpienia pierwszego zdarzenia nowe zdarzenia akustyczne będą ignorowane.

4.2 Audio event log (Dziennik zdarzeń akustycznych)

Zdarzenia akustyczne są rejestrowane z możliwością wyeksportowania do pliku .csv.

4.3 Wyzwalanie reguł działania

Kierunkowa detekcja dźwięku może służyć do wyzwalania automatycznych działań, takich jak uruchomienie zapisu w systemie VMS. Dostępnych jest kilka czynników wyzwalających.

- **Wykryto dźwięk.** Czynnik ten jest uaktywniany przy każdym zdarzeniu akustycznym. Można go wykorzystać na przykład do uruchomienia zapisu, utworzenia zakładki lub zarejestrowania detekcji w systemie VMS, aby operator mógł łatwo je odszukać i przejrzeć.
- **Wykryto dźwięk w obszarze obserwacji kamery „X".** Czynnik ten jest uaktywniany, jeżeli kąty obrotu i pochylenia wykrytego dźwięku odpowiadają ustawieniu jednej z kamer stałopozycyjnych. Czynnik może służyć do wyświetlania informacji nałożonej na obraz w odpowiednim widoku z kamery po wykryciu dźwięku, co ułatwia identyfikację źródła dźwięku.

- **Wykryto dźwięk poza widokiem z kamery.** Czynnik ten jest uaktywniany, jeżeli wykryty dźwięk nie znajduje się w żadnym z widoków z kamery stałopozycyjnej.

4.4 Pierwszeństwo przed funkcją autopilota

Autopilot to funkcja monitorująca obszar zainteresowania za pomocą kamery wielokierunkowej. Śledzi i klasyfikuje osoby, pojazdy lub inne poruszające się obiekty z wykorzystaniem kamery PTZ.

Pierwszeństwo przed nim ma kierunkowa detekcja dźwięku. Oznacza to, że jeżeli autopilot aktywnie śledził obiekt w chwili wyzwolenia kierunkowej detekcji dźwięku, śledzenie zostaje przerwane, a kamera PTZ kieruje się w stronę źródła dźwięku. Po krótkiej przerwie autopilot wznawia śledzenie z nowej pozycji i podąża za obiektem (o ile jest widoczny), który wydał dźwięk.

5 Zakres detekcji

Skuteczność detekcji zależy od takich czynników jak oczywiście głośność i odległość źródła audio, ale także od poziomu hałasu otoczenia i innych czynników środowiskowych.

5.1 Adaptacyjna czułość

Można dostosować czułość detekcji, zmieniając próg czułości. Czułość określa, o ile głośniejszy od poziomu hałasu otoczenia musi być dźwięk, aby uruchomić kierunkową detekcję dźwięku.

5.2 Przeszkody fizyczne

Budynki lub duże obiekty mogą odbijać lub tłumić dźwięk. W efekcie zasięg detekcji dźwięku dochodzący z niektórych kierunków jest mniejszy niż oczekiwany.

5.3 Warunki pogodowe

Wiatr i deszcz mogą wpływać na propagację i odbiór dźwięku.

5.3.1 Filtrowanie szumu deszczu

Ulewny deszcz może być bardzo głośny. Aby jednak wyzwolić kierunkową detekcję dźwięku, jego amplituda musi gwałtownie wzrosnąć i przekroczyć poziom hałasu tła oraz ustawiony próg. Ponieważ szum deszczu stanowi element hałasu tła, jest filtrowany i zazwyczaj nie wyzwala kierunkowej detekcji dźwięku.

5.3.2 Filtrowanie szumu wiatru

Szum powodowany przez wiatr powstaje, gdy wiatr napotyka na swej drodze obiekty stałe takie jak budynki, słupy czy kable. Może to powodować świszczenie lub inne dźwięki ciągłe. Sama kamera może przyczynić się do powstania szumu wiatru, gdy narażona jest na działanie silnego wiatru lub mocnych jego porywów. Podmuchy wiatru są zazwyczaj krótkie, trwają tylko kilka sekund, ale mogą być dwa do trzech razy silniejsze niż średnia prędkość wiatru i powodować tymczasowy szum. Szum ten jest jednak odbierany inaczej przez czujniki akustyczne kamery i odrzucany przez funkcję kierunkowej detekcji dźwięku.

5.3.3 Wpływ wiatru na propagację dźwięku

Silny wiatr może mieć wpływ na zasięg detekcji, ponieważ wpływa na propagację dźwięku.

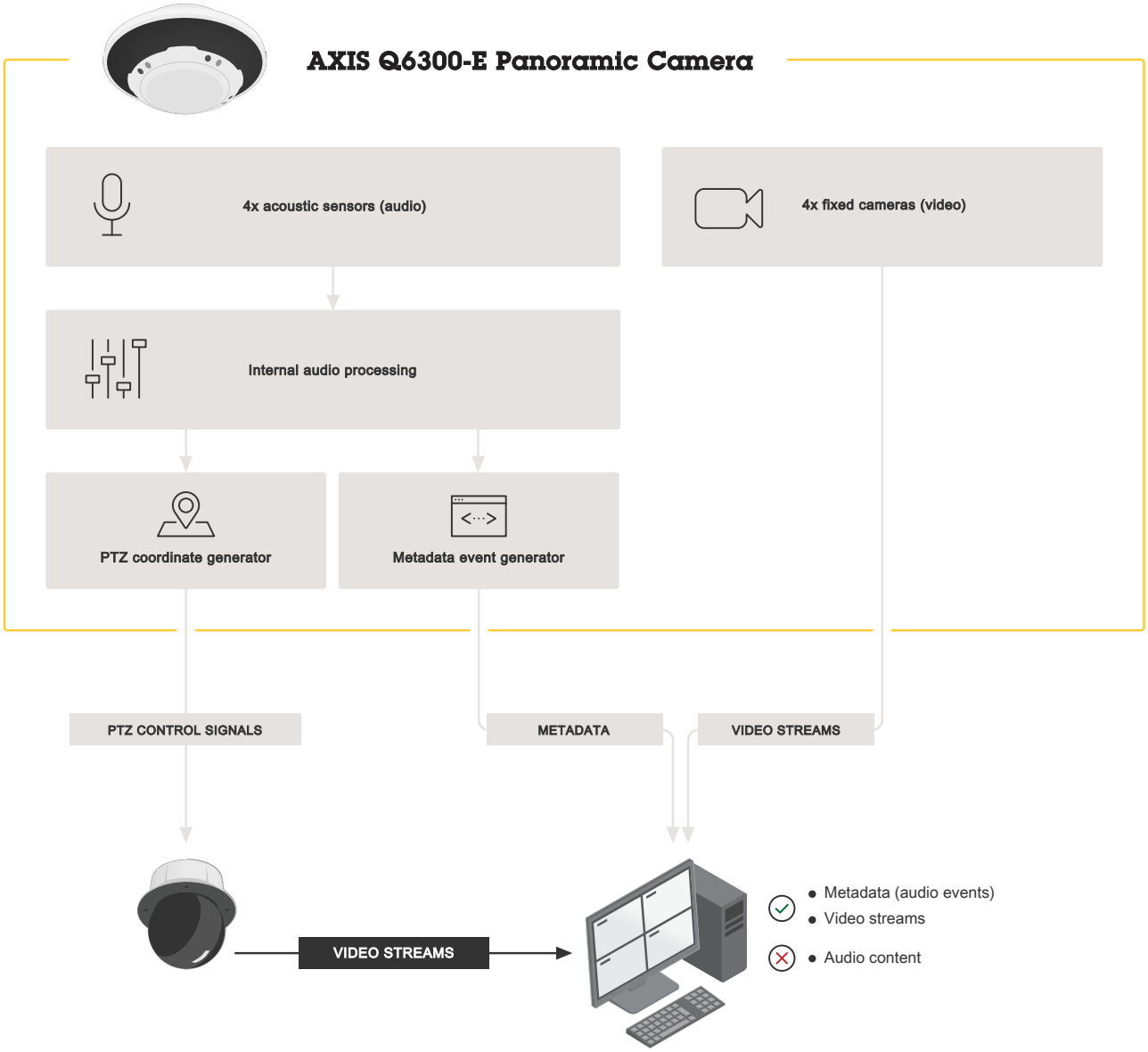
Dźwięki rozchodzące się w obszarach wietrznych mogą być postrzegane jako głośniejsze lub cichsze w zależności od tego, jak wpływa na nie wiatr. Ogólnie rzecz ujmując, wiatr przy powierzchni ziemi ma niższą prędkość niż wiatr na większych wysokościach. Różnica prędkości powoduje powstanie gradientu wiatru, który może skutecznie zmienić kierunek fal dźwiękowych, tak że dźwięki przemieszczające się wraz z wiatrem odchylają się w dół, a dźwięki przemieszczające się pod wiatr odchylają się w górę. Oznacza to, że osoba stojąca z wiatrem (i na ziemi) względem źródła dźwięku usłyszy głośniejszy dźwięk niż osoba stojąca pod wiatr. Efekt ten nasila się wraz z większą odległością i wyższą prędkością wiatru.

6 Ochrona prywatności i integralność

Kierunkowa detekcja dźwięku została opracowana z poszanowaniem zasad dotyczących ochrony prywatności i ochrony danych.

Kierunkowa detekcja dźwięku wykorzystuje czujniki akustyczne do pomiaru głośności i podstawowej triangulacji dźwięku. System monitoruje poziomy dźwięku, ale technicznie nie jest w stanie zapisywać ani strumieniować rozmów i wypowiedzi, rozpoznawać słów, języka lub głosów, ani strumieniować treści akustycznych do systemów zewnętrznych.

Przetwarzanie dźwięku odbywa się w całości w kamerze, a żadne dane akustyczne nie wychodzą poza nią. W przypadku przekroczenia skonfigurowanego progu dźwięku system generuje zdarzenia metadanych i przesyła je do systemu VMS. Zdarzenia te zawierają sygnaturę czasową detekcji, poziom natężenia dźwięku oraz obliczone współrzędne pozycjonowania kamery PTZ. Żadne treści akustyczne, nagrania ani rozpoznawalne schematy dźwiękowe nie są przesyłane.



Ilustracja 6.1 *Architektura systemu i przepływ danych przy kierunkowej detekcji dźwięku. Żadne treści akustyczne nie są przekazywane poza kamerę.*

O firmie Axis Communications

Axis wspiera rozwój inteligentnego oraz bezpiecznego świata przez poprawę bezpieczeństwa, ochrony, efektywności działania i wiedzy biznesowej. Jako firma zajmująca się technologiami sieciowymi oraz lider branży, Axis oferuje rozwiązania z zakresu dozoru wizyjnego, kontroli dostępu, systemów domofonowych i systemów audio. Ich rozszerzeniem i uzupełnieniem są inteligentne aplikacje analityczne oraz wysokiej jakości szkolenia.

Axis zatrudnia około 5000 pracowników w ponad 50 krajach oraz współpracuje z partnerami z obszaru technologii i integracji systemów na całym świecie w celu dostarczania swoich rozwiązań klientom. Firma została założona w 1984 roku i ma swoją siedzibę w Lund w Szwecji.

© 2025 — Axis Communications AB. AXIS COMMUNICATIONS, AXIS, ARTPEC i VAPIX są zarejestrowanymi znakami towarowymi firmy Axis AB w różnych jurysdykcjach. Wszystkie inne znaki towarowe są własnością odpowiednich podmiotów.Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.