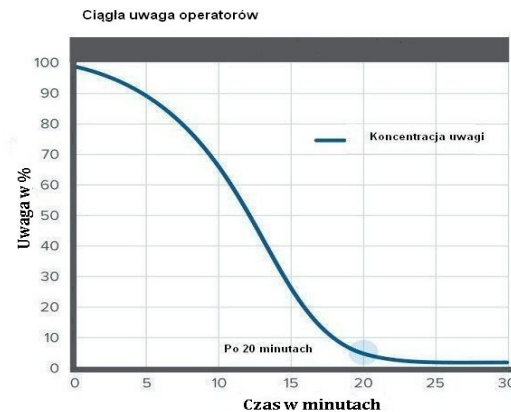


Wzmocnienie ludzkiej koncentracji dzięki samouczącym się analizom wideo

Ludzki mózg ma ograniczone możliwości koncentracji uwagi. Podczas badań w 1999 r. stwierdzono, że strażnicy obserwujący wideo z wielu kamer na monitorze po 20 minutach tracą 95% z początkowej wydajności. Wykorzystując postępy w wykrywaniu wzorców obiektów współczesna technologia dostarcza nowych rozwiązań. Samoucząca się analiza wideo zaproponowana przez Avigilon zapewnia bezpieczeństwo, a operatorzy otrzymują dokładniejsze ostrzeżenia i wyraźny obraz, by móc podjąć skuteczną interwencję dopiero w sytuacji wystąpienia zdarzenia.



Ekonomiczne aspekty ludzkiej uwagi

Pionier sztucznej inteligencji, Herb Simon stwierdził, iż „bogactwo informacji tworzy ubóstwo uwagi”. Simon zauważył, że większość systemów informatycznych koncentrowało się na dostarczaniu jak największej ilości informacji, nie biorąc pod uwagę możliwości ludzkiej percepcji. W związku z powyższym nastąpiła nadwyżka informacji i zasadne stało się stworzenie systemów odfiltrujących nieistotne informacje (Simon 1996).

To, co Herb Simon opisał w swoich badaniach, stało się teorią ekonomii uwagi. Jest to podejście do zarządzania informacjami, które traktuje ludzką uwagę jako towar deficytowy z ograniczoną możliwością przyswajania informacji. Teoria ekonomii uwagi opiera się na tworzeniu systemów biorących pod uwagę zastosowanie filtrów, dzięki którym użytkownikowi przedstawia się względnie istotne dla niego informacje.



Czynniki zagrażające koncentracji

W oparciu o teorię ekonomii uwagi, większość centrów kontroli bezpieczeństwa i odpowiednie systemy nadzoru wizyjnego przedstawiają pracownikom zbyt duże ilości informacji. Prowadzi to do zmniejszenia ich koncentracji. Badanie przeprowadzone przez Simona zwróciło uwagę na czynniki obniżające koncentrację operatorów systemów nadzoru wizyjnego:

1. Po 20 minutach pracy znacząco zmniejsza się wydajność operatora
2. Słaba jakość obrazu przyspiesza ten proces
3. Podwojenie liczby obserwowanych kamer podwaja współczynnik spadku koncentracji

Koncepcja wykorzystania analityki wideo polega na przedstawianiu tylko tych informacji, które wymagają natychmiastowej uwagi operatora. Jednak nadal zdecydowana większość systemów prezentacji danych tworzy zbyt dużą ilość nieistotnych informacji, co w rezultacie przyczynia się do zmniejszenia wydajności samego użytkownika.

Ewolucja analizy wideo

Analiza wideo ewoluowała w ramach serii trzech technologii:

1. **Wizyjna detekcja ruchu** – dowolna zmiana treści między kolejnymi klatkami obrazu uznawana jest za ruch.
2. **Zaawansowana wizyjna detekcja ruchu** – każda zmiana, która odbiega od modelu tła, uznawana jest za ruch.
3. **Zaawansowana detekcja wzorców wideo** – istotne są tylko zmiany zgodne ze znanymi wzorcami obiektów.

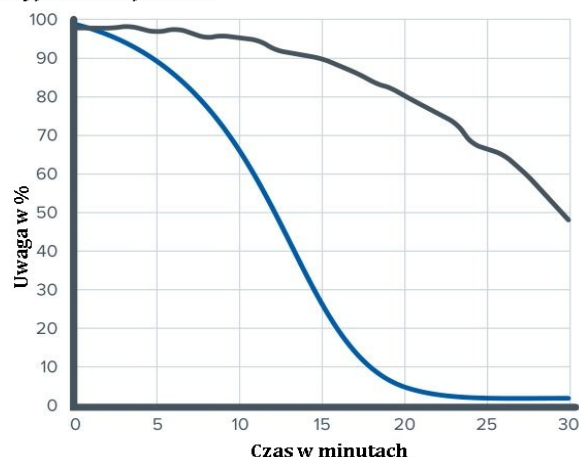
Wizyjna detekcja ruchu („VMD”) stanowi obecnie standardowe wyposażenie większości kamer, rejestratorów i oprogramowań do zarządzania materiałem wideo. Funkcja VMD skupia się na wykrywaniu zmian dla każdego piksela, klatka po klatce, w oparciu o próg zadziałania zdefiniowany przez użytkownika. VMD jest najbardziej efektywna w środowiskach sterylnych i statycznych. W zmiennych warunkach środowiskowych i oświetleniowych ta technika detekcji ruchu generuje dużą ilość niechcianych alarmów. Prowadzi to do większego zaangażowania ze strony operatora i gwałtownego spadku jego koncentracji wraz z upływem czasu.

Zaawansowana wizyjna detekcja ruchu („AVMD”) jest oparta na modelowaniu tła. Ostrzega o zmianach w sytuacji, gdy te odbiegają od jego modelu. Technologia ta skupia się na monitorowaniu sceny i wykrywaniu obiektów ruchomych na podstawie złożonej kalibracji dla każdej nadzorowanej sceny. AVMD jest skuteczne pod warunkiem wykonania dokładnej kalibracji, ale w sytuacji globalnej zmiany tła (np. zmiany środowiskowe lub pogodowe) wykazuje znaczące ograniczenia i wzrost liczby niechcianych alarmów. Dla zachowania wysokiej skuteczności często wymagane jest okresowe rekalkulowanie parametrów algorytmu tej detekcji.

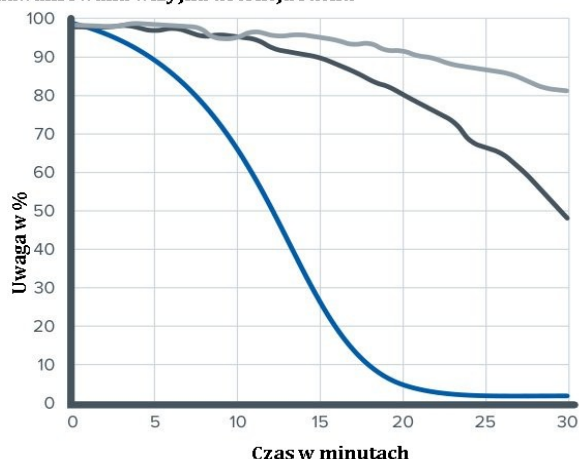
Zaawansowana detekcja wzorców wideo opiera się na algorytmach modelowania wzorców obiektów. Zdarzenie alarmowe jest wygenerowane tylko w przypadku, gdy wykryty obiekt jest zgodny z zapamiętanym modelem; np. postacią lub pojazdem. W algorytmach tych do porównań wykorzystywane są mechanizmy sztucznej inteligencji z elementami sieci neuronowych.

Samouczące się analizy wideo wykorzystywane przez Avigilon stosują technologię zaawansowanej detekcji obiektów porównywanych do wzorców, która zapewnia najniższy wskaźnik niechcianych alarmów. Technologia jest pomocna w utrzymaniu uwagi operatora poprzez wyróżnienie tylko tych istotnych i interesujących dla niego informacji.

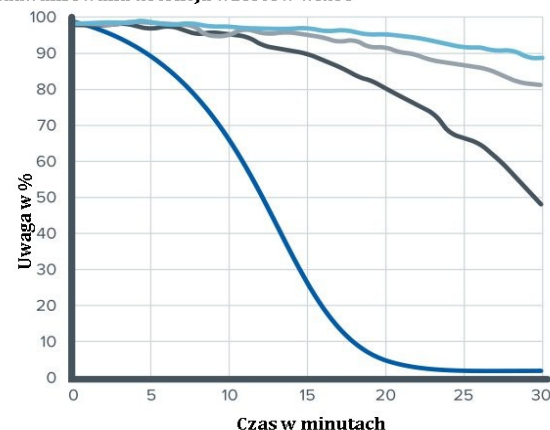
Wizyjna detekcja ruchu



Zaawansowana wizyjna detekcja ruchu



Zaawansowana detekcja wzorców wideo



— koncentracja
— wizyjna detekcja ruchu
— zaawansowana wizyjna detekcja ruchu
— zaawansowana detekcja wzorców wideo

Połączenie analityki i wideo w wysokiej rozdzielczości

W badaniu na temat zwiększenia uwagi (Nuechterlein, 1983) wykazano silny związek między jakością obrazu, a utrzymaniem skupienia operatora, gdzie niska jakość obrazu przekłada się na spadek koncentracji. W branży nadzoru wideo, operator nie zauważy wielu szczegółów w obrazie niskiej jakości, którego nie można w żaden sposób polepszyć. Jedynie przechwycenie i przetwarzanie wideo w wysokiej rozdzielczości umożliwia uzyskanie wysokiej skuteczności pracy operatora i jego skupienie na wykonywanym zadaniu.

W badaniu z 2008 r. (Sulman, Sanocki, Goldgof i Kasturi) na temat wydajności pracy operatora systemu nadzoru wizyjnego wykazano ograniczenia dotyczące jednoczesnej percepcji dla wielu źródeł obrazu. Wyniki badania wykazały, że obserwator pomija do 60% zdarzeń przy obserwacji 9 monitorów, a tylko 20% zdarzeń przy obserwacji 4 monitorów.



Wysoka rozdzielczość



Obraz analogowy

Wykorzystując większą rozdzielczość obrazu, odpowiednio dobierając obiektywy i rozmieszczenie kamer można zmniejszyć ogólną liczbę punktów kamerowych. Przetwarzanie obrazów wysokiej rozdzielczości umożliwia objęcie dozorem rozległego obszaru i udostępnia funkcję zoomu cyfrowego dla uzyskania maksymalnej liczby detali w każdym miejscu sceny. Dzięki temu wymagana jest mniejsza liczba kamer w takiej instalacji i mniejsza liczba monitorów używanych przez operatora. Zgodnie z przeprowadzonym powyżej badaniem z 2008 r. takie podejście zwiększa współczynnik skuteczności wykrycia zdarzeń alarmowych przez operatora systemu. Analityka wideo wysokiej rozdzielczości połączona z zaawansowaną kategoryzacją obiektów na podstawie wzorców rozwiązuje wyzwania związane ze skupieniem operatora i identyfikacją zdarzeń na 4 sposoby:

1. Modele wzorców zawężają detekcję do znanych obiektów
2. Wysoka skuteczność detekcji obiektów to przedstawienie operatorowi tylko istotnych alarmów
3. Odpowiednio rozmieszczone kamery o wysokiej rozdzielczości redukują ogólną liczbę kamer i zwiększają skuteczność działania operatora w identyfikowaniu zdarzeń
4. Wideo o wysokiej rozdzielczości zapewnia szczegółowy podgląd, przydatność dla celów dowodowych i podjęcie odpowiedniej reakcji na zdarzenia

Podsumowanie

Systemy dostępne na rynku nadzoru wizyjnego osiągnęły punkt krytyczny swojego rozwoju jako narzędzie dla operatora ludzkiego i jego skuteczności wykrywania zdarzeń oraz efektywnego działania proaktywnego. Wyniki przytoczonych studiów wskazują na rosnące znaczenie postępów skuteczności działania analityki wideo z wykorzystaniem wzorców obiektów do rozwiązania problemu rosnącej ilości informacji i skończonego poziomu percepcji operatora. W obecnie trwającej erze obrazowania w wysokiej rozdzielczości samoucząca się analityka wideo firmy Avigilon zapewnia operatorom systemów nadzoru wizyjnego precyzyjne prezentowanie zdarzeń przy wysokim poziomie szczegółowości obrazu. Daje im to możliwość skutecznego interweniowania w wymagających tego sytuacjach.