

Příklady užití technologie pro situační prevenci

Tento materiál představuje příklady využití moderních technologií v oblasti situační prevence. Čtenáře seznámí s kapacitami softwarové analýzy videozáznamu a s konkrétním využitím v reálném světě.

Softwarová analýza videozáznamů – Příklady užití

Softwarová analýza obrazů z kamer je a bude stále větší součástí všech kamerových systémů, včetně městských kamerových dohledových systémů (MKDS). Hlavním cílem tohoto typu softwaru je podpořit lidské operátory v jejich monitorovací a analytické činnosti tak, aby se mohli více soustředit na vyhodnocování konkrétních situací.

Softwarové analýzy obrazu jsou vysoce modifikovatelné a dají se nasadit v ohromném množství rozdílných podmínek a operačních situací. Je však naprosto stěžejní řádně zregulovat a kalibrovat systém při jeho úvodním nastavení podle místních podmínek a požadavků uživatele. Použití těchto systémů můžeme standardně rozdělit do dvou hlavních částí:

Online analýza

Online analýza, neboli také **analýza v reálném čase**, slouží k podpoře lidských operátorů kamerového systému při jejich monitorovací činnosti. Po jeho nastavení na specifické umístění jednotlivých kamer a požadavků uživatele dokáže software operátora upozornit na různé situace, které se na záznamu odehrají, a které následně operátor posuzuje. Spojením rychlosti moderního hardwaru, softwaru a lidského úsudku můžeme výrazně zvýšit monitorovací kapacity jednotlivých operátorů a celkovou efektivitu kamerového systému. Případy užití v praxi:

Detekce v rámci situační prevence kriminality

Detekce agresivního jednání: Na základě gest, prudkých pohybů, nestandardní trajektorie pohybu, rychlosti pohybu a dalších atributů dokáže analýza rozeznat a upozornit na agresivní jednání, které může spadat **do ohrožení pod vlivem návykových látek, úmyslné ublížení na zdraví, výtržnictví, nebezpečné vyhrožování nebo znásilnění**. Software také může detekovat ozbrojené účastníky (zbraně nablízko, provizorní zbraně a střelné zbraně), včetně záblesků z výstřelu na základě změny osvětlení. Typickým příkladem mohou být rvačky, opilecké hádky, únosy, násilné přepadení, napadení zvířetem a podobně.

Detekce vniknutí do objektu: Na základě pohybů a postavení osob, stání v zakázané zóně, změny běžného pozadí záznamu, náhlé změny osvětlení, může software upozornit na násiln vniknutí do objektů, kter předcházejí **krádežím a loupežím v různých objektech** (obchodů, bytů, domů...). Příkladem může být rozbití výlohy kamenem, páčení dveří páčidlem, vyražení dveří pomocí vozidla, otevření fyzických zábran elektrickým nářadím a podobně.

Detekce poškození vozidel: Na základě pohybu kolem zaparkovaných vozidel může software detekovat poškození vozidla, které může pře cházet **krádeži vozidla samotného, jeho součástek anebo věcí uvnitř**. Příkladem může být detekce rozbití oken, používání elektrických nástrojů nebo páčidel, odmontování výfuku/katalyzátoru nebo kol nebo otevření kapoty.

Detekce poškození/krádeže majetku: V případě, že se v monitorovaném prostoru objevují permanentně určité objekty jako lampy, lavičky, zábradlí, víka kanálů, bankomaty, odpadní kontejnery, lze nastavit software tak, aby detekoval manipulaci s těmito objekty, která může předcházet **poškození cizí věci, sprejství nebo výtržnictví**. Může se jednat například o převrnutí odpadních kontejnerů, rozbití lamp, krádeže kanálových vík, odcizení bankomatů a podobně. Pokročile lze také nastavit výjimky pro různé situace. Například pokud s objekty manipuluje údržba. Pomocí registračních značek vozidel technických služeb (popeláři, elektrikáři, hasiči...) nebo podle identifikace jejich oblečení (reflexní prvky, loga, nápisy...) může systém vyhodnotit, zda je manipulace legitimní nebo ne.

Detekce v rámci dopravní bezpečnosti

Softwarová analýza dokáže v reálném čase identifikovat možné dopravní přestupky a upozornit operátora na konkrétní situace. Mezi tyto situace může patřit například:

- **Jízda na červenou:** Podle stavu semaforu systém monitoruje pohyb v jednotlivých směrech a pruzích, pokud vozidlo nedodrhuje tyto daná pravidla systém toto chování detekuje.
- **Detekce používání mobilních zařízení:** Pokud je samotná kamera snímající prostor umístěná tak, aby zabírala řidiče v dostatečné kvalitě, může identifikovat řidiče, kteří používali mobilní zařízení během jízdy.
- **Měření rychlosti:** Základní funkce v dopravní bezpečnosti je měření rychlosti. Software dokáže vypočítat přibližnou rychlost pohybujících se vozidel, avšak čistě softwarovou analýzou nelze měřit rychlost průkazně a je potřeba doplnit kamerový systém o senzory, které mohou měření rychlosti provést precizněji.
- **Jízda v protisměru:** Jednotlivé záběry kamer se nastavují na běžný směr jízdy, pokud vozidlo tento směr poruší, systém na tuto situaci upozorní.
- **Zákaz zastavení a stání:** Software lze snadno nastavit tak, aby určité zóny v záběru kamery byly brány jako zóny zastavení nebo stání. Podle toho, o jakou zónu se jedná, bude upozorňovat okamžitě anebo s prodlevou.

- **Jízda v zakázané zóně:** Na obrazech z jednotlivých kamer lze vyznačit prostory kde se standardně vozidla nemají vyskytovat, například chodníky nebo cyklostezky. Výskyt vozidel v tomto prostoru povede k upozornění operátora. Použití také může být pro zóny se zákazem vjezdu nákladních vozidel, kde může systém identifikovat větší vozidla. V tomto případě lze zároveň použít i analýzu registračních značek tak, aby nebyl operátor zbytečně upozorňován na vjezd nákladních vozidel s povolením. Další použití může být například v případě identifikování jízdy kol nebo koloběžek po chodníku.
- **Nestandardní jízda:** Software se po jeho zavedení začne učit, jak má obraz z jednotlivých kamer vypadat za běžných podmínek. Například kde vozidla běžně zpomalují, jaká je běžná trajektorie při průjezdu, odbočení nebo parkování. Pokud se objeví vozidlo, které tuto běžnou trajektorii bude zásadně porušovat, systém může na toto chování upozornit

Detekce dopravních nehod: Software je schopný identifikovat vážnější dopravní nehody pomocí mnoha atributů. Například náhlé zpomalení vozidla, změna osvětlení (jiskry/ohně), poškození infrastruktury (pouliční lampy, svodidla, zábradlí...), netradiční trajektorie vozidla a podobně. Rychlé získání informace o přítomnosti dopravní nehody je naprosto zásadní pro efektivní zásah jednotek IZS.

Analýza pro management dopravy: Aktuální přehled o dopravní situaci je nezbytný pro její efektivnější řízení. Mnoho funkcí, které softwarová analýza obrazu nabízí zde naleznou svoje využití. Jedná se například o:

- **Detekce dopravních kolon:** Analýza na jednotlivých obrazech kamer může být nastavena tak, aby detekovala zvýšenou hustotu vozidel tam kde to není běžné.
- **Detekce zásahu složek IZS:** Analýza obrazu může být nastavena na detekci průjezdu vozidel IZS. Systém tuto situaci může detekovat pomocí změny osvětlení (výstražná majáky), porovnání registračních značek a nestandardního pohybu vozidel.
- **Počítání vozidel ve městě:** Pokud je kamerový systém dostatečně hustý anebo efektivně rozmístěn je možno získat aktuální informace o naplnění dopravní kapacity města anebo určité oblasti/vozovky. Tyto informace mohou být následně použity pro efektivnější řízení dopravy ve městě nebo jeho částech.

Alternativní použití

Softwarovou analýzu nemusí uživatel čistě používat v otázkách situační prevence kriminality nebo dopravní bezpečnosti. Může mít využití i pro další mimořádné události a podpořit tak i zbytek jednotek IZS a další subjekty, které zodpovídají za bezpečnost osob v různých podmínkách.

Detekce požáru / výbuchu: Na základě náhlé změny osvětlení systém upozorní na požár nebo výbuch a operátor může tak přivolat jednotky hasičského záchranného sboru na místo incidentu a podat jim přesné informace.

Detekce náhlého seskupení osob: Software se po svém zavedení začne učit rutinu jednotlivých obrazů z kamer. Například se může naučit, že ve všední dny od 7:30 do 7:50 je na dané kameře zvýšené množství chodců, jelikož se v blízkosti nachází škola. Pokud se však větší množství chodců nestandardně objeví v 8:30, upozorní na to operátora. Takto může detekovat nepřímo například paniku, požár v okolí.

Podpora při veřejných událostech: Je to častější praxí s kamerami a analýzami pro podporu řízení společenských událostí. Software umožňuje rychlé přenastavení na různé typy podpoře pořádání těchto událostí. Například se může používat k počítání návštěvníků a podávat tak informace o kapacitě.

Detekce zdravotních potíží: Pokud se osoba zastaví, posadí nebo lehne nestandardním způsobem a na netradičním místě v monitorovaném prostoru, systém může být nastaven na upozornění, třeba po určité uplynuté době. Možná může být také detekce záchvatů, při kterých má osoba třes. Operátor má tak možnost přivolat jednotky zdravotnické záchranné služby co nejrychleji. Zejména nedocenitelné je toto upozornění v případě večerních hodin nebo lokací, kde se nepohybuje příliš chodců, aby mohli přivolat pomoc.

Offline analýza

Offline analýza, neboli také **forenzní analýza**, slouží pro potřeby vyšetřování přestupků, trestné činnosti nebo jiné mimořádné události. Lidskému operátorovi může zabrat analýza záznamů kamer pro potřeby vyšetřování hodiny a dny. Se softwarovými nástroji může tuto dobu výrazně snížit na minuty. Čím déle zůstávají mimořádné události neobjasněné, tím se zvyšuje pravděpodobnost, že v závěru objasněné nikdy nebudou. Softwarová analýza dokáže v mnoha případech proces vyšetřování podpořit a zrychlit. Případy užití v praxi:

Hledání specifického dopravního prostředku

Softwarová analýza dokáže rozpoznat jednotlivé objekty jako chodce, kola, motocykly, osobní auta, nákladní auta a další. Tyto objekty následně může filtrovat podle barvy, směru pohybu, podobnosti, časové osy a dalších atributů. Díky této analýze může následně operátor, v řádu minut, vyhledat například všechna černá osobní auta s vlekm, která přijela na křižovatku ze severu a odbočila na západ během 8:00 a 9:45.

Hledání ztracených osob a zvířat

Analytické nástroje mohou být neocenitelné v případě hledání pohřešovaných nebo hledaných osob. Operátor kamerového systému může v řádu minut prohledat hodiny záznamů při pátrání po hledané osobě. Může použít technologie rozeznávání tváří nebo může vyhledávat pomocí oblečení. Obdobně má možnost například vyhledat zvířata, která může filtrovat podle velikosti nebo barvy srsti.

Vyhledávání pomocí registračních značek

Software zpravidla vede záznamy registračních značek vozidel, která detekoval. Tyto záznamy pak mohou být použity k prohledání databáze všech videozáznamů, které jsou ve společném kamerovém systému. Operátor pak může velice rychle poskládat trasu automobilu, kde přesnost bude záležet na hustotě jednotlivých kamer. Operátor rovněž může jednoduše dlouhodobě monitorovat vybraná vozidla pro potřeby policie.

Dopravní statistiky

Software se po jeho nasazení a nastavení dokáže učit a po určitém časovém období, kdy nasbírá dostatečné množství dat, dokáže vytvářet statistiky pro potřeby managementu dopravy monitorované oblasti. Například může poskytnout informace o průměrném počtu a rychlosti jednotlivých typů dopravních prostředků v určitých časech, využívá ní jednotlivých pruhů voz nejčastější trajektorie vozidel, místa s nejčastějším porušováním dopravních pravidel, místa s největší akumulací chodců a mnoho dalších. Tímto způsobem může odhalit problémy spojené například s plynulostí dopravy a poskytnout tak stěžejní informace pro opatření, která budou tyto problémy řešit.

Závěr

Je nutné zmínit spojitost s podmínkami kamerového systému, na který je softwarová analýza přidávána. Kvalita a efektivnost softwaru je přímo spojena s kvalitou infrastruktury kamerového systému. Důležitá je zejména kvalita samotných kamer, jejich umístění a hustota a výkon hardwaru, který bude samotnou analýzu provádět. Z tohoto pohledu zde ale také existují i nové možnosti propojení s dodatečnými senzory, které mohou analýzu obohatit o další vstupy. Například se může jednat o radarové senzory na měření rychlosti, zvuková čidla, laserové závory a podobně.

Dále je nutné podotknout, že výše popsané funkcionality vyžadují určitou dobu vývoje přímo u uživatele na základě jejich komplexnosti. Tento vývoj záleží na uživateli softwaru, který musí jasně stanovit nároky na jednotlivé funkce, na technické podpoře, která musí najít řešení pro požadavky uživatele v rámci bariér algoritmu a samotném softwaru, který potřebuje určité množství dat k tomu, aby se mohl přizpůsobit místním podmínkám.