

Podmienky detekcie zbraní

Krátky popis

Algoritmus Detection (PTD) je navrhnutý na detekciu strelných zbraní v prúdoch videa zo stacionárnych a pohyblivých kamier. Následne sa spustí upozornenie, ktoré sa distribuuje koncovému používateľovi prostredníctvom webových, mobilných alebo zabudovaných komunikačných kanálov spolu s časom, miestom, snímkou obrazovky a krátkym videozáznamom pred detekciou a po nej. Systém PTD nie je ovplyvnený scénou v pozadí ani pohybom a poskytuje presnú analýzu videa v reálnom čase.

Podmienky

- Zbraň by mala byť v rukách, správne držaná.**
Viditeľných by malo byť viac ako 50 % predmetu. Zbraň by nemala byť zakrytá inými predmetmi (uteráky, obrúsky) atď.
- Zbraň by mala byť realistická.**
Vodné pištole, hračkárske pištole, kreslené zbrane by sa mali ignorovať. Avšak v závislosti od spôsobu držania, farieb a vizuálnych prvkov môžu hračky niekedy vyvolať poplach.
- Zbraň by sa nemala „mihnúť“ len na zlomok sekundy.**
Očakáva sa realistické správanie. PTD berie do úvahy susedné snímky v rozmedzí 200-600 ms, čiže áno, rozpoznanie jednotlivých snímkov nie je veľmi citlivé.
- Zbraň by sa mala držať v rukách.**
Nie je zdvihnutá, ani položená na stole (veľmi zriedkavo systém detekuje zbrane na stole, ale stane sa to, ak je osoba v miestnosti v blízkosti zbrane). Zbraň by nemala byť „zastrešená vo vrecku nohavíc“ - mala by sa držať v rukách! Osoba, ktorá drží zbraň, by mala byť tiež čiastočne viditeľná. Inými slovami -ak je zobrazená len zbraň vykukujúca spoza rohu -to nepostačuje. To sa týka malých strelných zbraní. pušky/ brokovnice budú odhalené aj bez prítomnosti osoby.
- Zbraň by sa mala držať zvyčajným spôsobom.**
Nie hore nohami, nie naopak, nie „zavesená na dvoch prstoch“ - tak, ako sa drží zbraň, aby sa z nej strieľalo. Neprirodzene držané malé zbrane (hore nohami, dozadu atď.) sa dajú tiež rozpoznať v závislosti od rozlišovacích znakov, ale s menšou presnosťou.
- Ak sú súčasne viditeľné dve zbrane, bude detekovaná len jedna z nich.**
Systém má mechanizmus „priblíženia“ (tzv. „orlie oko“), ktorý sa zameria vždy na jednu zbraň, skontroluje ju zblízka a v prípade potreby na ňu upozorní. Až po upozornení na ňu môže prepnúť na druhú (je to záležitosť pravdepodobnosti, takže možno na druhú preda len neupozorní. Skryté prvú a druhá by mala byť vyvolaná).
- Pohybom zbrane získate ďalšie upozornenia.**
Systém obsahuje kontrolu podobných alarmov. Ak je zapnutá (vo väčšine prípadov je), upozornenia, ktoré vyzerajú podobne, budú ignorované. Robí sa to preto, aby sa znížil počet možných falošných poplachov z rovnakej oblasti.
- Pri testovaní falošných detekcií sledujte aj „prirodzenosť“ držby.**
Na testovanie falošných poplachov možno použiť akýkoľvek predmet, ale malo by sa dodržať typické zaobchádzanie. Testovanie systému s mobilným telefónom, ktorý držíte v rukách tak, ako ľudia bežne držia ručnú zbraň, nie je opodstatnené.



Požiadavky na kamery

- Na dosiahnutie optimálnych výsledkov sa odporúča používať štandardné kamery s pomerom strán 16:9, pretože 360° kamery s rybím okom (Fisheye) majú tendenciu efektívne pracovať len v strednej časti.
- Pomer strán by nemal presiahnuť 2:1 (šírka k výške).
- Je vhodné mať snímkovú frekvenciu 10 FPS alebo viac.
- Optimálny horizontálny uhol sklonu je 0-60°. Detekcia zbrane bude fungovať aj na kamerách otočených zhora nadol, ale so zníženou presnosťou.
- Nastavenia KAMERY by sa mali upraviť všade tam, kde je to vhodné. Všimnite si, že čím jasnejší a ostrejší je obraz, tým lepšia bude presnosť analýzy.
- Toto kritérium môže ovplyvniť niekoľko nastavení kamier vrátane:
 - bandwidth – šírka pásma
 - keyframe interval – interval kľúčových snímkov
 - sharpness – ostrosť
 - contrast - kontrast
 - WDR
 - noise reduction (3D NR, 2D NR)

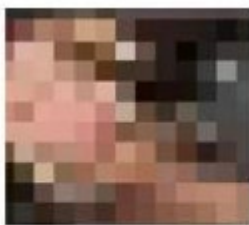
Detekčná vzdialenosť

Predpokladaná vzdialenosť detekcie je závislá od viacerých premenných vrátane rozlíšenia kamery, uhla pohľadu, osvetlenia atď. Hraničná hodnota PPM (pixelov na meter) je pre pušku definovaná ako 65 a pre pištoľ ako 100. Pre tých, ktorí sa nechcú ponárať do odhadov PPM/PPF, uvádzame jednoduché kritérium: ak ľudské oko dokáže rozlíšiť objekt na základe vizuálneho vzhľadu (nie na základe kontextu, akcie alebo prostredia, ale na základe vizuálnych snímkov!), mala by to zvládnuť aj umelá inteligencia.

Kompatibilita kamier a hustota pixelov

Nasledujúci príklad ukazuje dôležitosť hustoty pixelov: priama závislosť od rozlíšenia fotoaparátu, jeho zorného poľa a rozsahu snímaného objektu.

Všimnite si, že zbraň je od ostatných položiek, ako sú telefóny, odlišiteľná len vtedy, ak má viac ako 18 pixelov. Nie je to obmedzenie systému, ale skôr fyzikálne obmedzenie optiky a rozlíšenia pre danú vzdialenosť.



10 PIXELS



14 PIXELS



18 PIXELS



Rýchlosť a presnosť detekcie zbraní

Metriky odvodené pre rôzne typy strelných zbraní, pri rôznych vzdialenostiach a osvetlení

Prostredie	Typ zbrane	3,96 m	7,92 m	11,88 m	3,96 m	7,92 m	11,88 m	3,96 m	7,92 m	11,88 m
		0 – 2 sekundy			2 – 4 sekundy			4 – 8 sekúnd		
Dobre osvetlené Jasné pozadie nad 250 luxov	Pistoľ	98 %	95 %	92 %	100 %	98 %	98 %	100 %	99 %	98 %
	Brokovnica	98 %	96 %	93 %	100 %	99 %	96 %	100 %	99 %	97 %
	Útočná puška	96 %	93 %	90 %	98 %	93 %	94 %	98 %	97 %	96 %
Priemerné osvetlenie Tmavé pozadie 100-200 luxov	Pistoľ	93 %	92 %	89 %	96 %	96 %	93 %	99 %	97 %	93 %
	Brokovnica	94 %	93 %	90 %	96 %	96 %	94 %	98 %	97 %	94 %
	Útočná puška	93 %	92 %	90 %	96 %	95 %	90 %	98 %	95 %	90 %
Nočný pohľad IR mód Čierno – biely pod 50 luxov	Pistoľ	88 %	75 %		94 %	89 %		96 %	93 %	
	Brokovnica	91 %	86 %		92 %	90 %		98 %	96 %	
	Útočná puška	90 %	86 %		93 %	87 %		98 %	95 %	

Očakávané výsledky

- Detekcia reálnych strelných zbraní: pištole, revolvery, útočné pušky, samopaly, brokovnice a iné strelné zbrane držané v rukách.
- Očakávaná presnosť - 99 %.
- Maximálna vzdialenosť detekcie zbrane je pri 100 PPM.
- Očakávaná miera falošne detekcií je maximálne 0,3 na kameru za deň.

