

Podmínky detekce zbraní

Krátký popis

Algoritmus Detection (PTD) je navržen k detekci střelných zbraní v proudech videa ze stacionárních a pohyblivých kamer. Následně se spustí upozornění, které se distribuuje koncovému uživateli prostřednictvím webových, mobilních nebo zabudovaných komunikačních kanálů spolu s časem, místem, snímkem obrazovky a krátkým videozáznamem před detekcí a po ní. Systém PTD není ovlivněn scénou v pozadí ani pohybem a poskytuje přesnou analýzu videa v reálném čase.

Podmínky

- Zbraň by měla být v ruce, správně držena.**
Viditelných by mělo být více než 50 % předmětu. Zbraň by neměla být zakryta jinými předměty (ručníky, ubrousky) atp.
- Zbraň by měla být realistická.**
Vodní pistole, hračkářské pistole, kreslené zbraně by měly být ignorovány. Avšak v závislosti na způsobu držení, barev a vizuálních prvků mohou hračky někdy vyvolat poplach.
- Zbraň by se neměla „mihnout“ jen na zlomek vteřiny.**
Očekává se realistické chování. PTD bere v úvahu sousední snímky v rozmezí 200-600 ms, čili ano, rozpoznání jednotlivých snímků není moc citlivé.
- Zbraň by se měla držet v ruce.**
Není zvednutá, ani položená na stole (velmi vzácně systém detekuje zbraně na stole, ale stane se to, pokud je osoba v místnosti v blízkosti zbraně). Zbraň by neměla být „zastřena v kapse kalhot“ – měla by se držet v ruce!
Osoba, která drží zbraň, by měla být také částečně viditelná. Jinými slovy -je-li zobrazena jen zbraň vykukující zpoza rohu -to nepostačuje. To se týká malých střelných zbraní. pušky/ brokovnice budou odhaleny i bez přítomnosti osoby.
- Zbraň by se měla držet obvyklým způsobem.**
Ne vzhůru nohama, ne naopak, ne „zavěšená na dvou prstech“ - tak, jak se drží zbraň, aby se z ní střílelo. Nepřirozeně držené malé zbraně (vzhůru nohama, dozadu atd.) lze také rozpoznat v závislosti na rozlišovacích znacích, ale s menší přesností.
- Jsou-li současně viditelné dvě zbraně, bude detekována jen jedna z nich.**
Systém má mechanismus „přiblížení“ (tzv. „orlí oko“), který se zaměří vždy na jednu zbraň, zkontroluje ji zblízka a v případě potřeby na ni upozorní. Teprve po upozornění na ni může přepnout na druhou (je to záležitost pravděpodobnosti, takže možná na druhou přece jen neupozorní. Skryjte první a druhá by měla být vyvolána).



7. **Pohybem zbraně získáte další upozornění.**
Systém obsahuje kontrolu podobných alarmů. Pokud je zapnuta (ve většině případů je), upozornění, která vypadají podobně, budou ignorována. Dělá se to proto, aby se snížil počet možných falešných poplachů ze stejné oblasti.
8. **Při testování falešných detekcí sledujte také „přirozenost“ držby.**
K testování falešných poplachů lze použít jakýkoli předmět, ale mělo by se dodržet typické zacházení. Testování systému s mobilním telefonem, který držíte v rukou tak, jak lidé běžně drží ruční zbraň, není opodstatněné.



Požadavky na kamery

- Pro dosažení optimálních výsledků se doporučuje používat standardní kamery s poměrem stran 16:9, protože 360° kamery s rybím okem (Fisheye) mají tendenci efektivně pracovat jen ve střední části.
- Poměr stran by neměl přesáhnout 2:1 (šířka k výšce).
- Je vhodné mít snímkovou frekvenci 10 FPS nebo více.
- Optimální horizontální úhel sklonu je 0-60°. Detekce zbraně bude fungovat i na kamerách otočených shora dolů, ale se sníženou přesností.
- Nastavení KAMERY by se měla upravit všude tam, kde je to vhodné. Všimněte si, že čím jasnější a ostřejší je obraz, tím lepší bude přesnost analýzy.
- Toto kritérium může ovlivnit několik nastavení kamer včetně:
 - bandwidth – šířka pásma
 - keyframe interval – interval klíčových snímků
 - sharpness – ostrost
 - contrast - kontrast
 - WDR
 - noise reduction (3D NR, 2D NR)

Detekční vzdálenost

Předpokládaná vzdálenost detekce je závislá na několika proměnných včetně rozlišení kamery, úhlu pohledu, osvětlení atp. Hraniční hodnota PPM (pixelů na metr) je pro pušku definována jako 65 a pro pistoli jako 100. Pro ty, kteří se nechtějí ponořovat do odhadů PPM/PPF, uvádíme jednoduché kritérium: pokud lidské oko dokáže rozlišit objekt na základě vizuálního vzhledu (ne na základě kontextu, akce nebo prostředí, ale na základě vizuálních snímků!), měla by to zvládnout i umělá inteligence.

Kompatibilita kamer a hustota pixelů

Následující příklad ukazuje důležitost hustoty pixelů: přímá závislost na rozlišení fotoaparátu, jeho zorného pole a rozsahu snímaného objektu.

Všimněte si, že zbraň je od ostatních položek, jako jsou telefony, odlišitelná pouze tehdy, má-li více než 18 pixelů. Není to omezení systému, ale spíše fyzikální omezení optiky a rozlišení pro danou vzdálenost.



10 PIXELS



14 PIXELS



18 PIXELS



Rychlost a přesnost detekce zbraní

Metriky odvozené pro různé typy střelných zbraní, při různých vzdálenostech a osvětlení

Prostředí	Typ zbraně	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 sekund		
Dobře osvětleno Jasně pozadí nad 250 luxů	Pistole	98 %	95 %	92 %	100%	98 %	98 %	100%	99 %	98 %
	Brokovnice	98 %	96 %	93 %	100%	99 %	96 %	100%	99 %	97 %
	Útočná puška	96 %	93 %	90%	98 %	93 %	94 %	98 %	97 %	96 %
Průměrné osvětlení Tmavé pozadí 100-200 luxů	Pistole	93 %	92 %	89 %	96 %	96 %	93 %	99 %	97 %	93 %
	Brokovnice	94 %	93 %	90%	96 %	96 %	94 %	98 %	97 %	94 %
	Útočná puška	93 %	92 %	90%	96 %	95 %	90%	98 %	95 %	90%
Noční pohled IR mód Černo - bílý pod 50 luxů	Pistole	88 %	75 %		94 %	89 %		96 %	93 %	
	Brokovnice	91 %	86 %		92 %	90%		98 %	96 %	
	Útočná puška	90%	86 %		93 %	87 %		98 %	95 %	

Očekávané výsledky

- Detekce reálných střelných zbraní: pistole, revolvery, útočné pušky, samopaly, brokovnice a jiné střelné zbraně držené v ruce.
- Očekávaná přesnost - 99%.
- Maximální vzdálenost detekce zbraně je při 100 PPM.
- Očekávaná míra falešně detekcí je maximálně 0,3 na kameru za den.

