

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Security Camera Data Extraction and Presentation (Extrakce a prezentace dat z bezpečnostních kamer)
Jméno autora:	Jiří Tůma
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra počítačů - K13136
Oponent práce:	Ing. Karel Fliegel, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	FEL ČVUT v Praze, Katedra radioelektroniky - K13137

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Cílem této bakalářské práce mělo být dle zadání primárně prozkoumat možnosti inovativního získávání dat z bezpečnostních kamerových systémů. Práce měla zahrnovat rešerši stávajících systémů, identifikaci případových studií a návrh vlastního řešení, které využívá hluboké neuronové sítě. Dalším výstupem měla být aplikace, která by umožnila provádět identifikaci a lokalizaci osob v obraze, upozorňovat na podezřelé osoby a rozpoznávat ozbrojené jedince. Systém měl být vyzkoušen v reálném provozu a následně diskutována případná omezení. Zadání je velmi široké a zasahuje do několika souvisejících oblastí metod zpracování obrazu, počítačového vidění a strojového učení. Zadání lze tedy považovat za náročnější. Jako formální poznámku je třeba uvést, že zadání vložené v elektronické podobě předložené práce neobsahuje pokyny pro vypracování (pole Guidelines je prázdné) a tyto pokyny bylo nutno vyhledat v systému KOS.</p>	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
<p>V návaznosti na hlavní cíle zadání, shrnuté výše, práce ve své úvodní teoretické části velice stručně představuje současný stav v této oblasti a související komerční řešení. Dále je popsán návrh vlastního řešení, včetně přehledového znázornění pomocí blokových diagramů. Nejrozsáhlejší část práce je praktická a zaměřuje se na metody extrakce dat využívající model YOLOv8x. Je zde popsána základní architektura systému s využitím YOLO, dále metody hodnocení úspěšnosti klasifikace objektů. Je provedeno trénování a validace modelu pro detekci zbraní v obraze, pomocí vhodné datové sady. Rešeršní část je velmi stručná a řešení pro detekci zbraní má omezenou aplikovatelnost pro reálné bezpečnostní kamery, což je však vzhledem k omezené dostupnosti trénovacích datasetů pochopitelné. Zadání bylo splněno s menšími výhradami.</p>	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Student zvolil standardní postup, kde nejprve analyzoval existující dostupná řešení a současný stav výzkumu v této oblasti. Následně zvolil vhodné nástroje, navrhnul vlastní řešení, jehož funkcionalitu a účinnost za určitých omezujících podmínek ověřil. V některých částech, zejména při trénování a testování systému pro detekci zbraní v obraze, by bylo možno dosáhnout lepších výsledků, ale toto by zřejmě bylo nad rámec bakalářské práce. Zvolený postup lze považovat za správný.</p>	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Odborná úroveň předložené závěrečné práce je standardní. Určité nedostatky lze identifikovat v úvodní teoretické části, která je svým rozsahem a hloubkou analýzy současného stavu zpracována příliš stručně. Popis vlastního řešení je však přehledný a volba použitých metod dostatečně zdůvodněná, mimo jiné je podložena také předchozími praktickými zkušenostmi studenta se systémy využívajícími YOLO. Určitým nedostatkem v praktické části jsou jen poměrně stručně popsané návaznosti jednotlivých modulů, kde se autor zabývá trénováním a validací modelu pro detekci zbraní v obraze a následně až v závěru práce uvádí, že v reálných aplikacích systém selhává a detekce zbraní ve videodatech z reálných</p>	

bezpečnostních kamer není příliš spolehlivá. Tato omezení by bylo možno překonat vhodným datasetem, který však nemá autor práce k dispozici a vlastní anotace datasetu je nad rámec bakalářské práce. Realizované prostředí se jeví jako dostatečně uživatelsky přívětivé a umožňuje efektivní vizualizaci dat. Chybí však podrobnější srovnání funkcionality a účinnosti s jinými existujícími volně dostupnými řešeními.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.

Práce je psána v angličtině, na rozsahu přibližně 30 stran a po formální stránce dosahuje standardní úrovně, bez většího množství překlepů (např. „Pythorch“) a jiných jazykových nedostatků. Jak již bylo zmíněno výše, předložená elektronická verze práce neobsahuje v zadání vyexportovaném z KOS pokyny pro vypracování (pole Guidelines je prázdné) a tyto bylo nutno v systému vyhledat. Výraznějším nedostatkem práce je její velmi stručná teoretická úvodní část bez obrazových ukázek, diagramů, tabulek, apod. Na začátku některých podkapitol chybí shrnující úvodní odstavec, který by umožnil lepší orientaci v obsahu práce. Velmi nepřehledně pak působí zvolený formát referencí, kde jsou vyjmenováni autoři, název článku, ale již chybí název časopisu, nebo konference. V praktické části by bylo vhodné uvést větší množství grafických ukázek chybné detekce, zejména v reálných podmínkách.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Pro zpracování teoretické části a přehledu současného stavu byla použita vhodně zvolená odborná literatura, zejména pak relevantní články v časopisech a sbornících konferencí. Převzaté prvky jsou zřejmě řádně odlišeny a použité prameny jsou citovány. Množství použitých zdrojů je spíše nadstandardní pro závěrečné práce tohoto typu. Použité formátování seznamu zdrojů je však poněkud nepřehledné, kde nejsou uvedeny názvy časopisů, nebo konferencí. V některých případech by bylo vhodnější uvádět odkazy na použité zdroje, například u externích knihoven, formou poznámky pod čarou.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Hlavní výsledky dosahují požadované úrovně a budou použitelné zejména pro demonstrační účely a jako podklad pro navazující práce. V elektronické příloze chybí praktické ukázky detekce na vybraných videosekvencích.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Pan Jiří Tůma v rámci své bakalářské práce navrhnul funkční řešení důležité praktické úlohy. Určité nedostatky identifikované v tomto posudku nesnižují dobrý dojem z odevzdané práce. Zadání bylo splněno s menšími výhradami a dobrou kvalitou zpracování. K diskuzi u obhajoby lze zmínit následující návrhy otázek:

- (1) V textu je uvedeno, že použitý model pro detekci zbraní funguje na validačním datasetu dobře, ale v závěru jsou zmíněna výrazná omezení pro video z reálných bezpečnostních kamer. Bylo by tedy vhodné detailněji komentovat, zda a jak proběhlo testování na datech z reálných bezpečnostních kamer.
- (2) Proč nebylo provedeno srovnání účinnosti detekce zbraní s existujícími volně dostupnými řešeními?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 6.6.2024

Podpis: Ing. Karel Fliegel, Ph.D.