

I. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Názov práce:	Critical Infrastructure Protection Against Attacks Using Drones
Meno autora:	Jan Kúdelka
Typ práce:	bakalárska
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra Kybernetiky
Oponent práce:	Ing. Viktor Walter
Pracovisko oponenta práce:	Multi-robotické Systémy, FEL

II. HODNOTENIE JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadanie	Priemerne náročné
Zadanie bolo primerane náročné bakalárskej práci.	

Splnenie zadania	Splnené s menšími výhradami
Autor naštudoval problematiku zneužitia bezpilotných letových prostriedkov, ako aj rôzne prístupy k detekcii dron v okolitom priestore a tiež ich konkrétne dostupné riešenia. Autor navrhol a implementoval simulátory pre dva typy detektorov dron, založené na obrazovej a na akustickej detekcii. Experimentálne overenie pre rôzne kombinácie senzorov sa skladalo z jednej konkrétnej kombinácie kamera-akustický detektor, pričom výsledky sú málo výpovedné – jeden číselný údaj o dosahu 100 m, bez udania smeru alebo vplyvu jednotlivých typov detektorov na túto hodnotu. Predpokladám že dôvodom bol nedostatok času.	

Zvolený postup riešenia	Čiastočne vhodné
Autor implementoval modely pre oba zmienené typy detektorov s využitím ray-tracingu, pričom bral do úvahy nižšiu priestorovú rozlišovaciu schopnosť akustických detektorov, ako aj väčší vplyv viacnásobných odrazov na zvukový záznam v porovnaní s obrazom. Pravdepodobne pre výkonovú optimalizáciu zvolil autor relatívne malý počet vyslaných lúčov reprezentujúcich šírenie zvuku. Toto ale vedie k redšiemu pokrytiu priestoru, najmä v narastajúcich vzdialenostiach od zdroja, čo môže mať za následok minútie detektoru, ktorý by inak bol v dosahu. Analýza že kamery s menším FOV môžu detekovať drony vo väčšej vzdialenosti platia pri zachovaní rovnakého rozlíšenia. Pre pokrytie väčšej oblasti bez straty dosahu kamerových detektorov považujem za vhodnejšie použiť jednu kameru s vyšším FOV a rozlíšením zároveň, miesto kombinácie viacerých vzájomne pootočených úzkouhlých kamier, ako autor navrhol v experimente č. 4.	

Odborná úroveň	B - Veľmi dobre
Z práce je zjavné že sa autor sa dôkladne zoznámil s problematikou technológií pre detekciu letiacich dron, ako aj s fyzikálnymi princípmi na ktorých sú založené a s metódami počítačovej grafiky ktoré s výhodou využil pre modelovanie daných detektorov. Implementácia ukazuje na dobré programovacie zručnosti. Pre vyhodnotenie detekcie v obraze by som ale očakával presnejšiu analýzu dostatočného pokrytia objektu lúčmi než je len podmienka prieniku lúča dronou v minimálne 12 pixeloch, čo je samé o sebe málo pre spoľahlivé rozlíšenie objektu. Taktiež by tieto pixely mali spolu tvoriť podľa možnosti spojitú kontúru, pre vylúčenie dron ktoré sú čiastočne prekryté prekážkou.	

Formálna a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobre
Práca vykazuje dobrú úroveň angličtiny, s výnimkou drobných chýb typu vynechanie člena. Z formálnej stránky by som autorovi vytkol použitie kódu v texte – zdá sa že ide miestami o kombináciu pseudokódu a programovacieho jazyka bez označenia. V niektorých prípadoch, ako na strane 27 by som uprednostnil rovnice. V popise kamerovej projekcie sa vyskytujú nezdokumentované symboly M a S na strane 20. V matici P na tej istej strane nie je posledný riadok zalomený a v v sekcii 7.3 je v popise premenných nesprávne označené P_{BG} . Tieto chyby vznikli pravdepodobne v dôsledku nepozornosti. Vyvaroval by som sa používaniu nejasných kvalifikátorov ktoré sa tu vyskytujú bez upresnenia, napríklad „very effective“ (6.2.1) alebo „working properly“ (7.1.1) – z akého hľadiska?	

Výber zdrojov, korektnosť citácií

A - výborne

Autor použil 36 zdrojov, ktoré cituje správne.

Ďalšie komentáre a hodnotenia

V sekcii 5.2.1 je konverzia útlmovej charakteristiky do decibelov nesprávna - nepoužívame prirodzený logaritmus, ale logaritmus pri základe 10, teda by minimálne koeficient útlmu mal mať iný symbol, keďže má v tomto vyjadrení inú hodnotu. V grafe 7.5 chýbajú značky pre konkrétne dátové body a taktiež postrádam dokumentáciu úspešnosti detekcie zdrojov zvuku pri výskyte odrazov.

III. CELKOVÉ HODNOTENIA, OTÁZKY K OBHAJOBE, NÁVRH KLASIFIKÁCIE

Práca obsahovala primerané množstvo teoretického prieskumu a implementačných výsledkov. Experimentálne overenie výsledku, najmä pre simulovaný akustický detektor je ale málo presvedčivé.

Otázky:

Akú úspešnosť mali detekcie zdroja zvuku v simuláciách?

Aké modifikácie by boli potrebné, aby simulácia obrazovej detekcie brala do úvahy osvetlenie?

Predloženú záverečnú prácu hodnotím klasifikačným stupňom C - dobre.

Dátum: 1.6.2018

Podpis: