

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Critical Infrastructure Protection Against Attacks Using Drones</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Jan Kúdelka</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Vedoucí práce:</b>	Ing. Milan Rollo, Ph.D.
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	Katedra počítačů

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Autor se v práci zabývá problematikou modelování detekčních senzorů pro simulaci útoku bezpilotních prostředků na objekty kritické infrastruktury a analýzu možné ochrany proti těmto útokům. Jedná se o průměrně náročné zadání, kdy cílem bylo vytvořit softwarové modely zvolených senzorů a implementovat detekční algoritmy v jazyku Java. Autor využíval knihovny z vizualizačního systému frameworku AgentFly vyvíjeného na katedře počítačů, FEL, ČVUT.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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>	
Zadání práce bylo splněno. Autor navrhl architekturu detekčního systému využívajícího prostředí reprezentované mesh sítí povrchu objektů. Jako detekční senzory byly implementovány kamera a akustický senzor. Pro implementaci obou senzorů autor použil metodu ray-tracingu a KD stromů. Drobné výhrady mám k experimentální části práce, která by mohla být obsáhlejší. V současné podobě obsahuje pouze několik základních testů s předvídatelnými výsledky. V případě akustického senzoru by bylo vhodné implementovat funkci, která by nějakým způsobem automaticky počítala vhodný počet vysílaných paprsků v závislosti na vzdálenosti zdroje zvuku a senzorů.	

<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Autor pravidelně docházel na konzultace, byl schopen samostatně nastudovat problematiku z odborné literatury a implementovat potřebné algoritmy. Po konzultacích zaměřených na problematiku optimalizace programů v jazyku Java upravil program pro zvýšení efektivity výpočtů.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce je na dobré odborné úrovni. Autor se seznámil s problematikou útoků s využitím bezpilotních prostředků, existujícími detekčními prostředky a algoritmy pro modelování kamer a akustických senzorů. Práce je po programátorské stránce velmi kvalitní. Za nedostatek považuji velmi stručné zpracování části zaměřené na architekturu systému v kap. 3 a z mého pohledu neúplný popis funkce akustického senzoru. Zde autor plně nepopsal všechny implementované funkcionality, což snižuje možnost budoucího využití práce.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Po formální stránce je práce kvalitně zpracována, obsahuje všechny náležité kapitoly a sekce. Práce je psána v anglickém jazyku, obsahuje přijatelné množství překlepů a gramatických chyb, které zásadně nesnižují čitelnost práce.	

Rozsah práce odpovídá požadavkům kladeným na tento typ práce, nicméně práce je v některých ohledech zbytečně stručná, viz výše.

Práce obsahuje některé drobné nedostatky, jako např. nevysvětlené symboly použité v rovnicích, zápisy pseudokódů a úryvků zdrojových kódů nejsou konzistentní, mezery za otevíracími závorkami, reference na literaturu za tečkou na konci věty apod.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, 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.*

Práce obsahuje dostatečné množství odkazů na odbornou literaturu. Použité zdroje jsou v práci řádně citovány.

**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.*

Autor prokázal schopnost zorientovat se v cizím kódu a integroval svou práci do existujícího softwarového frameworku. Při tvorbě práce používal verzovací software Git. Práce je po programátorské stránce velmi kvalitní a bude tvořit základ pro další výzkumné aktivity na katedře počítačů.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.*

Autor se zorientoval v problematice ochrany před útoky s využitím bezpilotních prostředků a implementoval základní modely detekčních senzorů, konkrétně kamery a akustického senzoru. Po implementační stránce se jedná o velmi zdařilou práci. V textu práce autor bohužel některé části popisuje velmi stručně a experimentální část práce by mohla být propracovanější.

U obhajoby doporučuji autorovi položit následující dotaz:

1. Vysvětlíte, jakým způsobem by bylo možné komplexněji modelovat akustický senzor a šíření zvukových vln na různých frekvencích.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 4.6.2018

Podpis: Milan Rollo