

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Návrh, lokalizace a stabilizace specializované bezpilotní helikoptéry pro dokumentaci historických objektů
Jméno autora:	Pavel Petráček
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řízení
Vedoucí práce:	Dr. Martin Saska
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání je velmi náročné. Obsahuje kompletní návrh a stavbu autonomní vícerotorové helikoptéry se senzory, počítačem, užitečným vybavením. Kromě toho je součástí vývoj metod pro lokalizaci takové helikoptéry v prostředí bez GPS s využitím palubních senzorů, a navíc ještě metod autonomního řízení. Každý z těchto bodů by mohl být samostatná diplomová práce.	
Splnění zadání	splněno
<i>Posudte, 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>	
Student splnil zadání ve všech bodech v rozsahu, který naprosto předčil mé očekávání.	
Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<i>Posudte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posudte schopnost studenta samostatné tvůrčí práce.</i>	
Student pracoval velmi samostatně, aktivně a kreativně. Sám přicházel s dalšími směry vývoje systému, které přesahovaly naše prvotní cíle. Na schůzky docházel pravidelně, protože byl prakticky denně u nás v laboratoři, a vždy promptně reagoval na potřeby projektu, jehož byla jeho práce součástí.	
Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Použité algoritmy i vlastní navržené, implementované a otestované řešení jsou popsány srozumitelně a s minimálním množstvím chyb i díky množství iterací, které jsme udělali.	
Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Jazyková a formální úroveň práce je výborná. Hlavně musím ocenit opravdu skvělou prezentaci všech výstupů práce.	
Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>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.</i>	
Použitou literaturu je citována korektně. Výběr citovaných zdrojů je v pořádku a jejich množství je více než dostatečné.	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Předložená práce je z mého pohledu excelentní, jak svou náročností, původně jsem ji plánoval jako minimálně dvě oddělené diplomové práce dvou studentů, tak hlavně dosaženými výsledky. Kvalita návrhu a provedení realizovaného dronu je unikátní a již vzbudila značný zájem u průmyslových partnerů. Při finálním čtení odevzdané práce jsem vlastně už jen přemýšlel, které kapitoly bude student publikovat ve kterém časopise během jeho doktorského studia. Tuto vynikající práci nemohu hodnotit jinak než stupněm **A - výborně**.

Datum: 5.6.2019

Podpis:

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno studenta: **Pavel Petráček**
Název práce: Design, Localization and Position Control of a Specialized UAV Platform for Documentation of Historical Monuments
Oponent: Ing. Jan Chudoba, ČVUT v Praze – CIIRC

Práce se zabývá velmi komplexním problémem návrhu konstrukce a řídicího systému pro robotickou helikoptéru určenou pro mapování a dokumentaci vnitřních prostor zejména historických památek. V rámci konstrukční části je navržen rám specificky pro danou potřebu, pohonný systém a senzorické vybavení. Řídicí navigační systém dříve vyvinutý na pracovišti vedoucího byl rozšířen o modul autonomní lokalizace, který umožňuje navigaci v prostředích bez dostupnosti satelitního systému GNSS. Lokalizace je založena na kombinaci několika metod zpracovávající data z laserových dálkoměrů registrací jejich měření na předem vytvořenou mapu stacionárním 3D skenerem. Funkcionalita navrženého a implementovaného řešení je demonstrována řadou experimentů v simulátoru i při reálných letech v prostoru historických památek.

K návrhu konstrukce ani lokalizačního systému nemám připomínek, návrh je dle mého názoru korektní a založený na vhodných state-of-the-art metodách. Provedené experimenty jsou výborně navrženy a zpracovány. Z jejich výsledků je zřejmé, že metoda lokalizace je velmi robustní a dostatečně přesná pro potřebný účel.

Text práce je napsaný dobře srozumitelnou angličtinou na velmi dobré úrovni. Velký počet referencí ukazuje na hluboké prostudování problematiky a dobrý celkový přehled studenta. Formální úroveň práce splňuje standardní požadavky.

Zadání práce považuji za splněné. K práci nemám prakticky žádné připomínky a její rozsah považuji za nadstandardní. Navrhuji její hodnocení stupněm **A – výborně**.

Doplňující otázky:

V práci zmiňujete, že častým problémem při létání v historických objektech bývá množství prachu ve špatně přístupných místech, který se vlivem vrtulí víří. Na základě vašich zkušeností, může být problém s prachem tak velký, že by ohrozil funkci laserových dálkoměrů a tedy celou lokalizaci a navigaci?

V Praze 31.5.2019

Jan Chudoba