

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Řízená interakce bezpilotní helikoptéry se zdí
Jméno autora:	Daniel Smrčka
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Vedoucí práce:	Ing. Tomáš Báča
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> Předložená bakalářská práce se zaměřuje na vývoj fyzického nárazníku a metody automatického řízení pro bezpilotní, vícerotorovou helikoptéru pro podmínky mechanické interakce helikoptéry se zdí budovy. Zadání je komplexní a náročné, jelikož vyžaduje pochopení principů fungování bezpilotních letounů, schopnost rozšířit stávající platformu laboratoře o novou funkcionalitu, ale také návrh a konstrukci mechanického zařízení, pomocí kterého bude helikoptéra se zdí interagovat.	
Splnění zadání	splněno
<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> Student splnil zadání práce ve všech bodech. Výstupem je použitelný řídicí systém, který byl otestován v simulacích. Dále byl sestrojen prototyp mechanického nárazníku, který bude v budoucnu integrován do fyzického letounu.	
Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<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 samostatné tvůrčí práce.</i> Student se dostavoval na dohodnuté konzultace a k práci přistupoval samostatně. Pravidelně a nad rámec nutnosti navštěvoval laboratoř, což nepochybně přispělo k nadprůměrně odvedené práci. Přístup studenta k práci byl velmi proaktivní a z mé strany byl pouze korigován drobnými připomínkami.	
Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> Student prokázal znalost návrhu mechanických dílů a jejich následnou konstrukci pomocí 3D tisku. Taktéž dovedl samostatně zprovoznit elektrické zapojení pro vyčítání naměřených sil ze sestrojeného nárazníku. Po stránce řídicí provedl rešerši v oboru a zvolil postup, který lze realizovat na naší bezpilotní platformě. Stávající simulační systém rozšířil o 3D model nárazníku, který plně simuluje stupně volnosti a tuhost, což je samo o sobě kvalitní výsledek. Svůj řídicí systém implementoval do platformy a s použitím simulací ho otestoval.	
Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i> Text práce je psaný anglicky. K jeho obsahu jsem měl možnost se opakovaně vyjádřit. Student ho připravoval zavčasu a jednotlivé kapitoly se mnou konzultoval. Již během tvorby student učil velké pokroky v kvalitě psaného projevu. S textem jsem spokojen jak z pohledu kvality tak i jeho rozsahu.	

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.

Student provedl přiměřenou rešerši a veškeré zdroje adekvátně cituje.

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.

Práce byla motivovaná reálným problémem dokumentace historických památek a pozitivně přispívá k řešení projektu ve skupině MRS.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Odvedenou činnost hodnotím „výborně“, taktéž i kvalitu zpracování ve výsledném textu. Celkově jsem s prací studenta velmi spokojen, tedy ji doporučuji k obhajobě a hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 31/05/2019

Podpis:

POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno studenta: **Daniel Smrčka**
Název práce: **Controlled interaction of an Unmanned Aerial Vehicle with a Wall**
Oponent: **Ing. Jan Chudoba, ČVUT v Praze, CIIRC**

Cílem práce je řízení robotické helikoptéry ve stavu, kdy se opírá o pevnou zeď. V rámci práce je navržena mechanická konstrukce pro kontakt se zdí umožňující měření přítláčné síly. Dále je navržen mechanismus řízení v uvedeném režimu, jehož funkce je následně simulována. Byla provedena analýza chování reálného senzoru síly a realizováno rozhraní pro jeho připojení k systému reálné helikoptéry. V rámci práce byl vytvořen i prototyp kontaktní konstrukce. Z provedených simulací je patrné, že návrh metody řízení je správný a výsledné chování helikoptéry odpovídá očekávání.

Text práce je dobře čitelný, formulace jsou jasné a struktura práce přehledná. Z věcných připomínek mám jen několik méně závažných. V kapitole Wall mechanism (4) design by mohlo být lépe vysvětleno proč je kontaktní plocha navržena ve tvaru desky, což zřejmě zvětšuje velikost a váhu konstrukce. Zde mi jde především o to zda je nutné aby konstrukce měla významnou výšku. V kapitole Verification in simulation (6) si myslím, že by pomohlo zobrazit navíc grafy časových průběhů důležitých veličin (poloha v ose y, síla), aby si čtenář udělal lepší představu o kvalitě regulace než z X/Y/Z grafů. V závěru je zmíněno, že „The initial touch with the wall is not ideal“. V popisu simulovaných experimentů však o ničem takovém není zmínka a čtenář se tak může domýšlet co tím autor myslí pouze z poskytnutých videozáznamů.

Konstatuji, že zadání práce bylo splněno a práce splňuje všechny kladené formální i věcné požadavky. Zmíněné připomínky nepovažuji za zásadní s ohledem na výsledné hodnocení, proto doporučuji hodnotit práci stupněm **A – výborně**.

Doplňující dotazy:

- 1) proč je vhodné, aby se při úloze asistence jiné helikoptéry např. přisvícením opírala asistující helikoptéra o zeď? Nestačí její stabilizace ve vzduchu?
- 2) Nestačila by kontaktní plocha se zdí ve tvaru vodorovné tyče?
- 3) Jaké problémy nastávají při kontaktu se zdí ve fázi přiblížení?

V Praze 27.5.2019

Jan Chudoba
oponent práce