POSUDEK VEDOUCÍHO ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Implementace algoritmu tlumení kyvu břemene v autopilotu PX4**
Jméno autora:	**Jan Rychtera**
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav přístrojové a řídicí techniky
Vedoucí práce:	Ing. Jaroslav Bušek, PhD.
Pracoviště vedoucího práce:	ČVUT v Praze – Fakulta strojní, Ústav přístrojové a řídicí techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání **průměrně náročné**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Zadání práce je zaměřeno převážně implementačně, jelikož výstupy práce jsou zamýšleny pro další použití v projektu, v rámci něhož probíhá testování algoritmů na dronech. Z toho důvodu je zadáním předem definována platforma (autopilot) a úkolem autora práce je možnosti této platformy prozkoumat. Hlavním cílem je ověřit implementační potenciál vlastních algoritmů na zadané platformě. Pro validaci funkčnosti implementovaných vlastních algoritmů je pak zadán algoritmus pro prevenci kyvu zavěšeného břemene, který bude na dronu testován prioritně.
Z toho důvodu hodnotím zadání jako průměrně náročné, čímž ale nesnižuji význam dosažených výsledků.

Splnění zadání **splněno**

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.

Všechny body zadání byly autorem práce splněny. Autor se seznámil s autopilotem PX4. Dále nastudoval základní principy prevence kyvu zavěšeného břemene s využitím tvarovačů signálů. Na zadané platformě ověřil možnosti implementace uživatelských kódů. V závěru práce pak implementoval a zběžně ověřil funkčnost zvolené realizace.

Aktivita a samostatnost při zpracování práce **A - výborně**

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.

Student byl během řešení zadané bakalářské práce velmi aktivní. Dodržoval dohodnuté termíny. Své řešení průběžně konzultoval. Dokonce byl vlastním iniciátorem většiny konzultací, přičemž na nich prezentoval dílčí výsledky a validoval návrhy dalšího postupu. S ohledem na implementační podstatu zadání s jasně definovanými faktory student omezeně projevil schopnost samostatné tvůrčí práce. V tomto ohledu je tak obtížné objektivně posoudit, jak by student přistupoval k řešení volnějšího zadání, které by vyžadovalo větší míru rozhodování/tvůrčí práce, například při výběru platformy.

Odborná úroveň **C - dobře**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Vzhledem k převažující implementační podstatě zadání práce text práce neobsahuje velké množství teoretických pasáží. V tomto ohledu má podstatnější teoretický význam pouze část popisující algoritmy pro prevenci kyvu zavěšeného břemene využívající tvarovače signálů, tj. kapitola 4. Tuto část autor práce zpracoval z doporučené literatury [13, 14, 16]. Popis je značně přímočarý bez podstatnějších úvah, ale pro účely práce to v rámci možností postačuje. Další významnější potenciál pro odborný popis by měla kapitola 1.2 popisující pohyb dronu. Tato kapitola je ale zpracovaná spíše popularizačně. V kontrastu s tím je pak kapitola 10.3 Data transformation, která v podstatě popisuje aplikaci „trojčlenky“ na převod dat. Zbytek textu je pak tvořen hlavně technickým popisem použitých prvků, ať už se jedná o HW platformu nebo SW řešení, přičemž se v této části občasně vyskytují formulační nepřesnosti. V případě zpracování a komentování experimentálních dat z validačního měření by pak autor měl být důslednější, jelikož se jedná o důležitý výstup jeho celé práce. I přes několik připomínek nelze autorovi upřít schopnost využít znalostí získaných samostudiem ze zadané literatury a převážně technické dokumentace.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	**B - velmi dobře**
Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.	
Formální úroveň práce vykazuje dílčí nedostatky. Některé nadpisy a odstavce jsou zvláštně odsazeny. Úvod je velmi stručný a v podstatě se omezuje na vymezení autora vůči limitacím vyvstávajících ze zadání. V tomto ohledu by bylo vhodné ilustrovat autorovo pochopení/osvojení zadaného problému a například ozřejmit motivaci a přínos řešení zadaného problému v širším kontextu. Jazyková úroveň je dobrá. Text je psaný nekomplikovanou angličtinou. V některých pasážích se text ale zadrhává, a hlavně mezi kapitolami je obtížné najít plynulou návaznost.	

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. 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.	
Text práce se v některých rozsáhlých pasážích omezuje na použití jednoho až dvou zdrojů. Bylo by vhodné kombinovat více odborných zdrojů. Dále umísťování referencí zdrojů na konci odstavce je zavádějící a alibistické. Není pak jasné, která konkrétní informace byla převzata z jakého zdroje. Jinak jsou ale použity relevantní zdroje kombinující jak teoretické publikace, tak převažující technickou dokumentaci. Množství použitých zdrojů je přijatelné. Všechny převzaté prvky jsou řádně odlišeny od vlastních výsledků. Některé bibliografické citace nejsou úplné dle požadované citační normy ČSN ISO 690:2022.	

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.
Nemám další komentáře.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

V rámci zadané bakalářské práce se autorovi podařilo implementovat algoritmus prevence kyvu zavěšeného břemene na zadáním předem definované platformě. Převážně implementační podstata zadání s několika omezeními vedla na převládající technické výsledky upozaďující hlubší odbornost. Samotné technické řešení je popsáno přijatelně. Převážně v popisu výsledné implementace, a hlavně validační části s jednoduchým experimentem by bylo vhodné být důslednější. To ale nesnižuje celkový přínos předložené práce, která je východiskem pro další aplikace. V neposlední řadě velmi kladně hodnotím autorovu nadprůměrnou aktivitu při řešení zadané bakalářské práce.

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

Datum: 18.6.2024 Podpis: