

SOUHLASÍ S ORIGINÁLEM

HODNOCENÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Oponent DP

Západočeská univerzita v Pl.
Fakulta aplikovaných věd
katedra kybernetiky



Jméno diplomanta: Bc. Tomáš Myslivec

Garantující katedra: KKY

Název diplomové práce: Omni-směrové bezpilotní letadlo

	Předmět hodnocení	Nadprůměrné	Průměrné	Podprůměrné
1	Jazyková a grafická úprava	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Formální a obsahová stránka práce	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Vhodnost použitých metod	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Způsob zpracování a vyhodnocení	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Správnost získaných výsledků	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Vlastní přínos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Doplnění hodnocení, připomínky, dotazy:

DP se zabývá modelováním a řízením bezpilotních prostředků, takzvaných kvadrokoptér. V první části se autor věnuje základním typům konstrukcí. Následně vybírá kvadrokoptéru se čtyřmi pohony a také představuje speciální typ omnioptéry, jejíž uspořádání pohonů umožňuje pohyb všemi směry při libovolné orientaci.

V první části práce se autor věnuje odvození matematických modelů obou systémů. Zavádí systémy souřadnic a jejich vzájemné vztahy, které dále využívá pro dynamický popis. Kromě standardního popisu orientace pomocí Eulerových úhlů uvádí také popis pomocí quaternionů, které eliminují problém s tzv. gimbal lockem. Také navrhuje možnou metodu identifikace prvků matice setrvačnosti systému.

Další část práce se věnuje linearizaci obou systémů kolem zvoleného rovnovážného stavu a návrhu LQR regulátoru. Důraz je kladen na využití symetrie systému, která vyplývá z konstrukčních vlastností a tedy i symetrické chování řízeného systému je přirozeným požadavkem. Autor dále doplňuje stav systému o potřebný počet integrátorů a novým návrhem LQR řízení se symetrií zajišťuje přesnou polohovou regulaci. Také vyšetřuje chování a možnosti řízení pro systém s neúplnou znalostí celého stavu.

Závěr práce je věnován simulacím a vizualizaci, která využívá nástroj Blender. Autor využil tento nástroj pro tvorbu vizualizačního modelu systému a společně se Simulinkem a herním gamepadem vytvořil simulační prostředí pro ovládání systému a testování navržených algoritmů řízení.

Diplomová práce má výbornou úroveň a proto ji doporučuji k obhajobě.

Připomínky formálního charakteru:

- název práce je uveden pouze na vloženém zadání

vzorec 2.108 - vzorec a definice jednotkového quaternionu je přinejmenším nestandardní.

vzorec 3.3 - funkce f a h nejsou explicitně zmíněny ani definovány

vzorec 2.74 - chyba ve vzorci (pravděpodobně chyba tisku)

kapitola 2.81 - Zavedení rovnovážného stavu a jeho popis nesouhlasí se zavedeným systémem souřadnic v kap. 2.1.

kap 3.8 a 3.9 - z grafů lze velmi špatně něco vyčíst, protože neobsahují referenční signál z gamepadu

SOUHLASÍ S ORIGINÁLEM

Otázky:

Můžete vysvětlit, proč je výhodné hledat symetrickou strategii řízení pro zmiňovanou omikoptéru?

Zmiňovaná omnikoptéra byla vyvinuta na Univerzitě ETH v Zurichu a je popsána v článku [13], na který se v práci odkazujete. Je možné nějakým způsobem porovnat Váš přístup k řízení s přístupem v tomto článku?

Na obrázku 19 je uvedeno rozmístění pohonů kvadrokoptéry vzhledem ke zvolenému systému souřadnic. Můžete vysvětlit, proč se nejedná o standardní rozmístění pohonů v kvadrokoptéře?

V třetí kapitole mluvíte o stabilitě a zmiňujete maximální vychýlení v orientaci cca 0.5rad. Můžete nastínit, jak byla tato hodnota získána a co se stane, pokud ji překročíme?

[13] Dario Brescianini, and Raffaello D'Andrea, "Design, Modeling and Control of an Omni-Directional Aerial Vehicle", IEEE International Conference on Robotics and Automation, 2016.

Splnění bodů zadání	<input checked="" type="checkbox"/> úplně	<input type="checkbox"/> částečně	<input type="checkbox"/> nesplněno	
Doporučení práce k obhajobě	<input checked="" type="checkbox"/> ano		<input type="checkbox"/> ne	
Celkové hodnocení práce	<input checked="" type="checkbox"/> výborně	<input type="checkbox"/> velmi dobře	<input type="checkbox"/> dobře	<input type="checkbox"/> nevyhověl
Jméno, příjmení, titul oponenta: Lukáš Bláha, Ing.				
Pracoviště oponenta: KKY				

11.6.2018

Datum

Podpis