

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor práce: Lukáš KOZEL

Název práce: **Transport břemene pomocí bezpilotního letounu**

Jazyková a grafická úprava

Průměrné

Formální a obsahová stránka práce

Průměrné

Vhodnost použitých metod

Průměrné

Způsob zpracování a vyhodnocení

Průměrné

Správnost získaných výsledků

Průměrné

Vlastní přínos

Průměrné

Doplnění hodnocení, připomínky:

Bakalářská práce se věnuje problému řízení kvadroptéry se zavěšeným břemenem. Autor se nejprve věnuje odvození modelu této soustavy pomocí Langrangeovy metody. Pro snazší odvození modelu využívá několik zjednodušení, jako použití separátních planárních modelů pro v osách x a y souřadného systému kvadroptéry a modelování závěsu jako nehmotný a pevný s nákladem ve formě hmotného bodu. Výsledný nelineární model je následně linearizován a diskretizován, tak aby mohl být použit v návrhu LQ regulátoru. Následně autor popisuje řešení použité pro ověření navrženého řídicího systému, které je založené na využití SITL přístupu umožňující využít fyzikálního simulátoru Gazebo se SITL simulací řídicího systému PX4 v systému ROS2.

Autorovi se podařilo vytvořit ucelený systém pro simulaci kvadroptéry se zavěšeným tělesem a testování řídicího systému pro řízení této soustavy. Bohužel se v teoretické části dopustil několika nepřesností a pochybení. Je např. možné odhlédnout od nezvyklého použití symbolu Δ pro označení diskrétních veličin, které je v dané kontextu obvykle spíše používáné pro přírůstkové modely, nebo od zbytečně omezené formulaci LQ úlohy, kde je váhová matice Q definována jako striktně pozitivně definitní. Dále není úplně vhodné používat stejný symbol R ve ve stejné práci pro různé pojmy (váha v LQ kritériu a rotační matice). Podstatnějšího pochybení se autor dopustil v popisu LQ regulátoru, kde vztahy (3.3) a (3.4) popisují spojitý LQ regulátor a spojitou Riccatiho algebraickou rovnici. Naštěstí, dle autorova zdrojového kódu, reálně použil pro získání zesílení lineárního stavového regulátoru metodu dlqr a tedy správně diskrétní variantu. Dále je zřejmé, že autor nemá dostatečný přehled v řízení stochastických systémů. V práci testuje případ, kdy je model měření pod vlivem gaussovského šumu a v kapitole 5.1.1 s zmíní, že pozice a orientace kvadroptéry je určena pomocí rozšířeného Kalmanova filtru. Nicméně tyto dvě věci nejsou spolu provázány a není vyvozeno, že reálně se použije LQG regulátor a z hlediska linearizovaného systému platí separační teorém.

Dotazy

Splnění bodů zadání

úplně

Doporučení k obhajobě

ANO

Hodnocení: 2 - Velmi dobře

V _____ dne _____

Ing. Miroslav Flídr, Ph.D.