

Posudek dizertační práce

Autor práce: Mgr. Radek Baránek
Vedoucí práce: prof. Ing. František Šolc, CSc.
Název práce: Estimace orientace multikoptér
Posuzovatel: doc. Ing. Jiří Krejsa, PhD.

Dizertační práce Mgr. Radka Baránka je věnována problematice určení odhadu natočení multikoptéry v prostoru. Jde o problematiku náročnou a aktuální, řešenou na řadě pracovišť, včetně komerční sféry a to i v rámci České republiky (firma Robodrone).

Práce včetně příloh má 110 stran, je logicky a smysluplně členěna do osmi kapitol a tří příloh. Text je psán srozumitelně, po formální stránce nemám k práci výhrady.

V úvodních kapitolách autor předkládá úvod do problematiky, definuje souřadné systémy, uvádí základní způsoby vyjádření orientace v prostoru, a přehledově uvádí současné metody odhadu orientace. Dále se věnuje odvození modelu multikoptéry včetně modelů senzorů.

Klíčovou kapitolou práce je kapitola 4, ve které autor popisuje algoritmy využívající modelu multikoptéry v několika variantách, s využitím i bez využití řídicích signálů motorů a s automatickým odhadem parametrů modelu. Algoritmy navržené v této kapitole jsou hlavním přínosem celé práce.

V následující kapitole jsou odvozené algoritmy simulačně ověřovány, a je zkoumána i citlivost algoritmů na nepřesnosti parametrů a vliv parametrů senzorů. Pozornost autor věnuje i vlivu větru, jím uvedený model větru však dle mého názoru postrádá oporu v literatuře.

Nejvážnější výtka k práci mám v nedostatečné verifikaci na reálné soustavě. Je sice uveden test s využitím reálných dat, zde jsou však pro hodnoty pozice a barometrické výšky použity referenční hodnoty, byť zkrácené pomocí chybového modelu. Výsledek testu je pak výrazně závislý právě na věrohodnosti chybového modelu, který ovšem není nijak verifikován. Bylo by vhodné se k tomu vyjádřit během obhajoby práce.

Navzdory uvedeným výhradám lze konstatovat, že celkově vykonal doktorand úctyhodné množství práce a dosáhl zajímavých výsledků. Prokázal odbornou erudici a schopnost samostatně vědecky pracovat. Na WoS jsem našel dvě publikace, v obou je uveden jako první autor. V přehledu publikační činnosti postrádám článek v impaktovaném časopise.

Závěrem mohu konstatovat, že práce splňuje zákonné podmínky, a po uspokojivém zodpovězení níže uvedených dotazů a následné diskusi doporučuji práci k obhajobě a udělení titulu PhD.

Dotazy

1. Váš model multikoptéry předpokládá shodnost pohonů, tedy že na stejný řídicí signál bude tah jednotlivých pohonových subsoustav stejný. Je tomu v praxi skutečně tak? Jaké jsou řádově odchylky v tahu u typického zástupce multikoptér?
2. Jak byly určeny parametry generujícího GM procesu u modelu větru, použitého v kapitole 7.?
3. Klíčovou roli v algoritmech ModelBaro a ModelBaro + Param hraje měření dat z barometru. Jak bude toto měření ovlivněno změnami tlaku způsobenými prouděním od rotorů multikoptéry? Jakým způsobem doložíte věrohodnost Vámi navrženého modelu tohoto senzoru?



V Brně, 20.11.2015

doc. Ing. Jiří Krejsa, PhD.