

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název práce: Predictive Control and Planning
Enabling Complex Maneuvers of Formations of Autonomous Helicopters

Autor práce: Bc. Pavel Jícha

Oponent: Ing. Květoslav Belda, Ph.D., ÚTIA AV ČR, v.v.i., Pod Vodárenskou věží 4, Praha 8

Předložená diplomová práce je rozčleněna do osmi kapitol, ke kterým je připojena jedna příloha a seznam použité literatury. První kapitola uvádí přehled současného stavu. Druhá kapitola se zabývá obecně formulací úlohy pohybu formací autonomních helikoptér s prediktivním řízením. Kapitoly třetí až pátá popisují řešení plánování trajektorií pro pohyb celé formace helikoptér a pro pohyby jednotlivých helikoptér v dané formaci. Kapitola šestá se zabývá řízením konkrétního typu helikoptér – kvadroptér. Sedmá kapitola popisuje provedené experimenty popsání prediktivního řízení a plánování. Poslední, osmá kapitola obsahuje shrnutí diplomové práce.

Koncept prezentovaného řešení je z práce zřejmý. Předložená práce postihuje jednotlivé body z pracovního plánu zadání od formulace úlohy pohybu formace pomocí jejího zdánlivého středu jako virtuálního vodiče přes nastínění principů plánování a optimalizace až po ověřující ukázky z V-REP simulátoru. Vlastní řešení je popsáno v některých částech velmi stručně a zběžně s odkazem na odbornou literaturu. Hlavní přínos práce spočívá v představení konceptu jako celku než ve vysvětlujícím popisu řešení dílčích problémů, kterých je v řízení pohybu formací autonomních helikoptér velké množství.

Práce je napsána v anglickém jazyce, víceméně bez překlepů, obsahuje však řadu složitých větných konstrukcí a nevhodně použité předložky např. věty založené na existencionální vazbě „there is/are“ nebo předložka „on“ namísto „in“ ve spojení se slovem „figure“. V práci je několik věcných nepřesností: rovnice (19) a (22) neodpovídají systému souřadnic a konfiguraci vrtulových akčních členů v obrázku 14, ve kterém čtenář postrádá číselné označení jednotlivých akčních členů. Vzhledem k hierarchickému uspořádání plánování resp. postupu zoptimalizování trajektorií pohybu by byl přínosný přehledový vývojový diagram s naznačením časových návazností. Takový diagram by například ozřejmil pro reálné použití, jaké části plánování/optimalizace trajektorií se musí vykonávat průběžně lineárně v čase nebo v rozložených iteracích a které v dávkách nebo jednorázově. V práci chybí alespoň stručná diskuze k zajištění dosažení a stabilizace formace helikoptér v požadované cílové poloze.

Předloženou diplomovou práci hodnotím známkou „B – velmi dobře“.

Otázky na autora diplomové práce:

- 1) Jakým způsobem se vybírá hodnota přídatného horizontu M a k němu odpovídající kinematické veličiny trajektorie (časy, polohy, rychlosti) zdánlivého středu formace s ohledem na předpokládanou znalost výchozí realizovatelné, ale neoptimální trajektorie tohoto středu?
- 2) Jaká je struktura a vnitřní časové návaznosti zásuvného modulu prediktivního plánování trajektorií pohybu zdánlivého středu formace a jednotlivých jejích členů pro V-REP simulátor?

V Praze dne 21.5.2015

Ing. Květoslav Belda, Ph.D.