

Posudek oponenta diplomové práce

Název práce: Autonomous Predictive Interception of a Flying Target by an Unmanned Aerial Vehicle

Jméno autora: Daniel Heřt

Oponent práce: Ing. Michal Sojka, Ph.D.
ČVUT CIIRC, oddělení průmyslové informatiky

Diplomová práce pana Heřta se zabývá eliminací malých létajících prostředků – dronů jinými drony. Jedná se o zajímavou aplikaci, po které bude určitě stoupat poptávka s tím, jak se bude rozšiřovat použití dronů neukázněnými majiteli. Práce byla vypracována v rámci skupiny multirobotických systémů. Autor se tak nemusel věnovat spoustě technických detailů, protože velká část potřebné infrastruktury byla pravděpodobně vytvořena v předchozích či paralelně probíhajících projektech. Autor tedy mohl pracovat na svém, jasně definovaném zadání, které ale zahrnovalo několik různých disciplín a proto bych ho označil jako obtížnější.

Práce je psána poměrně dobrou angličtinou. Občas se vyskytují drobné gramatické chyby (slovosled, členy), ale nikde to není na úkor srozumitelnosti textu. Po grafické stránce je práce pěkně zpracovaná. Jen bych vytknul občasné používání rozcípek místo pomlček.

Po přehledné úvodní motivaci autor uvádí v kapitolách 2 a 3 teorii odhadování stavu a plánování trajektorie, kterou pak aplikuje na vylepšení algoritmu plánování pohybu dronu. Popis je doprovázen přehlednými diagramy a grafy demonstrujícími funkci a vlastnosti vylepšení. Při čtení mi nebylo vždy jasné, kdy autor popisuje obecně teorii MPC řízení, kdy původní implementaci a kdy svou vylepšenou. Po přečtení celé kapitoly ale bylo vše jasné.

Dále se autor věnuje algoritmům pro eliminaci cíle a ověření jejich funkčnosti jak na simulátoru, tak při experimentech s reálnými drony. Algoritmy jsou snadno pochopitelné, takže příliš nevadí ani drobné nedostatky v popisu, jako například konstantní pozice „interceptoru“ (x, y, z) v algoritmu 2. Experimenty jsou přehledně dokumentovány grafy, fotografiemi a video sekvencemi a je z nich vidět, že vyvinuté algoritmy fungují. Většina popisovaných reálných experimentů je úspěšná – skoro se mi až nechce věřit, že vše fungovalo napoprvé tak dobře, jak je prezentováno v práci.

Na autora bych měl následující otázky:

1. V práci se na straně 44 píše, že pro kinetický útok musely být upraveny („tuned“) parametry $SO(3)$ regulátoru. Tento aspekt není v práci diskutován. Jak je nastavení výsledného řízení automatizované a nakolik je potřeba parametry nastavovat experimentálně pro různé scénáře?
2. Na straně 7 píšete, že datový krok Kalmanova filtru není synchronní s příchozími daty, ale se smyčkou MPC regulátoru. Použitím starších dat je do odhadu zavedena chyba. Uměl byste tuto chybu kvantifikovat?

Celkově mohu konstatovat, že se jedná o kvalitní práci a všechny body zadání byly splněny. Práci hodnotím stupněm A – **výborně**.