

Posudek oponenta diplomové práce

Diplomant : **Bc. Pavel Chmelař**
Název práce : **Stabilizace polohy létajícího objektu pomocí inerciálních senzorů**

Tématem diplomové práce je stabilizace létajícího objektu pomocí inerciálních senzorů. Jde o komplikovanou, ucelenou práci, jejímž obsahem je návrh technického řešení létajícího objektu – „Quadcopteru“ a návrhu řídicí jednotky s jednočipovým mikropočítačem, společně s algoritmem řízení, určeného pro zajištění stabilní polohy „Quadcopteru“ pomocí změny tažné síly rotorů.

Od diplomanta bylo požadováno prokázání velmi dobrých znalostí při návrhu technického řešení zařízení určeného k aplikaci algoritmů řízení a regulace pro stabilizaci létajícího objektu. Diplomant musel prokázat velmi dobré teoretické znalosti z oblastí využití technických prostředků automatizace a teorie automatického řízení, pro návrh algoritmů zpracování výstupních signálů inerciálních snímačů a číslicových regulátorů realizovaných jednočipovým mikropočítačem.

Diplomant pro splnění cílů zadání DP musel vykonat poměrně velký objem práce. Nejprve provedl návrh technického řešení mechanické konstrukce a řídicí elektroniky létajícího objektu - „Quadcopteru“, který představuje z pohledu konstrukčního řešení a řízení poměrně komplikované zařízení s velmi nestabilním chováním. Pro stabilizaci polohy byly vhodně zvoleny inerciální snímače polohy moderní konstrukce, tříosý (3D) gyroskop a akcelerometr. Ke zpracování signálů ze snímačů (signál ze snímačů bylo nutné zpracovat číslicovým filtrem) a realizaci regulačních smyček diplomant zvolil vývojový modul s 32 - bitovým jednočipovým mikropočítačem ARM „Cortex“. Tento jednočipový mikropočítač je velmi vhodným kandidátem právě pro takovéto aplikace. Komunikace s osobním počítačem je realizována pomocí bezdrátového modulu bluetooth. Velmi působivá je též realizace dálkového ovládání zařízení pomocí mobilního telefonu s rozhraním bluetooth.

Diplomant prokázal správnost řešení problémů simulacemi v prostředí Matlab-Simulink a testováním navržených algoritmů řízení na realizovaném létajícím objektu.

Text diplomové práce svým zpracováním umožňuje odpovědět na příslušné otázky, vyplývající ze zadání diplomové práce. Diplomová práce má velmi dobrou úroveň, včetně grafické úpravy. Text diplomové práce je napsán přehledně a je členěn do jednotlivých kapitol, jejichž obsah na sebe (až na drobné výjimky) logicky navazuje. V práci jsem našel několik drobných stylistických a logických chyb, které však zásadně nesnižují kvalitu diplomové práce. Vzhledem k tématu řešené problematiky by bylo vhodné objasnit při obhajobě diplomové práce následující skutečnosti:

- V textu práce se píše o výsledcích simulace chování řízeného systému, bylo by tedy zajímavé ukázat realizované simulační schéma „Quadcopteru“.
- Taktéž by bylo zajímavé ukázat výsledky simulací chování „Quadcopteru“ a průběhů regulačních pochodů (statické a dynamické chování systému).

- Vzhledem k tomu, že jde z pohledu řízení o vícerozměrovou soustavu, bylo by zajímavé ukázat, jak se ovlivňují jednotlivé regulační smyčky „Quadcopteru“.
- V případě že je tento vliv významný, jak byste tuto situaci řešil?

Ve své diplomové práci diplomant prokázal schopnost samostatně řešit zadaný úkol. Některé části diplomové práce by bylo vhodné, dle mého názoru, podrobněji popsat a zdůraznit tak některé logické návaznosti jednotlivých kapitol.

Předloženou práci navrhuji ohodnotit známkou **výborně minus**.

Ing. Libor Havlíček, Ph.D.
Katedra řízení procesů
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Univerzita Pardubice

Pardubice 6. června 2011