

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student: Bc. Jindřich Vavřík

Oponent: Zprof. Ing. Jiří Tůma, CSc.

Studijní program: Inženýrská informatika

Studijní obor: Informační technologie

Akademický rok: 2012/2013

Téma diplomové práce: Dvoukolový nestabilní robot

Hodnocení práce:

Zde vložte Vaše vlastní hodnocení předložené práce. V posudku se zaměřte především na

- úplnost vypracování, aktuálnost a obtížnost řešeného úkolu,
- způsob a úroveň pojetí řešeného úkolu,
- úroveň zpracování tématu, přínos diplomanta,
- formální náležitosti práce, chyby a omyly v technické zprávě,
- dotazy k obhajobě.
- v závěru zhodnoťte celkově předloženou diplomovou práci a klasifikujte dle klasifikační stupnice uvedené v závěru tohoto formuláře.

Hodnocení může přesahovat na další strany.

1. Úplnost vypracování, aktuálnost a obtížnost řešeného úkolu

V textu jsou čtyři body zadání, které student vyčerpávajícím způsobem splnil. Dostupnost MEMS akcelerometrů a gyroskopů umožňuje konstruovat inerciální měřicí jednotky, v daném případě jeden stupeň volnosti, kterým je úhel natočení kolem jedné osy. Úkol považuji za velmi obtížný, protože podrobné řešení (segway) se všemi detaily není běžně publikováno.

2. Způsob a úroveň pojetí řešeného úkolu

Řešení bylo zvoleno standardní se známou strukturou zapojení řídicího systému. Rozhodujícím prvkem je systém měření náklonu robota s těžištěm nad osou nápravy, což je principiálně nestabilní systém. Náklon je zjišťován dvěma snímači a to akcelerometrem, který indikuje náklon vzhledem ke směru gravitačního zrychlení, a gyroskopem jako snímačem primárně úhlové rychlosti. V diplomové práci je zvolena jednoduchá varianta výpočtu váženého průměru z úhlu zjištěného akcelerometrem a úhlu získaného integrací úhlové rychlosti z gyroskopu.

3. Úroveň zpracování tématu, přínos diplomanta

Vzhledem k variabilitě použitelných součástí musel diplomant zvládnout řadu funkcí spočívajících ve volbě mechanického uspořádání, pohonné a měřicí jednotky, hardware a software řídicího systému. Uznání si zasluhují hluboké znalosti studenta, který dokázal skloubit řadu speciálních elektronických jednotek. S vysokou mírou profesionality je systém identifikován a pro zjištěný aproximační přenos je navržen PSD regulátor se zpožděním (filtrem). Součástí dokumentace jsou videa, která dokládají funkčnost dvoukolového robota.



4. Formální náležitosti práce, chyby a omyly v technické zprávě
Dokumentace je podle mého názoru úplná. Text neobsahuje zjevné chyby nebo nejasnosti a dobře se čte. Diplomant se dokáže věcně vyjadřovat. Jediná chyba je pravděpodobně ve vzorci (22), který by měl být vážený průměr.

5. Dotazy k obhajobě
Dotaz nemá za cíl cokoliv zpochybňovat, je jen námětem k diskuzi u obhajoby. Integrace úhlové rychlosti může být zdrojem v čase narůstající systematické chyby měření úhlu náklonu, naproti tomu akcelerometr má systematickou chybu omezenou. V publikaci, která je dostupná na internetu (Roumeliotis, Sukhatme, Bekey : Circumventing Dynamic Modeling: Evaluation of the Error-State Kalman filter applied to Mobile Robot Localization), je řešení, kdy je údaj gyroskopu filtrován horní propustí a úhel z gyroskopu dolní propustí. Tento „signal fusion“ je námětem pro doktorandské studium než požadavek něco v diplomové práci doplňovat.

U obhajob doporučuji položit otázku na problém, jak byla systematická chyba integrace úhlové rychlosti udržována v přijatelných mezích a tak zajištěna funkceschopnost řídicího systému, což je demonstrováno na již zmíněných videích.

6. Celkové hodnocení
Výsledkem diplomové práce je dokonalý testovací prototyp. Pro mimořádně náročné zadání a hloubku profesionálního zpracování úkolu a všestranné schopnosti diplomanta navrhuji nejlepší hodnocení, tj. výborně.

Celkové hodnocení práce:

Známku uvede oponent dle svého uvážení dle klasifikační stupnice ECTS:

A – výborně, B – velmi dobře, C – dobře, D – uspokojivě, E – dostatečně, F – nedostatečně.

Stupeň F znamená též „nedoporučuji práci k obhajobě“.

Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení

A - výborně.

V případě hodnocení stupněm „F – nedostatečně“ uveďte do připomínek a slovního vyjádření hlavní nedostatky práce a důvody tohoto hodnocení.



Datum 17.6.2013

Podpis oponenta diplomové práce