

Posudek oponenta diplomové práce

<i>Jméno studenta:</i>	Adam Kollarčík
<i>Název práce:</i>	Modelování a řízení dvounohého kolového robota
<i>Klasifikace:</i>	90b, A (výborně / excellent)

Slovní hodnocení:

✓ formální a jazyková úroveň práce:

Práce je formálně na velmi vysoké úrovni včetně sazby rovnic, číslování atd. Snad jen několik popisů obrázků (např. 1.2) by mohlo být výstižnějších. Velmi oceňuji volbu anglického jazyka, i když je to patrně na pracovišti ČVUT standardem. V práci jsou sice některé gramatické chyby, ale tomu se lze u tak rozsáhlého cizojazyčného textu těžko vyhnout. Nicméně pokud by se diplomant rozhodl např. publikovat výsledky ve formě vědeckého článku, doporučil bych finální jazykovou korekturu.

✓ struktura a členění práce:

Členění práce je přehledné, od úvodu přes tvorbu modelu a simulace až po návrh vlastního řízení a reálné experimenty. Již z úvodního obsahu si lze učinit představu o myšlenkovém toku celé práce. Pouze volba podkapitol části 3 je trochu matoucí („Jumping Maneuver“ jako podkapitola „Control System“). Části 3.1.1 a 3.1.2 tematicky zapadají spíše do kapitoly 2 (modelování a simulace). V úvodní části chybí detailnější informace o obecném principu návrhu řízení s rekonstruktorem stavu, linearizaci, atd.

✓ přehled dostupné literatury a relevantních zdrojů:

Autor uvádí seznam 17ti referencí zahrnujících knihy, vědecké články na konferencích i v časopisech. I když seznam jistě není vyčerpávající, pro DP je zcela adekvátní. Reference nicméně mohly být podrobněji analyzovány a zhodnoceny (klady, zápory) právě v úvodní části. Zajímavé by bylo explicitně zmínit vztah k předchozím výzkumným aktivitám na pracovišti, je-li nějaký, a to včetně publikací.

✓ způsob řešení a tvůrčí zpracování

Celkově způsob řešení odpovídá modernímu návrhu řízení na základě modelu. Diplomant v práci obsáhl značnou část problematiky návrhu zpětné vazby (SW, HW, sensory, komunikace). Vlastní kreativní přínos autora he zřejmý. K samotnému zpracování mám celou řadu drobných otázek, které necht' jsou vnímány spíše jako podněty pro další práci a otázky do diskuze:

1. Volba platformy Gazebo je v pořádku. Nicméně co se týče ko-simulace se Simulinkem, mohlo by být užitečné prozkoumat např. podporu standardu FMU, jenž dnes „propojuje“ mnoho simulačních SW. Mohl by být užitečný?
2. Byly nějaké problémy při ladění parametrů modelu (tj. dosažení dostatečné shody modelu s realitou)? Např. uvažování stejného tření ve všech „jointech“ by mohlo vnášet nepřesnosti. U systémů typu inverzních kyvadel je toto často zásadní problém.
3. Autor se odvolává na robot Ascento. Byla převzata pouze topologie či další parametry jako rozměry, hmotnosti, atd.?

4. Bylo by zajímavé trochu více rozebrat principy WBC a porovnat implementační nároky ve smyslu HW, SW, atd se zvoleným řízením.
5. V úvodu je zmíněno, že signály jsou filtrovány low-pass filtrem. Je toto řešení optimální ve spojení s Kalmanovým filtrem? Obrázek se systémovou blokovou architekturou celého systému řízení a komunikace by pomohl věci lépe objasnit.
6. Byla zmíněna šířka pásma regulační smyčky 1kHz. Bylo by zajímavé analyzovat systém též ve frekvenční oblasti (např. Bodeho grafy). U řízení složitějších nestabilních systémů jsou klíčové pro zajištění dostatečné robustnosti.
7. Byly platformy Teensy a ODROID dostatečně výkonné pro danou aplikaci? Bude možné algoritmy dále rozšiřovat a zesložit'ovat?

✓ rozsah realizace:

Domnívám se, že tematický rozsah práce je značný, překračující běžné požadavky na DP.

✓ splnění zadání: **Splnil**

jméno autora posudku: Ing. Martin Čech, Ph.D. (ZČU v Plzni)

datum a místo: 20.1.2021, Plzeň

podpis:

