

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Energeticky optimální řízení robota napájeného z baterie
Jméno autora:	Petr Vejražka
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Oponent práce:	Jan Pelikán
Pracoviště oponenta práce:	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadané téma zapadá do oblasti moderní robotiky, kde komplexita řešeného problému narůstá díky progresivnímu využití bateriového napájení uvažovaného systému. Z hlediska řešení optimálního řízení systému zahrnující model bateriového napájení se jedná o zadání originální, které lze hodnotit jako náročnější.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Diplomant zcela splnil body zadání.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor se nejdříve zabýval obecně problematikou baterií a jejich modelováním. V další části řešil modely jednotlivých subsystémů a jejich spojení do výsledných nelineárních matematických modelů dvou stylizovaných robotů. Linearizované modely ve stavové formulaci se staly základem pro následující řešení optimálního řízení. Diplomant dále sestavil algoritmy pro numerické řešení optimálního řízení a celkové simulační modely systému v prostředí MATLAB. Dosažené výsledky jsou výstupem simulačních experimentů.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce je v zásadě na velmi slušné odborné úrovni. Diplomant nastudoval aktuální informace z oblasti bateriových zdrojů elektrické energie. Využil znalosti z „Moderní teorie řízení“ získané během studia a předvedl své schopnosti tyto znalosti prakticky využít při realizaci simulačních experimentů.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je uspořádána přehledně, jednotlivé kapitoly jsou logicky členěny a text práce je vhodně proložen potřebnými obrázky a grafy. Práce však obsahuje větší množství překlepů, formálních chyb, omylů a porušení typografických pravidel pravděpodobně způsobených časovou tísňí v závěrečném stádiu tvorby diplomové práce. Konstrukce některých vět není v pořádku a nedává smysl. U grafů by přehlednost jistě posílila vložená mřížka. Rozsah práce zcela odpovídá svému účelu.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Převážná většina písemných zdrojů, ze kterých diplomant čerpal, jsou publikace týkající se bateriových zdrojů elektrické energie. Bibliografické citace jsou provedeny korektně v souladu se zavedenými zvyklostmi.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Navržené postupy a dosažené výsledky mají nepochybně značný význam v současné době rozvíjející se elektromobility a mobilní robotiky. K dispozici máme řešení různých uvažovaných strategií optimálního řízení s různými výsledky. Pro sestavení modelů jednotlivých subsystémů byly přijaty jistá zjednodušení, ale i tak jsou získané výsledky metodicky cenné a zajímavé z hlediska dalšího využití. Autor úspěšně zvládnul a překonal zavedenou rutinu při linearizaci systému a nasazení optimálního řízení, která není často triviální a přímočará.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Autor přistoupil k řešení svého úkolu systematicky, nastudoval související problematiku, vytvořil matematický model celého systému včetně bateriového napájení, navrhnul optimální řízení systému a provedl simulační experimenty. Diplomant prokázal schopnost samostatně řešit inženýrské úkoly a výsledky své práce písemně prezentovat.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Otázky:

- Vysvětlete odvození vztahu 2.2
- Co znamenají parametry $k_0 - k_8$ na straně 42 a jak byly získány?
- Vysvětlete tvrzení na straně 46 dole, že vstup v je jerk.
- Jak si vysvětlujete, že nejlepší výsledky poskytuje analytické řešení a ne řešení GA?



Datum: 24.8.2023

Ing. Jan Pelikán, Ph.D.