

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Dynamický plotr – časově optimální kreslicí zařízení
Jméno autora:	Pavel Souček
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Vedoucí práce:	Ing. Martin Gurtner
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra řídicí techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Ke splnění všech bodů zadání bylo nutné nastudovat si pokročilejší techniky z teorie optimálního řízení, což je oblast, která se v rámci bakalářského studia nevyučuje. Mimo teoretickou náročnost byl i samotný rozsah práce (vzhledem ke kreditové dotaci) poměrně velký.	

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>	
Všechny body zadání byly splněny.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Pavel Souček je mimořádně samostatný student. Mechanickou část plotru navrhl naprosto sám. Sám si byl schopen nastudovat a v potřebné míře pochopit i pokročilejší nástroje z oblasti optimálního řízení. Jako vedoucí jsem pouze doporučoval, jakým směrem se vydat. Samotné řešení už pak Pavel Souček typicky implementovat sám.	

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>	
Odborná úroveň práce je na velmi solidní úrovni.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Mimo pár typografických prohřešků (některé fyzikální jednotky jsou vysázeny kurzívou, některé matematické symboly nejsou odlišeny od okolního textu, ...) je text na úrovni odpovídající velmi dobré bakalářské práci. Ke stupni výborně textu místy chybí přehlednost a srozumitelnost.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjáďte 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.</i>	
Student vybral vhodné zdroje a řádně je citoval.	

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.
Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Pavel Souček v rámci své práce úspěšně navrhnul, postavil a zprovoznil nový laboratorní model určený pro ukazování a testování optimálních regulátorů. Při tom prokázal schopnost nejen uplatnit v rámci studia nabitě znalosti, ale i schopnost se samostatně naučit nové (a poměrně pokročilé) techniky z oblasti optimálního řízení. Vyskytli-li se v průběhu práce nějaké problémy, Pavel je ve většině případů dokázal vyřešit zcela samostatně. Z těchto důvodů hodnotím tuto bakalářskou práci nejvyšším klasifikačním stupněm.

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

Datum: 28.5.2020

Podpis:

Posudek oponenta bakalářské práce

Název práce:	Dynamický plotr – časově optimální kreslicí zařízení
Práci vypracoval (autor práce):	Pavel Souček
Posudek vypracoval (oponent):	Ing. Pavel Otta
Navrhované hodnocení:	B – chvalitebně

Projekt Dynamického plotru, na kterém student pracoval/pracuje je velice zajímavý a zahrnuje řešení praktických problémů z oboru. Bakalářská práce je komplexní – pokrývá modelování, identifikaci i řízení systému. Student navrhl jak hardware, tak implementoval potřebný software. Zvolené řešení prokazuje přehled i solidní znalosti a dovednosti studenta. Kladně hodnotím použití moderních optimalizačních nástrojů i to, že vyvinuté softwarové řešení je volně k dispozici.

Na druhou stranu, za největším úskalí považuji dokumentaci celého projektu. Text práce je hůře čitelný – rovnice jsou sázeny nekonzistentně, popisy jsou místy nejasné. Např. sekce 6.2 a 6.3 považuji přímo za vulgárně stručné. V repositáři postrádám úvodní stránku nebo alespoň README se základními vysvětlivkami. Kód je strukturovaný nepřehledný a postrádá komentáře.

Samotný text práce považuji za **dobrý**. Vzhledem k celkovému rozsahu bakalářské práce, použitým metodám a dosažených výsledků, však navrhuji celkové hodnocení

B – chvalitebně.

Otázky k obhajobě.

- Dokázal byste porovnat přístupy popsané v sekci 5.2.1 a 5.2.2?
- Celková cena zařízení se pohybuje kolem 13 tis. Kč. Pokud byste, na základě nabytých zkušeností, dělal novou verzi zařízení, dokázal byste snížit výrobní náklady?
- V oblasti sledování trajektorie plánujete použití nelineárního prediktivního regulátoru. V čem očekáváte jeho přínos?

Poznámky pro studenta.

- V úvodu Kapitoly 6 píšete o minimalizaci součtu kvadrik. Nemělo by jít spíše o součet kvadrátů?
- Sázení rovnic:

- Více rovnic pod sebou se obvykle zarovnává podle rovnítka (4.4.3-4), (5.2.12-13) a (6.1.1-3).
- Rovnice (6.2.1) a (6.3.1) jsou sázeny různým fontem.
- Proměnné se obvykle sází kurzívou. To je dodrženo až do rovnice (6.2.1), dál ne.
- Pro lepší názornost bych uvítal fotografii celého zařízení.
- Častokrát se v textu odkazujete na rovnice, které ještě nebyly definované. Dobrou praxí je napsat rovnici a následně ji začít popisovat.
- Zvolená hodnota koeficientu tlumení (Obrázek 8a) není dostatečně odůvodněná.
- Není jasné čím jsou způsobené prudké změny v derivaci L (Obrázek 11 napravo)? Konstanta tlumení je identifikovaná nevěrohodně.
- Postrádám doklad existence popisovaného zařízení (např. fotografii).
- Sekce 5.3.1 vybízí k zobrazení situace, vzorec není příliš názorný.
- Jak je možné, že Euler simulace na Obrázku 14 se, vzhledem k jemnosti diskretizace, tak dramaticky liší?
- Jak jste ladil PID regulátory?

Ve Velimi dne 2. 6. 2020

.....
 Ing. Pavel Otta
 Oponent práce