

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Using Julia language for automatic control of an educational laboratory model
Jméno autora:	Štěpán Ošlejšek
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Vedoucí práce:	doc. Ing. Zdeněk Hurák, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra řídicí techniky FEL ČVUT

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Demonstrovat na konkrétním dynamickém systému základní postupy z oboru automatického řízení v jiném programovacím jazyce a prostředí, než je (v oboru) dominující Matlab (a Simulink), snad na první pohled působí jako rutinní úkol. Kvůli novosti zvoleného jazyka <i>Julia</i> však nebylo na začátku projektu zřejmé, zda je jeho ekosystém už dostatečně vyvinutý právě i tím směrem k automatickému řízení. Tím spíše, pokud cílem nebylo pouze demo simulační nýbrž i fyzické (s reálným hardwarem). Podobné případové studie v té „Juliánské“ mezinárodní komunitě chybí.	

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>	
Zadání splněno.	
Obtíže při realizaci algoritmů na existujícím zařízení byly vlastně už v oficiálním zadání předvídaný, nejde o triviální úkol.	

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>	
Student pracoval samostatně a aktivně. Pracoval i v průběhu celého semestru a pravidelně (každý týden) prezentoval průběžné výsledky na konzultacích.	

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 odvedené práce je vysoká. Zdůrazním, že pro úspěšné zvládnutí projektu bylo potřeba dosáhnout netriviální odborné úrovně ve třech složkách práce: <ul style="list-style-type: none"> • v matematické složce zaměřenou na modelování, simulaci, optimalizaci a řízení, • v high-level softwarové/programátorské složce orientované na zvládnutí nového programovacího jazyka i knihoven vyvinutých mezinárodní open-source komunitou (s veškerými výhodami i úskalími takového vývoje), • a nakonec i složku low-level softwarovou/hardwarovou orientovanou na implementaci algoritmů na omezeném hardwaru (Raspberry Pi). 	

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 napsána solidní a srozumitelnou angličtinou. Text práce byl tvořen pomocí nového nástroje Quarto (text formátován v Markdownu s matematickými výrazy v syntaxi LaTeXu), který umožňuje spouštět kód vložený do textu stejně jako do textu automaticky vložit i výstupy generované kódem. Platný příspěvek k (zvýšení) reprodukovatelnosti práce. Je vlastně škoda, že i tento aspekt student v textu nezmínil.	

Rozsah textu je sice na bakalářskou práci dostačující, nicméně místy je text asi až příliš strohý. Na mnoha místech by čtenář jistě ocenil důkladnější vysvětlení problémů, zdůvodnění rozhodnutí, zhodnocení výsledků a získaných zkušeností.

A vlastně si nejsem jistý, zda po přečtení práce bude čtenář schopen kupříkladu implementovat v práci navržený zpětnovazební regulátor. Po uvedení koeficientů přenosové funkce regulátoru na straně 46 se čtenář pouze dozví, že „The recurrent formulas can be easily implemented in Julia as in other programming languages.“ Vskutku, ten text práce je strohý až příliš. Zdrojové kódy regulátoru/ů jsou sice k nalezení v doprovodném balíčku, nicméně o jeho existenci se vlastně čtenář dozví jen mimoděk v jedné dílčí poznámce pod čarou.

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.

Z povahy práce nebyly relevantními zdroji ani tak akademické články v časopisech a na konferencích jako spíše dokumentace k softwarovým balíkům či přímo samotné zdrojové kódy, případně příspěvky na specializovaných diskuzních fórech. Schopnost hledání i vědomí si nutnosti citování takových zdrojů student prokázal. Snad bych jen namítl (a při kontrole verze práce před odevzdáním jsem to přehlédl), že si vlastně nejsem jistý, zda je pro odkazování se na open-source balíčky registrované na Githubu nutné či vhodné odkazovat se na „mezi-repozitář“ Zenodo. Spíše bych se rovnou odkazoval do Githubu. Ale rozumím motivaci: garantovaná archivace...

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.

-

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Velmi kvalitní bakalářská práce. Kromě odvahy pustit se do projektu s negarantovanou dosažitelností přesvědčivých výsledků oceňuji především předvedenou schopnost řešit jak matematické/algorithmické problémy, tak i problémy softwarové/programátorské, a to i na rozhraní k hardwaru. Text práce je solidní, třebaže místy až příliš stručný a sám o sobě asi dalšího zájemce o návrh a implementaci řídicích algoritmů v Julii celou cestou neprovede; na doprovodný balíček přitom v textu systematicky odkazováno není. Takovou roli by snad mohl plnit článek pro konferenci JuliaCon 2024, který na základě předložené bakalářské práce jistě vznikne.

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

Datum: 15.6.2023

Podpis: