

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Robotická noha s proměnlivou dynamikou paralelního mechanismu
Jméno autora:	Bc. František Kráčmar
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav přístrojové a řídicí techniky
Vedoucí práce:	Ing. Jaroslav Bušek, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Ústav přístrojové a řídicí techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání závěrečné práce vyžaduje od řešitele široké teoretické znalosti i praktické zkušenosti. I když se v něm vychází z již vytvořeného projektu ze Stanfordské univerzity, je potřeba se v celém projektu samostatně zorientovat, umět projekt zrealizovat a navrhnout případné potřebné úpravy. Též samotný návrh řízení a následná simulační a experimentální validace klade na řešitele značné (i časové) nároky.	

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>	
Předložená závěrečná práce splňuje všechny dílčí body zadání. Autor práce se seznámil s předchozím projektem, navrhl potřebné úpravy a zařízení zrealizoval. Dále byl vytvořen matematický model mechanismu a navrženo základní řízení. Pro matematický model byly identifikovány fyzikální parametry a byla též provedena zběžná experimentální validace.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	B - velmi dobře
<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 byl zpočátku řešení zadaných úkolů nadprůměrně aktivní. Aktivně se podílel na realizaci experimentálního zařízení, a hlavně na jeho oživení. Připravil výkresovou dokumentaci pro výrobu upravených dílů a provedl závěrečné sestavení. Též při přípravě programové části projevil významnou aktivitu. Bohužel v závěru ve své snaze polevil, což vedlo k významné odmlce při dokončování závěrečné práce. Mimo to ale byl na všechny konzultace připraven a pravidelně konzultoval své dílčí výsledky. Zvláště v experimentální části prokázal schopnost samostatné tvůrčí práce. V kontrastu toho bylo nutné studenta v teoretické části práce směřovat a jasně mu specifikovat potřebné dílčí kroky.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
V teoretické části jsou pasáže (kapitoly 2.1 a 2.2), které zadané téma popisují až příliš zešíroka a obsahují minimum referencí, i když lze například ke zmíněným soutěžím najít nespočet oficiálních informací. Oproti tomu kapitola 2.4 je zdařilým, avšak stručným, průřezem současných projektů zabývajících se kráčeji roboty. Jen obrázek 2.7 je v této kapitole značně irelevantní s ohledem na to, že čtenář nemá bližší informace k zobrazeným veličinám a je nucen hádat jejich význam. Hlavní schéma mechanismu kapitoly 5 zobrazuje hnací momenty s označením T, avšak dále v textu jsou tyto momenty označovány jako tau (rovnice 5.6). Též použití shodného označení matice tlumení v rovnici 5.7 a matice výstupů stavového modelu v rovnici 5.9 je matoucí. Při návrhu řízení student využil (výhradně) znalosti získané studiem. Znalosti jsou aplikovány vhodně, ale text je v této části trochu povrchní a připomíná spíše semestrální práci. V kapitole 6.2 bylo například možné ilustrovat možnost předepsání požadované dynamiky analyticky, jelikož celý zvolený model BLDC motoru je lineární stejně jako regulátor(y) a složení regulačního schématu do výsledného přenosu by neměl být problém. Oproti tomu při realizaci experimentů se musel autor práce opřít o dodatečně získané informace a vlastní praktické zkušenosti, přičemž i textová dokumentace této části je znatelně podrobnější (programová část možná až příliš). Při validaci dat získaných z experimentů	

by bylo vhodné použít více než jedno nastavení frekvence a tlumení. Dále při návrhu stavové zpětné vazby a pozorovatele je nutné vyšetřit pozorovatelnost a říditelnost systému. To, že ji autor práce vyšetřoval, je nutné vydedukovat z komentovaných částí zdrojového kódu téměř na konci práce.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

V majoritní části úvodu předložené práce popisuje autor obsah práce a to, co bylo v jednotlivých částech uděláno. Je sice zvykem nastínit v úvodu strukturu práce, avšak už ne ozřejmovat konkrétní řešení dílčích úkolů – to náleží do závěru. Hlavní částí úvodu by měly být cíle a nastínění motivace autora. Text využívá správné formální zápisy. Typografické provedení je na velmi dobré úrovni. Některé obrázky na konci kapitol zabírají zbytečně celou stránku, což je sice z hlediska sazby v pořádku, ale vzhledem k opakování takového rozložení to nevypadá dobře. Text je psán čtivou jednoduchou angličtinou a obsahuje minimum hrubých chyb a překlepů (např. „mdoel“). Rozsah práce (cca 35 normostran bez zdrojových kódů) je na přijatelné úrovni. Je nutné ale podotknout, že některé pasáže by si rozhodně zasloužily podrobnější/širší zpracování.

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.

Student byl při vyhledávání vhodných zdrojů informací aktivní a samostatně si vyhledával relevantní literaturu. Výčet informačních pramenů obsahuje jak odborné publikace, tak dokumentaci a manuály, které byly nutné pro realizaci experimentálního zařízení. Převzaté prvky jsou důsledně odlišeny od autorových výsledků. Citace jsou svým formátem konzistentní a v souladu s citačními 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.

I když student při realizaci experimentálního zařízení nezačínal na zelené louce, je nutné uznat jeho zručnost, se kterou model upravil pro účely efektivní výroby. Celé experimentální zařízení bylo zdárně sestaveno a oživeno. Zařízení je prokazatelně funkční a připravené pro další experimenty. Nad rámec závěrečné práce autor své dílčí výsledky prezentoval v příspěvku na Studentské tvůrčí činnosti.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Realizace robotické nohy obecně klade vysoké nároky nejen na praktickou zručnost, ale i teoretické znalosti. Je nutné podotknout, že častěji se na podobných projektech podílejí celé týmy studentů. Z toho důvodu bylo zadáním specifikováno použití již realizovaného projektu, na němž autor práce měl založit řešení své závěrečné práce. Přestože to zní snadně, bylo nutné provést v konstrukci převzaté robotické nohy několik významných úprav. Autorovi práce se podařilo robotickou nohu úspěšně realizovat a oživit. V tomto ohledu projevil značnou experimentální zručnost. V kontrastu toho je teoretická část trochu povrchní a převážně návrhu řízení se věnuje zkratkovitě. V několika málo pasážích tak text připomíná spíše semestrální projekt než závěrečnou práci.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 1.9.2021

Podpis: