

Posudek vedoucího diplomové práce

Název práce: **Simulace a řízení laboratorních mechatronických soustav**
Studijní program: **N0714A150005 Automatické řízení**
Autor: **Bc. Jan Fridrich**

Předložená diplomová práce obsahuje 60 stran textu, přílohu s návody o rozsahu 11 stran a je přiloženo CD s textem práce, programy v LabVIEW, skripty a simulačními schémata v Matlabu a Simulinku a videozáznamy ilustrujícími navržené regulační pochody. Seznam literatury obsahuje 26 relevantních položek, z nichž je většina dostupná z Internetu. Použité literární prameny jsou aktuální.

Téma a cíle diplomové práce a zvolené metody zpracování

Hlavním cílem diplomové práce bylo využití nástrojů prostředí Control and Simulation Module prostředí LabVIEW k modelování, simulaci a řízení laboratorních mechatronických systémů, konstrukci jejich charakteristik a jejich řízení regulátory zvolené struktury. Součástí práce měla být rešerše problematiky týkající se potřebných programových prostředků a návrh regulátorů a nalezení jejich optimálních parametrů. Dále byla úkolem diplomanta realizace simulačních schémat a souvisejících aplikací v Matlabu a Simulinku a v grafickém jazyce G s následným ověřením na několika laboratorních mechatronických soustavách od spol. National Instruments s moduly Quanser. K vybraným soustavám měly být připraveny návody.

Práce je členěna mimo úvodu a závěru do pěti hlavních kapitol. V první třech kapitolách je uveden zejména popis použitých programových prostředků, popis mechatronických soustav a jejich identifikace. Třetí kapitola je věnována teoretickému popisu zvolených typů regulátorů. Zbývající dvě kapitoly pak identifikaci soustav, nalezení optimálních parametrů regulátorů a ověření jejich správné funkce simulací, i na reálných laboratorních soustavách. K řízení soustavy QNET 2.0 VTOL diplomant zvolil standardní PID algoritmus a jeho modifikaci označovanou jako PIV. Pro soustavu QNET Rotary Pendulum byly zvoleny pro vyhoupnutí kyvadla do vzpřímené polohy swing-up a PD regulátor, pro balancování pak LQ stavový regulátor.

Hodnocení dosažených výsledků, především na základě obdržených regulačních pochodů, diplomant provádí průběžně ve 4. a 5. kapitole. Závěr je pak již spíše přehledem toho, co bylo v rámci diplomové práce jejím autorem řešeno, vyjma stručné konstatace, že navržené regulátory spolehlivě ovládaly oba vybrané mechatronické systémy.

Formální úprava a jazyková úroveň diplomové práce

Po formální a jazykové stránce je předložená diplomová práce na dobré úrovni a obsahuje jen velmi málo pravopisných chyb či překlepů. Z textu je však místy patrná jistá stylistická a odborná neobratnost. Členění práce je na poměrně dobré úrovni, v textu je možné se dobře orientovat. Po grafické stránce je práce průměrná, většina obrázků je, až na několik schémat z LabVIEW, dobře čitelná.

Připomínky a dotazy

Některá předložená schémata z LabVIEW jsou příliš malá a nejsou proto dobře čitelná. Ocenit lze ale jinak relativně pečlivé a přehledné provedení většiny programů v jazyce G. Místa jsou používány méně vhodné nebo neobvyklé výrazy a pojmy (větrák, houpnutí, stropový skok). Předložené dva návody pro práci se soustavami by mohly být podrobnější.

Zpracování řešené problematiky po teoretické i praktické stránce je na dobré úrovni. Byly použity adekvátní metody a postupy a výsledky jsou dostatečně komentovány.

Na diplomanta mám tyto dotazy:

- Který ze dvou navržených regulátorů pro vyhoupnutí kyvadla do vzpřímené polohy hodnotíte jako lepší a proč?
- Prosím o vysvětlení formulace na str. 49, text pod obr. 5.1, zejména věta: „Pro regulátory PD a Swing-up nebylo možné zprovoznit regulaci, jelikož po aplikaci regulátorů následně neodpovídaly rozměry dat.“

Závěrečné hodnocení

Diplomant v práci prokázal dobré znalosti z oblasti teorie řízení a dokázal je aplikovat na reálných laboratorních mechatronických soustavách. Výsledky práce lze využít především ve výuce nebo při řízení jiných soustav v rámci laboratoře.

Stanovené cíle práce byly splněny, práci doporučuji k obhajobě a navrhuji klasifikaci stupněm

= C =.

V Pardubicích 7. září 2023

Ing. Libor Kupka, Ph.D.