

## Posudek vedoucího diplomové práce

**Diplomant** : Bc. Miroslav Kocanda  
**Název práce** : Implementace LQ regulátoru v řídicím systému AMiNi4DS  
**Vedoucí práce**: doc. Ing. František Dušek, CSc.

Cílem DP bylo vytvořit programový modul pro kompaktní řídicí systém AMiNi4DS, který realizuje stavový LQ regulátor se sledováním žádané hodnoty a ověřit jeho funkci při řízení reálného systému se známým popisem. Diplomant měl navrhnout algoritmus vhodné varianty diskrétního LQ regulátoru deterministického SISO systému a v prostředí MATLAB ověřit jeho funkčnost. Poté regulátor implementovat ve formě uživatelského funkčního modulu pro vývojové prostředí DetStudio, vytvořit funkční aplikaci pro ŘS AMiNi4DS a ověřit experimentálně funkčnost regulátoru s využitím HW simulátoru dynamických systémů. Ověření mělo proběhnout vyhodnocením regulace sledující průběh referenčního signálu.

Diplomant se nejprve stručně zabýval problematikou návrhu optimálního stavového regulátoru ve spojité oblasti. Poté navrhl diskrétní LQ regulátor pro lineární SISO systém včetně rozšíření o asymptotické sledování žádané hodnoty. Stručně se i zabýval problematikou estimace stavu diskrétního systému. Seznámil se s tvorbou programového vybavení řídicího systému AMiNi4DS ve vývojovém prostředí DetStudio a implementací složitějších algoritmů do průmyslového řídicího systému včetně problematiky ověření funkčnosti vytvořené aplikace.

Diplomant vytvořil algoritmus diskrétního LQ regulátoru s asymptotickým sledováním žádané. Tento algoritmus simulačně ověřil a implementoval ve formě modulu pro vývojové prostředí DetStudio. V tomto prostředí vytvořil aplikaci pro kompaktní řídicí systém AMiNi4DS, která řídila výstup reálného zařízení (HW simulátor dynamických systémů se známým chováním) podle externě generovaného referenčního signálu. V aplikaci byl implementován estimátor stavu vytvořený v jiné DP.

Funkčnost navrženého algoritmu LQ regulátoru byla simulačně ověřena v prostředí MATLABu a byly získány zkušenosti s vlivem volitelných parametrů na průběh regulace. Funkčnost vytvořeného modulu prokázal diplomant experimentálně. S využitím pomocného systému, který umožňoval generovat referenční signál a měřit vstup a výstup řízeného systému, provedl několik experimentů a vyhodnotil průběh regulace.

V DP je minimum formálních chyb, cíl je jasně formulován, návrh regulátoru i popis řešení je přehledný. DP obsahuje všechny podstatné informace týkající se řešení zadaného problému. Diplomant průběžně spolupracoval s vedoucím práce, reagoval na připomínky a aktivně řešil dílčí problémy.

K formální stránce DP nemám v podstatě žádné připomínky. Z faktických připomínek bych zmínil jen následující:

- Kap. 3: v úvodní části, kde je zmíněn spojitý LQ regulátor pro lineární systém, by měl být uveden i příslušný tvar kritéria, jehož minimalizací je získán výsledný regulační zákon
- rovnice 3.9, a 3.10: zápis by měl být jednoznačný – není zřejmé, zda jsou do sumy zahrnuty oba či jen první člen za znakem sumace

K obhajobě navrhuji, aby diplomant zodpověděl tyto otázky:

- a) **Jaký nedostatek použitého LQ regulátoru by bylo potřeba pravděpodobně řešit při praktickém použití?**
- b) **Omezením funkčního bloku v prostředí DetStudio je, že neumožňuje přizpůsobit velikost lokálního vektoru rozměru vektoru použitého jako skutečný parametr při volání funkčního bloku. Jak byste tento problém řešil, kdyby byl potřeba pomocný vektor, jehož velikost by závisela na rozměrech některého z parametrů?**

Diplomant splnil všechny cíle v plném rozsahu a zejména v teoretické části samostatně nastudoval danou problematiku nad rámec zadání. Proto navrhuji hodnocení

**== výborně ==**

v Pardubicích 29. 5. 2015

.....  
doc. Ing. František Dušek, CSc