

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	Machine Learning for 2-2 MIMO System with Prospects to Double-Wheel-Set Roller Rig
<b>Jméno autora:</b>	Murat Ünver
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	U12110
<b>Vedoucí práce:</b>	doc. Ing. Ivo Bukovský, Ph.D.
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	U12137

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>Zvolte položku.</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
The thesis topic was novel in sense that the model reference adaptive control (MRAC) with HONUs has not been studied for MIMO systems at FME (CTU in Prague) yet. In addition to orientation in control and mechanical aspects of the real device, the student was supposed to handle mathematical derivation of learning algorithms and programming. In overall, the assignment was very challenging with high demands for engineering work and research.	
<b>Splnění zadání</b>	<b>Zvolte položku.</b>
<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>	
The major objective of the thesis was to design and implement the MRAC adaptive control for MIMO systems with incremental learning algorithms and to investigate its potentials for real control of a real device (the roller rig). The thesis is poor in review of existing relevant methods of control. The analysis and control of real device, i.t. the roller rig was not carried out because of the real device was not possible to be utilized during the semester, so it must be emphasized that this was not the student fault. At least, student was provided with linearized 20 <sup>th</sup> order of the roller rig MIMO dynamical model, that was provided from roller rig research team. The model was unstable, so it was inappropriate to be used directly for MRAC MIMO control as required in the assignment. In the original assignment, my original intention was to investigate the MRAC for MIMO, so I allowed the student to use the modified (stabilized) version of the model in order not to delay his progress on the main objectives of the thesis (MIMO MRAC). The main objective, i.e. the implementation adaptive MIMO MRAC control was achieved with good results and with satisfactory depth of analysis.	
<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>Zvolte položku.</b>
<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>	
The student displayed good attitude to organize his work and to follow the scheduled tasks. On the other hand, his progress was slower than I expected, so we had delay to properly accomplish some minor objectives (e.g. to derive the model of the rig or to carry out proper stabilization of the rig unstable model). Student had to study some recent scientific publications and together with the consultations he was able to finish his thesis.	
<b>Odborná úroveň</b>	<b>Zvolte položku.</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
The technical level of the thesis is satisfactory. The student orientation in control and proper use of terminology in thesis is marginal. He learnt about implementing dynamical systems and some adaptive algorithms both in Matlab as well as in	

Python, though the use programming should be more matured (e.g. array operations should be used for defining the 20<sup>th</sup> order system for simulation via ODE, instead of manually typing the long equations )

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**Zvolte položku.**

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

The length of thesis satisfies the assignment. The grammar is sufficient. The use of technical terminology is marginal.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**Zvolte položku.**

*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.*

The student selected and used well relevant and good resources and their number is acceptable. (Though the topic would desire thorough review of relevant works and principles therein)

**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**

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

The review of existing solutions should have been carried out.

The identification and control of the roller rig could not be properly carried out. However, I do not consider this to be a primarily fault of the student ( the supportive research team from other department was unfortunately overloaded with other issues that time).

Otherwise, the student made satisfactory progress, he implemented and tested MIMO MRAC control and documented the methods and the results.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **D - uspokojivě. (D Satisfactory)**

Datum: 20.6.2018

Podpis:

Ivo Bukovský I.B.