

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Experimental slotcar-based platform for distributed control of vehicular platoons</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Martin Lád</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra řídicí techniky
<b>Vedoucí práce:</b>	Doc. Ing. Zdeněk Hurák, Ph.D.
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	Katedra řídicí techniky

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Náročnost dílčích úkolů je jistě průměrná, je to ale právě <i>rozsáhlost</i> celého projektu, která činí celkové zadání <i>náročným</i>. A toto hodnocení náročnosti platí i s přihlédnutím ke skutečnosti, že ve své práci diplomant navazoval na práci svých předchůdců a kolegů. Vyvinutá platforma je zkrátka poměrně komplexní inženýrské dílo – vždyť každé autíčko veze pod kapotou výkonný linuxový počítač (a k tomu jeden další počítač bez operačního systému) a řadu senzorů a počet takových autíček v konvoji se blíží desítce. Hardware a software každého autíčka, algoritmy řízení inspirované současnou výzkumnou literaturou, intuitivní software operátorského PC, vzájemná bezdrátová komunikace mezi autíčky i s operátorským PC, to vše (s výjimkou velké části elektroniky) musel diplomant vyvinout a pospojovat do celku.</p>	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</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>	
<p>Zadání diplomové práce bylo splněno. V experimentální části sice nebyly realizovány požadované experimenty s některými distribuovanými algoritmy řízení (distribuované LQG, distribuované MPC), avšak k tomuto byl diplomant vyzván mnou coby vedoucím práce. Použitelnost platformy pro experimenty v oblasti distribuovaného řízení byla již tak prokázána dostatečně a v závěrečných fázích projektu byla přednost raději dána důkladnému zdokumentování HW a SW celé platformy a příležitostně i intenzivnějšímu odlaďování a opravě některých skrytějších návrhových chyb.</p>	

<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>A - výborně</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>	
<p>Student byl při řešení projektu velmi aktivní a samostatný. Přitom však přijímal a zapracovával mé připomínky. Jelikož diplomant s mým týmem spolupracoval již od doby bakalářského studia, mohl jsem sledovat jeho vývoj v časovém horizontu asi dvou nebo tří let, a s radostí musím konstatovat, že Martin Lád během svého studia vyrostl ve velmi zodpovědného, samostatného a přitom týmového projektového pracovníka.</p>	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Odborná úroveň závěrečné práce je velmi vysoká. Jistě lze mít kritické připomínky ke zvoleným řešením dílčích úkolů, avšak jejich pospojování ve funkční celek je to, co se v tomto projektu počítá.</p>	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
<p>Práce je psána v anglickém jazyce. Toto rozhodnutí bylo velmi důležité z toho důvodu, že veškeré podklady (schémata elektronických obvodů, podklady pro výrobu desek plošných spojů, zdrojové kódy, matematické modely i některá změřená data) byly zveřejněny online a odevzdanou diplomovou prací tak lze použít i jako hlavní dokumentaci k projektu obsahující</p>	

i konkrétní návody. Výsledky práce Martina Láda tak můžou sloužit i širší mezinárodní komunitě. Angličtina práce je poměrně solidní, nutno však přiznat, že není dokonalá. Ani příležitostné překlepy či neanglicky znějící fráze však srozumitelnosti textu neubírají. Lze v textu najít méně srozumitelné pasáže, kde však viníkem není cizí jazyk, jako je například Kapitola 3, ve které je popisován software. Matoucí zde mohou být zmínky o *spojitém vs. periodickém* provádění úkolů (angl. continuous vs. periodic execution). Čtenář se tak například dočte, že data ze senzorů jsou čtena *spojitě*. Že je taková terminologie zavádějící je jistě zřejmé.

Po typografické stránce je práce velmi solidní. Je vysázena v systému Latex s využitím povedené fakultní šablony a s velkým množstvím vložené vlastní grafiky (tabulky, diagramy, časové průběhy, ...). I jen při letmém prolistování práce působí dobrým dojmem.

Některé pasáže mohly být o něco detailnější, jako například popis synchronizace měření proudu. Zde (i v jiných několika situacích) by jistě pomohla i grafika.

## 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.*

V této diplomové práci byla hlavním cílem realizace inženýrského díla, které dosud v literatuře popsáno nebylo. Tedy většina citované literatury jsou manuály k použitým součástkám; na ostatní podobná díla vlastně odkázat nelze. Jen pár citovaných prací jsou ryze výzkumné – jde o těch několik algoritmů pro distribuované řízení konvojů vozidel, které diplomant se svojí novou experimentální platformou implementoval a jejichž funkčnost předvedl.

## 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.*

Výsledkem diplomové práce Martina Láda je plně funkční inženýrské dílo – laboratorní experimentální platforma pro distribuované řízení konvoje vozidel. Tato platforma, ač založena na „hračkářské“ technologii autodráhových autíček, je ve skutečnosti velmi rozsáhlým projektem kombinujícím návrh, implementaci software, použití řídicích algoritmů, i provádění experimentů a následné zpracování dat z nich. Je to právě tato rozsáhlost, která činí projekt náročným. Konstatuji, že svého zadání se Martin Lád zhostil výborně. Tím více, že funkčnost platformy byla již mnohokrát prokázána intenzivním využíváním při propagačních akcích typu dne otevřených dveří či veletrhů studijních příležitostí. Veškeré výsledky jeho práce jsou zveřejněny na populárním webu hackaday.io, a tedy nabídnuty k reprodukci (a vlastně sebevědomě i k *hodnocení*). Jeho projekt byl také vybrán pro prezentaci na špičkové akci mezinárodní odborné komunity teorie automatického řízení – Světovém kongresu organizace IFAC ve francouzském Toulouse v červenci 2017. Předpokládám tak, že práce Martina Láda bude mít i další dopad než jen jeho vlastní úspěšnou obhajobu a udělení titulu *inženýr*.

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

Datum: 12.6.2017

Podpis: