ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

POSUDEK VEDOUCÍHO ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Planning for the MoleMOD system**
Jméno autora:	**Michaela Brejchová**
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Vedoucí práce:	RNDr. Miroslav Kulich, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	CIIRC, ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání — **průměrně náročné**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Náročnost práce spočívala zejména v tom, že se studentka musela věnovat dvěma tématům – vytvořit model systému MoleMOD pro robotický simulátor Gazebo a navrhnout plánovací algoritmus pro tento systém.

Splnění zadání — **splněno**

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.

Studentka se seznámila jak se systémem MoleMOD, tak se simulátorem Gazebo. Poté vytvořila pohybující se modely aktivních prvků systému MoleMOD a navrhla a naimplementovala plánovací algoritmus. Provedenými experimenty poté ukázala vlastnosti a limity realizované práce.

Aktivita a samostatnost při zpracování práce — **C - dobře**

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 samostatné tvůrčí práce.

Studentka pracovala na tématu průběžně, během celého období vyhraženého pro řešení bakalářské práce. Na domluvené schůzky (cca 1x týdně) se vždy dostavila, bohužel ne vždy s pokrokem v řešení. Od studenty bych očekával větší samostatnost a snahu řešit vzniklé problémy vlastními silami a s větším nasazením. Domnívám se, že problém s nestabilitou modelu při zvedání mohla studentka při větším úsilí vyřešit.

Odborná úroveň — **B - velmi dobře**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Vzhledem k charakteru práce nebylo nutné studovat odbornou literaturu nad rámec běžného bakalářského studia. V části zabývající se simulací studentka využila základní poznatky teorie řízení, při řešení plánování použila znalosti z předmětu Kybernetika a umělá inteligence. Na druhou stranu, studentka musela nastudovat dokumentaci k simulátoru Gazebo a v něm použitých technologií, která však ne vždy byla úplná. Navržená plánovací metoda založená na algoritmu A* je nejjednodušší možná, při zadání práce jsem očekával, že bude realizována sofistikovanější metoda.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce — **B - velmi dobře**

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

Text práce je psán pěknou angličtinou bez výraznějších gramatických či stylistických chyb. Práce je dobře čitelná, k čemuž přispívá řada obrázků – přejatých od J. Petrše (autora systému MoleMOD), screenshotů ze simulátoru Gazebo i studentkou vytvořených ilustrací. Grafické zpracování je pěkné. V práci bych nicméně očekával více informací o kontrolerech použitých pro řízení robotu.

Výběr zdrojů, korektnost citací — **A - výborně**

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr

ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

POSUDEK VEDOUCÍHO ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

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 práci je citováno 8 zdrojů, zejména s dokumentací k použitému software. Vzhledem k charakteru práce to považuji za dostatečný počet. Všechny citace jsou relevantní a aktuální a jsou uvedeny tak, jak odpovídá vědeckýcm standardům.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Ačkoliv mne mrzí, že studentka neprojevila větší zápal pro řešení předloženého problému, zadání bylo splněno a vlastní práce až na zmíněné nedostatky má odpovídající kvalitu. Předloženou závěrečnou práci proto hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře.**

Datum: 8.6.2018

Podpis:

ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Planning for the MoleMOD system**
Jméno autora:	**Michaela Brejchová**
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Department of control Engineering
Oponent práce:	Ing.arch. Jan Petrš
Pracoviště oponenta práce:	Ústav modelového projektování, Fakulta Architektury ČVUT

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání — **náročnější**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Zadání považuji za náročnější, jelikož se jedná o unikátní robotický systém, kde se studentka nemohla opřít o podobná řešení.

Splnění zadání — **splněno**

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.

Bez výhrad

Zvolený postup řešení — **správný**

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

V kontextu práce se jeví jako správný, nemohu udělit vynikající, jelikož neexistuje porovnání s podobnými systémy. Nicméně zvolená metodika pro systém funguje.

Odborná úroveň — **A - výborně**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Práce má vysokou úroveň, podklady byly využity, odborné literatury by mohlo být trochu více.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce — **A - výborně**

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

Velice oceňuji, že je práce psaná v angličtině. Její typografická úroveň je na odborné úrovni.

Výběr zdrojů, korektnost citací — **B - velmi dobře**

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.

U práce tohoto typu bych očekával vyšší počet odborných zdrojů. Jinak vše je citováno správně, nedochází k porušování citační etiky.

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).

ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Práce řeší plánovací úlohy a následnou simulaci v simulátoru GAZEBO nově vznikajícího Modulárního stavebního systému MoleMOD. Studentce se podařilo v krátké době pochopit jeho fungování, na kterém následně postavila vlastní návrh chování robota. Robot je v podstatě modulárním robotem, kde z důvodu redukování mechatronických částí je možné tyto části sdílet mezi moduly ve formě robotu, čímž nemusí být každý modul plně mechatronizován. Michaela řešila tento působ chování a odzkoušela jej na několika případech, cílem bylo, co nejefektivněji zvládnout daný úkol s minimální dobou potřebnou pro přesun robotů. Práce vycházela z ideového vzoru robota, který se stále vyvíjí, v práce se neřeší jeho fyzikálně-kinetické vlastnosti či senzorika. ale zejména plánovací úlohy a jejich simulace. Z prezentovaných výsledků je patrné, že najití efektivních cest fungovalo, vše je navíc srozumitelně vysvětleno formou tabulek a čtvercových mřížek, v kterých se čtenář rychle a jednoduše může orientovat. S patrných výsledků je zřejmé, že simulátor GAZEBO má problém se složitějšími geometriemi, či větším počtem robotů, což není ovšem problém bakalantky. V práci velice kladně hodnotím její typografickou úroveň, unikátnost či fakt, že je psaná anglicky. Navíc je vše doplněno o kódy a videa ze simulátoru. Co mi naopak v práci trošku chybí je tzv. „state of the art" bylo by jistě zajímavé porovnat řízení MoleMODa s podobnými modulárními či mobilními robotickými systémy. To zároveň platí pro výběr simulátoru GAZEBO. Nicméně i přesto vzhledem k vysoké úrovni, rozsahu a unikátnosti řešení, předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně.** A pevně věřím, že studentka bude nadále pokračovat ve vývoji.

Otázky:

1, Vycházela jste ve svém návrhu z nějakého podobného řešení, nebo je přístup novátorský? Pokud ano, prosím, uveďte, jaký a v čem jste se odlišila, jaké jsou výhody a nevýhody?

2, Jaké další softwary byste pro simulaci chování navrhovala kromě GAZEBA?

3, Lze v simulátoru vyexportovat například pouze mračno určitých bodů a ty následně takřka „obalit" geometrií MoleMODa v softwaru, jenž si umí poradit i se složitějšími geometriemi?

Datum: 3.6.2018

Podpis: