

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Autonomous Exploration of Unknown Rough Terrain with Hexapod Walking Robot
Jméno autora:	Jan Bayer
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Oponent práce:	RNDr. Miroslav Kulich, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Náročnost řešení vidím zejména v komplexnosti řešeného problému autonomní explorační aplikace. Student tak musel nastudovat a řešit několik podúloh a poté je zakomponovat do výsledné aplikace. Příprava a realizace experimentů s reálným robotem mimo laboratorní prostředí navíc časově náročné.	
Splnění zadání	splněno
<i>Posudte, 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>	
Z textu práce je zřejmé, že student splnil zadání beze zbytku.	
Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení jednotlivých dílčích kroků považuji za zdařilý. Je patrné, že student se v řešené problematice orientuje a byl tak schopen navrhnout funkční řešení. Provedené experimenty ukazují, že celkový koncept exploračního rámce je aplikovatelný v reálných podmínkách.	
Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň práce vysoká, o čemž svědčí i několik studentem publikovaných odborných článků, které souvisí se zpracovávaným tématem.	
Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána pěknou angličtinou. Drobné gramatické chyby nesnižují čitelnost textu. Ten je vhodně členěn s jasně formulovanými myšlenkami a práce se tak čte dobře. Text je vhodně doplněn velkým množstvím obrázků a ilustrací, což pomáhá k porozumění textu. Práce je psána v (La)TeXu a je graficky na vysoké úrovni.	
Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, zda student využil všechny relevantní zdroje.</i>	

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.

Student cituje 70 publikací, vesměs časopiseckých článků nebo konferenčních příspěvků, což je na diplomovou práci nadstandardní počet. Všechny citace jsou relevantní a ukazují, že student problematiku podrobně studoval a má přehled. Bibliografické citace jsou úplné a v souladu s citačními normami a zvyklostmi. Mám pouze jednu připomínku: reference [46] a [48] jsou totožné.

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.

K práci nemám podstatnější výhrady, přesto mám pár otázek a připomínek:

- 1) Student v práci zmiňuje, že dosud nebylo publikováno experimentální vyhodnocení chování T265 pro šestinožného kráčejícího robota. V čem by mělo být chování jiné oproti kolovým robotům? Korespondují výsledky provedených experimentů s těmi v současné literatuře, případně v čem se liší?
- 2) V kapitole 3 „Problem Statement“ je uvedeno, že cílem je autonomní explorace, nicméně zbytek kapitoly je o metrikách lokalizace. V této kapitole bych očekával podrobnější formální či neformální popis explorační úlohy. Jaká je ukončovací podmínka? Musí být prohledán celý prostor nebo stačí určité procento? Jak se měří kvalita exploračního algoritmu? Časem explorace, kvalitou mapy, ...?
- 3) Z textu není zcela zřejmé, zda poloha robota zpřesněná navrženým Kalmanovým filtrem je zpětně propagována do ORB-SLAM2, kde by mohla např. zpřesnit lokální mapování pomocí bundle ajustement. Mělo by to smysl?
- 4) Lineární model pohybu v navrženém Kalmanově filtru se zdá být velkým zjednodušením. Byly provedeny experimenty, jak přesný lineární model je?
- 5) Tabulka 3 ukazuje paměťovou náročnost v extrémním případě? Jak by dopadlo porovnání pro prostředí, v kterých byly provedeny závěrečné experimenty?
- 6) Jaký má praktický účinek vyhlazování cesty v situaci, kdy je použit modul sledování cesty, kterému jsou postupně předkládány diskrétní body na cestě? Byly provedeny experimenty ukazující přínos vyhlazování?

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Přes drobné připomínky se mi práce líbila. Student odvedl velký kus implementační a experimentální práce a prokázal, že je schopný samostatně nastudovat a řešit zadaný problém. Předloženou závěrečnou práci proto hodnotím klasifikačním stupněm

A - výborně.

Datum: 06/03/19

Podpis: