

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Mobile Robot Navigation on Rough Terrain</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Vratislav Besta</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Vedoucí práce:</b>	Ing. Jan Chudoba
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	ČVUT v Praze, CIIRC

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Podle záměru zadání nepřekračuje běžnou náročnost práce.	

<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>	
Zadání práce bylo splněno ve všech bodech.	

<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>C - dobře</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>	
K aktivitě studenta mám jednu vážnou připomínku vzhledem k tomu, že kromě několika úvodních schůzek a několika konzultací v samém závěru, nedával vedoucímu nijak vědět, jak práce pokračuje, nebo zda nebyla přerušena úplně. Na druhou stranu však musím ocenit samostatnost studenta, neboť i bez spolupráce s vedoucím byl schopen vytvořit kvalitní práci, která splňuje původní očekávání.	

<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>	
Po odborné stránce nemám žádných výhrad. Návrh metody vychází z kvalitních výsledků jiných autorů a její fungování je prokázáno experimenty v simulovaném prostředí.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Po formální ani jazykové stránce k práci nemám výhrad. Z hlediska rozsahu je práce spíše nadstandardní.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
<i>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.</i>	
Práce stojí na velkém množství kvalitních zdrojů. Veškeré nepůvodní myšlenky či zdroje jsou korektně citovány.	

<b>Další komentáře a hodnocení</b>
<i>Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.</i>
Na práci oceňuji zejména dobrou rešerši v oblasti metod SLAM, která uvažuje poměrně velké množství metod, z nichž vybírá

tu optimální pro dané použití. Chválihodná je i práce na simulovaném prostředí, které je navrženo tak, aby se co nejlépe projevily vlastnosti navigační metody, nebo použití veřejně dostupného datasetu pro ukázání možnosti funkce metody v reálném prostředí.

### **III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

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

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

Datum: 12.1.2023

Podpis:

Jan Chudoba

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Mobile Robot Navigation on Rough Terrain
<b>Jméno autora:</b>	Vratislav Besta
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Oponent práce:</b>	Miloš Prágr
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra počítačů

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání hodnotím jako průměrně náročné, protože vyžaduje seznámení s mnoha oblastmi pozemní robotiky a jejich integraci do simulovaného systému, ale neobsahuje požadavek na význačné rozšíření state-of-the-art.	

<b>Splnění zadání</b>	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>	
Zadání považuji za splněné.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	správný
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Navržené řešení je postaveno na middleware ROS, a kombinuje moduly běžné v robotické praxi s moduly implementovanými studentem. Implementované moduly používají standardní metody. Zvolený postup považuji za správný.	

<b>Odborná úroveň</b>	A - výborně
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Zvolené metody a použité moduly odpovídají state-of-the-art.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	B - velmi dobře
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Formální a jazyková úroveň práce je na dobré úrovni. Práce je velmi podrobná v popisu technických detailů implementace, a proto má na bakalářskou práci relativně velký rozsah.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	B - velmi dobře
<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. 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.</i>	
Zvolené zdroje jsou citovány korektně. Přehled state-of-the-art je zaměřen hlavně na metody SLAM, zatímco přehled metod zaměřených na mapování a analýzu průchodnosti terénem by mohl být širší.	

<b>Další komentáře a hodnocení</b>
------------------------------------

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, 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 prezentuje systém pro navigaci mobilního robotu skrz terén. Vzhledem primárně k integračnímu charakteru práce by pro ověření spolehlivosti bylo přínosné reálné nasazení, ale to není v zadání striktně vyžadováno a důvody pro jeho neprovedení uvedené v práci považuji za legitimní. Práce demonstruje schopnosti studenta pracovat s širokým rozsahem modulů a metod, nikde ale výrazně nepřesahuje state-of-the-art.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm

#### **Otázky:**

Jedno z diskutovaných omezení práce je nasazení ve zastřešených nebo podzemních prostorách, které je způsobené zvolenou 2.5D mapou. Jak byste upravil zvolené řešení pro nasazení v takových prostorách?

Zvolené analýza průchodnosti terénu je založená hrubosti a sklonu terénu. Takové metody vycházejí z předpokladu rigidity terénu, který ve venkovním prostředí často porušen např. měkkou, částečně průchozí vegetací. Jak byste změnil navržený systém za předpokladu nasazení v takovém prostředí?

Datum: 29.1.2023

Podpis: