

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Lifelong Localization of Mobile Robot
Jméno autora:	Matěj Kapošváry
Typ práce:	<input type="text"/>
Fakulta/ústav:	<input type="text"/>
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Ing. Karel Křehnáč
Pracoviště oponenta práce:	Neovision s.r.o.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<input type="text"/>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce považují za náročnější, jelikož předpokládá rešerši problematiky „celoživotní lokalizace mobilních robotů“ s důrazem na následnou aplikaci v průmyslovém prostředí, seznámení se senzory typicky používanými v těchto aplikacích, dále sběr dat z těchto senzorů, návrh lokalizační metody schopné pracovat na nasbíraných datech, její implementaci a otestování.	

<b>Splnění zadání</b>	<input type="text"/>
<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>	
Student bezchybně splnil první část zadání, kde provedl velmi obsáhlou a kvalitní rešerši dané problematiky. Dále se mu podařilo vytvořit experimentální model pro sběr dat ze senzoru LIDAR za pomoci systému ROS. Prostřednictvím modelu data následně nasbíral. V průběhu rešerše doporučuje některé z popisovaných metod pro následnou aplikaci - transport materiálu v továrně, ale v práci pak chybí finální návrh metody, stejně tak jako její implementace (nepočítám-li předložený seznam již existujících implementací SLAM v ROSu) a otestování na nasbíraných datech.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<input type="text"/>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student postupoval logicky. Nejdříve objasnil cíl práce – konkrétní aplikace autonomního robotu v továrně pro transport materiálu, vybral vhodné senzory pro tuto aplikaci a popsal jejich funkci. Dále velmi podrobně rozebral problematiku lokalizace (SLAM), porovnal existující implementace a některé metody doporučil pro následnou aplikaci. Nakonec sestrojil experimentální model, s jehož pomocí nasbíral data ze senzoru LIDAR.	

<b>Odborná úroveň</b>	<input type="text"/>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student v rešerši prokázal velmi dobrou orientaci v problematice „celoživotní lokalizace robotů“.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<input type="text"/>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce po grafické stránce vypadá velmi solidně. Objevuje se v ní jen minimum překlepů, formulace jsou jasné a srozumitelné.	

## Výběr zdrojů, korektnost citací

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.

Velká část zdrojů se zabývá přímo tématem této práce – lokalizací robotů, především pak problematikou SLAM a existujícími způsoby řešení tohoto problému. Některé zdroje pak mají podobu datasheetů či návodů k použitému HW či SW. Student uvedené zdroje používá logicky, nezjistil jsem žádné zjevné porušení citační etiky. Citace jsou dle mého názoru kvalitní a kompletní, mnohé z citovaných zdrojů jsou velmi aktuální.

## 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.

Oceňuji, že je v práci zaznamenána spousta praktických poznatků, se kterými se student musel vypořádat během realizace experimentálního modelu a které jistě v budoucnu ušetří čas při realizace podobného modelu či finálního produktu, např. utility pro sběr dat ze senzoru LIDAR spolu s podrobným popisem nastavení či seznam použitých ROS balíčků a konkrétních nodů i s potřebnými parametry.

## 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.

Student se v rámci této práce seznámil s problematikou celoživotní lokalizace a mapování mobilních robotů (především problém SLAM či kolektivní SLAM), nabyté vědomosti shrnul do úvodních kapitol práce a dále provedl rešerši existujících metod, které problém SLAM více či méně úspěšně řeší pomocí různých postupů. Některé z těchto metod pak doporučuje pro následnou aplikaci robotického vozítka pro přepravu materiálu v továrně. Následně sestrojil experimentální model vozítka, přičemž jako hlavní zdroj dat pro lokalizaci vybral senzor LIDAR. Pomocí tohoto modelu pak nasnímal data dynamicky se měnícího prostředí. Jak student sám přiznává, návrh, implementace a testování lokalizační metody pro danou aplikaci bohužel v rámci této práce nestihl zrealizovat, což bohužel musím zohledit v hodnocení práce. Nicméně tato obsáhlá a srozumitelná rešerše spolu s naměřenými daty ze senzoru LIDAR jistě velmi usnadní následný návrh, implementaci a testování lokalizační metody.

Otázky k obhajobě:

1. Pokusil jste se oslovit nějakou konkrétní továrnu pro pořízení reálních dat z dynamicky se měnícího průmyslového prostředí továrny?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm

Datum:

Podpis: