

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Detekce překážek pomocí LiDARu a předcházení kolizním situacím
Jméno autora:	Jan Předota
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky (K13135)
Oponent práce:	Ing. Petr Čížek
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT, FEL, Katedra počítačů (K13136)

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
Zadání závěrečné práce považuji za náročnější. Hlavním zdrojem problémů je práce s reálným robotem a provádění reálných experimentů, které jsou časově náročné a jejich vyhodnocení nebývá jednoduché, což je dáno omezenými výpočetními možnostmi samotného robota, které implikují omezené možnosti sběru dat k následnému vyhodnocení.	

Splnění zadání	splněno
V rámci předložené práce byly všechny body zadání splněny. Oceňuji hlavně provedení několika reálných experimentů s robotem.	

Zvolený postup řešení	správný
Práce je inženýrského charakteru. Hlavními dosaženými výsledky jsou stavba autonomní robotické platformy a její oživení. A dále pak zpracování senzorických dat pomocí knihoven a integrace nového plánovače s detekcí překážek do používaného navigačního frameworku. Zvolené postupy řešení jsou v principu správné, jejich výběr však působí spíše nahodile, neboť chybí důkladnější odůvodnění použití konkrétních řešení, což souvisí s velmi slabou rešeršní částí práce. Samotné postupy řešení by také měli být v textu detailněji rozvedeny (př. RRT*, segmentace zemní roviny, kalibrace offsetu RTK GPS a LiDARu).	

Odborná úroveň	C - dobře
Úroveň použitých postupů řešení (viz předchozí bod hodnocení) je přiměřená. Teoretický popis řešení ale postrádá některé důležité detaily. Jmenovitě, některé z použitých algoritmů jsou založeny na knihovních funkcích a nejsou v textu dostatečně popsány. Důkladnější popis použitých metod bych očekával u kapitol 6, 7 a 8. Konkrétně u sekcí 6.1 (Kolik bodů se při segmentaci zemní roviny používá? Dochází k lokální optimalizaci? Jak se projevují parametry s , v , α ?), 6.2 (Rozvedení rovnic 3 a 4 případně odkaz na literaturu.), 6.3 (Jak funguje výpočet detekce kolizí s Octomap?), 7.2.2 (Rozšíření popisu RRT*. Jak se sampluje? Jak vypadá model bezpilotního prostředku?), 8.2 (Jak se opravuje pointcloud?), 8.3.2 (Jakým způsobem je simulován senzorický vstup?).	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
Oceňuji, že práce je psána v anglickém jazyce. Bohužel předložený text obsahuje řadu gramatických chyb a překlepů. Sekce 2.2 tvoří souhrn použité metody a nikoli rešeršní část. Měla by tedy být buď součástí úvodu, nebo v sekci věnující se samotnému návrhu řešení. Kapitoly 5 a 6 mají značný překryv a bylo by vhodné je spojit do jedné obsáhlejší. Obrázky 3.5, 3.6, 3.7 nejsou referencovány z textu.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - dobře

V předložené práci je dle mého názoru výběr a hlavně použití relevantních zdrojů nedostačující. Práce obsahuje řadu tvrzení a výčtů, které by bylo dobré podpořit relevantními citacemi. Rešeršní část práce je slabá. Chybí porovnání různých metod pro venkovní navigaci, zpracování dat z laserového skeneru nebo plánovacích algoritmů. Citace často nejsou u daného klíčového pojmu, ale až na konci věty/odstavce nebo jinde v textu (př. citace OctoMap, RRT).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

V rámci předložené závěrečné práce lze identifikovat dva hlavní bloky. Prvním je stavba a oživení pozemní robotické platformy, která vyžaduje oživení všech dílčích součástí a implementaci rozhraní pro komunikaci s nimi. Druhým je integrace plánovače a algoritmu vyhýbání se kolizím do prostředí používaného navigačního frameworku. Zde je nutné předzpracovat sensorická data a provést sensorickou fúzi následovanou samotným plánováním. Z textu práce vyplývá, že se student musel potýkat s množstvím dílčích problémů, které vystávají až při reálných experimentech a byl schopen je řešit. Avšak nedostatečné popisy použitých metod, chybějící porovnání metod a tedy jasné odůvodnění pro použití konkrétních řešení, slabá rešeršní část práce a značné množství formálních chyb v textu a použitých citacích vedou k celkově průměrnému hodnocení práce.

V rámci chybějícího popisu řešení bych měl dvě doplňující otázky:

- 1) Vysvětlete, jak funguje segmentace zemní roviny. Jaké jsou meze použitelnosti dané metody.
- 2) Bere implementovaný plánovací algoritmus RRT* v úvahu kinematická omezení robotické platformy?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 14.6.2016

Podpis: Ing. Petr Čížek