

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Space-filling trees in sampling-based motion planning
Jméno autora:	Bc. Jaroslav Janoš
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra měření
Oponent práce:	Ing. Tom Jankovec

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce rozšiřuje existující výsledky autora a vyžaduje hluboké porozumění jak teoretické problematiky plánování pohybů, tak existujících state-of-the-art řešení, jejich principů fungování a nuancemi mezi nimi. Autor dále vybral rozmanitá testovací prostředí a navržený algoritmus v nich otestoval.	

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>	
Zadání bylo splněno bez výhrad. Autor nastiňuje teoretické podklady úloh plánování pohybů, do detailu představuje existující algoritmy pro plánování, rozšiřuje předchozí algoritmus, testuje jeho výkon v porovnání s existujícími algoritmy na několika rozdílných prostředích a scénářích a korektně interpretuje výsledky testů. Zároveň rozšiřuje algoritmus o možnost plánování pro Dubinsovo vozidlo a letoun a pro polynomiální trajektorie.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor zvolil správný postup řešení. Návrh jednotlivých součástí programu byl podložen praktickými výsledky, algoritmus byl implementován jak samostatně, tak v prostředí knihovny OMPL. Výběr prostředí pro testování algoritmu byl správně cílený a metodika testování i interpretace výsledků byly korektní. Oceňuji, že v testovacích scénářích byla zahrnuta i prostředí, ve kterých navržený algoritmus nedosahoval výsledků srovnatelných se state-of-the-art plánovači.	

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>	
Autor demonstruje hlubokou znalost problematiky plánování pohybů a v práci se správně odkazuje a využívá množství referencí. Práce je svým rozsahem a odborností zcela dostačující pro diplomovou práci.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je napsána v anglickém jazyce na vysoké úrovni a kromě několika zanedbatelných chyb neobsahuje žádné nedostatky, co se jazykové stránky týče. Velmi oceňuji kvalitní ilustrace které dobře zachycují nastiňovanou problematiku. Řečené ilustrace bohužel obsahují drobné nedostatky, které kazí dojem jinak vynikající práce. U Obrázků 5.2 a 5.3 není na první pohled jasné kde je	

počáteční a cílová konfigurace plánovače, a vzhledem k jejich stěžejnosti bych u nich uvítal i stručný popis jednotlivých parametrů, byť jsou popsány v textu. Obrázky 7.1, 7.2 a 7.3 ilustrují prostředí, která byla použita pro testování algoritmů, a bylo by vhodné do nich zakomponovat i robot, pro nějž se plánovalo. U grafů 8.1 nesedí popisky x-ové osy, algoritmus TRRT v obrázku (a) chybí. Podobně tak v grafu 8.3(b) chybí algoritmy EST, SST, STRIDE, TRRT. Opět tak u grafů 8.4.

Z grafů v příloze je patrné že některé algoritmy například v grafech 8.3 selhaly, přijde mi tedy nepatřičné do grafu 8.3(a) zahrnovat jejich nulovou dobu plánování. U obrázku 8.5 jsou zpřeházeny algoritmy na x-ové ose.

V kapitole 8.3 a dalších jsou popisovány úspěšnosti nalezení cest jednotlivých algoritmů, pro lepší čitelnost bych u jednotlivých vyhodnocení výsledků uvítal odkazy na dané grafy v příloze. V přílohách C.1-C.3 opět chybí algoritmus TRRT na x-ové ose. U obrázků C.27(a) a C.29(a) zasahuje y-ová osa kvůli centrování do záporných hodnot.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

Autor uvádí velké množství (86) zdrojů ze kterých korektně čerpal.

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.

Práce je celkově na velmi vysoké úrovni. Autor demonstroval dobré porozumění dané teoretické problematice, programovacího jazyku C++, a správnou aplikaci vědeckých metod. Autor dále rozšířil možnosti a aplikace svého předchozího, již publikovaného algoritmu.

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.

Diplomová práce je psána velice kvalitně v anglickém jazyce na vysoké úrovni a krom drobných nedostatků u některých ilustrací, které ovšem nemají vliv na obsahovou stránku, k ní nemám jiných výhrad.

K autorovi mám tyto otázky:

V kapitolách 6.2.3 a 6.2.5 uvádíte knihovny pro detekci kolizí a pro nalezení nejbližších sousedů. Jaká byla metodika výběru právě knihoven RAPID a FLANN?

V kapitolách 7.3 a 7.4 popisujete úpravu tvaru a velikosti robotu, pro nějž byly pohyby plánovány, jednotlivým prostředím. Jaký byl nejmenší poměr velikosti robotu k nejužšímu místu prostředí a jaký byl poměr výšky k průměru cylindrického robotu použitého pro plánování v 3D prostředích?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 25.5.2022

Podpis: