

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Sampling-based motion planning for 3D rigid objects
Jméno autora:	Dominik Filyó
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Vedoucí práce:	Ing. Vojtěch Vonásek, Ph. D.
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce bylo vylepšit jednu ze základních metod pro randomizované plánování pohybu. Vzhledem k uvažovanému scénáři (plánování pohybu 3D objektů), který lze považovat za základní v oboru plánování pohybu, se jedná o průměrně náročné téma.	

Splnění zadání	splněno
<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 bylo splněno.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	C - dobře
<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>	
Student na tématu začal pracovat ještě v době, kdy jsem byl v zahraničí a první část práce jsme konzultovali po mailu. V této době pracoval celkem rychle a implementoval všechny potřebné podpůrné metody (detekce kolizí, atd.). Myslím, že implementace existujících metod mu jde velmi dobře. Po mém návratu student pravidelně docházel na konzultace. Během konzultací navrhl několik modifikací algoritmu RRT, ale v tomto ohledu mohl být kreativnější, přicházet s více nápady, nečekat až na mé hodnocení a některé z nich (ideálně všechny) rovnou vyzkoušet.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student navrhl rozšíření metody RRT, implementoval ho a experimentálně ověřil. Myšlenka navrženého rozšíření spočívá v adaptaci oblasti kolem cílového stavu, kde se vzorkuje s vyšší pravděpodobností. Navrženou metodu porovnal s několika state-of-the-art metodami a na vybraných scénářích ukázal její výhody/nevýhody. Metodu otestoval též na 3D modelech proteinů. Otestování na proteinových datech je v práci popsáno celkem stručně, avšak to bylo způsobeno tím, že jsem pozdě dodal potřebná data a student měl méně času na zpracování jejich výsledků, proto tuto kratší část studentovi nevytýkám.	
Vzhledem celkovému času, který měl student k dispozici na vypracování BP, je však navržené řešení celkem jednoduché. Místo uvažování pouze jedné oblasti s vyšší pravděpodobností generování vzorků mohl např. využít více oblastí, měnit jejich tvar/distribuci atd. Modifikací lze najít spoustu. Během konzultací jsme diskutovali více variant rozšíření, avšak student nakonec implementoval jen tuto základní (z mého pohledu tu nejjednodušší) variantu. Na práci oceňuji provedené experimenty. Algoritmy jsou porovnány nejen z hlediska času a kvality nalezeného řešení, ale také s ohledem na úspěšnost (spolehlivost). Algoritmy jsou porovnány férově. Metoda navržená studentem obsahuje dva parametry, které je třeba naladit. Z uvedených experimentů jednoznačně nevyplývá, jak tyto parametry nastavit, což považuji za nevýhodu tohoto řešení.	

--

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána anglicky na velmi dobré úrovni, text je doplněn o pěkné obrázky, jejichž příprava jistě zabrala spoustu času. Zvláště pěkně je provedeno grafické porovnání metod. Typograficky je práce v pořádku. Přesto lze v textu najít několik slabších míst.	
Část „Kinodynamic planning“ (str. 7 dole) by bylo možné úplně vypustit, neboť předložená práce se tomuto typu plánování nevěnuje. Též definice metriky a jejích vlastností (str. 5) by bylo možné vynechat, jedná se o obecně známé vlastnosti. Naopak, na začátku části 2.3 (str. 7) chybí definice množiny C_{free} . Při popisu algoritmů je nejprve slovně uveden stručný nástin algoritmu, pak následuje pseudokód a poté ještě seznam hlavních kroků algoritmu (viz např. sekce 3.3.1, str. 14 a 15). Seznam kroků algoritmu bylo šlo již vypustit, nebo lépe popsat v textu, protože takto pouze kopíruje pseudokód.	
V algoritmu PRM (Alg. 1, str. 15) je nutné vysvětlit metodu „x is Feasible“ (řádek 8, Alg. 1, str. 15). Pokud by to znamenalo, že stav x je bezkolizní a zároveň jsou u něj splněny omezující podmínky, tak je tuto podmínku možno vyjmout, neboť v PRM grafu jsou všechny uzly „feasible“. V takovém případě by uvedená implementace PRM nefungovala. Porot usuzují, že „x is feasible“ bude znamenat něco jiného a je tedy třeba uvést co.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	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>	
Práce obsahuje reference na vybrané state-of-the-art metody, výběr je korektní, jeho rozsah odpovídá rozsahu BP. Citace jsou použity správně. Pouze je třeba dát pozor na správné vysazení spec. symbolů a mezer v názvech prací, např. jméno práce [32] není „Ano (n log n) algorithm...“, ale „An O(n log n) algorithm...“.	

Další komentáře a hodnocení
<i>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.</i>
Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

III. CELKOVÉ HDNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Otázka: Experimenty byly provedeny mimo jiné s algoritmem RRT*, který je „asymptotically optimal“. Boxplot délek trajektorií nalezených algoritmem RRT* na scénáři „obstacles 2“ (Obr. 5.11, str. 32) ukazuje, že RRT* ne vždy našel optimální trajektorii. Vysvětlete, čím je to způsobeno.

Práce splňuje zadání. Vzhledem k době, kterou měl student na její vypracování by zvolené řešení mohlo být více propracované, než pouze jednoduché vzorkování z jedné kruhové oblasti.

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

Datum:

Podpis: