

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Path Planning with Different Homotopy Classes in Environment with Obstacles</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Matej Novosad</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Oponent práce:</b>	RNDr. Miroslav Kulich, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	CIIRC, ČVUT v Praze

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Náročnost práce spočívá zejména v nutnosti nastudovat metody jdoucí nad rámec běžně vyučovaných předmětů magisterského studia a navrhnout metodu, která je na hraně (nebo za ní) současného poznání.	

<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>	
Student splnil zadání beze zbytku. Z textu práce je evidentní, že dobře nastudoval současný stav problematiky plánování založeném na vzorkování i metody hledání plánů s různými třídami homotopie. Student dále navrhl vlastní metodu pro plánování cest a tuto porovnal se state-of-the-art metodami.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup považuji za vhodný a originální. Studentovi při návrhu řešení pomohla znalost řešené problematiky i standardních metod teorie grafů. Vznikla tak netriviální metoda vhodně řetězcí a kombinující několik přístupů. Kvalitu navrženého postupu nejlépe dokládají provedené experimenty, které ukazují, že produkuje kvalitnější řešení než stávající algoritmy při srovnatelné výpočetní náročnosti.	

<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>	
Odborná úroveň práce je nadstandardní. Jak jsem již zmínil, student kombinoval informace, které získal studiem odborné literatury se znalostmi získaných studiem. O kvalitě práce svědčí zejména fakt, že klíčové části předložené práce byly sepsány do časopiseckého článku, který je momentálně v recenzním řízení.	

<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>	
Práce je psána solidní angličtinou. Našel jsem pár gramatických chyb zejména v používání členů, které však nikterak nesnižují čitelnost dokumentu ani její kvalitu. Práce obsahuje množství obrázků, grafů a tabulek, které jsou pěkně graficky zpracovány a vhodně doplňují text. Nicméně, ačkoliv obrázky plánů ve 3D a se stínováním jsou graficky působivé, osobně bych preferoval 2D zobrazení, které by bylo přehlednější.	

<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>	

Student cituje 45 prací, vesměs články na konferencích a odborných časopisech. Všechny citace jsou relevantní a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

#### **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.*

Práci považuji za zdařilou a nemám k ní výraznější připomínky. Rád bych nicméně položil několik dotazů:

1. V práci správně obhajujete použití plánování se vzorkováním tím, že v řadě případů nelze překážky reprezentovat explicitně. V prezentovaných experimentech nicméně překážky explicitně definovány jsou a např. Voroného diagramy společně DFS by mohly fungovat dobře. Mohl byste uvést konkrétní praktické případy úloh, kdy překážky explicitně definovány nejsou a kde by kombinace VD+DFS selhávala/nešla použít? Jak budete realizovat path filtering, pokud překážky nepůjdou reprezentovat explicitně?
2. V popisu experimentů není zmíněno, jaké jsou parametry (velikost, tvar) a kinematika robota. Jaké tyto parametry jsou a jak ovlivňují chování navržené metody?
3. V sekce 5.1 uvádíte, že v Informed-PRM je každý vrchol spojen se 14 sousedy. Jak jste k tomuto číslu došel a je univerzální? Nemělo by být závislé na dimenzi vzorkovaného prostoru?
4. V práci jsou uvedeny celkové časy běhu algoritmu. Mohl byste uvést i výpočetní časy jeho jednotlivých částí? Která je výpočetně nejnáročnější?

### **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.*

Student prokázal, že je schopný nastudovat a dobře vyřešit předložený vědecký problém. Předloženou závěrečnou práci proto hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 5.6.2023

Podpis: