

# Posudek oponenta bakalářské práce

**Autor:** Martin Hobza  
**Název:** Multiple Trajectory Smoothing for Teams of Closely Cooperating Micro Aerial Vehicles  
**Vedoucí práce:** Ing. Martin Saska, Dr. rer. nat.  
**Oponent práce:** Jan Hrnčíř, MSc.  
**Pracoviště:** Department of Computer Science and Engineering

## 1) Shrnutí práce

Tato práce je zaměřena na plánovací a zkracovací algoritmus produkující hladké trajektorie pro roje vzájemně kooperujících bezpilotních helikoptér podléhajících omezením na vzájemné vzdálenosti a kolize s překážkami. Úkolem helikoptér je nalézt cestu prostředím s překážkami a monitorovat cílovou oblast pomocí zabudovaných kamer. Algoritmus generuje trajektorii v prostředí s překážkami použitím variace rapidně rostoucího náhodného stromu. Pro vyhlazení trajektorie na ní algoritmus opakovaně vybírá dva body a snaží se nahradit díl mezi nimi kratší, splnitelnou trajektorií. Body trajektorie jsou následně posouvány v jejich nejbližším okolí pro nalezení lokální nejkratší splnitelné trajektorie.

## 2) Míra splnění zadání

- splněno                      Zadání bylo splněno v plném rozsahu.  
 s menšími výhradami  
 s většími výhradami  
 nesplněno

## 3) Věcná a logická úroveň textu

- výborná                      Text bakalářské práce je rozčleněn do kapitol a podkapitol, chybí však jasné dělení na „Related Work“, „Solution Approach“, „Evaluation“, což snižuje přehlednost práce. Chybí sekce „Problem Definition“.  
 velmi dobrá  
 uspokojivá  
 dostatečná                      Text je doplněn diagramy, schémata a printscreeny, které mají ale následující nedostatky: dost obrázků není referencováno z textu práce, Matlab kód na obrázku 4.2 je bez komentářů nesrozumitelný, obrázek 4.4 vůbec není popsán v textu, v obrázku 4.7 není zřejmé co je původní a co je optimalizovaná trajektorie, v grafu 5.1 chybí jednotky.  
 nedostatečná                      Kapitola 4.1: Není jasná motivace k pojmenování  $C_{ur}$ ,  $P_{rev}$  a  $N_{ewp}$ . Kryptické indexy  $ur$ ,  $rev$  a  $ewp$  nejsou vysvětleny. Rovnice (3) a (4) jsou nesrozumitelné. Je potřeba více detailního popisu v následujících částech práce:

- Popis vyhlazovacího algoritmu
- Implementace algoritmu, na jakém stroji byl algoritmus testován
- Diskuze vyhodnocení celkové funkčnosti vyhlazovacího algoritmu (rychlost, kvalita trajektorií)

Z výše uvedených důvodů hodnotím věcnou a logickou úroveň textu jako dostatečnou.

## 4) Formální úroveň práce

- výborná                      Práce je velmi stručná, má pouze 18 stran, práci by prospěl lepší popis algoritmu a více diskuze ve vyhodnocení algoritmu. V práci se nachází překlepy a typografické chyby (např. přetékáající text v referencích). Kladně hodnotím, že práce je napsána anglickým jazykem na úrovni umožňující pochopitelnost textu. Proto formální úroveň práce hodnotím jako uspokojivou.  
 velmi dobrá  
 uspokojivá  
 dostatečná  
 nedostatečná

## 5) Práce se zdroji

- zcela v pořádku      K citační etice nemám výhrady, seznam referencí respektuje citační konvence.  
 s menšími výhradami  
 s většími výhradami  
 nevyhovující

## 6) Využitelnost výsledků, publikační výstupy a ocenění

- výborná      Výsledky bakalářské práce by mohly být použitelné pro reálné nasazení, z textu práce ale není jasné, jak moc k tomu chybí. U příložených zdrojových kódů chybí dokumentace a komentáře, to velmi snižuje čitelnost kódu a zvyšuje riziko chyb v budoucnu.  
 velmi dobrá  
 uspokojivá  
 dostatečná  
 nedostatečná

## 7) Otázky k práci

1. Jakou složitost má vyhlazovací algoritmus?
2. Jaká je průměrná doba běhu algoritmu na vyhlazení trajektorií?
3. Jaký vliv má vyhlazování na délku trajektorie?
4. Co je potřeba ještě udělat, aby byl algoritmus nasaditelný na reálných strojích?

## 8) Celkové hodnocení

Autor prokázal schopnost aplikovat tvůrčí inženýrské myšlení na implementaci vyhlazovacího algoritmu pro trajektorie skupiny mikroptér a provést všechny fáze od úvodní rešerše algoritmů až po základní vyhodnocení pomocí simulátoru. Autor splnil všechny body zadání.

Zejména vzhledem k nedostatkům ve věcné a logické úrovni textu a stručnosti práce, předloženou bakalářskou práci hodnotím známkou „D – uspokojivě“.

*Jan Hrnčíř*  
*V Praze, 4. 6. 2015*