

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor práce: **Pavel BŘEZINA**

Název práce: **Adaptivní přímovazební kompenzace statických sil působících na mechatronický systém**

Jazyková a grafická úprava

Nadprůměrné

Formální a obsahová stránka práce

Průměrné

Vhodnost použitých metod

Podprůměrné

Způsob zpracování a vyhodnocení

Průměrné

Správnost získaných výsledků

Průměrné

Vlastní přínos

Průměrné

Doplnění hodnocení, připomínky:

Autor se zabývá problémem návrhu adaptivního algoritmu pro přímovazební řízení robotického manipulátoru. Tato úloha je motivována aktuálně běžícím výzkumem na KKJY ve spolupráci s firmou Philips dodávající medicínské roboty pro asistovanou výpočetní tomografii. Autor se zaměřil na řešení problému interpolace a aproximace v n -rozměrných prostorech s využitím po částech polynomiálních B-spline funkcí. V úvodní části formuluje problém interpolace pro obecnou křivku, povrch a 4-rozměrný nadpovrch. Řešení těchto úloh je pak aplikováno na práci s proudovou kalibrační tabulkou, která je součástí řídicí struktury používané v cílové aplikaci medicínského manipulátoru. Hlavním výsledkem práce je formulace a implementace několika interpolačních algoritmů a jejich důkladné otestování na syntetických i reálných datech. Kladně hodnotím vizuální stránku práce, která je detailně zpracována, s množstvím simulačních experimentů doprovázených působivými grafy a animacemi. Na druhou stranu jsem objevil řadu věcných chyb, z nichž některé jsou spíše formálními nedostatky, ale další představují nevhodnou formulaci některých klíčových algoritmů, což omezuje jejich praktické použití v dané úloze.

V části 2.3 by měl být lépe vysvětlen pojem "relace", který se v souvislosti s adaptací tabulky používá pro objasnění časové souslednosti jednotlivých kroků celé navržené metody. Z popisu není zřejmé, jestli naznačená adaptace probíhá kontinuálně za běhu robotu v reálném čase nebo nějak jinak, což je zásadní pro implementaci algoritmu v oblasti medicíny, s přísnými bezpečnostními normami na veškerý SW. Za hlavní formální nedostatek považuji napříč celou prací se táhnoucí zavádějící označení "NURBS funkce", se kterými autor ve skutečnosti nepracoval. K vysvětlení této nekonzistence směřuje samostatný dotaz. Zásadním věcným problémem je ovšem matematicky nešťastná formulace interpolační a aproximační úlohy, kde byla zaměněna role závislých a nezávislých proměnných, což komplikuje možnosti praktického nasazení navržených algoritmů. K tomuto mám další doplňující dotazy. Na druhou stranu, uvedené nedostatky měl podle mého názoru včas korigovat vedoucí práce a pro studenta bylo těžké vzhledem k nutnosti zorientovat se v pro něj nové a poměrně složité problematice toto odhalit. Kladně hodnotím autorovu invenci ve smyslu návrhu několika originálních řešení specifických variant úlohy, implementaci a důkladné otestování všech metod. Přes uvedené nedostatky a odchýlení od původního cíle hodnotím práci jako velmi dobrou.

Dotazy

1. Vysvětlete zkratku NURBS, hojně používanou napříč celým textem práce. Jak se liší od B-spline funkcí, které jste používal, a jak tento rozdíl ovlivňuje popisované interpolační/aproximační úlohy ?
2. Vysvětlete pro případy na Obrázku 13 a Obrázku 33 význam vstupu/argumentu a výstupu/funkční hodnoty výsledné interpolační funkce.
3. Jak byste pro funkci na Obrázku 34a) výslednou interpolační funkci vyhodnotil za běhu robotu v reálném čase hodnotu proudu ze zadaných hodnot poloh Prop, Carc, Ids ?

Splnění bodů zadání

úplně

Doporučení k obhajobě

ANO

Hodnocení: 2 - Velmi dobře

V _____ dne _____

Ing. Martin Goubej, Ph.D.