

Posudek vedoucího diplomové práce

Jméno studenta: Bc. Michal Semonský

Téma práce: Optimální zpětnovazební řízení ramene robota založené na linearizaci matematického modelu

Splnění cílů práce: Hlavním cílem práce bylo implementovat algoritmus kvadraticky optimálního zpětnovazební řízení ramene robota s využitím lokální linearizace podél předepsané trajektorie a ověřit jeho vlastnosti s využitím simulace. Tento cíl se podařilo splnit, i když s určitými výhradami k prezentaci výsledků v části 3, uvedenými níže. Dále se v zadání předpokládalo porovnání s některými jinými přístupy, zejm. s ohledem na robustnost při uvažování nepřesností modelu robota a hardwarové nároky při reálné implementaci, které však v práci zahrnuto není. Otázka reálné implementace rovněž není diskutována, pouze závěr obsahuje určité stručné hodnocení týkající se paměťových nároků algoritmu.

Úplnost a komplexnost řešení, vlastní přínos, náročnost tématu:

I když algoritmus řízení není implementován na reálném zařízení, zadání je poměrně komplexní, ale skutečný rozsah je redukován z důvodu chybějícího porovnání s alternativními přístupy. Na druhé straně, téma je možné považovat za náročnější z hlediska matematického modelování a simulace pohybu manipulátoru, využitého teoretického aparátu a numerických metod.

Logická stavba práce:

Logická stavba práce je v pořádku. Teoretická část popisuje některé základní pojmy z oblasti průmyslových robotů a konkrétní metody, které jsou využity v rámci řešení. Tento popis je velmi stručný a chybí mu přesah, ale pro potřeby praktické části je dostatečný. Konkrétní postupy pro použitý typ paže jsou pak popsány v části 2. Část 3 obsahuje simulované výsledky s příslušným komentářem. Chybí popis programu v příloze, ale jednotlivé vytvořené funkce v MATLABu jsou komentovány v textu na více místech v části 2.

Úroveň zpracování rešerše, výsledků a diskuse:

Vzhledem k tématu by teoretická práce měla obsahovat přehled základních přístupů k řízení robotů, který však chybí. Je rovněž popsána pouze jedna metoda plánování trajektorie. Diskuse výsledků v části 3 má dva podstatné nedostatky: 1) v kritériu (2.49) jsou použity pouze stejné váhové koeficienty pro všechny osy, což evidentně neumožňuje dosáhnout cílové pozice 2. členu s dostatečnou přesností oproti ostatním. 2) Nejsou ukázány průběhy rychlostí kloubů, které jsou také zahrnuty v kritériu a je předepsaná jejich koncová hodnota.

Formální zpracování, typografická a jazyková úroveň:

Formální úroveň práce je poměrně dobrá, až některé formulace jako např. "jelikož mají osy robota volnější vůli" (str. 67). Obrázky 3.66 a 3.77 jsou chybně očíslované. U obrázků znázorňujících pohyb robota není zřejmé, která pozice je výchozí a která konečná.

Práce s literárními zdroji, úplnost a správnost citací:

Seznam literatury obsahuje pouze 5 položek, z nichž 2 jsou uvedeny jako "osobní sdělení", což je nestandardně málo. Odkaz (Nocedal, 2006) na str. 30 v seznamu referencí chybí.

Vyjádření k výsledku kontroly původnosti práce:

Nejvyšší míra podobnosti textu práce vyhodnocená v IS STAG je 0%. Práci nepovažuji za plagiát.

Otázky k obhajobě:

Rovnice (2.21) je chybně. Co má být v r. (2.21) místo symbolu ϕ_i ? Která část r. (2.21) nebude platit, pokud \mathbf{r}_i bude skutečný polohový vektor bodu a ne jeho složka kolmá na osu rotace ?

Práci **doporučuji k obhajobě** a navrhuji stupeň hodnocení **D**.

V Pardubicích, 28.8.2020

Doc. Ing. Jan Cvejn