

Posudek vedoucího diplomové práce

Jméno studenta: Bc. Jiří Tvrdlík

Téma práce: Návrh systému decentralizovaného řízení manipulátoru antropomorfního typu pomocí regulátorů typu PID

Zásady pro vypracování: Cílem práce je návrh systému decentralizovaného řízení manipulátoru antropomorfního typu pomocí regulátorů typu PID, kdy prostor kinematických veličin je automaticky rozdělen na více oblastí, kterým přísluší různá nastavení regulátorů. Nastavení regulátorů je v jednotlivých segmentech určeno na základě lineárních modelů získaných metodou nejmenších čtverců z matematického modelu manipulátoru. Chování bude ověřeno simulací.

Teoretická část má obsahovat uvedení do problematiky, výklad základních principů identifikace a řízení robotických manipulátorů. Praktická část bude obsahovat: 1) popis kroků návrhu a využitých algoritmů, 2) software vytvořený v prostředí MATLAB, popř. jiném programovacím jazyce, 3) zprávu o experimentálně ověřených vlastnostech realizovaného systému řízení, včetně grafických ilustrací.

Hodnocení práce

Naplnění cílů práce, úplnost a obsahová správnost:

Simulací byl ověřen princip decentralizovaného řízení robota antropomorfního typu s využitím PID regulátorů, založený na přibližném lineárním modelu 2. řádu. Dále byl realizován sofistikovanější princip řízení, kdy parametry regulátorů se mění podle pozice a nastavení regulátorů je určováno automaticky na základě měřených hodnot polohy a rychlosti.

Správnost pouze na základě přečtení práce lze ale jen obtížně posoudit, protože nejsou dostatečně vysvětleny některé kroky, které byly pro řešení nutné, zejm. chybí vztahy pro kinetickou energii a výsledné vztahy pro členy pohybové rovnice robota, které byly získány s využitím software Matlab. I když jsou některé výsledné vztahy velmi komplikované, text práce měl obsahovat alespoň částečnou prezentaci těchto výsledků a popis příslušných programů. Příslušné skripty však přiložené jsou. Rovněž chybí vysvětlení, jak je určen odhad diagonální části matice $B(q)$, značený \bar{B} .

Na druhé straně, text obsahuje mnoho zbytečných informací, které jen vzdáleně souvisí s tématem - např. typy kinematických struktur, senzory a pohony robotů.

Prezentované experimentální výsledky pro různé hodnoty převodového poměru K_r a tlumení jsou zbytečné. Fakt, že výsledné průběhy nezávisí na převodovém poměru, by měl být zřejmý. Zajímavější by bylo ukázat průběhy pro více dvojic počátečních a koncových konfigurací, popř. rovněž pro jinou než skokovou požadovanou trajektorii.

Formální úroveň práce: Text je logicky členěn a má přiměřený rozsah. Grafická úroveň a stylistická úroveň je poměrně dobrá, až na několik pravopisných chyb. Je patrná snaha autora problém zasadit do obecnějšího rámce, např. kap. 1.3.1 o modelování nebo kap. 1.5 o PID

regulátoru. Tyto snahy ale nedopadly dobře - odpovídající části textu jsou příliš stručné a obsahují řadu nepřesností (úvod kap. 1.3., kap. 1.5). Některé kroky řešení jsou v textu nevhodně prezentovány jako příklady – str. 52, str. 58.

Další připomínky:

R. (2.14) a (2.17) jsou nesprávně zapsané – obsahují dělení matic.

Řešení r. (1.62) dává póly, nikoliv kritické hodnoty.

Dotazy k obhajobě:

1) Jak byla určena matice \bar{B} , která se využívá pro návrh regulátoru ?

2) Na str. 39 je vysvětlen známý fakt, že integrační složku lze využít pro odstranění trvalé regulační odchylky. V uvažovaném případě ale přenos už nulový pól obsahuje. Přesto se u této metody řízení využívá regulátor s integrační složkou. Proč ?

Práci **doporučuji** k obhajobě a hodnotím stupněm **velmi dobře minus**.

Doc. Ing. Jan Cvejn, Ph.D.

V Pardubicích 26.5.2016