

Oponentský posudek

diplomové práce
Bc. Tomáše Kaňky
s názvem

Tensegritní mechanizmy pro náhradu prostorových sériových robotů

vypracované na Fakultě strojní ČVUT v Praze v roce 2021

Předložená diplomová práce pana Tomáše Kaňky se zabývá tensegritickými strukturami z hlediska jejich návrhu, analýzy a simulace. Práce má 86 číslovaných stran včetně literatury, dále pak obsah a seznam obrázků a tabulek, obsahuje 49 obrázků a jednu tabulku.

Práce je členěna na úvodní část s rešerší problematiky, teoretickou – zahrnující popis tensegritických struktur, jejich vývoj a vlastnosti a praktickou, kde jsou vytvořeny tensegritické struktury, podrobeny analýzám, optimalizovány a poté simulačně řízeny.

V diplomové práci jsou sestaveny jednoduché tensegritické struktury, které jsou následně spojovány do forem sériových struktur, které jsou podrobeny analýzám z hlediska vhodnosti struktury, počtu a různého propojení lany, vlastních frekvencí, tlakové tuhosti a ohybové tuhosti. Nakonec jsou vybrané struktury simulovány v prostředí MATLAB-Simulink/Simscape s ohledem na pohyb po navržené trajektorii, kdy je použit PID regulátor. Na závěr jsou získané výsledky porovnány a zhodnocena kvalita regulace.

Práce je členěna logicky, napsána přehledně a poměrně detailně popisuje sestavení modelů i simulační experimenty. V práci je jen několik překlepů či gramatických nedostatků. Jde o velice zajímavé a aktuální téma. Práci lze vytknout jedině malou velikostí písma v popisích mnoha grafů, což omezuje jejich přehlednost a čitelnost. Naopak, co je třeba na této práci vysoce ocenit, je velké množství zdrojů, které nejen formou rešerše odkazují na odborné publikace týkající se daného tématu. Také bych ocenil porovnání nastavení různých řešičů s ohledem na konvergenci a kvalitu získaných výsledků.

Obecné připomínky k práci:

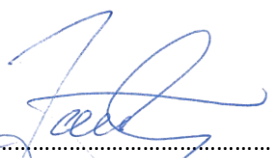
- souřadný/souřadnicový systém
- velikost písma v obrázcích
- Bushing point -> Bushing joint

Otázky k práci:

- **Str. 46:** Na Obr. 22 jsou průběhy tlakové tuhosti. Jak je tato tlaková tuhost definována? V textu práce není její definice, na rozdíl od tuhosti ohybové.
- **Str. 62:** Hmotný bod je modelován jako těleso s hustotou 10^9 kgm^{-3} . Pokud by byla použita hustota hmotného bodu např. 7850 kgm^{-3} , jak by se změnil výsledek simulace?
- **Str. 65:** Některé vlastní frekvence systému vycházejí nulové. Jak lze tyto nulové frekvence interpretovat?
- **Str. 69, Obr. 41:** Oba grafy jsou si velice podobné. Jedna simulace je bez použití regulace, druhá s PID regulátorem. Jak byly nastavovány koeficienty regulace? Regulovaný systém by měl vykazovat výrazně menší odchylky než systém bez regulace (např. v Obr. 42 se průběhy liší o řád).

Závěrem konstatuji, že předložená diplomová práce pana Tomáše Kaňky splnila vytyčené cíle a doporučuji ji k obhajobě. Po zodpovězení výše uvedených dotazů navrhuji její hodnocení klasifikačním stupněm **A – výborně**.

V Praze dne 24. června 2021


.....
Ing. Jan Zavřel, Ph.D.
ČVUT v Praze, Fakulta strojní
Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Odbor mechaniky a mechatroniky