

Oponentní posudek bakalářské práce
posлуchače Martina Jílka
ve studijním programu: Teoretický základ strojního inženýrství
na téma:
Zprovoznění a kalibrace robota uArm Swift Pro

řešené na ČVUT v Praze, Fakultě strojní v roce 2019

Předložená bakalářská práce pana Martina Jílka o rozsahu 40 stran se zabývá robotickým ramenem uArm Swift Pro, jeho zprovozněním v prostředí ROS (Robot Operating System), vytvořením jeho kinematického modelu a následnou geometrickou kalibrací.

Po stručném úvodu o základní motivaci a kapitole o cílech řešení práce kolega Jílek ve třetí kapitole čtenáře seznamuje s konstrukcí a základními parametry robotického ramena uArm Swift Pro. V kapitole 4 se autor věnuje zprovoznění v prostředí ROS. Je provedeno stručné seznámení s tímto prostředím, poté popsána instalace a zprovoznění robota, stažení balíčků pro ovládání robota a samotné ovládání. Práce má v této části charakter stručného ale přehledného manuálu a díky tomu umožňuje navázat na autorovy kroky dalším uživatelům. V kapitole 5 je pojednáno o kinematickém modelu podstatné rovinné části robota, načez v kapitole 6 navazuje kalibrace s pomocí tohoto modelu. Kalibrační úloha je formulována s přídatnými neznámými vzniklými z neměřených souřadnic. Sedmou kapitolou je stručný závěr.

Hodnocení tématu bakalářské práce

Téma bakalářské práce je zvoleno tak, že student mohl využít a dále rozvinout znalosti získané v průběhu bakalářského studia v oblasti mechaniky mechanismů a dále je rozvinout pro účely robotických úloh. Téma zahrnuje jak zprovoznění robota v široce používaném prostředí ROS, tak jeho kalibraci, která vzhledem ke specifikám kinematických smyček není triviální. Samotný robot je potom velmi vhodný i pro další studentské úlohy z oblasti robotiky. Téma proto považují za velmi aktuální a užitečné.

Přístup autora k zadání a dosažené výsledky

Pan Martin Jílek přistoupil k řešení dané problematiky systematicky. Vyšel z literatury, věnoval se zprovoznění robotického ramene v prostředí ROS, dále pak kinematickému modelování soustavy a její kalibraci. Práce je přehledně členěna, doprovodné texty jsou stručné a jasné. Veškeré sestavené a použité rovnice jsou detailně dokumentované, takže umožňují kontrolu či další pokračování v pracích s robotickým ramenem. Taktéž je potřeba ocenit na bakalářskou práci velmi rozsáhlé reference, které ukazují, že se student se stavem problematiky důkladně seznámil.

Celkově lze shrnout, že student ve své práci osvědčil aplikaci teoretických poznatků ze studia pro řešení konkrétních problémů robotiky.

Otázky pro zodpovězení v průběhu obhajoby

Předložená bakalářská práce je na dobré úrovni, nemám k ní žádné významné výhrady obsahové ani formální. Rád bych, aby se student v průběhu obhajoby vyjádřil k následujícím dvěma otázkám.

1. Na podmíněnost Jacobiho matice pro kalibraci má vliv mimo jiné sada kalibračních poloh. Jakou jste s tímto fenoménem získal zkušenost během kalibrace mechanismu robotu?
2. V kalibraci jste zvolil postup, kde se v každé poloze mezi neznámé přidávají taktéž neměřené souřadnice v některých kloubech. Tím je počet neznámých oproti samotným geometrickým kalibračním parametrům značně zvýšen. Proč jste se nepokusil tyto přidavné neznámé vyeliminovat a úlohu vlastní kalibrace řešit bez nich?

Závěr

Závěrem konstatuji, že předložená bakalářská práce pana Martina Jílka plně splnila dané cíle a nároky na bakalářskou práci v programu „Teoretický základ strojního inženýrství“ kladené, doporučuji ji k obhajobě a navrhuji hodnocení klasifikačním stupněm „**A – výborně**“.

V Praze dne 20. srpna 2019

prof. Ing. Zbyněk Šika, Ph.D.
Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
ČVUT v Praze, Fakulta strojní