

Posudek oponenta bakalářské práce

Název práce: Řízení robotických systémů pomocí signálů povrchového EMG
 Autor práce: Filip Zajan
 Studijní program: B 3944 Biomedicínská technika
 Studijní obor: 3901R032 Biomedicínská technika
 Akademický rok: 2020/2021
 Typ práce: bakalářská
 Oponent práce: Ing. Petr Najman

Kritéria hodnocení práce	Hodnocení 1-2-3-4
1. Všeobecná charakteristika práce	
Kvalita a aktuálnost teoretických poznatků	2
Vyjádření vlastních myšlenek a vyvození závěrů	3
Odborný přínos	2
Stupeň obtížnosti práce	2
2. Posouzení praktické části práce	
Formulace cíle práce a vytyčení cílů práce	2
Formulace hypotéz	3
Vhodnost zvolených technik a metodických postupů	3
Kvalita výsledků praktické části	3
Splnění cílů práce	3
3. Práce s odbornou literaturou	
Kvalita, aktuálnost a relevantnost zdrojů	1
Správnost bibliografických citací a odkazů	1
4. Formální stránka práce	
Dodržení doporučených pravidel a norem formální úpravy (Metodika zpracování kvalifikačních prací)	3
Jazyková úroveň práce	3
Kvalita, opodstatněnost a srozumitelnost příloh, tabulek a obrázků	2

Slovní vyjádření k hodnocení bakalářské práce:

V úvodu student přeskakuje od jednoho tématu k druhému, místo aby úvod rozčlenil do odstavců podle členění samotné práce. V kapitole 2.1 Anatomie a fyziologie horní končetiny je pak několik překlepů a nesrovnalostí. U popisu svalů horní končetiny se objevují výrazy flexe, dukce, pronace apod. Bylo by vhodné čtenáři tyto pojmy alespoň v krátkosti vysvětlit, aby si dokázal představit, jak tyto popisované svaly fungují. V kapitole 2.3 Protetika se ztrácí popis robotické ruky Brunel Hand. Jelikož se jedná o stěžejní zařízení, na kterém je postavená celá bakalářská práce, zasloužilo by si vlastní podkapitolu. Ve zvoleném členění kapitol, tento popis není vyhledatelný ani v obsahu. V této kapitole rovněž student zmiňuje stupně volnosti robotické ruky Brunel Hand, ale již nikde nevysvětluje čtenáři, co vlastně stupně volnosti jsou. Chybí zde také konkrétnější popis HW celého zařízení, například u servomotorů není uvedeno, zdali se jedná o lineární nebo radiální, ani zde nejsou uvedeny jejich výkonnostní parametry (tyto informace nejsou přiblíženy ani ve výzkumné části, kapitola 3.3). V oddělení o HW řídicí jednotky je jen málo informací o samotné PCB Chestnut. Čtenář by se měl dozvědět s jakou instrukční sadou mikroprocesor pracuje, jaké má k dispozici A/D převodníky apod.. Student dále zmiňuje sběrnice I²C a SPI, které se liší svými technickými parametry, ale bez konkrétních případů. Podkapitola o SW je velmi nedostatečně zpracovaná. Teoretická část bakalářské práce je až na zmíněné nedostatky dobrá. Výzkumná část obsahuje také několik nesrovnalostí. V kapitole 3.2 autor zmiňuje, že došlo k otestování různých řídicích algoritmů. Není jasné, jestli byly tyto algoritmy vytvořené společností Open Bionics nebo zda šlo i o nějaké vlastní algoritmy. Také není vysvětleno zda autor bakalářské práce přispěl k nějakému vylepšení nebo optimalizaci stávajících algoritmů. V návaznosti na zadání mělo dojít k naprogramování i vlastních algoritmů, ale v technické zprávě o těchto algoritmech nejsou žádné informace. Dle zadání se měly nalazovat různé typy EMG snímačů. Student se zaměřil ovšem jen na snímač MyoWare. Analýza tohoto snímače mohla být doplněna o vlastní náměry z průběhu testování. V kapitole 3.4.7 je zmíněno, že mikroprocesor Atmel AVR M0+ SAMD21G18A funguje od 48 MHz. Avšak maximální frekvence mikroprocesoru je právě zmíněných 48 MHz. Tento parametr určuje kolik času trvá zpracování jedné instrukce. Pokud je známo kolik instrukcí potřebuje algoritmus pro vykonání nějakého pohybu robotické ruky, je možné rámcově odhadnout, jaká bude odezva v čase. Konstatování, že systém pracuje v reálném čase je nevědecké. Bakalářská práce studenta předvádí dobrý teoretický úvod do problematiky robotických/bionických protetických náhrad a schopnost jejich řízení pomocí signálů EMG. Nicméně, výstup této bakalářské práce v podobě technické zprávy je plný nesrovnalostí a nedostatků. I přes to autor práce prokázal, že je schopný řešit technické problémy a pracovat samostatně.

Doplňující otázky pro obhajobu bakalářské práce:

Nebylo by možné gumové pruženky nahradit jiným materiálem?

Vysvětlíte pojem „stupně volnosti“.

Testoval jste i jiné EMG snímače, zmíněné v teoretické části?

Bylo by možné vyměnit 4-pinový Jack konektor přímo na desce Chestnut?

Výsledná klasifikace (možnosti klasifikace: výborně, velmi dobře, dobře, nevyhověl)	dobře
--	-------

Doporučuji bakalářskou práci k obhajobě.

Dne:

.....

Podpis oponenta práce

