

Posudek oponenta bakalářské práce

Student: Drla Michal
Téma: Řízení virtuálního robota pomocí EEG (id 23568)
Oponent: Goldmann Tomáš, Ing., UITS FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **obtížnější zadání**
Zadání práce je poměrně rozsáhlé. Prvně se student musí seznámit se zařízením OpenBCI, které slouží pro snímání EEG, následně musí vymyslet vhodný způsob zpracování dat a nakonec vytvořit demonstrační aplikaci. Jelikož toto zadání zasahuje do několika IT oblastí, hodnotím ho jako obtížné.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno**
- 3. Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**
Uvedený text je relevantní k tématu práce.
- 4. Prezentací úroveň předložené práce** **58 b. (E)**
Bakalářská práce je rozdělena do 5 kapitol. První dvě kapitoly pojednávají o nezbytné teorii související s elektroencefalografem a zpracováním signálů. Jelikož se jedná o kvalifikační práci, uvítal bych odbornější popis částí, které úzce souvisí s řešenou problematikou. Například část zabývající se biologickým neuronem je velice krátká bez jakékoliv ilustrace. V kapitole *Zpracování signálu* bych uvítal obšírnější popis rychlé Fourierovy transformace, Vlnkové transformace a stejně tak i Autoregresního modelu. Další výhrady mám ke kapitole *Implementace aplikace BCI*, která by měla být delší a určitě lépe strukturovaná.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **75 b. (C)**
Po gramatické stránce obsahuje práce minimum chyb. V některých částech textu jsem ovšem narazil na špatné formulace. Z hlediska typografie obsahuje práce několik nedostatků, například na stránce 33 jde možné vidět, že mezi jednotkou a hodnotou není tvrdá mezera. Ovšem podobných nedostatků je v práci velmi málo.
- 6. Práce s literaturou** **73 b. (C)**
Práce obsahuje celkově 47 bibliografických zdrojů, které obsahují citace knižních zdrojů, online zdrojů a odborných článků. U online zdrojů chybí uvedená data citování. Rovněž se mi nelíbí uvádění referencí na citace za konci odstavců. Tento způsob citování není uvedený v normě.
- 7. Realizační výstup** **70 b. (C)**
Student vytvořil funkční aplikaci, která dokáže na základě EEG signálu ovládat robota v jednoduché počítačové hře. Prvním realizačním výstupem je klasifikační algoritmus, který dokáže na základě EEG signálu klasifikovat pohyb. Tuto část student řešil s využitím neuronové sítě. Nutno poznamenat, že původně chtěl řešení založit na více datech ze kterých by bylo možné zjistit, které signály a frekvence jsou dominantní pro daný pohyb. Bohužel z důvodu epidemiologické situace toto nebylo možné. I přesto vytvořil neuronovou síť, která dokáže predikovat, zdali se jedná o pohyb doprava či doleva. Další částí je demonstrační aplikace, kde prostřednictvím vstupu z klávesnice nebo vstupu ze skriptu, kde se provádí predikce pohybu. Zdrojové kódy obsahují hlavičky s informacemi o autorství, uvítal bych ovšem více komentářů.
- 8. Využitelnost výsledků**
Výsledky mohou být využity jako základ pro další práci.
- 9. Otázky k obhajobě**
 - Uveďte, jaké architektury neuronových sítí jste zkoušel, případně jak jste je parametrizoval.
 - Uveďte, jaké parametry jste zvolil pro trénování neuronových sítí.
- 10. Souhrnné hodnocení** **70 b. dobře (C)**
Student v rámci práce vytvořil funkční řešení, které splňuje všechny požadavky zadání. Aby práci mohl realizovat musel se seznámit s poměrně komplexní problematikou EEG. Ke klasifikačnímu algoritmu vytvořil pěknou demonstrační aplikaci. Největší výtka mám ke kvalitě technické zprávy, kterou považuji za podprůměrnou. Vzhledem k tomu, že se jednalo o obtížnější zadání navrhuji hodnocení stupněm **dobře (C)**.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 4. června 2021

Goldmann Tomáš, Ing.
oponent