

# Posudek oponenta bakalářské práce

Autor/autorka práce: **Jan Rubáš**

Název práce: **Nalezení vhodné aplikační oblasti pro modul EEG-SMT firmy Olimex**

Obsah práce

Práce se zabývá využitím modulu EEG-SMT pro rozpoznávání SSVEP podnětů generovaných mikrokontrolerem. Následné zpracování a vyhodnocení EEG signálu od deseti osob je zajištěno dvěma aplikacemi.

Kvalita řešení a dosažených výsledků

Koncept řešení, dosažené výsledky

Celkový koncept řešení je smysluplný s ohledem na využitá zařízení, vybraný typ experimentu, vytvořené podpůrné softwarové aplikace a provedení a vyhodnocení experimentu. Ve druhé kapitole student až příliš rozsáhle popisuje témata spojená s elektroencefalografií a EEG signálem, zaměření se na SSVEP potenciály pak dopředu indikuje, jaký bude výsledek bodu 2 zadání (výběr vhodné aplikační oblasti). Ve třetí kapitole popisuje autor základní parametry modulu EEG-SMT pro měření mozkové aktivity a mikrokontroléru pro generování SSVEP podnětů. Výběr softwaru BrainBy pro zpracování EEG dat autor blíže nezdůvodňuje; tento software pak velmi podrobně (z mého pohledu nadbytečně) popisuje. Nadbytečný je i popis programovacích jazyků Python a C/C++ v závěru kapitoly. Kapitola návrh systému je oproti tomu velmi stručná, autor potvrzuje výběr SSVEP aplikační oblasti, aniž by se zmiňoval o dalších alternativách. V kapitole 5 je pak stručně a na implementační úrovni popsán stimulační program bez toho, že by autor nejprve specifikoval jeho obecnou podobu. Návrh aplikace pro částečné zpracování dat v BrainBay je dobře popsán v kapitole 6; tato je pak zakončena srozumitelným popisem programu pro další zpracování a klasifikaci EEG dat, který využívá komunitně oblíbenou knihovnu MNE. Sedmá kapitola nejprve přehledně popisuje provedení experimentu a jeho jednotlivé výsledky u deseti osob; konec kapitoly (výsledky měření) však již kvalitně popsán není.

Celkový výsledek; tedy realizovaný systém pro generování a snímání SSVEP potenciálů (včetně členky s elektrodami) a vytvořené softwaru pro zpracování dat, je funkční a kvalitně implementovaný. Jelikož obecně deklarovaná a skutečná funkcionality zařízení tohoto typu bývá odlišná, musel student projevovat velkou invenci a strávit značné množství času, aby systém do rozumného funkčního stavu uvedl. Pracné muselo být i provedení experimentů.

Formální úroveň

Text bakalářské práce v českém jazyce má 54 stran (číslování 10 až 63). Práce je logicky uspořádaná; počet chyb a jazykových nesrovnalostí je většinou úměrný délce textu, v některých částech (zejména na konci kapitoly 7) je však vysoký. Některé obrázky jsou příliš malé (nečitelné), obtížná je často i identifikace PSD hodnot na obrázcích v kapitole 7. Některé obrázky a tabulky nejsou odkazované z textu.

Práce s literaturou

Práce cituje 9 zdrojů; všechny se vztahují k tématu práce. S ohledem na bod zadání 2 bych očekával i zdroje z jiných EEG aplikačních oblastí.

## Splnění zadání

Zadání bylo splněno. U bodu 2 bych očekával představení i dalších možných aplikačních oblastí v textu práce.

## Doplňující informace k práci

Přes všechny uvedené výhrady student prokázal schopnost navrhnout a vytvořit technicky i dokumentačně solidní dílo. Jeho dotažení do funkčního stavu nebylo triviální.

## Dotazy k práci

1. Bylo by možné jednoduše nahradit elektrody s kovovými piny např. gelovými elektrodami?  
Očekával byste pak lepší kvalitu snímaných EEG dat?
2. Byl by Vámi testovaný modul využitelný i v jiných EEG aplikačních oblastech?

Navrhuji hodnocení známkou **velmi dobře** a práci doporučuji k obhajobě.

V Plzni 5. 8. 2022

doc. Ing. Roman Mouček, Ph.D.