

Posudek oponenta bakalářské práce

Student: Prášil Matěj**Téma:** Řízení virtuálního robota pomocí hybridního rozhraní mezi mozkiem a počítačem s vizuálními a zvukovými vodítky (id 23914)**Oponent:** Hrubý Martin, Ing., Ph.D., UITS FIT VUT

1. Náročnost zadání obtížnější zadání

Práce se zabývá ovládním nějakého prvku (zde robotického ramene) prostřednictvím mozkových signálů zachytitelných EEG. Prakticky má subjekt na hlavě umístěn speciální senzor a "myšlečkami" má ovládat cílový předmět. Lze si představit, že toto téma spadá do oblasti témat s nejistým výsledkem, což bohužel v tomto konkrétním případě ještě poznamenala nedostupnost specializovaného zařízení v době karantény. Komplikace s přístupem k senzoru je nutné brát v úvahu, bohužel však v případě této práce nelze tolerovat odbytou technickou zprávu, a v mnoha ohledech i přiložený program.

2. Splnění požadavků zadání zadání téměř splněno s drobnými výhradami

Mám výhrady k experimentální části. Výstupy z experimentu jsou dokumentovány nesrozumitelným způsobem. Experiment byl zřejmě omezen na jeden subjekt, o to lepší mělo být zpracování alespoň tohoto jednoho sezení.

3. Rozsah technické zprávy splňuje pouze minimální požadavky

Technická zpráva rozsahem velmi zanedbává partie o návrhu systému, jeho implementaci a ověření. Zpráva je plná obrázků a grafů, u kterých lze pochybovat o jejich vypovídající hodnotě.

4. Prezentací úroveň předložené práce 50 b. (E)

Technickou zprávu lze rozdělit na teoretický úvod a popis řešení. Teoretický úvod je celkem pěkně provedený a prezentuje, že autor prostudoval základy problematiky a statistického zpracování naměřených dat z EEG. Bohužel, popis řešení je na hranici akceptovatelnosti, což se projevuje v následujících bodech:

- Esenci konceptu je stimulace subjektu vizuálními impulzy. V celé práci však tento koncept není řádně rozebrán. V podstatě čtenář po celou dobu nechápe, proč se na subjekt bliká a pípá.
- Kapitola 3 s návrhem je zcela vágní. Není dokumentována architektura systému, výpočetní algoritmy, postupy, procesy, nic. Ve zprávě je obtížné najít zmínku o programu či algoritmu.
- Kapitola 4 se pokouší popsat proces výpočtu od změřeného EEG signálu k rozhodnutí o tom, jaký pokyn asi subjekt zadává. Je to prováděno sérií grafů signálů doprovázených neformální popisem. Chybí vzorce, algoritmy. Technická zpráva zde neplní svůj účel, neboť nedokumentuje vytvořené dílo. Finálním krokem postupu je klasifikace vzorku do nějakého pokynu. Pokyny (otoč se doleva, doprava, apod.) zde nejsou specifikovány. Nevíme, jaké pokyny subjekt vlastně diktuje.
- Testování nspecifikuje okolnosti experimentu. Na straně 33 se poprvé dozvíme o frekvencích, které jsou opět esenciální pro úspěšnost koncepce. Čísla v tabulkách mají nedefinovanou jednotku.

5. Formální úprava technické zprávy 70 b. (C)

Mám námitku vůči značnému množství bezobsažných obrázků (např kapitola 4.2.2).

6. Práce s literaturou 80 b. (B)

Výber studijních pramenů je vhodný.

7. Realizační výstup 60 b. (D)

Přiložený program se skládá z jednoho zdrojového textu v jazyce Python o rozsahu cca tisíc řádků. V něm se nachází celé výpočetní zpracování signálů. K tomu je přiložena konfigurace pro vizualizační nástroje. Autor připouští, že jeho metoda dosahuje špatné účinnosti. Zdůrazňuji, že toto nepovažuji za problém. Téma je náročné a okolnosti byly nepříznivé. Vadí mi, že se z dat nesnažil dovodit, kde jeho metoda selhává.

8. Využitelnost výsledků

Práce je spíše experimentálního charakteru.

9. Otázky k obhajobě

Doporučení k vedení obhajoby (nejsou to otázky):

- Specifikujte vztah mezi podněty a snímanou reakcí. Uveďte význam frekvence impulzů.
- Specifikujte rozsah úkonů, ke kterým má směřovat klasifikace.
- Při prezentaci naměřených výsledků řádně formulujte jednotky, ve kterých uvádíte číselné údaje.

10. Souhrnné hodnocení 55 b. dostatečně (E)

Připouštím, že tohle téma není garancí "bezpečného průchodu" bakalářskou prací. Navíc se vyskytly objektivní potíže s přístupem k zařízení, které bylo během roku sdíleno více diplomanty, a to navíc pouze v areálu školy. Na druhou stranu, většinu práce šlo odvést řádně z pohodlí domova, tj konzultovat algoritmy a technickou zprávu s vedoucím. Předložená technická zpráva je podle mě na hranici přijatelnosti. Doporučuji tuto práci hodnotit na škále D-E podle toho, jak se autorovi podaří v obhajobě dohnat nedostatky technické zprávy.

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

V Brně dne: 26. května 2021

Hrubý Martin, Ing., Ph.D.
oponent