

Posudek oponenta diplomové práce

Autor práce: **Filip Kupilík**

Název práce: **Integrace metod strojového učení do nástroje pro zpracování elektrofyziologických dat**

Obsah práce

Hlavním cílem diplomové práce bylo zmapování nástrojů pro zpracování elektroencefalografických (EEG) dat, implementace metod ve vybraném nástroji a replikace publikovaných výsledků zpracování a klasifikace dat. Autor postupně popisuje některé používané formáty EEG dat (domnívám se, že trochu zbytečně vzhledem k cílům práce), metody na jejich klasifikaci a různé analytické nástroje založené zejména na Matlabu nebo Pythonu. V realizační části pak popisuje použitá data, návrh a implementaci zpracování dat a klasifikace. Při testování autor vizuálním odhadem srovnává dosažené výsledky s původní prací, ze které vychází. Příloha obsahuje zejména uživatelský manuál. Ten by podle mého názoru měl být kratší a nezabývat se implementačními detaily, které pro uživatele nejsou příliš podstatné.

Práce je poměrně rozsáhlá (75 stran). Domnívám se, že zadání práce je o něco jednodušší než některé jiné kvalifikační práce řešené v rámci výzkumné skupiny neuroinformatiky KIV. Řešení práce totiž nevyžaduje měření nových dat, ani návrh vlastních algoritmů, ale spíše reimplementaci již navržených algoritmů jinými prostředky. Významu proto nabývá analýza a správný výběr vhodných knihoven pro implementaci.

Kvalita řešení a dosažených výsledků

Na základě diskuze v kapitole 4.7 byla k implementaci využita knihovna MNE na zpracování EEG dat a Keras a Scikit-learn na jejich klasifikaci. Knihovny založené na Matlabu byly zamítnuty zejména kvůli licenčním podmínkám. Implementační řešení spočívá zejména v rozšíření skriptů na klasifikaci P300 vln o metody pro načítání a předzpracování dat a o implementaci rekurentní neuronové sítě. Navržené řešení je funkční. Kódy jsou vyhovujícím způsobem komentované, výhrady bych měl ke struktuře repozitáře, kde jsou všechny zdrojové kódy v kořenovém adresáři. Zbytečná je také absolutní cesta k datům, která nutí uživatele hledat a přepisovat potřebný parametr.

Formální úroveň

Práce je celkem logicky členěna do kapitol a podkapitol. Autor má trochu sklony k vypravěčskému stylu psaní s občas nepřesným vyjadřováním. Poměrně často používá spíše hovorové anglicismy (např. "machine-learningové knihovny" v nadpise kapitoly 3.3. Práce obsahuje minimum překlepů a gramatických chyb, ale několik chyb při technické práci s textem a obrázky, např. strana 74 je téměř prázdná, obrázek následuje až na další straně.

Práce s literaturou

Práce obsahuje celkem 47 literárních zdrojů. Jedná se přitom o on-line zdroje (tutoriály, odkazy na repozitáře), vědecké články i odkazy na výukové materiály z předmětů na ZČU. V posledním případě

autor uvádí odkazy na Courseware ZČU, což ale nelze považovat za veřejný zdroj. Citace jsou většinou vhodně umístěny do textu práce.

Splnění zadání

Zadání považuji za splněné bez výhrad.

Dotazy k práci

1. Jaké vidíte možnosti rozšíření vytvořeného softwaru (nové klasifikační metody, zapojení dalších knihoven)?
2. Dala by se "podobnost" výsledků s citovanou studií vyhodnotit též statisticky?

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

V Plzni 19. 8. 2020

Ing. Lukáš Vařeka, Ph.D.