

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Classification and Prediction from Multimodal Neuroimaging Data in the Context of Schizophrenia Treatment
Jméno autora:	Bc. Jakub Svoboda
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	K13131
Oponent práce:	Ing. Radek Janča
Pracoviště oponenta práce:	K13131

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Vložte komentář.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Cílem práce byla detailní analýza pacientů z ESO studie (raného stádia schizofrenie), která měla za cíl ověřit reproduciibilitu MRI vyšetření mezi kohortou pacientů (NUDZ, IKEM) a regularizaci dat. Na základě dříve extrahovaných parametrů (zejména z fMRI) byla testována schopnost odlišení pacientů trpících schizofrenií a zdravých kontrol pomocí technik strojového učení. Byla provedena křížová validace, hodnocena závislost přesnosti klasifikace na mnoha faktorech (velikost vzorku, redukce dimenze vstupních dat pomocí PCA apod.). Nalezené prediktory byly porovnány se psychiatrickou škálou hodnotící příznaky schizofrenie. Na základě detailní review byly v souladu s předchozími pracemi potvrzeny markery schizofrenie zejména ve funkční konektivitě a amplitudové nízkofrekvenční fluktuaci fMRI (ALFF).	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Na základě rešerše byly testovány jasně stanovené hypotézy.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Byly zvoleny vhodné metody předzpracování dat (normalizace, ortogonalizace, regularizace, redukce dimenze), křížové validace klasifikátorů, statistického vyhodnocení včetně korekcí vícenásobného testování.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psaná v anglickém jazyce na velmi dobré úrovni, text je dobře strukturovaný a čitelný. Rozsah textové části práce je asi 60 stran, teoretická část je velmi detailní, místy až zbytečně, naopak metodická část by mohla být místy více popisná, např. uvádět vývojové diagramy. Nicméně se autorovi podařilo složitou metodickou část udržet ve srozumitelné a logicky navazující formě, takže chybějící informace jsou dohledatelné v textu později. Výsledky jsou velmi dobře reportovány a sumarizovány. Lze ovšem vytknout, že výsledky se omezují pouze na výstupy klasifikátorů a relevance jednotlivých prediktorů, avšak rozptyl v přesnosti klasifikátorů během křížové validace nejsou uvedeny, také deskriptivní popis parametrů by mohly být uvedeny. Jedná se však o marginální připomínky. Výsledky a limitace jsou dobře diskutovány.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Práce se opírá o rozsáhlou a detailní review 80 recentních prací, v práci jsou dobře interpretovány a citovány. Seznam referencí splňuje citační normu.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Předložená práce Bc. Jakuba Svobody je velmi kvalitním přehledovým textem, který nezasvěceného čtenáře uvede do problémů multimodálních měření, zpracování dat a statistického vyhodnocení. Autor na základě již dříve naměřených a parametrizovaných dat velké kohorty pacientů a zdravých kontrol (nižší stovky) provedl detailní dolování dat a ověřil postupy vedoucí k dosažení nejlepší možné stratifikaci pacientů v rané fázi schizofrenie od zdravých kontrol. Dosažené výsledky jsou v souladu s dalšími pracemi ačkoli některé hypotézy se nepodařilo potvrdit, ty jsou však dobře diskutovány. Výsledky práce poslouží k optimalizaci zpracování data v rámci ESO studie a identifikovaly diskrepance mezi měřeními na strojích MRI mezi NUDZ a IKEM.

Otázky:

- 1) V závěru uvádíte rozdílný histogram první komponenty PCA mezi NUDZ a IKEM měřeními. Jakým způsobem se budou regularizovat výsledky vyšetření z obou pracovišť?
- 2) Čím si vysvětlujete rozdíly nalezené mezi stroji mezi NUDZ a IKEM, konkrétně v parametru ALFF. V práci uvádíte jiné nastavení fMRI snímání. Zvažoval jste jiné zavádějící faktory, např. bylo resting-state paradigma stejné?
- 3) Jako hlavní prediktory (univariantní i multivariantní klasifikace) byla funkční konektivita a ALFF. Jsou tyto parametry vzájemně nezávislé, nekorelované?

Datum: 9.6.2024

Podpis: