

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Comparison of fMRI Analysis Approaches for Detecting Group Differences in the Self-agency Experiment</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Karolína Volfíková</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	K13131
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Radek Janča, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	K13131

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce bylo realizovat kompletní replikační fMRI studii se zaměřením na odlišení pacientů s ranou fází schizofrenie od zdravých kontrol. Autorka musela implementovat kompletní pipeline zpracování fMRI obrazů zahrnujících kvalitativní kontrolu dat, časové zarovnání snímků s paradigmatem, statistickou parametrizaci BOLD signálu, extrakci parametrů popisující regionální interakce v mozku, významnou redukci dimenzionality dat vhodných pro návrh klasifikátoru.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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>	
Všechny body zadání byly splněny.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Navržená metodika až na drobné odchylky sleduje předchozí publikaci, jež má tato práce replikovat. Dále rozšiřuje následné zpracování o metody ICA dekompozice task-related aktivací a voxel-based morphometry. Obě techniky vyžadovaly následné zpracování pro redukci dimenzionality dat (SLIP+PLS). Výsledná parametrizace byla využita k návrhu klasifikátoru SVM, křížově validována k demonstraci rozdílů v fMRI vyšetření mezi skupinami pacientů a zdravých kontrol. Všechny metody byly testovány na souborech data z IKEM a NUDZ a společném souboru. Použité metriky a statistické zpracování se jeví zcela správně použité.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce demonstruje schopnost autorky zpracovávat komplexní problematiku fMRI vyšetření, jejich následné analýze a interpretace výsledků v souladu s klinickými nálezy. Lze pouze vytknout horší struktura metodické části, která byla pro mě místy velmi nepřehledná. Metodika ve své struktuře popisuje paralelně dekompoziční větev zpracování (ICA) a větev voxel-wise analýzy (VWA), přičemž odstavce se střídají. V další kombinaci analýzy sady dat IKEM, NUDZ, IKEM+NUDZ je velmi obtížné udržet v paměti všechny kroky metodiky. Dle mého názoru by jednotlivé větve bylo vhodné popsat samostatně a v souhrnu doplnit např. vývojovým digramem celého procesu. Některá teoretické předpoklady jsou uváděny na několika místech, jak v úvodních kapitolách, tak i metodice a zbytečně se opakují, např. obecná rovnice (8) je zjednodušena v (18) a shoduje se s rovnicí (20). Ačkoli reprezentuje stejný generalizovaný lineární model, v každém ze zmíněných odstavců jsou proměnné definovány jinak, ale značení zůstává neměnné.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psaná v anglickém jazyce v rozsahu více jak 60 normostran, srozumitelná, bez větších gramatických a typografických chyb. Po formální stránce zcela v pořádku.	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**C - dobře**

*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.*

V práci je odkazováno na 34 zdrojů, zdroje jsou relevantní, bylo z nich vhodně čerpáno a v textu je na práce správně odkazováno. Nicméně v úvodní a diskuzní části bych očekával konfrontaci i s jinými pracemi, nežli jen z prací replikační studie apod. Seznam literatury kopíruje citační normu, ovšem je zřejmé, že citace byly do citačního software špatně vloženy a u velkého množství referencí zcela chybí žurnál, číslo výtisku a strana, např: [1, 6, 7, 12-14, 20-21, 23-26]. Původní práce lze pomocí vyhledávače snadno dohledat, ale v tomto směru nesplňují 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.*

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

**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.*

Předložená práce je ucelenou replikační studií, která původní rozšiřuje o následné metody parametrizace a klasifikace multimenzionálních dat. Autorce se podařilo dosáhnout obdobných výsledků odlišení pacientů trpících schizofrenií od zdravých kontrol s 60-70% úspěšností. Lze vyzdvihnout implementaci komplexní metodiky zpracování, která zahrnuje všechny kroky kontroly dat, fMRI post-processingu, extrakce příznaků, redukce dimenze dat, návrhu a validace klasifikátorů. Celá analýza byla provedena na dvojím souboru dat a výsledky porovnány ve smyslu replikovatelnosti na různých pracovištích. Slabší stránkou práce je menší přehlednost v popisu metodické části, také diskuze by mohla být bohatší neomezující se zejména na výsledky kolegů. Jinak dobrou formální stránku práce kazí nesprávně vygenerovaný seznam referencí.

Výsledky práce prokazují rozdílnou odezvu funkčních mozkových sítí (zejména default mode network) při testování self-agency paradigmatu mezi zdravými kontrolami a pacienty se schizofrenií, který neodráží subjektivní škály PANSS. Výsledky práce jsou součástí a budou dále rozšiřovat běžící vědecký projekt, čímž přináší důležité informace k poznání o chování schizofrenie z pohledu funkční konektivity.

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

- 1) Čím si vysvětlujete rozdílnou úspěšnost klasifikace mezi pacienty vyšetřenými v NUDZ a IKEM. Existují možné jiné příčiny nežli nastavení MRI strojů? Proč se shodují NUDZ, IKEM vyšetření z pohledu ICA dekompozice jen v několika komponentách? Byla provedena nějaká regularizace data mezi pracovišti?
- 2) V práci operujete s termíny centrální exekutivní síť, default mode network (CEN, DMN) aj. Jakým způsobem byly nalezené aktivace pozorování přiřazeny ke konkrétním sítím?

Datum: 11.6.2024

Podpis: