

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Efektivní konektivita intrakraniálního EEG při řešení kognitivních úloh
Jméno autora:	Fádi Kanout
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra obvodů
Oponent práce:	Anna Pidnebesna
Pracoviště oponenta práce:	Ustav Informatiky Akademie Ved

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Student zpracovával poměrně náročný úkol posoudit propojení několika sítí v lidském mozku pomocí efektivní konektivity. Úkol vyžaduje jak dobrou znalost vhodných statistických metod, tak i schopnost je posléze aplikovat a interpretovat.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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>	
Práce je zaměřena na objasnění vztahu mezi DMN a CEN neurální sítě; zadání však zahrnovalo ještě síť SN, která je v této práci zmíněna jen v popisu budoucího postupu. Popsaný postup analýzy je tedy odlišný od navrženého, ale zadání v posledku plní.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení je správný.	

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>	
Odborná úroveň práce je dobrá; řešení vyžaduje znalosti matematických pojmů a statistických přístupů, schopnosti provádět a interpretovat statistické testy, schopnosti naprogramovat poměrně náročnou pipeline.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	D - uspokojivě
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Rozsah práce je 59 stran, což považuji za dobré. Úroveň češtiny nehodnotím. K formální úrovni práce mám některé výtky, například tyto: dDTF je nejdříve použita, a až pak vysvětlena. Matematická definice MVAR [1.1] není plná (např. není uvedeno, co jest $X(t)$ a $A(i)$), také chybí odkaz na literaturu u definice. V matematických formulách nejsou uvedené omezení pro i, j ([1.3-1.6]). Text je občas matoucí (obzvláště popis z-scores a statistiky); frekvence dat uvedená na začátku je 2048Hz, na stránce 28 je jejich vícero; popis postupu v kapitole 2.5.4 by byl srozumitelnější, pokud by byly uvedené matematické notace a operace. Různé typografické zápisy byly použité pro stejné elementy formul (např. str. 20, [1.3] i, j v textu); komy, které mají být v řádku formule, jsou na začátku dalšího odstavce (str. 20); Figure 1.4.1: šipka 1->8 z (B) není označena v (A); v části práce se používá slovo „Obrázek“, v jiné části - „Figure“. Ne všechny obrázky mají odkazy v textu (např. Obrázek 3 jej nemá). Nesedí počet pacientů - z 9 pacientů byli 2 vyřazeni, ale analýza se provádí na 6; jen na konci práce je zmíněno, že byli vyřazeni dohromady 3 místo 2.	

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.

Citace uvedené v textu, jsou relevantní a využité správně. Je jejich ovšem málo; i když nejzákladnější pojmy práce citace mají, některé technické momenty (např., energie, výkonová hustota) jsou v práci pouze zmíněné, bez odkazu na literaturu a bez definice. Není uveden přehled literatury, která by vysvětlovala kdo co vykonal v dané oblasti, což ztěžuje posouzení nakolik originální je postup řešení. Formát referencí uvedených na konci práce, je neobvyklý, těžko čitelný, a liší se jedna reference od druhé. Hlavní pojem použitý v práci (direct Directed Transer Function) má odkaz na přednášku, místo vědeckého článku. Formát uvedený v textu citace se liší (např. [1] vs. (Janca a další 2011)).

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.

Metoda navržená v práci, může být přínosná pro analýzu chování mozkových sítí, což je důležitou otázkou moderní neurovědy. Výsledky práce jsou vědecky přínosné, a navrhla bych je k publikaci, ovšem po přidání více subjektů, doděláním zmíněných planů (přidat Silent Network do analýzy, přidat False Discovery Rate korekce), a opravení všech chyb z formální strany.

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.

V práci je popsána a dobře vytvořená analýza komplexního chování dvou mozkových sítí (Default Mode Network a Central Executive Network). Řešená úloha má teoretický a praktický význam pro moderní neurovědu. Navržená a implementovaná metodika je vhodným nástrojem pro další analýzu. Formální stránka práce ovšem potřebuje podstatné zdokonalení.

Otázky:

- V kapitole 2.6 je uvedený popis statistického testování rozdílu mezi konektivitou v daný časový úsek pro skupinu pacientů. Statistické testy pro jednotlivé pacienty uvedené nejsou. Upřesněte, jak všechna statistická hodnocení probíhala a zda-li probíhala (signifikance jednotlivých kanálů zmíněné v 2.5.4, efektivní konektivita mezi DMN a CEN pro jednotlivé subjekty 3.1, přepínání DMN a CEN 3.2). Na obrázku 3.6 uvedené šipky; je jejich směr formálně podpořen testy? Pokud ne, jak by tento test měl vypadat?
- Na obrázku 3.3. jsou ukázány výsledky 80 statistických testů. U kolika z nich předpokládáte, že jsou false positive? Popište, proč by tomu pomohla metoda False Discovery Rate, zmíněná v Diskuzi.
- V práci je analyzovaná pouze interakce dvou mozkových sítí mezi sebou. Nebylo by přínosné analyzovat také chování každé sítě zvlášť?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm B - velmi dobře.

Datum: 31.5.2021

Podpis: