

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Funkční konektivita intrakraniálního EEG při řešení kognitivních úloh</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Jan Touš</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra teorie obvodů
<b>Oponent práce:</b>	Mgr. Kamil Vlček, PhD.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Fyziologický ústav AV ČR, v.v.i.

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Bakalářská práce vyžadovala znalosti analýzy EEG data a jejich implementace, včetně časově frekvenční analýzy, funkční konektivity a statistického hodnocení. Kromě toho student potřeboval porozumět alespoň částečně stavbě lidského mozku pro anatomickou lokalizaci kontaktů.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s většími výhradami</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>	
Student splnil zadání pouze částečně. V souladu s body 2 a 3 zadání lokalizoval kontakty do specifických sítí a spočítal jejich funkční konektivitu. Nicméně v práci není uvedeno řešení k prvním a posledním bodu zadání (identifikace významně aktivovaných oblastí mozku, statistické vyhodnocení pomocí permutačního testu), ani vysvětleno proč bylo zadání řešeno jinak. Navíc testované hypotézy nejsou srozumitelné, výsledky i diskuze jsou uvedeny pouze zkratkovitou formou, viz další části posudku.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>částečně vhodný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení byl zvolen víceméně správně. Není zřejmé, proč byla použita pouze koherence založená na síle frekvenčních pásem a nikoliv jejich fázi. Také není zdůvodněno použití z-skóre místo permutačních statistických testů dle zadání, a jestli byla splněna potřebná normalita dat.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>E - dostatečně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce příliš neukazuje odborné kvality. Text je na mnoha místech nesrozumitelný („abnormalita je přisuzována destruktivnímu účinku léze“ - jaké léze?, „Při vývoji MNI byl dáván důraz na reprezentativnější model mozku“ – co to znamená?, aj.). Část o konektivitě v úvodu je velmi krátká a neuvádí nic o takových zásadních otázkách, jako jaké jsou druhy konektivity nebo jaký význam konektivita v mozku má. Nejsou vysvětleny pro práci důležité termíny, jako obálka signálu, nebo imaginární konektivita, některé termíny jsou použity nesprávně („škálogram“ není typ analýzy, ale typ grafu). Kapitola 1.6. Motivace neuvádí cíle práce a uvádí dvě hypotézy, které nejsou příliš srozumitelné („Při přechodu z interní do externí pozornosti nebo naopak nastávají měřitelné změny v iEEG a funkční konektivitě“ – konektivita mezi čím?, „Přepínání mezi DMN a CEN je charakteristické pro celou skupinu pacientů a reprodukovatelné“ – není samozřejmě očekávání, že přepínání nebude nalezeno jen u malé části pacientů, a co znamená, že bude reprodukovatelné?). Kapitola Výsledky nerozebírá skutečné výsledky analýz, ale omezuje se pouze na popis několika výstupních grafů. Kapitola Diskuze je velmi krátká a neobsahuje téměř žádné srovnání výsledků s literaturou, ani pokus o vysvětlení důvodů negativních a překvapivých výsledků práce (proč síla DMN sítě klesá v úlohách na interní pozornost, viz kap. 3.3). Závěry práce neodrážejí skutečné výsledky práce a jsou vzhledem k předkládané práci příliš silné („metody z rodiny funkční konektivity nejsou vhodné“, „je vhodnější využít metod efektivní konektivity“).	

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**E - dostatečně**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Práce obsahuje mnoho pravopisných a jazykových chyb. Slova jsou často špatně formátována („pozornost spojenou s vnímáním a pamětí“, „Posteriální inferiální temporální lalok“), věty jsou nesprávně formulovány nebo jsou vytrženy z kontextu („Tempoparietální spojení (TPJ) reflektuje se na názoru“, „ovšem signifikance není signifikantní“, „byl vyřazen pacient PR9 kvůli jeho výpočetní náročnosti“), některé části textu si vzájemně odporují, vzorce jsou někdy málo vysvětleny (co je „k“ ve vzorcích 1.1?). Některé zkratky nejsou vysvětleny v textu a jsou rozvedeny pouze v seznamu zkratek („ERP“), případně ani tam („PSD“). Jazyk obsahuje mnoho anglických výrazů, z nichž některé by bylo jednoduché přeložit do češtiny („arousal“, „epileptogenic zone“), autor používá počestělý anglický termín „Figura“ místo českého „Obrázek“. Některé obrázky nejsou srozumitelně popsány (obrázek 2.4.4 – jedná se o konektivitu kanálu 9 s čím?, obrázek 2.4.6 - proč zobrazení časového pásma 0-0,25s, když segmentace byla po 0,5s - viz kapitola 2.5.3 ).

**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.*

Práce uvádí dostatečné množství 39 odborných citací v úplném formátu, které se z velké části dobře vztahují k textu (až na výjimky jako je citace 11). Úplně chybí citace v první části úvodu o druzích pozornosti a skoro také v diskuzi. Citace jsou skoro vždy uvedeny na konci odstavce, takže není jasné, k jakému tvrzení v odstavci se vlastně vztahují.

**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.*

Testovací protokol by si zasloužil trochu podrobnější popis. Z textu není jasné, jaké byly použity testy na externí a interní pozornost, jsou uvedeny pouze jejich příklady. Také není jasné, jak dlouho jedna úloha trvala, vzhledem k segmentaci na úseky +/- 3 sekundy. Bylo by také užitečné vědět, jestli se student podílel na měření dat.

**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.*

Práce alespoň částečně splňuje zadání. Student úspěšně vyhodnotil iEEG data z několika pacientů, provedl jejich časově frekvenční analýzy a analýzy koherence, i statistickou analýzu. Práce ovšem obsahuje velké množství nedostatků po obsahové i formální stránce, jak je shrnuto výše.

Navrhuji tyto otázky pro obhajobu práce:

- V úvodu je uvedena kromě dvou testovaných sítí DMN a CEN, také síť Saliency Network (SN), která se může podílet na modulaci přepínání aktivity mezi dvěma předchozími sítěmi. Proč jste se v analýzách nezaměřili také na konektivitu této sítě s ostatními dvěma?
- Síť DMN je spojena především s mentálním zaměřením dovnitř, přesto frekvenční síla zúčastněných oblastí měla tendenci klesat v testech zaměřených na vnitřní pozornost. Viz například Figura 3.7. Jak je možné takové chování této sítě vysvětlit?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **E - dostatečně**.

Datum: 23.8.2021

Podpis:

