

**0076432I . IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	Zpracování signálu EEG při testech kvality a srozumitelnosti reci s paralelní zátěží
<b>Jméno autora:</b>	Veselý Václav
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra měření
<b>Oponent práce:</b>	ing. Petr Řezníček
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	STMicroelectronics, Design and Applications s.r.o.

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce bylo poměrně specifické. Za využití předepsaných zařízení, provést testy s paralelní zátěží dle normy ETSI ETR 103 503, navrhnout metodu analýzy naměřených EEG dat a statisticky ověřit spolehlivost získaných výsledků. Vzhledem k biomedicínské specializaci práce, mohlo být získání potřebných teoretických znalostí pro studenta časově náročné.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s většimi 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>	
V první části práce nás student uvádí do problematiky zadaného tématu a poměrně srozumitelně osvětluje čím se práce bude zabývat. Praktická část se jeví nedokončená. Student navrhl metodický postup pro dané měření, splnil požadavek na provedení měření na více subjektech (41 oproti požadovaným min.30), zvolil frekvenční pásma s relevantní informací o zátěži subjektu při daném testu, ale celkovému vyhodnocení dat se věnoval mnohem méně než by bylo potřeba. Extrémní odchylky dat postrádají jakoukoliv snahu o vysvětlení. I když bylo provedeno celkově 5 různých úloh měření, ze 3 úloh nejsou zahrnuty a popsány výsledky. Kapitola zaměřená na vyhodnocení dat působí povrchně a nekompletně. Závěrečné zhodnocení práce studentem není dostatečné.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Metodika měření je dána normou ETSI ETR 103 503, které se student držel. Není jasné, jak student dospěl k závěru, že různé pořadí úloh u jednotlivých subjektů zlepší výsledné hodnoty a zamezí driftu hodnot. Toto může mít fatální vliv na vypovídající hodnotu celkého měření. Pozorované extrémní odchylky měření je přípustné vyškrtnout ze souboru naměřených hodnot, ovšem je potřeba objasnit důvod výskytu takovýchto výchylek, případně zopakovat měření u daného subjektu. Výsledné vyhodnocení dat postrádá hlubší analýzu dílčích úloh ve zvolených frekvenčních pásmech. Z prezentovaných dat není jasné zda naměřené data v Alfa pásmu jsou použitelná pro hodnocení zátěže subjektu. Analýza Beta pásma sice prokázala částečný překryv středních hodnot, který sice komplikuje vyhodnocení zátěže subjektu, nicméně vzhledem k prokázanému driftu hodnot by mělo být možné rozlišit a zhodnotit úroveň zátěže jednotlivých subjektů v dílčích úlohách. V závěru zmiňovaná alternativa jiného umístění senzoru EEG by měla být alespoň ověřena. V lepším případě průzkum nejlepšího umístění senzoru měl předcházet všem statistickým testům.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>C - dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Celková odborná úroveň je pro bakalářskou práci dostačující, nicméně v některých již dříve zmíněných aspektech by mohlo být vypracování rozsáhlejší a preciznější.	

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**B - velmi dobře**

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

Po formální stránce je v práci několik nedostatků. Některé přiložené obrázky, grafy jsou nejasné či nečitelné (např. obr. 3.3, 4.3) Některé mají jen malou vypovídající hodnotu (obr 4.8). Tabulky (3.1, 3.2) připomínají spíše pracovní verzi. U obrázku 4.5 popis ne odpovídá zobrazenému histogramu. Jazyková úroveň práce je jinak velmi dobrá.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi 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.*

Vyhledem k charakteru bakalářské práce musel autor nastudovat poměrně velké množství odborné literatury. Ve výčtu použité literatury se však nachází pouze klasické zdroje, většinou staršího data. Chybí jakékoliv odkazy na aktuálnější obdobné výzkumy a publikace, jež vzhledem k zlepšujícím se technologiím mohou být velmi přínosné. Některé texty a obrázky postrádají odkaz na použitý zdroj.

**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.*

V realizaci daných měření je několik bodů, které mohou mít fatální vliv na výsledné naměřené hodnoty. Umístění a uchycení sondy by mělo být prvním bodem zkoumání. Pořadí úloh u jednotlivých subjektů může také ovlivnit naměřené hodnoty, proto by měl být ověřen reálný vliv, nebo změněn koncept, kdy bude pořadí u všech subjektů stejné a na konci zopakované měření nulového bodu (nejnižší aktivity) pro vyhodnocení celkového driftu v průběhu měření.

Pro celkové vyhodnocení je vhodné zkoumat všechna získaná data a případně zahrnout i další informace ( například aktuální zdravotní a psychický stav subjektu, jeho subjektivní postoj k celému testu), které pomohou k pochopení naměřených hodnot a případně vysvětlit pozorované odchylky.

Krom výše zmíněných nedostatků musím vyzdvihnout náročnost samotné realizace měření, kde bylo potřebné získat dostatečné množství spolupracujících subjektů, což mohlo být obtížné, především za současné COVID situace a karanténích opatření. Celý proces zpracování dat a jejich příprava ke statistickému vyhodnocení byla časově dost náročná.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

**Předložená bakalářská práce z větší části naplňuje zadání. Vzhledem k jejím výše popsaným nedostatkům ji celkově hodnotím na C - dobře.**

Datum: 26.8.2020

Podpis: ing. Petr Řezníček