

# Posudek oponenta bakalářské práce

**Autor práce:** Michal Sakáč

**Název práce:** Detekce pozornosti řidiče z biologických dat

## Obsah práce

Student se v bakalářské práci zabývá detekcí pozornosti řidiče. Porovnává změnu latence ERP komponenty P300 řidiče se spánkovou deprivací s dostatečně vyspalým řidičem.

V úvodu práce student pouze popisuje obsah dokumentu. Celý úvod na mě působí odbytým dojmem. Chybí jakékoli vysvětlení motivace, proč vlastně tato práce vznikla a k čemu je dobrá.

V teoretické části práce autor nejdříve popisuje biosignály související s pozorností řidiče. Popis některých těchto signálů je matoucí. Například u elektrookulografie popisuje použití k detekci spánkových fází. Celý tento odstavec je nesrozumitelný. V téže kapitole pak popisuje EEG a ERP. Nesouhlasím s tvrzením, že evokované potenciály jsou metodou zpracování EEG. Popis ERP komponent C1 je chybný. Dále kapitola obsahuje krátký popis některých metod používaných pro zpracování EEG/ERP signálu. Popis metody Matching Pursuit je chaotický (až v poslední větě se čtenář dozví, k čemu metoda slouží) a těžko srozumitelný. Kapitola 2.3 popisuje několik experimentů s pozorností řidiče. První experiment je popsán velmi neobratně. Dále autor popisuje vlastní návrh experimentu založený na experimentech z kapitoly 2.3.

Praktická část práce začíná popisem přípravy a průběhu experimentu. Následuje popis workflow. Nesouhlasím s tvrzením, že nutnou podmínkou zpracování EEG je segmentace, průměrování a odstranění artefaktů. Praktická část práce končí kapitolami o zpracování dat a interpretaci výsledků.

Výsledný kód, naměřená data a text práce jsou uloženy na přiloženém CD.

## Kvalita řešení a dosažených výsledků

Programovým výstupem práce je scénář napsaný v jazyce programu Presentation. Data jsou zpracována v softwaru BrainVision Analyzer. Autor provedl experiment na dvanácti osobách. Data dvou osob vyřadil z analýzy. Do analýzy vstupovala data od deseti osob.

Kapitola o analýze signálu (3.3 Workflow) chybně uvádí krok „3. Odstranění artefaktů“, ač se jedná o vyřazení epoch s artefakty z průměrování a ne o odstranění artefaktů z epoch. Dále není jasné, jak student v kroku 4. průměroval epochy. Nevíme, zda se jedná o tzv. grand average spočítaný přes všechny epochy všech kanálů nebo o průměry jednotlivých kanálů. Student v práci vůbec nepopisuje, zda provedl korekci baseline nebo proč použil zrovna IIR filtr pro filtraci dat. Autor také uvádí, že použil čepici s šestnácti elektrodami, později uvádí, že zpracovával data ze tří elektrod a nakonec, že detekoval komponentu P3b na jedné elektrodě. Věnuje také odstavec problému malé výdrže baterie v notebooku. Uvádí, že při připojení do sítě byla data zašuměna signálem z elektrické sítě. Dále ale uvádí, že použil band-pass IIR filtr s propustí 0,1 – 30Hz. Tento filtr by šum ze sítě stejně odstranil.

V interpretaci výsledků student porovnává data dvou nedostatečně velkých skupin subjektů (6 mužů vs. 4 ženy). V porovnání dvou věkových skupin autor neuvádí věk jednotlivých osob ani výsledky T-testu. Uvádí pouze odkaz na jinou studii, ale z textu není jasné, zda vyvozuje závěry z jím naměřených dat nebo z odkazované studie. Autor nijak nevysvětluje použití a princip studentova párového T-testu a neuvádí ani zvolenou hladinu významnosti.

## Formální úroveň

Práce je velice špatně členěná do kapitol a podkapitol. Kapitola 2 „Teoretická část“ měla být vynechána a řád ostatních kapitol by měl být o 1 vyšší. EEG, ERP a Metody zpracování biosignálů by si zasloužili samostatnou kapitolu 1. řádu, zatímco kapitola 2.4 (Závěry z experimentů) měla být podkapitolou kapitoly 2.3 (Experimenty zaměřené na pozornost řidiče). Některé názvy kapitol jsou nic neříkající (např. 2.2.12 Komponenty nebo 2.5.1 Popis).

Text práce je slabý a místy nesrozumitelný. Anglická verze abstraktu je špatně přeložena. I v české verzi se vyskytují chyby. Student velmi často nedokončuje věty nebo v půlce jedné věty začne psát jinou. Obecně se v práci vyskytuje obrovské množství pravopisných chyb a překlepů. Student neustále mění mezi činným a trpným rodem často i několikrát v jednom odstavci. Některé přílohy/tabulky jsou špatně odkazované a mají často divné a nic nevysvětlující popisky s pravopisnými chybami. Tabulek s výsledky je příliš a sami o sobě nemají velkou vypovídací hodnotu. Různé tabulky by bylo lepší sloučit (např. tabulky 3.6 a 3.7).

Obrázek 2.6 a 3.3 jsou špatně odkazované a obrázek 3.3 má špatný popis. Několik obrázků má nelogické, nic neříkající popisky (např. 2.1, 2.2, aj.).

## Práce s literaturou

Autor používá on-line i knižní zdroje. Bohužel některé části textu nejsou dostatečně doplněny odkazy na zdroje, proto občas není zřejmé, z čeho v nich autor vychází. Počet zdrojů v práci je nadprůměrný, ale velké množství zdrojů je chybně uvedeno nebo citováno (např. zdroje 1, 17, 20, aj.).

## Splnění zadání

Všechny body zadání považuji za splněné.

## Dotazy k práci

V práci uvádíte, že jste použil EEG čepici s šestnácti elektrodami, zpracovával data na třech elektrodách a detekoval P3b komponentu na Pz elektrodě. Dále jste zmínil, že pro účastníky bylo měření časově náročné. Neuvažoval jste proto o zredukování počtu použitých elektrod, když jste nakonec reálně použil jen jednu elektrodu? Výrazně by to zkrátilo čas experimentu.

Použil jste metodu korekce baseline? Jakou to přináší výhodu při průměrování epoch a následné detekci ERP komponenty?

Jeden odstavec práce věnujete nedostatečné výdrži baterie notebooku. Zmiňujete zde rušení z elektrické sítě v případě, kdy je k notebooku připojeno napájení. Uvádíte také, že jste použil 0,1 – 30Hz band-pass IIR filtr. Rušení z rozvodné sítě v Evropě má frekvenci 50Hz. Bral jste při návrhu experimentu v úvahu možnost odstranění těchto technických artefaktů filtrací?

Práce obsahuje velké množství formálních i logických chyb. Text je místy nečitelný a těžce nepochopitelný. Proto navrhuji hodnocení známkou **nevyhověl** a práci nedoporučuji k obhajobě.

V Plzni 25. 7. 2016

Ing. Tomáš Prokop

