

## Posudek oponenta bakalářské práce

**Autor práce:** Eva Klečková

**Název práce:** Metody analýzy EEG záznamů obsahujících vizuální ustálené evokované potenciály (SSVEP)

### Obsah práce

Studentka se v bakalářské práci zabývá analýzou EEG dat obsahujících ustálené evokované potenciály (SSVEP). Hlavním úkolem práce bylo vytvoření rozšíření toolboxu EEGLAB o metody pro detekci SSVEP potenciálu. Otestování softwarového řešení bylo provedeno na datech naměřených v neuroinformatické laboratoři ZČU.

V kapitolách 2 - 4 autorka stručně popisuje teoretický základ (EEG, ERP, metody pro analýzu EEG/ERP signálu). Kapitola 5 je věnována popisu provedeného EEG/ERP experimentu. Následuje popis pluginu EEGLAB a možností jeho rozšíření. Kapitoly 7 a 8 již popisují navržené metody a dosažené výsledky. Výsledný kód, naměřená data a text práce jsou uloženy na přiloženém CD.

### Kvalita řešení a dosažených výsledků

Pro realizaci požadovaného pluginu byly zvoleny waveletová transformace a výkonová spektrální hustota. Kapitola 7.1 popisuje použití Welchovy metody pro spektrální hustotu. Autorka počítá podíl funkční hodnoty odpovídající hledané frekvenci stimulace (např. 8 Hz) a průměrné funkční hodnoty v okolí dané frekvence. Metoda spojitě waveletovy transformace byla odmítnuta, neboť nedokázala úspěšně nalézt hledanou frekvenci ani ve vygenerovaném zkušebním signálu. Výsledky druhé metody jsou ovšem také statisticky neprůkazné, příčiny jsou zřejmě částečně již v samotných naměřených datech (vzhledem ke zvolené frekvenci stimulace mohlo dojít k sečení SSVEP a EEG alfa aktivity) a mohou také souviset s nepostačujícím předzpracováním signálu. Přiložené zdrojové kódy jsou funkční, z hlediska uživatele je ovšem výsledné řešení poměrně složité na spuštění a obtížně modifikovatelné.

### Formální úroveň

Práce je vcelku logicky členěna do kapitol a podkapitol. Za určitý nedostatek považuji nedostatečně oddělenou realizační část od teoretických kapitol (např. kapitola 6 je převážně teoretická, kapitola 7 je zase napsána spíše jako uživatelský manuál). Samotnému výběru metody a nastavení parametrů je věnován poměrně malý prostor. Dále bych vytknul některé nadbytečné kapitoly a související obrázky, které pouze popisují

základní práci s doplňkem EEGLAB (např. 6.2 - Struktura EEG dat). Počet překlepů a gramatických chyb je v toleranci.

### **Práce s literaturou**

Autorka používá on-line i knižní zdroje v dostatečném množství, zdroje jsou správně odkazovány z příslušných kapitol práce.

### **Splnění zadání**

Všechny body zadání považuji za splněné bez výhrad.

### **Dotazy k práci**

1. Dala by se metoda založená na výkonové spektrální hustotě modifikovat tak, aby dokázala úspěšně klasifikovat SSVEP navzdory záporným hodnotám průměrů v Tab. 8.1?

Autorka dle mého názoru i přes uvedené výhrady zvládla na požadované úrovni náročnou problematiku analýzy EEG signálu a odvedla poměrně značné množství práce, která nemusí být na první pohled patrná.

Navrhuji hodnocení známkou **dobře** a práci doporučuji k obhajobě.

V Plzni 26. 5. 2014

  
Ing. Lukáš Vařeka