

Detekce potenciálů horních končetin v EEG záznamu

Jan Rubáš, Jan František Sedláček, Tomáš Vaněček

KIV/ZSWI LS 2019/20

Obsah

1	Specifikace požadavků	2
1.1	Popis a priorita	2
1.1.1	Události a odpovědi	2
1.1.2	Funkční požadavky	2
2	Analýza problému a návrh programu	3
2.1	Konvertování	3
2.2	Trénování	3
2.3	Testování klasifikace	3
3	Uživatelská dokumentace	4
3.1	Spuštění	4
3.2	Nahrání dat do scénářů	4
3.2.1	convert.xml	4
3.2.2	trainer.xml	4
3.2.3	testing.xml	6
4	Závěr	7

Kapitola 1

Specifikace požadavků

Přizpůsobení jednoho (blíže nespecifikovaného) scénáře z OpenVibe již existujícím naměřeným datům tak, aby byl schopen na základě těchto dat klasifikovat pohyby horních končetin (levou a pravou rukou). Obecný postup pro testování scénáře. Nalezení základních požadavků na funkční scénář.

1.1 Popis a priorita

Úprava scénáře z prostředí OpenVibe tak, aby byl schopen pracovat s naměřenými daty, klasifikovat druh pohybu horních končetin a zjistit do jaké míry je schopen tento pohyb klasifikovat.

1.1.1 Události a odpovědi

Klasifikátor bude schopen z naměřených dat identifikovat pohyb jedné z horních končetin.

V případě, že nebude umožněn přístup do laboratoře UN323 po 13.4.2020, tak se použijí již naměřená data, podle kterých se jeden z již existujících scénářů přizpůsobí.

1.1.2 Funkční požadavky

Kvalitní vstupní offline data: Spolupracující a čilý subjekt. Správně připravené nástroje (ECI čepice, BrainApm DC, pracovní stanice...) Správně připravené prostředí pro testování.

Podrobnější specifikace celého projektu je popsána v dokumentu [Specifikace projektu](#).

Kapitola 2

Analýza problému a návrh programu

2.1 Konvertování

Scénář bude pomocí pluginu *BrainVision Format file reader* načítat původní *.vhdr*, *.eeg*, *.vmrk* offline soubory a bude je konvertovat na formát *.ov*, který podporuje rozhraní OpenVibe.

2.2 Trénování

Scénář bude určený pro generování trénovací množiny dat.

Bude filtrovat vstupní kanály a zužít je pouze na čtyři - **C3, C4, P3, P4**. Tyto kanály obsahují veškeré informace o pohybu horních končetin.

Vstup pro tento scénář budou *.ov* soubory a výstupem bude jeden prvek trénovací množiny *.cfg*.

2.3 Testování klasifikace

Scénář bude určený pro klasifikaci scénáře na základě trénovací množiny.

Jeho vstupem bude *.ov* soubor, který se bude klasifikovat a trénovaná množina souborů *.ov* na jejíž základě se bude vyhodnocovat, jak moc je tento klasifikátor úspěšný.

Podrobná analýza našeho projektu a jeho následná implementace je popsána v dokumentu [Strukturovaná analýza projektu](#).

Kapitola 3

Uživatelská dokumentace

3.1 Spuštění

Před spuštění projektu je potřeba otevřít zdrojové kódy scénářů pro convertování, trénování a testování dat v rozhraní OpenVibe pomocí **File - Open - "vybraný soubor"**.

3.2 Nahrání dat do scénářů

Po otevření scénářů je potřeba nahrát data, se kterými budeme pracovat.

3.2.1 convert.xml

Používáte-li data s příponou *.vhdr*, *.eeg*, *.vmrk* (tyto soubory jsou vzájemně propojeny, proto je potřeba mít v jedné složce všechny tyto soubory), je třeba tato data konvertovat do openvibe formátu *.ov*. Cestu k *.vhdr* souboru načtete po kliknutí na plugin *Brainamp file reader* a cestu nastavíte okénku *Filename* a stisknete tlačítko *Apply* (viz obrázky: 3.1 a 3.2)

Cestu, kam chceme uložit výsledný soubor v *.ov* formátu nastavíme po kliknutí na plugin *Generic stream writer*. Zobrazí se dialogové okno s nastavením cesty a názvu souboru, kam jej chceme uložit v poli *Filename* (viz obrázek 3.3).

Dále nastavíme manuálně pomocí pluginu časovače *Timeout* časový úsek od počátku záznamu původního *.vhdr* souboru, který chceme konvertovat (musíme si také uvědomit časovou náročnost měření, která je zaznamenána v souboru *.vhdr* a podle toho nastavit příslušný čas, viz obrázek 3.4).

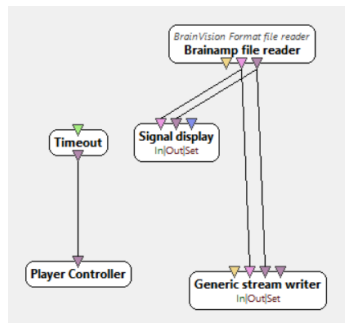
Celý tento scénář pustíme pomocí tlačítka symbolizující **start/play šipku** na obrázku a rychlost přehrávání, případné zastavení ovládáme pomocí vedlejších tlačítek 3.7. Zobrazí se nám naměřený EEG signál, který je uložený v *.vhdr* souboru.

3.2.2 trainer.xml

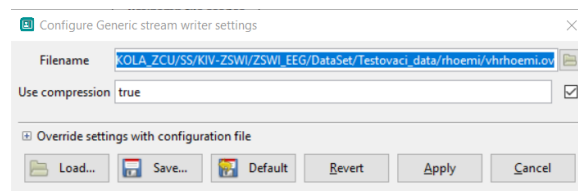
Scénář určený pro trénování. V pluginu *Generic stream reader* nastavíme vstupní soubor *.ov* formátu obdobně jako jsme nastavovali vstupní soubor v **convert.xml**, který chceme natrénovat.

V pluginu *Classifier trainer* a jeho textovém poli *Filename to save configuration to* nastavíme příslušný soubor a cestu, kam trénovací soubor uložit v *.cfg* formátu (obrázek 3.6).

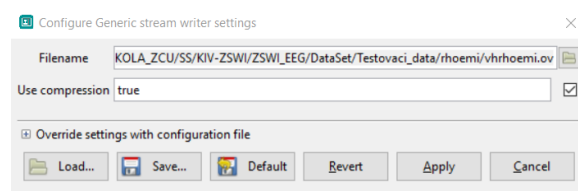
Nakonec spustíme scénář stejným způsobem jako při konverzi dat.



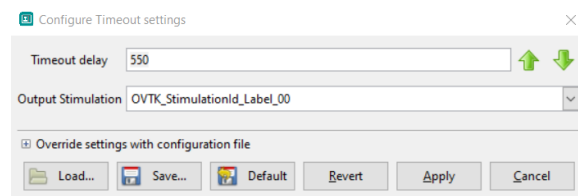
Obrázek 3.1: Scénář converter



Obrázek 3.2: Nastavení Brainamp file reader



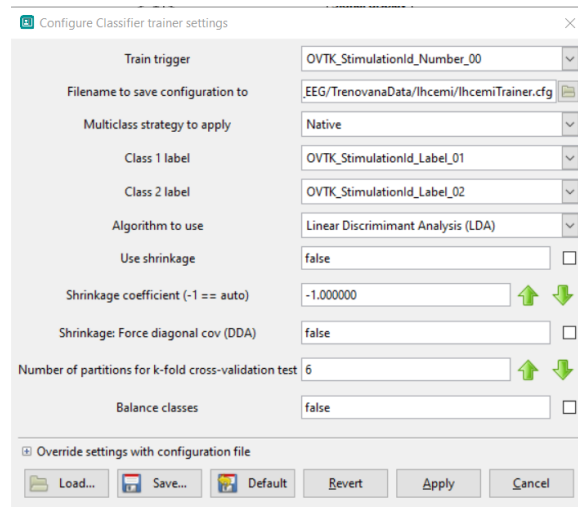
Obrázek 3.3: Nastavení Generic stream writer



Obrázek 3.4: Nastavení zpoždění



Obrázek 3.5: Ovladač přehrávání a konvertování



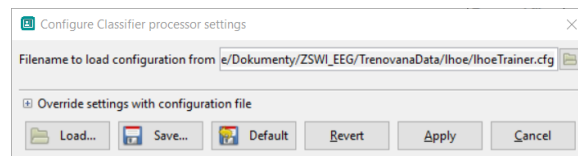
Obrázek 3.6: Classifier trainer

3.2.3 testing.xml

Scénář sloužící ke klasifikaci dat.

Nejdříve musíme nastavit cestu ke klasifikovanému souboru. Stejně jako u **trainer.xml** nastavíme *Generic stream reader*. V pluginu *Classifier processor* nastavíme v poli *Filename to load configuration from* cestu, kde se nachází trénovací soubor v *.cfg* formátu (obrázek ??).

Nyní můžeme tento scénář spustit a zobrazí se nám výsledky klasifikace a zkoumaný signál.



Obrázek 3.7: Classifier processor

Kapitola 4

Závěr

Ačkoli nám uzavření fakulty znemožnilo realizovat původní zadání s využitím online měřených dat, byli jsme nuceni požádat zadavatele o přizpůsobení původního zadání těmto změnám. Nakonec se nám podařilo zrealizovat scénáře pro klasifikaci potenciálů horních končetin z již existujících offline dat.