

Studentská Vědecká Konference 2011

VÝPOČETNÍ NÁSTROJE V EEG/ERP PORTÁLU

Jan ŠTĚBETÁK¹

1 ÚVOD

Tato diplomová práce spadá svým zaměřením do oblasti neuroinformatiky. Tato věda se zabývá výzkumem mozkové aktivity, sledováním EEG (elektroencefalografie) a ERP (evokované potenciály). Největší společností zastřešující neuroinformatiky z celého světa je INCF (International Neuroinformatics Coordinating Facility) obsahující národní ulzy včetně českého. Západočeská univerzita v Plzni je členem českého národního uzlu. Evokovaný potenciál je mozková odezva na nějakou událost, tzv. stimul. Reakce mozku na takovýto stimul je přibližně 300ms. Odtud je název pro jednu z důležitých komponent ERP měření, vlnu P300 nebo také P3. Na Katedře informatiky a výpočetní techniky je laboratoř, kde se provádí různé ERP experimenty. Výstupem jsou naměřená data a metadata, která je třeba archivovat. Tato potřeba dala vzniknout EEG/ERP portálu, kam jsou všechna experimentální data ukládána. Portál je webová aplikace, jejíž základem je databáze, která uchovává naměřená data. Portál je vytvořen v jazyce Java s technologiemi Hibernate pro přístup do databáze, Spring MVC framework poskytující třívrstvou architekturu a JSP pro webové stránky. Tento portál umožňuje svým uživatelům ukládat a stahovat experimentální data, ukládat a stahovat scénáře, podle kterých experiment probíhá. Uživatelé si mohou zakládat výzkumné skupiny. Administrátoři těchto skupin mohou přidávat různé články a ostatní uživatelé je mohou komentovat.

Cílem této diplomové práce je integrace knihovny pro zpracování EEG signálů do EEG/ERP portálu. Knihovna byla vytvořena a otestována jinou skupinou na katedře. Tato integrace poskytne uživatelům možnost analyzovat jejich experimentální data. Knihovna obsahuje metodu Matching Pursuit, která rozkládá signál na lineární kombinaci bazových funkcí, tzv. atomů. V každé iteraci je vybrána funkce, která nejlépe odpovídá vstupnímu signálu. Tato funkce se odečte od signálu a zbytek je vstupem další iteraci. Pro dekompozici signálu jsou použity Gaborovy atomy. Další metodou je Diskrétní a Spojitá Waveletová transformace. Algoritmus spočívá ve výběru mateřské funkce, tzv. waveletu a výpočtu koeficientů translace a rotace. Wavelet je takto upravován, dokud neodpovídá původnímu signálu. Poslední transformace, kterou knihovna obsahuje, je Fast Fourier. Fourierova transformace rozkládá původní signál na kombinaci periodických funkcí.

Integrace knihovny se skládá z několika částí. První část se zabývá načítáním experimentálních dat. Data jsou poskytována nástrojem Brain Vision Recorder v několika formátech. Jeden experiment zahrnuje hlavičkový soubor, kde jsou informace o datovém souboru, soubor s binárními daty a soubor s průměrnými hodnotami v binární podobě. Algoritmus načte data z binárních souborů a vrátí číselné hodnoty signálu. Druhá část spočívá ve vlastní integraci. Byly vytvořeny webové stránky s formuláři pro uživatele, algoritmy pro spuštění transformací a jejich vizualizaci.

¹ Jan Štěbeták, student navazujícího studijního programu Inženýrská informatika, obor Softwarové inženýrství, e-mail: stebjan@students.zcu.cz

4 ZÁVĚR

Integrace knihovny pro zpracování EEG signálu do portálu přinesla uživatelům možnost analyzovat experimentální data. Byl vytvořen algoritmus pro načítání dat, který bude později poskytnut jako *jar* knihovna. Tuto knihovnu budou moci použít ostatní aplikace, které budou načítat data vytvořená nástrojem Brain Vision Recorder.

Do budoucna plánujeme vylepšení způsobu zobrazování výsledků transformace a použití algoritmů pro detekci komponenty P3.

LITERATURA

Kellnhofer, P., 2011. *Knihovna pro zpracování signálů*. Západočeská Univerzita, Plzeň.

Luck, S., 2005. *An Introduction to the Event-Related Potential Technique*. MIT Press, Cambridge.

Mouček, R., Ježek, P., *System for EEG/ERP data and metadata storage and management*, Západočeská Univerzita, Plzeň

Walls, C., 2007. *Spring in Action*. Spring Dallas User Group, Dallas.