

Tým 2:

Extrakce příznaků

Zadání:

- předzpracovaná data z měření emocí segmentovat a extrahovat příznaky
- provést segmentaci podle značek
- vypočítat na jednotlivých segmentech příznaky (následuje minimální výčet):
 - minimální a maximální hodnotu, střední hodnotu, směrodatnou odchylku, medián
 - průměr a maximum hodnot první a druhé derivace
 - koeficient šikmosti (skewness) a koeficient špičatosti (kurtosis)
 - absolutní a relativní výkonová spektrální hustota (Fourierova transformace autokorelačních časových úseků) pro frekvenční pásma alpha (7-12 Hz), beta (12-30Hz), gama (30-40 Hz), theta (3-7 Hz), delta (0.1-3 Hz)
 - Shannonova entropie

Výstup:

- segmentovaná data (hranice segmentů)
- matice příznaků
- komentované funkce pro segmentaci a výpočet příznaků
- report popisující metody použité při segmentaci a extrakci příznaků

Pokyny:

Segmentace:

- data rozdělit na segmenty o délce prezentace stimulu
- data rozdělit podle značek - signál bude rozdělen na tolik segmentů, kolik bylo prezentováno emočních obrázků a pauz mezi nimi (příznaky budou počítány pouze na segmentech s prezentovanými emočními obrázky)

Matice příznaků

- každý sloupec představuje jeden segment (časový úsek dat)
- každý segment je popsán sadou x příznaků (pozor je-li příznaků x , pak bude ve skutečnosti počítat $x*19$ příznaků a matice bude mít $x*19$ řádků, protože příznaky počítáte pro každou elektrodu a elektrod je 19)
- pro každý segment budete mít tedy napočítáno $x*19$ hodnot příznaků
- mezi příznaky můžete zahrnout i koeficienty vlnkové transformace (wavelet transform), koherence a korelace mezi jednotlivými elektrodami

Intro:

Za 70 letou historii elektroencefalografie bylo předneseno mnoho různých přístupů k extrakci příznaků z EEG signálu. Snaha o matematické modelování EEG signálu nepřinesla ovšem kýžené výsledky, neboť doposud nebyl nalezen žádný jednoduchý dynamický model, který by dokázal popsat variabilní EEG signál a propojit ho s aktivitou jednotlivých nervových buněk. Zatím se podařilo modelovat pouze kratší úseky signálu.

Pokud budeme považovat signál za stochastický, pak je možné dynamiku signálu studovat na základě pravděpodobnosti - statistických odhadů. Signál lze popsat na základě stochastických konceptů (rozložení pravděpodobnosti), ale pouze na krátkých časových úsecích. Tedy po segmentaci lze provést rutinní výpočet statistických charakteristik signálu. Obtížnou úlohou zůstává nalezení správných hranic segmentů.

Přehled metod:

- Metody, které je možné použít pro extrakci příznaků:
- Segmentace

- adaptivní
- podle značek
- Fourierova transformace pro výpočet výkonové spektrální hustoty
- Skryté markovovské modely pro výpočet statistických parametrů

Literatura:

S.Tong, N.V.Thakor: Quantitative EEG analysis methods and Clinical applications
S.Sanei, J.A.Chambers :EEG signal processing
<http://cyber.felk.cvut.cz/research/theses/papers/92.pdf>