

Uporaba kepstralne analize za klasifikacijo EEG posnetkov

Avtor: Luka Matič

Mentor: izr. prof. dr. Peter Rogelj

Marec 2026

Motivacija

- ▶ EEG signali vsebujejo kompleksne frekvenčne komponente.
- ▶ Klasična spektralna analiza ne razkrije vedno vseh značilnosti.
- ▶ Potrebujemo napredne metode za boljšo klasifikacijo signalov.
- ▶ Kepstralna analiza omogoča vpogled v strukturo spektra.

Cilji in plan dela

- ▶ Ali je kepstralna analiza primerna za klasifikacijo motoričnih dogodkov v EEG signalu.
- ▶ Analiza EEG signalov iz javnega dataset-a.
- ▶ Izvedba spektralne analize.
- ▶ Izvedba kepstralne analize.
- ▶ Primerjava metod.
- ▶ Klasifikacija signalov na podlagi značilk.

Uporabljena orodja

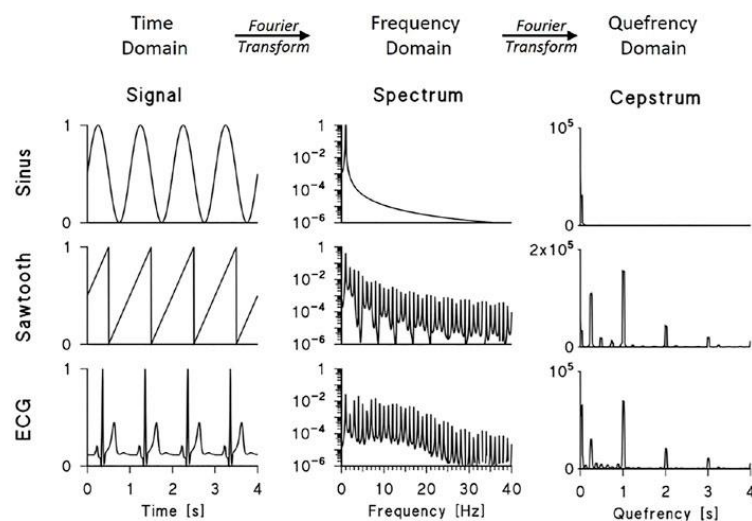
- ▶ MATLAB za obdelavo signalov.
- ▶ EEGLAB toolbox za delo z EEG podatki.
- ▶ Signal processing toolbox, Statistics and Machine Learning Toolbox
- ▶ Javni dataset PhysioNet EEG Motor Movement/Imagery Dataset.

Podatkovni vir (PhysioNet)

- ▶ EEG Motor Movement/Imagery Dataset.
- ▶ 64-kanalni EEG posnetki.
- ▶ Vključuje različne motorične naloge.
- ▶ Vzorčenje: ~160 Hz.
- ▶ Sodelovalo 109 oseb.
- ▶ Uporaben za klasifikacijo možganskih aktivnosti.

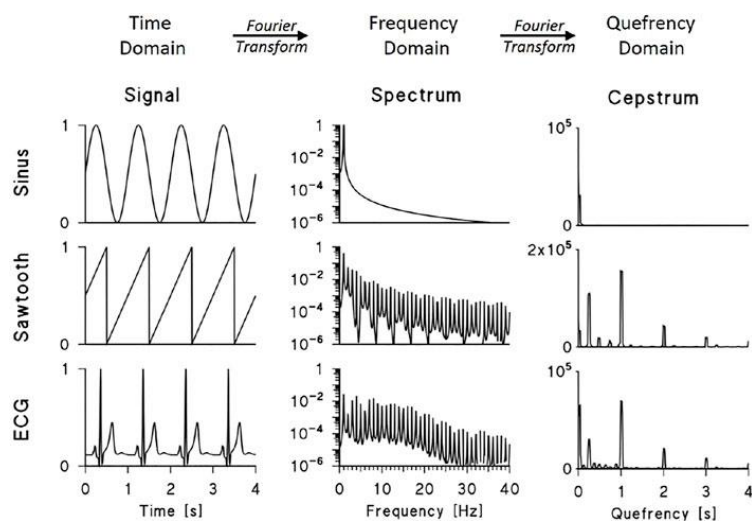
Spektralna analiza

- ▶ Temelji na Fourierovi transformaciji.
- ▶ Pretvori signal iz časovne v frekvenčno domeno.
- ▶ Omogoča analizo osnovnih in višjih harmonskih komponent.
- ▶ Uporabljamo jo kot osnovo za primerjavo.



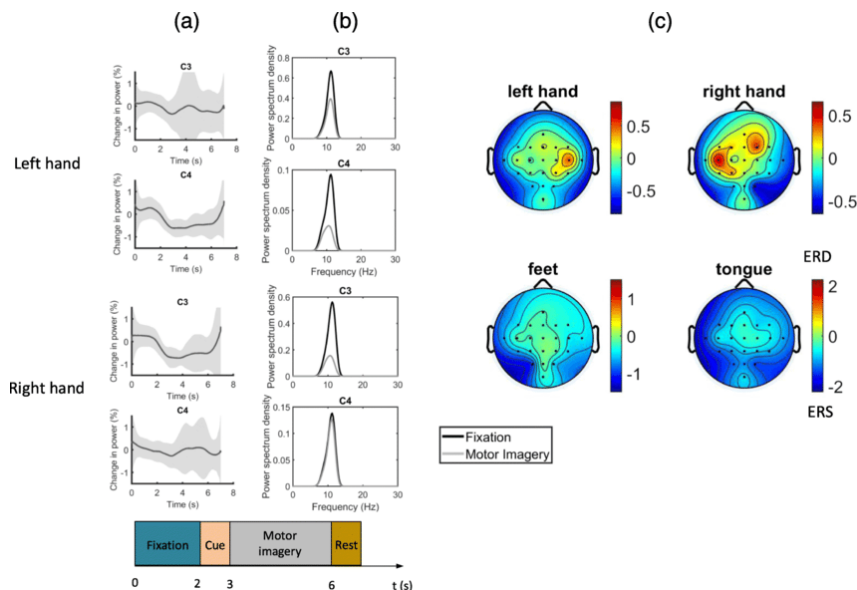
Kepstralna analiza

- ▶ Izvaja logaritem spektra in nato inverzno Fourierovo transformacijo.
- ▶ Omogoča zaznavo periodičnosti v spektru.
- ▶ Uporabna za ločevanje virov signalov.
- ▶ Lahko bolje zajame strukturo EEG signalov.



Značilke (features)

- ▶ Značilke so merljive lastnosti signala.
- ▶ Primeri: energija, frekvenčni pasovi, kepstralni koeficienti.
- ▶ Uporabljajo se kot vhod za klasifikacijo.
- ▶ Pomembna je izbira relevantnih značilk.



Pričakovani rezultati

- ▶ Primerjava uspešnosti spektralne in kepstralne analize.
- ▶ Ugotoviti, ali kepstralna analiza izboljša klasifikacijo.
- ▶ Identifikacija situacij, kjer je ena metoda boljša.
- ▶ **Trenutna faza:** zaključuje se delo na spektralni analizi.

Thank you

ANY QUESTIONS?