

## Poročilo za 2. seminarsko nalogo KČR

Avtor: Mateo Kalem, 63170135

### Povzetek

Za nalogo pri predmetu KČR je bilo potrebno za poljubni subjekt iz baze EEGMMI DS implementirati vmesnik možgani-računalnik, ki bi klasificiral obe motorični aktivnosti ali pa zamišljanje motoričnih aktivnosti.

### Uvod

Za nalogo pri 2. seminarju pri predmetu KČR sem izbral implementacijo vmesnika možgani-računalnik za klasifikacijo med dvema motoričnima aktivnostima. Izbral sem posnetke, ki vsebujejo zamišljanje motoričnih aktivnosti, torej posnetke 4, 8 in 12. Implementiral sem ga pomočjo metode Skupnih prostorskih vzorcev (angl. Common Spatial Patterns, CSP).

### Metode

Za razvoj vmesnika sem uporabil razvojno okolje Matlab. To je visoko profesionalno okolje, ki omogoča možnosti za računanje, vizualizacijo in programiranje v enostavnem programskem jeziku. V njemu sem razvil metodo CSP, to je metoda ekstrakcije značilnosti, ki projicira večkanalne EEG signale v podprostor signalov (prostor komponent), kjer maksimizira varianco vzorcev enega stanja in istočasno minimizira varianco vzorcev drugega stanja. Za učinkovito delovanje metode CSP sem matriko  $W$  izračunal na osnovi povprečnih intervalov zamišljanj obeh stanj, oziroma na osnovi učnih intervalov. Prav tako sem intervale zamišljanja bral glede na časovni interval, ki sem ga definiral v kodi, npr. 4 s. Nato sem v prostoru stanj signale filtriral s KEO filtrom od 8-13 Hz in izločil značilke s pomočjo operatorjev Var in Log. Za klasifikacijo značilk sem uporabil klasifikatorja LDA in QDA.

### Rezultati

Za izvedbo naloge sem iz podatkovne baze EEGMMI DS izbral subjekt S053. Nad njim sem izvedel svojo skripto, kjer sem implementiral metodo CSP, KEO filtriranje in izločanje značilk. Nato sem pognal skripto za klasifikacijo, za glavna klasifikatorja sem si izbral LDA in QDA, za določanje zmogljivosti klasifikacije sem uporabil mere, kot so senzitivnost, specifičnost, klasifikacijska točnost in površina pod krivuljo ROC. Rezultati so sledeči:

Ime	SE	SP	CA	AUC
LDA	81.82	86.96	84.44	84.52
QDA	81.82	86.96	84.44	81.85

Opazil sem, da sta si rezultata skoraj da identična, edina razlika je pri vrednosti AUC (površina pod krivuljo ROC). Klasifikacijska točnost (CA) je zelo dobra, saj je dosegla dobrih 84 %. V tem primeru sem intervale zamišljanja bral vsakih 4 sekund. Nato sem se odločil, da bom interval spremenil na 3s, za primerjavo:

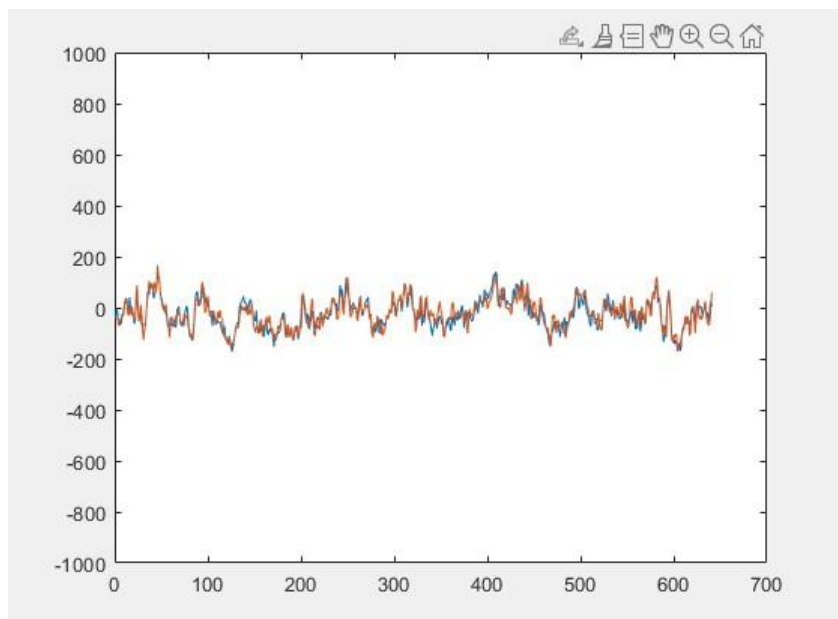
Ime	SE	SP	CA	AUC
LDA	81.82	86.96	84.44	91.13
QDA	81.82	82.61	82.22	83.90

Torej, če spremenim časovni interval, moji rezultati ne doživijo večjih sprememb, razen pri klasifikatorju QDA, ki je dosegel manjšo klasifikacijsko točnost.

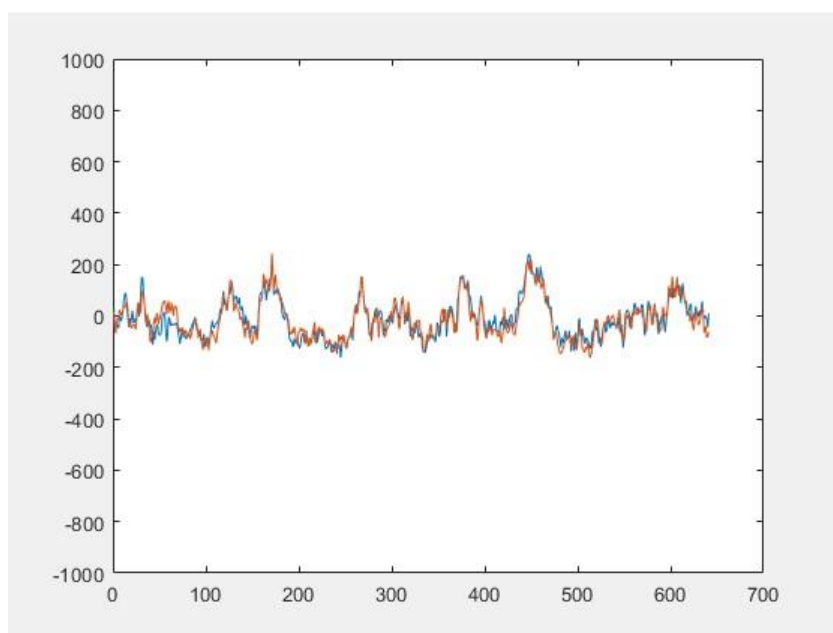
### Zaključek

Z rezultati seminarske naloge sem zadovoljen. Program je dosegel visoko klasifikacijsko točnost za moj izbrani subjekt. Kar me skrbi je podobnost rezultatov pri klasifikatorjema. Za bodoče delo bi lahko izbral še kakšen klasifikator in njegove rezultate primerjal s temi, ki sem jih dobil s pomočjo LDA in QDA.

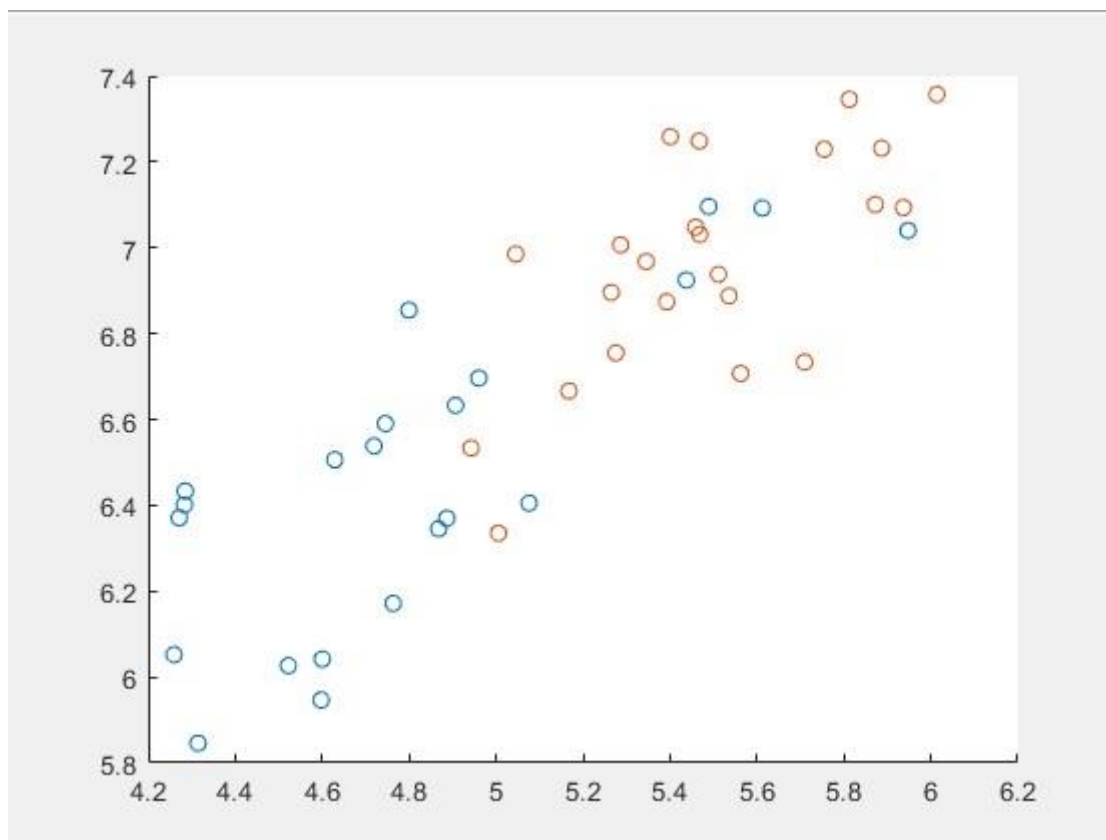
### Grafi iz skripte



Slika 1 Povprečje intervalov zamišljanja za levo roko.



Slika 2 Povprečje intervalov zamišljanja za desno roko.



Slika 3 Prikaz značilk z diagramom raztrosa.