

PROIECT INGINERIA REGLĂRII AUTOMATE 2

Lombrea Anca Raluca

PHYSIOLOGICAL-BASED MATHEMATICAL MODELS OF EEG DYNAMICS



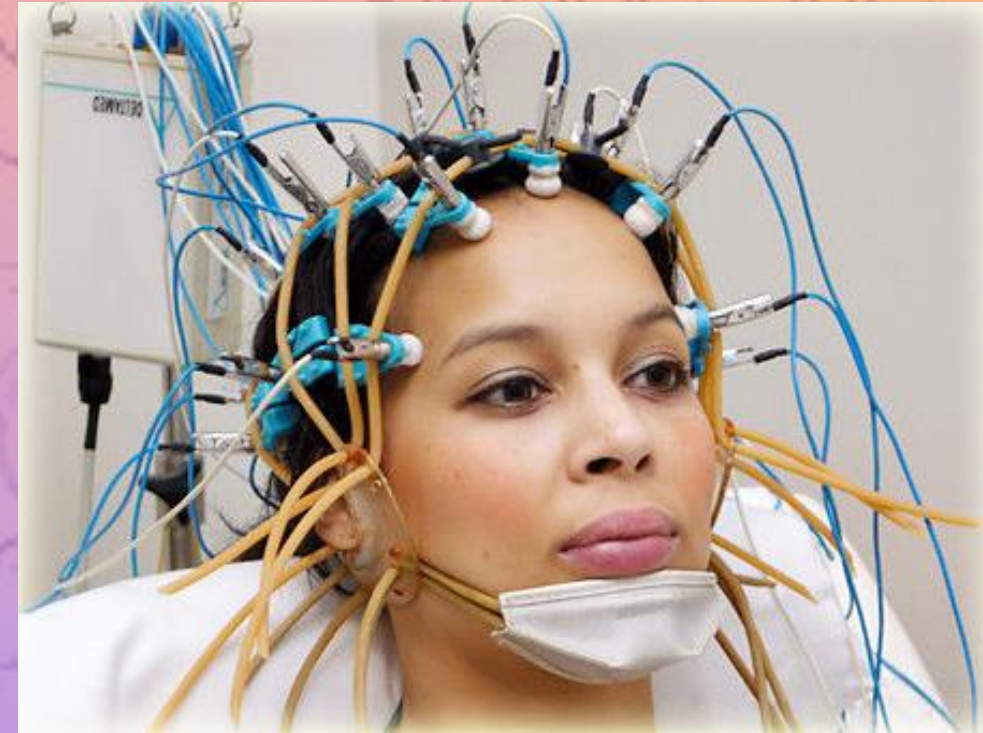
Scopul proiectului
Analiză și proiectare
Concluzii

SCOPUL PROIECTULUI

- Dezvoltarea unui model matematic bazat fiziologic pentru dinamica neuronală din semnalul EEG pentru a prezice riscul de a avea crize de epilepsie post AVC.

Ce este EEG

- Electroencefalograma (EEG) reprezintă înregistrarea, în timp, a activității electrice cerebrale. Captarea se face prin intermediul unor electrozi așezați pe scalp.
- Există un anumit risc la dezvoltarea epilepsiei recundare post AVC, iar pe baza semnalelor EEG se poate ajuta la prevenire și poate la reconsiderarea unei noi abordări în tratamentul acestei patologii.



Objective

- Selectarea datelor (set de 4 persoane cu vârsta sub 10 ani).
- Dezvoltarea unui model matematic pentru a prezice incidența epilepsiei recurente
- Analiza modelului
- Traducerea informațiilor bazate pe model într-un indice ușor de utilizat al riscului pentru epilepsie recurentă.



Specificații

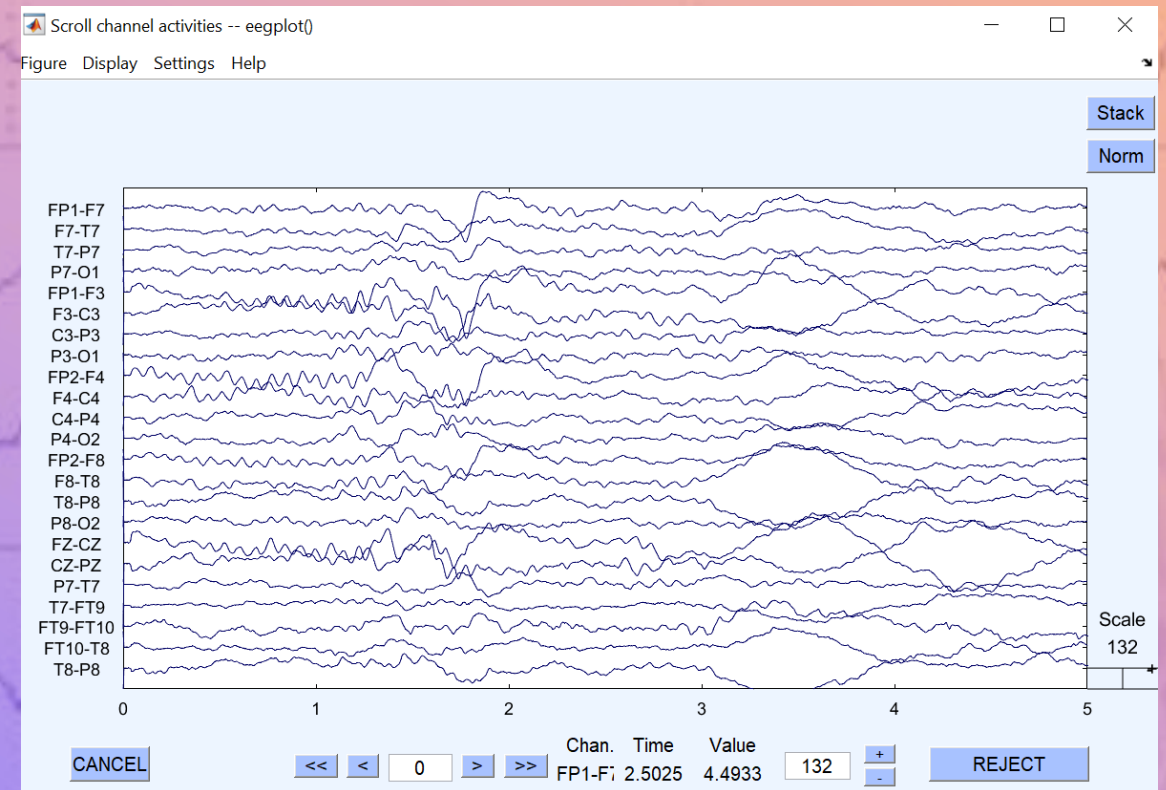
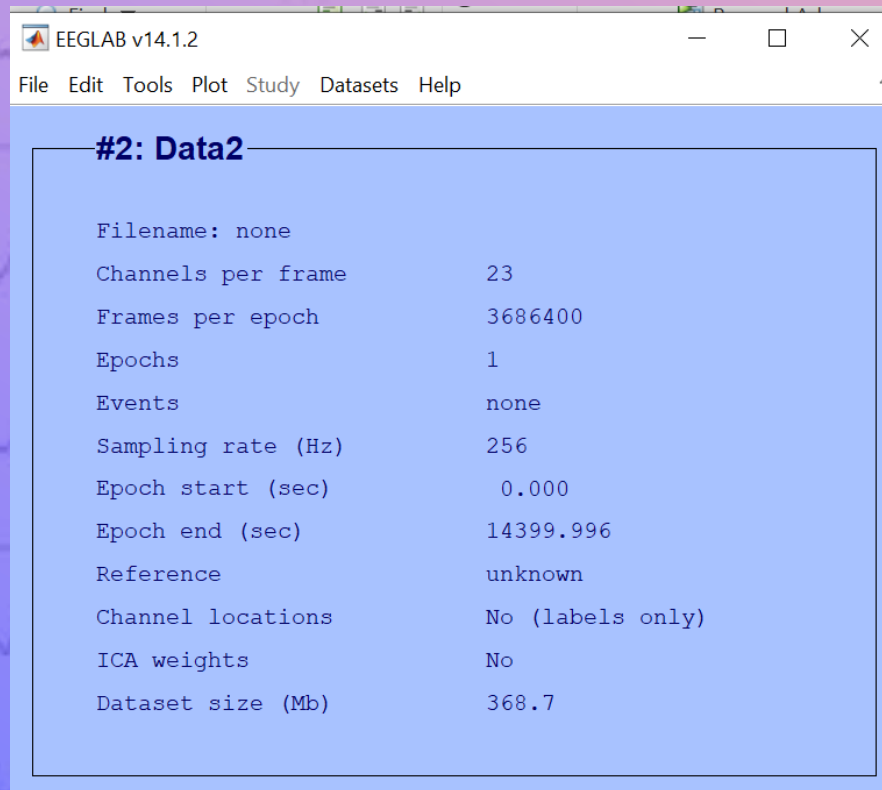
- Toolbox-ul Neural Network Pattern Recognition
- Colectarea datelor de la 4 pacienți
- Antrenarea datelor și obținerea celui mai bun model
- Prezicerea cât mai precisă dacă o persoană este predispusă să aibă o criză de epilepsie în viitorul apropiat (următoarele 35 de minute).
- După obținerea modelului se vor testa, cu ajutorul unei funcții generate din nprtool, performanțele modelului prin introducerea unor seturi de intrare noi

Analiză și proiectare

- Porțiuni cu criză de epilepsie (aproximativ 3-4 minute fiecare)
- Porțiuni din datele obținute înaintea crizei
- Porțiuni post criză (pe perioadă scurtă și lungă de timp)
- `table2array` și `cell2mat` (pentru prelucrarea datelor)
- Matrice de dimensiune 23x2211584 - inputul rețelei neuronale
- Vector linie de dimensiunea 2211584 – folosit ca și target

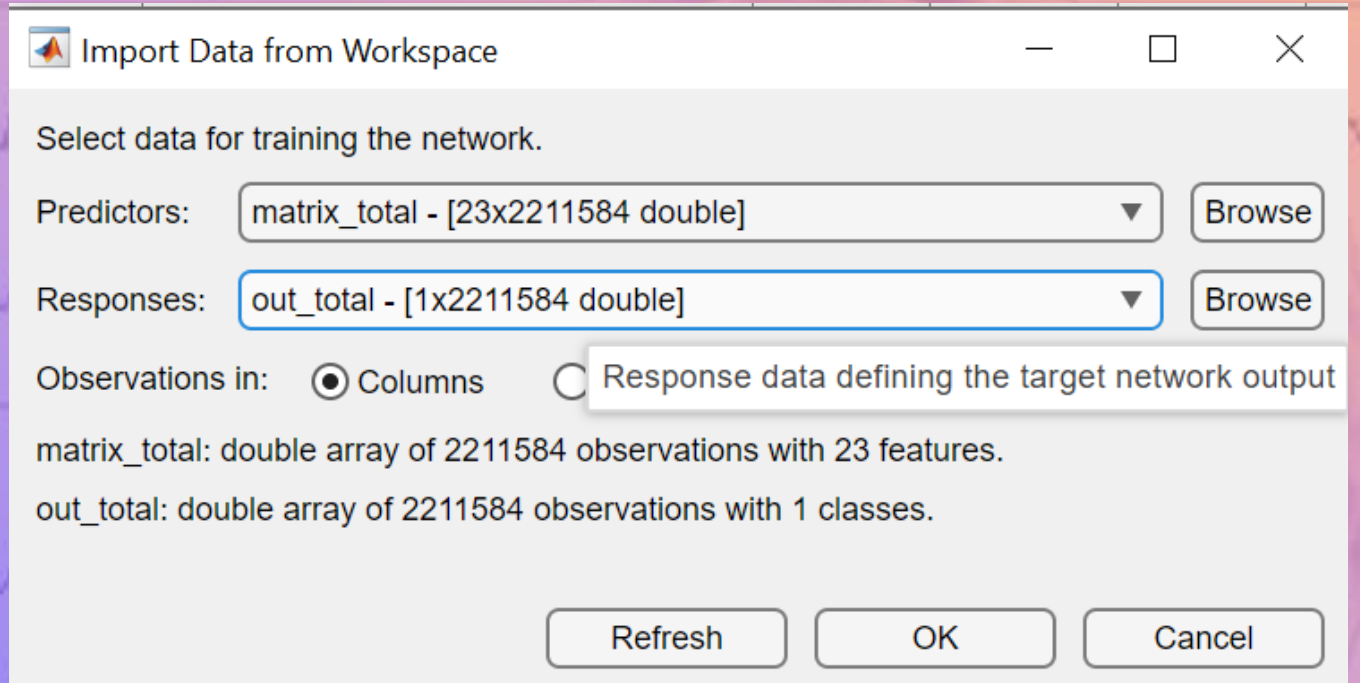
Implementare

- Mediul EEGLAB – importare și plotare date



Implementare

- Mediul Neural Network Pattern Recognition
- nprtool
- Importare date obținute prin trunchiere



Import Data from Workspace

Select data for training the network.

Predictors: Browse

Responses: Browse

Observations in: ☒ Columns ☐ Response data defining the target network output

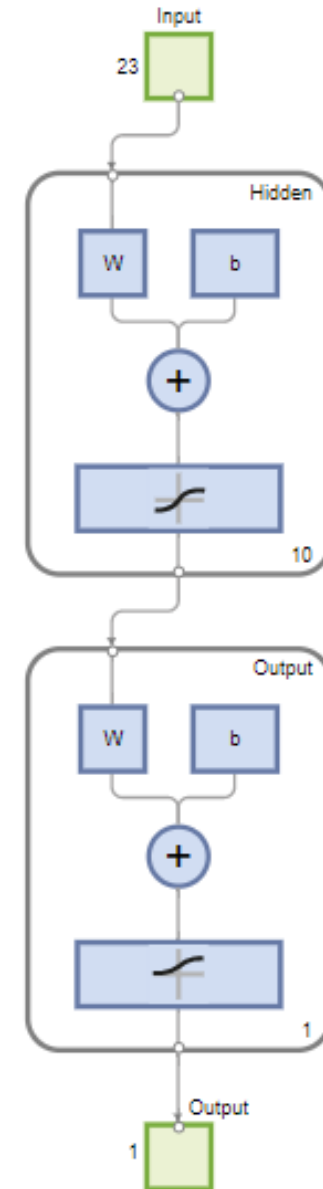
matrix_total: double array of 2211584 observations with 23 features.
out_total: double array of 2211584 observations with 1 classes.

Refresh OK Cancel

Implementare

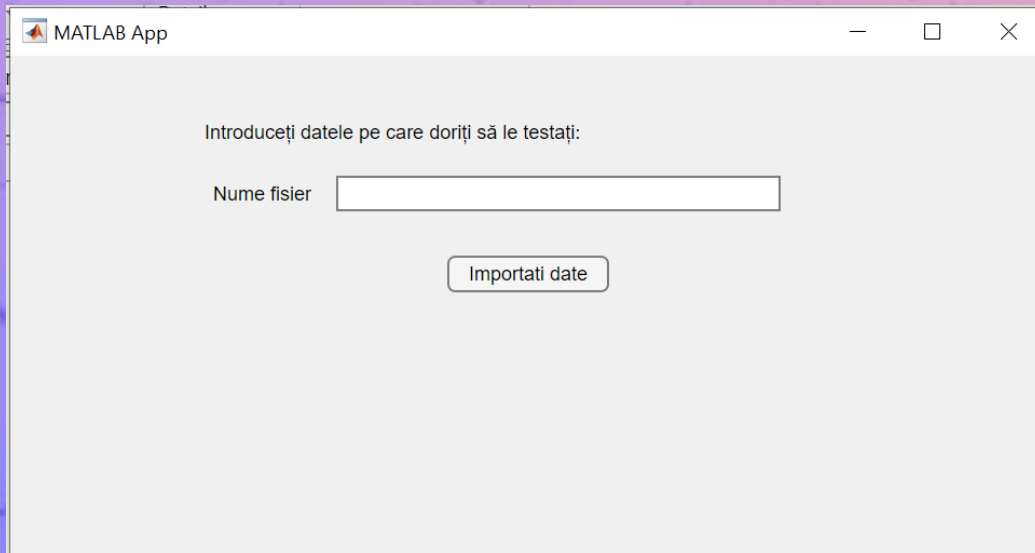
- Alegerea numărului de neuroni
- Train
- Importare model

```
function [y1] = myNeuralNetworkFunction_final(x1)  
%MYNEURALNETWORKFUNCTION neural network simulation function.
```



Implementare

- Mediul App Designer



```
% Button pushed function: ImportatidateButton  
function ImportatidateButtonPushed(app, event)
```

```
    name=app.NumefisierEditField.Value;  
    data=readtable(name);  
    data_nou=table2array(data);  
    data_nou=data_nou';  
    y=myNeuralNetworkFunction_nou(data_nou);  
    M1=median(y);  
    if(M1<0.4)  
        f1=msgbox("Este posibilitate scazuta sa aveti o criza de epilepsie in urmatoarea perioa  
    else  
        f1=msgbox("Este posibilitate ridicata sa aveti o criza de epilepsie in urmatoarea perio  
    end
```

```
end
```


Implementare

- Fișiere pentru testare .xlsx (pentru criză și pentru pre criză)

Introduceți datele pe care doriți să le testați:

Nume fisier

Importati date



Este posibilitate ridicata sa aveti o criză de epilepsie in urmatoarea perioada

OK

Testare

- Testarea a avut loc prin introducerea și antrenarea mai multor seturi de date cu număr diferit de neuroni.
- Leșirea obținută prin apelarea funcției `myNeuratNetworkFunction` va fi comparată cu valoarea 0.4
- $\text{leșire} < 0.4$ - pacientul nu este predispus la apariția unei crize
- $\text{leșire} > 0.4$ - pacientul poate să aibă o criză de epilepsie în următoarele 35 de minute

Concluzii

- Cu cât numărul de neuroni folosiți în antrenarea rețelei neuronale este mai mare, cu atât performanțele se îmbunătățesc
- Date optime: 15 neuroni, intrare de lungime 2211584
- Optimizarea se mai poate realiza prin eliminarea semnalelor nefolositoare (de la mușchi, clipit, mișcarea ochilor ..) fără a afecta informația utilă prin utilizarea algoritmului ICA – Independent Component Analysis.

+



○



●



THANK YOU