

## Inteligență artificială

### Laborator 6 și 7: Rețele neuronale

#### Temă

Considerați următorul set de date <https://archive.ics.uci.edu/dataset/236/seeds> (210 exemple, 7 atribute, 3 clase) ce conține informații referitoare la diferite soiuri de grâu. Utilizați o rețea neuronală multistrat pentru a clasifica datele. Implementați algoritmul Backpropagation.

#### Etape de rezolvare

1. (0.2) citirea datelor din fișier și împărțirea setului de date în date de antrenare și de testare (aleatoriu)
2. (0.1) inițializarea parametrilor (dimensiunea stratului de intrare, a stratului ascuns și de ieșire, rata de învățare, numărul maxim de epoci, etc) și a ponderilor
3. (0.2) funcțiile de activare și derivatele acestora; funcția de eroare
4. (0.5) propagarea înainte: calculează ieșirea neuronilor din straturile ascunse și din stratul de ieșire
5. (0.5) propagarea înapoi: calculează gradientii și actualizează ponderile pentru neuronii din stratul de ieșire și din straturile ascunse
6. (0.3) antrenarea rețelei pentru un număr de epoci
7. (0.2) predicția pe setul de date de testare și afișarea metricilor de performanță

Pentru laboratorul 7: punctele 1-4

Pentru laboratorul 8: punctele 5-7 (20 - 24 noiembrie)

Punctele 5-7 pot fi predate pe 22 noiembrie (săptămâna a 8-a) online, după cum urmează:

- Grupele A1, A2, E1 și E4 între orele 8-12 la <https://uaic.webex.com/meet/ionut.pistol>
- Grupele E2 și E2 între orele 8-12 la <https://uaic.webex.com/meet/madalina.raschip>

Folosirea unei implementări existente a algoritmului Backpropagation, din librării: jumătate din punctaj 4-7 (0.75p)

#### Bonus:

(0.1p) vizualizarea grafică a convergenței (erorile pentru datele de antrenare și/sau de testare în funcție de numărul epocii) și vizualizarea grafică a punctelor clasificate eronat

#### Legături utile

Secțiunea 6.4 Multilayer neural networks (exemplu: pag. 180) a cărții Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems

#### Homework

Consider the following dataset <https://archive.ics.uci.edu/dataset/236/seeds> (210 examples, 7 attributes, 3 classes) which contains information about different varieties of wheat. Use a multi-layer neural network to classify the data. Implement the Backpropagation algorithm.

1. (0.2) read the data from the file and split the dataset into train and test sets (randomly)
2. (0.1) initialize the parameters (the size of the input, of the hidden and the output layer, the learning rate, the maximum number of epochs, etc) and the weights
3. (0.2) implement the activation functions, the derivatives and the error function
4. (0.5) forward propagation: compute the output of the neurons from the hidden layers and from the output layer
5. (0.5) backpropagation: compute the gradients and update the weights for the neurons from the output and the hidden layer
6. (0.3) train the network for a number of epochs
7. (0.2) predict on the test data set and print the performance metrics

For lab 7: solve 1- 4

For lab 8: solve 5-7 (November 20-24)

The homework (5-7) can be presented online on November 22 (week 8):

- Groups E1 and E4 between 8-12 at <https://uaic.webex.com/meet/ionut.pistol>
- Groups E2 and E3 between 8-12 at <https://uaic.webex.com/meet/madalina.raschip>

If you use an existing implementation of the Backpropagation algorithm, from libraries: half of the score for 4-7 (0.75p)

Bonus:

(0.1p) graphical visualization of the convergence (show the errors on training and testing sets as a function of epochs) and the visualization of misclassified points

Useful links:

Section 6.4 Multilayer neural networks (example: page 180) from Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems