

Inteligență Artificială

Laborator 6 si 7: Rețele neuronale

Temă

Implementați algoritmul Backpropagation pentru o rețea neuronală multistrat (cu un strat ascuns) pentru a clasifica date numerice. Considerați următorul set de date:

<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/iris> (150 exemple, 4 atribute, 3 clase).

Etape de rezolvare

1. (0.1) citirea datelor din fișier și împărțirea setului de date în date de antrenare și de testare
2. (0.1) inițializarea parametrilor (dimensiunea stratului de intrare, ascuns și de ieșire, rata de învățare, numărul maxim de epoci, etc) și a ponderilor
3. (0.1) funcția de activare (sigmoidă) și derivata; funcția de eroare
4. (0.4) propagarea înainte: calculează ieșirea neuronilor din stratul ascuns și din stratul de ieșire
5. (0.5) propagarea înapoi: calculează gradientii și actualizează ponderile pentru neuronii din stratul de ieșire și din stratul ascuns
6. (0.2) antrenarea rețelei pentru un număr de epoci
7. (0.1) predicția pe setul de date de testare
8. (0.1) verificarea convergenței (afișarea grafică a erorilor pentru datele de antrenare și de testare în funcție de numărul epocii)

Pentru laboratorul 6: punctele 1, 2

Pentru laboratorul 7: punctele 3, 4

Pentru laboratorul 8: punctele 5-8

Folosirea unei implementări existente a algoritmului Backpropagation, din librării: jumătate din punctaj 4-7 (0.6p)

Bonus:

(0.1p) vizualizarea matricii de confuzie

(0.1p) vizualizare grafică a punctelor clasificate eronat

Legături utile:

- A Step by Step Backpropagation Example

<https://mattmazur.com/2015/03/17/a-step-by-step-backpropagation-example/>

- secțiunea 6.4 Multilayer neural networks (exemplu: pag. 180)

[Artificial Intelligence](#)

Homework

Implement the Backpropagation algorithm for a multi-layer neural network (with one hidden layer) to classify some numerical data. Consider the following dataset:

<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/iris> (150 examples, 4 attributes, 3 classes).

1. (0.1) read the data from the file and split the dataset into train and test sets
2. (0.1) initialize the parameters (the size of the input, hidden and output layer, the learning rate, the maximum number of epochs, etc) and the weights
3. (0.1) implement the activation function (sigmoid), the derivative and the error function
4. (0.4) forward propagation: compute the output of the neurons from the hidden layer 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. (0.2) train the network for a number of epochs
7. (0.1) predict on the test data set
8. (0.1) check the convergence (a graphic to show the errors on training and testing sets as a function of epochs)

For lab 6: solve 1, 2

For lab 7: solve 3, 4

For lab 8: solve 5-8

If you use an existing implementation of the Backpropagation algorithm, from libraries: half of the score for 4-7 (0.6p)

Bonus:

(0.1p) confusion matrix visualization

(0.1p) graphical visualization of misclassified points

Useful links:

- A Step by Step Backpropagation Example

<https://mattmazur.com/2015/03/17/a-step-by-step-backpropagation-example/>

- section 6.4 Multilayer neural networks (example: page 180)

[Artificial Intelligence](#)