

Tema 3

Realizati un clasificator, bazat pe o retea neuronală , pentru cifre scrise de mână.

Pentru antrenament, folositi setul de date mnist. Acesta poate fi gasit, intr-un format usor de incarcat de python la urmatoarea adresa : <http://deeplearning.net/data/mnist/mnist.pkl.gz>

Aceasta este impartita in 3 alte baze de date: training_set, validation_set, test_set. Fiecare din cele 3 baze de date are doi vectori de lungime egala.

1. Un set de cifre scrise sub forma unui vector de lungime 784. Cifrele reprezentate in baza mnist au dimensiunea 28x28 pixeli si sunt reprezentate sub forma unui vector. (cele 28 de linii din matrice sunt scrise una dupa alta, formand un vector de lungime $28 \times 28 = 784$). Fiecare pixel din matrice are o valoare intre 0 si 1, unde 0 reprezinta alb, 1 negru, iar o valoare intre reprezinta o nuanza de gri.
2. Un label pentru fiecare element din primul set, mai exact o cifra de la 0 la 9

Cele 3 baze de date, au urmatoarea utilitate si numar de elemente:

- training_set (baza de date folosita la antrenament); 50000 de elemente
- validation_set (baza de date folosita pentru a ajusta hyper parametrii) 10000 de elemente
- test_set (baza de date pe care se face testarea algoritmului); 10000 de elemente

Baza de date a fost salvata cu ajutorul modulului de python cPickle (un modul foarte folosit pentru a serializa datele).

Pentru a incarca baza de date, puteti folosi urmatorul cod:

```
import cPickle, gzip, numpy
f = gzip.open('mnist.pkl.gz', 'rb')
train_set, valid_set, test_set = cPickle.load(f)
f.close()
```

Algoritmul de clasificare trebuie sa fie bazat pe o retea neuronală cu 3 straturi (input: 784 elemente, hidden: 100 de elemente, 1 output: 10 elemente). Neuronii din primul si al doilea strat vor folosi functia de activare sigmoid. Ultimul strat poate folosi deasemenea functia de activare sigmoid, dar mai indicat ar fi softmax. Output-ul retelei neuronale va fi dat de de numarul neuronului din ultimul strat cu valoarea de output cea mai mare.

Pentru punctaj maxim trebuie:

- reteaua neuronală trebuie sa fie functionala si a obtineti detectie de peste 95%
- functia de cost trebuie sa fie cross-entropia

- ultimul strat trebuie sa aiba ca functie de activare, functia softmax
- weighturile trebuie sa fie initializare corespunzator
- se foloseste cel putin una din urmatoarele tehnici:
 - L2 regularization + momentum
 - Dropout
 - RMSprop

Fara niciuna din optimizarile de mai sus, tema valoreaza 15p