Perceptron

Acest cod implementeaza un model de detectie a literelor folosind perceptronul.

Sunt definite cateva valori initiale cum ar fi dimensiunea ferestrei de analiza (w si h), dimensiunea de intrare (input\_size), starea initiala (states), greutatile si bias-ul (weights si bias), pragul (threshold), viteza de invatare (LR) si numarul maxim de iteratii (max\_iterations).

Functia "open\_file" incarca un fisier si il returneaza ca o matrice binara.

Functia "train" are ca input un dictionar care contine litera ca cheie si un set de exemple de acea litera ca valoare. Functia itereaza prin aceste exemple si antreneaza modelul prin ajustarea greutatilor si bias-ului pentru fiecare litera.

Functia "train\_folder" incarca toate fisierele din folderul "data" si le foloseste pentru a antrena modelul folosind functia "train".

Functia "test" ia ca input o matrice binara si returneaza lista de litere care pot fi detectate.

Functia "test\_folder" incarca toate fisierele din folderul "test" si le testeaza folosind functia "test".

**Initializare variabile:**

- w si h reprezinta dimensiunile fiecarei matrici ce reprezinta o litera

- input\_size reprezinta dimensiunea unei matrici ce reprezinta o litera (w \* h)

- states reprezinta starea curenta a matricii ce reprezinta o litera

- weights este un dictionar ce stocheaza valorile ponderilor pentru fiecare litera

- bias este un dictionar ce stocheaza valorile bias-urilor pentru fiecare litera

- threshold reprezinta pragul pentru iesirea retelei

- LR reprezinta viteza de invatare

- max\_iterations reprezinta numarul maxim de iteratii pentru antrenare.

**Functia open\_file:**

Aceasta functie deschide un fisier si il transforma intr-o matrice cu valori binare (1 sau 0) in functie de caracterul din fisier.

**Functia train:**

- Functia primeste datele de antrenare ca un dictionar cu litere ca chei si valori ca liste de matrici ce reprezinta litere.

- Initializeaza valorile ponderilor si bias-urilor pentru fiecare litera la zero.

- Antreneaza datele prin iterarea numarului max\_iterations sau pana cand reteaua a invatat cu succes.

- Intoarce rezultatul antrenarii, valorile ponderilor si bias-urilor si numarul de iteratii.

- Functia primeste datele de antrenare ca un dictionar cu litere ca chei si valori ca liste de matrici ce reprezinta litere.

- Initializeaza valorile ponderilor si bias-urilor pentru fiecare litera la zero.

- Antreneaza datele prin iterarea numarului max\_iterations sau pana cand reteaua a invatat cu succes.

- Intoarce rezultatul antrenarii, valorile ponderilor si bias-urilor si numarul de iteratii.

**Functia train\_folder:**

- Aceasta functie incarca toate fisierele din folder-ul data si le antreneaza folosind functia train.

- Afiseaza rezultatul antrenarii si numarul de iteratii.

De exemplu, un fisier numit "a1.txt" reprezinta caracterul "A" si este prelucrat in functia open\_file, transformat intr-o matrice unidimensionala prin intermediul functiei matrix.reshape(input\_size) si convertit in valori bipolare prin intermediul liniei matrix[matrix == 0] = -1. Acest set de date pentru caracterul "A" este apoi adaugat la dictionarul "data" prin intermediul liniei data[ch].append(matrix).

Acest proces se repetat pentru fiecare fisier cu extensia ".txt" din folderul "data", astfel incat sa fie obtinut un set de date complet pentru toate caracterele care urmeaza sa fie recunoscute. Setul de date este apoi utilizat in functia train pentru a antrena modelul.

**Functia test:**

- Aceasta functie primeste o litera reprezentata ca matrice si intoarce lista de litere gasite prin utilizarea valorilor ponderilor si bias-urilor invatate inainte in model. Procesul include:

- Propagarea inainte a datelor prin retea

- Aplicarea functiei de activare pentru a obtine rezultatele intermediare.

- Compararea rezultatelor intermediare cu valorile tinta pentru fiecare clasa si calcularea erorii.

- Determinarea celui mai probabil rezultat prin aplicarea unei functii de softmax pe rezultatele intermediare.

- Intoarcerea celui mai probabil rezultat sub forma unei litere.

- Aceasta functie poate fi utilizata pentru a testa performanta modelului si pentru a determina acuratetea sa asupra unui set de date de testare.

**Functia "test\_folder"**

- incarca toate fisierele din folderul "test" si le testeaza folosind functia "test".