

TASK 1

Este o implementare a algoritmului de comprimare a imaginilor folosind SVD cu matrici reduse. Acest algoritm descompune matricea imaginii în trei componente: matricea stânga singulară (U), matricea diagonală a valorilor singulare (S) și matricea dreapta singulară (V). Comprimarea se realizează prin selectarea unui număr redus de valori singulare și apoi reconstruirea imaginii utilizând aceste valori singulare selectate și matricile corespunzătoare.

Aplică descompunerea SVD asupra matricei photo, obținând matricele U, S și V. Selectează primele k coloane ale matricii U, primele k rânduri și coloane ale matricei S și primele k coloane ale matricei V și formează matricile reduse corespunzătoare. Calculează matricea new_X și o convertește la tipul de date uint8.

TASK 2

Este o implementare a algoritmului de comprimare a imaginilor folosind SVD.

Calculează media fiecărui rând al matricei photo și o stochează în vectorul miu. Normalizează matricea photo prin scăderea mediei fiecărui rând din matrice. Construiește matricea Z, calculează descompunerea SVD a matricei. Selectează primele pcs coloane ale matricei V și formează matricea W. Calculează matricea Y, Reconstruiește matricea new_X și o convertește la tipul de date uint8.

TASK 3

Este o implementare a algoritmului de comprimare a imaginilor folosind PCA. Acest algoritm extrage caracteristicile principale ale imaginilor și apoi reconstruiește o aproximare a acestora folosind un număr redus de componente principale.

Calculează media fiecărui rând al matricei photo și o stochează în vectorul miu. Normalizează matricea photo prin scăderea mediei fiecărui rând din matrice. Calculează matricea de covarianță Z, vectorii și valorile proprii ale matricei. Ordonează valorile proprii în ordine descrescătoare și păstrează doar primele pcs componente principale. Transformă baza matricei photo Reconstruiește matricea new_X. Adaugă înapoi media rândurilor la matricea new_X pentru a reveni la valorile inițiale. Converteste matricea new_X la tipul de date uint8.

TASK 4

Functia prepare_data() pregătește datele de antrenament prin încărcarea lor dintr-un tabel dat și selectarea unui număr specificat de imagini de antrenament. Returnează o matrice care conține imaginile de antrenament selectate, și un vector care conține etichetele corespunzătoare pentru imaginile de antrenament.

Functia `visualise_image()` primește matricea `train_mat` și un număr de imagine specific `number` ca intrări. Extrage imaginea corespunzătoare din `train_mat`, o remodelează într-o matrice 28x28, pe care o transpune și o convertește într-o imagine `uint8`. Imaginea rezultată este returnată.

Functia `magic_with_pca()` efectuează reducerea dimensionalității folosind PCA pe matricea `train_mat`. Calculează media fiecărei coloane, scade media din matrice, calculează matricea de covarianță și găsește vectorii și valorile proprii ale acesteia. Vectorii proprii sunt sortați în ordine descrescătoare a valorilor proprii, doar primele `pcs` coloane sunt păstrate. Funcția returnează matricea de antrenament transformată `train`, vectorul medie `miu`, matricea transformată `Y` și matricea de vectori proprii `Vk`.

Functia `prepare_photo()` pregătește o imagine de intrare `im` pentru clasificare. Inversează valorile pixelilor, transpune imaginea și o remodelează într-un vector de dimensiune 1x784. Vectorul rezultat este returnat.

Functia `KNN()` implementează algoritmul k-nearest neighbors pentru clasificarea imaginilor. Calculează distanța euclidiană între fiecare rând al lui `Y` și vectorul test. Apoi sortează distanțele și selectează cele mai apropiate `k` valori. În final, prezice eticheta prin calculul mediei celor `k` etichete cele mai apropiate. Eticheta prezisă este returnată.

Functia `classifyImage()` efectuează clasificarea imaginii de intrare `im` folosind PCA. Mai întâi, aplică PCA pe matricea `train_mat` folosind funcția `magic_with_pca`. Apoi preprocesează imaginea de intrare prin scăderea mediei și transformarea ei folosind vectorii proprii calculați. În cele din urmă, folosește funcția `KNN` pentru a prezice eticheta imaginii de intrare.