

## Tema 2 – Metode Numerice

Gherasie Stefania Elena

313CB

### Task 1

Functia Octave citeste imaginea data ca argument si numarul  $k$  reprezentand numarul de valori singulare. Cu ajutorul functiei `svd` se obtin matricele  $U$ ,  $S$ ,  $V$ . Elementele de pe diagonala principala a matricei  $S$  reprezinta valorile singulare ale matricei imaginii, coloanele lui  $U$  sunt vectorii singulari stanga, iar cele din  $V$  fiind vectorii singulari dreapta.

Prin inmultirea matricelor  $U$ ,  $S$ ,  $V$  (tinandu-se cont doar de portiunile adecvate) se obtine  $A_k$ , care reprezinta compresia unei imagini folosind descompunerea redusa a valorilor singulare.

### Task 2

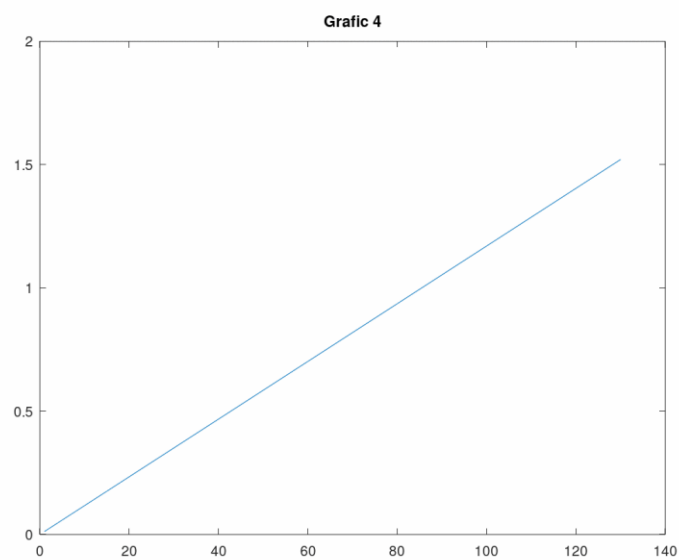
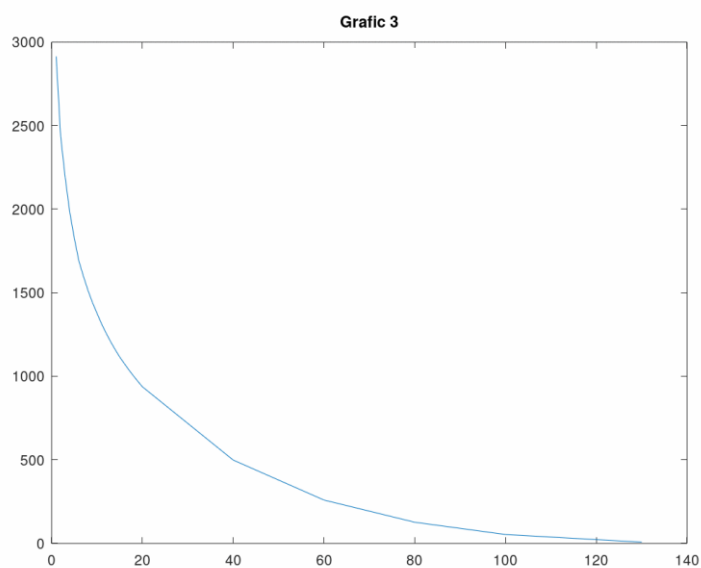
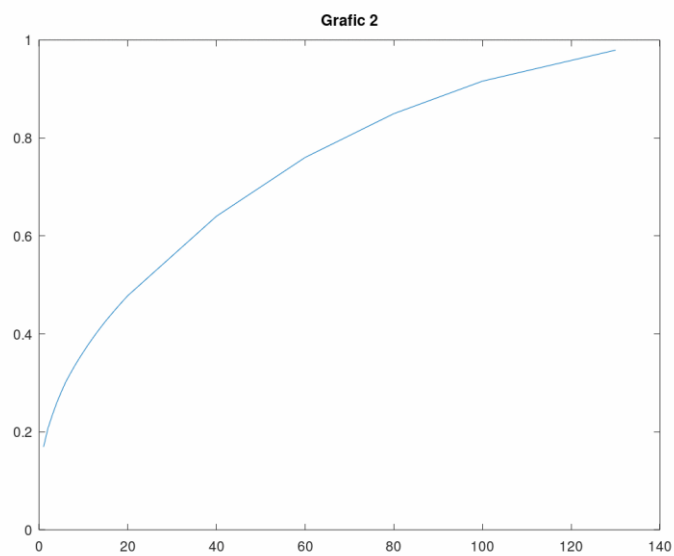
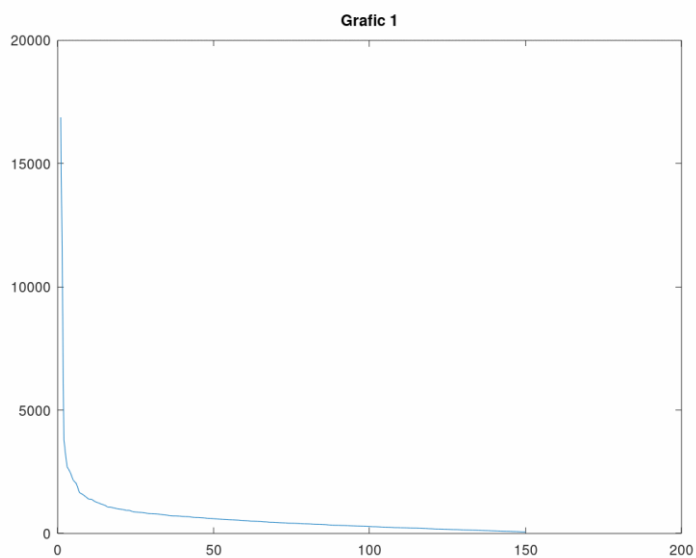
Pentru graficul 1 se obtin matricele  $U$ ,  $S$ ,  $V$ . Se extrag elementele de pe diagonala principala reprezentand valorile singulare intr-un vector  $x$  care se sorteaza apoi descrescator.

Pentru graficul 2 se calculeaza prima data suma valorilor singulare (pana la  $\min(m,n)$ ). Apoi, considerand  $len$  lungimea vectorului de valori  $k$ , se face de  $len$  ori suma pana la  $k$  apoi se face raportul dintre cele 2 valori obtinute si se trec in vectorul rezultat.

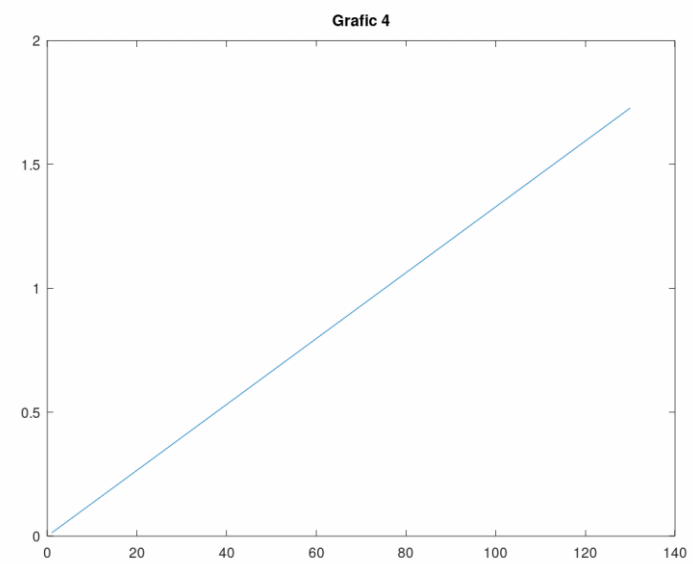
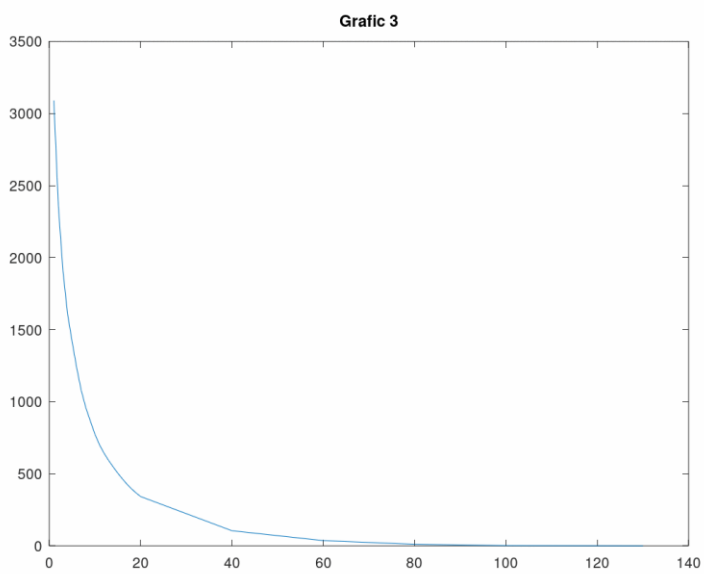
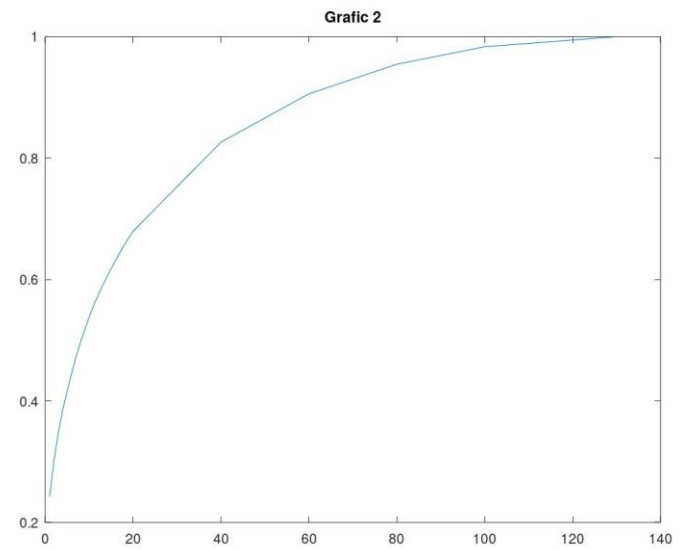
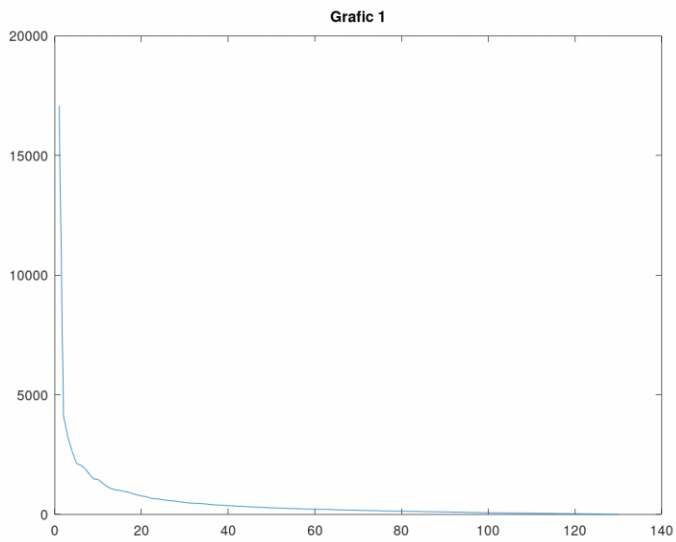
Pentru al treilea grafic pentru fiecare valoare a lui  $k$  se apeleaza functia de la task 1 si se obtine matricea  $A_k$  si se calculeaza conform formulei valorile necesare pentru raport, obtinandu-se eroarea.

Pentru graficul 4 se calculeaza rata pentru fiecare valoarea a lui k conform formulei dupa care se realizeaza graficul.

GRAFICELE OBTINUTE PENTRU IMAGE2.GIF:



## GRAFICELE OBTINUTE PENTRU IMAGE3.GIF:



### Task 3

Se obtine matricea imaginii si se calculeaza  $\mu$  conform formulei din enunt, dupa care se actualizeaza elementele matricei initiale. Se calculeaza Z si se descompune in matricele U, S, V. Se calculeaza matricea W care contine primele k coloane din V, matricea Y si apoi se obtine A\_k.

### Task 4

Se calculeaza  $\mu$  la fel ca la task-ul anterior si se actualizeaza matricea A. Se calculeaza Z, se obtin valorile proprii si vectori proprii. Matricea W contine primele k coloane din V. Se obtine Y si apoi A\_k.

### Task 5

Primul grafic se obtine prin reprezentarea vectorului diagonala al matricei S obtinuta cu ajutorul taskului 3.

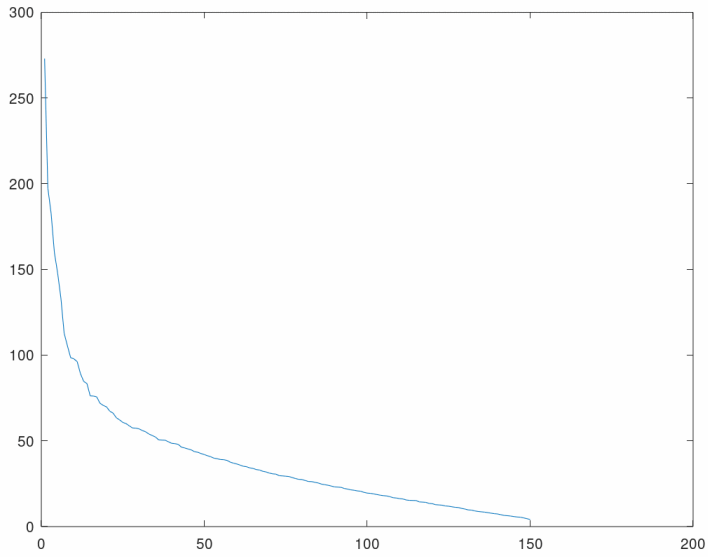
Pentru graficul 2 se calculeaza prima data suma valorilor singulare(pana la  $\min(m,n)$ ). Apoi, considerand len lungimea vectorului de valori k, se face de len ori suma pana la k apoi se face raportul dintre cele 2 valori obtinute si se trec in vectorul rezultat.

Pentru al treilea grafic pentru fiecare valoare a lui k se apeleaza functia de la task 3 si se obtine matricea A\_k si se calculeaza conform formulei valorile necesare pentru raport, obtinandu-se eroarea.

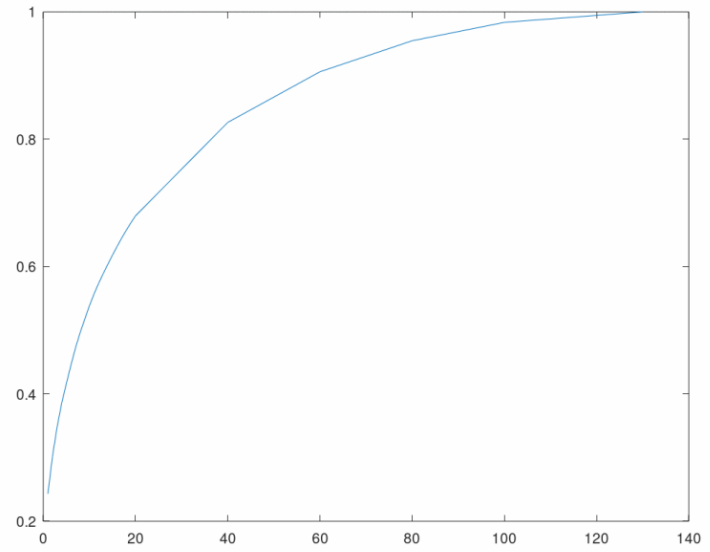
Pentru graficul 4 se calculeaza pentru fiecare valoare k rata si apoi se reprezinta grafic in functie e k.

## GRAFICELE OBTINUTE PENTRU IMAGE2.GIF:

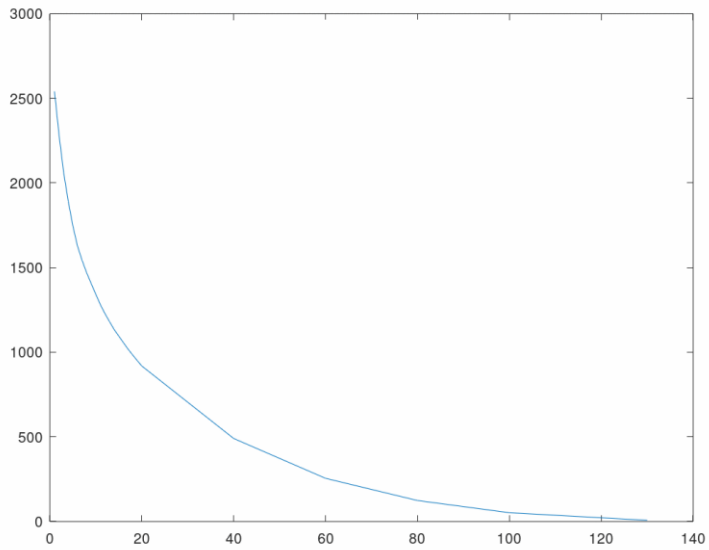
**Grafic 1**



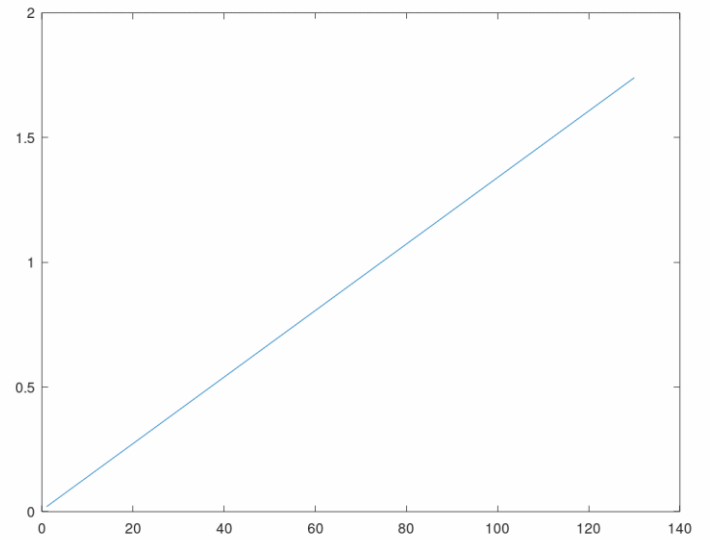
**Grafic 2**



**Grafic 3**

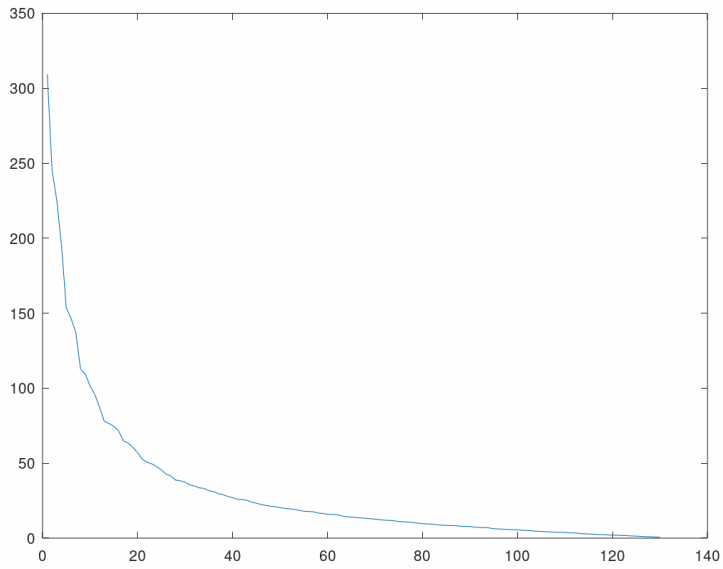


**Grafic 4**

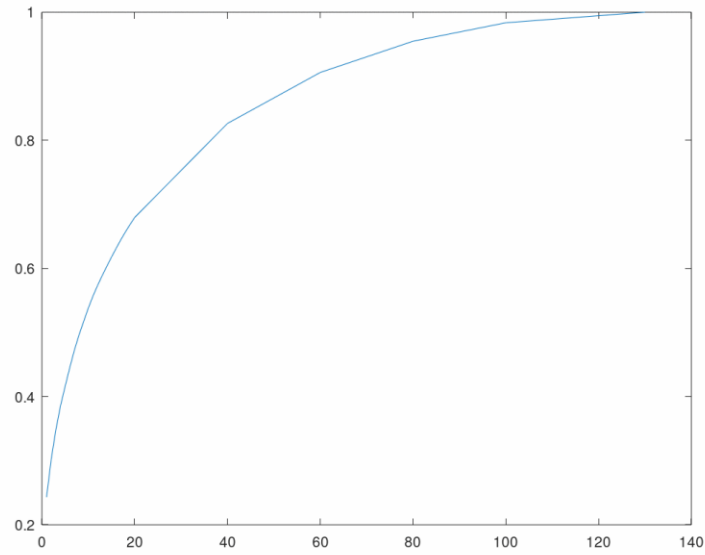


## GRAFICELE OBTINUTE PENTRU IMAGE3.GIF:

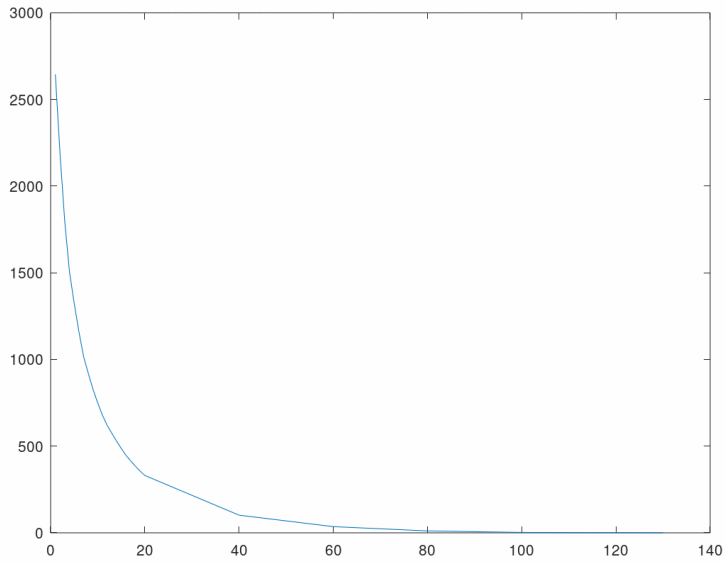
**Grafic 1**



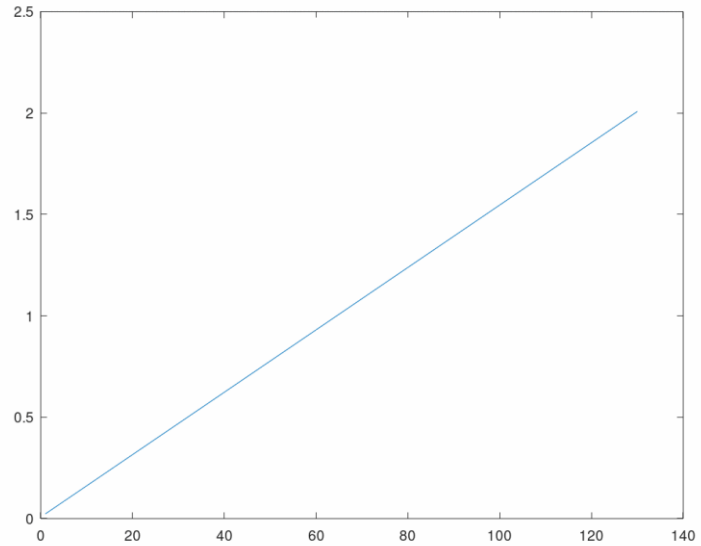
**Grafic 2**



**Grafic 3**



**Grafic 4**



## Task 6

Se citeste fiecare imagine din folderul dataset si se transforma intr-un vector coloana si se pun toti vectorii intr-o matrice T, dupa care se calculeaza media pentru fiecare linie din T. Se calculeaza matricea  $A = T - m$ , valorile proprii si vectorii proprii ai acesteia. Se pun in matricea V1 vectorii proprii corespunzatori valorilor proprii mai mari decat 1 si se calculeaza matricea EigFaces ca produs intre  $B = A * A^T$  si V1.

Se citeste o imagine din fisier si se transforma in vector coloana si se extrage din ea media calculata anterior, aflandu-se apoi PrImg si PrTestImg.

Se calculeaza cea mai mica distanta intre proiectiile obtinute si se retine distanta minima si indexul imaginii.

Functia task6() testeaza daca o imagine este recunoscuta ca fiind una din folderul dataset, daca imaginea contine o fata dar aceasta nu este recunoscuta sau daca imaginea nu este o fata.

Observatii:

-Taskurile 2 si 5 ruleaza destul de greu pentru al treilea grafic.