

Nume: Iuga

Prenume: Florin-Eugen

Grupa: 312CA

Tema 2 MN – Compresia imaginilor folosind metode numerice

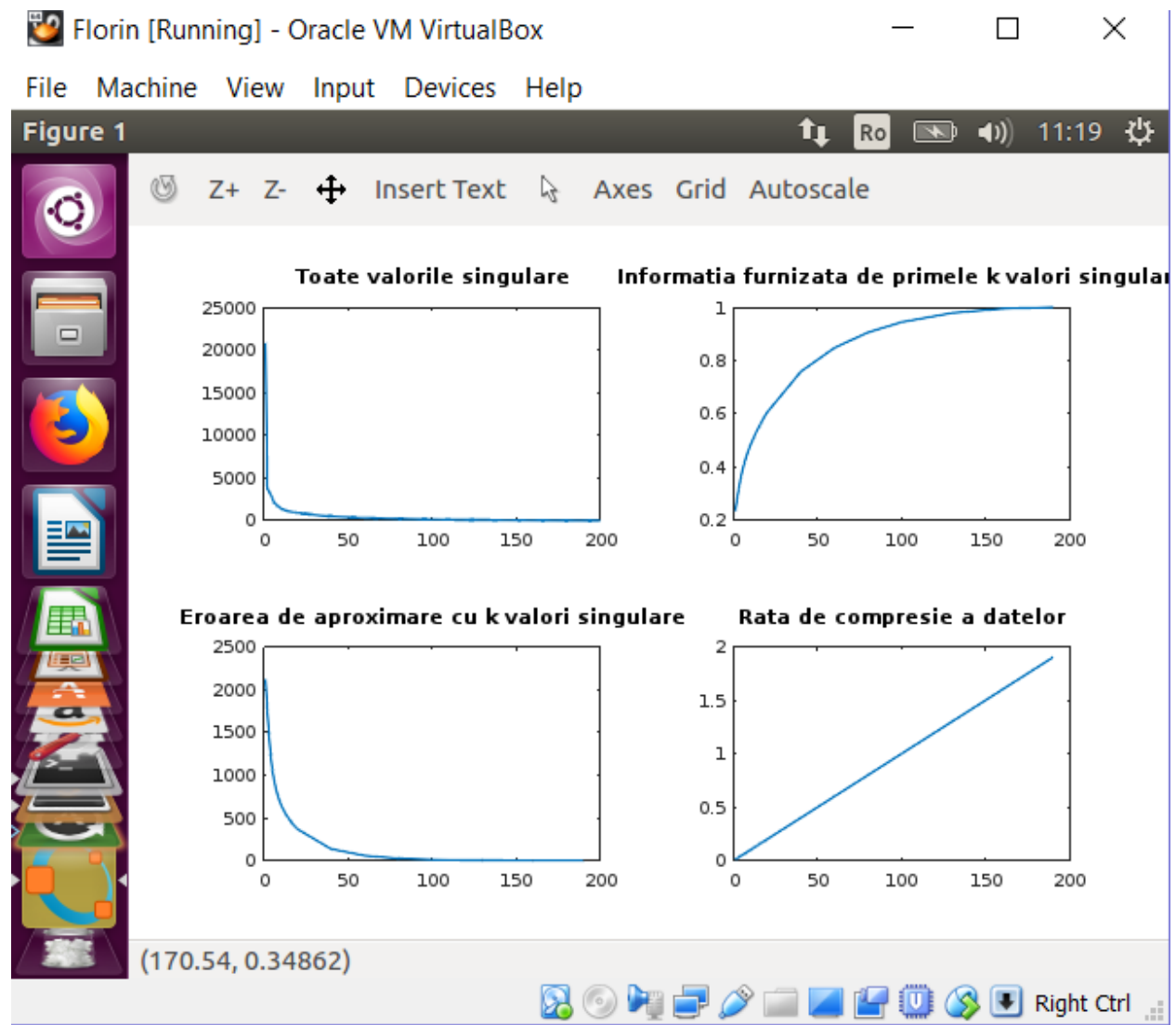
Voi considera in cele ce urmeaza 2 imagini din folderul de input: image1, respectiv image2. Astfel, voi apela pentru fiecare imagine in parte atat functia cerinta2() care intoarce cele 4 grafice avand la baza descompunerea valorilor singulare (respectiv descompunerea redusa a valorilor singulare) cat si functia cerinta5() care va intoarce 4 grafice obtinute prin analiza componentelor principale. In esenta, atat descompunerea valorilor singular (DVS) cat si analiza componentelor principale (PCA) au ca scop compresia imaginilor.

Observatie1: Din cerinta problemei am inteles ca atat functia cerinta2() cat si functia cerinta5() trebuie sa intoarca fiecare cate 4 grafice si ca trebuie aplicat acelasi algoritm pentru oricare 2 poze. In acest sens, am lasat by default ca input pentru ambele functii image1 si am adaugat o linie comentata in cod care citeste image2 in cazul in care doriti sa vedeti output-ul si pentru image2. (puteti decommenta linia respective si sa o comentati pe cea anterioara pentru a vedea rezultatele.)

Observatie2: Voi atasa mai intai graficele obtinute pentru prima imagine (date de cerinta2() si cerinta5()), voi face interpretarea graficelor pentru cerinta2(), iar pentru image2 voi atasa doar graficele deoarece au aceeasi interpretare ca cele pentru image1, singura diferenta fiind la nivelul valorilor.

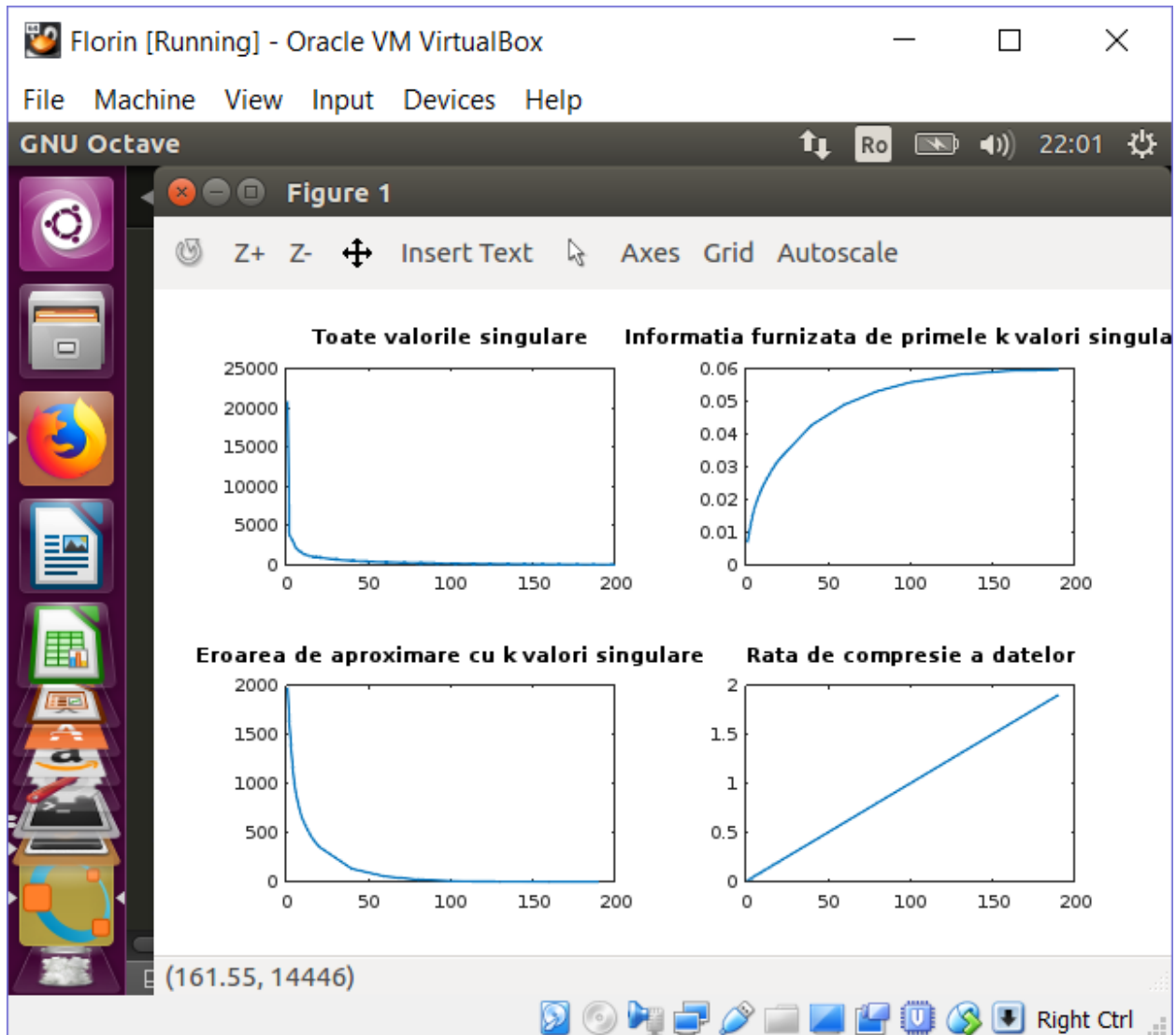
Image1->Grafice si interpretare

Folosind `cerinta2()`, adica DVS:



- ➔ **Primul grafic**, “Toate valorile singulare”, ilustreaza variatia numarului de valori singular, in ordine descrescatoare. Se observa ca exista un numar foarte mic de valori singulare pentru care valoarea lor este mare.
- ➔ **Al doilea grafic**, “Informatia furnizata de primele k valori singulare”, ilustreaza cum informatia creste exponential in functie de numarul de valori singulare. Astfel, pentru aproximativ 150 valori singulare ajungem la o informatie de valoare 1. In acest sens, cu cat numarul de valori singulare creste cu atat creste si “calitatea” imaginii, pentru un numar foarte mare de valori singulare ajungand, probabil, chiar la claritatea imaginii initiale.
- ➔ **Al treilea grafic**, “Eroarea de aproximare cu k valori singulare”, ilustreaza variatia erorii claritatii imaginii in functie de numarul de valori singulare utilizate. Astfel, se observa cu usurinta ca folosind un numar mic de valori singulare, de exemplu 5, rezulta intr-o eroare de aproximativ 1000. Crescand succesiv numarul de valori singulare ajungem sa limitam eroarea la 0, pentru un numar de valori singulare de 70-80. Practic, tot crescand acest numar, eroarea va tinde spre 0, insa, compresia nu va mai fi la fel de eficienta din punct de vedere al memoriei.
- ➔ **Ultimul grafic**, “Rata de compresie a datelor”, ilustreaza rata de compresie a imaginii. Astfel, daca pentru matricea initiala aveam $m \cdot n$ elemente de stocat in memorie, iar prin compresie vom avea de stocat doar $m \cdot k + n \cdot k + k$ elemente, ceea ce ar fi mult mai eficient pentru memorie.

Folosind `cerinta5()`, adica PCA.



Se observa ca am obtinut practic aceleasi grafice si pentru compresia imaginii 1 bazata pe PCA.

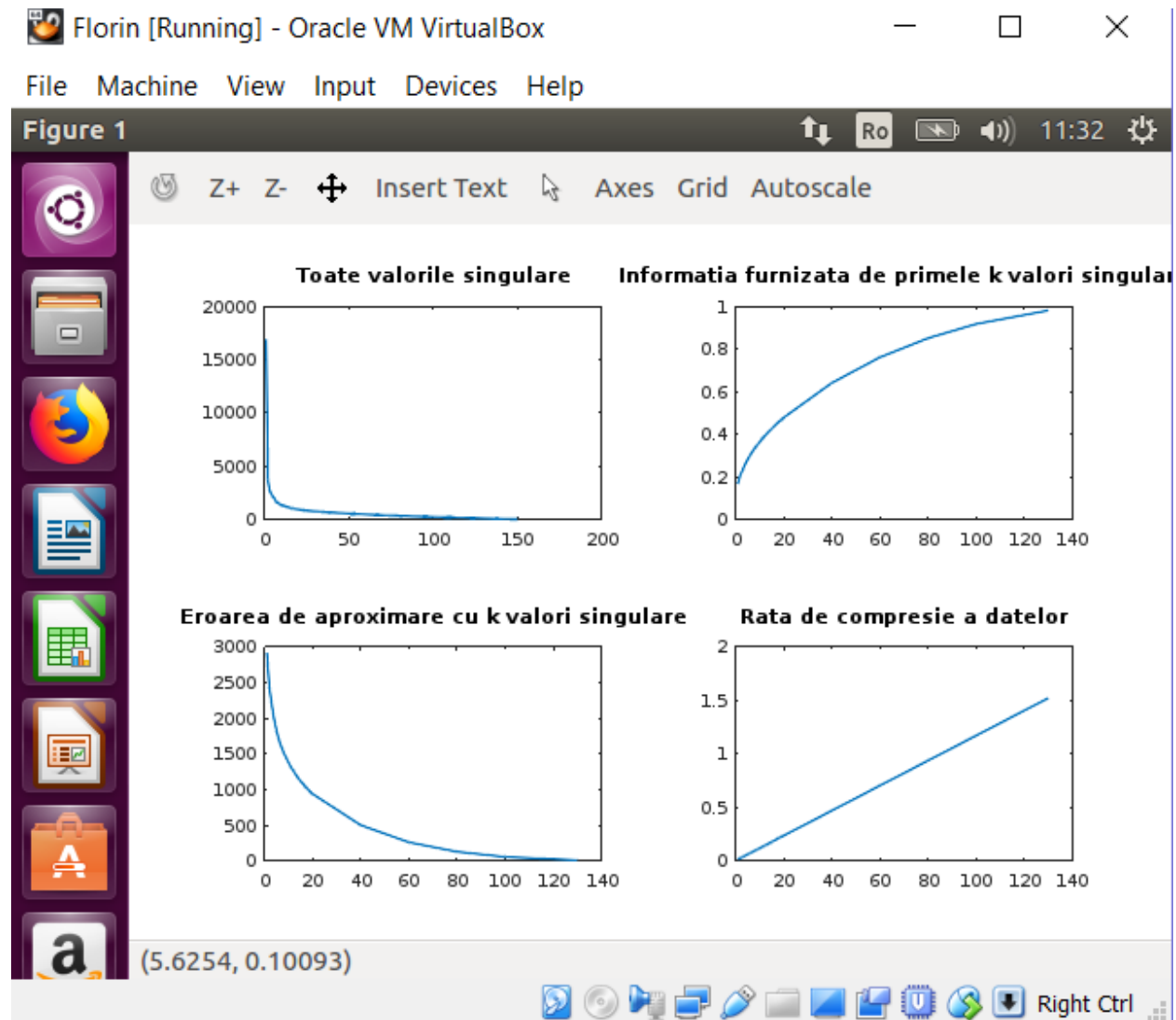
In continuare, voi atasa graficele obtinute prin compresia **image2**.

Image2->Grafice si interpretare

Observatie: Pentru obtinerea graficelor pentru image2 am comentat linia care citea image1 si am decommentat-o pe cea care citea image2.

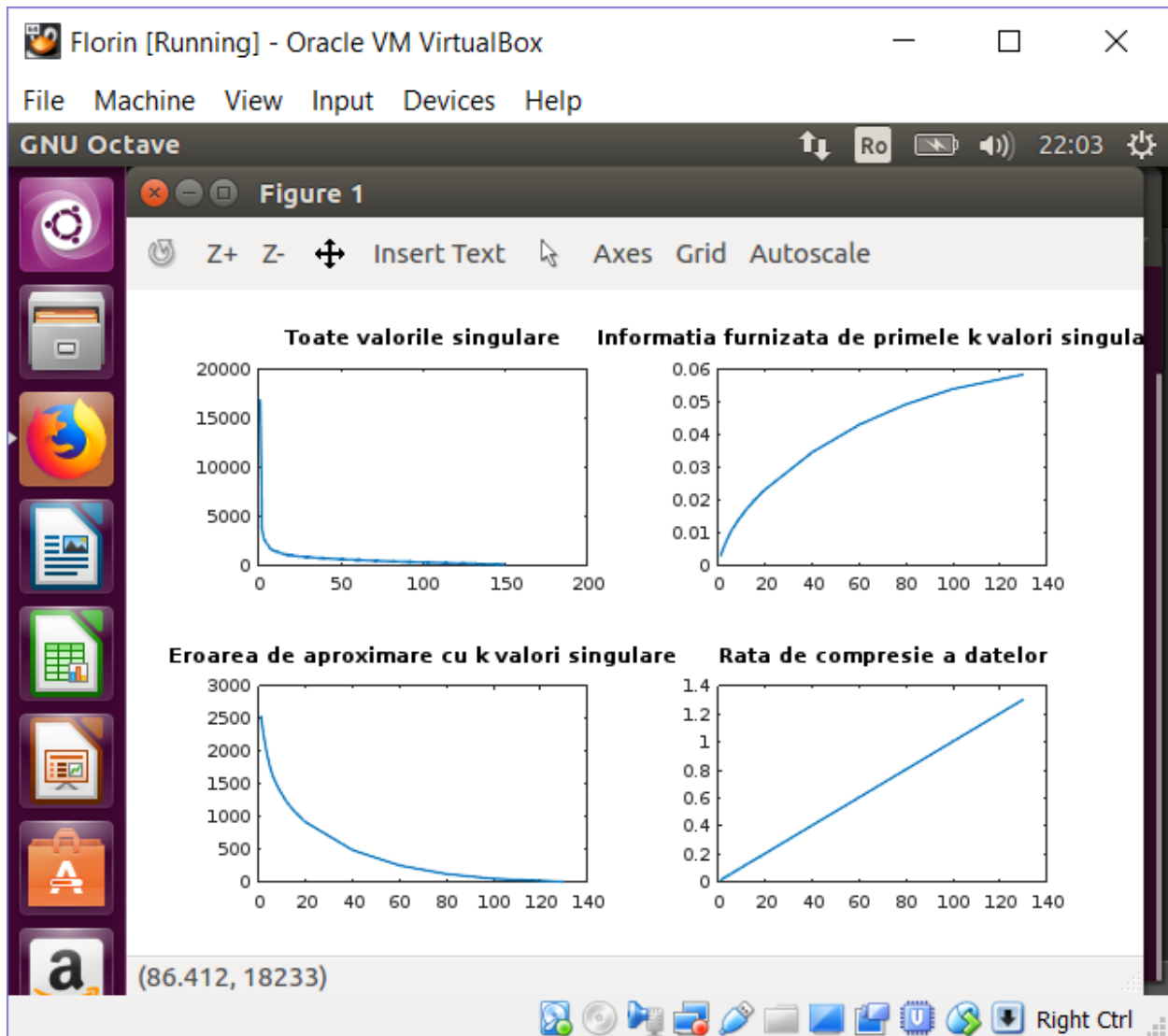
Important: Sunt doua locuri in fiecare functie in care folosesc o anumita imagine, deci trebuie commentate sau decommentate ambele!

Folosind cerinta2(), adica DVS:



Observam ca in cazul graficului cu eroarea de aproximare apare o diferenta fata de image1. Astfel, este nevoie de aproximativ 120 de valori singulare pentru a ajunge la eroarea de 0. Diferente mai apar si la rata de compresie, dar si la informatia furnizata de primele k valori singulare.

Folosind `cerinta5()`, adica PCA.



Observam ca graficele sunt aproximativ asemanatoare, cu mici diferente la graficul cu eroarea de aproximare care, folosind DVS, pleaca de la o eroare maxima de 3000, in timp ce la PCA pleaca de la o eroare de aproximativ 2500. De asemenea, se modifica valorile ratei de compresie, la PCA crescand cu 0.2 la in functie de numarul de valori singulare.