

Vedere Artificială - Tema 1

Realizarea imaginilor mozaic

Obiectiv

Scopul acestei teme este realizarea imaginilor de tip mozaic (Figura 1). O imagine de tip mozaic (o numim *mozaic*) se obține prin înlocuirea blocurilor de pixeli dintr-o imagine de referință cu imagini de dimensiuni mici (le numim *piesele mozaicului*) dintr-o colecție dată. Înlocuirea blocurilor de pixeli cu piese se realizează astfel încât mozaicul rezultat să aproximeze cât mai bine imaginea de referință.

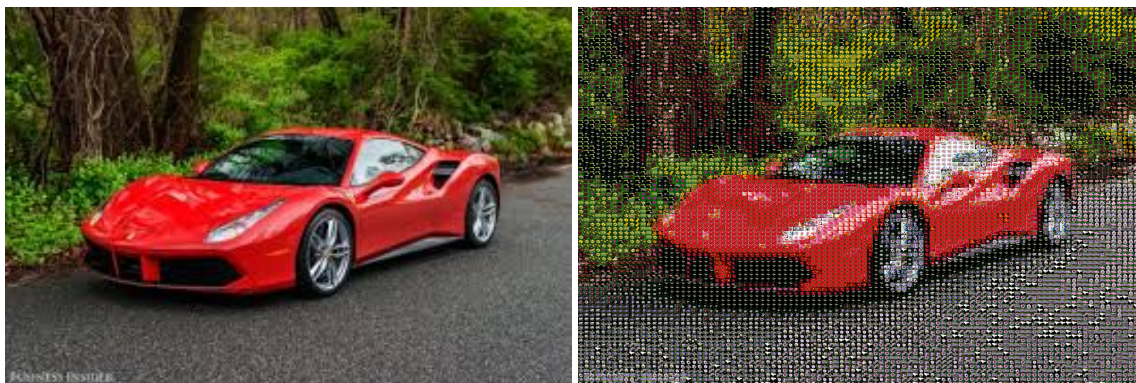


Figura 1: **Imagine de tip mozaic:** pentru imaginea de referință din stânga obținem mozaicul din dreapta. Piesele mozaicului sunt alese dintr-o colecție dată cu 500 de imagini. Fiecare piesă reprezintă o floare (puteți mări documentul pentru a observa acest lucru).

Funcțiile Matlab care vă vor ajuta la implementarea temei sunt în directorul *cod*; imaginile pe care le veți folosi sunt în directorul *data*. Toate detaliile legate de predarea temei le găsiți la sfârșitul acestui document.

Punct de pornire

Scriptul *ruleazaTema.m* vă oferă un punct de pornire în implementarea voastră. Completând toate funcțiile veți rula acest script și veți obține mozaicul dorit. În acest script se citește imaginea de referință pentru care se va realiza mozaicul și se setează diferiți parametri printre care:

- numele directorului în care se află colecția de imagini de dimensiuni mici ce vor constitui piesele mozaicului;

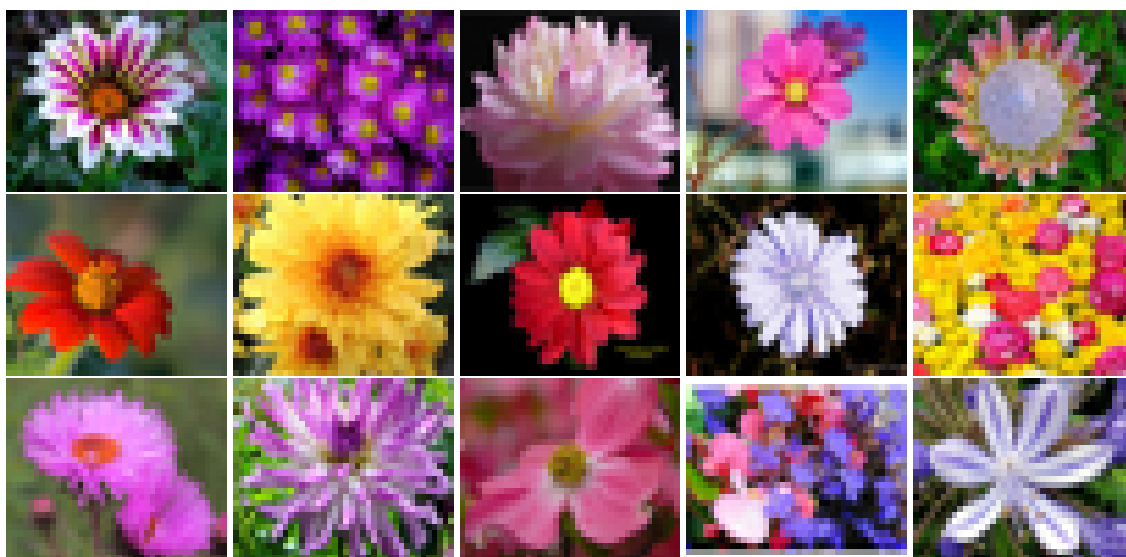


Figura 2: **Colecția de piese pentru realizarea mozaicului:** Primele 15 piese din colecție care sunt folosite pentru realizarea mozaicului. Fiecare piesă din colecție este color și are dimensiunile 30×40 pixeli.

- formatul imaginilor din colecție ('jpg', 'jpeg', 'png', 'tiff', etc) ale pieselor mozaicului. Toate piesele mozaicului trebuie să aibă același format.
- numărul de piese pe orizontală ale mozaicului (setat implicit cu valoarea 100), ce definește dimensiunile mozaicului rezultat;
- criteriul după care se aleg piesele pentru realizarea mozaicului. Există 3 criterii: aleator, după culoarea medie, după distanța euclidiană între culori. Fiecare criteriu este descris în detaliu în secțiunea 1.3.

După setarea parametrilor, scriptul *ruleazaTema.m* apelează funcția *construiesteMozaic.m* care la rândul ei apelează următoarele funcții:

- *incarcaPieseMozaic.m* - funcția este scrisă parțial, trebuie să o completați voi;
- *calculeazaDimensiuniMozaic.m* - funcția trebuie completată în întregime de către voi;
- *adaugaPieseMozaic.m* - funcția este scrisă parțial, trebuie să o completați voi.

1.1 Încărcarea pieselor mozaicului

Realizați mai întâi operația de citire a pieselor mozaicului din directorul ce conține colecția de piese, completând funcția *incarcaPieseMozaic.m*. Inspirați-vă în scrierea ei din fragmentul de cod folosit în Laboratorul 1 pentru citirea imaginilor cu extensia '.jpg' din directorul 'set1'. Funcția afișează la final într-o figură primele 100 de piese ale mozaicului citite din directorul corespunzător. În Figura 2 sunt afișate primele 15 astfel de piese.

1.2 Calculul dimensiunilor mozaicului

Pentru obținerea unui mozaic care să fie cât mai asemănător cu imaginea de referință vom construi un mozaic de dimensiuni modificate. Parametrul *numarPieseMozaicOrizontala* (setat implicit cu valoarea 100) definește numărul de piese pe orizontală ale mozaicului. Pe baza acestui parametru, ale dimensiunilor inițiale ale imaginii de referință și ale dimensiunilor pieselor (30×40 pixeli) putem determina dimensiunea mozaicului pe care îl vom construi. În construcția mozaicului vom folosi imaginea de referință redimensionată corespunzător. Funcția *calculeazaDimensiuniMozaic.m* trebuie completată de către voi.

1.3 Adăugarea pieselor mozaicului

Piese sunt adăugate cu scopul de a obține un mozaic cât mai asemănător cu imaginea de referință redimensionată. În implementarea voastră, veți adăuga piesele de la stânga la dreapta și de sus în jos. Fiecare piesă este selectată pe baza unui criteriu. În această temă există 3 criterii posibile:

- *aleator* - folosind acest criteriu veți înlocui blocurile de pixeli din imaginea de referință redimensionată cu piese alese în mod aleator. În consecință, mozaicul pe care îl veți obține nu va semăna cu imaginea de referință. Acest criteriu este deja implementat în Matlab însă merge numai pentru imaginile color (pentru imaginile grayscale nu funcționează).
- *pe baza distanței euclidiene dintre culorile medii* - folosind acest criteriu veți înlocui blocurile de pixeli din imaginea de referință redimensionată cu piese alese astfel încât culoarea medie a piesei să fie cât mai apropiată (în sensul distanței euclidiene) de culoarea medie a blocului. Mozaicul din Figura 1 este obținut folosind acest criteriu. Va trebui să scrieți codul Matlab care implementează acest criteriu.
- *pe baza distanței euclidiene dintre toate culorile* - folosind acest criteriu veți înlocui blocurile de pixeli din imaginea de referință redimensionată cu piese alese astfel încât suma distanțelor euclidiene dintre toate culorile pixelilor unei piese și ale pixelilor din blocul corespunzător să fie cât mai mică. Va trebui să scrieți codul Matlab care implementează acest criteriu.

1.4 Predarea temei

Puneți într-o arhivă cu numele *tema1_cod.zip* codul vostru Matlab. Puneți într-un document cu numele *tema1_rezultate.pdf* următoarele:

- (a) **(2 puncte)** mozaicurile obținute pentru imaginile din directorul `'.../data/imaginiTest/` pentru ultimele două criterii;
- (b) **(2 puncte)** mozaicurile obținute pentru 5 imagini la alegere;
- (c) **(2 puncte)** rulați algoritmul vostru pentru diferite valori ale parametrului *numarPieseMozaicOrizontala* (100, 75, 50, 25, etc) și ultimele două criterii comentând influența lor asupra rezultatelor obținute. Argumentați-vă afirmațiile incluzând mozaicurile obținute;

- (d) **(4 puncte)**: înlocuiți colecția furnizată de noi (cu cele 500 de piese ce reprezintă flori) cu o colecție proprie. O posibilitate ar fi să downloadați setul de date *CIFAR – 10* de la adresa <https://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar.html>. *CIFAR – 10* conține 60000 de imagini color de dimensiuni 32×32 pixeli cu obiecte din 10 clase: avion, automobil, etc. Realizați mozaicuri tematice, construind mozaicuri pentru imagini conținând obiecte din aceste clase cu piesele corespunzătoare: realizați un mozaic pentru o imagine cu un automobil folosind piese cu automobile. Includeți în pdf-ul vostru cel puțin 5 exemple de mozaicuri tematice.

Trimiteți cele două fișiere (*tema1_cod.zip* și *tema1_rezultate.pdf*) la adresa **bogdan.alexe@fmi.unibuc.ro**.

Termenul limită de predare a temei este duminică, 6 noiembrie 2016, ora 23:59.