

# Inteligență Artificială

## Tema de laborator 2

### Obiectiv:

Scopul acestui laborator este însușirea lucrului cu filtre în Matlab și aplicarea lor în rezolvarea de probleme. Problemele acestui laborator sunt:

- (1) realizarea de imagini hibrid;
- (2) protejarea identității prin blurare;
- (3) construcția de filtre care să furnizeze un anumit răspuns.

### 2.1 Însușirea lucrului cu filtre în Matlab

Fișierul *lab2\_ex1.m* exemplifică folosirea filtrelor. Executați pe rând comenzile Matlab completând finalul scriptului. Apoi răspundeți la următoarele întrebări:

- (a) care este efectul folosirii filtrelor de blurare? care este diferența dintre filtrul Gaussian și filtrul de medie?
- (b) care sunt parametri filtrului Gaussian? cum influențează aceștia operația de filtrare?
- (c) care este diferența dintre corelație și convoluție? când cele două operații au același rezultat?
- (d) pentru eliminarea zgomotului de tip 'salt and pepper' care dintre cele 3 filtre (medie, Gaussian, median) este mai bun? care sunt avantajele și dezavantajele folosirii fiecărui filtru?

### 2.2 Imagini hibrid

Imaginile hibrid sunt imagini care își schimbă interpretarea în funcție de distanța de la care sunt privite. O imagine hibrid (Fig. 1c) se formează prin suprapunere a două imagini asemănătoare: din prima imagine se păstrează conținutul (frecvențele joase, Fig. 1a) obținut prin blurarea imaginii iar din a doua imagine se păstrează detaliul (frecvențele înalte, Fig. 1b).

Toate materialele pentru acest exercițiu se găsesc în directorul 'ImaginiHibrid'. Script-ul *imagini\_hibrid.m* (se găsește în directorul 'cod') conține aproape în întregime codul Matlab ce implementează obținerea de imagini hibrid. Realizați următoarele:

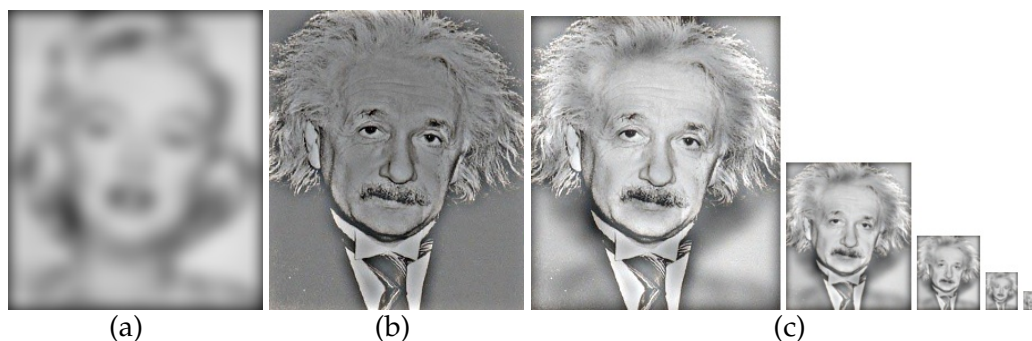


Figura 1: Imagini hibrid: (a) din prima imagine păstrăm conținutul (frecvențele joase); (b) din a doua imagine păstrăm detaliul (frecvențele înalte); (c) vizualizare a imaginii hibrid obținute, la diferite scale. Interpretarea imaginii se schimbă cu fiecare scală.

- (a) completați cele 3 linii de cod Matlab lipsă: obținerea frecvențelor joase, obținerea frecvențelor înalte și combinarea lor într-o imagine hibrid;
- (b) rulați scriptul *imagini\_hibrid.m* cu perechile de imagini furnizate (se găsesc în directorul 'data').
- (c) încercați să realizați și alte exemple de imagini hibrid căutând pe Internet imagini asemănătoare care se aliniază foarte bine.

### 2.3 Protejarea identității prin blurare

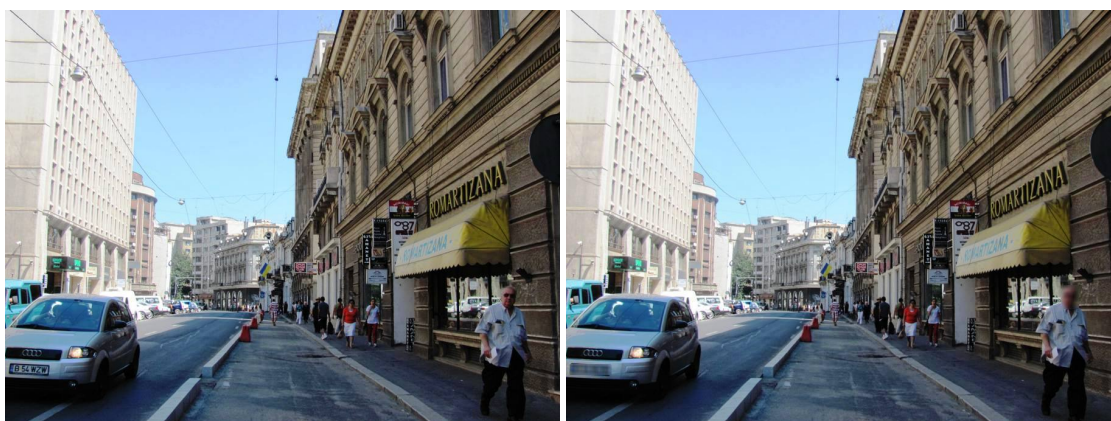
Faceți parte din echipa Facultății de Matematică și Informatică implicată într-un proiect asemănător cu Google Street View. Rolul vostru în echipă este de a prelucra imaginile în scopul protejării identității: toate fețele oamenilor și toate plăcuțele cu numerele de înmatriculare ale mașinilor care apar în imagini trebuie blurate.

Toate materialele pentru acest exercițiu se găsesc în directorul 'ProtejareaIdentitatii'. Script-ul 'protejeazaIdentitate.m' conține aproape întreg codul Matlab ce implementează acest exercițiu. Voi trebuie să scrieți funcția 'blureazaImagine.m' care blurează fețele oamenilor sau plăcuțele cu numerele de înmatriculare ale mașinilor care apar în fiecare imagine.

O parte a echipei voastre a reușit proiectarea a două detectoare capabile să detecteze fețele oamenilor și plăcuțele cu numere de înmatriculare. Cele două detectoare nu funcționează perfect, veți putea observa acest fapt lucrând cu imaginile furnizate.

Pentru fiecare imagine, output-ul celor două detectoare este conținut într-un fișier .mat (e.g. 'img1.detectii.mat') ce conține detecțiile într-o matrice  $D$ . Fiecare linie din  $D$  reprezintă o detecție sub forma  $[ymin ymax xmin xmax]$  cu  $(ymin, xmin)$  - colțul din stânga sus al ferestrei de detecție și  $(ymax, xmax)$  - colțul din dreapta jos al ferestrei de detecție.

Aveți de prelucrat 4 imagini realizate pe Calea Victoriei. Scrieți funcția 'blureazaImagine.m' care primește ca parametri o imagine și matricea  $D$  de detecții asociată și realizează blurarea imaginii *numai* în porțiunile unde se găsesc aceste detecții. Un exemplu de ce ar trebui să realizeze funcția scrisă este dat în figura 2.



(a)

(b)

Figura 2: Protejarea identității prin blurare: (a) imagine inițială (b) imagine în care placuța cu numărul de înmatriculare a mașinii și fața persoanei din dreapta sunt blurate.

## 2.4 Crearea unui filtru

Considerați imaginea din figura alăturată (Figura 3). Această imagine conține un pattern care se repetă, dând naștere unei texturi. Scrieți un filtru pentru care obținem răspunsul maxim (pixelii au intensitatea cea mai mare în imaginea filtrată obținută) în centrul 'găurilor' texturii. În construcția filtrului țineți cont de următoarele aspecte:

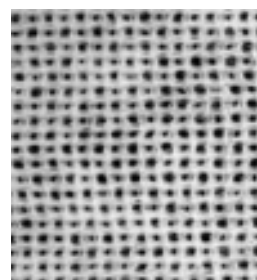


Figura 3: imagine cu o textură

- (a) care este dimensiunea optimă a filtrului?
- (b) coeficienții din mijlocul filtrului sunt la fel cu cei de la marginea filtrului?
- (c) filtrul construit trebuie să producă valori foarte mici când este centrat în vecinătăți de pixeli de culoare albă.