

## Concepte și Aplicații în Vederea Artificială - Tema 2

### Redimensionarea imaginilor cu păstrarea conținutului

#### Obiectiv

Scopul acestei teme este implementarea și testarea unei versiuni a algoritmului de redimensionare a imaginilor cu păstrarea conținutului (Figura 1) propus de S. Avidan și A. Shamir în articolul "Seam Carving for Content-Aware Image Resizing" (găsiți articolul atașat în materialele pentru proiect).

Funcțiile Python care vă vor ajuta la implementarea proiectului sunt în directorul *cod*; imaginile pe care le veți folosi sunt în directorul *data*.

Pentru a înțelege tema citiți articolul în limba engleză și consultați slide-urile de la curs. **Tema este individuală.** Toate detaliile legate de predarea temei le găsiți la sfârșitul acestui document.

#### Punct de pornire

Scriptul *run\_project.py* vă oferă un punct de pornire în implementarea voastră. În acest script se setează imaginea ce urmează a fi redimensionată și sunt setați parametri folosiți. Acest script apelează funcția *resize\_image* care la rândul ei apelează funcții pentru micșorarea în lățime sau înălțime a imaginii, amplificarea conținutului sau eliminarea unui obiect.

#### 1.1 Micșorarea imaginii pe lățime

Implementați mai întâi operația de micșorare pe lățime a unei imagini. **Funcția *decrease\_width* realizează operația de eliminare a pixelilor de pe drumurile verticale ce conectează prima linie cu ultima linie din imagine.** Această funcție apelează următoarele funcții:

- *compute\_energy* - funcția trebuie completată de către voi folosind ecuația (1) din articolul atașat;
- *select\_path.py* - scriptul este scris parțial, trebuie să-l completați voi;
- *show\_path* - funcția este scrisă în întregime;



Figura 1: **Redimensionare imaginilor.** (a) Imaginea inițială; (b) Imaginea inițială redimensionată la o imagine cu 50 de pixeli mai puțini în lățime folosind algoritmul de păstrare al conținutului; (c) Imaginea inițială redimensionată la o imagine cu 50 de pixeli mai puțini în lățime cu algoritmul de redimensionare uzuală (folosind funcția 'resize' din OpenCV) ce scalează tot conținutul din imagine.

- *delete\_path* - funcția este scrisă parțial, trebuie să o completați voi.

Drumul optim vertical este drumul de cost minim și se obține prin metoda programării dinamice (vedeți slide-urile de la curs). În script este scris codul pentru o metodă care alege aleator drumuri, fără să țină cont de funcția cost (scriptul *select\_path.py*).

Completați pentru început restul funcției *delete\_path* și observați cum rulează scriptul *run\_project* pentru cazul drumurilor alese aleator. Apoi completați restul scriptului *select\_path.py* pentru cazurile 'greedy' și 'programareDinamica' și testați codul vostru pe imaginea 'castel.jpg' furnizată eliminând 50 de pixeli în lățime (Figura 1).

## 1.2 Micșorarea imaginii pe înălțime

Realizați operația de eliminare a pixelilor de pe drumurile orizontale ce conectează prima coloană cu ultima coloană dintr-o imagine scriind funcția *decrease\_height*. Inspirați-vă în scrierea ei din funcția *increase\_width*. Testați-vă codul pe imaginea 'praga.jpg' furnizată eliminând 100 de pixeli în înălțime.

## 1.3 Amplificarea conținutului imaginilor

Secțiunea 4.4 din articol descrie cum puteți **amplifica conținutul unei imagini păstrând dimensiunile inițiale ale imaginii**. Scrieți funcția *amplify\_content* care implementează această operație **prin scalarea imaginii inițiale cu un anumit factor și apoi eliminarea de drumuri**. Testați algoritmul pe imaginea 'arcTriumf.jpg' furnizată folosind diverși factori la scalarea imaginii inițiale.

## 1.4 Eliminarea unui obiect din imagine

Secțiunea 4.6 din articol descrie cum puteți elimina un obiect dintr-o imagine marcat de un utilizator. Scrieți funcția *delete\_object* care micșorează imaginea cu scopul de a elimina

obiectul delimitat. Folosiți funcția *selectROI(image)* din OpenCV pentru a delimita obiectul. Testați-vă codul pe imaginea 'lac.jpg' furnizată.

### 1.5 Predarea proiectului

Puneți într-o arhivă cu numele *tema2\_cod\_nume\_prenume.zip* codul vostru Python. Puneți într-un document cu numele *tema2\_rezultate\_nume\_prenume.pdf* următoarele:

- (a) **(1.5 puncte)** rezultatele obținute la punctul (1.1) pentru imaginea 'castel.jpg' ;
- (b) **(1.5 puncte)** rezultatele obținute la punctul (1.2) pentru imaginea 'praga.jpg' ;
- (c) **(1.5 puncte)** rezultatele obținute la punctul (1.3) pentru imaginea 'arcTriumf.jpg' ;
- (d) **(1.5 puncte)** rezultatele obținute la punctul (1.4) pentru imaginea 'lac.jpg'.
- (e) **(2 puncte)** rezultatele obținute de voi pentru alte imagini (cel puțin 5) decât cele furnizate folosind cele 3 metode de selectare a drumurilor: metoda de selecție aleatoare, metoda greedy și metoda programării dinamice. Puteți exemplifica rezultatele obținute pentru oricare din operațiile enumerate mai sus (în secțiunile 1.1 - 1.4). Includeți cel puțin 3 exemple reușite și cel puțin 2 exemple nereușite explicând de fiecare dată de ce algoritmul vostru a reușit sau nu a reușit.

**Se va nota cu 1 punct prezentarea proiectului în format pdf. Vom lua în calcul aspecte precum: așezarea în pagină, comentariile ce însoțesc imaginile prezentate, exemplele alese.**

**Oficiu: 1 punct.**

Pentru fiecare exemplu de la punctele (a) - (d) includeți 3 imagini: imaginea inițială, imaginea obținută cu algoritmul implementat și imaginea obținută cu redimensionarea uzuală - folosind funcția *resize* (acolo unde e posibil). La punctul (e) includeți pentru fiecare exemplu 5 imagini: imaginea inițială, imaginea obținută cu algoritmul implementat pentru toate cele 3 metode (aleatoare, greedy, programare dinamică) și imaginea obținută cu redimensionarea uzuală - folosind funcția *resize*.

Trimiteți cele două fișiere (*tema2\_cod\_nume\_prenume\_nume\_prenume.zip* și *tema2\_rezultate\_nume\_prenume.pdf*) la adresa de email a lui Bogdan, [bogdan.alex@fmi.unibuc.ro](mailto:bogdan.alex@fmi.unibuc.ro).

Termenul limită de predare a proiectului este marți, 1 decembrie 2020, ora 23:59. Fiecare zi de întârziere în predarea temei se penalizează cu 1 punct în minus. Temele primite după data de 4 decembrie nu vor fi luate în calcul.