

Lucrarea 4

Transformări geometrice ale imaginilor

Obiective: transformări geometrice asupra imaginilor: *scalare, translație, reflexie, rotire.*

Transformarea geometrică asupra imaginilor are ca efect modificarea coordonatelor pixelilor din imagine; $(y, x) \rightarrow (y', x')$

1. Reflexia

Reflexia geometrică (ogindirea) transformă o imagine sursă astfel încât pixelii de coordonate (x_1, y_1) din imaginea originală să fie reflectați față de o axă specificată în noua poziție (x_2, y_2) în imaginea destinație.

Fie o imagine cu M linii și N coloane.

- **Reflexia față de axa verticală** se realizează prin transformările:

$$\begin{aligned}y_2 &= y_1 \\x_2 &= N - x_1\end{aligned}$$

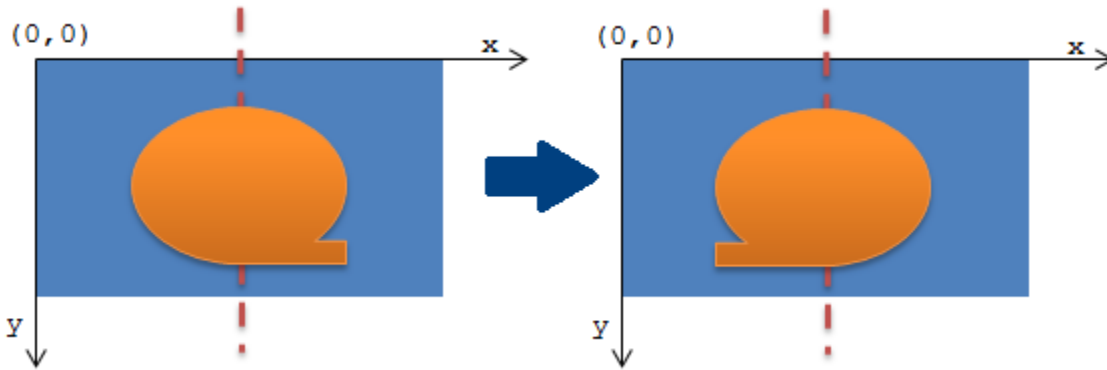


Figura 1. Exemplu de reflexie față de axa verticală

- **Reflexia față de axa orizontală** se realizează prin transformările:

$$\begin{aligned}x_2 &= x_1 \\y_2 &= M - y_1\end{aligned}$$

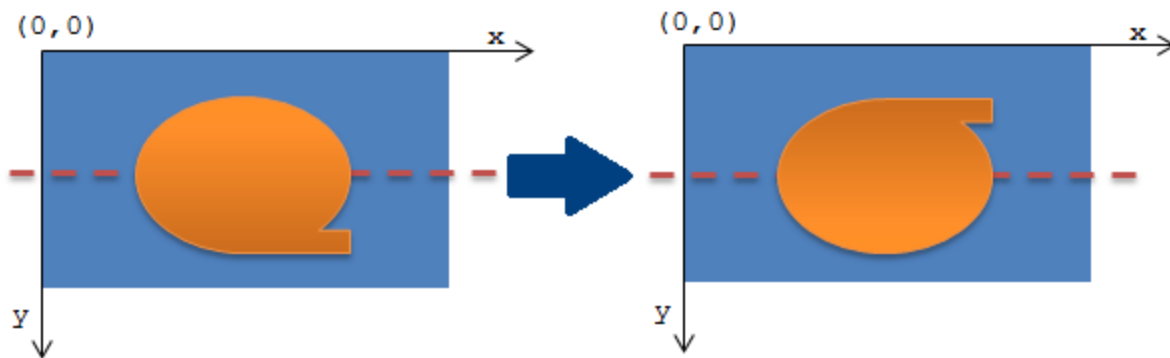


Figura 2. Exemplu de reflexie față de axa orizontală

2. Translația

Translația presupune deplasarea în plan a conținutului imaginii. Un pixel de coordoate (x_1, y_1) va fi translatat în poziția (x_2, y_2) după formula:

$$x_2 = x_1 + x_0$$

$$y_2 = y_1 + y_0$$

unde x_0 reprezintă deplasarea pe coloană iar y_0 reprezintă deplasarea pe linie.

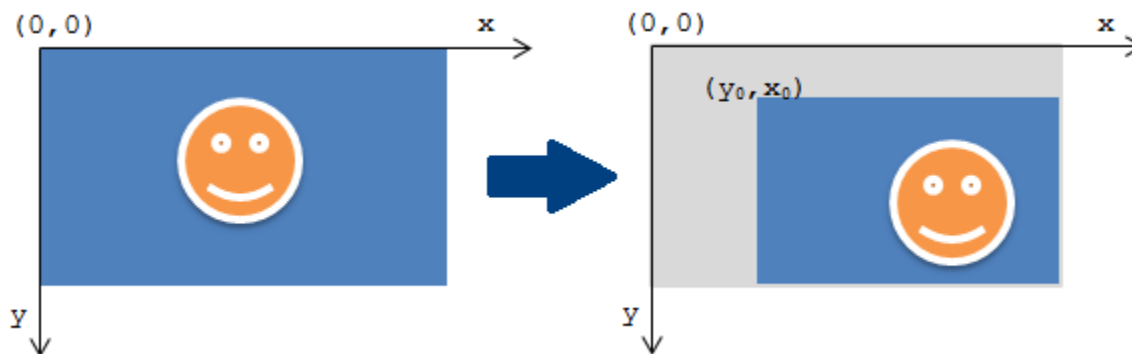


Figura 3. Exemplu de translație

3. Scalarea

Scalarea este o operație geometrică care mărește sau micșorează o imagine sau o parte a unei imagini.

Micșorarea imaginii se realizează prin înlocuirea unui grup de pixeli din imaginea originală (mărimea grupului este determinată de factorul de scalare), cu un singur pixel în imaginea destinație.

Acest pixel va avea:

- intensitatea unui anumit pixel din grup, sau
- intensitatea obținută prin *interpolarea* intensităților pixelilor din grup (de exemplu intensitatea medie).

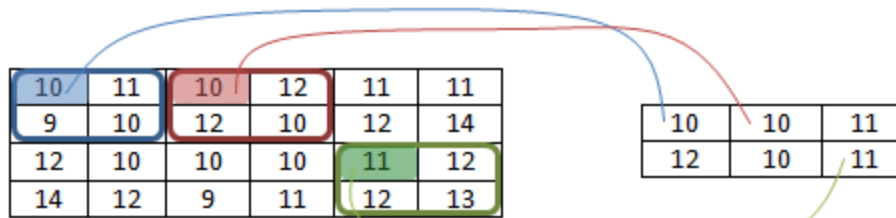


Figura 4. Micșorarea imaginii folosind **intensitatea unui anumit pixel** din grup (în acest caz pixelul este cel din colțul stânga sus; factorul de scalare este 0.5)

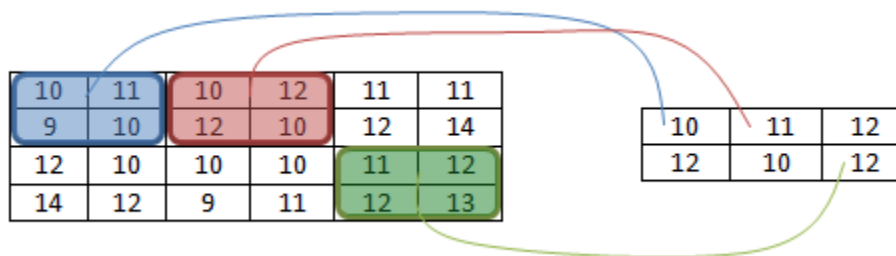


Figura 5. Micșorarea imaginii folosind **interpolarea intensităților pixelilor** din grup (în acest caz s-a folosit intensitatea medie; factorul de scalare este 0.5)

Mărirea imaginii este realizată prin:

- replicare, sau
- interpolare

Astfel, unui pixel din imaginea originală îi corespunde un grup de pixeli în imaginea destinație, care vor avea fie intensitatea pixelului original (din imaginea sursă), fie o interpolare a acesteia cu intensitățile pixelilor învecinați. Mărimea grupului este determinată de factorul de scalare.

Operațiile de interpolare, deși sunt mai mari consumatoare de resurse de procesare (ceea ce se traduce prin creșterea timpului de procesare), oferă rezultate superioare din punct de vedere calitativ.

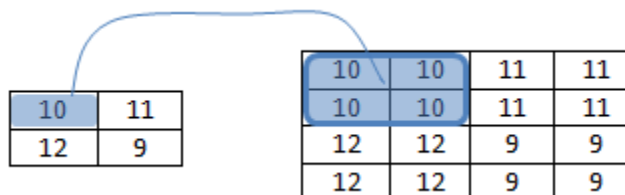


Figura 3. Mărirea imaginii prin replicare

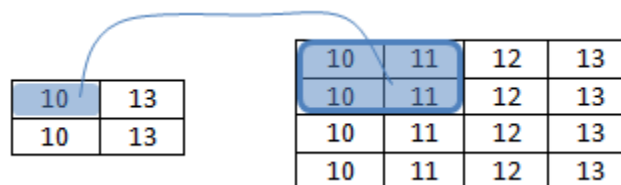


Figura 6. Mărirea imaginii prin interpolare

Observație! Dacă factorul de scalare pe orizontală este egal cu factorul de scalare pe verticală, atunci imaginea scalată păstrează proporțiile imaginii originale. Dacă factorul de scalare pe orizontală este diferit de factorul de scalare pe verticală, atunci se va obține în urma scalării o imagine distorsionată.

Exemplu:



Figura 7. Micșorarea unei imagini de 2 ori pe fiecare dimensiune

Desfășurarea lucrării

1. Să se realizeze reflexia față de axa verticală
2. Să se realizeze reflexia față de axa orizontală
3. Să se translateze o imagine cu 30 de pixeli în jos și 50 pixeli la dreapta
4. Să se translateze o imagine cu 30 de pixeli în sus și 50 pixeli la stânga
5. Să se translateze o regiune dintr-o imagine
6. Să se micșoreze o imagine de 2 pe fiecare dimensiune
7. Să se micșoreze o imagine de 3 ori pe axa Ox și de 2 ori pe axa Oy