

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca  
Facultatea de Automatică și Calculatoare  
Departamentul Calculatoare

# Similitudine de forme folosind transformata distanță

Student: Ileana ZUBAȘCU, grupa 30234

anul 2024

# 1. Introducere

Scopul proiectului ales este de a explora conceptul de similitudine de forme utilizând o metoda eficientă pentru evaluarea și compararea formelor din imagini, și anume transformata distanță. O transformată distanță, cunoscută și ca hartă de distanțe, sau câmp de distanțe, este o reprezentare a unei imagini digitale.

## Contextul problemei:

Primul input este o imagine grayscale de pe disc care conține obiecte de culoare neagră. Pentru fiecare obiect se va detecta conturul cu vecinătate de 8 și se va desena într-o imagine color. Peste acea imagine se va calcula imaginea transformata distanță. Rezultatul transformării este o imagine grayscale, care seamănă cu imaginea de intrare, dar în care intensitățile punctelor arată distanța față de cel mai apropiat punct de muchie.

Al doilea input este o altă imagine grayscale care va conține un obiect de culoare neagră. Se va extrage conturul obiectului cu vecinătate de 8 și se va desena o altă imagine color. Se va compara imaginea rezultată cu imaginea transformata distanță și se va reține scorul minim de potrivire.

## Motivare:

Motivarea pentru abordarea similitudinii de forme în procesarea imaginilor folosind transformata distanță este susținută de mai multe aspecte esențiale: relevanță practică, contribuția la înțelegerea și dezvoltarea practică.

## Utilitate:

Similitudinea de forme folosind transformata distanței este utilizată într-o varietate de domenii și aplicații practice. Iată câteva dintre acestea: medicină și imagistică medicală, procesarea imaginilor medicale, industria de securitate, industria manufacturieră, arhitectură și design.

# 2. Considerații teoretice

Metodele din literatura de specialitate pentru abordarea problemei similitudinii de forme folosind transformata distanța:

- **Etichetarea componentelor conexe – Traversarea în latime**

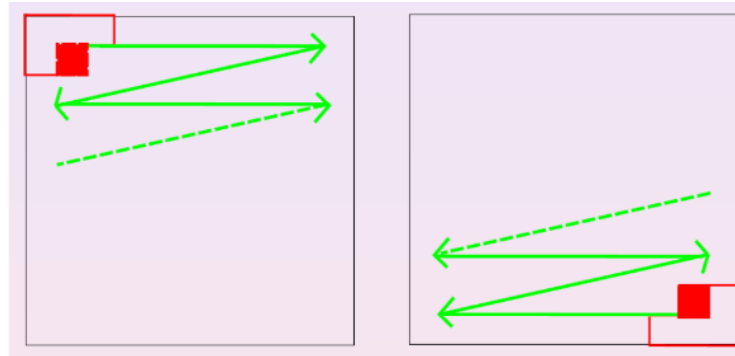
-primul pas în realizarea proiectului este de a eticheta fiecare obiect în parte din imagine folosind un algoritm de etichetare care ia în calcul și vecinătățile pe diagonală

- **Algoritm de urmarire a conturului folosind N8**

-fiecare obiect din imagine va fi conturat cu o culoare, dupa care imaginea va fi afisata de tipul color. In acelasi timp, se extrage conturul intr-o imagine grayscale folosita mai departe in algoritmul de transformata distanta.

- **Transformata distanta Chamfer**

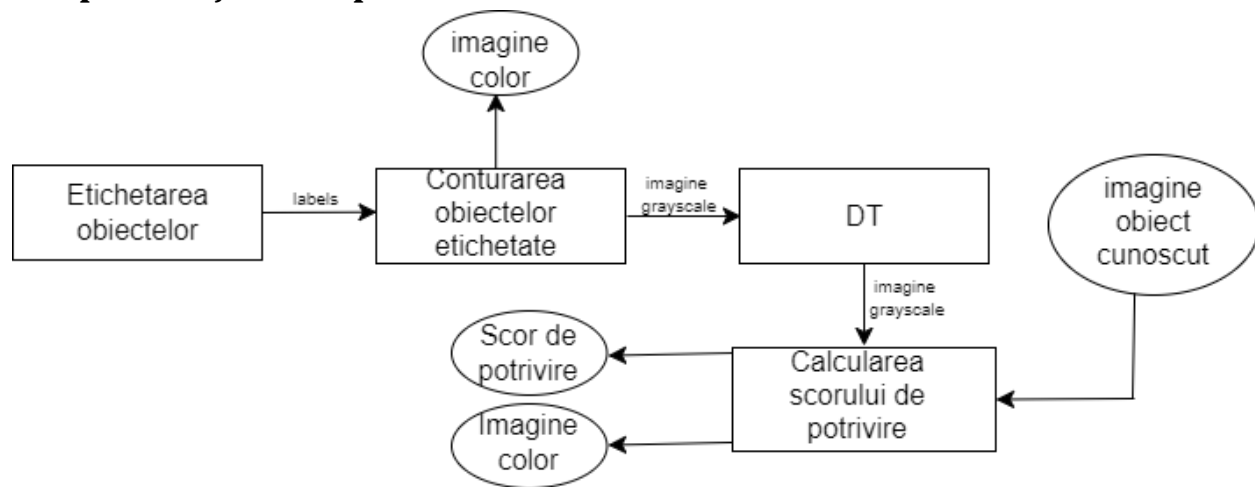
-necesita doua parcurgeri a unei imagini binare cu ajutorul unei masti 3x3 care va actualiza imaginarea folosind distanta Euclidiană in care  $wD=3$  si  $wHV=2$ . In final, se obtine o imagine grayscale care va fi folosita pentru calcularea unui scor de potrivire cu un obiect cunoscut.



Partea teoretica care sta la baza implementarii algoritmului pentru similitudinea de forme folosind transformata distanta se bazeaza pe algoritmi care opereaza pe obiecte necunoscute pentru a le distinge si care vor fi conturate folosind un algoritm de urmarirea conturului, dupa care se aplica transformata distanta in care se actualizeaza imaginea DT pe baza unor formule matematice.

A doua imagine selectata ca input este imaginea care contine un obiect cunoscut pentru care se va calcula scorul de potrivire cu modelul de obiecte necunoscute. Scorul de potrivire se calculeaza parcurgand imaginea DT de sus in jos, de la stanga la dreapta folosind coturul imaginii. Scorul de potrivire se va alege minim, reprezentand pixelii din imaginea DT care cad sub pixelii obiectului cunoscut.

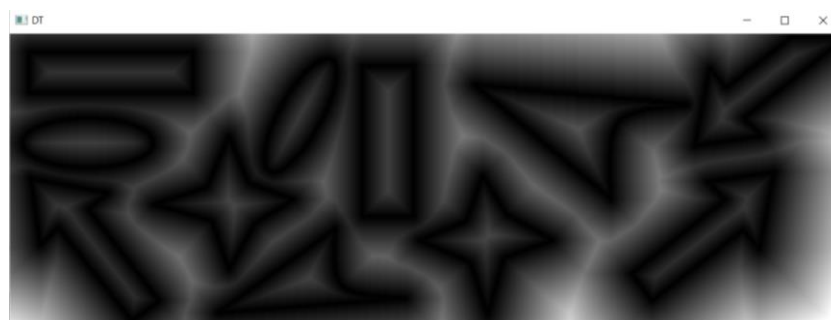
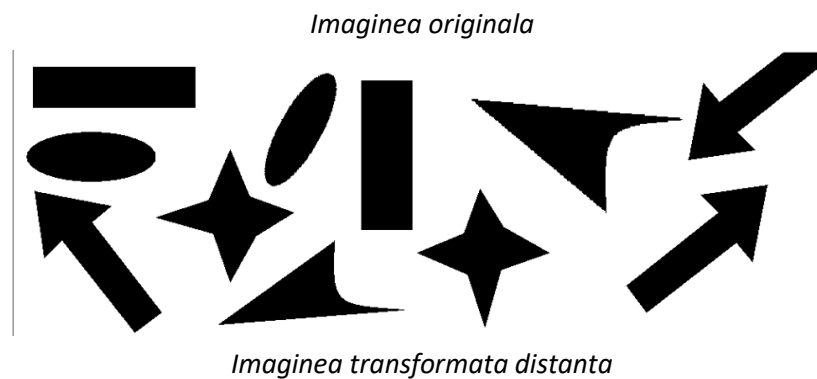
### 3. Specificații de implementare



#### 1. Concepte teoretice

- **Transformata distanta**

Transformata distanță este un algoritm care calculează distanța de la fiecare punct dintr-o imagine binară până la cel mai apropiat punct de referință. Aceasta transformă imaginea într-o hartă a distanțelor.



- **Etichetarea componentelor conexe**

Etichetarea componentelor conexe prin traversare în latime este o metodă de explorare a unei imagini binare pentru a identifica și eticheta toate componentele conectate. Această metodă utilizează o coadă pentru a gestiona explorarea și pentru a asigura că toți pixelii dintr-o componentă conectată sunt etichetați corect.

- **Algoritm de urmarire a conturului folosind N8**

Algoritmul de urmărire a conturului folosind N8 este utilizat pentru a detecta și urmări conturile obiectelor într-o imagine binară. Acest algoritm identifică marginea obiectelor conectate prin pixelii adiacenți, inclusiv diagonalele.

*Imaginea etichetata in care fiecare contur a unui obiect apare cu alta culoare*



## 4. Rezultate experimentale

Setul de date intital este o imagine grayscale care contine mai multe obiecte de culoare neagra (obiectele nu contin gauri si nu ating marginile imaginii). Prin aplicarea algorimului de etichetare rezulta un label de dimensiunea imaginii care contine obiectele etichetate in pozitia in care sunt in imaginea originala si 0 ca fundal. Label-ul se transmite mai departe catre algoritmul de urmarire a conturului care va returna o imagine grayscale cu conturile obiectelor. Imaginea rezultata va fi transmisa mai departe catre DT din care rezulta o imagine grayscale cu rezultatul aplicarii algoritmului.

Ca alt set de date se numara a doua imagine care contine un singur obiect. Prin aplicarea algoritmului de urmarire a conturului folosind N8 se extrage conturul obiectului care va fi traversat de-a lungul imaginii DT rezultata anterior. Se parcurge imaginea DT de sus in jos, de la stanga la dreapta prin fiecare pixel, fara sa iasa din imaginea DT, si se calculeaza un scor de potrivire care consta in pixelii care cad sub contur din imagine. La final se alege scorul cel mai mic. La fiecare pas se retine pozitia din care se pleaca pentru a desena (intr-o alta imagine color) conturul obiectului in pozitia in care s-a gasit scorul maxim.

## Imagini rezultate

*Imaginea 1 originala*



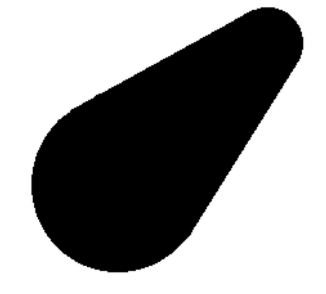
*Imaginea etichetata in care fiecare contur a unui obiect apare cu alta culoare*



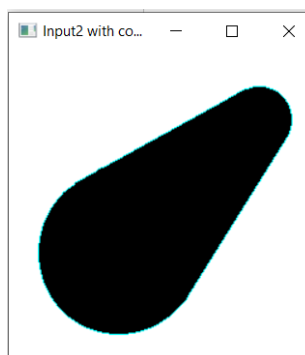
*Imaginea transformata distanta*



*Imaginea 2 originala*



*Imaginea 2 conturata*



*Imaginea rezultata*

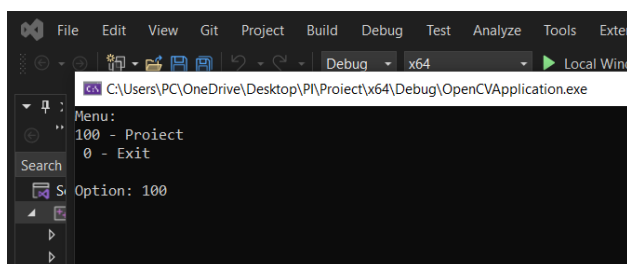


*Scorul de potrivire minim rezultat*

```
C:\Users\PC\OneDrive\Desktop\PI\Project\64\De
Menu:
100 - Project
0 - Exit
Option: 100
Score: 10967
```

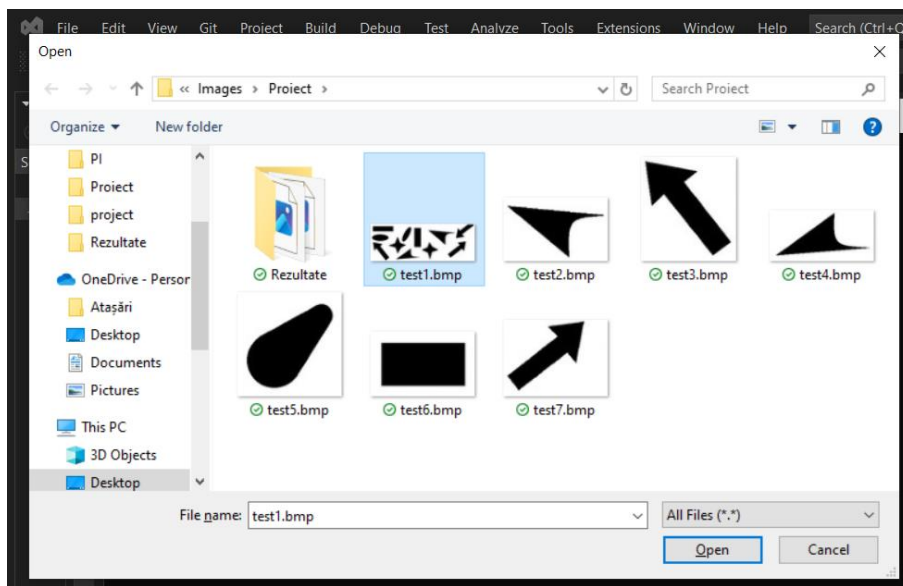
## Ghid de utilizare

- Se introduce numarul „100” in consola

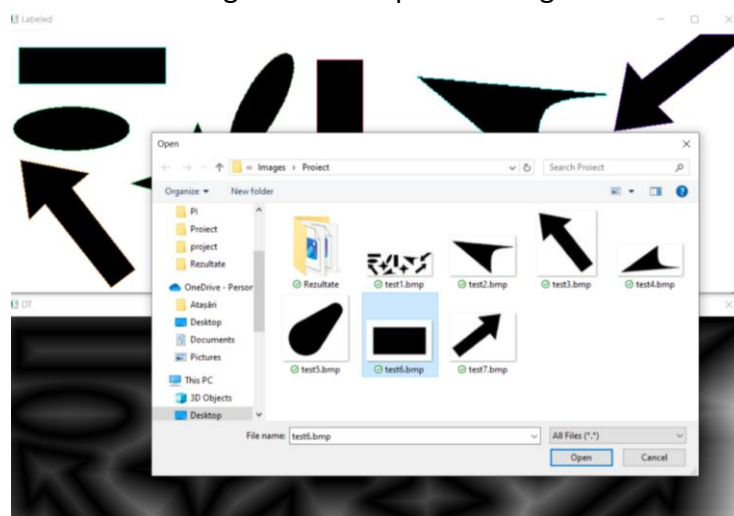




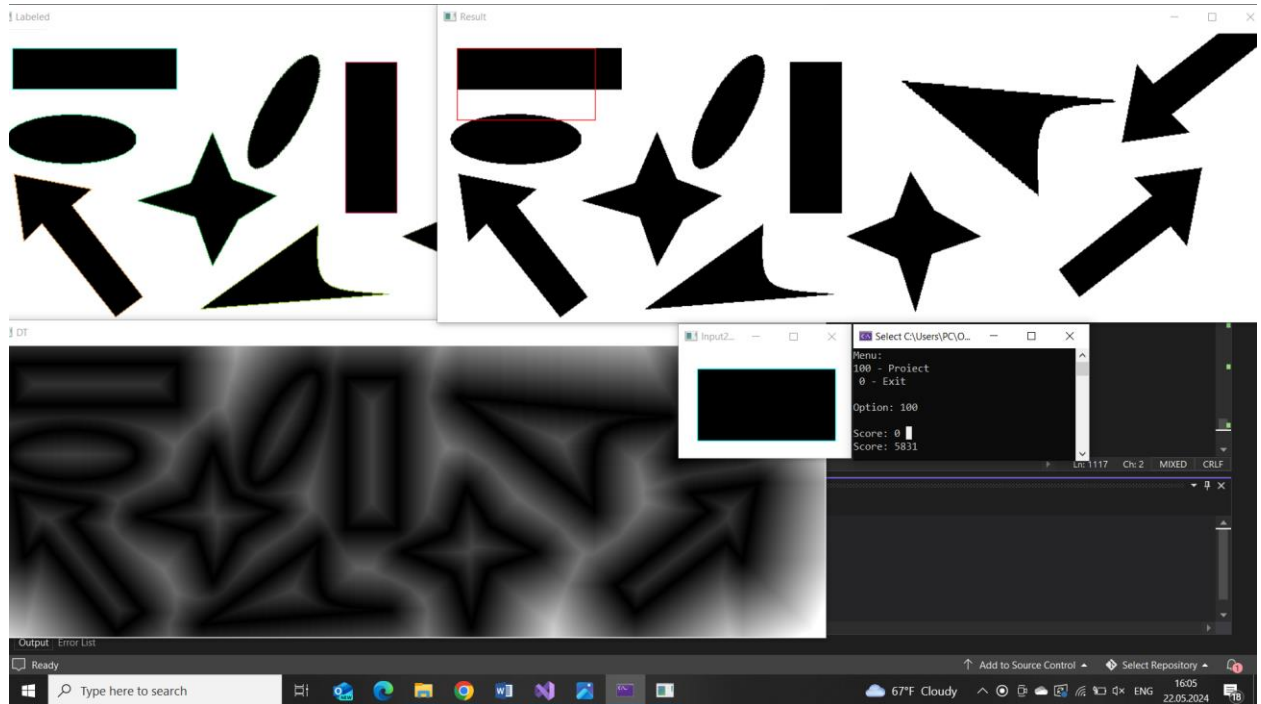
b. Se selecteaza imaginea din folderul „Proiect”



c. Se selecteaza a doua imagine in care apare un singur obiect din fisierul „Proiect”



d. In final, apar imaginile rezultat, iar in consola apare scorul de potrivire



e. Se revinela pasul c) alegand o alta imagine din fisierul „Proiect”.

## 5. Concluzii

In concluzie, am reusit sa indeplinesc toate task-urile proiectului. Ca si grad de dificultate a fost mediu. Ca obiect pe viitor, imbunatatirea codului pentru un raspuns mai rapid.

## Bibliografie

<https://drive.google.com/file/d/1TrUfYcNPvLG7y-Cs6-QjwAo8O--arSVh/view>

[https://drive.google.com/file/d/1TV7FWVjYFI60Fjr0EVv\\_qbDIghClzUtA/view](https://drive.google.com/file/d/1TV7FWVjYFI60Fjr0EVv_qbDIghClzUtA/view)

<https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/625-8.pdf#page=40>

<https://users.utcluj.ro/~vcristian/PI.html>