

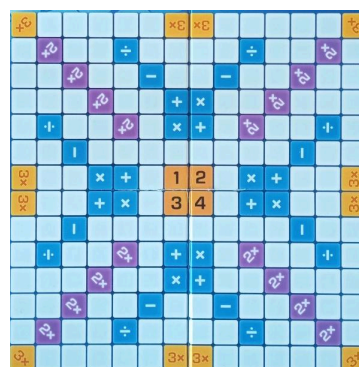
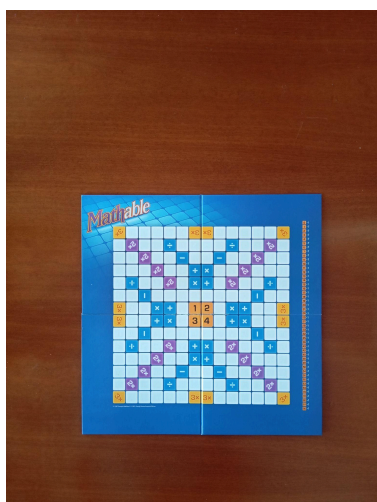
Concepte și Aplicații în Vederea Artificială - Tema 1
Calculator automat de scor pentru jocul Mathable

Obiectiv: Dezvoltarea unui sistem automat pentru a calcula scorul în jocul Mathable

Taskul 1 - Determinarea poziției piesei pe tabla.

Pași de rezolvare:

1. Extragere tabla de joc din imagine:
 - a. Preprocesarea imaginii
 - i. Conversia la tonuri de gri: Reduce complexitatea imaginii, păstrând doar informația esențială (intensitatea pixelilor).
 - ii. Filtrarea zgomotului: Se aplică un filtru Gaussian sau median pentru a elimina zgomotul care poate afecta detecția conturilor.
 - iii. Detectarea marginilor: Se utilizează algoritmul Canny pentru a evidenția marginile obiectelor, care vor fi utilizate ulterior pentru identificarea tablei de joc.
 - b. Detectarea conturilor
 - i. Se folosesc funcțiile `cv2.findContours` și `cv2.contourArea` pentru a detecta conturile și pentru a evalua dimensiunile lor. Tabla de joc este probabil cea mai mare formă dreptunghiulară sau cu un aspect de grilă.
 - c. Aproximarea conturului ca poligon
 - i. Pentru a determina dacă un contur reprezintă tabla de joc, acesta este aproximat la un poligon. Tabla de joc ar trebui să fie un poligon convex cu 4 laturi (un dreptunghi)
 - d. Transformarea perspectivei (perspective transform)
 - i. Pentru a extrage tabla de joc în mod corect, se aplică o transformare de perspectivă pentru a "îndrepta" imaginea astfel încât tabla să fie perfect aliniată.

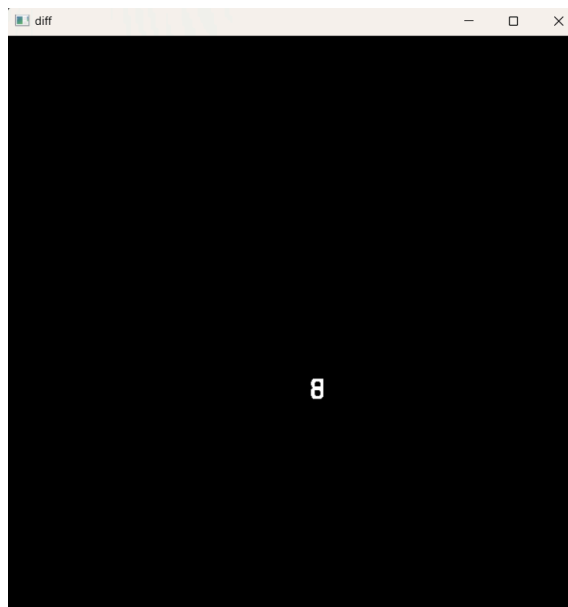
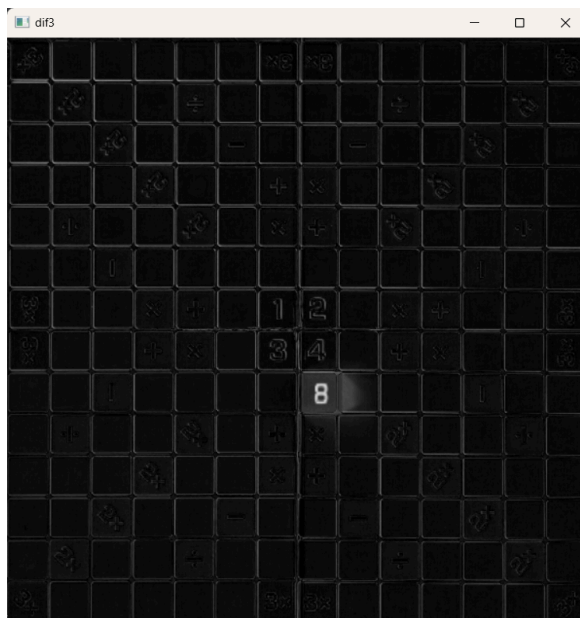


2. Determinare poziție piesă

a. Determinare Grid tabla

b. Calculul diferenței între imagini

- i. Se utilizează tehnici de procesare a imaginilor pentru a calcula diferența între imaginea tablei goale și imaginea curentă. Această diferență va evidenția doar zonele în care au apărut modificări (adică unde sunt piese).

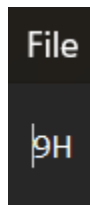


c. Localizarea regiunilor modificate

- i. Se utilizează detecția de contururi pentru a identifica regiunile din imagine care prezintă diferențe semnificative (adică piese noi).

d. Asocierea pieselor cu celulele grilei

- i. Pentru a identifica poziția exactă a pieselor pe tabla de joc, trebuie să împărțim tabla într-o grilă și să verificăm în ce celulă se află fiecare piesă.
- ii. Împărțirea tablei în grilă:
1. Se determină dimensiunile grilei pe baza colțurilor tablei și a numărului de celule (14x14).
- iii. Asocierea pieselor cu celulele:
1. Coordonatele centrului fiecărui contur sunt utilizate pentru a decide în ce celulă se află

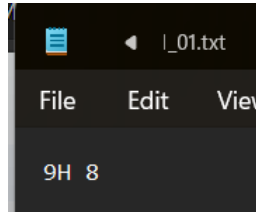


Task 2 - Determinare piesă de joc

Pași de rezolvare:

1. Decupam piesa de joc conform coordonatelor rezultate la Taskul 1

2. Fiind un număr determinat de piese de joc este posibilă implementarea unui algoritm de Matching pe baza unor template-uri cu piesele de joc.
3. Template-urile se găsesc în folderul Templates in diferite formate (jpg,png,jpeg) și în diferite forme.
4. Cu ajutorul funcției de match din opencv (cv.matchTemplate(patch_grey,img_grey,cv.TM_CCORR_NORMED)) algoritmul determină cel mai bun template care se potrivește cu piesa extrasă



Task 3 - Determinare scoruri după fiecare rundă

Pași de rezolvare:

1. Funcționează baza output-urilor de la taskurile 1 și 2 și a unei configurații de matrice ce conține configurația tablei de joc
2. Citirea turelor și mișcărilor:
 - a. Turele sunt citite din fișierele care se termină cu "turns.txt".
 - b. Mișcărilor sunt citite din fișierele .txt asociate imaginilor .jpg
3. Citirea turelor și mișcărilor:
 - a. Turele sunt citite din fișierele care se termină cu "turns.txt".
 - b. Mișcărilor sunt citite din fișierele .txt asociate imaginilor .jpg
4. Funcția calculează_scor
 - a. Pentru fiecare tur, se determină punctul de început (start) și sfârșit (stop) al mișcărilor analizate. Dacă turul curent este ultimul, stop este setat la o valoare fixă (50). În alte cazuri, se folosește punctul de început al turei următoare.
 - b. Pentru fiecare mișcare din intervalul [start, stop):
 - i. Se parsează poziția (poz) și valoarea piesei (piesa) din stringul corespunzător mișcării din moves.
 - ii. Poziția este transformată în coordonate matriceale (i, j).
 - c. Scorul se bazează pe:
 - i. Valoarea piesei multiplicată cu un factor special din conf_speciala. (x2,x3)
 - ii. Numărul de relații matematice respectate (nr).

```
Player1 1 128
Player2 5 60
Player1 11 33
Player2 14 12
Player1 18 21
Player2 21 27
Player1 24 40
Player2 28 189
Player1 31 147
```

Bălăiță Cosmin-Neculai
Grupa 341