

Calculator de scor Double Double Dominos

State Giulia Antonia

December 5, 2023

1 Introduction

Prezentarea programului realizat in Jupyter notebook care extrage automat informatii vizuale dintr-o anumita runda dintr-un joc de Double Double Dominoes si calcularea scorul pentru runda respectiva.

2 Task 1

2.1 Extragerea careului

Pentru a extrage careul de joc, am pornit de la codul din laboratorul 6, pe care l-am mai ajustat, cu ajutorul caruia am reusit sa identific corect careul pentru prima imagine din setul de antrenare. Pentru multe imagini din setul de antrenare functia identifica careul in mod corect.

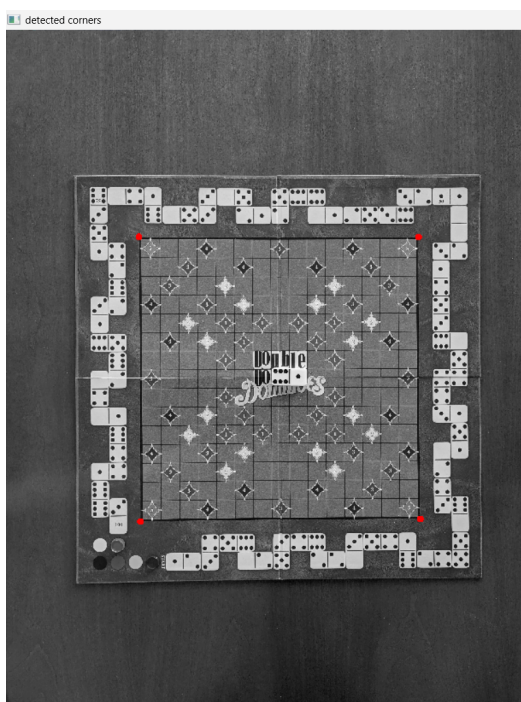


Figure 1: Detectarea coordonatelor careului.

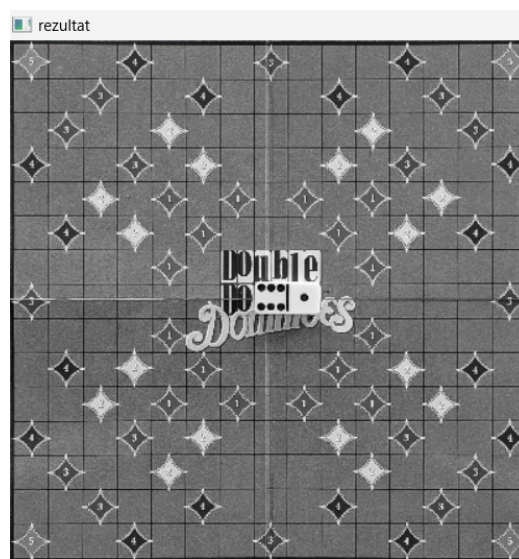


Figure 2: Careul extras.

Astfel, avand la cunostiinta ca pozitia tablei de joc este aceasi in toate pozele, am extras coordonatele careului (punctele top left, top right, bottom left, bottom right) din acea prima poza in care extragerea careului a functionat cum trebuie. Coordonatele obtinute le folosesc pentru extragerea careurilor din imagini.

2.2 Structura caroiajului

In aceasta etapa am generat caroiajul pentru careul extras, careul avand dimensiunea de 2000x2000 de pixeli si 15x15 patrate. Formez liniile orizontale si verticale ale caroiajului, fiecare patratel din tabla de joc devenind un patch de 133x133 pixeli ($2000 \div 15 \approx 133$).

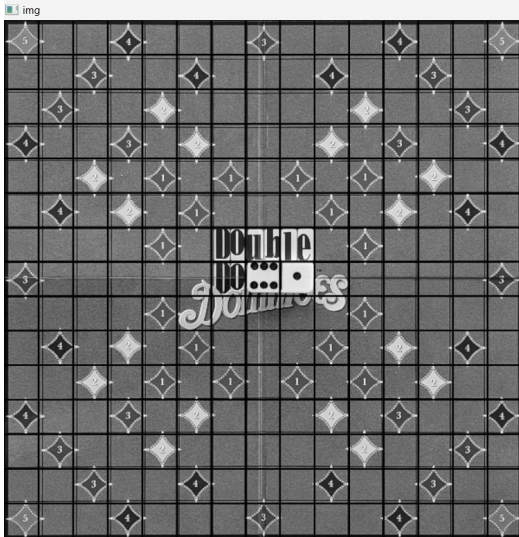


Figure 3: Structura caroiajului.

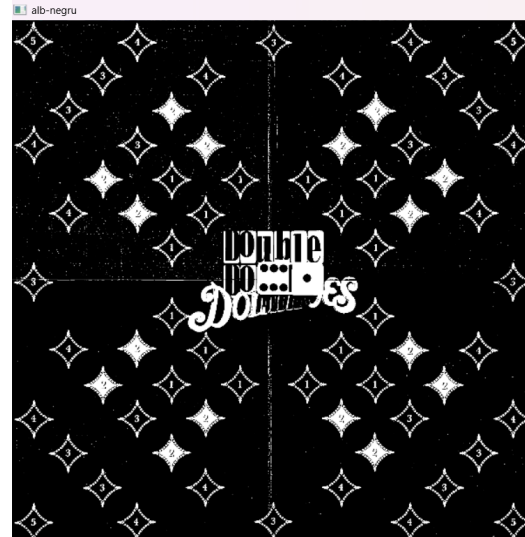


Figure 4: Careul alb-negru.

2.3 Determinarea pozitiei pieselor

Pentru a determina configuratia careului, o sa folosesc o matrice de 15x15, reprezentand careul de joc. In fuctia *determina-configuratie-careu* ce primeste ca parametri imaginea careului in alb-negru (binary) (Figure 4) si listele cu linii verticale si orizontale ale caroiajului.

Parcure toate patch-urile si pentru fiecare o sa calculez media pixelilor. In cazul in care media este mai mare de 140, atunci cel mai propabil in acel patratel se afla jumatatea unei piesa de domino. Am ales ca media sa fie mai mare de 140, deoarece patch-urile ce contin 5 sau 6, fiind piesele domino care contin cei mai multi pixeli negri (pot avea cea mai mica medie), au media in jur de 146-170.

Vizual, in Figure 4, putem observa ca marea parte a patratelor din careu sunt negre si singurele care ar putea cauza probleme ar fi patratul special cu romb cu 2 puncte si cele doua randuri din mijloc unde scrie *Double Double* (pozitiile 7G-J, 8G-J).

Piese domino	Medie
	236.92
	207
	221.5
	192.4
	184.2
	173.14
	151

Table 1: Tabel cu piese domino si mediile aferente extrase din imaginea 1-15.jpg din setul de antrenare.

Special patch	Medie
	40.9
	109.53
	39.2
	38
	40.43

Table 2: Tabel cu special patches si mediile aferente extrase din imaginea 01.jpg din imagini auxiliare.

În cele două tabele de mai sus se poate remarca că în cazul în care un patch are media mai mare decât 140, acesta nu poate fi un special patch, ci mai degrabă este o piesă de domino.

Există două/patru patch-uri problematice și acestea se află la pozițiile 7H/I, 8H/I (în special la 8H și 8I), media acestora depășind 140.



Patch problematic	Medie
	140.13
	165.7

Table 3: Patch-urile ce pot fi confundate cu pisele de domino pe baza mediei (8H, respectiv 8I) extrase din imaginea *01.jpg* din imagini auxiliare.

Pentru ca aceste poziții să nu fie identificate ca fiind ocupate de piese domino, în folder-ul *templates* am folder-ul *all* ce conține imagini cu toate fețele piselor de domino (mai detaliat în secțiunea 3 dedicată task-ului 2) și aceste 2 patch-uri problematice. Tot în *templates*, se află și *dice faces* în care se află doar imagini cu piesele de domino.

Dacă are media peste 140 și poziția corespunde cu cea a patch-urilor problematice, iar clasificarea returnează 7 sau 8 (numerele template-urilor cu patch-uri problematice), atunci acel patch nu va fi luat în considerare, și se scrie în *matrice* '-'. Altfel, dacă se returnează un număr de la 0 la 6, se scrie în *matrice* numărul respectiv.

Patch-urile prezentate în tabele de mai sus și mediile aferente acestora variază de la o imagine la alta, aceste date fiind estimative.

3 Task 2 - Identificarea pieselor

Pentru task-ul al doilea de indentificare a pieselor de domino, m-am folosit funcția din laboratorul 6 *clasifica cifra* care primește ca parametru patch-ul ce trebuie clasificat și path-ul folder-ului în care se află template-urile folosite pentru template matching.

Având în vedere faptul că pisele de domino se pot așeza atât vertical cât și orizontal, pentru pisele de 2,3,6 am câte două poze, una în fiecare poziție. Iar pentru celelalte numere 0,1,4,5 nu sunt necesare, deoarece imaginile acestor cifre sunt la fel în ambele poziții, atât vertical cât și orizontale.

3.1 Scrierea în fisier

Pentru fiecare repriză de joc jucată, parcurg cele 20 de mutări (imagini), parcurg matricea generată de funcția *determina-configuratie-careu* pentru fiecare imagine și scriu într-un fisier *.txt* denumit corespunzător, poziția nouă determinată la fiecare mutare.

Pentru a afișa pozițiile în modul cerut (ex. 10C în loc de [9][2] cum este în *matrice*), am creat un dicționar dict, ce are chei numere de la 0 la 14, cu valori de la A la O. Cu ajutorul căruia afisez coloana sub formă de literă.

3.2 Rulare task 1 și task 2

Pentru a scrie în fisier se rulează funcția *task1 and task2(img path, sol path)*, unde *img path* este calea spre folder-ul ce conține imaginile rundelor de Double Double Dominos pentru care trebuie rezolvate task-urile, iar *sol path* este calea spre folder-ul în care vor apărea fișierele *.txt* cu rezultate în urma rularii.

4 Task 3 - Calcularea scorului

În etapa de calculare a scorului, o să avem nevoie de traseul scor pentru a calcula cum se deplasează pionul. În acest sens, am folosit lista *score route* în care am adăugat toate numerele pieselor de domino

de pe traseul de scor pe pozitia in aceasi pozitie. Exemplu, daca prima piesa de pe traseu este 1, atunci in *score route* pe pozitia 1 va fi numarul 1, echivalent piesei.

Totodata, pentru calcularea scorului sunt necesare si patch-urile speciale cu puncte, iar in acest sens, am folosit tot o lista *special patches* ce contine tupluri de forma (pozitie, numar puncte). Exemplu, piesa de pe careul 1A obtine 5 puncte va arata astfel in *special patches* ('1A', 5).

Am o functie *get pieces(image, sol path)* care returneaza pozitia, respectiv numarul primei piesei (patch/jumatate de domino) si pozitia, respectiv numarul celei de a doua piesa, extrase din fisierele *.txt* rezultate in urma primelor doua task-uri.

Functia *get points piece position(piece poz)* returneaza numarul de puncte pe care le primeste un jucator daca a pus piesa pe un special patch cu puncte. Verific daca pozitia data ca parametru se afla in lista *special patches* si returnez punctajul corespunzator pozitiei, 0 altfel.

Functia *write score(image, scor, sol path)* scrie scorul obtinut de un jucator la o mutare in fisierele *.txt* corespunzatoare, in care se afla si pozitia si numerele identificate la task-ul 1 si 2.

Functia *get game score(game number, img path, sol path)* scrie in fisiere punctajele mutarilor dintr-un joc de DDD. Parcurg cele 20 de mutari din fisierele *-mutari.txt* dintr-un joc, si pentru player-ul curent extrag pozitia si numarul piesei de domino pusa (formata din 2 patch-uri/piese mai mici) si verific pentru fiecare patch daca este pe un romb cu puncte, daca dominoul este dublu (caz in care punctajul reprezentat pe romb s-ar dubla) si daca unul dintre numrele de pe piesa corespunde cu numarul de pe casuta pionului pe traseul de scor.

Celalalt player poate castiga puncte doar daca pionul sau se afla pe o casuta al carui numar corespunde cu un numar al dominoului pus de player-ul curent.

Scorurile calculate pe parcursul unei mutari se adauga la pozitia player-ului respectiv, *player 1 route poz*, *player 2 route poz*, ce reprezinta pozitia pionilor player-ilor pe traseul de scor.

4.1 Rulare task 3

Pentru a scrie in fisier rezultatul obtinut de player in urma mutarii, la fiecare mutare din cele 5 jocuri, apelez intr-un for functia *get game score* (pentru a calcula scorul pentru toate mutarile din cele 5 jocuri date).