

Marco-Ionuț Gălățanu
Rareș-Gabriel Petrișor

Playing Chess with Nao Robot

Cuprins

- Mod de implementare
- Rezultate
- Concluzii preliminare

Mod de implementare

- Preluare imagini folosind un program care se conectează la robotul Nao
 - Server (python 2.7) - la cererea clientului, preia imagini de la robot și le transmite
- Transmiterea imaginilor către un program care să le prelucreze
 - Client (python 3.10) - prelucrează imaginile și verifică mișcarea făcută de jucători
- Găsirea pozițiilor pieselor folosind imaginile prelucrate
 - Librării folosite: numpy, opencv
- Validarea mutării piesei și anunțarea rezultatului jucătorilor
 - Chess engine: stockfish

Mod de implementare

Python 2.7

- conectare la robot
- setare pozitie robot
- conectare la client
- asteapta semnale de la client pt realizarea pozelor si pt redarea sonor a miscarilor si validitatea lor

Python 3.x

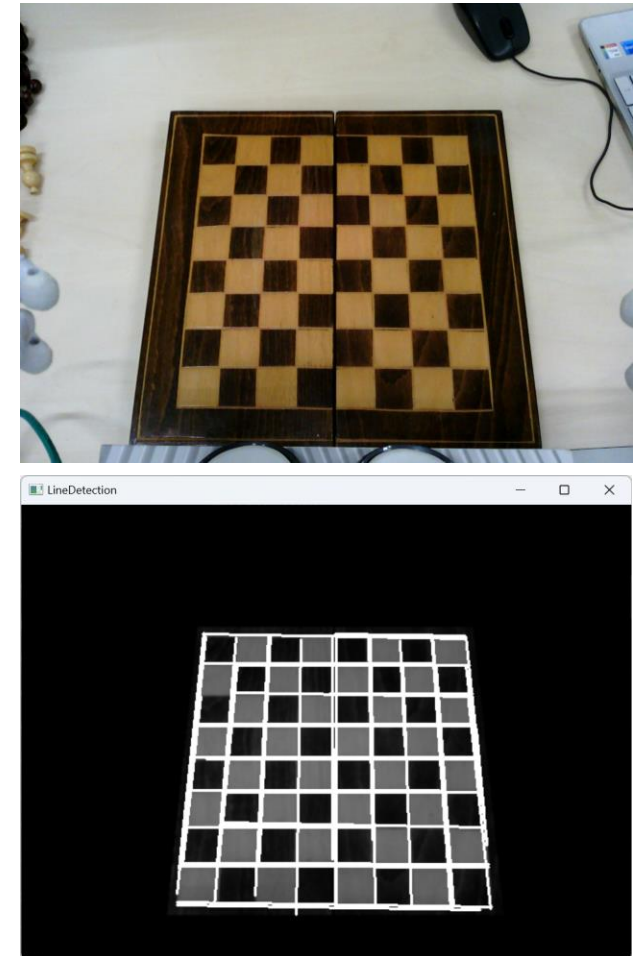
- Clasa Socket (pentru conectare)
 - conectare la "server" (care e in python 2.7)
 - preluare imagine de la robot
 - trimitere text pentru speech la robot
 - Clasa Board: previousImage=null, currentImage=imaginea de la clasa socket

```
struct{
- coordonate colturi patrat
- daca e o piesa pe el sau nu + ce piesa
- notare de tip a-h + 1-8
- valoare culoare (0-255) (init) (eventual culori diferite pentru tabla si pentru piese)
} patrat [8][8];
```

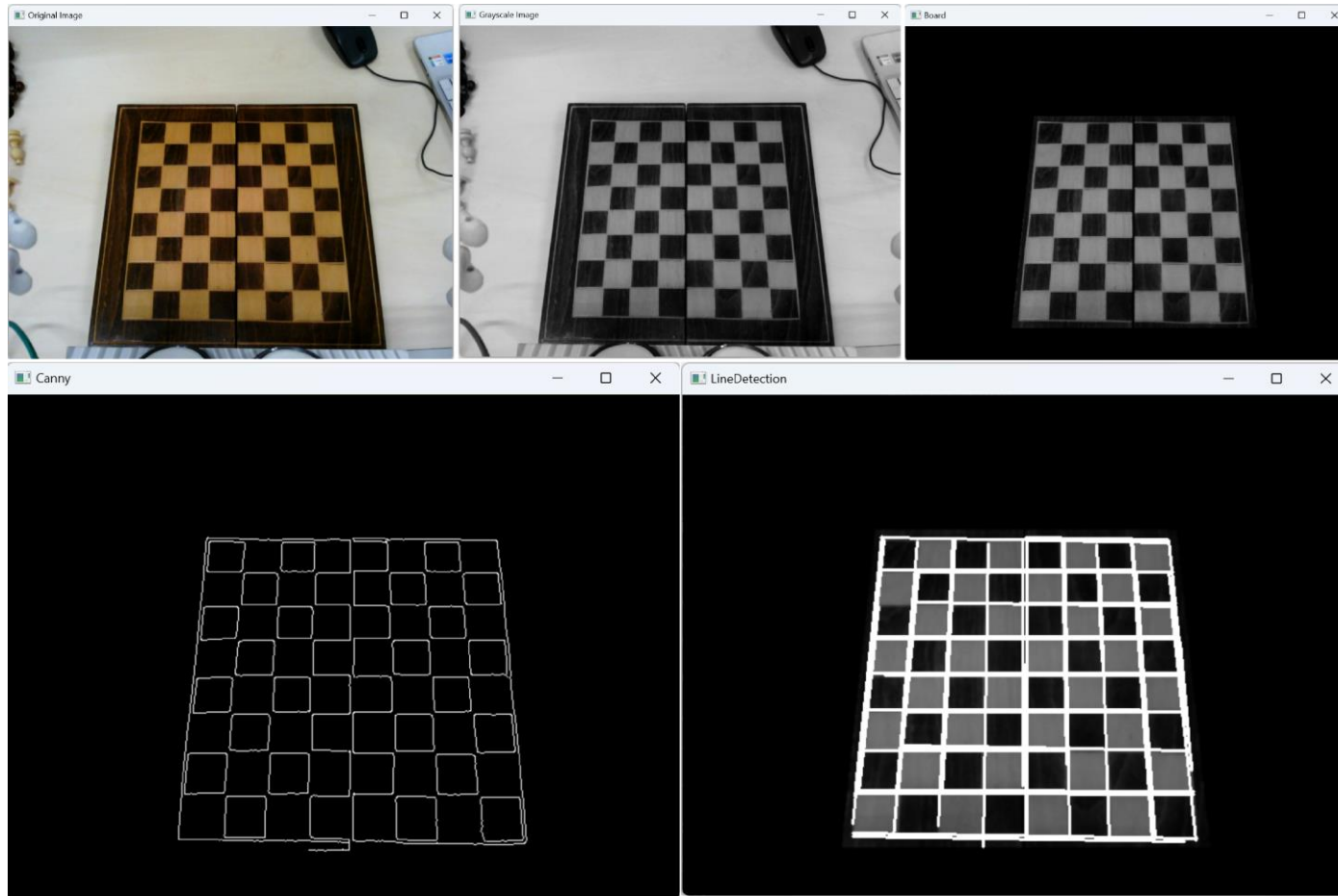
 - matrice de struct patrate (dupa tot procesul de prelucrare a imaginii)
 - detectarea tablei in imagine si determinarea fiecarui patrat pe tabla
 - grayscale&blur -> canny edge detection -> hough transform -> intersectii linii-> stabilire coordonate
 - determine miscarea realizata (o functie ce primeste imaginea trecuta si imaginea curenta prelucrate)
 - daca previousImage != null atunci doar se prelucreaza
 - metoda de init si metoda de mutare
 - Clasa Chess:
 - verificarea corectitudinii mutarilor
 - stabilirea ordinii jucatorilor, cand alb cand negru
 - apeleaza o functie din socket pentru vocea robotului
 - Clasa Main:
 - se va ocupa de inregistrarea inputului de la tastatura (space)
 - va apela o metoda din clasa socket pentru preluarea unei noi imagini
 - imaginea va fi trimisa clasei board (prima data pentru initializare, apoi de fiecare data doar pentru prelucrare)
- Eventual clase specializate in interiorul claselor, pe parcurs.
- Clasa GUI (dupa realizarea unui prototip functional)

Rezultate

- Robotul are nevoie de aproximativ 1.5 secunde pentru a trimite imaginea cu tabla de șah la server
- Programul de procesare a imaginilor are o performanță redusă de detectare a liniilor care conturează pătratele tablei de șah, trasând mai multe linii pentru a reprezenta una singură



Rezultate



```
[[169 379 188 202]]  
  
[[441 289 450 426]]  
  
[[477 236 488 359]]]  
Number of lines: 48
```

Concluzii preliminare

- Ca să creștem precizia liniilor trebuie folosită o tablă de șah fără imperfecțiuni sau să îmbunătățim algoritmul de detecție a acestora
- Pentru a face jocul de șah mai interactiv cu robotul, se poate implementa în viitor și varianta de a juca împotriva acestuia

