

Rešavanje šahovskog problema na osnovu slike table

Stefan Stegić, SW61/2017

Softversko inženjerstvo i informacione tehnologije, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu

Mentor: Dragan Vidaković

 NANDmaster

Motivacija

Šahovski problem je vrsta mozgalice koju čini specifična konfiguracija šahovske table gde je cilj pronaći što kraći niz poteza do šah-mat pozicije.

Kako su računari odavno prevazišli najbolje šahovske velemajstore, prirodno je tražiti vodilju za rešavanje ovih problema kod njih. Program „NANDmaster“ kao ulaz prima sliku šahovske table u PNG formatu i pomoću računarske vizije utvrđuje stanje table. Ove informacije prenosi open-source veštačkoj inteligenciji za šah „Stockfish“ koja utvrđuje niz poteza i predstavlja ih korisniku kroz grafički interfejs.

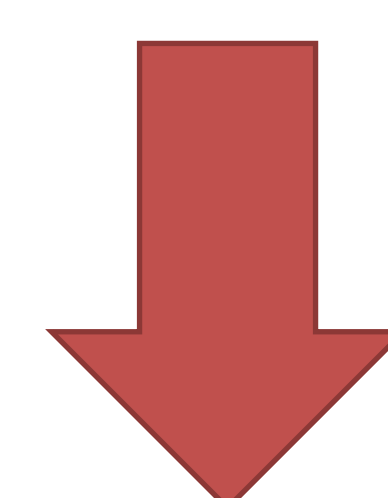
Metod

Ulazna slika u RGBA boji i PNG formatu se najpre pretvori u binarnu (čisto crno-belu) sliku kako bi se izdvojili oblici od interesa, tj. šahovske figure. Potom, binarna slika se priprema za izdvajanje regiona od interesa tako što se primenjuje erozija kako bi se podebljali crni delovi i zatvorile konture. Od svih pronađenih kontura izdvajaju se one čiji gabariti ugrubo odgovaraju veličini figure na slici. Konačno, svaki region se transformiše u istu veličinu slike pomoću interpolacije najbližeg suseda (eng. Nearest Neighbour).

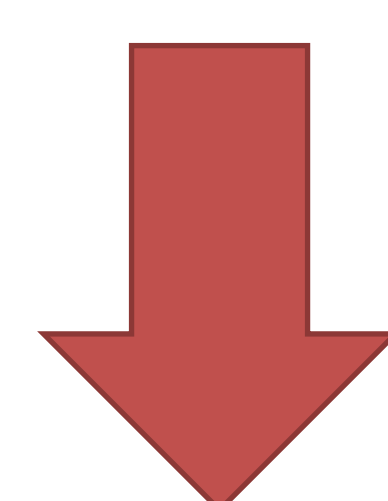
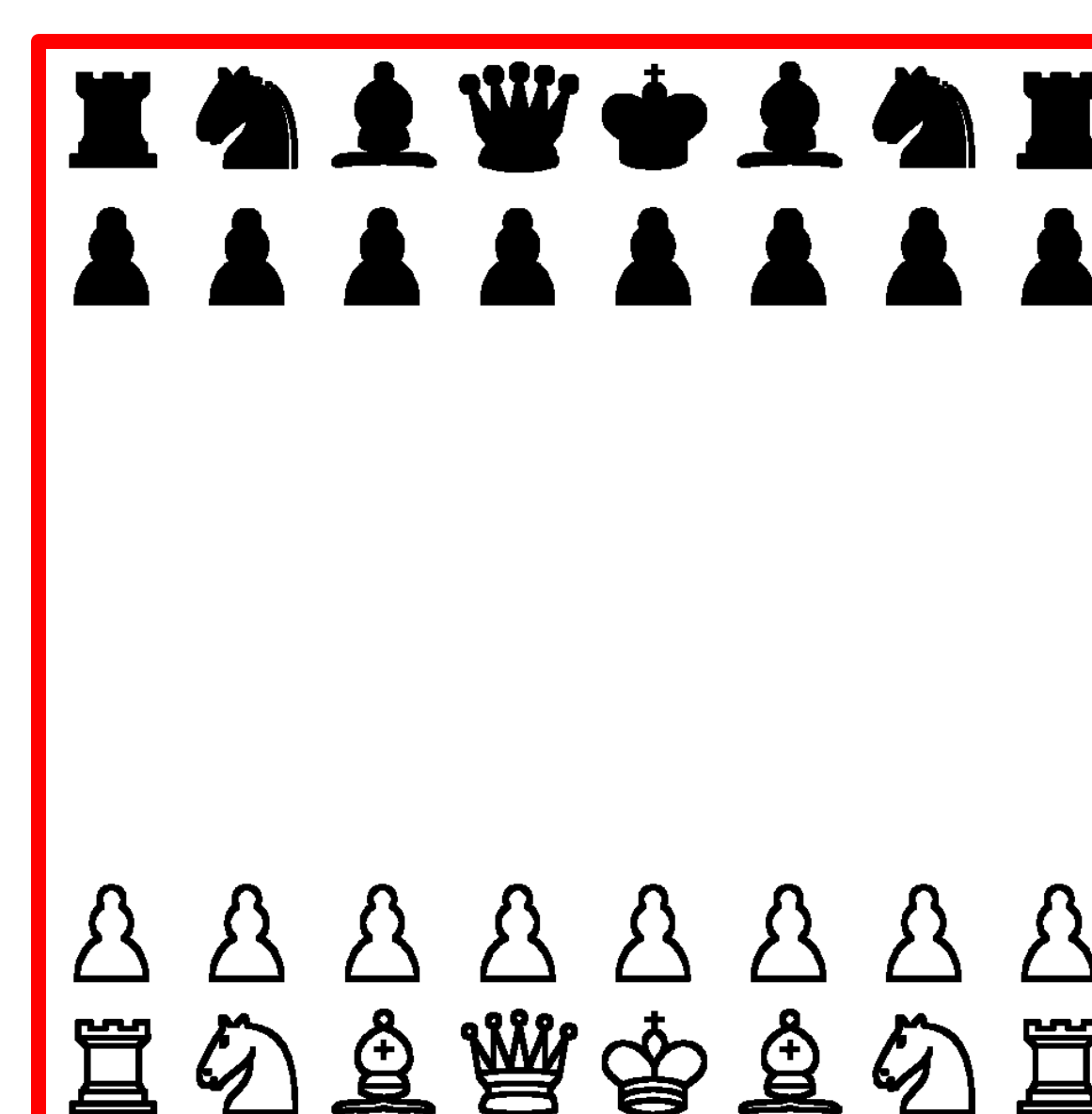
Ovako pripremljena slika (region) predstavlja ulaz u neuronsku mrežu koja se sastoji od dva *Dense* sloja sa *Sigmoid* aktivacionom funkcijom. Izlaz veličine 12 predstavlja stepen pobuđenosti neurona svake jedinstvene figure u igri (6 po boji).

Postupak je sličan OCR (eng. Optical Character Recognition), tj. prepoznavanju pisanih karaktera sa slike, s tim što šahovske figure imaju više suptilnih detalja koje je potrebno predstaviti u većoj rezoluciji kako bi neuronska mreža umela da razlikuje crnu i belu kraljicu, na primer.

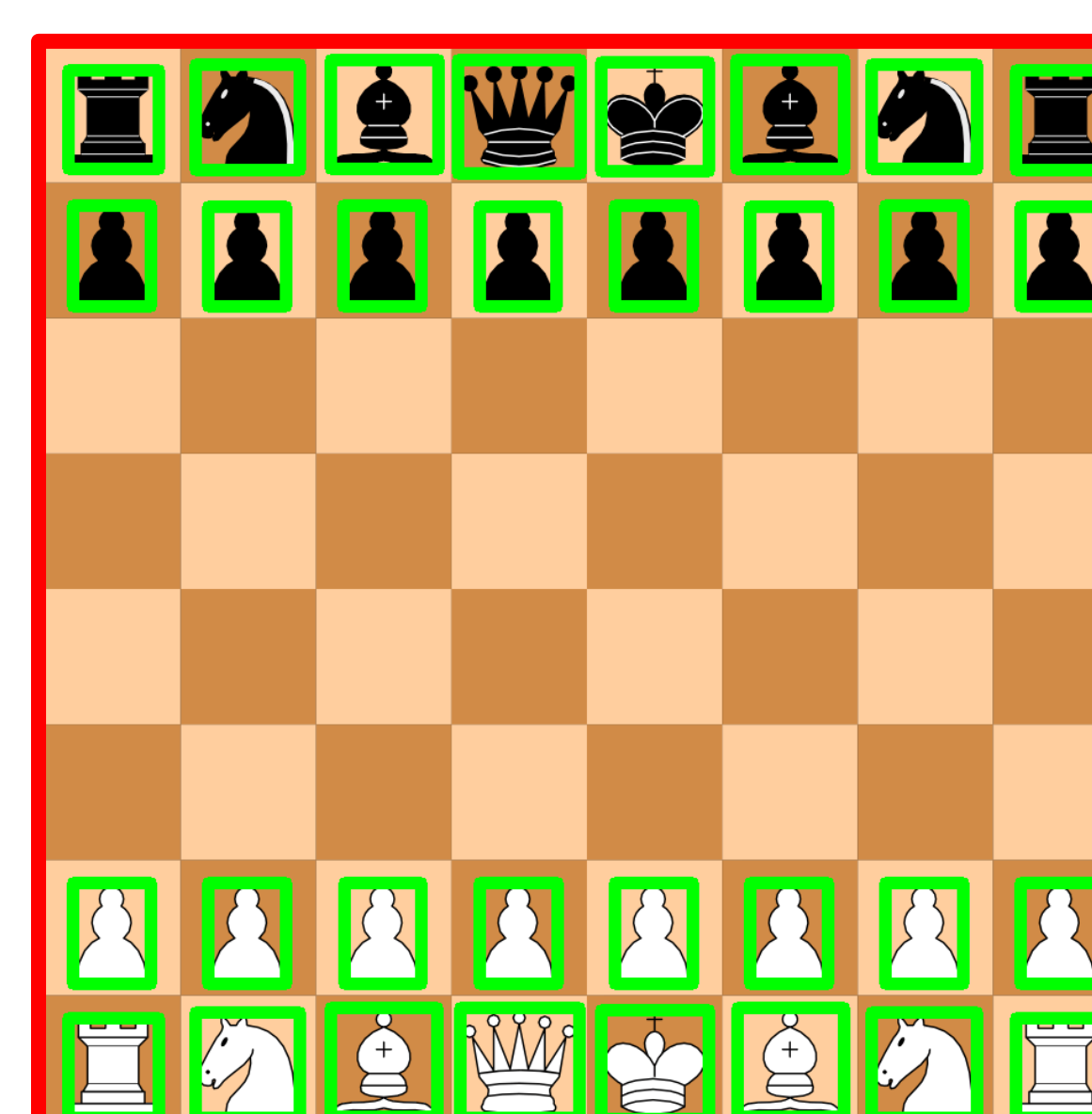
Ulazna slika



Oblici od interesa



Prepoznate figure



Podaci

Sve podaci su programski generisani pomoću python-chess biblioteke i drugih pomoćnih biblioteka za rad sa slikama. Podeljeni su na trening i test skup. Trening skup čine pretprocesuirane 64 slike za svaku figuru za svako polje na tabli. Zahvaljujući algoritmu za dobijanje slike table, postoji dovoljno razlike u pojedinačnim slikama jedne figure tako da neuronska mreža može uspešno da je prepozna posle treniranja.

Test skup čini 50 slika table s rastućom popunjenošću, tj. prva tabla je prazna, a poslednja potpuno puna.

Rezultati

Model postiže preciznost prepoznavanja table od 100% na test skupu posle 100 epoha treniranja na trening skupu.

Zaključak

Moguće je dobiti odlične rezultate za prepoznavanje šahovske table na osnovu slike za relativno kratak period obučavanja.

Neki od prirodnih puteva daljeg razvoja su:

- proširenje mogućih ulaznih parametara, tako da program može da učitava razne stilove tabli i figura;
- proširenje mogućih ulaznih parametara na fotografije stvarnih tabli