

Prepoznavanje šahovskih figura i njihovog položaja na tabli

Ivan Adamov SW19/2015

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

ABSTRAKT

Šah je drevna igra u kojoj se bore dve suparničke strane, bela i crna, koja se igra na 64 polja sa 32 figure. Ne postoje pouzdani podaci o njegovom nastanku, ali se na osnovu arheoloških iskopavanja pretpostavlja da je nastao pre više 2000 godina.

Kako je vreme prolazilo, tako se i ova drevna igra izučavala i usavršavala. Krajem 20-og veka naglim razvojem računara dolazi i do razvijanja šahovskih softvera i primena veštačke inteligencije i njima.

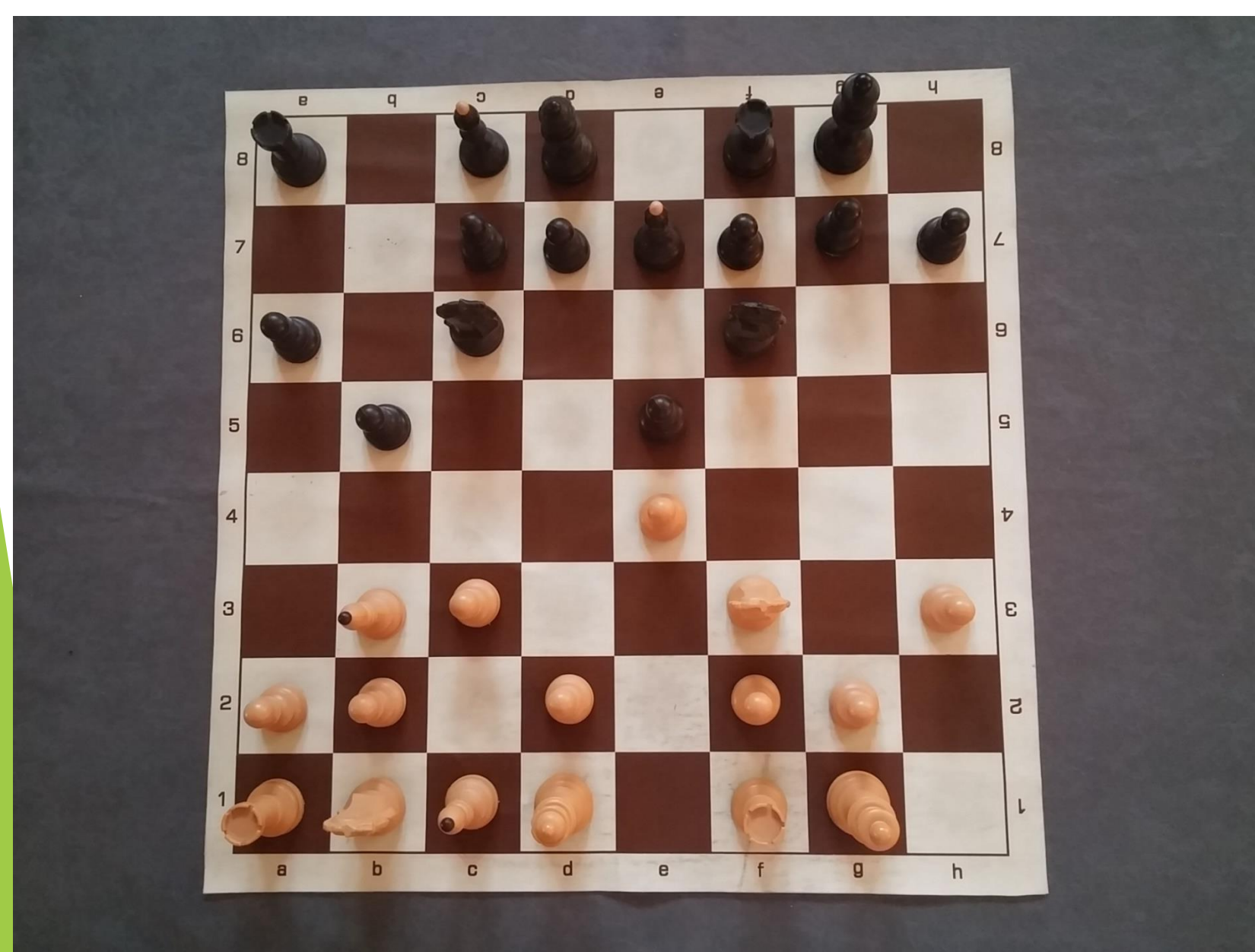
U ovom projektu je urađeno prepoznavanje šahovskih figura i njihovog položaja na tabli, korišćenjem Canny edge detector-a, Hough lines transform-a i CNN-a.

PROBLEM

Treba uslikati šahovsku tablu i odrediti položaj figura na istoj (Slika 1).

Problem se može podeliti na dva podproblema:

1. Prepoznavanje šahovske table sa slike: veličina, orijentacija, boja polja
2. Prepoznavanje šahovskih figura: problem detekcije i identifikacije

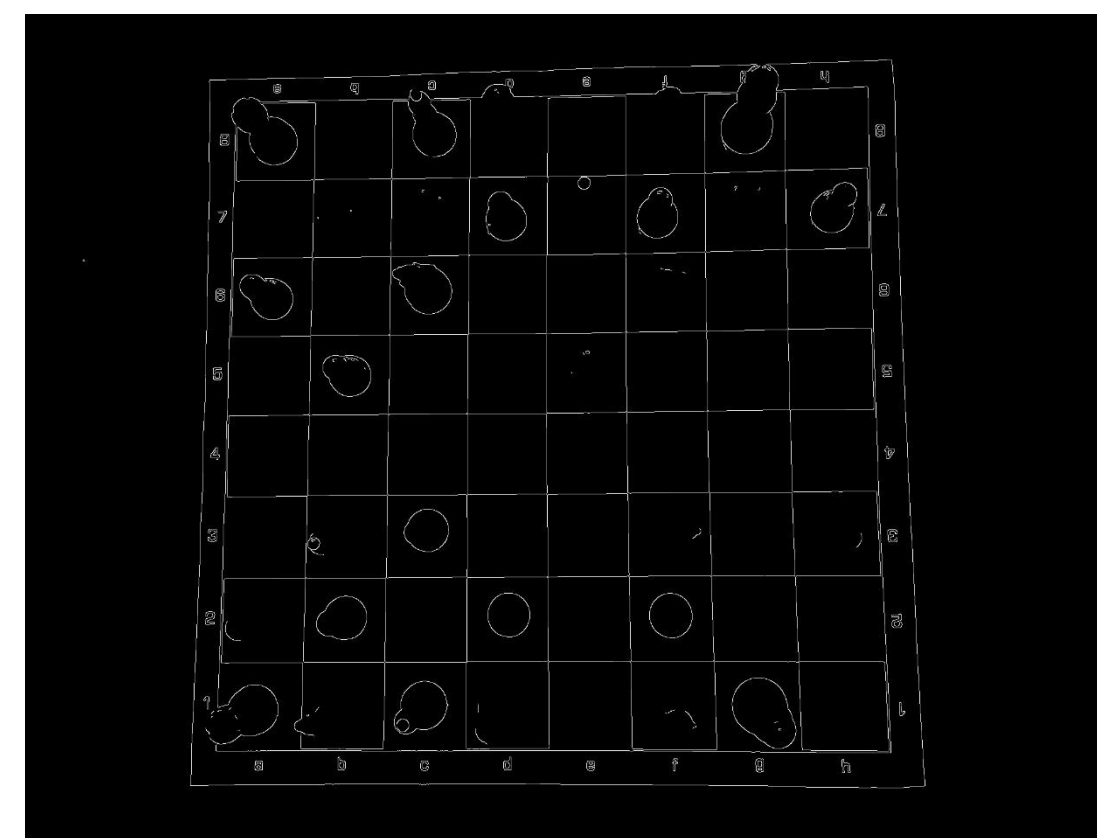


Slika 1

METODE

Za rešavanje problema korišćeni su tensorflow, keras i OpenCV.

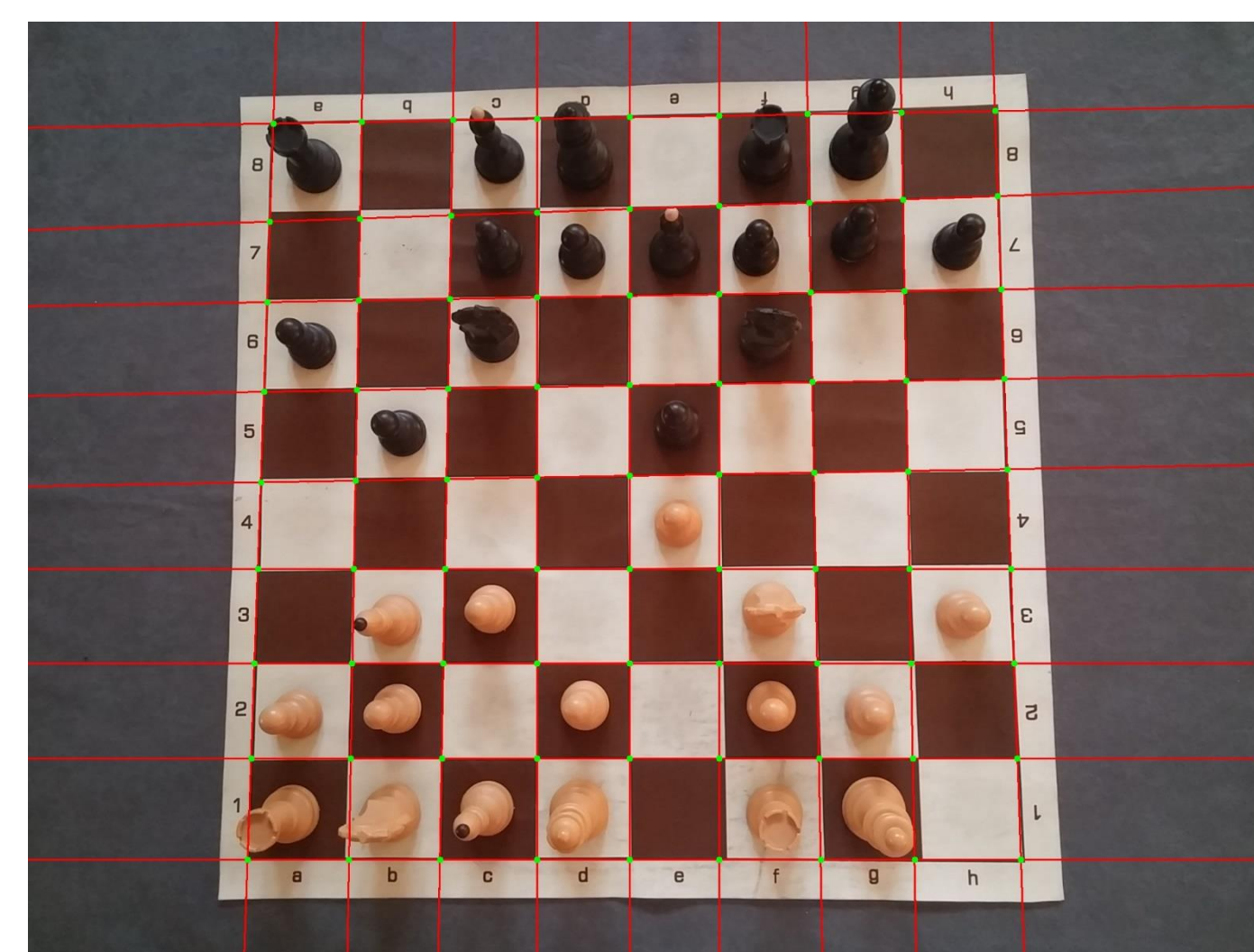
Prepoznavanje table: Za prepoznavanje table korišćen je Canny edge detector i Hough lines transform. Slika je učitavana kao BGR, zatim je konvertovana u grayscale i prosleđena canny-ju. Izlaz je slika sa ivicama (Slika 2).



Slika 2

Takva slika je prosleđena Hough-u koji izdvaja linije. Iz Hough-a se dobija slika sa mnoštvom linija. Linije su razdvajane u horizontalne i vertikalne na osnovu ugla teta i samim tim su odstranjene dijagonalne linije. Odstranjivani su i outlieri u horizontalnim i vertikalnim linijama tako što se uzimao threshold sa međusobno rastojanje.

Na kraju se dobijaju ivice između polja table. Zatim se radi presek horizontalnih i vertikalnih linija i dobijaju presečne tačke koje predstavljaju ćoškovice polja (Slika 3).



Slika 3

Prepoznavanje figura: Za prepoznavanje figura se sekla slika, tj izdvajalo se svako polje na osnovu preseka koji su pronađeni u prehodnom koraku i to se puštalo kroz CNN. Model se sastoji redom iz: 1 konvolucionog sloja veličine 64, aktivacione funkcije 'relu', puling sloja 2x2, flatten, dance sloja sa 13 unita, ativacione funkcije 'sigmoid'. Ulazna veličina slike je 64x64.

Nakon završetka dobija se rezultat (Slika 4).

br	nn	br	bq	nn	bp	br	nn
nn	nn	bb	bb	br	br	bb	bp
bq	nn	bb	nn	nn	bb	nn	nn
nn	bp	nn	nn	bb	nn	nn	nn
nn	nn	nn	nn	wp	nn	nn	nn
nn	wp	wb	nn	nn	wr	nn	wp
wh	wr	nn	wb	nn	wr	wp	nn
wk	wh	wr	wr	nn	wr	wq	nn

Slika 4, nn – prazno, 1. slovo w – beli, b – crni; 2. slovo r – top, q – dama, p – pešak, k – kralj, h – konj, b – lovac

SKUP PODATAKA

Skup podataka je ručno pravljen. Svaka figura je slikana iz ptičije perspektive na svakom polju. Sarži 800 slika.

REZULTATI

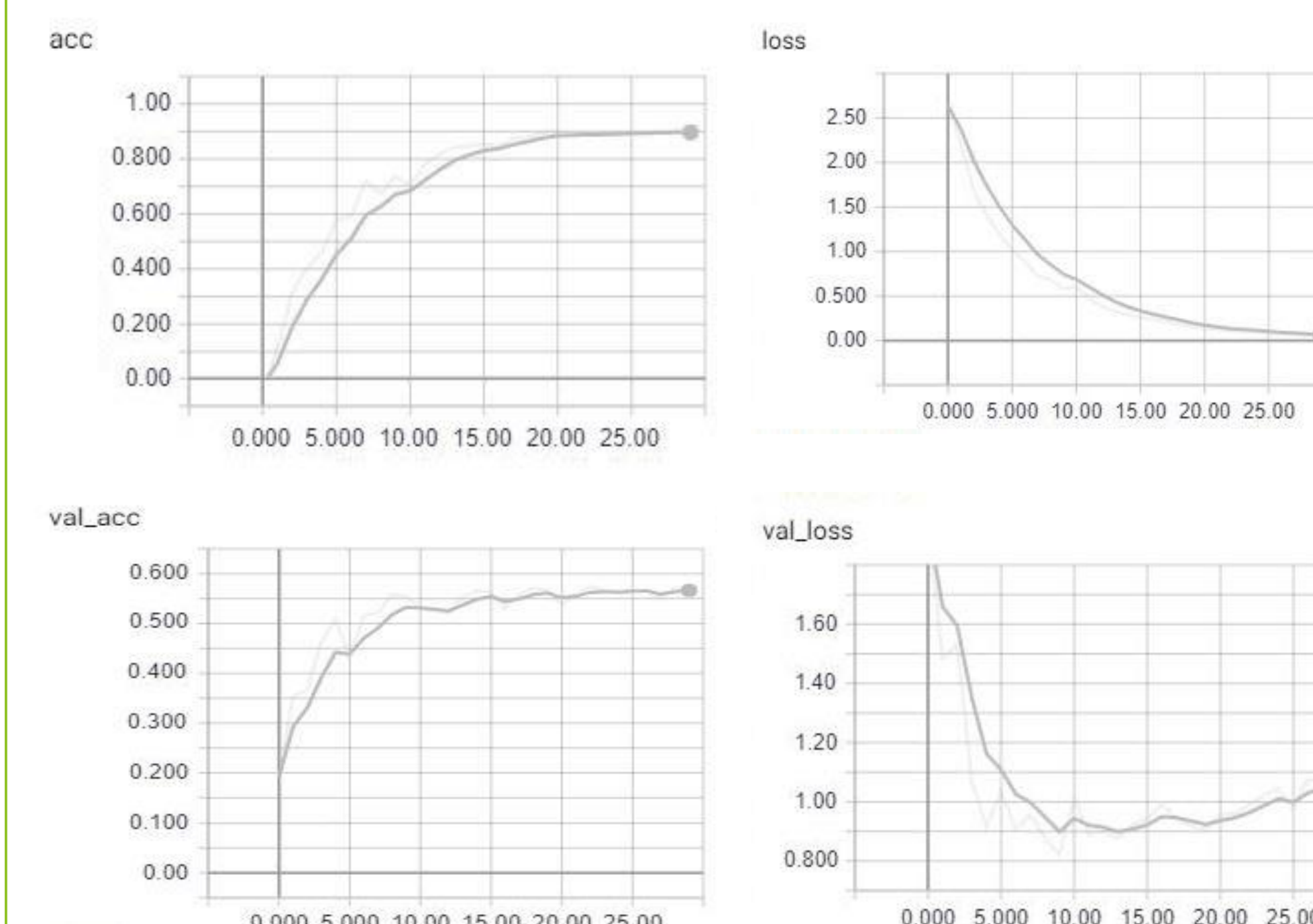
Model je treniran na 4 x NVIDIA Tesla K80. Za treniranje modela za 30 epoha i batch size 40, bilo je potrebno oko 50 sekundi.

Skup podataka za treniranje je podeljen na 70% trening set, 30% validacioni set, i napravljen je poseban skup za testiranje od 50 slika.

Nakon treniranja dobijeno je:

Acc: 0.90, loss: 0.11

Val_acc: 0.57, val_loss: 1.09



ZAKLJUČAK

Prepoznavanje table i polja radi uspešno. Mreža uspeva da prepozna figure, međutim nailazi na problem razlikovanja lovca, pešaka i dame, jer su iz ptičije perspektive dosta slični. Rešenje bi se moglo unaprediti ako bi se poboljšao dataset, i problem rešavao za slike slikane pod uglom od 45 stepeni, jer su tada specifične karakteristike figura dosta istaknutije.