

Prepoznavanje karata za igranje

Lazar Jović RA102/2016

Asistent: Stefan Anđelić

MOTIVACIJA

Karte za igranje su jedan od najčešćih vidova zabave. Koriste se u mnogim igrama širom sveta poput pokera, blackjack-a, remija, itd.. Detektovanje i identifikovanje karte sa vizuelnog ulaza (slike) ima više primena. Jedna od primena je praćenje i analiza kartaških igara tokom TV prenosa, što danas biva sve popularnije. Takođe moglo bi se ukombinovati sa Google naičarima kako bi se pronašao najbolji potez u nekoj realnoj situaciji, gde bi se mogle proračunati šanse za dobitak i slično.

PRISTUPI

Za projekat korišćena su dva pristupa. Prvi metod predstavlja upotreba SIFT algoritma, dok je drugi Konvolutivna neuronska mreža (CNN).

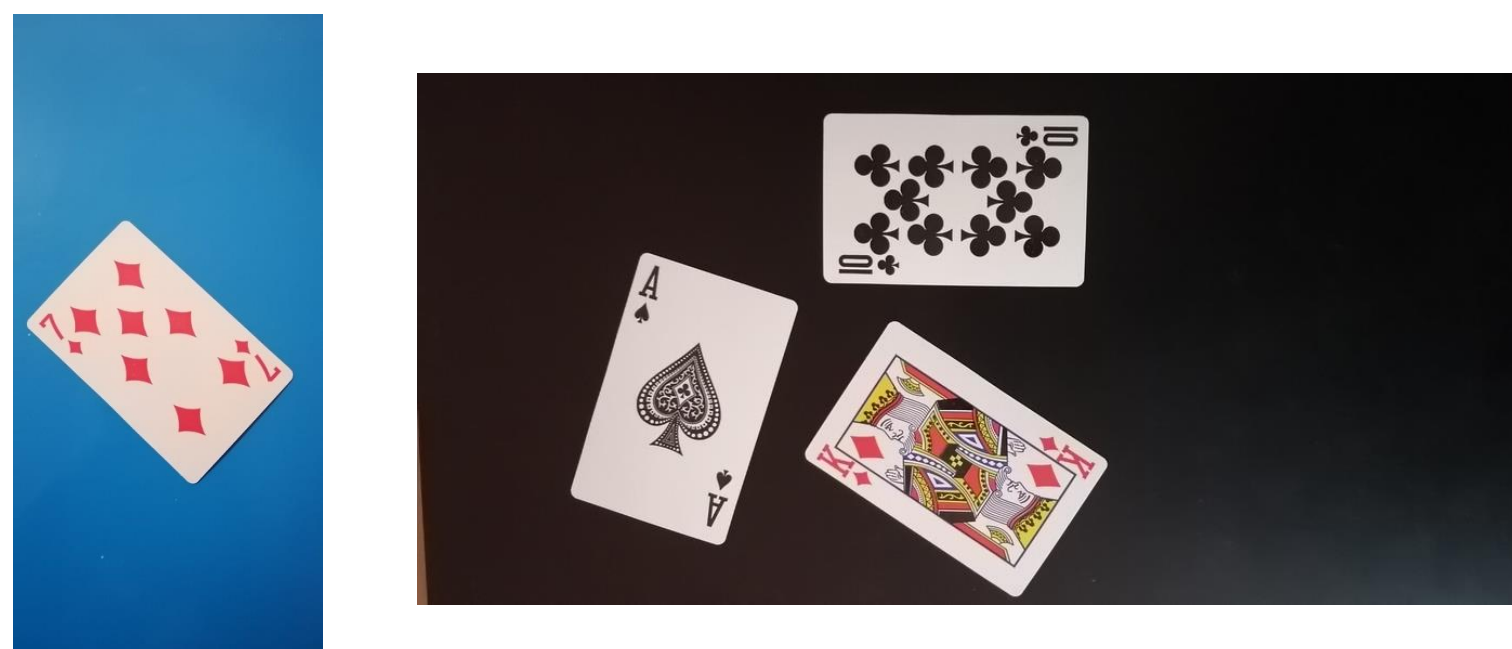
Skupovi podataka su ručno pravljeni za oba pristupa i biće opisani za svaki pristup pojedinačno. Sve slike su uslikane kamerom Andorid telefona.

SIFT – Scale Invariant Feature Transform

Osnovna ideja ovog pristupa baziranog na SIFT algoritmu jeste pronalaženje feature-a i određivanje sličnosti (matches) između test slike i trening slike. Obučavajući skup čini set od 52 slike, za svaku kartu iz špila po jedna. Primeri slika su dati ispod:



Pristup je testiran na 3 vrste test slika, primeri su dati ispod:



Slike sa jednom, ravno postavljenom kartom

Naredna dva koraka primenjena su za sve test i trening slike:

1. Slika se učitava i pretvori u grayscale.
2. Primeni se trashold i pronadu konture, prilikom čega se izdvoje one konture koje pripadaju samom obodu karte.

Dobije se izdvojena karta kao na slici ispod:



Ovim se eliminiše faktor pozadine slike.

Slike sa jednom, zarotiranom kartom

Nakon primene koraka 1 i 2, kao u slučaju iznad, pronalazi se ugao rotacije za koji se slika postavi uspravno.

Slike sa više karata

Vrši se višestruka primena metoda iz prva dva slučaja.

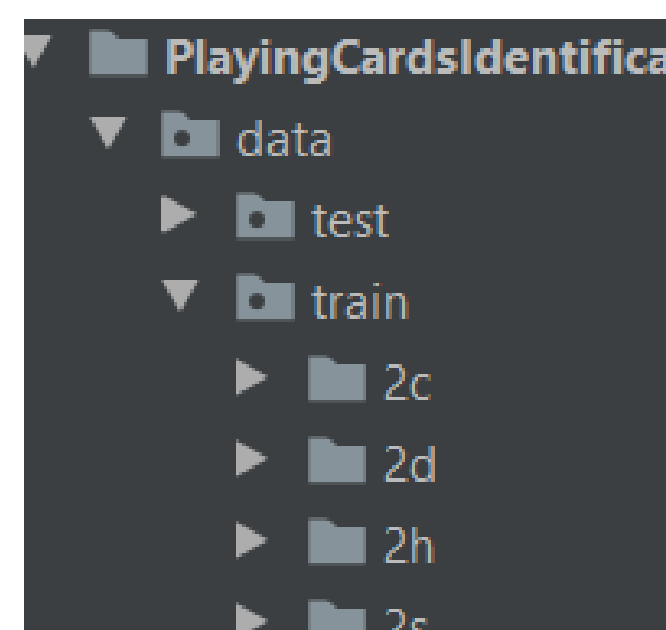
Za svaku detektovanu kartu računaju se vrednosti keypoints i descriptors, gde se porede sa deskriptorima svake od karata iz trening skupa. Ona karta iz trening skupa koja ima najviše „poklapanja“ sa detektovanom kartom, se selektuje kao njena predikcija.

CNN – Convolutional Neural Network

Konvolutivna mreža korišćena u ovom projektu sadrži 15 slojeva (14 unutrašnjih i 1 izlazni sloj).

Skupovi podataka su ručno pravljeni, gde su uslikane slike poredane po folderima koji odgovaraju klasi slike.

Na primer trening skup je organizovan na sledeći način:



Gde su 2c, 2d klase karata (2 of clubs, 2 of diamonds..).

Obzirom na to da je skup podataka ručno pravljen, korišćena je tehnika augmentacije podataka, kako bi se trening skup dodatno proširio i omogućio neuronskoj mreži da generalizuje podatke na bolji način.

Za augmenetaciju podataka korišćen je ImageDataGenerator, pomoću kojeg se u trening skup ubačene slike nad kojim su izvršene transformacije rotacije, zuma, translacije itd..

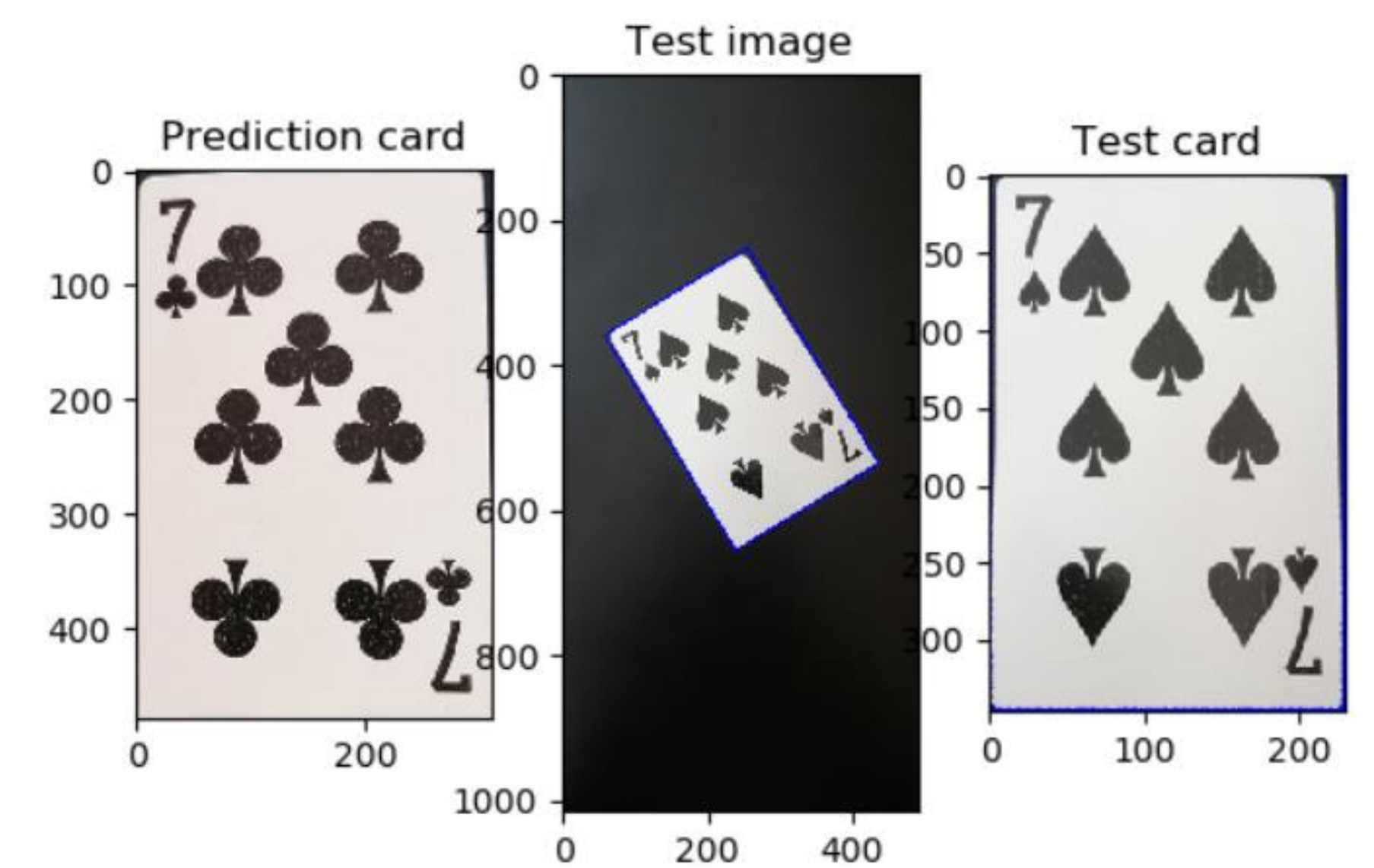
Dati su primeri slika izgenerisanih preko ImageDataGenerator klase:



Takođe, ImageDataGenerator klasa korišćena je i za kreiranje validacionog skupa preko metode flow_from_directory().

PROBLEMATIČNE SITUACIJE

Primećeno je da kod SIFT algoritma, problem predstavlja razlikovanje znakova Tref (Clubs) i Pik (Spades), što se može videti na sledećem primeru:



Druga primećena situacija je vezana za perspektivu, kontura ocrтана oko karte nema pravilan oblik na slikama gde je karta u oštrijoj perspektivi.

Konvolutivna mreža je takođe primenjena za navedena tri tipa testnih slika, gde su slike pretprocesirane na sličan način.

Napomena:

Za slike koje sadrže više od jedne karte, labele svake karte su zapisane u .txt fajlu zajedno sa nazivom slike, gde su po delimiteru | labele međusobno razdvojene.

REZULTATI

Kao metrika, za oba metoda korišćen je accuracy kao količnik tačno pogodjenih rezultata sa ukupnim brojem karata za koje se predviđanje vršilo.

Kada uporedimo rezultate dva primenjena pristupa, dolazi se do sledećih zaključaka:

SIFT

Kod SIFT algoritma tačnost je merena na celokupnom test skupu, koji obuhvata sva tri ranije navedena slučaja, gde je postignuta tačnost od 78.95 %.

CNN

Što se tiče modela konvolutivne neuronske mreže, postignuti rezultati nisu zadovoljavajući:

- Slike sa jednom, ravnom kartom: 21.05%
- Test skup sa slikama jedne ravne ili rotirane karte: 21.14%
- Test skup slika sa više rotiranih i ravnih karata: 21.49%

Pretpostavka zbog nezadovoljavajućih rezultata neuronske mreže:

- Potrebno joj je dati više podataka.
- Neadekvatna arhitektura neuronske mreže prema podacima koji su u nju stavljeni.