

Detekcija i klasifikacija ljudi sa zaštitnim maskama

Milica Vojnović

Fakultet tehničkih nauka
Univerzitet u Novom Sadu
Trg Dositeja Obradovića 6
21000 Novi Sad

vojnovic.r244.2020@uns.ac.rs

Link ka repozitorijumu gde se nalazi projekat:
<https://github.com/MilicaVojnovic/NM>

Abstract - Od marta prošle godine naši životi su se izmenili. Stvari koje smo do tada smatrali normalnim, druženje, odlazak na posao, u školu ili prodavnicu svedeni su na minimum ili su u potpunosti prestali. Naše svakodnevno kretanje je smanjeno, a priliko izlaska iz kuće i odlaska u prodavnicu ili neki drugi zatvoreni prostor u obavezi smo da nosimo zaštitne maske. Čak su se stvorila i nova zanimanja poput covid redara čiji je posao da samo opominju ljude da u zatvorenom prostoru nose zaštitnu masku. U ovom radu sam probala da testiram načine za prepoznavanje da li ljudi na slikama nose zaštitne maske ili ne. Skup podataka koji sam koristila sam pronašla na internetu. Na dva načina sam pokušala da rešim ovaj problem, a detaljno objašnjenje ću prikazati u nastavku rada.

Ključne reči – zaštitna maska, detekcija, klasifikacija, konvolucijske neuronske mreže, neuronska mreža

1. Uvod

Zaštitne maske su jedna od najtraženijih i najprodovanijih predmeta u proteklih godinu dana. Cena obične maske je sa par dinara, koliko je koštala pre pandemije, u prolećnim mesecima prošle godine dostigla i svoju maksimalnu cenu od par stotina dinara. One su postale naša svakodnevica, tako da se nije moglo zamisliti da izađemo iz kuće bez nje. Kako su još uvek obavezne za nošenje u zatvorenom prostoru, zanimalo me je da li bi se mogao napraviti model koji bi na osnovu fotografije mogao da prepozna da li osoba na sebi ima ili nema masku.

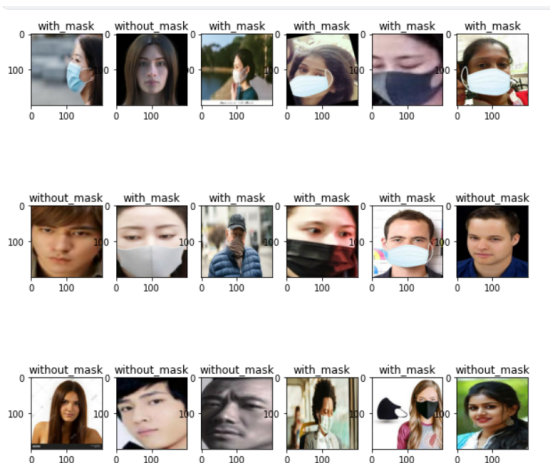
U daljem radu će biti detaljno prikazane ideje za određivanje tačnosti klasifikacije da li ljudi

na slikama nose ili ne nose zaštitne maske. Za obučavanje ovog modela koristila sam skup od 7553 fotografije različitih ljudi.

U narednom poglavlju sam na prikazala korišćeni skup podataka. U narednom poglavlju sam se osvrnula na metodologije koje sam koristila za rešavanje ovog problema. U okviru poglavlja rezultati ideja je da pokažemo dobijene rezultate i o istima prodiskutujem. U okviru poslednjeg poglavlja ću izvesti neki krajnji zaključak na ovu temu, kao i dati neke dalje smernice za proširenje i poboljšanje projekta.

2. Skup podataka

Skup podataka koji sam koristila u ovom projektu preuzela sam sa sledećeg linka [Face Mask Detection Dataset](#). U pitanju je skup podataka koji sadrži 7533 različite fotografije na kojima se nalaze ljudi sa ili bez zaštitne maske. Od toga 3725 fotografija su sa ljudima koji nose zaštitnu masku, dok je ostatak fotografija onih ljudi koji ne nose zaštitnu masku. Na slici 2.1 je dat prikaz jednog dela fotografija iz skupa podataka. Skup podataka je u startu podeljen u dva različita foldera, u jednom se nalaze fotografije ljudi sa zaštitnim maskama, dok se u drugom nalaze fotografije ljudi bez zaštitnih maski.



Slika 2.1 Prikaz jednog dela slika iz skupu podataka

3. Metodologija

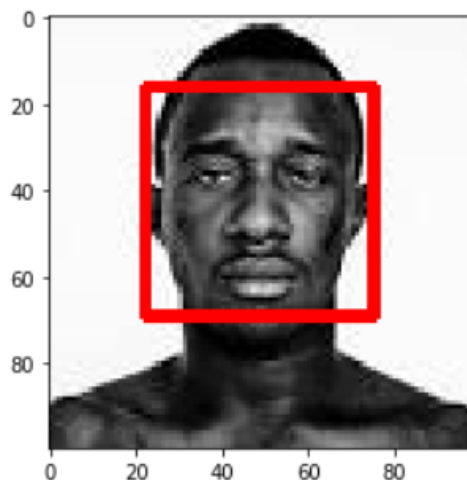
Klasifikaciju slika na dve grupe, prvu koja sadrži fotografije ljudi sa zaštitnim maskama i drugu koja sadrži fotografije ljudi bez zaštitne maske pokušala sam da rešim na dva načina. Prvi je upotrebom konvolucijske neuronske mreže, a drugi je detekcijom lica i usana ljudi sa fotografija.

Rešavajući problem na prvi način prvo sam skup podataka podelila na dva skupa. Trening i validacioni skup, gde je validacioni skup bio znatno manji i sadržao samo 20% celokupnog skupa podataka. I u okviru trening i validacionog skupa podataka ima sam fotografije ljudi sa ili bez zaštitnih maski. Skup podataka koji je služio za trening sadržao je 6043 različitih fotografija, dok je ostatak sačuvan za validacioni skup podataka.

U prvom delu projekta pokušala sam da problem klasifikacije rešim uz pomoć konvolucijske neuronske mreže. Ono što je karakteristično za ovaj tip neuronske mreže jeste upotreba konvolucionih filtera koji se koriste kako bi se zamućene slike izoštrile, kao i za detektovanje ivica. Bitno je da se detektuju ivice pomoću kojih se otkrivaju objekti na slici.

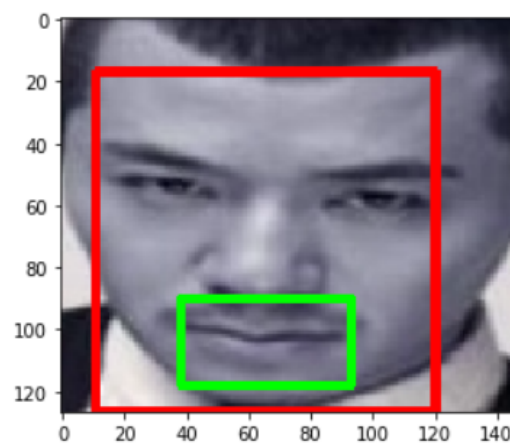
Drugi princip rešavanja problema klasifikacije ljudi na fotografijama je bila ideja da na slikama prvo detektujem ljudski lik, zatim usne i na osnovu toga zaključim da li osoba na fotografiji nosi zaštitnu masku ili ne. U ovom slučaju nisam

delila skup podataka na trening i validacioni. Prvo je bilo potrebno da se na slici detektuje ljudski lik, prikaz dobijenog rešenja dat je na slici 3.2.



Slika 3.2 Prikaz nakon detekcije ljudskog lika na fotografiji

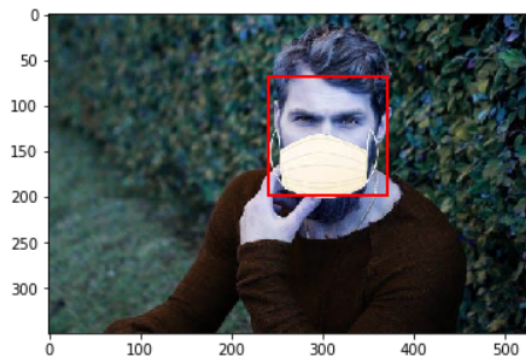
Nakon toga, na slici sa ljudskim likom je bilo potrebno detektovati usne. U slučaju da je su na fotografiji prepoznate usne one su označene zelenom bojom, kao što je prikazano na slici 3.3. U tom slučaju slika je klasifikovana kao slika sa osobom koja ne nosi zaštitnu masku.



Slika 3.3 Prikaz fotografije na kojoj su detektovana usta

U suprotnom slučaju, da na fotografiji nisu detektovana usta, fotografija neće sadržati zeleni pravougaonik, kao što je prikazano na slici 3.4. U tom slučaju ta fotografija se smatra fotografijom na kojoj se nalazi čovek koji nosi zaštitnu masku.

Na fotografijama sam ljudski lik i usta detektovala uz pomoć cv2 CascadeClassifier.

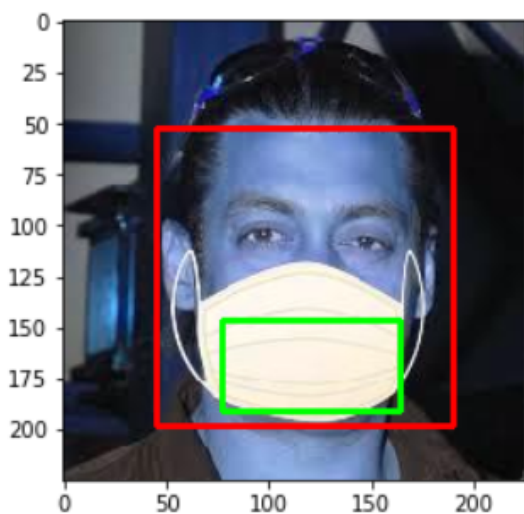


Slika 3.4 Prikaz fotografije na kojoj čovek nosi masku

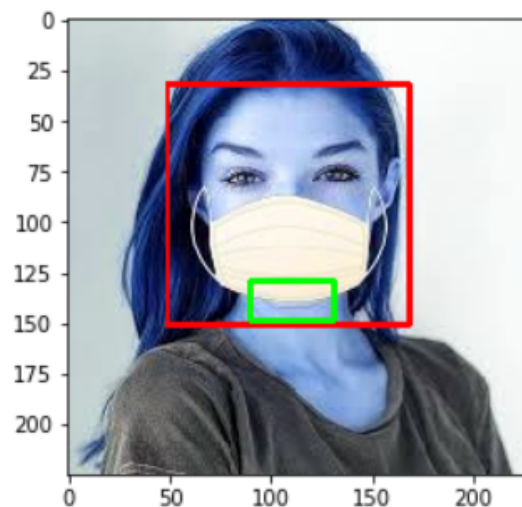
4. Rezultati

Upoređujući dobijene rezultate, prvi način rada je dao malo bolje rezultate. Ali je i drugi pristup rešavanju problema dao dosta dobre rezultate.

Drugi pristup podataka je pogrešno klasifikovao 1492 fotografije. Tačnost koju postiže ovaj pristup je oko 0,81 . Pokušala sam da uočim gde se stvaraju greške u ovom načinu rešavanja. Najveći broj pogrešno klasifikovanih slika jesu slike na kojima ljudi nose zaštitnu masku, ali je neki deo zaštitne maske detektovan kao osmeh, odnosno usta. To je prikazano na slikama 4.1 i 4.2 .

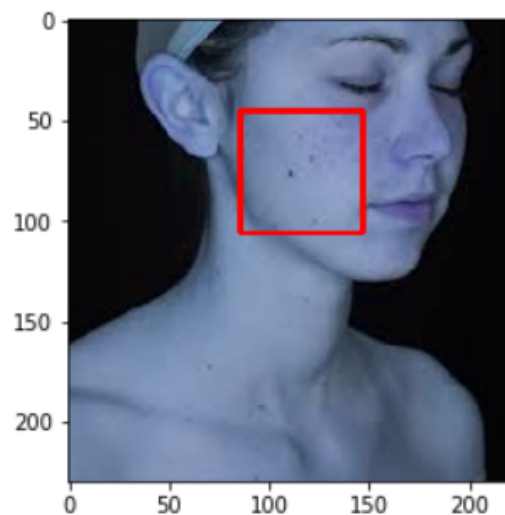


Slika 4.1 Prikaz pogrešno detektovanih usana



Slika 4.2 Prikaz pogrešno detektovanih usana

Na slici 4.3 dat je primer još jedne greške ovog modela, gde je na slici u startu pogrešno detektovano lice, pa samim tim nisu detektovana usta i osoba na slici je klasifikovana kao osoba sa maskom što nije slučaj.



Slika 4.3 Primer loše klasifikacije

Prvi pristup klasifikacije fotografija na ljude koji nose zaštitnu masku i na one koji ne nose zaštitnu masku daje tačnost od oko 0.9. Na slici 4.4 dat je prikaz nekoliko dobro klasifikovanih fotografija. Iznad fotografije je ispisano kojoj klasi pripada.

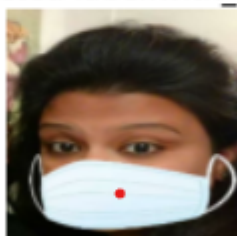
Predicted label:without_mask



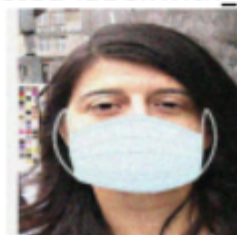
Predicted label:without_mask



Predicted label:with_mask



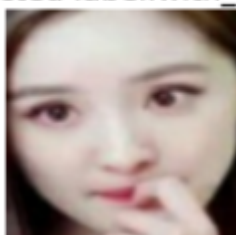
Predicted label:with_mask



Slika 4.4 Prikaz dobro klasifikovanih fotografija

U manjoj meri nego u prethodnom pristupu i ovde su se desile neke pogrešne klasifikacije. Na slikama 4.5 i 4.6 dat je prikaz pogrešno klasifikovanih slika. Na slici 4.5 je klasifikovana kao slika na kojoj se nalazi osoba koja ima masku, što nije slučaj. Dok je slika 4.6 klasifikovana kao slika na kojoj osoba nema masku, što je takođe greška.

Predicted label:with_mask



Slika 4.5 Pogrešna klasifikacija

Predicted label:without_mask



Slika 4.6 Pogrešna klasifikacija

5. Zaključak

U ovom radu sam pokušala na što detaljniji način da prikazem dve različite ideje za rešavanje problema klasifikacije ljudi koji nose zaštitnu masku i onih koji istu ne nose. Skup podataka je činilo više od 7000 različitih fotografija ljudi. Potrudila sam se da dam prikaz kako i uspešnih primera klasifikacije, tako i onih koji prave grešku. Utvrđeno je da bolje rezultate daje prvi princip rešavanja problema klasifikacije.

Analiza drugog principa klasifikacije prikazala je da je najveći broj grešaka uslovljen pogrešno detektovanim ljudskim likom ili pogrešno detektovanim ustima. Ovaj problem bi se možda mogao rešiti preciznijom detekcijom ljudskog lika.

Ideja za unapređenje ovog projekta je svakako prikupljanje dodatnih fotografija, kako bi bio i veći skup podataka. Kao što sam napomenula ideja je i da se poradi na preciznijoj detekciji ljudskog lika, isprobati još neki princip za detekciju ljudskog lika.