



*Prolećni semestar, 2021/22*

*PREDMET:*

***CS374 - Veštačka inteligencija***

## **Aplikacija za prepoznavanje emocija**

### **Projektni zadatak**

Asistent:	<b>Lazar Mrkela</b>
Student:	<b>Aleksa Cekić</b>
Indeks:	<b>4173</b>

Niš, 2022

Uvod	2
CNN	2
Ulazni sloj	3
Skriveni sloj	3
Izlazni sloj	4
Izrada aplikacije za prepoznavanje emocije	4
Prikupljanje podataka	4
Treniranje podataka	5
Testiranje podataka	6
Zaključak	7
Literatura	8

## Uvod

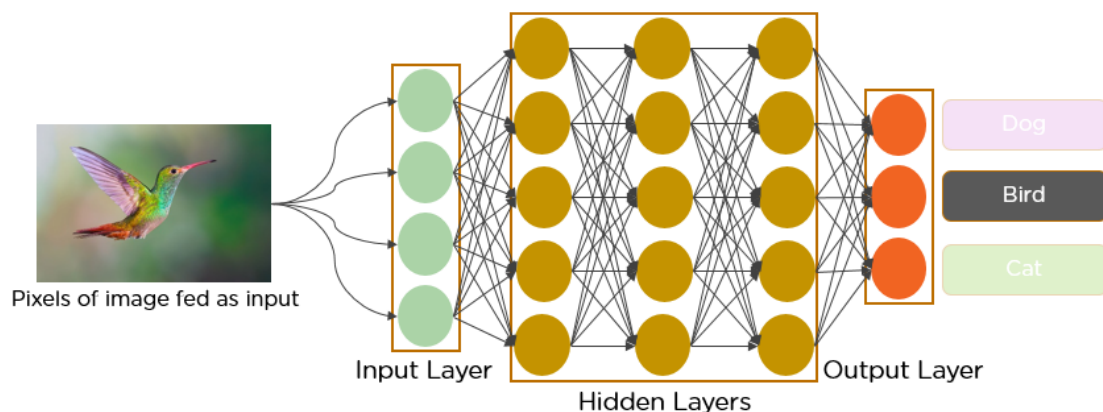
Ova aplikacija je urađena korišćenjem CNN (Convolutional neural network) algoritama koji je baziran na neuronskim mrežama. U machine learning-u, ili tačnije deep learning-u, CNN je algoritam koji predstavlja tip classifera koji proizvodi oznaku klasa (npr. ptica, avion) za neke objekte koji postoje unutar neke slike, pri čemu se taj algoritam odlikuje u rešavanju raznih problema. Aplikacija funkcioniše tako što su podaci istrenirani da prepoznaju emociju koju osoba pokazuje preko web kamere. Više o algoritmu i aplikaciji možete naći u dokumentaciji.

## CNN

CNN predstavlja algoritam koji je baziran na biološkim neuronskim mrežama. Ovaj algoritam se koristi u prepoznavanju pattern-a u radnji sa podacima. Neuronske mreže generalno su prepoznatljive po tome što su organizovane po slojevima, svaka sa svojim težinama i biasima.

Tipična neuralna mreža ima od nekolicine do stotinu, hiljadu, ili čak milion veštačkih neurona ili jedinica, umreženih u serije slojeva, gde je svaki neuron povezan sa oba sloja sa obe strane. Slojevi mogu da se podele na:

- Ulazni sloj
- Skriveni sloj
- Izlazni sloj



## Ulazni sloj

Početni sloj, tj. ulazni sloj, predstavlja zapravo podatke koji dolaze na ulaz mreže. U slučaju ovog projekta oni predstavljaju podatke slika sa kojima ćemo raditi. Zbog toga što koristimo RGB slike kao ulaz, ulazni sloj ima tri kanala koji odgovaraju red, green i blue kanalima.

## Skriveni sloj

Skriveni sloj, tj. konvolucioni sloj predstavlja osnovu slojeva CNN-a, gde se sadrži veliki broj kernela (težina), koji izdvajaju karakteristike koje razlikuju sliku jedna od druge. Oni su povezani linkovima i svaki link predstavlja jedinstvenu težinu, koje koristi za operaciju konvolucije da bi se proizveo izlaz ili mapa aktivacije trenutnog konvolucionog neurona.

## Izlazni sloj

Izlazni sloj signalizira način na koji mreža reaguje na naučene informacije. To može biti predstavljeno raznim načinima npr. da se prikazuje neka oznaka koju opisuje sliku.

Tok informacija kroz neuronsku mrežu odvija se na dva načina. Prilikom treniranja podataka ili radi u uobičajnom režimu tj. nakon što se istrenira. Više o ovom algoritmu možete pročitati na [linku](#).

## Izrada aplikacije za prepoznavanje emocije

Sada kada smo opisali osnove kako CNN funkcioniše, možemo da se snađemo sa izradom ovog projektnog zadatka malo bolje. Tema ovog projektnog zadatka jeste sama izrada aplikacije za prepoznavanje emocija koristeći konvolucionih neuronski mreža.

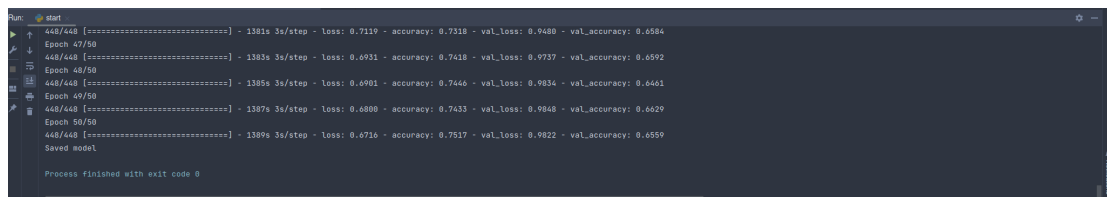
## Prikupljanje podataka

Pre nego da počnemo sa izradom moramo da iskoristimo set podataka na čemu možemo da istreniramo program da prepozna emocije. Koristićemo dataset [fer-2013](#) koji možemo javno da preuzmemo sa Kaggle. Ovaj set podataka sadrži 7 emocija:

1. Angry
2. Disguist
3. Fear
4. Happy
5. Sad
6. Surprise
7. Neutral

## Treniranje podataka

Kada smo spremili i reshapovali podatke tako da budu spremne za treniranje i testiranje može da se pokrene trening podataka. Treniranje se izvršava sa 50 epoha i svi podaci se čuvaju u model.json fajlu a težine u face\_recognition\_model.h5. Jednoj epohi je potrebno najmanje 20 minuta da istrenira podatak, dok za 50 epoha je potrebno minimalno 11 sati.

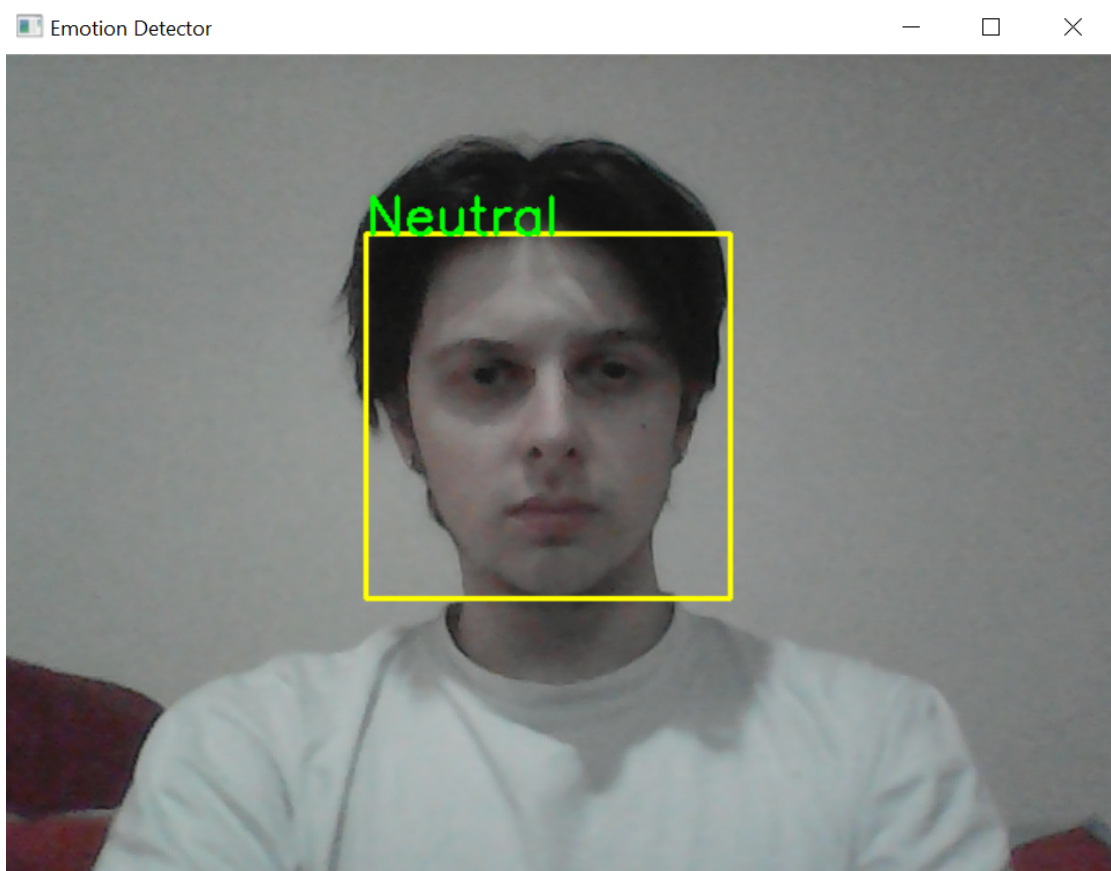


```
Run: start
448/448 [=====] - 1381s 3s/step - loss: 0.7119 - accuracy: 0.7318 - val_loss: 0.9480 - val_accuracy: 0.6584
Epoch 47/50
448/448 [=====] - 1381s 3s/step - loss: 0.6931 - accuracy: 0.7418 - val_loss: 0.9737 - val_accuracy: 0.6592
Epoch 48/50
448/448 [=====] - 1385s 3s/step - loss: 0.6901 - accuracy: 0.7446 - val_loss: 0.9834 - val_accuracy: 0.6461
Epoch 49/50
448/448 [=====] - 1387s 3s/step - loss: 0.6800 - accuracy: 0.7433 - val_loss: 0.9848 - val_accuracy: 0.6629
Epoch 50/50
448/448 [=====] - 1389s 3s/step - loss: 0.6716 - accuracy: 0.7517 - val_loss: 0.9822 - val_accuracy: 0.6559
Saved model
Process finished with exit code 0
```

Kao što možemo da vidimo nakon više od 11 sati istrenirali smo podatke sa 75% preciznosti. Svi podaci koji su istrenirani se čuvaju u model.json i mogu da se testiraju.

## Testiranje podataka

Nakon što je treniranje podataka završeno možemo da nastavimo dalje sa testiranjem podataka. Podatke testiramo u real time-u preko web kamere.



Kao što vidimo na ovom primeru ovaj kvadrat pronalazi lice i označava emociju na ekranu.

Ceo kod možete pronaći na mom [GitHub](#) repozitorijumu.

## Zaključak

Ovaj projektni zadatak, kao i ovaj predmet se pokazao kao uvod u veštaču inteligenciju i kako ona funkcioniše. Neke od tehnika kao što je machine learning i deep learning su pružili dobar uvid u to kako podaci mogu da se treniraju i kako korišćenjem raznih algoritama mogu da se reše problemi. Susreo sam se sa velikim brojem tehnika, metoda i algoritama na kojima do sada nisam imao prilike da učim. U svakom slučaju iskustvo pri izradi ovog projektnog zadatka je doprinelo boljem razumevanju svrhe i primene deep learninga i neuronskim mrežama i kako oni funkcionišu.

## Literatura

1. [LAMS](#)
2. [CNN-Explainer](#)
3. [Kaggle](#)
4. [Analytics-Vidhya](#)