



Природно-математички факултет · Универзитет у Крагујевцу
Институт за математику и информатику

Компјутерски вид

Како рачунар учи да види: конволуционе неуронске
мреже и дубоко учење у пракси

изборни предмет · школска 2026/27



28 × 28 пиксела: оно што мрежа заиста „види”

О предмету

Студенти стичу разумевање алгоритама и техника компјутерског вида, са посебним акцентом на конволуционе неуронске мреже и савремене методе дубоког учења, и оспособљавају се да их примене на стварне проблеме.

Примене које се обрађују

препознавање лица · детекција и сегментација објеката · класификација слика

Пожељно предзнање

програмски језик Python и основни принципи машинског учења



2 + 2

часа недељно: предавања и вежбе



Python

TensorFlow и Keras на свим вежбама



Пројекат

самостални рад групе уз менторство, са одбраном



Компјутерски вид је већ свуда око нас

Исте технике које се уче на предмету покрећу системе које свакодневно користимо.



Препознавање лица

откључавање телефона, контрола приступа,
организовање фотографија



Аутономна вожња

пешаци, возила и саобраћајни знаци
препознати у реалном времену



Медицина

учавање промена на рендгенским
снимцима и снимцима магнетне резонанце



Индустрија

аутоматска контрола квалитета производа
на производној линији



Пољопривреда

болести биљака и праћење усева помоћу
снимака из дронова



Паметни телефони

скенирање докумената, превод текста са
слике, портретни режим



Три основна задатка

Иста слика, три питања и три различита одговора модела.

Класификација

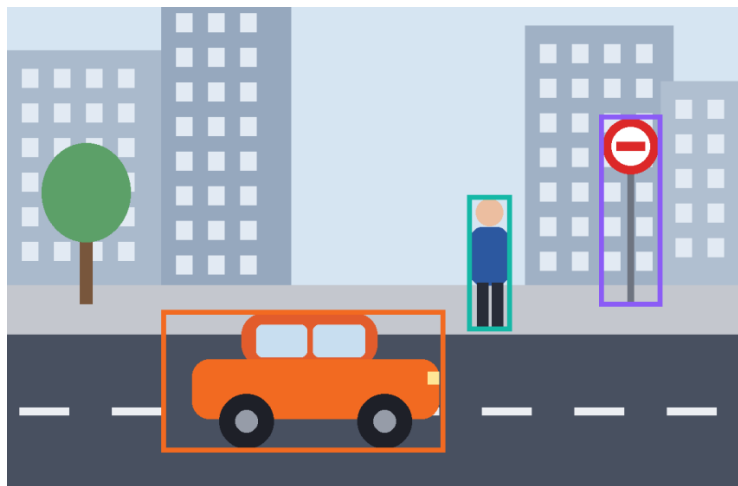
Шта је на слици?



аутомобил · 0,98

Детекција

Шта је на слици и где се налази?



аутомобил особа знак

Сегментација

Којој класи припада сваки пиксел?



аутомобил особа пут

На вежбама се пролази цео пут: од класификације слика до детекције објекта алгоритмом YOLO.



Вежбе: од првог модела до сопственог пројекта

Сваки модел из теоријског дела студенти имплементирају и обучавају у језику Python.

prva_cnn.py

```
from tensorflow import keras
from keras import layers

model = keras.Sequential([
    layers.Input(shape=(28, 28, 1)),
    layers.Conv2D(32, 3, activation="relu"),
    layers.MaxPooling2D(),
    layers.Conv2D(64, 3, activation="relu"),
    layers.MaxPooling2D(),
    layers.Flatten(),
    layers.Dropout(0.5),
    layers.Dense(10, activation="softmax"),
])

# MNIST: ~99 % тачности за неколико минута
model.fit(x_train, y_train, epochs=5)
```

1

Први модели у Keras-у

градивни слојеви CNN мреже и њихово обучавање

2

Класификација слика

скупови MNIST и CIFAR-10

3

Тренинг и евалуација

праћење грешке, мере успешности, визуелизација резултата

4

Детекција објекта

развој система за детекцију применом YOLO

5

Самостални пројекат

решавање конкретног проблема у групи и одбрана рада



Организација наставе

2

часа предавања недељно

класичне методе наставе, проблемски оријентисана настава

2

часа вежби недељно

практична имплементација модела и самостални рад групе студената на конкретном проблему, уз менторство наставника

Идеје за пројекат

Групе бирају проблем, прикупљају или проналазе податке, обучавају модел и бране решење.

Саобраћајни знаци

класификација знакова са снимака камере

Бројање возила

детекција и бројање возила на раскрсници

Заштитна опрема

да ли радници на градилишту носе кациге

Болести биљака

препознавање болести са фотографије листа

Рукописне цифре

апликација која чита цифре са папира

Контрола квалитета

уочавање оштећења на производима



Након положеног испита студент ће умети да:

- ☐ објасни основне концепте компјутерског вида и његову примену на реалне проблеме
- ☐ имплементира конволуционе неуронске мреже у Python-у, уз TensorFlow и Keras
- ☐ дизајнира и обучи моделе за класификацију, локализацију и детекцију објеката (ResNet, YOLO)

[This is how Tesla's Autopilot Sees on the road](#)

видимо се на предавањима

