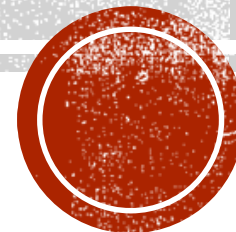
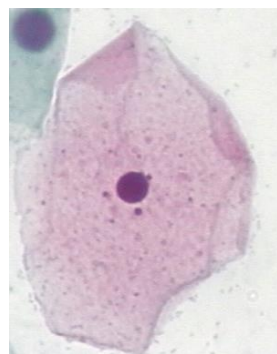
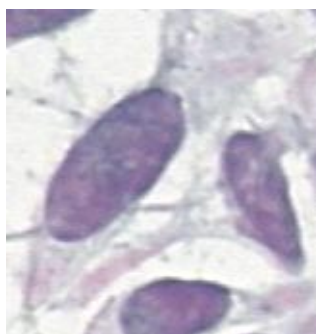
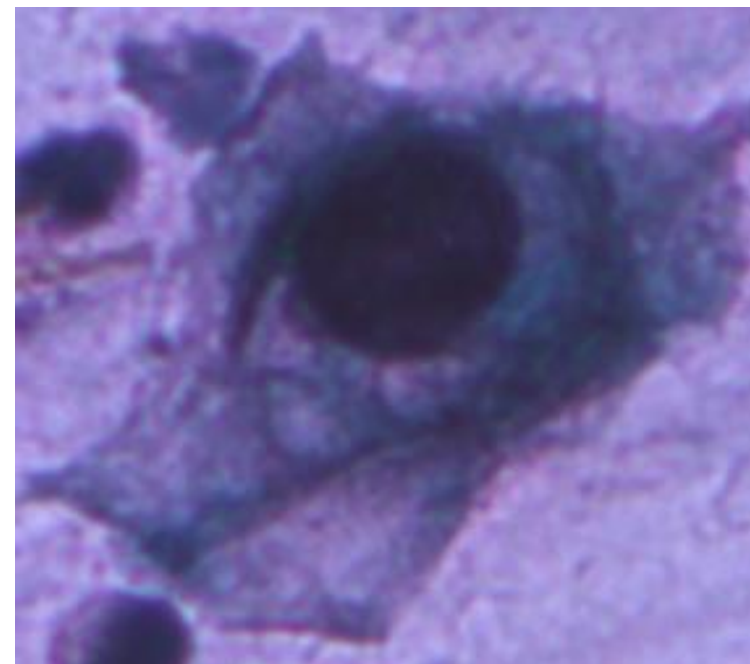
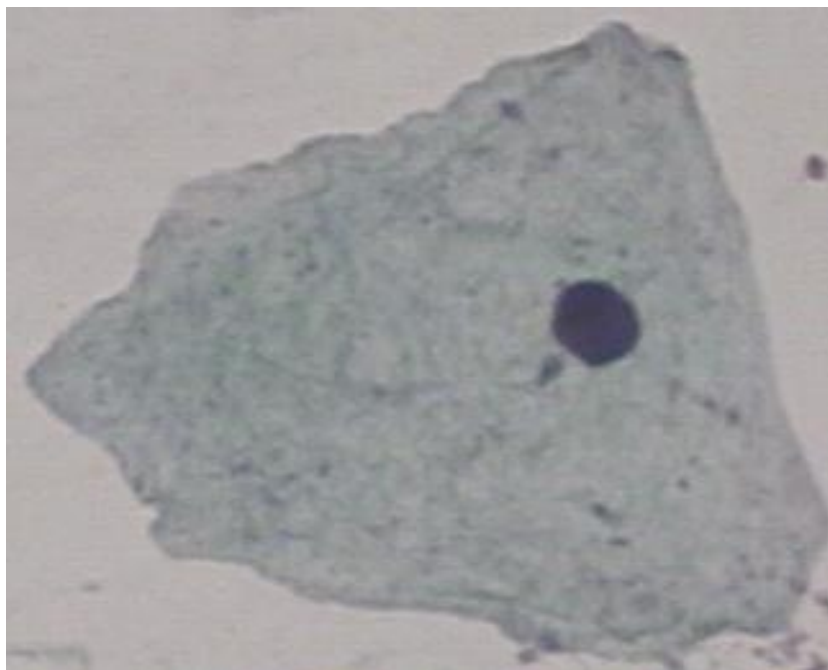


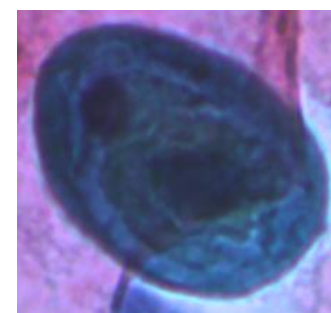
# DETEKCIJA ABNORMALNIH STANICA IZ SLIKA DOBIVENIH PAPA-TESTOM

Nikolina Đuranec, Ana Nedić, Borna Radoš, Fran Špigel





Normalne stanice



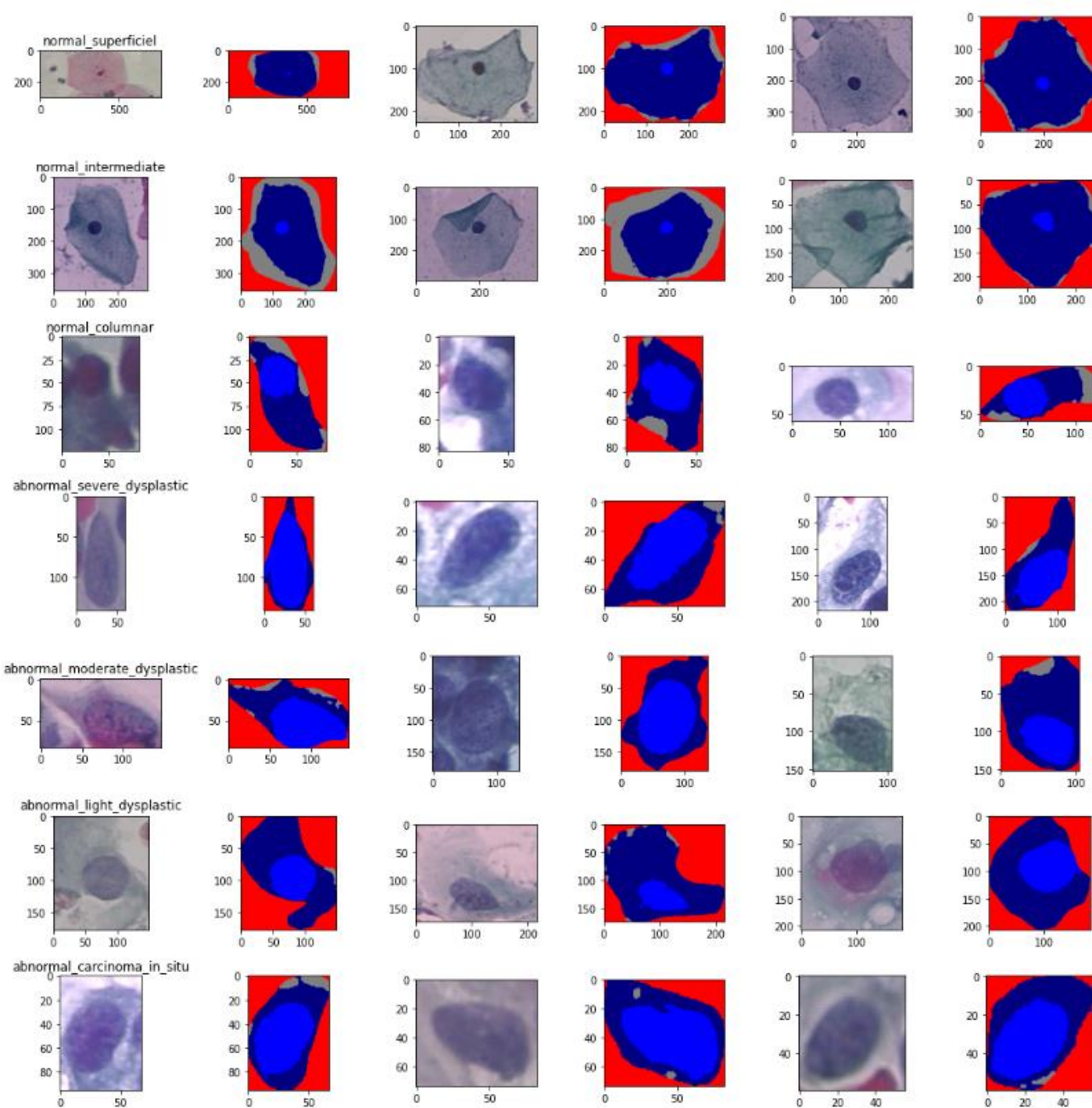
Abnormalne stanice



# DVA SKUPA PODATAKA

Podatci preuzeti sa kaggle.com

- Herlev
  - veći kontrast između citoplazme i pozadine na slikama
- SIPaKMeD



# 1. SEGMENTACIJA SLIKA

## ❑ PRED-PROCESIRANJE SLIKA

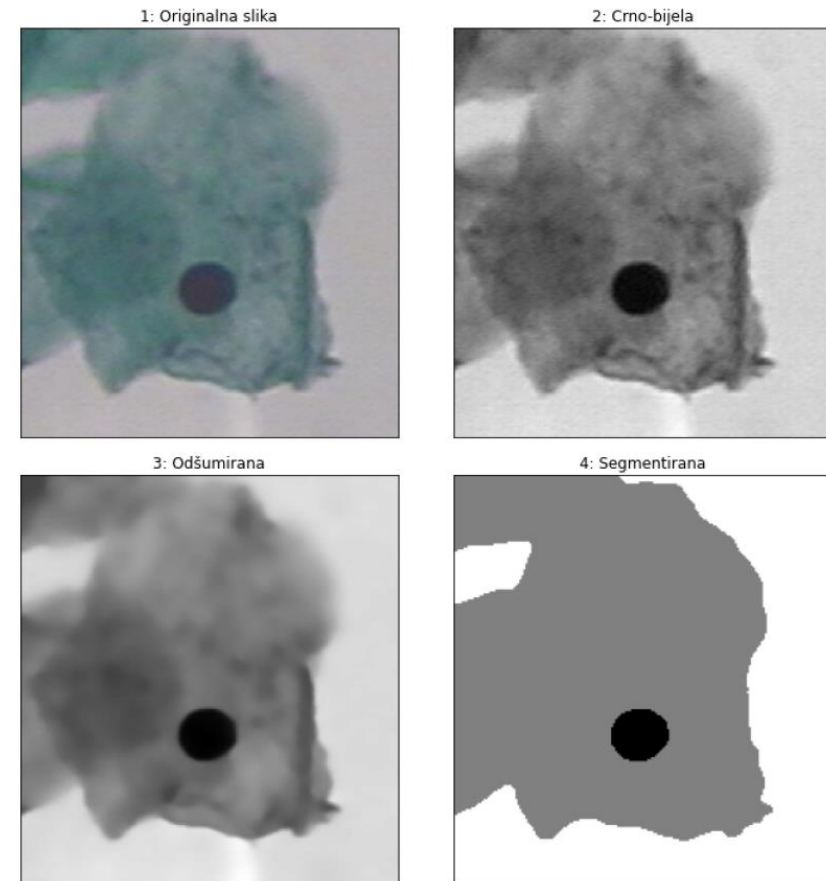
- crno-bijela slika
  - CIELAB (L, a, b)
    - L: svjetlina od 0 (crna) do 100 (bijela)
- odstranjivanje šuma sa slike
  - ne-lokalne sredine (non-local means)
    - funkcija sličnosti odgovarajućih piksela

$$v(x) = \frac{1}{C(x)} \int_{\Omega} u(x) f(x, y) dy$$

- mjera sličnosti piksela

$$f(x, y) = e^{-\frac{|B(q) - B(p)|^2}{h^2}}$$

- povećanje kontrasta na slici



Pred-procesiranje i segmentacija slika





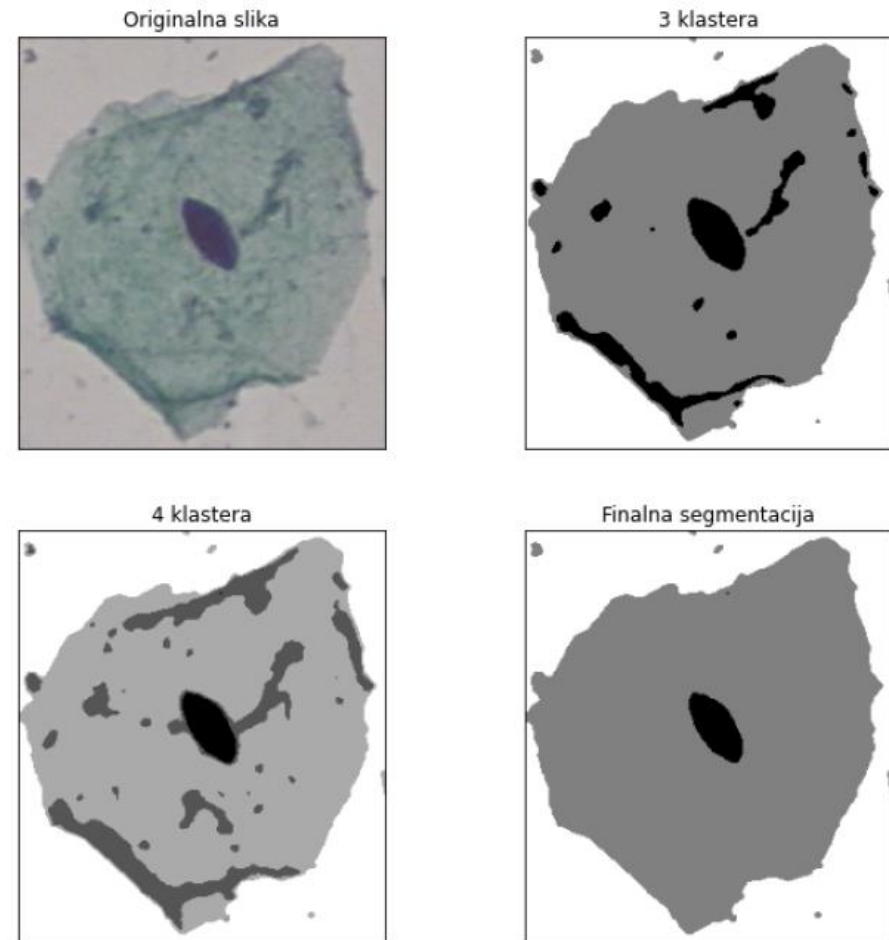
# 1. SEGMENTACIJA SLIKA

## □ K-MEANS

- piksel =  $(x, y)$ 
  - karakteristični vektor

$$\vec{v}(x, y) = [f(x, y), f_{mean}(x, y), f_{median}(x, y)]$$

- jezgra, citoplazma, pozadina
  - 3 klastera
  - 4 klastera
  - spojeni klasteri



Segmentacija na 3 i 4 klastera



# 1. SEGMENTACIJA SLIKA

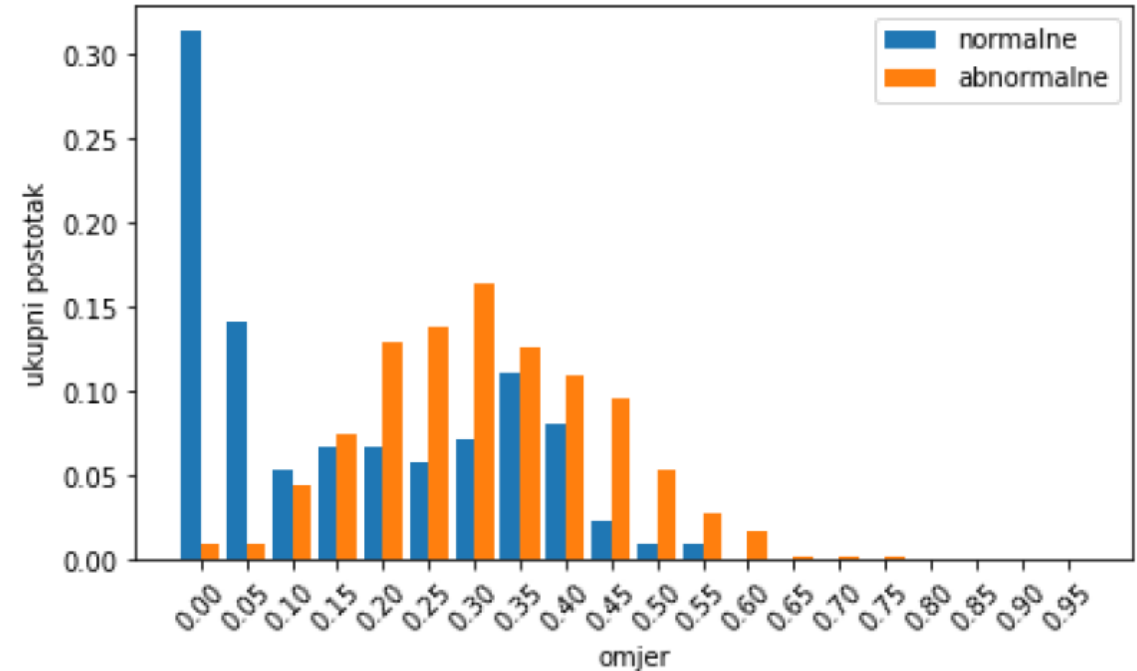
## □ KLASIFIKACIJA NAKON SEGMENTACIJE

$$r = \frac{\text{površina jezgre}}{\text{površina stanice}}$$

➤  $r < x \Rightarrow$  normalna

➤  $r > x \Rightarrow$  abnormalna

$$x = 0.1$$



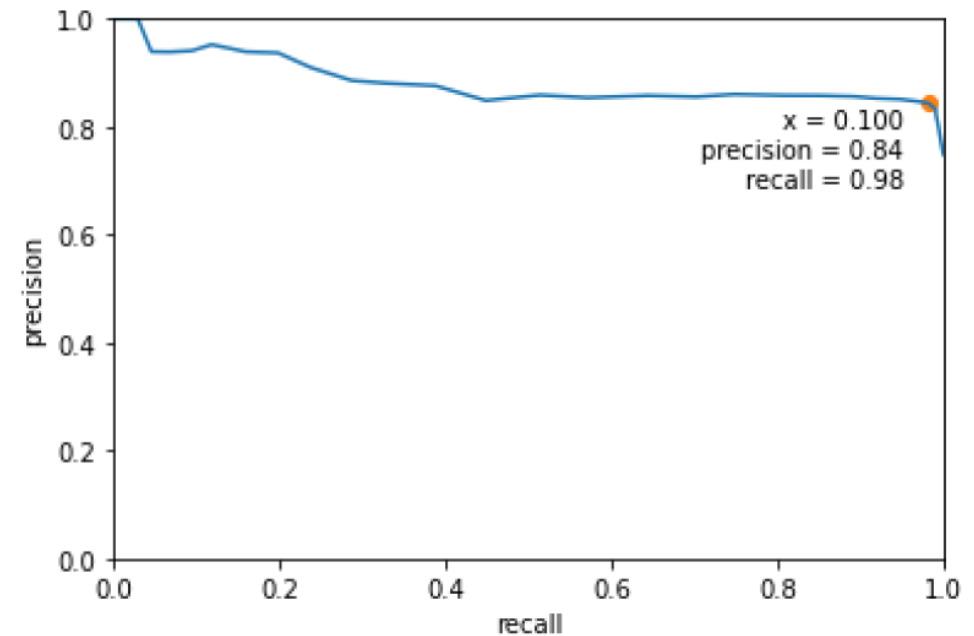
Histogrami omjera površina jezgre i stanice za normalne i abnormalne stanice



# 1. SEGMENTACIJA SLIKA

## REZULTATI

- *accuracy*: 85%
- *precision*: 84%
- *recall*: 98%
- *F1 score*: 91%

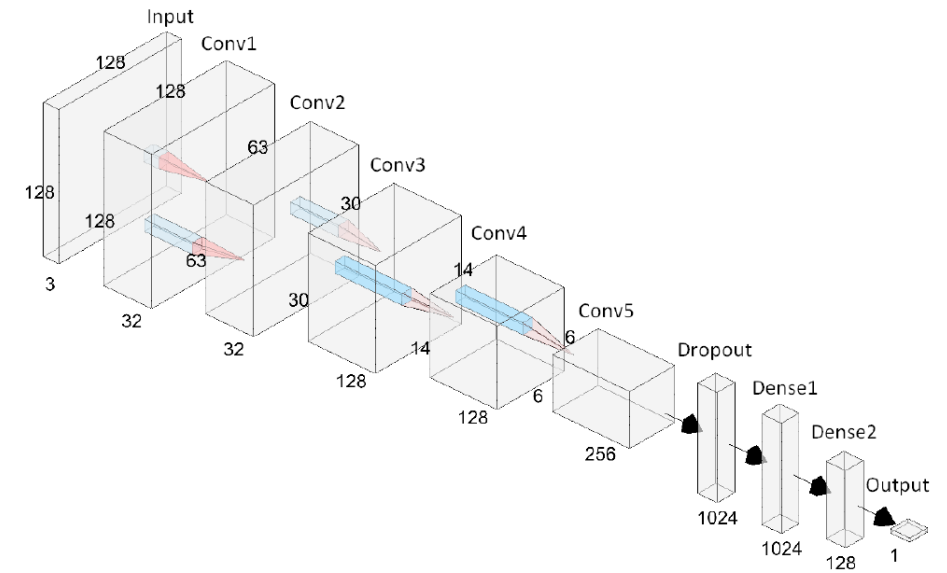


Ovisnost metrika recall i precision



## 2. KONVOLUCIJSKA NEURONSKA MREŽA

- 5 konvolucijskih slojeva
- dropout sloj (suzbijanje pre-treniranja)
- 3 potpuno povezana sloja
- output:
  - vjerojatnost da je input abnormalna stanica



Arhitektura konvolucijske  
neuronske mreže

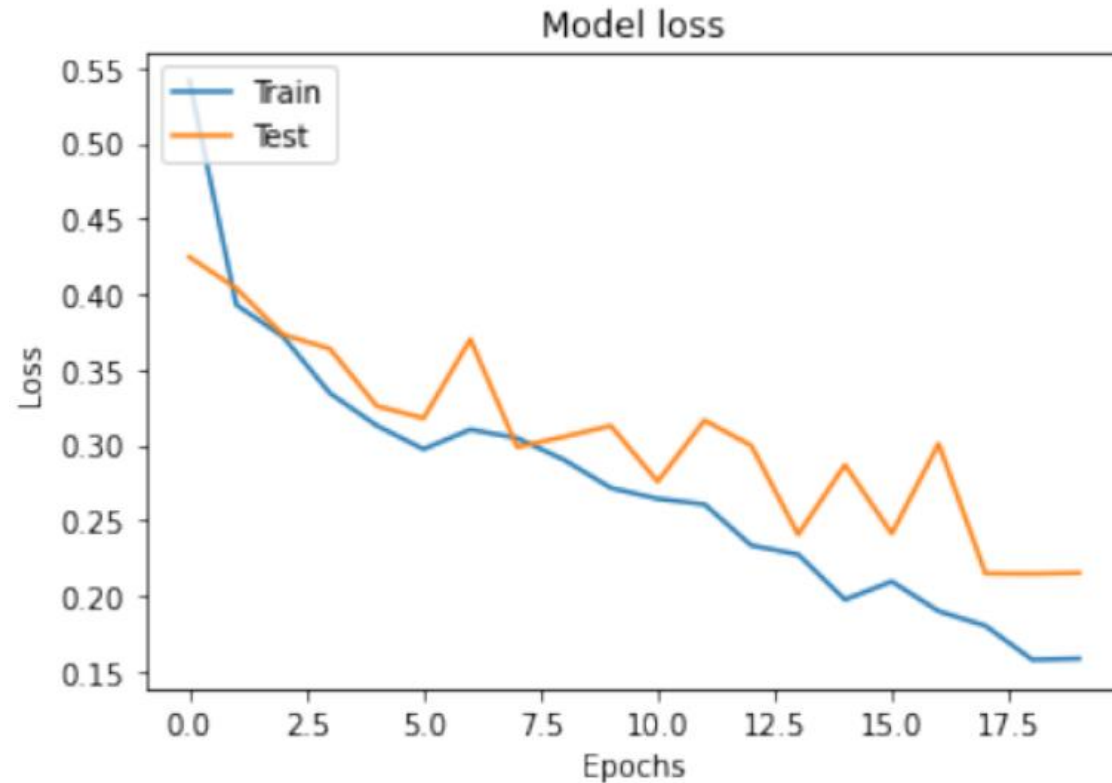




## 2. KONVOLUCIJSKA NEURONSKA MREŽA

- OPTIMALNI REZULTATI

- 20 epoha
- *accuracy*: 94%
- *precision*: 94%
- *recall*: 97%
- *F1 score*: 94%



Proces treniranja



# ZAKLJUČAK

## 1. KNN

- bolji rezultati
- testiran na oba skupa  
(Herlev i SIPaKMeD)
- bolji alat za klasifikaciju

## 2. SEGMENTACIJA

- recall malo bolji
- testirana samo na Herlev skupu
- Herlev je „lakši” skup

