

## Problem i motivacija

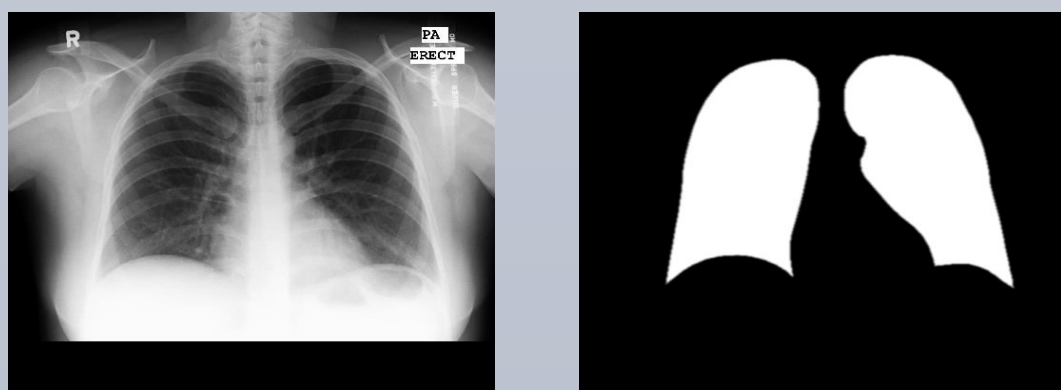
Problem se sastoji od klasifikovanja rendgenskih snimaka pluća na tri različite klase:

- Normal
- Virus
- Bacteria

U današnje vreme, svedoci smo preopterećenosti zdravstvenog sistema i zdravstvenih radnika. Predugi redovi ispred kovid ambulanti, nažalost, postali su naša svakodnevica. Pored same bolesti pacijentima sa težim simptomima dodatno oduzima snage i još više pogoršava njihovo zdravstveno stanje upravo višerasovno stajanje u redu. Pored toga dosadašnje iskustvo lekara govori da je od ključnog značaja da zaraženi pacijent što pre ode na pregled. Motivacija za razvoj ovakve aplikacije je upravo da se olakša rad lekarima, ubrza čitav proces, ali i da "hitni" pacijenti što pre dođu na red za pregled.

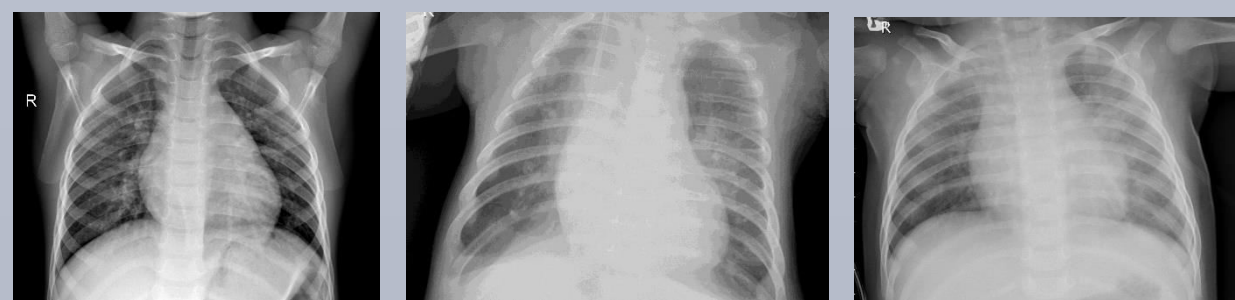
## Skup podataka

I skup podataka se sastoji od 138 rendgenskih snimaka pluća sa isto toliko ručno segmentisanih ground truth maski u rezoluciji 4k x 2k.



Slika 1 – x – ray, ground truth maska

II skup podataka se sastoji 5264 slika rendgenskih snimaka pluća koje su raspoređene u neku od tri kategorije – Normal, Virus, Bacteria.



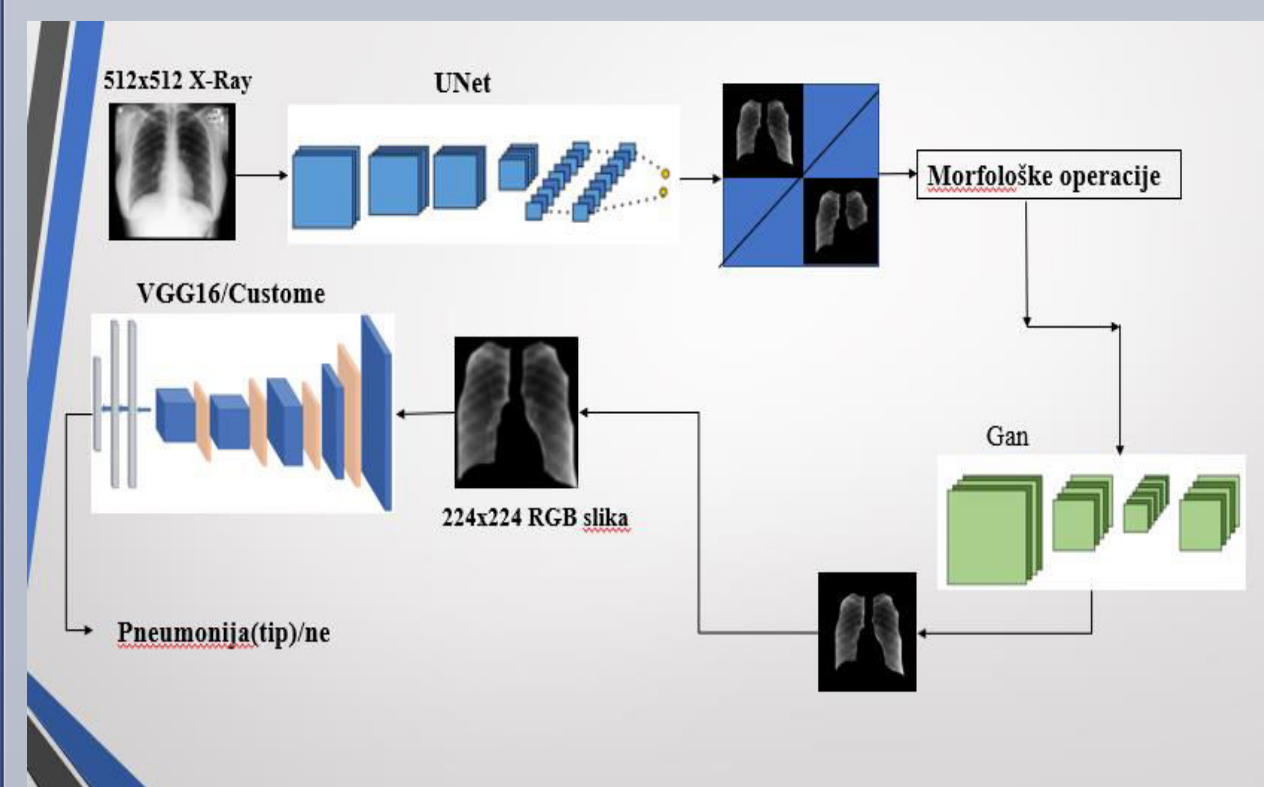
Slika 2 – Normal, Virus, Bacteria

## Metod

Najpre se leva i desna maska spajaju u jednu sliku (I skup podataka). Sa tim slikama se trenira U-Net mreža.

Slike iz II skupa podatak se skaliraju na 512x512 i to tako da se očuva originalni odnos dimenzija. Takve slike se salju na ulaz istrenirane U-Net mreže koja kao rezultat daje odgovarajuće maske plućnih krila. Zatim se primenjuje filter koji zadržava dva najveća objekta da bi uklonio mrlje. Takve maske se šalju Gan mreži (prethodno istreniranoj na I skupu podataka), čiji je cilj da poboljša izgled konačne maske. Takva maska se primenjuje na originalni rendgenski snimak i dobija se isključivo region pluća.

Slike regiona pluća se šalju na ulaz dvema mrežama (koje su prethodno trenirane na II skupu podataka). Prva je VGG16 sa zamrznutim poslednjim slojem. Druga je *custome* mreža koja se sastoji od 8 slojeva – 5 konvolutivnih, od kojih su prvi, drugi i peti praćeni *max pooling* slojem i tri potpuno povezana sloja. Ove dve mreže vrše klasifikaciju.



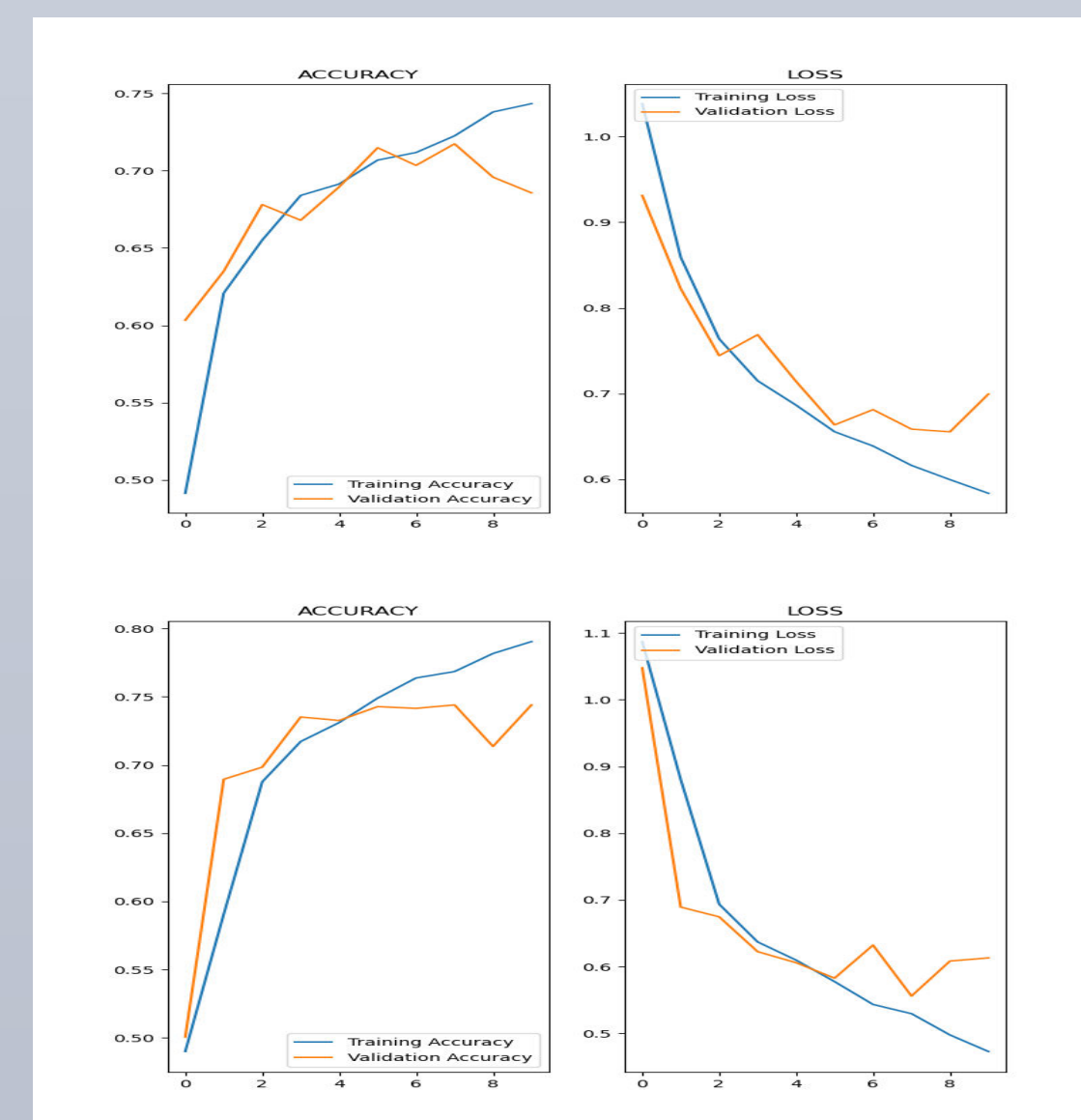
Slika 3 – vizuelizacija procesa obrade

## Rezultati

U-Net mreža je trenirana na 60 epoha i postigla je zadovoljavajuće rezultate, što je utvrđeno empirijski jer je njen rezultat maska.

VGG16 mreža je trenirana na 10 epoha. Korišćen je SGD optimizer sa learning rate-om 3e-4. Postigla je rezultat od 0,79 i 0,50 za accuracy i loss, respektivno.

Što se tiče *custome* mreže trenirana je takođe na 10 epoha, Adam optimizer sa learning rate-om 7e-6. Rezultati su 0,73 za accuracy i 0, za loss



Slika 4 – rezultati *custome*(gornja) i VGG16(donja) mreža

## Zaključak

Iako naizgled obećavajući pristup celokupna metodologija nije dala očekivane rezultate. Početna mreža sa velikom preciznošću (empirijski utvrđeno) generiše maske na validacionom skupu podataka. Ta ista mreža ne uspeva da generiše zadovoljavajuće rezultate na II skupu podataka. Razlog tome je velika različitost između rendgenskih snimaka I i II skupa podataka. Ovo u najvećoj meri utiče na konačni rezultat, jer primena nedovoljno dobro izgenerisane maske na originalnom rendgenskom snimku daje nepotpun isečak pluća.