

# Analiza ortopantomografskih(opt) snimaka vilice

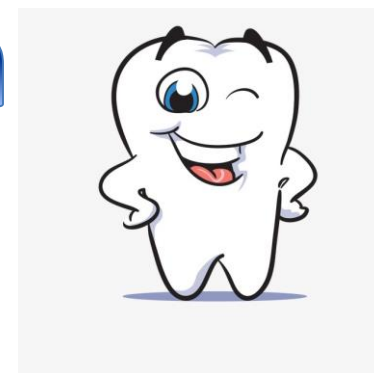


## Motivacija

OPT snimak predstavlja rendgenski snimak celokpne vilice čoveka. U današnje vreme stomatolozi ih tumače isključivo na osnovu iskustva i trenutnog utiska i znanja o istom. Obzirom da čovek nije sposoban da popamti sve parametre, zašto takav posao ne prepustiti mašini, koja je svakako sposobna da zabeleži do poslednje sitnice sve prethodne slučajeve? Samim tim, korisno bi bilo da svaki stomatolog ima mogućnost i na ovakav način da se posavetuje ili potvrdi svoje mišljenje. Takođe, korist mogu imati i pacijenti. Ne moraju odlaziti odmah kod stručnog lica radi analize, već to delom mogu obaviti i samostalno.

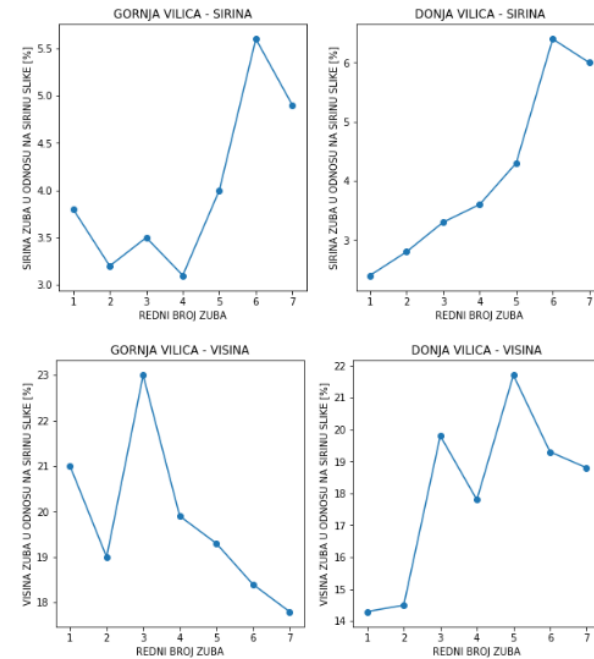
## Problem

Razmatraćemo dva problema koji predstavljaju korake analize samih snimaka. Prvi problem je detekcija položaja svakog zasebnog zuba na slici, određivanje njegovih granica i izdvajanje. Drugi problem je određivanje postojanja plombi na svakom izdvojenom zubu.



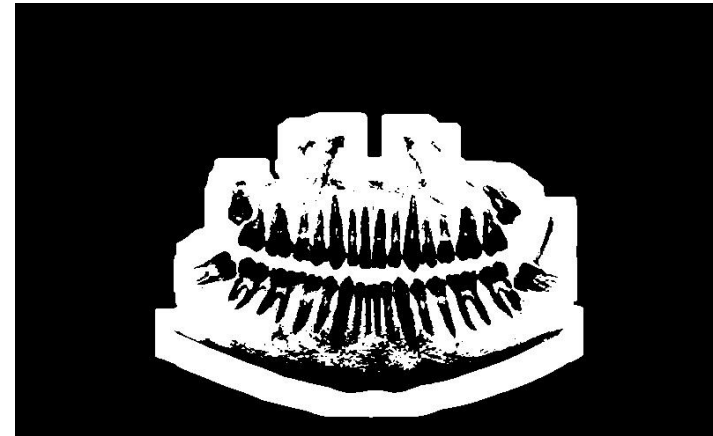
# Metodologija

1. OCR
2. Pronalazenje kontura, zatim izdvajanje na osnovu određenih parametara i watershed
3. HOG
4. Template Matching



## Pomoćne analize

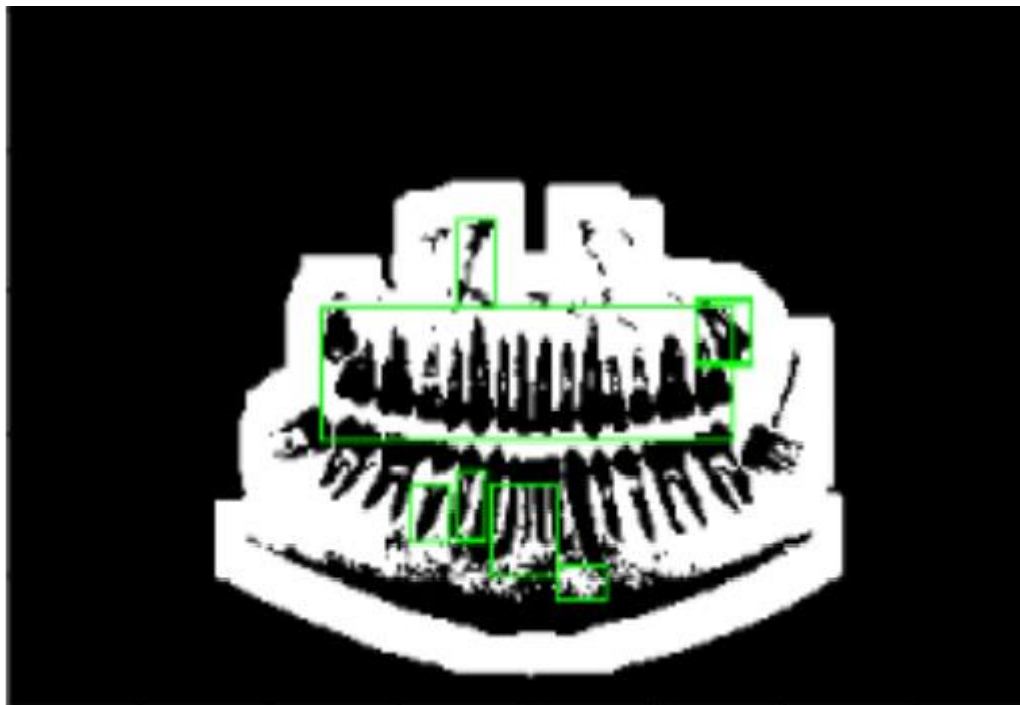
-Izvršena je eksperimentalna analiza procentualne širine i visine zuba na OPT snimku. Ovakav pristup opravdava činjenica da se opt snimci formiraju u standardnom položaju pacijenta, na standardnoj udaljenosti



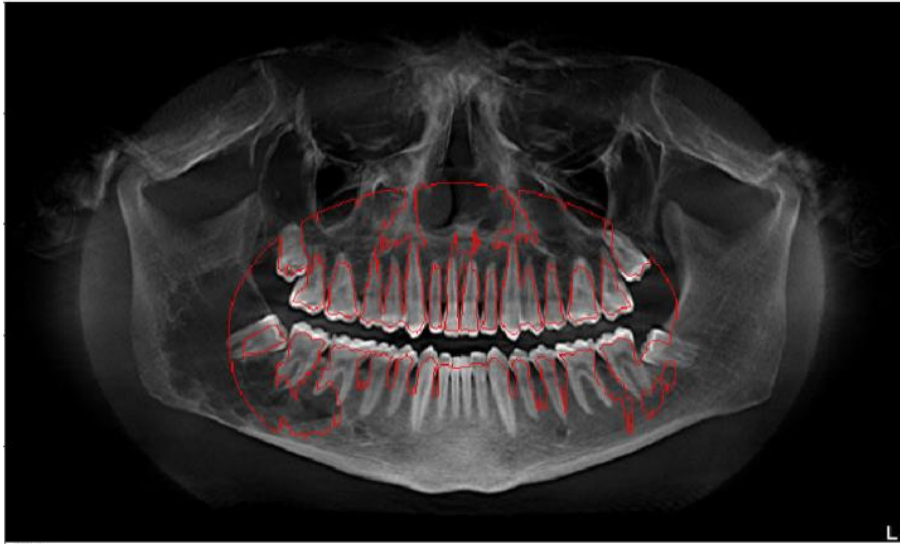
-Urađeno je i pretprocesiranje slike, u obliku osnovnih metoda, kao što su: otvaranje, zatvaranje, binarizovanje, itd... Dobijena slika, prikazana iznad, predstavlja pogodniji oblik za obradu u određenim slučajevima

# OCR

-Kao što se može primetiti na slici, rezultati ovog metoda su vrlo oskudni. Šumove je teško očistiti potpuno sa slike, kao i razdvojiti sve zube, odakle proizilazi problem pronalaženja regoina od značaja. Problemi propagiraju, pa dobijanjem više ili manje regiona od značaja stvara se problem obučavanja neuronske mreže, što ne daje nikakve rezultate.

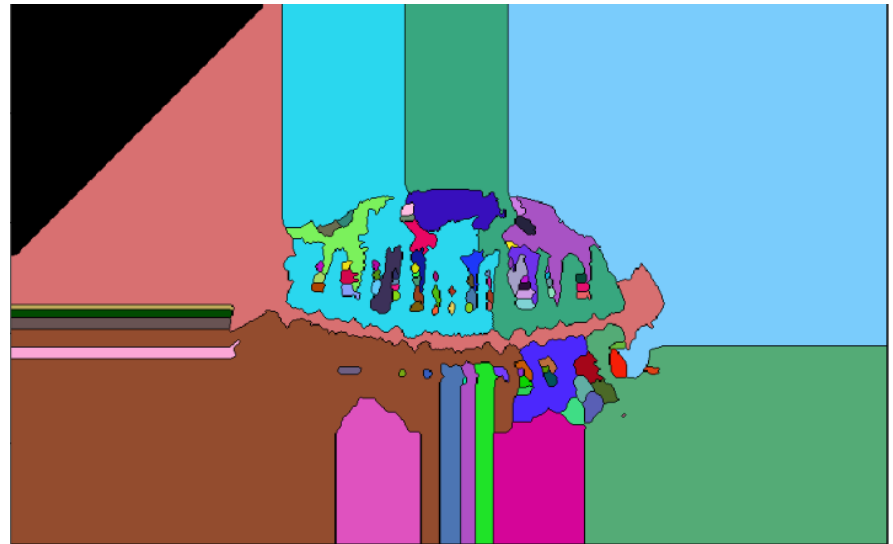


# Konture i watershed



Watershed na određenim slikama daje obrise zuba, što se može videti na slici ispod. Kao i u prethodnom slučaju, dalje procesiranje ovakve slike nije moguće, dakle rezultati ovih metoda su za nijasnu bolji od prethodnih, ali i dalje vrlo loši.

Primenom metoda određivanja kontura dobija se mnoštvo njih. U ovom slučaju je teško odrediti/parametrizovati konture koje predstavljaju zub. Jedan od načina je definisanjem veličine, što mnogo ne pomaže jer dobijamo mnoštvo njih koje liče na zub, ali to nisu svakako.

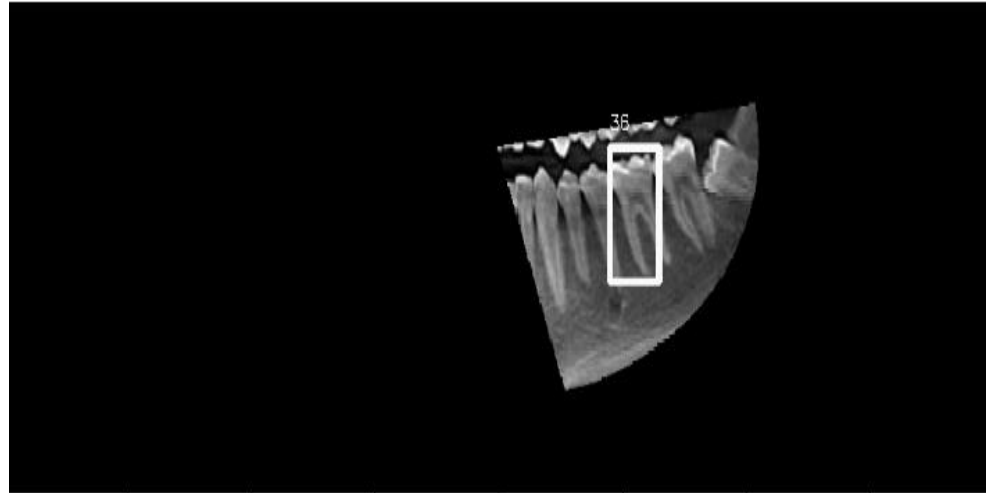
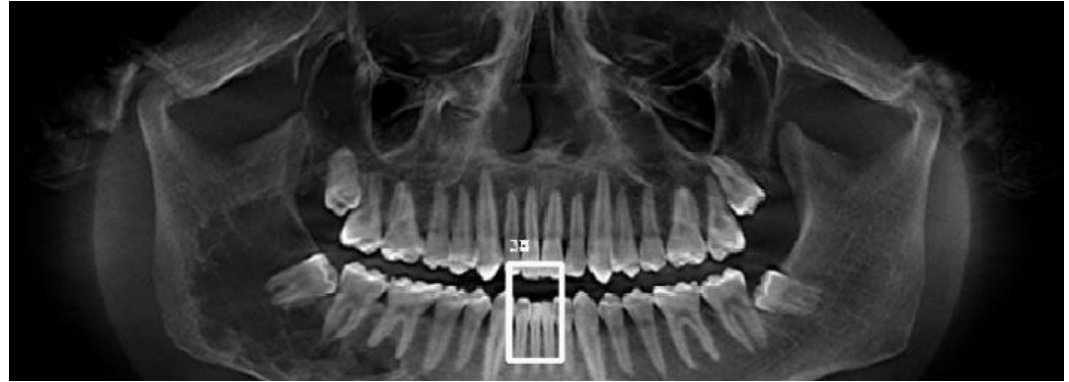


# HOG

-Primenom ovog algoritma, naišlo se na različite rezultate. Zadavanjem celokupne slike, došlo je do greške(gornja), zub je detektovan na pogrešnom mestu. Isecanjem kvadranta kojem zub pripada(srednja slika), javilo se tačno rešenje –pronađen je dobar zub.

-Daljim isprobavanjem na različitim slikama, uglovima i slično, pokazalo se da ovaj algoritam za sada najbolje radi, daje neka dobra rešenja, ali istom tom merom i loša. Dalo bi se zaključiti da ni ovaj metod nije dovoljno dobar.

-Pretpostavljeno je da je problem u sličnosti određenih.



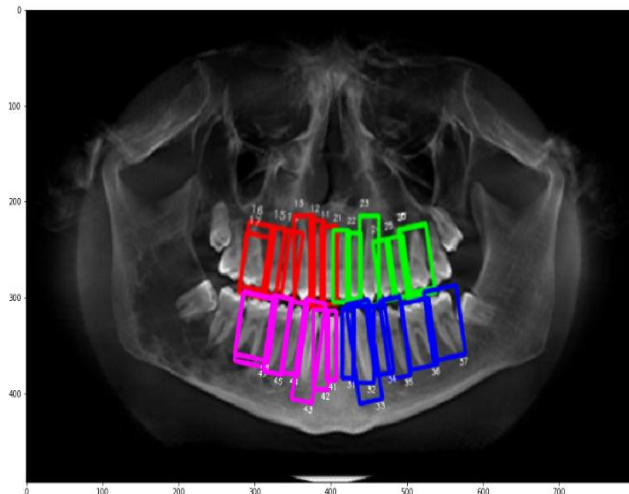
Za obučavanje neuronske mreže su korištene slike svakog zuba, koje su dosta lošeg kvaliteta, kao na slici levo

# Template Matching

Prvi korak predstavlja formiranje modela na osnovu fizionomije svakog zuba. Kao što je prikazano na slici.



14 - Nema plombu  
15 - Nema plombu  
16 - Nema plombu  
17 - Nema plombu  
11 - Nema plombu  
12 - Nema plombu  
13 - Ima plombu  
27 - Nema plombu  
26 - Nema plombu  
25 - Nema plombu  
24 - Nema plombu  
23 - Nema plombu  
22 - Nema plombu  
21 - Nema plombu  
37 - Nema plombu  
36 - Nema plombu  
35 - Nema plombu  
34 - Nema plombu  
33 - Nema plombu  
32 - Nema plombu  
31 - Nema plombu  
47 - Nema plombu  
46 - Nema plombu  
45 - Nema plombu  
44 - Nema plombu  
43 - Nema plombu  
42 - Nema plombu  
41 - Nema plombu



Drugi korak je pronalaženje modela na celokupnoj slici, koja je binarizovana i očišćena od šumova, kao što je prikazano na prethodnim slajdovima.

Ovaj metod se pokazao kao vrlo uspešan, detekcija zuba je bez greške, dok se u anotaciji javilo par grešaka zbog sličnosti morfologije. Određivanje postojanja plombe je takođe vrlo uspešno, uz jednu grešku koju rezultira jako prosvetljenje krunice zuba.

# Diskusija

Primenom 4 različita metoda videli smo različite rezultate. Na osnovu njih možemo zaključiti da za ovakvu vrstu problema nikako ne treba koristiti metoda zasnovane na traženju kontura(prve dve), jer ne daju nikakve rezultate, već metode koje pretražuju celokupni objekat na slici, uzimajući u obzir sva njegova svojstva(druge dve).

Napomenuo bih da je kvalitet data set-a vrlo loš i da na određenim snimcima je i golim okom teško uočiti određene stvari. Svakako da bi snimci modernije tehnologije davali mnogo bolje rezultate.

