

BOLESTI LISTA

OPIS PROBLEMA

Poljoprivredni proizvođači često ne mogu bez angažovanja stručnjaka uvideti u kakvom stanju se nalaze njihove biljke. Naš program je osmišljen tako da proizvođači mogu na brz i lak način, na osnovu slike lista, da prepoznaju bolest biljke i dobiju informaciju o tome na koji način se ona leči.

Dakle, naš program na osnovu slike lista na jednobojnoj pozadini prepoznaje vrstu biljke, zatim vrstu bolesti i na osnovu prepoznate bolesti predlaže način lečenja. Projekat je za sada ograničen na dve vrste biljaka – vinovu lozu i krompir, i na bolest plamenjaču.

O BILJKAMA I PREPOZNAVANJU PLAMENJAČE

List svake biljke je različitog oblika u odnosu na list neke druge biljke. Stoga, najbolji način za razlikovanje vrsta biljaka na osnovu slike lista jeste oblik lista. List vinove loze je širok, a list krompira ima znatno manju širinu. Dakle, ove dve vrste se mogu razlikovati po odnosu dužine i širine lista.



List vinove loze

List krompira

Bolest plamenjače je karakteristična po izmenjenoj boji lista. List u početnoj fazi dobija žute mrljice, a u kasnijim fazama, počinje da truli i da dobija tamnu trulu, a zatim i bledu trulu boju. Obzirom na to, list koji ima plamenjaču se može razlikovati od lista koji nema plamenjaču upravo po boji.



Plamenjača krompira

OPIS SKUPA PODATAKA

U skup podataka ulazi 13 slika listova jedne i 13 slika listova druge vrste biljaka, od kojih neke imaju plamenjaču, a neke ne. Slike su ručno obrađene tako da pozadina bude jednoboja. Za boju pozadine je odabrana boja koja se dovoljno razlikuje od boja lista. Podaci su označeni sa aspekta vrste biljke tako što nazivi slika listova vinove loze počinju sa "vl", a nazivi slika listova krompira počinju sa "kr". Sa aspekta bolesti, podaci su označeni tako što je ručno upisano u fajl da li biljka ima plamenjaču ili ne.



Slike koje predstavljaju set podataka

KORACI IMPLEMENTACIJE

Ispod su navedeni koraci i algoritmi koji su korišćeni pri izradi projekta.

- Obrada slike – prebacivanje u binarnu sliku, zatvaranje i izdvajanje regiona
- K Nearest Neighbours – korišćen za klasifikaciju biljke u jednu od dve vrste.
 $K = 3$
Za merenje rastojanja između klasa se koristi euklidsko rastojanje.
- K Means – korišćen za klasterovanje slike u 3 klastera koja predstavljaju pozadinu, zdrav deo i bolestan deo lista
 $N = 3$

VERIFIKACIJA

Određivanje pripadnosti vrsti biljaka je realizovano upotrebom KNN algoritma, pri čemu približno 67% podataka ulazi u train podatke, a približno 33% u test podatke. Tačnost se kreće u opsegu od 70% do 100%. Velika tačnost je bila očekivana u slučaju određivanja pripadnosti vrsti biljaka, s obzirom da se projekat ograničava na dve vrste koje nisu slične po obliku.

Podaci vezani za bolest biljke su ručno označeni u fajlu, tj. za svaku biljku je u fajlu ručno označeno da li ima plamenjaču ili ne. Tačnost se računa tako što se za svaku sliku poredi vrednost iz fajla sa dobijenom vrednošću. Tačnost u ovom slučaju iznosi približno 70%.

ANALIZE EFIKASNOSTI ALGORITAMA I PLAN PROŠIRENJA PROJEKTA

Imajući u vidu da se naš set podataka sastoji od 26 slika, računali smo na to da je KNN najoptimalniji algoritam za klasifikaciju pripadnosti vrsti biljaka. Set slika je premali da bismo njime obučavale neku neuronsku mrežu, što svakako planiramo da probamo ukoliko se ostvari plan proširenja projekta i set slika postane veći. Za sad smatramo da je opseg tačnosti koji se postiže KNN algoritmom zadovoljavajući.

Pri klasterovanju slika K Means algoritmom, kao što je rečeno, delile smo svaku sliku na po 3 klastera. Međutim, problem kod ovog pristupa je to što se biljka u prvoj fazi plamenjače sastoji od sličnih boja od kojih se sastoji neki potpuno zdrav list. Iz ovog razloga algoritam će neke listove koji se nalaze u ranoj fazi plamenjače svrstati u biljke koje nemaju plamenjaču.



List koji ima plamenjaču

Zdrav list

Kao rešenje ovog problema probale smo podelu slike na više klastera, što nije bilo od velike pomoći. Pokušaji sa 4-7 klastera su davali takve rezultate da algoritam i zdrave biljke prepoznaje kao bolesne. Prilikom potencijalnog proširenja projekta planiramo da primenimo klasifikaciju, kao i prepoznavanje bolesti i po obliku, a ne samo po boji.

Naš plan za proširenje projekta uključuje i proširenje broja vrsta biljaka kao i proširenje broja vrsta bolesti. Takođe, ideja je da prošireni projekat može da radi i sa slikama koje nemaju jednobojnu pozadinu. Što se tiče predloga za lečenje, planiramo da se odgovarajući predlog načina lečenja pojavljuje pojedinačno za svaku biljku koja je bolesna, u zavisnosti od vrste biljke i vrste bolesti (kada ih bude bilo više od jedne). Projekat planiramo da uradimo u vidu GUI aplikacije, radi lakšeg korišćenja.