

Prepoznavanje korova u usevima

Računarska inteligencija

Projektni zadatak



Motivacija i uvod

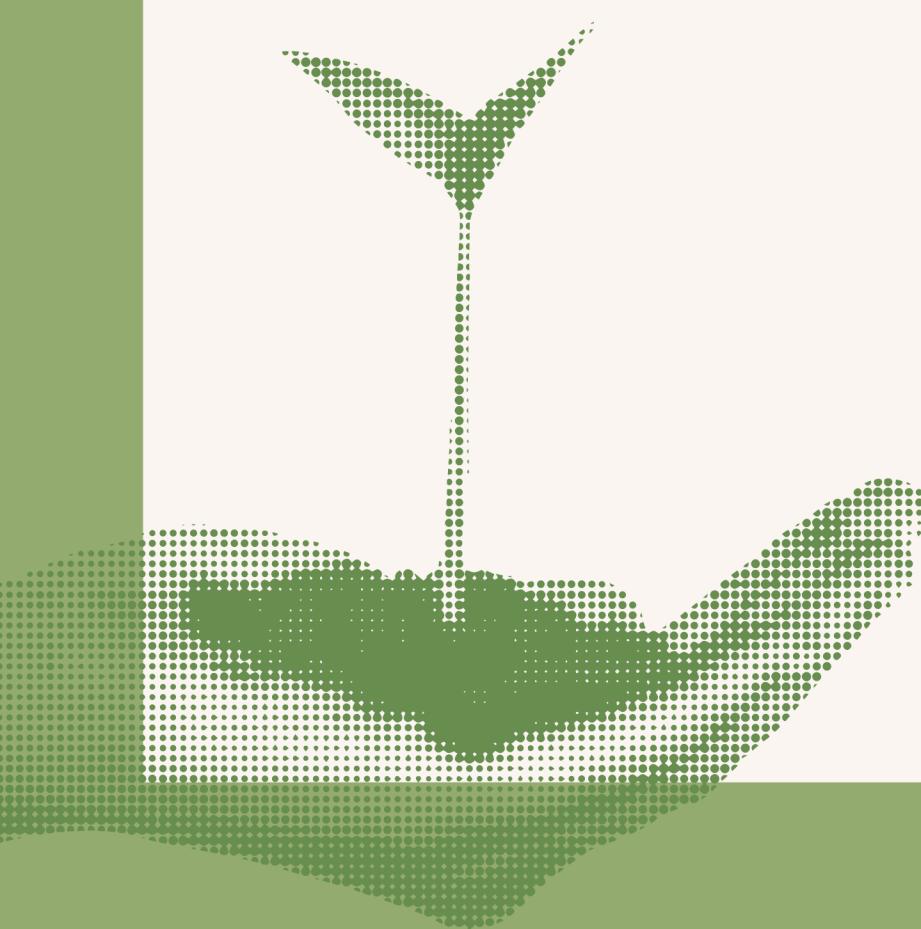
Problem koji sam rešavala je detekcija korova u usevima. U procesu automatizacije poljoprivrede, koji ima za cilj olakšavanje rada ljudima, važno je imati alat koji precizno detektuje šta je korov, a šta nije.

Prepoznavanje korova i njegovo lakše uklanjanje doprinosi boljem rastu useva, te i povećanju prinosa. Pored toga, omogućava efikasnije korišćenje herbicida, smanjenje upotrebe hemikalija u procesu gajenja biljaka i time pozitivno utiče na životnu sredinu.

Za rešavanje ovog problema korišćene su konvolutivne neuronske mreže (CNN).



Skup podataka



Korišćen je skup podataka preuzet sa Kaggle sajta. Podaci su inicialno podeljeni u tri foldera: *train*, *validation* i *test*. U svakom od foldera, slike su razvrstane u podfoldere *noweed* i *weed*, tj. slike bez prisustva i sa prisustvom korova. Za obučavanje modela, osim samih slika, koriste se i nazivi ovih podfoldera radi podele slika u kategorije.

Evaluacija je izvršena deljenjem podataka na *train*, *validation* i *test* skupove, pri čemu je oko 70% podataka spadalo u *train*, a po 15% podataka u *validation* i *test* foldere.

Proces obrade podataka

Pre prepoznavanja slika, a nakon učitavanja, izvršena je obrada tako što su sve slike skalirane na veličinu 64x64 piksela. Slike su zatim podeljene u dve klase: klasa 0 za slike bez korova i klasa 1 za slike sa korovom.

Ovim procesom je omogućena dobra priprema podataka za treniranje modela.

01.

Učitavanje podataka

02.

Kreiranje i treniranje modela

03.

Evaluacija modela

04.

Predikcija rezultata

CNN model



Kreirala sam CNN model koji se sastoji od nekoliko slojeva: konvolucionih, max-pooling, dropout, batch normalization i dense slojeva. Optimizaciona funkcija koju sam koristila je Adam sa learning rate-om 0.001, dok je za loss funkciju korišćena categorical crossentropy. Nakon učitavanja i obrade podataka, slike su skalirane na veličinu 64x64 piksela i podeljene u dve klase: klasa 0 (bez korova) i klasa 1 (sa korovom).

Za treniranje modela koristila sam ImageDataGenerator za proširenje podataka, a podaci su podeljeni na train, validation i test skupove. Treniranje modela se vršilo kroz 20 epoha sa batch size-om od 64.

Različiti modeli

Model 1

Prvi model se sastoji od dva konvolucionih sloja sa 32 i 64 filtera, oba sa ReLU aktivacijom. Nakon svakog konvolucionog sloja sledi MaxPooling sloj za smanjenje dimenzija, a zatim sloj Flatten. Na kraju, model ima Dense sloj sa 128 neurona i Dropout sloj za regularizaciju, pre konačnog Dense sloja sa softmax aktivacijom za klasifikaciju.

Model 2

Drugi model se sastoji od pet konvolucionih slojeva sa 64, 128, 256, 512 i 1024 filtera, svi sa ReLU aktivacijom i Batch Normalization nakon prvog, drugog i trećeg sloja. Nakon svakog konvolucionog sloja sledi MaxPooling sloj i Dropout sloj za regularizaciju. Model završava sa Flatten slojem, Dense slojem sa 2048 neurona i Dropout slojem, pre konačnog Dense sloja sa softmax aktivacijom za klasifikaciju.

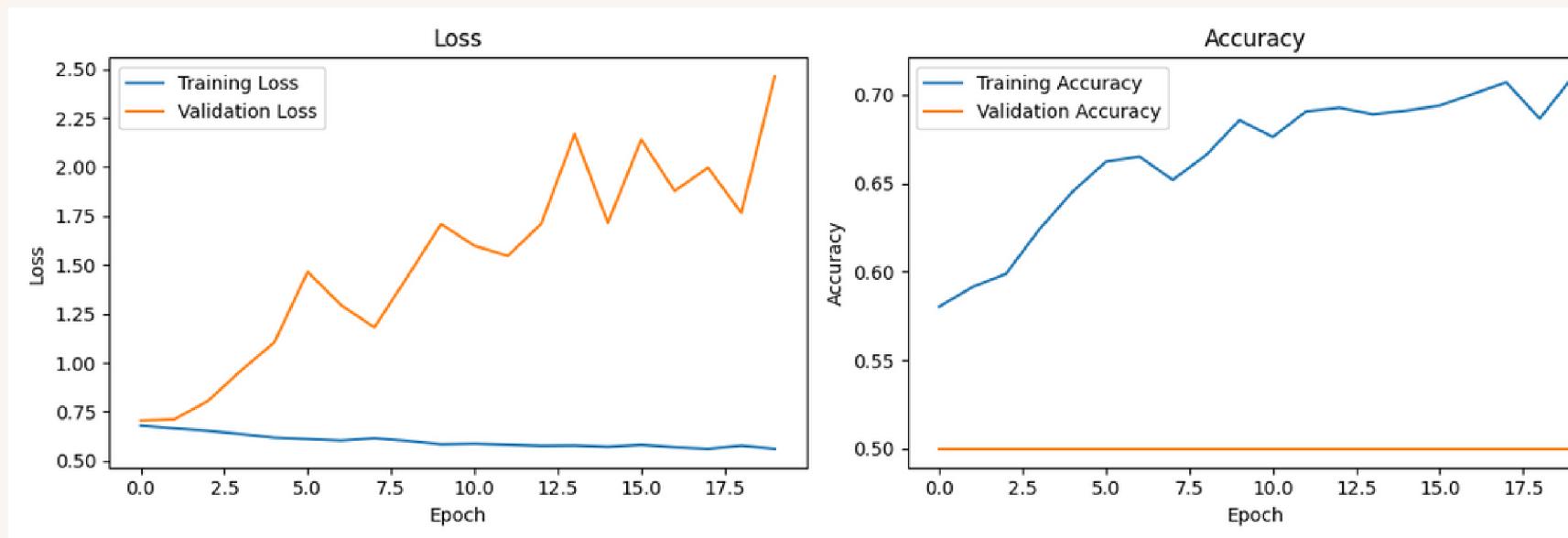
65%

Test accuracy

Isprobavanjem oba modela utvrđeno je da drugi model pokazuje bolje rezultate, sa prosečnom test tačnošću između 60% i 70%. Iako je efikasniji u smislu tačnosti predviđanja, drugi model zahteva znatno više vremena za izvršavanje predikcija, dok prvi model radi brže. Naime, drugom modelu je potrebno oko 10 minuta za predviđanje rezultata, dok prvi model istu operaciju radi oko 2 minuta ali sa manjom tačnošću.

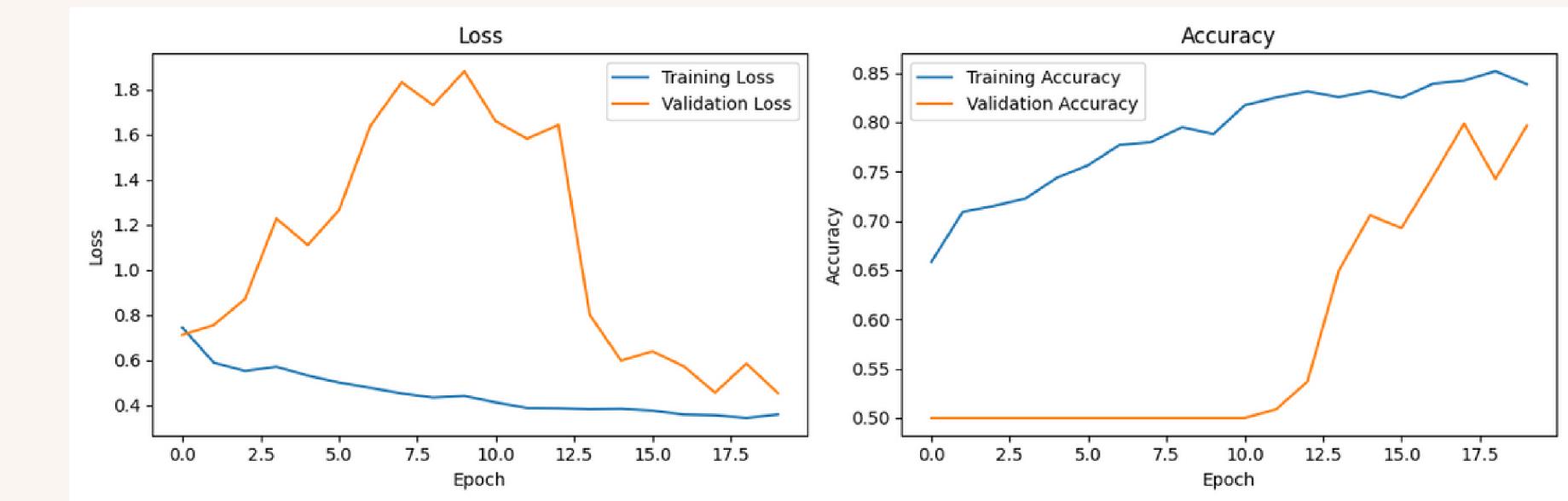
Zaključak

Na osnovu istraživanja i evaluacije oba CNN modela, mogu da zaključim da je drugi model, koji sadrži više slojeva konvolucije i složenije arhitekture, pokazao bolje rezultate. Iako zahteva više vremena za obradu zbog svoje složenosti, prednost u tačnosti čini ga boljim izborom za problem detekcije korova u slikama u svrhu automatizacije poljoprivredne proizvodnje.



```
16/16 ━━━━━━━━ 0s 11ms/step
Test Loss: 3.275709867477417
Test Accuracy: 0.4979674816131592
1/1 ━━━━━━━━ 0s 79ms/step
weed
```

Slika 1: model 1 sa tačnoću oko 49%



```
16/16 ━━━━━━━━ 1s 88ms/step
Test Loss: 0.5382445454597473
Test Accuracy: 0.707317054271698
1/1 ━━━━━━━━ 0s 174ms/step
weed
```

Slika 2: model 2 sa tačnoću oko 70%

Dunja Matejić, SV21/2021

