Izveštaj o projektu klasifikacije slika koristeći duboko učenje

Prirodno-matematički fakultet

Kragujevac

Student : Luka Jevtić 64-2017

Profesor : dr Miloš Pavković

# Uvod

Ovaj projekta se bavi klasfikacijom slika iz CIFAR-10 seta podataka koristeći duboko učenje.

CIFAR-10 je popularni skup podataka koji se koristi u računarskom vidu i sadrži 60,000 slika(50,000 trening podaci i 10,000 podaci za validaciju) raspoređenih u 10 klasa.

Projekat koristi unapred trenirani model ResNet50 za klasifikaciju, koji sam modifikovao dodavanjem slojeva za prilagođavanjem specifičnosti CIFAR-10 dataset-a.

# Učitavanje i priprema podataka

Da bih uopšte krenuo sa radom uključujem **TensorFlow**. **TensorFlow** je otvorena platforma koju je razvio Google. Pruža sveobuhvatan skup alata za izgradnju i treniranje različitih modela mašinskog učenja, uključujući neuralne mreže. U okviru TensorFlow uključujem **Keras.**  Keras je visok nivo API za TensorFlow. Keras pruža jednostavan i intuitivan interfejs koji omogućava brzo pravljenje modela.

Uz pomoć TensorFlow.Keras uvodim biblioteke kao što su Layers, Models, Optimizersm Aplications.

Koristim pomoć još par biblioteka za pripremu i vizuelizaciju podataka kao što su numpy, matplotlib.

Na početku, CIFAR-10 skup podataka je učitan koristeći Kerasov datasets modul. Veličina seta je podešena na 50,000( 40,000 train i 10,000 test). Distribucija klasa u oba seta je analizirana i prikazana.

# Vizualizacija podataka

Nasumično je prikazano 10 slika iz trenirajućeg skupa, svaka slika pripada različitoj klasi. Takođe, slike su prikazane i pre procesiranja kako bi se moglo uporediti sa slikama nakon primene augmentacije.

# Procesiranje podataka

Za procesiranje slika korišćene su sledeće tehnike augmentacije:

* Horizontalni flip slika.
* Random crop (nasumično skraćivanje i skaliranje slika).

 Nakon augmentacije, slike su normalizovane, tj. vrednosti piksela su podeljene sa 255 kako bi se dobile vrednosti između 0 i 1.

 Labele su konvertovane u one-hot encoding formu kako bi bile pogodne za treniranje modela.

# Izrada modela

 Za klasifikaciju korišćen je unapred trenirani model ResNet50. Ovaj model je modifikovan dodavanjem slojeva kao što su:

* GlobalAveragePooling2D - sloj za redukciju dimenzionalnosti.
* Dense slojevi sa Batch Normalization i Dropout slojevima radi smanjenja overfitting-a.

 Na kraju, izlazni sloj koristi Softmax aktivaciju kako bi se obezbedila klasifikacija u 10 klasa CIFAR-10 skupa podataka.

# Treniranje modela

Model je treniran korišćenjem augmentovanih podataka sa korišćenjem optimizera Adam i funkcije gubitka categorical crossentropy.

Na početnom **Modelu** odrađene su dva treniranja

* Prvo treniranje sa stopom učenja od 0.001(podrazumevano za Adam), 10 epoha i batch size od 32
* Drugo treniranje sa stopom učenja 0.0001, 10 epoha i batch size od 64 gde sam korisitio i metrike kao što je **Preciznost** i **Recall**

Na izmenjenom **Modelu** gde sam zamrznuo 30 slojeva i dodao L2 regularizaciju.

* Prvo treniranje sa stopom učenja od 0.0001, 10 epoha i batch size od 128
* Drugo treniranje sa stopom učenja od 0.0001, 15 epoha i batch size od 64

Gde sam za svako treniranje uveo rano zaustavljanje(early stopping) sa tolerancijom 3 za vrednosti validacione loss funkcije.

# Evaluacija i rezultati

Nakon treniranja, model je evaluiran na test i trening skupu podataka. Prikazani su grafici za svako treniranje upoređene su vrednosti validacionog skupa i trening skupa. Preciznost modela je izračunata na osnovu tačnosti klasifikacije na test podacima.

### Korisni linkovi

<https://www.kaggle.com/c/cifar-10>

<https://www.kaggle.com/code/subinsm7/simple-cifar10-resnet50v2-from-keral-applications>

<https://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar.html>

<https://www.kaggle.com/lukajevtic/projectcv>

<https://blog.roboflow.com/what-is-resnet-50/>