|  |  |
| --- | --- |
| Business Analytics Skills for the Future-proofs Supply Chains | **STUDIJA SLUČAJA****DUBOKO UČENJE**Autori:Dejan MirceticMarinko Maslaric |

Sadržaj

[DUBOKO UČENJE 2](#_Toc195171056)

[ZADATAK 3](#_Toc195171057)

# DUBOKO UČENJE

**Studija slučaja: Klasifikacija znamenki s MNIST-om**

U ovoj studiji slučaja fokusiramo se na problem klasifikacije znamenki pomoću skupa podataka MNIST, često korištene referentne vrijednosti u strojnom učenju, posebno u područjima kao što je logistika gdje je automatsko prepoznavanje poštanskih brojeva ključno za učinkovite isporuke.

**Što je MNIST?**

MNIST (Modificirani nacionalni institut za standarde i tehnologiju) skup podataka sastoji se od 70 000 slika rukom pisanih znamenki, svaka označena odgovarajućom znamenkom (0-9). Skup podataka podijeljen je na 60 000 slika za obuku i 10 000 slika za testiranje. Svaka slika ima 28 x 28 piksela, što predstavlja malu, u sivim tonovima i centriranu rukom napisanu znamenku. Cilj je osposobiti model koji može prepoznati te znamenke i ispravno ih klasificirati.

**Problem**

Problem pri ruci je klasifikacija: dana slika znamenke napisane rukom, moramo predvidjeti koju znamenku (od 0 do 9) ona predstavlja. U kontekstu logističkih sustava, kao što je čitanje poštanskih brojeva, ovaj zadatak je bitan za automatizaciju procesa sortiranja i dostave.

Dok se skup podataka MNIST-a na prvi pogled može činiti jednostavnim, on predstavlja različite izazove:

* Varijacije u stilovima rukopisa: Različiti ljudi pišu znamenke na različite načine, što može otežati prepoznavanje.
* Šum i izobličenja: znamenke ispisane rukom mogu imati varijacije poput šuma, nagiba ili drugih izobličenja koja mogu utjecati na točnost.
* Generalizacija: model se mora dobro generalizirati na nevidljive podatke, koji se procjenjuju na testnom skupu.

# ZADATAK

**Paketi za korištenje**

Da bismo riješili ovaj problem, koristit ćemo sljedeće pakete ključeva u R-u:

* keras: API za neuronske mreže visoke razine koji radi povrh TensorFlowa. Pruža jednostavne i jednostavne metode za izgradnju modela dubokog učenja.
* tensorflow: temeljna pozadina za Keras, pruža moćne alate za obuku modela i računanje.
* reticulate: paket koji omogućuje jednostavnu integraciju između R-a i Pythona, neophodan za učinkovito korištenje TensorFlow-a.

Ovi nam paketi omogućuju učinkovitu implementaciju modela dubokog učenja kao što su neuronske mreže s unaprijednim praćenjem (DNN) i konvolucijske neuronske mreže (CNN) za klasifikaciju znamenki.

**Procedura koju treba slijediti**

Za rješavanje problema MNIST klasifikacije, opći postupak je sljedeći:

1. **Učitajte i pretprocesirajte podatke:**
* Učitajte skup podataka MNIST pomoću funkcije dataset\_mnist() iz Kerasa.
* Preoblikujte slike u vektore (784-dimenzionalne) budući da model očekuje ravan unos.
* Normalizirajte vrijednosti piksela na raspon između 0 i 1 za bolje performanse.
* One-hot kodiranje oznaka kako bi odgovarale izlaznom formatu mreže.
1. **Definirajte model:**
* Izgradite duboku neuronsku mrežu koristeći Kerasovu funkciju keras\_model\_sequential().
* Dodajte guste slojeve s ReLU aktivacijom za skrivene slojeve i softmax aktivacijom za izlazni sloj, što je prikladno za višeklasnu klasifikaciju.
1. **Sastavite model:**
* Koristite funkciju gubitka categorical\_crossentropy, koja je standardna za probleme klasifikacije više klasa.
* Odaberite optimizator (npr. RMSprop) za ažuriranje težine modela tijekom treninga.
1. **Istrenirajte model:**
* Obučite model pomoću skupa podataka za obuku, obično koristeći 80% podataka za obuku i 20% za provjeru valjanosti.
* Pratite metrike izvedbe kao što je točnost kako biste procijenili koliko dobro model uči.
1. **Ocijenite model:**
* Nakon obuke, procijenite izvedbu modela na testnom skupu kako biste utvrdili koliko se dobro generalizira na nove, neviđene podatke.
1. **Vizualizirajte i protumačite rezultate:**
* Vizualizirajte gubitak i točnost obuke i validacije tijekom epoha.
* Koristite uvježbani model za predviđanje novih slika i analizu rezultata.

Problem MNIST, iako standardno mjerilo u strojnom učenju, još uvijek nudi dragocjene uvide u treniranje modela dubokog učenja za klasifikaciju slika. Proces uključuje ključne zadatke kao što su prethodna obrada podataka, izgradnja modela, obuka, evaluacija i interpretacija, što su ključne vještine za svakoga tko radi sa strojnim učenjem u logistici ili drugim aplikacijama iz stvarnog svijeta.

Business Analytics Skills for the Future-proofs Supply Chains