|  |  |
| --- | --- |
| 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 cifara s MNIST-om**

U ovoj studiji slučaja fokusiramo se na problem klasifikacije cifara pomoću skupa podataka MNIST, često korišćene referentne vrednosti u mašinskom učenju, posebno u područjima kao što je logistika gde je automatsko prepoznavanje poštanskih brojeva ključno za efikasne isporuke.

**Što je MNIST?**

MNIST (Modifikovani nacionalni institut za standarde i tehnologiju) skup podataka sastoji se od 70 000 slika rukom pisanih cifara, svaka označena odgovarajućom cifrom (0-9). Skup podataka podeljen 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 cifru. Cilj je osposobiti model koji može prepoznati te cifre i ispravno ih klasifikovati.

**Problem**

Problem pri ruci je klasifikacija: dana slika cifre napisane rukom, moramo predvideti koju cifru (od 0 do 9) ona predstavlja. U kontekstu logističkih sistema, 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 cifre na različite načine, što može otežati prepoznavanje.
* Šum i izobličenja: cifre ispisane rukom mogu imati varijacije poput šuma, nagiba ili drugih izobličenja koja mogu uticati na tačnost.
* Generalizacija: model se mora dobro generalizirati na nevidljive podatke, koji se procenjuju na testnom skupu.

# ZADATAK

**Paketi za korištenje**

Da bismo rešili ovaj problem, koristićemo sledeće pakete ključeva u R-u:

* keras: API za neuronske mreže visokog nivoa koji radi na TensorFlowa. Pruža jednostavne i jednostavne metode za izgradnju modela dubokog učenja.
* tensorflow: osnovna pozadina za Keras, pruža moćne alate za obuku modela i računanje.
* reticulate: paket koji omogučava jednostavnu integraciju između R-a i Pythona, neophodan za efikasno korišćenje TensorFlow-a.

Ovi nam paketi omogućavaju da efikasno implementiramo modela dubokog učenja kao što su neuronske mreže s unaprednim praćenjem (DNN) i konvolucijske neuronske mreže (CNN) za klasifikaciju cifara.

**Procedura koju treba slediti**

Za rešavanje problema MNIST klasifikacije, opšti postupak je sledeći:

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 vrednosti 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 tokom treninga.
1. **Istrenirajte model:**
* Obučite model pomoću skupa podataka za obuku, obično koristeći 80% podataka za obuku i 20% za proveru valjanosti.
* Pratite metrike učinka kao što je tačnost kako biste procenili koliko dobro model uči.
1. **Ocenite model:**
* Nakon obuke, procenite učinak modela na testnom skupu kako biste utvrdili koliko se dobro generalizuje na nove, neviđene podatke.
1. **Vizualizirajte i protumačite rezultate:**
* Vizualizirajte gubitak i tačnost obuke i validacije tokom epoha.
* Koristite uvžbani model za predviđanje novih slika i analizu rezultata.

Problem MNIST, iako standardno merilo u mašinskom učenju, još uvek nudi dragocene 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 veštine za svakoga ko radi sa mašinskim učenjem u logistici ili drugim aplikacijama iz stvarnog sveta.

Business Analytics Skills for the Future-proofs Supply Chains