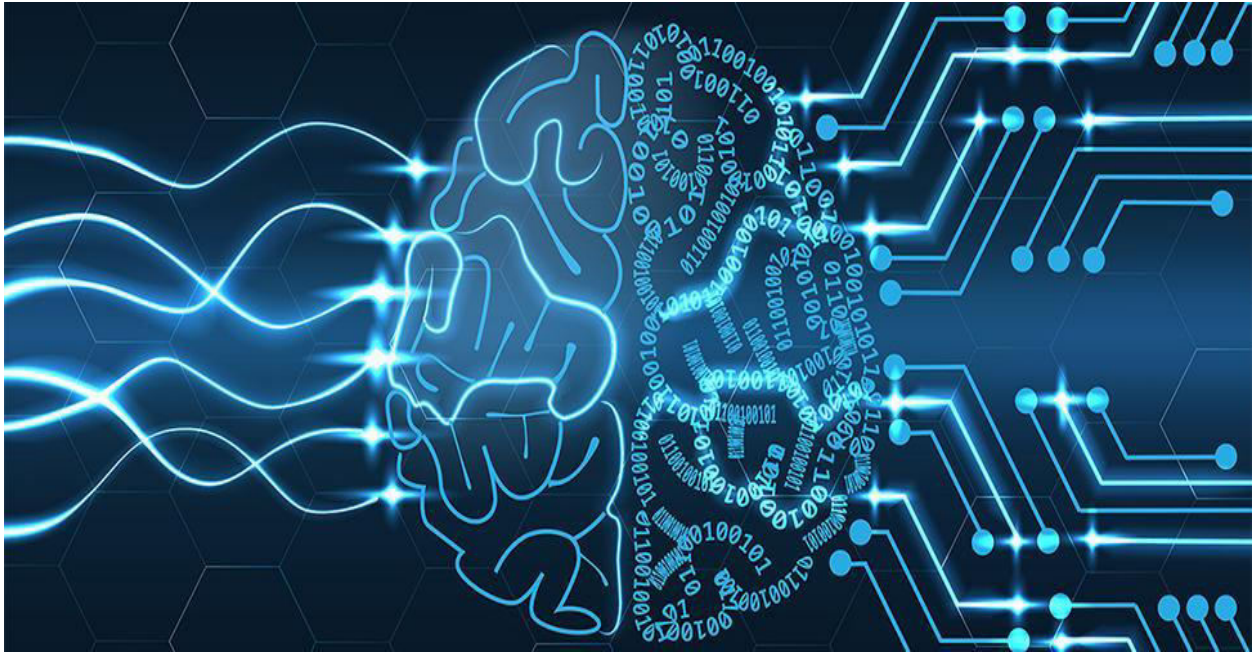


Upustvo za učenje Deep Learning-a sa python programskim jezikom



Autori:

Milan Petrović 584/2016

Aleksandra Milošević 571/2016

Datum završetka rada: 12.5.2020.

Sadržaj:

<u>1.0 Šta je MOOC i tehnike samostalnog učenja...</u>	3
<u>1.1 Šta je MOOC</u>	3
<u>1.2 Tehnike samostalnog učenja</u>	4
<u>2.0 Šta je python i zašto ga uiti</u>	6
<u>3.0 Preporučeni kursevi za python</u>	8
<u>4.0 Šta je deep learning i čemu služi</u>	11
<u>5.0 Oblasti neuronskih mreža</u>	12
<u>6.0 Preporučeni kursevi za učenje Deep Learning-a</u>	16

1.0 Šta je MOOC i tehnike samostalnog učenja

1.1 Šta je MOOC?

Mooc je Massive Open Online Courses, predstavlja skup site-ova (sajt-ovi koje ćemo nazivati platformama) koji vam omogućava da učite o nauci i kulturi ili da stičete nove sposobnosti. Massive- pokazuje da ima mnogo tih kurseva. Open- pokazuje da su kursevi otvoreni, tj. lako dostupni. Online - pokazuje način na koji može da se pristupi tim kursevima, to jeste preko interneta. Courses- pokazuje da se radi o kursevima, tj. o predavanjima koji su ljudi snimili i postavili na jednu od platformi MOOC.

Mooc-ovi su nastali 2012. godine i tada su doživeli ekspanziju korišćenja da bi ljudi nešto naučili. Tokom pisanja ovog projekta nismo isli na fakultet jer je bila epidemija COVID-19 (virus koji se veoma lako širi među ljudskom populacijom). Zbog toga su škole bile zatvorene, ali to nije bio veliki problem jer smo zbog mooc-ova imali alternativu da dođemo do saznanja koja nas interesuju. U takvoj situaciji (zbog virusa COVID-19) mooc-ovi su postali još popularniji.

Nauke bi mogle da budu: robotika, veštačka inteligencija, istorija, hemija, medicina, ekonomija, fizika, elektrotehnika, matematika itd.

Veštine bi mogle da budu programiranje, učenje stranih jezika (da znamo da govorimo, pišemo i da čitamo strani jezik) itd.

Postoji mnogo platformi za učenje, ovo su sve koje postoje:

[ALISON](#), [ARI Campus](#), [ApnaCourse](#), [Aquent Gymnasium](#), [Box Hill Institute](#), [Canvas Network](#), [Complexity Explorer](#), [CourseSites](#), [Coursera](#), [EMMA](#), [EdCast](#), [EdX](#), [Eduonix](#), [Eliademy](#), [Esri](#), [European Schoolnet Academy](#), [FUN](#), [FX Academy](#), [Federica Web Learning](#), [FirstAidForFree](#), [FutureLearn](#), [IAI Academy](#), [Iversity](#), [Kadenze](#), [Lagunita](#), [Stanford Online](#), [Lynda](#), [Learn .com.au](#), [MOOC Técnico](#), [MOOC-Ed](#), [MRUniversity](#),

[Master University](#), [Mindvalley](#), [Miríada X](#), [MongoDB](#), [Mooc.house](#), [NovoEd](#), [Online University of Finland](#), [Open Education](#), [OpenCourseWorld](#), [OpenHPI](#), [OpenLearning](#), [OpenSAP](#), [Oracle Learning Library](#), [Philanthropy University](#), [Polimi OPEN KNOWLEDGE](#), [ProjectManagers .Org](#), [Quantra.quantinsti](#), [Saylor Academy](#), [School of Business and Trade](#), [SchoolEducationGateway](#), [Simpliv](#), [Smartly](#), [SoundviewPro.com](#), [Stepik](#), [TELELAB](#), [The College of St. Scholastica](#), [UNED Abierta](#), [UNINETTUNO](#), [OpenupEd](#), [UPVX](#), [URJCx](#), [Udacity Inc.](#), [Udemy](#), [UniMOOC - Tec](#), [Universidade Aberta \(UAb\)](#), [Unow](#), [Veduca](#), [Virtual eUniversity](#), [WEU](#), [Younico](#), [Khan](#).

Crvenom bojom označeni su link-ovi najpopularnijih platformi MOOC, za učenje različitih kurseva.

1.2 Tehnike samostalnog učenja

Ako nemate nikakvo predznanje onda bi bilo najbolje da učite uz pomoć mooc-ova i uz pomoć lepo napisane knjige koja objašnjava tu oblast koju želite da naučite. Ako imate nekavo predznanje, želite da obnovite gradivo iz neke oblasti, onda biste mogli da koristite YouTube (pogledajte deo tutorijala na YouTube-u koji vas zanima) .

Naš predlog da biste naučili python i deep learning je da koristite sledeće: YouTube i MOOC-ove.

Ako niste kreirali account (nalog) za sledeće mooc-ove, to uradite uz pomoć link-ova (u vidu slika) ispod:



Udemy kursevi ne mogu da se pređu besplatno, svaki kurs košta oko 10\$. Udemy ima isto dobre kurseve iz deep learning-a i više su okrenuti praktičnom delu u odnosu na edx i courseru koji malo više nagnju teoriji. Ako znate neku teoriju, a ne znate kako to praktično da primenite, onda vam preporučujemo da pogledate tutorijale na YouTube-u:



Do sada smo napisali kako samostalno učiti, bez obzira šta želite da učite.

2.0 Šta je python i zašto ga uciti

Python je viši programski jezik sa jednostavnom sintaksom za učenje(lako se nauči da se piše kod u python-u). Upravo zbog te jednostavnosti je postao veoma popularan programski jezik. A ako je nešto popularno, onda najverovatnije da poseduje ogromnu i lako dostupnu literaturu(dokumentaciju) za učenje(ovo se odnosi na bilo šta što želite da naučite).

Koliko je dobro sto ima mnogo literature za učenje, toliko je i loše. Loše je jer postoji ogromna literatura i ne mora da znači da je svaka literatura dobra. To je razlog što pišemo ovo upustvo za učenje Deep Learning-a.

Python je u top 3 najpopularnijih programskih jezika u 2020. godini. Pogledajte razlicite web stranice, video klipove u kojima je prikazano rangiranje popularnosti programskih jezika, gde se sve koristi i zbog čega je potrebno znati python:

- 1) hackr.io
- 2) [towards data scienc](https://towardsdatascience.com)
- 3) computer
- 4) [Statistic Animation](https://statisticanimation.com)
- 5) [TechLead](https://techlead.com)

Zbog svoje jednostavne sintakse (sintaksa mu je slična pseudo kodu) nema potrebe da toliko vodimo računa o alociranju i oslobadjanju memorije kao kod c-a i c++-a. Možemo na lakši način da uradimo mnogo teške poslove, kao što je pravljenje neuronskih mreža i treniranje istih tih neuronskih mreža. Ovde ćemo vam pokazati najpopularnije jezike za pravljenje i obučavanje neuronskih mreža:

- 1) [geeksforgeeks](https://www.geeksforgeeks.org)
- 2) [becominghuman](https://becominghuman.ai)

- 3) [medium](#)
- 4) [Telusko](#)
- 5) [Siraj Raval](#)

Ovde ćete videti da smo ispitivali najpopularnije programske jezike za VI(veštačku inteligenciju) i mašinsko učenje, a to je zato što se obučene neuronske mreže koriste kao sredstvo za ovu oblast. Tako da samim tim je python najpopularniji i za pravljenje i obučavanje neuronskih mreža, tj. Deep Learning.

3.0 Preporučeni kursevi za python

Ovo su predlozi u vidu kvizova i interakcije sa osobom koja prolazi ove kurseve:

1) [Programming for Everybody](#)

-Ovaj kurs preporučujemo kao najbolji po našem mišljenju, jer je besplatan (možete da pogledate kurs, da vidite quiz pitanja), ali nije besplatno ocenjivanje i sertifikat. Ne zahteva mnogo vremena.

2) [Introduction to Computational Thinking and Data Science](#)

-Ovaj kurs bismo preporučili na drugom mestu, ako želite da naučite da programirate i da naučite python, i ako ste osoba koja nema iskustva sa programiranjem. Reč je o kursu koji se predaje na [MIT](#)-u pod nazivom [6.0001](#) koji predaje profesor Eric Grimson. Stavili smo ga na drugo mesto, jer bi bilo dobro da se predju dva kursa. Nije kompletan. Zahteva da predjete jos jedan kurs, pod predlogom 3. Nije besplatan sertifikat.

3) [Introduction to Computer Science and Programming Using Python](#)

-Ovo je treći kurs koji bismo vam preporučili da pređete, pod uslovom da ste pogledali drugi predlog, jer ovaj kurs se nadovezuje na prvi predlog. Predaje ga profesor sa [MIT](#) -a John Guttag pod nazivom [6.0002](#). Nije besplatan sertifikat.

4) [Python 3 Programming Specialization](#)

-Ovo vam preporučujemo ako želite da pogledate celu specijalizaciju sa UNIVERSITY OF MICHIGAN, postavili smo ga na 4. poziciju jer ova specijalizacija sadrzi 5 kurseva u vezi sa programiranjem i učenjem sintakse python-a.

Ove tutorijale (druga metoda za učenje programskih jezika) preporučujemo ako znate da programirate (imali ste iskustvo već sa nekim programskim jezicima, kao što su c,c++,java,c# i itd). Možete da pogledate, ali nema

nikakve interakcije sa osobama koje pohađaju ovaj kurs

5) [freeCodeCamp.org](https://www.freecodecamp.org)

-Ovo preporučujemo ako ne znate sintaksu python-a i želite da naučite sintaksu python-a kako biste programirali. Bolji je od 6. predloga jer traje kraće i više je za početnike. Ovo je jedan od najgledanijih tutorijala na YouTube-u, za obučavanje ljudi da programiraju u python-u.

6) [Corey Schafer](#)

-Ovo bismo preporučili ako bi vam neko rekao koje tačno oblasti da učite za sintaksu iz python-a, ili želite da se podsetite nečega u vezi python-a (a znate čega tačno treba da se podsetite).

Ovo su kursevi sa udemy-a koji se plaćaju oko 10\$. Ovako nisko smo ih rangirali jer se plaćaju, ali postoje i besplatni dobri kursevi:

7) [Automate the Boring Stuff with Python Programming](#)

-Smatra se bestselerom na udemy platformi. Ako želite da platite kurs kako biste naučili python, onda bismo vam na prvom mestu preporučili ovaj kurs. Smatramo da je najbolji, ali mora da se plati, da bi mogao da se pogleda kurs. Manje je dostupan u odnosu na ove predhodne kurseve i navedene tutorijale.

8) [Complete Python Bootcamp: Go from zero to hero in Python 3](#)

-Ovaj kurs preporučujemo ako želite da platite i da učite po knjizi iz predloga 10. Bolji je od predloga 10 jer gledate kako se radi, umesto da čitate knjigu. U pitanju je brži način za učenje.

Poslednje su načini za učenje je za osobe koje žele da uče iz knjige i da pišu kodove koji su napisani u knjizi:

9) [O'Reilly] - Programming Python, 4th ed

-Ovo smo rangirali jer je ova knjiga dobra u odnosu na druge knjige

za učenje python-a, ali ne postoji ni jedan kurs u vezi ove knjige.

10) [Automate the Boring Stuff with Python, Practical Programming for Total Beginners \(2015\).pdf](#)

-Ovo smo rangirali na 10. mesto jer zahteva više vremena da se nauči python sintaksa od predloga 8.

4.0 Šta je deep learning i čemu služi

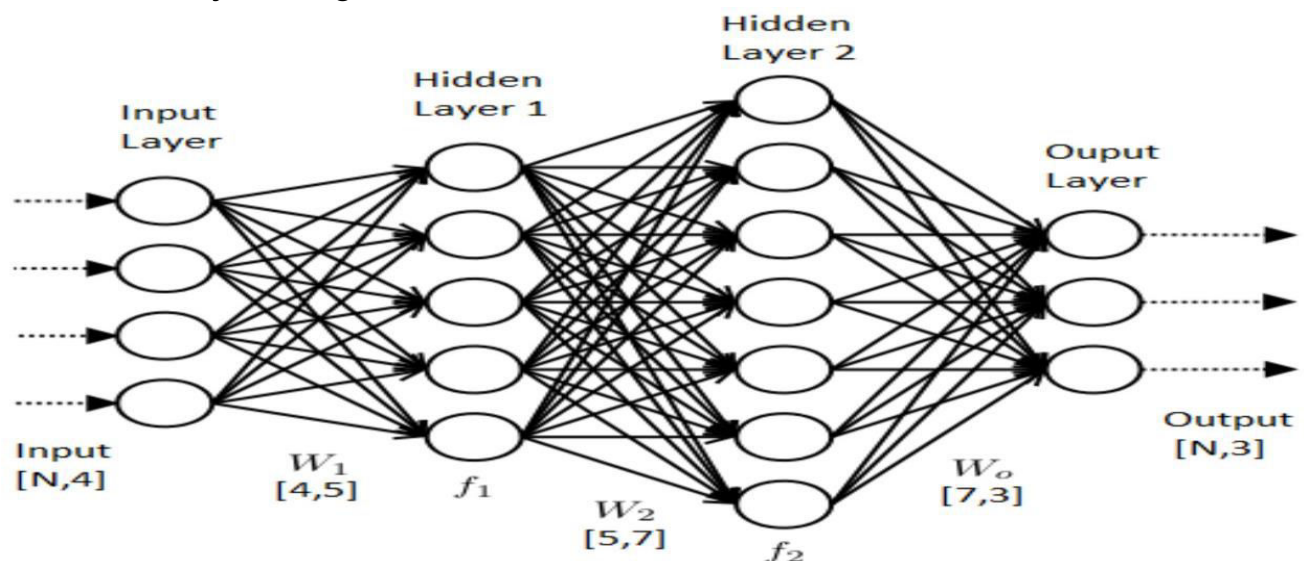
Deep learning je nauka koja pokušava da napravi neuronske mreže, sličnim onim koje ljudski mozak poseduje, kako bi računari mogli obraditi informacije na sličan način kao ljudski mozak, i te informacije nekako da iskoristi. Neuronske mreže se sastoje od min 2 sloja i max(onoliko podataka koliko racunar može da obradi istovremeno). Broj slojeva zavisi gde se neuronske mreže koriste.

Primeri gde se neuronske mreze koriste su:

- prepoznavanje lica
- prepoznavanje govora
- prepoznavanje objekata(automobila, pešaka, biciklista, kamiona, itd.)
- autonomna vožnja
- prepoznavanje nepoželjne poruke
- prevodjenje teksta sa jednog jezika na drugi i još mnogo primena

gde se primenjuju

Neuronska mreža mora da ima min 2 sloja (ulazni i izlazni sloj), ali može da ima i više slojeva. Izgled neuronske mreže:



5.0 Oblasti neuronskih mreža

Deep Learning je dakle oblast iz računarstva koja se bavi:

- koliko slojeva ima koja neuronska mreža
- koliko neurona ima u svakom sloju
- način obučavanja neuronske mreže (kakva je propagacija: forward ili back),
- način određivanja aktivacione funkcije i težinskih koeficijenata
- i svim stvarima .

Veštački neuron je nastao 1943. Godine, što se smatra početkom razvoja deep learning-a. Ova oblast je do 2010. godine bila u zastoju (s vremena na vreme se razvija), jer su računari bili slabih performansi i nisu mogli toliko podataka da obrade istovremeno, kao danas. Tako da je danas ova oblast u ekspanziji i mnogo ljudi se traži iz ove oblasti.

Tipovi neuronskih mreža koje smo izdvojili:

1)CNN

Konvolucionarne neuronske mreže (CNN-Convolutional Neural Networks) su popularni izbor neuronske mreže za različite Computer Vision zadatke, kao što je prepoznavanje slike. Postoje 4 osnovne faze dizajniranja CNN-a.

Prednosti:

Veoma dobar za vizuelno prepoznavanje. Jednom kada se segment u određenom sektoru slike nauci, CNN može prepoznati taj segment prisutan bilo gde drugde na slici.

Nedostaci:

CNN u velikoj meri zavisi od velicine i kvaliteta podataka o obuci. Veoma podlozan buci.

2)RNN

Rekurentne (ponavljajuće) neuronske mreže (RNN-Recurrent Neural Networks) bile su veoma popularne u oblastima u kojima je redosled u kojem su informacije predstavljene presudan. Kao rezultat toga, oni prolaze

puno primena u stvarnim domenima, kao sto su obrada prirodnog jezika, sinteza govora i masinski prevod. Tokom godina istrazeno je i razvijeno nekoliko vrsta RNN-a:

- Dvosmerni RNN (Bidirectional RNN) – Izlaz u ovoj vrsti RNN-a ne zavisi samo od prošlih, vec i od buducih ishoda.
- Duboki RNN (Deep RNN) – U ovoj vrsti RNN-a prisutno je vise slojeva u koraku, sto omogućava vecu brzinu učenja i vecu tacnost.

RNN se moze koristiti za izradu industrijskih chatbots-a koji se mogu koristiti za interakcije sa kupcima na web lokacijama. S obzirom na niz signala iz audio talasa, RNN se takodje moze koristiti za predvidjanje tacne sekvence fonetskih segmenata sa datom verovatnocom.

Prednosti:

Za razliku od tradicionalne neuronske mreze, RNN deli iste parametre u svim koracima. To uveliko smanjuje broj parametara koje treba nauciti. RNN se moze koristiti zajedno sa CNN-om za generisanje tacnih opisa za slike punijih osoba.

Nedostaci:

RNN-u je tesko pratiti dugorocne zavisnosti. Ovo se narocito odnosi na duge recenice i odlomke koji imaju previse reci izmedju imenice i glagola. RNN se moze slagati u veoma duboke modele, i to je zbog funkcije aktiviranja koja se koristi u RNN modelima, cime gradijent propada na vise slojeva.

3) Autoencoders

Autoenkoderi (Autoencoders) primenjuju princip povratnog sirenja u okruzenju bez nadzora. Zanimljivo je da autoenkoderi imaju veliku slicnost sa PCA-om (Principal Component Analysis), osim sto su fleksibilniji. Neke od popularnih aplikacija autoenkodera su: otkrivanje anomalije, na primer otkrivanje prevare u finansijskim transakcijama u bankama. U sustini, osnovni zadatak autoenkodera je da identifikuju i odrede sta predstavlja regularne, normalne podatke, a zatim identifikuju anomalije. Autoenkoderi obicno predstavljaju podatke kroz vise skrivenih slojeva tako

da je izlazni signal sto blizi ulaznom signalu. Danas se koriste 4 glavne vrste autoenkodera:

- Vanilla autoenkoder – Najjednostavniji oblik autoenkodera koji postoji, tj. Neuronska mreza sa jednim skrivenim slojem.
- Viseslojni autoenkoder – Kada jedan skriveni sloj nije dovoljan, autoenkoder se moze prosiriti tako da ukljucuje vise skrivenih slojeva.
- Konvolucijski autoenkoder – U ovoj vrsti se konvolucija koristi u autoenkoderima umesto potpuno povezanih slojeva.
- Regulisani autoenkoder – ova vrsta autoenkodera koristi posebnu funkciju gubitka koja omogucava modelu da poseduje svojstva koja prelaze osnovnu mogucnost kopiranja datog ulaza u izlaz.

Prednosti:

Autoenkoderi daju rezultirajuci model koji se prevashodno zasniva na podacima, a ne na unapred definisanim filterima. Vrlo mala slozenost znaci da ih je lakse trenirati.

Nedostaci:

Vreme za trening nekad moze biti veoma veliko. Ako podaci o obuci nisu reprezentativni za podatke testiranja, tada informacije koje izlaze iz modela mogu biti prikrivene i nejasne. Neki autoenkoderi, posebno varijabilnog tipa, uzrokuju uvodjenje deterministicke pristrasnosti u model.

4)GAN

Osnovna premisa generativnih sporednih mreza (Generative Adversarial Networks) je obuka dva modela dubokog učenja istovremeno. Ove mreze dubokog učenja u osnovi se takmice jedna sa drugom – jedan model koji pokusava da stvori nove instance ili primere naziva se generatorom. Drugi model koji pokusava da klasifikuje da odredjeni primerak potice iz podataka o obuci ili iz generatora naziva se diskriminatorom.

Prednosti:

Omogucavaju efikasnu obuku klasifikatora na nacin koji se nadgleda pod supervizorom. Zbog poboljsane tacnosti modela, generisani podaci se gotovo ne razlikuju od originalnih podataka. GAN ne uvodi nikakvu deterministicku pristrasnost za razliku od varijabilnih autoenkodera.

Nedostaci:

Generator i diskriminator koji rade efikasno su presudni za uspeh GAN-a. Citav sistem se pokvari cak i ako se jedan od njih pokvari. Generator i diskriminator su odvojeni sistemi i obuceni sa razlicitim funkcijama gubitka. Otuda vreme potrebno za treniranje celog sistema moze postati prлично veliko.

5) ResNets

Otkako su stekli popularnost 2015. godine, ResNet ili Deep Residual Networks siroko su usvojeni i korisceni od strane mnogih naucnika podataka (data scientist) i AI istrazivaca. Kao sto vec znamo CNN-ovi su izuzetno korisni kada je rec o resavanju problema sa klasifikacijom slika i vizuelnim porepoznavanjem. Kako ovi zadaci postaju slozeniji, trening neuronske mreze pocinje da postaje mnogo tezi, jer su potrebni dodatni duboki slojevi da bi se izracunala i poboljsala tacnost modela. Residualno učenje je koncept osmisljen da resi ovaj veoma tezak problem, a rezultirajuca arhitektura popularno je poznata kao ResNet. ResNet se sastoji od broja preostalih modula, gde svaki modul predstavlja sloj. Svaki sloj se sastoji od niza funkcija koje treba da se izvrse na ulazu. Dubina ResNet-a moze veoma varirati – ona koju su razvili Microsoft-ovi istrazivaci za problem sa klasifikacijom slika imala je 152 sloja.

Prednosti:

ResNets su taciji i zahtevaju manju tezinu od LSTM-ova i RNN-a u nekim slucajevima. Veoma su modularni. Stotine ili hiljade preostalih slojeva mogu se dodati da bi se stvorila mreza i zatim obuciti. ResNets se mogu kreirati tako da utvrde koliko duboka odredjena mreza mora da bude.

Nedostaci:

Ako su slojevi ResNet-a suvise duboki, greske je tesko otkriti i ne mogu se brzo i ispravno vratiti. Istovremeno, ako su slojevi preuski, učenje mozda nije veoma efikasno.

6.0 Preporučeni kursevi za učenje Deep Learning-a

1) [Deep Learning Explained](#)

-Ovo je kurs za Deep Learning koji je napravio Microsoft, predaje [Steve Elston](#). Kurs se nalazi na prvom mestu jer obuhvata samo oblast Deep Learning-a, besplatna su sva predavanja i ocenjivanja. Jedino što nije besplatno je sertifikat sa edx-a.

2) [Deep Learning Specialization](#)

-Ovo je specijalizacija iz Deep Learning-a koju preporučujem, sastoji se od 5 kurseva, koji bi trebali da se pogledaju. Predavač je Andrew Ng, osoba koja je osnivač COURSERA i jedna od osoba, koja u današnjem vremenu mnogo doprinosi razvoju ove oblasti. Mana kursa je što program ne može da vas oceni, vec to morate da radite sami, ako ovu specijalizaciju zelite besplatno.

3) [Computational Neuroscience](#)

-Ovaj kurs preporučujemo da bude na 3. mestu, jer je kurs dobar i besplatan.

Predaje ga profesor sa UNIVERSITY OF WASHINGTON, koji se zove [Rajesh P. N. Rao](#).

4) [AI For Everyone](#)

-Kurs je obiman i uči vas o vestackoj inteligenciji (AI) koja obuhvata Deep Learning. Zato se nalazi na 4. mestu. Predaje ga Andrew Ng.

5) [Introduction to Deep Learning](#)

-Ovo je kurs koji nas uvodi u Deep Learning. Nije bolji od predhodno navedenih i nalazi se na 5. mestu.

6) [Applied AI with DeepLearning](#)

-Ovaj kurs je od IBM-a i predaje ga [Romeo Kienzler](#). Kurs je dobar

samo što govori kako se Deep Learning ugradjuje u AI (veštačku inteligenciju), tj. više je baziran na VI.

7) [An Introduction to Practical Deep Learning](#)

-Ovo je kurs od kompanije Intel (koja se bavi proizvodnjom procesora). Nije bolji od prethodno navedenih kurseva, i dobar je za početnike.

8) [Deep Learning for Business](#)

-Dobar je zato što je besplatan, loš je jer se bavi primenom neuronskih mreža u poslovne svrhe. Neuronske mreže se mogu koristiti i u medicini itd. Nije uopsteno predavanje. Ako neko želi da zna kako se koriste neuronske mreže samo u poslovne svrhe, onda je ovaj kurs za vas.

9) [Deep Learning A-Z™: Hands-On Artificial Neural Networks](#)

-Smatra se bestselerom na udemy-u. Mana je što košta 10\$, da biste pogledali kurs.

10) [Advanced Deep Learning with Keras](#)

-Ovaj kurs je za one koji žele da nauče naprednije Deep Learning. To znači da ako imate neko predznanje iz Deep Learning-a i želite da naučite naprednije stvari u vezi Deep Learninga, onda je ovaj kurs za vas. Mana je što košta 10\$.