

Jetson Nano – Uputstvo za instaliranje *sklearn-audio-transfer-learning* biblioteke i njenih zavisnosti



1. Uvod

Ovaj tutorijal se sastoji od iskustava stečenih tokom izrade projektnog zadatka iz predmeta Multimedijalni signali i sistemi, za čiju izradu je bilo potrebno instalirati *sklearn-audio-transfer-learning* biblioteku i sve zavisnosti izlistane u tekstualnom fajlu *requirements.txt*. Da bi se sve navedene zavisnosti uspješno instalirale na *Jetson Nano* platformu potrebno je izvršiti nekoliko modifikacija samog sistema koji se dobije uz odgovarajući *JetPack* a za otkrivanje „najbolje recepture“ je potrebno nekoliko pokušaja i promašaja te ovaj tutorijal ima ulogu da smanji potrebne napore za osposobljavanje rada sistema. Osim softverskih modifikacija, potrebno je obratiti pažnju i na hardverska ograničenja koja su naznačena i na *nVidia*-inom zvaničnom sajtu, ali nije ih na odmet još jednom ponoviti.

2. Hardverske zavisnosti

U ovom dijelu biće nabrojane osnovne hardverske potrebe za efikasan i moguć rad na *Jetson Nano* platformi, biće riječi o napajanju, displeju, *SD* kartici i konekciji sa internetom.

2.1. Napajanje

Jetson Nano Developer Kit ima dvije mogućnosti napajanja samog *SoC*-a, a to su DC 5V/4A konektor koji zahtjeva specijalno napajanje/pretvarač ali i pruža veće performanse zbog ulazne struje od 4A i *micro-USB* konektor 5V/2A. Ukoliko se odlučite za *micro-USB* napajanje (što je najvjerovatniji slučaj), veoma bitna stavka je da punjač mora biti najmanje 5V/2A, ukoliko probate iskoristiti slabiji punjač (npr. 1.5A je čest punjač koji se dobija uz razne uređaje) *Jetson* neće raditi (ako ga i uspijete pokrenuti, jako će „sjeckati“ korisnički interfejs). Korištenje snažnijih punjača (3A) nije preporučeno od strane *nVidia-e*, *Jetson* će raditi sa takvim punjačima s tim što se u tom slučaju malo više zagrijava.

2.2. Displej

Ukoliko *Jetson Nano* planirate da koristite kao zaseban uređaj potreban je displej za prikazivanje sadržaja. Kao moguće konektore *Jetson Nano* nudi 1x *Displayport 1.2* i 1x *HDMI 2.0* portove, tako da su potrebni uređaji sa odgovarajućim ulazima. Bitno je napomenuti da ne podržava *HDMI/VGA* ili *HDMI/DVI* konvertore signala, tako da se monitori sa *DVI* ili *VGA* konektorima u ovom slučaju ne mogu iskoristiti.

2.3. SD kartica

Jetson Nano kao operativni sistem koristi *Linux Ubuntu* bazirane sisteme sa posebnim podešavanjima da bi sve radilo korektno na ovoj platformi (*JetPack* verzije), zbog toga veličina slike sistema (*image.iso*) ima veličinu od oko 12 GB u samom startu, te za normalno funkcionisanje sistema potrebna je kartica kapaciteta 32 GB ili više. Osim kapaciteta, veoma bitan faktor je i klasa kojoj kartica pripada (minimalno klasa 10 za fluidan rad sistema). Pošto se često dešavaju situacije u kojima je *SD* kartica lažno označena kao klasa 10, način na koji se ovo može provjeriti prije rada na samom uređaju je u procesu instaliranja/*flash*-ovanja operativnog sistema na karticu. Ukoliko alat za instaliranje vrši upis na karticu brzinom manjom od 25 MB/s, kartica koju koristite je oštećena ili je lažno označena kao kartica klase 10.

2.4. Internet konekcija

Posljednja stavka na koju treba obratiti pažnju prije korištenja *Jetson Nano*-a je internet konekcija. Iako veoma moćna platforma, *Jetson* ne dolazi sa ugrađenim *Wi-Fi* modulom pa za korištenje interneta je potrebno da imate u blizini ruter ili RJ-45 *Ethernet* port i odgovarajući kabl što uveliko može da ograniči mobilnost korištenja uređaja. Na raspolaganju je gigabitni port, pa on neće predstavljati *bottleneck* pri bilo kakvom korištenju interneta.

3. Softverske zavisnosti

U ovom dijelu biće nabrojani koraci potrebni za uspješnu instalaciju i pokretanje *sklearn-audio-transfer-learning* biblioteke, ali i starijih verzija *Tensorflow* biblioteke, te adekvatan izbor *JetPack* verzije za vaš sistem.

3.1. Izbor JetPack verzije i instalacija sistema

Prije početka rada na *Jetson Nano* platformi, potrebno je izabrati odgovarajuću verziju *JetPack*-a. Razlog za ovo je nekompatibilnost unazad određenih biblioteka, među kojima prednjači *Tensorflow*. Zbog ovoga, prvi korak je odluka koja verzija *Tensorflow* biblioteke će biti korištena u projektu. U slučaju *sklearn-audio-transfer-learning* biblioteke preporučena je verzija 1.13.1. te da bismo pronašli odgovarajući *JetPack* koji podržava ovu verziju, potrebno je otići na [TensorFlow For Jetson Platform](#) stranicu i provjeriti kompatibilnosti. Nakon toga, potrebno je preuzeti odgovarajuću sliku sistema, odnosno odgovarajući *JetPack* koji se može pronaći na [JetPack Archive](#) stranici.

Nakon preuzimanja željene verzije, potrebno je ispratiti korake za instalaciju sistema koji se mogu pronaći na [ovoj](#) stranici. Prebacivanje slike sistema na karticu može potrajati i do 25 minuta. U slučaju da *flash*-ovanje slike nije uspješno odrađeno (program javi nekakav *error*), a Windows više ne prepoznaje SD karticu, rješenje je ponovno formatiranje uz pomoć [Rufus](#) programa. Takođe, prilikom instalacije sistema kartica se postavlja u *read-only* mod i ponovno formatiranje je veoma teško uraditi zbog zabrane pristup (na oba sistema *Windows* i *Linux*) ali Rufus otklanja te probleme.

3.2. Instalacija odgovarajuće verzije Tensorflow-a

Po završetku instalacije sistema i uspješnog prvog butovanja, može se početi sa instalacijom odgovarajuće verzije *Tensorflow*-a. Bitno je napomenuti da je preporuka prvo instalirati *Tensorflow*, pa nakon toga sve ostale zavisnosti za *sklearn-audio-transfer-learning* biblioteku. Takođe, veoma korisna stvar (i poželjna) je korištenje virtuelnih okruženja za python (*virtual enviroment*), čime se omogućava posjedovanje više verzija *Tensorflow*-a i ostalih biblioteka u jednom okruženju. Detaljno objašnjenje za instalaciju *Tensorflow*-a se može pronaći na [ovom](#) linku, s tim što je potrebno obratiti pažnju na *JetPack* verziju koja se koristi pri pozivu ovih komandi.

3.3. Instalacija ostalih biblioteka i zavisnosti

Nakon što je uspješno instalirana *Tensorflow 1.13.1* biblioteka, potrebno je instalirati preostale zavisnosti i preuzeti *sklearn-audio-transfer-learning* biblioteku sa njihove [github](#) stranice. Na stranici ima kratko objašnjenje kako se instaliraju potrebne biblioteke, ali postoji nekoliko koraka prije nego možemo iskoristiti *requirements.txt* fajl. Takođe veoma bitno je napomenuti da ukoliko ste instalirali *Tensorflow* u jedno od virtuelnih okruženja, sve zavisnosti je potrebno instalirati takođe u njega.

Koraci za instalaciju zavisnosti su sljedeći:

1. Potrebno je izmjeniti *requirements.txt* fajl, potrebno je obrisati *tensorflow*, *tensorflow-estimator* i *llvmlite* zavisnosti iz njega. *Tensorflow* je već instaliran ali koristi posebnu putanju na sistemu i komanda za instalaciju ga neće prepoznati te će se prekinuti instalacija i ostalih biblioteka, s druge strane *llvmlite* je potrebno ručno instalirati ili podesiti *LLVM_CONFIG* fajl.
2. Potrebno je pokrenuti sljedeću komandu:

```
`sudo apt-get install -y libfreetype6-dev pkg-config build-essential libssl-dev libffi-dev python-dev llvm-7 libasound-dev portaudio19-dev libportaudio2 libportaudiocpp0 ffmpeg`
```

Nakon toga pokrenuti sljedeće komande:

```
`pip3 install --upgrade cython wheel sounddevice tgdm `
```

```
`LLVM_CONFIG=/usr/bin/llvm-config-7 pip3 install llvmlite==0.28.0`
```
3. Na samom kraju potrebno je pokrenuti instalaciju zavisnosti zapisanih u *requirements.txt* fajlu komandom ``pip3 install -r requirements.txt``

3.4. Pokretanje i korištenje *sklearn-audio-transfer-learning* biblioteke

Po završetku instalacije svih zavisnosti potrebno je izvršiti dvije izmjene u izvornom kodu biblioteke. Prva izmjena je prije uključivanja *Tensorflow* biblioteke potrebno je ubaciti sljedeći dio koda:

```
` os.environ['CUDA_VISIBLE_DEVICES'] = ''`
```

Druga izmjena je zbog nove verzije *OpenL3* mreže kod koje je došlo do promjene API-ja. Izmjene su u *audio_transfer_learning.py* fajlu, unutar *extract_other_features()* funkcije, gdje je potrebno izmjeniti pozive *OpenL3* slojeva i predviđanja, jer su dodani posebni pozivi za izvlačenje obilježja iz audio i video fajlova. Više o tome se može pronaći na [ovom](#) linku.