

Міністерство освіти та науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Звіт
про виконання лабораторної роботи №4
“Класифікація дорожніх знаків за
допомогою TensorFlow, Keras та Deep
Learning”

Виконав:
студент групи Фес-31
Шум Володимир
Перевірив:
Сінкевич О.О.

Львів 2019

Мета : “Встановити та запустити неймережу з класифікації дорожніх знаків, за допомогою TensorFlow, Keras та Deep Learning”

Теоретичні відомості :

Класифікація дорожніх знаків з керасом та глибоким навчанням

Ми впровадимо TrafficSignNet - звивисту нейронну мережу, яку ми будемо тренувати за нашим набором даних.

Враховуючи нашу підготовлену модель, ми оцінимо її точність на тестових даних і навіть навчимося робити прогнози щодо нових вхідних даних.

Класифікація дорожніх знаків - це процес автоматичного розпізнавання дорожніх знаків на дорозі, включаючи знаки обмеження швидкості, знаки обмежень, знаки поворотів тощо.

У режимі реального часу розпізнавання дорожніх знаків є двоступеневим процесом:

1. **Локалізація:** визначте та локалізуйте, на вхідному зображенні / кадрі потрібно визначити де знаходиться дорожній знак.
2. **Розпізнавання:** візьміть локалізовану картинку та фактично *розпізнайте* та *класифікуйте* дорожній знак.

У наборі даних GTSRB є ряд проблем, **перше з яких - зображення низької роздільної здатності** , а ще гірше, **мають слабкий контраст** (як показано на **малюнку 2** вище). Ці зображення пікселізовані, і в деяких випадках надзвичайно складно, якщо не неможливо, людському оку та мозку розпізнати знак.

Для успішного навчання точного класифікатора дорожніх знаків нам необхідно розробити експеримент, який може:

- Попередньо обробити наші вхідні зображення, щоб поліпшити контраст.
- Акаунт для визначення рівня класу.

Я витягнув набір даних у свій каталог проектів, як ви можете бачити тут:

```

Traffic Sign Classification with Keras and Deep Lea
1 $ tree --dirsfirst --filelimit 10
2 .
3 |-- examples [25 entries]
4 |-- gtsrb-german-traffic-sign
5 |   |-- Meta [43 entries]
6 |   |-- Test [12631 entries]
7 |   |-- Train [43 entries]
8 |   |-- meta-1 [43 entries]
9 |   |-- test-1 [12631 entries]
10 |   |-- train-1 [43 entries]
11 |   |-- Meta.csv
12 |   |-- Test.csv
13 |   |-- Train.csv
14 |-- output
15 |   |-- trafficsignnet.model
16 |   |-- assets
17 |   |-- variables
18 |       |-- variables.data-00000-of-00002
19 |       |-- variables.data-00001-of-00002
20 |       |-- variables.index
21 |   |-- saved_model.pb
22 |   |-- plot.png
23 |-- pyimagesearch
24 |   |-- __init__.py
25 |   |-- trafficsignnet.py
26 |-- train.py
27 |-- signnames.csv
28 |-- predict.py
29
30 13 directories, 13 files

```

Наш проект містить три основні каталоги та один модуль Python:

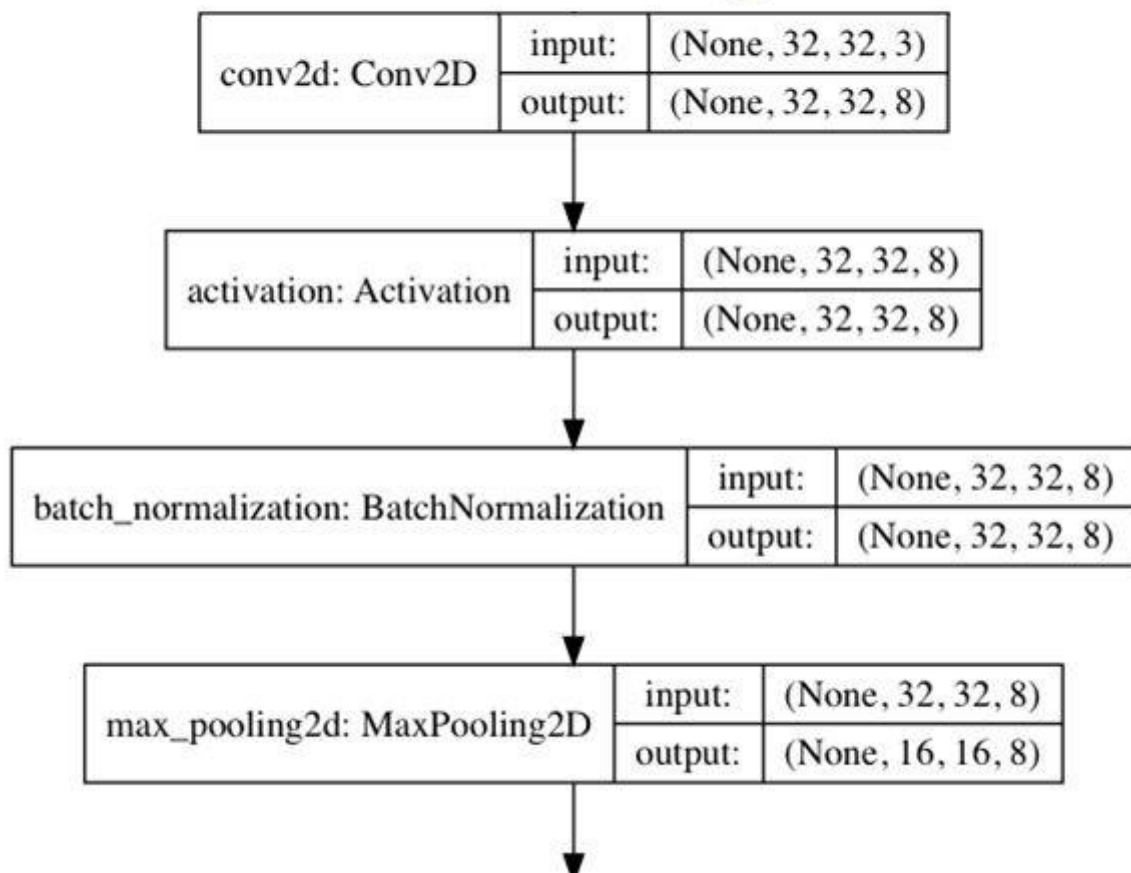
- gtsrb-german-traffic-sign/ : Наш GTSRB набір даних .
- output/ : Містить нашу вихідну модель та графік історії тренувань, створений train.py .
- examples/ : Містить випадкову вибірку з 25 анотованих зображень що генеруються predict.py .
- pyimagesearch : Модуль що включає наш TrafficSignNet CNN.

Ми також будемо проходити train.py та predict.py . Наш навчальний скрипт завантажує дані, збирає модель, тренує та виводить на диск серіалізовану модель та графічне зображення. Звідти наш сценарій прогнозування генерує помічені зображення для цілей візуальної перевірки.

Для цієї лабораторної роботи нам потрібно встановити такі пакети:

- OpenCV
- NumPy
- scikit-learn
- scikit-image
- imutils
- matplotlib
- TensorFlow 2.0 (CPU or GPU)

TrafficSignNet



Хід роботи:

1. Встановлюємо необхідні нам пакети:

```
Regression with Keras
$ workon traffic_signs
$ pip install opencv-contrib-python
$ pip install numpy
$ pip install scikit-learn
$ pip install scikit-image
$ pip install imutils
$ pip install matplotlib
$ pip install tensorflow==2.0.0 # or tensorflow-gpu
```

2.Після того як всі наші файли на місці та всі пакети встановлені розпочинаємо навчання за допомогою команди:

```
D:\Education\Cyber\Deep_Learn\traffic-sign-recognition>python train.py --dataset gtsrb-german-traffic-sign --model output/trafficnet.model --plot output/plot.png
2019-11-27 22:51:53.527550: I tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:44] Successfully opened dynamic library cudart64_100.dll
2019-11-27 22:51:55.179743: I tensorflow/core/platform/cpu_feature_guard.cc:142] Your CPU supports instructions that this TensorFlow binary was not compiled to use: AVX2
2019-11-27 22:51:55.186139: I tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:44] Successfully opened dynamic library nvcuda.dll
2019-11-27 22:51:55.834194: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1618] Found device 0 with properties:
name: GeForce GTX 1650 major: 7 minor: 5 memoryClockRate(GHz): 1.56
pciBusID: 0000:01:00:0
2019-11-27 22:51:55.838377: I tensorflow/stream_executor/platform/default/dlopen_checker_stub.cc:25] GPU libraries are statically linked, skip dlopen check.
2019-11-27 22:51:55.840453: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1746] Adding visible gpu devices: 0
2019-11-27 22:51:56.338850: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1159] Device interconnect StreamExecutor with strength 1 edge matrix:
2019-11-27 22:51:56.341418: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1165] 0
2019-11-27 22:51:56.343166: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1178] 0: N
2019-11-27 22:51:56.345223: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1304] Created TensorFlow device (/job:localhost/replica:0/task:0/device:GPU:0 with 3686 MB memory) -> physical GPU (device: 0, name: GeForce GTX 1650, pci bus id: 0000:01:00:0, compute capability: 7.5)
[INFO] loading training and testing data...
[INFO] processed 1000 total images
[INFO] processed 2000 total images
[INFO] processed 3000 total images
[INFO] processed 4000 total images
[INFO] processed 5000 total images
[INFO] processed 6000 total images
[INFO] processed 7000 total images
[INFO] processed 8000 total images
[INFO] processed 9000 total images
[INFO] processed 10000 total images
```

3.Очікуємо повідомлення про закінчення навчання :

```
[INFO] processed 12800 total images
[INFO] compiling model...
2019-11-27 23:00:24.789243: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1618] Found device 0 with properties:
name: GeForce GTX 1650 major: 7 minor: 5 memoryClockRate(GHz): 1.56
pciBusID: 0000:01:00:0
2019-11-27 23:00:24.793646: I tensorflow/stream_executor/platform/default/dlopen_checker_stub.cc:25] GPU libraries are statically linked, skip dlopen check.
2019-11-27 23:00:24.796231: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1746] Adding visible gpu devices: 0
2019-11-27 23:00:24.798013: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1618] Found device 0 with properties:
name: GeForce GTX 1650 major: 7 minor: 5 memoryClockRate(GHz): 1.56
pciBusID: 0000:01:00:0
2019-11-27 23:00:24.800622: I tensorflow/stream_executor/platform/default/dlopen_checker_stub.cc:25] GPU libraries are statically linked, skip dlopen check.
2019-11-27 23:00:24.802735: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1746] Adding visible gpu devices: 0
2019-11-27 23:00:24.804891: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1159] Device interconnect StreamExecutor with strength 1 edge matrix:
2019-11-27 23:00:24.805895: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1165] 0
2019-11-27 23:00:24.807061: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1178] 0: N
2019-11-27 23:00:24.808488: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1304] Created TensorFlow device (/job:localhost/replica:0/task:0/device:GPU:0 with 3686 MB memory) -> physical GPU (device: 0, name: GeForce GTX 1650, pci bus id: 0000:01:00:0, compute capability: 7.5)
[INFO] training network...
Epoch 1/30
2019-11-27 23:00:25.249686: I tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:44] Successfully opened dynamic library cudnn64_7.dll
2019-11-27 23:00:26.302783: I tensorflow/stream_executor/cuda/redzone_allocator.cc:312] Internal: Invoking ptxas not supported on Windows
Relying on driver to perform ptx compilation. This message will be only logged once.
2019-11-27 23:00:26.474154: I tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:44] Successfully opened dynamic library cublas64_100.dll
612/612 [=====] - 39s 63ms/step - loss: 2.4933 - accuracy: 0.3305 - val_loss: 3.0532 - val_accuracy: 0.1864
Epoch 2/30
612/612 [=====] - 35s 57ms/step - loss: 1.2746 - accuracy: 0.5861 - val_loss: 0.6801 - val_accuracy: 0.7824
Epoch 3/30
612/612 [=====] - 36s 58ms/step - loss: 0.8582 - accuracy: 0.7172 - val_loss: 0.8846 - val_accuracy: 0.6990
Epoch 4/30
612/612 [=====] - 35s 58ms/step - loss: 0.6297 - accuracy: 0.7936 - val_loss: 0.1385 - val_accuracy: 0.0452
Epoch 5/30
Epoch 30/30
612/612 [=====] - 37s 60ms/step - loss: 0.1027 - accuracy: 0.9679 - val_loss: 0.2500 - val_accuracy: 0.9275
[INFO] evaluating network...
precision recall f1-score support
Speed limit (20km/h) 0.50 0.97 0.66 60
Speed limit (30km/h) 0.87 0.98 0.92 720
Speed limit (50km/h) 0.93 0.96 0.95 750
Speed limit (60km/h) 0.96 0.93 0.94 450
Speed limit (70km/h) 0.99 0.87 0.93 660
Speed limit (80km/h) 0.92 0.84 0.88 630
End of speed limit (80km/h) 0.80 0.93 0.86 150
Speed limit (100km/h) 0.99 0.76 0.86 450
Speed limit (120km/h) 0.77 0.99 0.87 450
No passing 0.96 0.99 0.97 480
No passing for vehicles over 3.5 metric tons 0.99 0.97 0.98 660
Right-of-way at the next intersection 0.98 0.87 0.92 420
Priority road 1.00 0.96 0.98 690
Yield 1.00 0.98 0.99 720
Stop 0.99 1.00 0.99 270
No vehicles 0.91 0.97 0.94 210
Vehicles over 3.5 metric tons prohibited 0.94 0.97 0.95 150
No entry 1.00 0.98 0.99 360
General caution 0.99 0.90 0.94 390
Dangerous curve to the left 0.94 0.73 0.82 60
Dangerous curve to the right 0.87 0.89 0.88 90
Double curve 0.95 0.59 0.73 90
Bumpy road 0.89 0.99 0.94 120
Slippery road 0.65 0.97 0.78 150
Road narrows on the right 0.90 0.96 0.97 90
Road work 0.95 0.98 0.96 480
Traffic signals 0.95 0.91 0.93 180
Pedestrians 0.91 1.00 0.95 60
Children crossing 0.96 0.91 0.93 150
Bicycles crossing 0.68 0.99 0.81 90
Beware of ice/snow 0.54 0.37 0.44 150
Wild animals crossing 0.90 0.98 0.94 270
End of all speed and passing limits 0.80 0.98 0.88 60
Turn right ahead 0.99 0.89 0.94 210
Turn left ahead 0.95 1.00 0.98 120
macro avg 0.90 0.91 0.89 12630
weighted avg 0.94 0.93 0.93 12630

[INFO] serializing network to 'output/trafficssignnet.model'...
2019-11-27 23:18:29.392144: I tensorflow/python/util/util.cc:299] Sets are not currently considered sequences, but this may change in the future, so consider avoiding using them.
WARNING:tensorflow:From C:\Users\User\AppData\Local\Programs\Python\Python37\lib\site-packages\tensorflow_core\python\ops\rsource_variable_ops.py:1781: calling BaseResourceVariable.__init__ (from tensorflow.python.ops.resource_variable_ops) with constraint is deprecated and will be removed in a future version.
Instructions for updating:
If using Keras pass "_constraint" arguments to layers.
```

Висновок:

На цій лабораторній роботі я зрозумів принцип роботи згорткової нейромережі та власноруч запустив нейромережу з класифікації дорожніх знаків.