INTELLEKTUAL TRANSPORT TIZIMLARINING ILOVALARI ISH FAOLIYATINI YAXSHILASH UCHUN TRAFFIKNI BASHORAT QILISH

Kuchkorov T.A., Hamzayev J.F., Choriyev N.S.
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU,
hamzayevjf@gmail.com

Annotatsiya. *Maqola aqlli transport tizimlarida amalga oshirilishi mumkin bo‘lgan transport bashorati bilan bog‘liq bo‘lib, u o‘tgan yilgi ma’lumotlar to‘plami va so‘nggi yil ma’lumotlari o‘rtasidagi prognozni o‘z ichiga oladi, natijada aniqlik va o‘rtacha kvadrat xatoni ta’minlaydi. Ushbu bashorat zudlik bilan tirbandlik holatini tekshirishga muhtoj bo‘lgan odamlar uchun foydali bo‘ladi. Trafik ma’lumotlari 1 soatlik vaqt oralig‘i asosida taxmin qilinadi. Ushbu bashoratdan trafikning jonli statistikasi tahlil qilinadi. Shunday qilib, avtomobil foydalanuvchilari yo‘lda ketayotganda buni tahlil qilish osonroq bo‘ladi. Tizim barcha yo‘llarning ma’lumotlarini taqqoslaydi va shaharning eng ko‘p aholi gavjum yo‘llarini aniqlaydi. Maqolada Sklearn, Keras va Tensorflow kutubxonalarini import qilish orqali mashinali o‘qitishdan foydalangan holda trafikni bashorat qilish uchun regressiya modelini taklif qilinadi.*

Kalit so‘zlar: *traffik, regressiya, intellektual transport tizimi (ITT), mashinali o‘qitish, bashorat qilish*

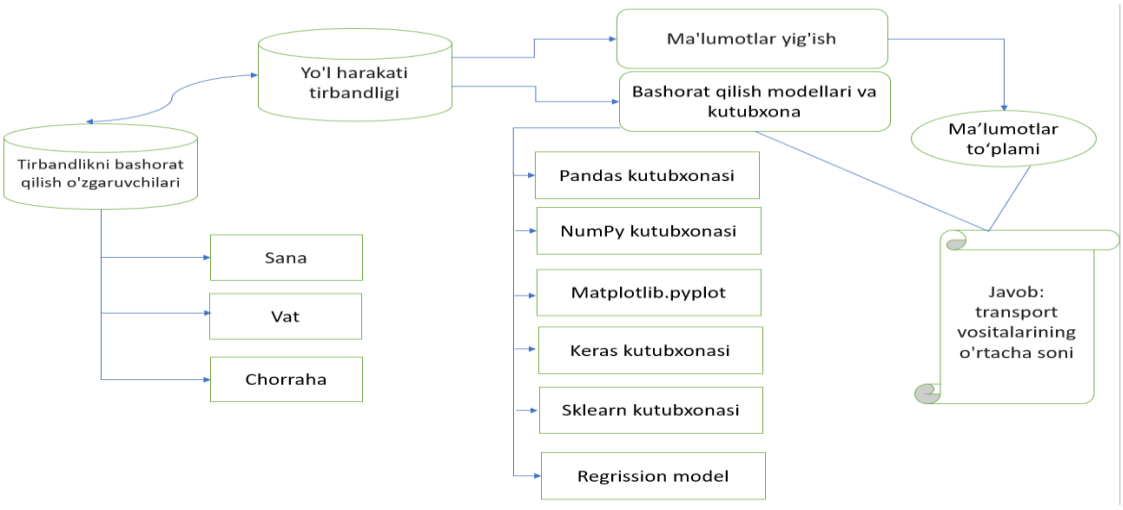
Kirish. Mashinali o‘qitish (ML) bugungi kunda eng muhim va ommabop rivojlanayotgan tarmoqlardan biri bo‘lib, u sun’iy intellektning (SI) bir qismidir. So‘nggi paytlarda mashinali o‘qitish transport muhandisligi, ayniqsa transportni bashorat qilishda muhim va kelgusi tadqiqot sohasiga aylandi. Yo‘l harakati tirbandligi o‘z vositalari bilan bevosita yoki bilvosita mamlakat iqtisodiyotiga ta’sir

qiladi. Yo‘l tirbandligi ham odamlarning qimmatli vaqtini yo‘qotishiga va vaqtini sarlashiga sabab bo‘ladi. Mamlakatning iqtisodiy o‘sishini ta’minlash uchun birinchi navbatda yo‘l harakati foydalanuvchilari uchun qulaylik talab etiladi.

Mamlakat iqtisodiyotiga qo‘shimcha ravishda, ifloslanishni ham kamaytirish mumkin. Hukumat ushbu muammolarni hal qilish uchun intellektual transport tizimiga (ITT) sarmoya kiritmoqda. Ushbu tadqiqot ishining maqsadi turli xil mashinalarni o‘qitish algoritmlarini topish va python3 dan foydalangan holda modellarni taxmin qilishdir. Hozirgi vaqtda transport juda qizg‘in bo‘lib bormoqda va buni odamlar yo‘lda bo‘lganida aniqlab bo‘lmaydi. Shunday qilib, ushbu tadqiqot trafikni bashorat qilish uchun foydali bo‘lishi mumkin. Mashinali o‘qitish odatda anaconda dasturi yordamida amalga oshiriladi, ammo bu maqolada men python dasturidan buyruq satri oynasidan foydalanganman, bu ma’lumotlarni taxmin qilishning odatdagi usulidan ancha osondir.

Yo‘l harakati bashorati tahlili. Trafik oqimini bashorat qilishning maqsadi foydalanuvchilarga imkon qadar tezroq tirbandlikni bashorat qilishdir. Hozirgi vaqtda transport tirbanligi juda muammo bo‘lib bormoqda va buni odamlar yo‘lda bo‘lganida aniqlab bo‘lmaydi.

Trafik tirbandligini bashorat qilishda ma’lumotlarni yig‘ish va bashorat qilish modeli.



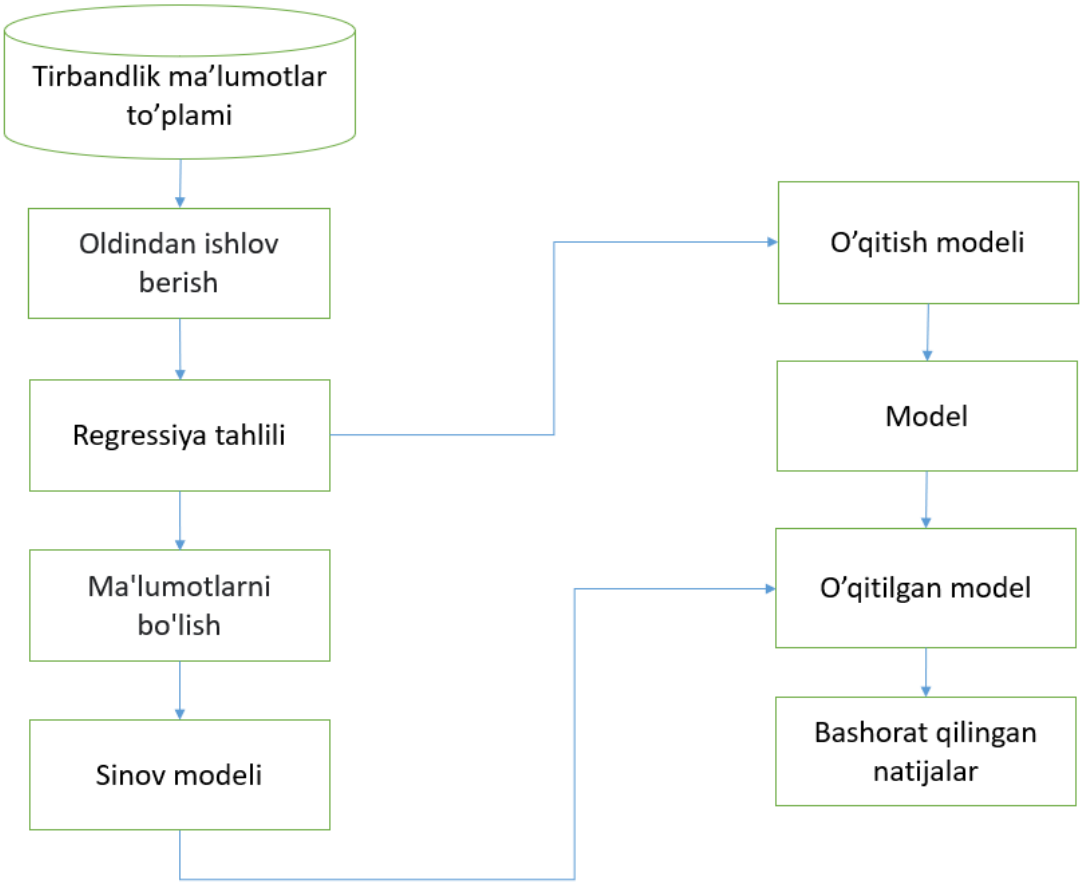
1– rasm. Yo‘l harakati prognozi modeli

Bashorat qilishda hech qanday kamchiliklar bo‘lmasligi uchun metodologiya to‘g‘ri bajarilishi kerak. Ma’lumotlar yig‘ilgandan so‘ng, ma’lumotlarni qayta ishlash muhim rol o‘ynaydi, bu esa kirish sifatida qabul qilingan ma’lumotlar to‘plamini o‘qitish va sinab ko‘rishdir. Ma’lumotlarni qayta ishlagandan so‘ng, kerakli modellar yordamida tasdiqlash amalga oshiriladi. 1-rasmda Mashinali o‘qitishdan foydalangan holda trafikni bashorat qilish modeli ko‘rsatilgan.

Metodologiya. Ko‘pgina tadqiqotchilar muhokama qilingan turli xil yondashuvlardan foydalanganlar. Ushbu maqolada Pandas, Numpy, OS, Matplotlib.pyplot, Keras va Sklearn kabi turli kutubxonalar yordamida regressiya modeli yordamida trafikni bashorat qilish texnikasi mavjud.

Ma’lumotlar to‘plami. Ayni kunlarda transport tirbandligi ko‘paymoqda. Shahar aholisining kengayishi, muvofiqlashtirilmagan svetofor va real vaqtda ma’lumotlarning yetishmasligi tirbandlikni keltirib chiqarmoqda. Ikkita ma’lumotlar to‘plami to‘plangan, ulardan biri 2019 yilgi yo‘l harakati ma’lumotlari bo‘lib, ular sana, vaqt va transport vositalari, chorrahalar soni, qolganlari esa hech qanday noto‘g‘ri tushunchalarsiz osongina solishtirish uchun bir xil tafsilotlarga ega 2021 yilgi yo‘l harakati ma’lumotlaridir. Har bir 1 soatlik interval bilan transport oqimini bashorat qilishni hisoblash uchun 1 dan 24 soatgacha vaqt oralig‘ida jamlangan ma’lumotlarni oldindan qayta ishlash orqali keraksiz ma’lumotlar o‘chirildi.

Regressiya modeli. Regressiya model tahlili hatto bitta bog‘liq o‘zgaruvchisi va bir yoki bir nechta mustaqil o‘zgaruvchilar o‘rtasida bog‘lanishni hal qilishning matematik usuli bo‘lishi mumkin.



2– rasm. Trafikni bashorat qilishning regressiya modeli

Baholash bashorat qiluvchilarning skalyar vektorlari yig‘indisidan kelib chiqqan holda model uchun bashorat qilingan qiymatni beradi. Aniqlik o‘rtacha kvadrat xatoni hisoblash orqali o‘lchanadi. Shunday qilib, kuzatilgan qiymatdan kutilgan xatoni, shuningdek, statistik usullarda qo‘llaniladigan standart og‘ishga teng bo‘lgan haqiqat qiymatini olish. 2-rasmda Trafikni bashorat qilish uchun regressiya modeli ko‘rsatilgan.

Biz to‘rtta ulanishning ma’lumotlar to‘plamini o‘rganamiz va xuddi shu yo‘nalishdagi trafikni bashorat qilish uchun modelni yaratamiz. Bu muammoni bartaraf etish uchun infratuzilmani qurishda yordam beradigan transport shakllarini yaxshiroq tushunish orqali tirbandlik muammosini hal qilishda yordam berishi mumkin.

```
[5]  # Importing Libraries
     import numpy as np
     import pandas as pd
     import matplotlib.pyplot as plt
     import seaborn as sns
     import datetime
     import tensorflow
     from statsmodels.tsa.stattools import adfuller
     from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
     from tensorflow import keras
     from keras import callbacks
     from tensorflow.keras import Sequential
     from tensorflow.keras.layers import Conv2D, Flatten, Dense, LSTM, Dropout, GRU, Bidirectional
     from tensorflow.keras.optimizers.legacy import SGD
     import math
     from sklearn.metrics import mean_squared_error

     import warnings
     warnings.filterwarnings("ignore")
```

```
[21] data = pd.read_csv("../content/traffic.csv")
     data.head()
```

3-rasm. Kutubxonalarni import qilish va ma’lumotlarni yuklash

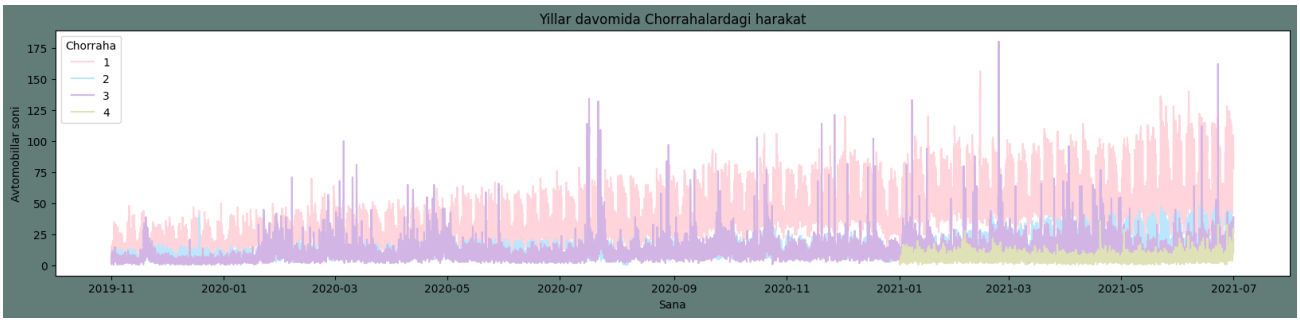
Indeks	Sana_Vaqti	Chorraha	Avtomobillar	ID
0	2019-11-01 00:00:00	1	15	20191101001
1	2019-11-01 01:00:00	1	13	20191101011
2	2019-11-01 02:00:00	1	10	20191101021
3	2019-11-01 03:00:00	1	7	20191101031
4	2019-11-01 04:00:00	1	9	20191101041

1-jadval. Yig‘ilgan ma’limotlarning dastlabki ko‘rinishi

Ushbu ma’lumotlar to‘plami to‘rtta chorrahadagi avtomobillarning soatlik hisobi to‘plamidir. CSV faylida to‘rtta xususiyat mavjud:

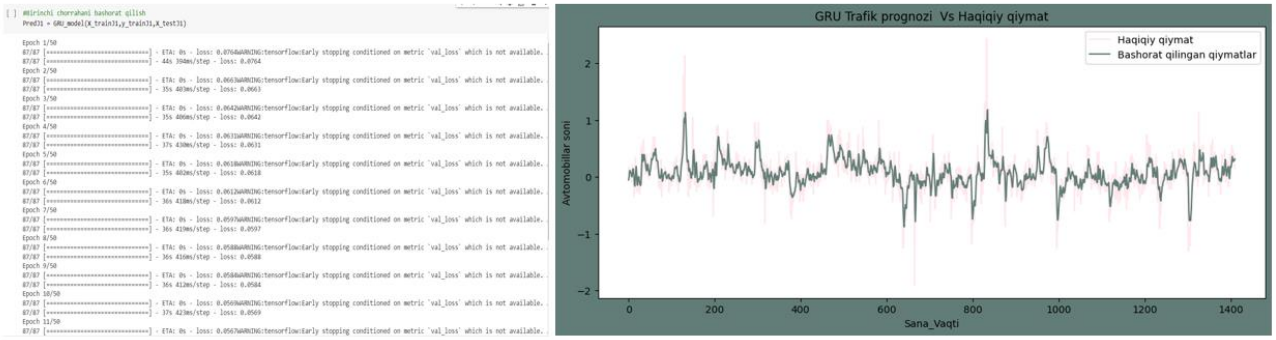
- Sana_Vaqti
- Chorraha
- Avtomobillar
- ID

Har bir chorrahadagi sensorlar turli vaqtlarda ma’lumotlarni yig‘ishganligi sababli, trafik ma’lumotlari bir necha vaqt oralig‘ida keladi.

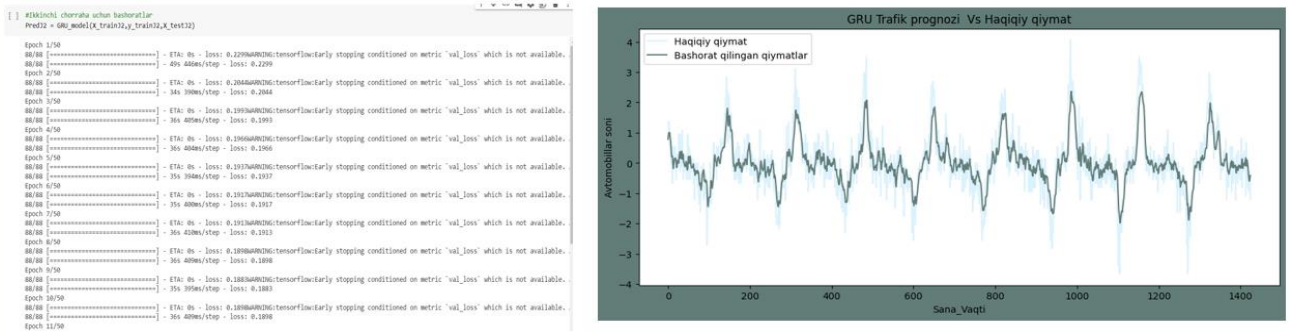


4-rasm. Yillar davomida chorrahalardagi harakatning visual ko‘rinishi

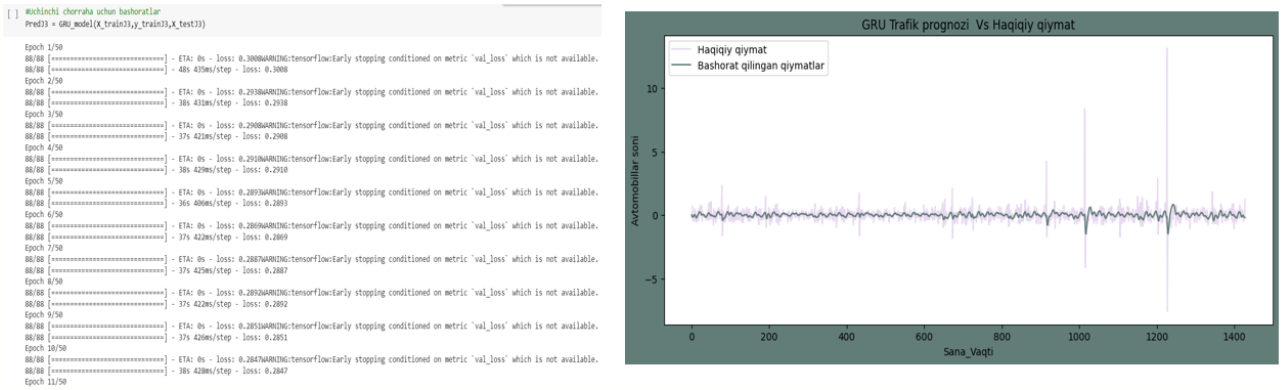
Bashorat qilishdan olingan natijalar:



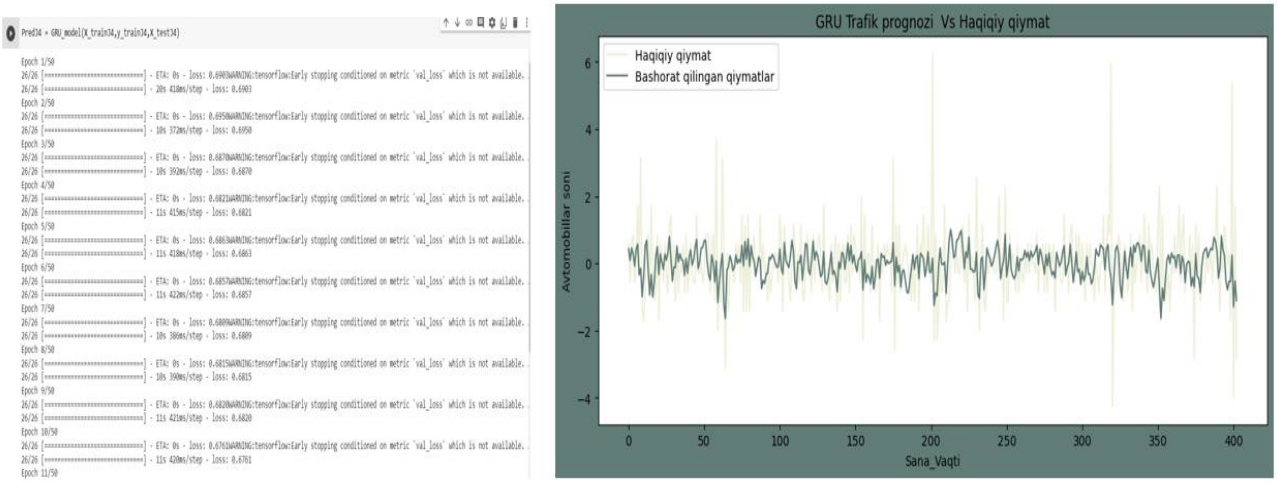
5-rasm. Birinchi chorraha uchun GRU tirbandlik prognozi va haqiqiy qiymat



6-rasm. Ikkinchi chorraha uchun GRU tirbandlik prognozi va haqiqiy qiymat



7-rasm. Uchinchi chorraha uchun GRU tirbandlik prognozi va haqiqiy qiymat



8-rasm. To‘rtinchi chorraha uchun GRU tirbandlik prognozi va haqiqiy qiymat

2-jadval: Ma’lumotlarni o‘qitishdan olingan natija

Chorrahalar	**O‘rtacha kvadratik xatosi**
1	0.24611639258595508
2	0.6061582552003247
3	0.6061582552003247
4	1.0034960152772239

Xulosa sifatida, ushbu maqolada mashinali o‘qitishdan foydalangan holda yo‘l harakati prognozi shaharlardagi tirbandliklarni hal qilish uchun samarali yechimdir. Katta hajmdagi trafik ma’lumotlari mavjudligi bilan Mashinali o‘qitish algoritmlari real vaqtda transport oqimi va tirbandliklarni aniq bashorat qilishi mumkin. Ushbu bashoratlardan transport oqimini optimallashtirish va transport tizimlarining umumiy samaradorligini oshirish uchun foydalanish mumkin. Mashinali o‘qitishdan foydalangan holda yo‘l harakati prognozi bilan bog‘liq ba’zi qiyinchiliklar mavjud bo‘lsada foyda sezilarli bo‘lib, transport tizimlarini yaxshilashga va iqtisodiy yo‘qotishlarni kamaytirishga olib kelishi mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Vlahogianni, E. I., M. G. Karlaftis, and J. C. Golias. Optimized and Meta-Optimized Neural Networks for Short Term Traffic Flow Prediction: A Genetic Approach. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Vol. 13, No. 3, 2005, pp. 211–234.

2. Machine Learning Approach to Short-Term Traffic Congestion Prediction in a Connected Environment AmrElfar1, Alireza Talebpour2, and Hani S. Mahmassani1, National Academy of Sciences: Transportation Research Board 2018.

3. Big data-driven machine learning-enabled traffic flow prediction Fanhui Kong1 Jian Li1 Bin Jiang2 Tianyuan Zhang3 Houbing Song3, 2018.

4. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2845248/

5. https://jupyter.org/

6. Bao G, Zeng Z, Shen Y. Region stability analysis and tracking control of memristive recurrent neural network. Neural Netw. 2017;5(1):74-89.

7. Jiang, X., and H. Adeli.Dynamic Wavelet Neural Network Model for Traffic Flow Forecasting. Journal of Transportation Engineering, Vol. 131, No. 10, 2005, pp. 771– 779

8. YuhanJia, Jianping Wu, and Ming Xu, Traffic Flow Prediction with Rainfall Impact Using a Deep Learning Method,Journal of Advanced Transportation, 2017.

9. Felix Kunde Alexander Hartenstein Stephan Pieper Petra Sauer, Traffic prediction using a Deep Learning paradigm, CEUR-WS.org, 2017

10. https://www.kaggle.com/fedesoriano/traffic-prediction-dataset

11. https://www.hindawi.com/journals/jat/2021/8878011/

12. https://machinelearningmastery.com/how-to-connect-model-input-data-withpredictions-for-machine-learning/

13. https://www.shanelynn.ie/pandas-iloc-loc-select-rows-and-columns-dataframe/

14. https://matplotlib.org/2.0.2/api/pyplot_api.html

15. Azzouni A, Pujolle G. A long short-term memory recurrent neural network framework for network traffic matrix prediction.Comput Sci. 2017;3(6):18-27

16. Ioannis LoumiotisRoad Traffic Prediction Using Artificial Neural Networks 2018

17. https://www.catalyzex.com/s/Traffic%20Prediction

18. https://www.geeksforgeeks.org/formatting-dates-in-python/

19. https://www.scitepress.org/Papers/2016/58957/pdf/index.html

20. Kuchkorov, T., Khamzaev, J., Allamuratova, Z., & Ochilov, T. (2021, November). Traffic and road sign recognition using deep convolutional neural network. In 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT) (pp. 1-5). IEEE. DOI: 10.1109/ICISCT52966.2021.9670228

21. Khamzaev J., Yaxshiboyev R., Ochilov T., Siddiqov B. Driver sleepiness detection using convolution neural network. Central Asian Journal of Education and Computer Sciences. VOLUME 1, ISSUE 4, AUGUST 2022(CAJECS), ISSN: 2181-3213

22. Kuchkarov T. A., Hamzayev J. F., Allamuratova Z. J. Tracking the flow of motor vehicles on the roads with YOLOv5 and deepsort algorithms. Международной научной конференции, Минск, 23 ноября 2022 / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск : БГУИР, 2022. – С. 61–62. https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/49250