

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1) Савастру С.В., Стеценко І.В. (2023). Методи обробки даних відеокамер спостереження транспортного руху в реальному часі. Міжвідомчий науково-технічний журнал «Адаптивні системи автоматичного управління» 2 (43), 164-173. <https://doi.org/10.20535/1560-8956.43.2023.292269>
- 2) Савастру С.В., Стеценко І.В. Методи обробки даних відеокамер спостереження. Інженерія програмного забезпечення і передові інформаційні технології (Soft Tech-2023): матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів, 19-21 грудня 2023 року, м. Київ, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», ФІОТ. С.281-284.
- 3) W. Liu, Y. Okubo, J. Sun and Y. Aoyama, "A 79GHz Millimeter Wave Radar Based Car and Motorcycle Counter," 2020 IEEE Radar Conference (RadarConf20), Florence, Italy, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/RadarConf2043947.2020.9266604.
- 4) Z. Yang, F. Shi and H. Liang, "A Portable Traffic Counting, Speed Estimation, and Classification Terminal Using IR-UWB Radar," in IEEE Sensors Journal, vol. 22, no. 13, pp. 13365-13374, 1 July1, 2022, doi: 10.1109/JSEN.2022.3181215.
- 5) Y. -s. Choi, P. Zaijun, S. -w. Kim, T. -h. Kim and C. -b. Park, "Salient Motion Information Detection Technique Using Weighted Subtraction Image and Motion Vector," 2006 International Conference on Hybrid Information Technology, Cheju, Korea (South), 2006, pp. 263-269, doi: 10.1109/ICHIT.2006.253497.
- 6) S. Zhang and F. Stentiford, "Motion Detection using a Model of Visual Attention," 2007 IEEE International Conference on Image Processing, San Antonio, TX, USA, 2007, pp. III - 513-III - 516, doi: 10.1109/ICIP.2007.4379359.
- 7) Black, M.; Anandan, P. The robust estimation of multiple motions: parametric and piecewise-smooth flow fields. ComputerVision and Image Understanding (1996), 63(1), pp. 75–104.

- 8) J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick and A. Farhadi, "You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection," 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Las Vegas, NV, USA, 2016, pp. 779-788, doi: 10.1109/CVPR.2016.91.
- 9) Mao, Q.C., Sun, H.M., Zuo, L.Q. and Jia, R.S. (2020). "Finding every car: a traffic surveillance multi-scale vehicle object detection method". *Applied Intelligence*, p. 12.
- 10) Wang, Chien-Yao & Bochkovski, Alexey & Liao, Hong-yuan. (2022). YOLOv7: Trainable bag-of-freebies sets new state-of-the-art for real-time object detectors. 10.48550/arXiv.2207.02696.
- 11) Jocher, G., Chaurasia, A., & Qiu, J. (2023). YOLO by Ultralytics (Version 8.0.0) [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://github.com/ultralytics/ultralytics>
- 12) Zhang, Y.; Sun, Y.; Wang, Z.; Jiang, Y. YOLOv7-RAR for Urban Vehicle Detection. *Sensors* 2023, 23, 1801. <https://doi.org/10.3390/s23041801>
- 13) Yong-Kul Ki and Doo-Kwon Baik, "Model for accurate speed measurement using double-loop detectors," in *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, vol. 55, no. 4, pp. 1094-1101, July 2006, doi: 10.1109/TVT.2006.877462.
- 14) D. Lhomme-Desages, C. Grand, F. B. Amar and J. -C. Guinot, "Doppler-Based Ground Speed Sensor Fusion and Slip Control for a Wheeled Rover," in *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*, vol. 14, no. 4, pp. 484-492, Aug. 2009, doi: 10.1109/TMECH.2009.2013713.
- 15) Dogan, Sedat & Temiz, Mahir & Külür, Sıtkı. (2010). Real Time Speed Estimation of Moving Vehicles from Side View Images from an Uncalibrated Video Camera. *Sensors (Basel, Switzerland)*. 10. 4805-24. 10.3390/s100504805.
- 16) Dahl, Mattias & Javadi, Saleh. (2019). Analytical Modeling for a Video-Based Vehicle Speed Measurement Framework. *Sensors*. 20. 160. 10.3390/s20010160.
- 17) A. P. Kulkarni and V. P. Baligar, "Real Time Vehicle Detection, Tracking and Counting Using Raspberry-Pi," 2020 2nd International Conference on Innovative

- Mechanisms for Industry Applications (ICIMIA), Bangalore, India, 2020, pp. 603-607, doi: 10.1109/ICIMIA48430.2020.9074944.
- 18) H. Zhang, M. Liptrott, N. Bessis and J. Cheng, "Real-Time Traffic Analysis using Deep Learning Techniques and UAV based Video," 2019 16th IEEE International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance (AVSS), Taipei, Taiwan, 2019, pp. 1-5, doi: 10.1109/AVSS.2019.8909879.
 - 19) Yu, Qingying & Luo, Yonglong & Chen, Chuanming & Zheng, Xiaoyao. (2019). Road Congestion Detection Based on Trajectory Stay-Place Clustering. ISPRS International Journal of Geo-Information. 8. 264. 10.3390/ijgi8060264.
 - 20) A. Kanungo, A. Sharma and C. Singla, "Smart traffic lights switching and traffic density calculation using video processing," 2014 Recent Advances in Engineering and Computational Sciences (RAECS), Chandigarh, India, 2014, pp. 1-6, doi: 10.1109/RAECS.2014.6799542.
 - 21) Stetsenko, I.V., Stelmakh, O. (2020). Traffic Lane Congestion Ratio Evaluation by Video Data. Advances in Intelligent Systems and Computing 1019, 172-181. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-25741-5_18
 - 22) Ronneberger, O., Fischer, P. and Brox, T. (2015). U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation. In International Conference on Medical image computing and computer-assisted intervention (pp. 234-241). Springer, Cham.
 - 23) Car and truck traffic on the highway in europe poland summer day. URL: <https://www.vecteezy.com/video/7957364-car-and-truck-traffic-on-the-highway-in-europe-poland-summer-day> (date of access: 02.01.2024)
 - 24) OpenCV. URL:<https://docs.opencv.org/4.x/> (date of access: 02.01.2024)
 - 25) Python3 documentation [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://docs.python.org/3/>
 - 26) AIOHTTP documentation [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://docs.aiohttp.org/en/stable/>

- 27) TensorFlow API documentation [Электронный ресурс] // Режим доступа:
https://www.tensorflow.org/api_docs
- 28) PyTorch documentation [Электронный ресурс] // Режим доступа:
<https://pytorch.org/docs/stable/index.html>
- 29) MongoDB documentation [Электронный ресурс] // Режим доступа:
<https://www.mongodb.com/docs/>
- 30) Life Traffic Cameras in Europe [Электронный ресурс] // Режим доступа:
<https://livetraffic.eu/>
- 31) Supervisely [Электронный ресурс] // Режим доступа:
<https://supervisely.com>
- 32) M6 Motorway Traffic [Электронный ресурс] // Режим доступа:
https://www.youtube.com/watch?v=PNCJQkvALVc&ab_channel=DriveCamUK
- 33) Data From Sky [Электронный ресурс] // Режим доступа:
<https://datafromsky.com/>
- 34) TomTom [Электронный ресурс] // Режим доступа:
<https://www.tomtom.com/>