

Роботизированный сбор данных для обучения нейросетевого классификатора

Технологии компьютерного зрения позволяют значительно расширить возможности и сферы применения промышленных манипуляторов: распознавание и классификация объектов, определение положения и ориентации объектов, контроль качества, адаптивное выполнение задач и безопасность. Основным методом для распознавания, классификации и сегментации объектов на видеопотоке являются сверточные нейронные сети, которые необходимо обучать в соответствии с задачей, собирая большие наборы данных. Для упрощения процесса сбора данных предложено использовать промышленный манипулятор, который проходит рабочую зону с установленным шагом в автоматическом режиме. В процессе работы робот-манипулятор изменяет углы наклона относительно осей X, Y и Z в диапазонах, которые не приводят к блокировке приводов. Показано, что применение роботизированного сбора набора данных для обучения нейронной сети позволяет значительно сократить затрачиваемое время и повысить точность работы.

Ключевые слова: промышленный робот-манипулятор, нейросетевой классификатор, набор данных, видеопоток.

Белов Никита Вадимович – старший преподаватель кафедры ИСУиА МТУСИ.

Список литературы

1. *Shet Reshma Prakash, Paras Nath Singh.* Object detection through region proposal based techniques // Materials Today: Proceedings. 2021. Vol. 46. Part 9. Pp. 3997-4002.
2. *Liu W. et al.* SSD: Single Shot MultiBox Detector. In: Leibe, B., Matas, J., Sebe, N., Welling, M. (eds) Computer Vision – ECCV 2016. 2016. Lecture Notes in Computer Science, vol 9905. Springer, Cham.
3. *Redmon J., Divvala S., Girshick R. and Farhadi A.* You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection // IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). 2016. USA. Pp. 779-788.
4. *Верхов К.А.* Обнаружение объектов на изображениях с использованием машинного обучения // Новые информационные технологии в научных исследованиях // Тр. XXV всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. Рязань. 2020. С. 226-227.
5. *Khokhlova M. V., Barsuk I. V., Voronova L. I. and Belov N. V.* Development of an Intelligent Robotic System for Recognizing and Transporting Postal Objects // International Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS). 2023. Petrozavodsk. RF. Pp. 127-132.
6. *Менибаев М. Р., Воронов В. И.* Применение алгоритма машинного обучения для разработки системы распознавания бытового мусора // DSPA: Вопросы применения цифровой обработки сигналов. 2022. Т. 12. № 3. С. 25-32.
7. *Kevin P., Gokul C., Ravisankar S., Shubham S., Vamsi K., Vivek M., Santosh T., & Deebul N.* RoboCup @work 2023 dataset [Data set]. Zenodo.
8. *Roovere, Peter & Moonen, Steven & Michiels, Nick & wyffels, Francis.* Dataset of Industrial Metal Objects. 2022. 10.48550/ arXiv.2208.04052.
9. *Белов Н.В., Воронова Л. И.* Система удаленного управления промышленным манипулятором KUKA // Автоматизация в промышленности. 2023. № 12. С. 51-54.
10. *Соболев С.Ф., Кузьмин Ю.П.* Методические указания по разработке технологических процессов изготовления деталей механической обработкой. СПб: СПбГУ ИТМО, 2007. 118с.

Machine vision technologies enable wider employment of robotic arms in various industrial applications such as pattern recognition and classification, determination of object position and orientation, quality control, adaptive task execution, and safety. Convolutional neural networks are the key technique for pattern recognition, classification, and segmentation. For their training at a specific task, sizable datasets are to be collected. The paper proposes to employ an industrial robotic arm, which can pass through the work area in the automatic mode with the specified step. During the movement, the robot can adjust its tilt angles with respect to X, Y, and Z axes within the ranges, which do not result in actuator locking. The paper shows that the the robotized dataset acquisition for neural network training ensures significant training time reduction and higher work accuracy.

Keywords: *industrial robotic arm, neural network classifier, dataset, video stream.*