

Вторым этапом работ является связь автоматной модели с управляющей программой в среде CODESYS 3.5, которая применяется для разработки программного обеспечения для промышленных программируемых логических контроллеров (ПЛК).

Заключение

В рамках данной работы была разработана автоматная модель для представленного технологического процесса, составлены условия перехода между основными состояниями с дальнейшей программной реализацией в приложении StateFlow.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теория вычислений. Введение в конечные автоматы. URL: <https://habr.com/ru/post/358304/> (дата обращения 29.03.2022).
2. Steven T. Karris Introduction to StateFlow with Applications 1st Edition. – Orchard Publications, 2017. – 520 P.

Чжу Сюйдун (Китай)

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Тырышкин Александр Васильевич,
канд. техн. наук, доцент

ОСНАЩЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ СИСТЕМОЙ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно в дорожно-транспортных происшествиях погибает 1,24 миллиона человек, а к 2030 году это число может достичь 2,2 миллиона. Такие факторы, как вождение в нетрезвом виде и вождение в состоянии усталости, стали самыми большими черными руками. Беспилотные автомобили ежегодно становятся причиной 450 000 дорожно-транспортных происшествий.

Поэтому особенно важно оснастить беспилотные автомобили системой распознавания лиц, чтобы автомобиль мог вовремя идентифицировать пешеходов, вовремя затормозить и избежать опасности. Сегодня, когда искусственный интеллект особенно важен, беспилотной общественной техники будет становиться все больше, поэтому особенно важно добавить к ней систему идентификации. Интеллектуальные транспортные средства, такие как беспилотные шаттлы для кампуса и беспилотные шаттлы для аэропортов, могут не только плавно двигаться по заранее

определенным маршрутам, но и автоматически выполнять множество задач вождения, таких как распознавание дорог и отслеживание. Проблемы с определением и избеганием препятствий.

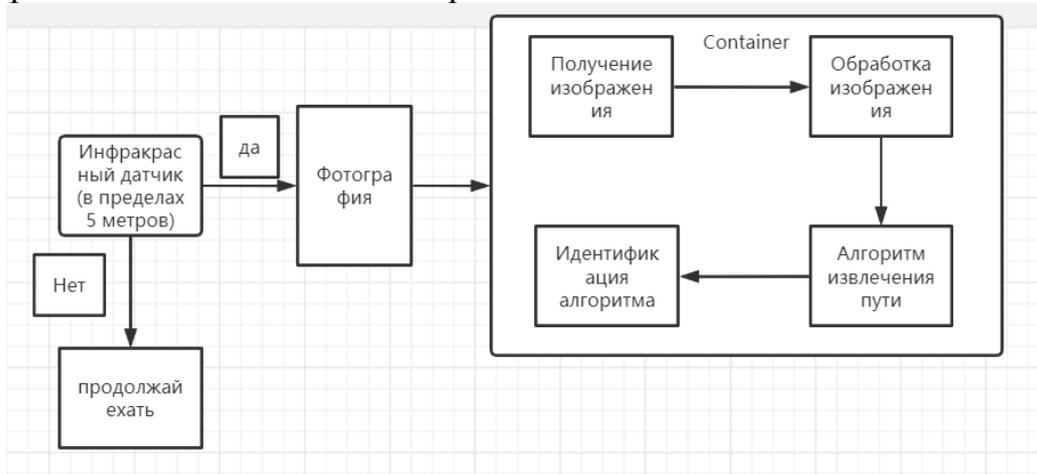


Рис.1. Процесс идентификации беспилотного автомобиля

Рабочий процесс системы машинного зрения беспилотного автомобиля выглядит следующим образом: получение инфракрасных данных, съемка изображений с камеры, сбор данных перед началом движения. Чтобы получить информацию о дорожной сцене, фреймграббер преобразует сигнал в цифровой сигнал и сохраняет его в компьютере в определенном формате. Система машинного зрения использует технологию обработки изображений для обработки изображений дорог, извлечения признаков и определения наличия или отсутствия признаков. Наконец, извлеченная информация передается руководству, принимающему решения. Алгоритм позволяет транспортному средству на основе инфракрасных сигналов обнаружения тормозить, если функция обнаружена после выстрела, и продолжать движение, если функция не обнаружена.

При обнаружении пешеходов я предпочитаю использовать методы компьютерного зрения, чтобы обнаруживать присутствие пешеходов на изображениях или видео и обеспечивать точную локализацию. Комбинированное обнаружение объектов изображения HOG+SVM –это широко используемый метод обнаружения объектов, впервые предложенный Навнит Далал и Биллом Триггсом в 2005 году.

Гистограммы ориентированных градиентов (HOG) –это дескрипторы характерных точек, используемые в компьютерном зрении и обработке изображений для распознавания объектов. Этот метод используется для повышения точности распознавания изображений. Машины опорных векторов (SVM) представляют собой группу похожих алгоритмов обучения с учителем, используемых для задач классификации и ре-

грессионного анализа. Эта технология используется, чтобы заставить систему идентифицировать конкретные модели в библиотеке моделей, и представляет собой алгоритм обучения.

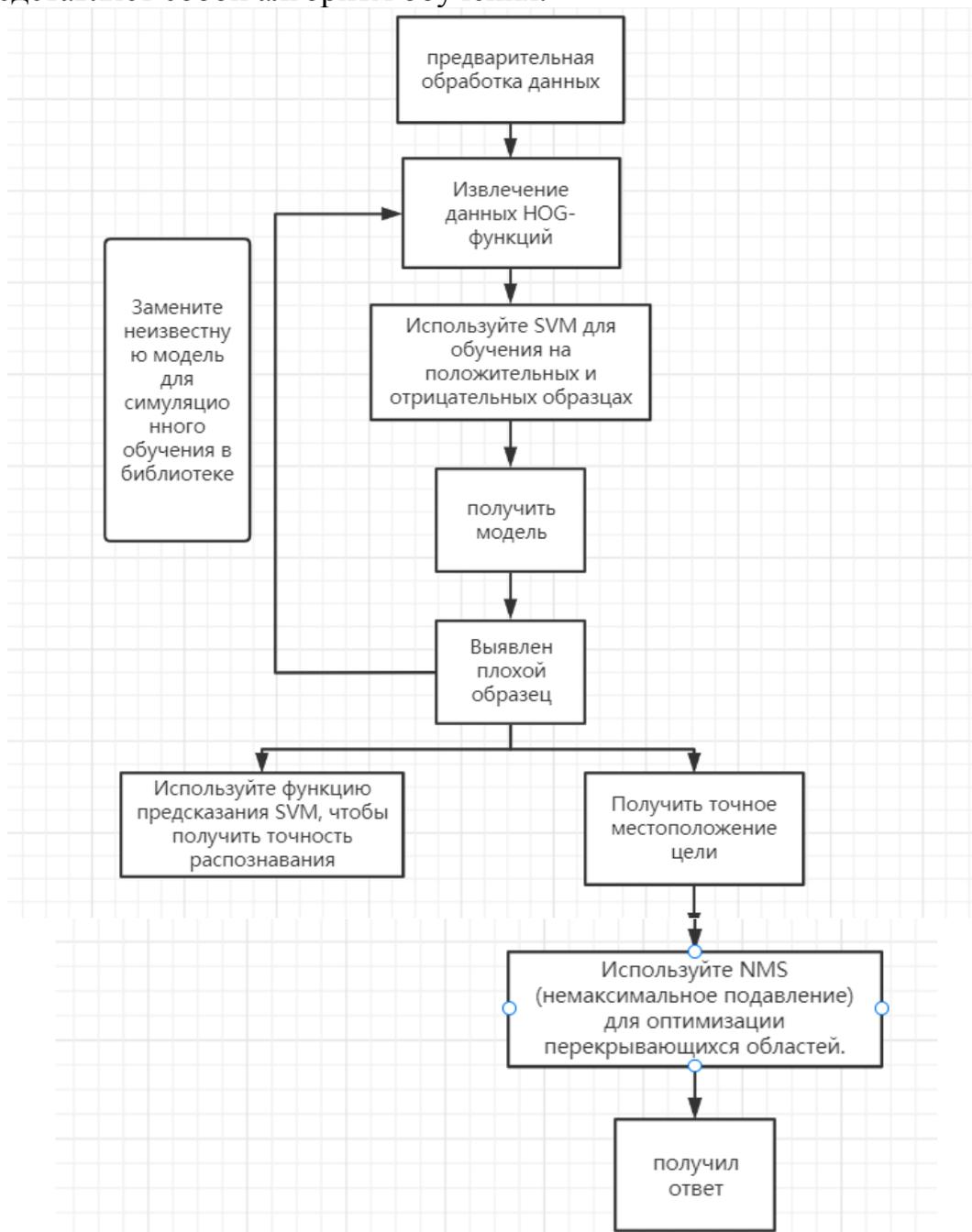
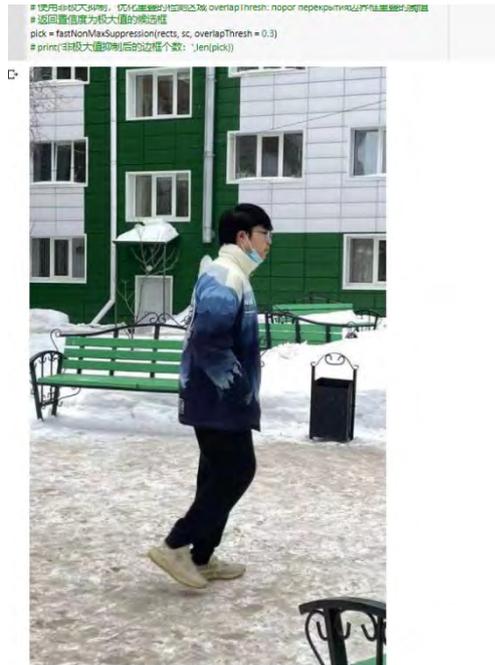


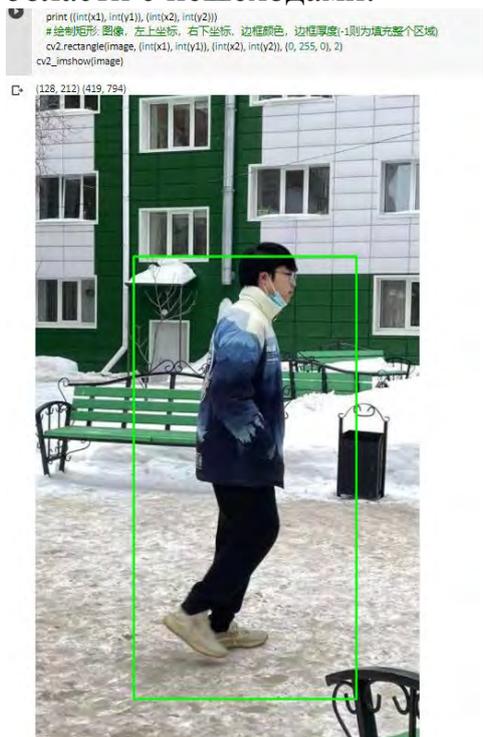
Рис.2. Алгоритм распознавания и обучения пешеходов

Результаты

Рассмотрим исходное изображение входа:



И выявленные области с пешеходами:



Заключение

По результатам, эффект обнаружения пешеходов с использованием метода детектирования объектов HOG + SVM может соответствовать основным требованиям. Многоуровневое обнаружение изображений при обнаружении объектов позволяет эффективно обнаруживать пешеходов

разного размера на одном изображении. HOG может лучше улавливать локальную информацию о форме. Однако трудно справиться с проблемами окклюзии, и трудно обнаружить чрезмерные жесты человеческого тела или изменения направления объектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Dalal N., Triggs B. Histograms of oriented gradients for human detection //2005 IEEE computer society conference on computer vision and pattern recognition (CVPR'05). – Ieee, 2005. – Т. 1. – С. 886-893.
2. Žemgulys J. et al. Recognition of basketball referee signals from videos using Histogram of Oriented Gradients (HOG) and Support Vector Machine (SVM) //Procedia computer science. – 2018. – Т. 130. – С. 953-960.
3. Li S. Z., Huang H. F., Xiao N. F. MapReduce implementation of face recognition based on HOG feature and NSMD //Applied Mechanics and Materials. – Trans Tech Publications Ltd, 2013. – Т. 385. – С. 1572-1575.
4. Sidla O., Rosner M. HOG pedestrian detection applied to scenes with heavy occlusion //Intelligent Robots and Computer Vision XXV: Algorithms, Techniques, and Active Vision. – International Society for Optics and Photonics, 2007. – Т. 6764. – С. 676408.
5. Wang Y., Zhu X., Wu B. Automatic detection of individual oil palm trees from UAV images using HOG features and an SVM classifier //International Journal of Remote Sensing. – 2019. – Т. 40. – №. 19. – С. 7356-7370.
6. Pang Y. et al. Efficient HOG human detection //Signal Processing. – 2011. – Т. 91. – №. 4. – С. 773-781.
7. Villon S. et al. Coral reef fish detection and recognition in underwater videos by supervised machine learning: Comparison between Deep Learning and HOG+ SVM methods //International Conference on Advanced Concepts for Intelligent Vision Systems. – Springer, Cham, 2016. – С. 160-171.