

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ ПОДСЧЁТА ПАССАЖИРОПОТОКА ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА

В современном мире, в крупных городах люди всё больше времени тратят на перемещение [1, с. 3]. Поэтому дорожный транспорт является существенной частью современного общества [2, с. 26; 3, с. 73; 4, с. 123]. Его рост, а также рост подвижности населения приводит к насыщению городских улиц и образованию заторов. Чтобы решить проблему координации и управления транспортными потоками, необходимо разгрузить перенасыщенные магистрали путем увеличения масштабов перевозок общественным транспортом [5, с. 84; 6, с. 10; 7, с. 12].

Существующие системы автоматизированного подсчета пассажиропотока в общественном транспорте обладают высокой стоимостью, высоким требованием к оборудованию, а также необходимостью установки большого комплекта датчиков на каждую дверь. Например, немецкий комплекс IRMA MATRIX стоит более 35000 евро за каждую дверь и требует специальной установки и обслуживания.

Для автоматического определения количества пассажиров, перевозимых единицей городского транспорта, существуют разнообразные способы.

При использовании видеокamеры подсчёт пассажиропотока может вестись как вручную, что очень нерационально, так и в автоматическом режиме с использованием специального программного обеспечения. При автоматическом подсчете чаще всего используется метод вычитания фона, т. к. камера в основном закреплена статично и неподвижно относительно транспортного средства. Подобный алгоритм обнаруживает изменения обстановки на изображении относительно запомненного изначально фонового изображения.

Разрабатываемая система может иметь различную физическую реализацию: запись камерой на внешний носитель для последующей обработки на компьютере, запись камерой с последующей передачей на сервер для обработки в режиме реального времени.

Условную архитектуру проекта можно разбить на несколько модулей, которые могут быть разбиты на подмодули:

- Обнаружение объекта – данный модуль служит для обнаружения новых объектов, попадающих в объектив камеры, повторного обнаружения “пропавших” из объектива камеры объектов и т. д. В данном модуле может использоваться один или несколько детекторов объектов (например, цветовой порог + выделение контура, Haar cascades, HOG + Linear SVM, SSDs, Faster R-CNNs, YOLO и т. д.).

- Отслеживание объекта – данный модуль служит для отслеживания обнаруженных объектов. Отслеживание обнаруженных объектов осуществляется с помощью отслеживания их центроидов. Дальнейшим этапом является измерение Евклидова расстояния для обнаружения новых объектов или перемещения существующих.

- Обработка видеозаписи – данный модуль служит для добавления на видеозапись найденных ID-объектов, количества вошедших-вышедших пассажиров и т. д. с последующим сохранением видеоряда.



Рисунок 1 – Пример работы MobileNet SSD

Подсчёт пассажиропотока можно представить в виде двух фаз: фазы обнаружения и фазы отслеживания.

Фаза 1 - Обнаружение: на этапе обнаружения используется ресурсоемкий детектор объектов, чтобы определить, появились ли новые объекты на видео, и для обнаружения тех объектов, которые были «потеряны» во время этапа отслеживания. Для каждого обнаруженного объекта создаются или обновляются координаты ограничивающего параллелепипеда. Для увеличения скорости работы детектор объектов запускается только раз в N кадров.

Фаза 2 - Отслеживание: для каждого из обнаруженных объектов создается трекер для отслеживания перемещения объекта по кадру. Трекер объектов должен быть быстрее и эффективнее, чем детектор объектов. Отслеживание происходит до тех пор, пока не достигается N -й кадр, затем запускается детектор объектов. После этого происходит повторение фаз.

Преимущество такого гибридного подхода заключается в том, что можно использовать высокоточные методы обнаружения объектов без больших вычислительных затрат.

Список цитированных источников

1. Касьяник, В.В. Мобильный помощник водителя в выборе стратегии вождения // Искусственный интеллект. – Донецк: ИПИИ «Наука і освіта». – 2012. – № 3. – С. 253-259.
2. Shuts, Vasili Mobile Autonomous robots – a new type of city public transport / Vasili Shuts, Valery Kasyanik // Transport and Telecommunication. – 2011. – V. 12, No 4. – P. 52-60.
3. Пролиско, Е.Е. Математическая модель работы «ИНФОБУСОВ» / Е.Е. Пролиско, В.Н. Шуть // Матеріали VII-ої Українсько-польської науково-практичної конференції «Електроніка та інформаційні технології (ЕліТ-2015)», 27-30 серпня 2015 р. – Львів-Чинадієво, 2015. – С. 59-62.
4. Шуть, В.Н. Альтернативный метро транспорт на базе мобильных роботов / В.Н. Шуть, Е.Е. Пролиско // Штучний інтелект. – 2016. – № 2 (72). – С. 170-175.
5. Шуть, В.Н. Алгоритм организации городских пассажирских перевозок посредством рельсового беспилотного транспорта "Инфобус" / В.Н. Шуть, Е.В. Швецова // ACTUAL PROBLEMS OF FUNDAMENTAL SCIENCE: third international conference. – Луцк: Вежа-Друк, 2019. – С. 222-226.
6. Shuts, V. Cassette robotized urban transport system of mass conveying passenger based on the unmanned electric cars / V. Shuts, A. Shviatsova // Science. Innovation. Production. Proceedings of the 6th Belarus-Korea Science and Technology Forum. – MINSK: BNTU, 2019. – С. 81-83.
7. Shuts, V. System of urban unmanned passenger vehicle transport / V. Shuts, A. Shviatsova // ICCPT 2019: Current Problems of Transport: Proceedings of the 1st International Scientific Conference. – Ternopol: TNTU, 2019. – С. 172-184.

УДК 004.056.5

Муха А. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Ипатова О. В.

СОСТАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Появление новых информационных технологий и развитие мощных компьютерных систем хранения и обработки информации повысили уровень её защиты. При этом необходимость эффективной защиты информации растёт вместе со сложностью архитектуры хранения данных. Необходимость защиты информации сделала средства обеспечения информационной безопасности одной из обязательных характеристик информационной системы. В Республике Беларусь существует ряд мероприятий в сфере информационной безопасности, среди которых можно выделить такие важные, как: **лицензирование, сертификация, декларирование, экспертиза и аттестация.**

Отношения в области **лицензирования** деятельности по технической и (или) криптографической защите информации в Республике Беларусь регулируются Положением о лицензировании отдельных видов деятельности, утвержденным Указом Президента Республики Беларусь от 1 сентября 2010 г. № 450 «О лицензировании отдельных видов деятельности» (далее – Положение) [1]. Особенности лицензирования деятельности по технической и (или) криптографической защите информации изложены в главе 21 Положения.

Лицензирующим органом, осуществляющим лицензирование деятельности по технической и (или) криптографической защите информации (далее – лицензируемая деятельность), является Оперативно-аналитический центр при Президенте Республики Беларусь (далее – ОАЦ).