

**Система подсчёта пассажиропотока с использованием
компьютерного зрения**

Н. С. Монтик

Брестский государственный технический университет

e-mail: nikolay.montik@gmail.com

The system is focused on the implementation in the real transport system. Passenger counting system will determine the points of attraction of passenger traffic and its density. It is possible to optimize the operation of the urban transportation system in real time using received data, which will lead to significant fuel savings, reduction of harmful emissions and overall improvement in the quality of public service and convenience of using public transport. The introduction of the system will increase the carriers' profit, optimize the city route network, reduce the consumption of energy resources, improve the safety of transportation and quality of passenger service. Thus, the system has a high potential and can be effectively applied to solve transport management problems.

Одной из важнейших проблем пассажирских перевозок на сегодняшний день является низкий уровень их организации. Это связано с неупорядоченным планированием маршрутов движения пассажирских автотранспортных средств. [1]. В связи с повышением уровня автомобилизации и увеличением подвижности населения на фоне недостаточных темпов развития дорожной сети остро стоит проблема оптимизации пассажирских перевозок, направленная на динамическую адаптацию их к постоянно меняющимся условиям. Особое внимание в этом вопросе следует уделить прогнозированию пассажиропотока по часам суток и дням недели, а также прогнозированию дорожных условий [2].

Задачей, на решение которой направлена данная работа, является учёт числа перевезенных пассажиров для дальнейшего использования этих статистических данных при решении задач оптимизации маршрутов и уменьшении нагрузки и расходов на общественный транспорт [3].

Для сбора исходных данных о числе входящих и выходящих на остановках пассажиров применяются современные технологии автоматического подсчета на основе использования видеокамер, которые устанавливаются в салонах пассажирских транспортных средств общественного транспорта. Это обусловлено низкой стоимостью видеокамеры относительно других рассмотренных устройств, отсутствием ограничения передвижения пассажиров, а также возможностью обучать и тестировать систему на простом видеоряде: нет необходимости в стереоизображении или других его вариантах, достаточно записи с обычной камеры [4].

Для решения поставленной задачи предлагается использование технологии компьютерного зрения и анализа данных для текущего подсчета числа пассажиров в транспортном средстве и по результатам распознавания отличительных признаков пассажиров определения маршрутов следования пассажиров. В част-

ности, в салоне транспортного средства устанавливаются камеры видеонаблюдения, которые полностью обзорают входы и выходы транспортного средства. Подсчет вышедших и вошедших пассажиров производится с помощью специально разработанных алгоритмов, выполняемых на бортовом анализаторе. Модуль глобального позиционирования, реализованный на основе технологий GPS и/или ГЛОНАСС, позволяет определять координаты транспортного средства. Временная метка и координаты транспортного средства являются неотъемлемой частью видеоданных. Анализатор производит подсчет пассажиров, вошедших через дверь и, по закрытию дверей, передачу данных на удаленный сервер [5].

Полученные кадры проходят ряд преобразований. Например, имеется возможность изменить размер поступающих кадров для скорейшей обработки. Затем для детектирования объектов кадр подается на нейронную сеть. Если нейронная сеть с достаточной степенью достоверности посчитала, что данный объект – человек, то при пересечении его через прямую, отделяющую салон автобуса от улицы, будет увеличиваться значение счётчика количества входящих или выходящих пассажиров в зависимости от направления движения пассажира [6].

Список использованных источников:

1. Пролиско Е.Е., Шуть В.Н. Математическая модель работы «ИНФОБУСОВ» // 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. Средства подсчета пассажиропотока в автобусах при городских перевозках пассажиров / С. А. Аземша, А. Н. Жогал, Н. С. Монтик, В. Н. Шуть // Вестник БрГТУ. – 2019. – № 5 (118): Физика, математика, информатика. – С. 63–66.

6. Модульная структура системы подсчёта пассажиропотока/ Н. С. Монтик, В. Н. Шуть // RELAXED, NONLINEAR AND ACOUSTIC OPTICAL PROCESSES AND MATERIALS. – 2020. – № 10 (118) – С. 148–150.