

Габдулхаков Альберт Альмазович

студент

ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»

г. Екатеринбург, Свердловская область

СИСТЕМА МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО СИСТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЛЮДЕЙ

***Аннотация:** статья посвящена системе мультимодального систематического анализа перемещения людей, которая включает в себя данные с камер наблюдения, погодных датчиков. Интерактивная демонстрация покажет автоматизированное создание обзора поведения пассажиров при пересадке в узле общественного транспорта. Такая информация жизненно важна для планирования общественного транспорта, и представленный подход повышает рентабельность и точность данных по сравнению с традиционными методами.*

***Ключевые слова:** мультимодальные перевозки, пассажирские перевозки, систематический анализ.*

В наше время очень важно, чтобы общественный транспорт и инфраструктура имели точные показатели пассажиропотока на узлах общественного транспорта (например, на железнодорожных или автобусных станциях) и во всей транспортной сети. Данные об изменениях вида транспорта (например, с поезда на автобус, с частного на общественный транспорт) поэтому точная статистика является ключевым фактором для проектирования эффективного и устойчивого общественного транспорта [1]. Традиционно получение этих данных обходилось дорого, поскольку для этого приходилось вручную подсчитывать количество пассажиров в течение нескольких дней. Более продвинутые подходы, использующие аппаратное обеспечение *Bluetooth* для беспроводной записи перемещений пассажиров [2], имеют тот недостаток, что только пассажиры с мобильным телефоном с поддержкой *Bluetooth* могут быть захвачены. В представленном подходе

данные о движении пассажиров извлекаются из видеозаписей наблюдения и дополняются дополнительной информацией. Использование нескольких камер позволяет охватывать большие площади и повышает скорость обнаружения.

При использовании стационарных камер можно отслеживать движения в течение длительного периода времени, что позволяет получить точную статистику. Также поддерживается интеграция данных с мобильных камер. Благодаря семантическому анализу видео и других связанных с ними данных можно получить подробную информацию о передвижениях людей. Прилагается разработать систему таким образом, чтобы всегда обеспечивать конфиденциальность пассажиров и никогда не идентифицировать личности.

Визуальный семантический анализ основан на видеовходе с камер наблюдения. Современные алгоритмы обнаружения объектов используются для анонимного обнаружения людей на видеовходе. В качестве промежуточного результата доступны траектории движения человека, описывающие положение каждого человека в данный момент времени, но не содержащие никакой дополнительной информации. Эта информация дополнительно обрабатывается и дополняется описанием действий этих лиц. В пользовательском интерфейсе определенные области могут быть определены и связаны с метаданными об этой области. Каждый раз, когда человек входит или выходит из зоны, эта информация записывается. Наряду с метаданными об этой области можно оценить фактическую информацию события. Метаданные области содержат информацию о характеристиках области, например, принадлежит ли эта область станции или нет. Если в этом районе находится платформа прибытия/отправления, то также предоставляется информация о обслуживающих автобусных/железнодорожных линиях. Примерами других специализированных зон являются велосипедные стойки или автостоянки. Вся информация, полученная с помощью визуального семантического анализа, хранится в центральной базе данных для формирования статистики пассажирских перевозок. Эта база данных не содержит никакой конфиденциальной информации, так как она содержит только данные, извлеченные

из визуального анализа без сохранения какого-либо содержимого изображения. На основании этой информации невозможно определить личность человека.

Статистика пассажирских перевозок использует все данные, собранные с помощью визуального семантического анализа и контекстного интерфейса данных. На основании этой информации можно определить следующие события:

1. Прибытие на станцию/отправление с нее на общественном транспорте (и используется автобусная/железнодорожная линия).
2. Въезд/выезд со станции и вид транспорта (пешеход, велосипед, автомобиль).
3. Трансфер между различными линиями общественного транспорта.

Доступ к статистике можно получить практически в режиме реального времени через веб-интерфейс пользователя. Они содержат информацию о событиях, описанных выше, и, таким образом, представляют степень использования линий общественного транспорта. Презентация легко настраивается, чтобы показать ежедневные, часовые или пиковые движения времени, сравнения между различными периодами времени и так далее. Принимая во внимание погодные данные, можно проанализировать, влияют ли определенные погодные условия (например, экстремальные температуры, осадки и т. д.) на поведение пассажиров. Эта информация чрезвычайно ценна для планирования общественного транспорта с целью прогнозирования будущих тенденций движения пассажиров.

Список литературы

1. Пистун Е.И. Агломерационные проблемы организации эффективной транспортной системы / Е.И. Пистун, Н.О. Блудян, Д.Г. Мороз, П.И. Хейфиц // Автоматизация и управление в технических системах. – 2014. – №2(10). – С. 3–13.
2. Аксенов И.Я. Единая транспортная система: учебник для вузов / И.Я. Аксенов. – М.: Высшая школа, 1991. – 267 с.