

УДК 004.89.032.26

ОТСЛЕЖИВАНИЕ ЛЮДЕЙ ПО ВИДЕО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Н. С. Захаров
Научный руководитель – С. В. Тынченко

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31
E-mail: rasti_jobs@mail.ru

Рассмотрены возможности нейронной сети для отслеживания людей по видеопоследовательности и применение его в общественном транспорте, с целью изучения пассажиропотока и расчёта эффективности маршрутов движения общественного транспорта.

Ключевые слова: нейронная сеть, алгоритм, отслеживание.

TRACKING PEOPLE BY VIDEO SEQUENCE

N. S. Zakharov
Scientific Supervisor – S. V. Tynchenko

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: rasti_jobs@mail.ru

This article discusses the possibilities of a neural network for tracking people by video sequence and its application in public transport, in order to study the passenger flow and calculate the efficiency of public transport routes.

Keywords: neural network, algorithm, tracking.

Под задачей трекинга понимается задача автоматизированного распознавания и дальнейшего отслеживания объектов на протяжении последовательности кадров видеопотока. Как правило, различают трекинг одного и нескольких объектов. Трекинг нескольких объектов в видеопотоке наиболее общая и практически полезная постановка задачи трекинга. Данная проблема актуальна во многих сферах технического зрения – в задачах видеонаблюдения, отслеживания трафика, при создании систем беспилотного транспорта, интерфейсов человек-компьютер и многих других. В последнее время опубликован ряд тестовых наборов данных, позволяющих тестировать различные алгоритмы технического зрения, в различных областях, таких как детектирование объектов, обнаружение пешеходов, 3D реконструкция, вычисление оптического потока. В 2015 году была опубликована обширная и постоянно пополняющаяся база данных для тестирования алгоритмов трекинга множества объектов [1].

Задача трекинга объекта в видеопотоке заключается в сопоставлении детекций объекта на последовательности кадров видеопотока треку объекта. Задача трекинга множества объектов (MOT) заключается в трекинге нескольких различных объектов. В последнее время появилось множество надежных алгоритмов для трекинга одного объекта, однако при наличии нескольких объектов, необходимо отслеживать соответствие объектов текущего фрейма объектам предыдущих фреймов. Отслеживание нескольких объектов является

сложной задачей, особенно в случае их частичного перекрытия или значительного сходства нескольких объектов между собой[2].

В данной статье предложена модель оценки параметров движения, основанная на фильтре Калмана. Для достижения быстрого трекинга используется текущее положение объекта для предсказания положения объекта на следующем кадре, таким образом уменьшая область поиска и время, затрачиваемое на поиск. Соответствие объектов на последовательных кадрах определяется посредством использования характерных параметров объекта.

Экспериментальные результаты предлагаемого алгоритма подтверждают его эффективность и надежность в ситуациях пересечения траекторий объектов и их окклюзий с объектами переднего плана сцены.

Классический фильтр Калмана. Математически фильтр Калмана представляет собой рекурсивную процедуру, гарантирующую достижение результата за конечное число действий. Для этого, используя ряд неполных и зашумленных измерений, оценивается вектор состояния динамической системы. В основе успеха предсказания лежит достоверная и достаточно точная математическая модель системы.

При обнаружении пересечения окон нескольких объектов предполагается, что объекты соединились. Используя данное предположение, объект слияния с позиции трекинга рассматривается как новый объект, и оцениваются его параметры. В случае, когда изображение объекта заведомо содержит несколько независимых объектов, проводится проверка на предмет того, произошло ли раньше слияние, в этом случае при разделении изображения выполняется правдоподобное сопоставление частей разделившегося объекта с объектами, существовавшими до слияния. В противном случае части разделенного объекта рассматриваем как новые объекты с оценками их параметров.

Задача детектирования объектов на растровом изображении заключается в нахождении объектов заданного класса, и, в случае, если они присутствуют, определении двумерных координат и границ. Задание класса при этом сводится к описанию необходимых признаков с помощью создания тех или иных методов, формирования дескрипторов и др., что позволяет однозначно определять искомый объект [3]. Для решения такой задачи требуется использовать набор алгоритмов рисунок 1. Кратко их действие можно описать следующим образом: на вход поступает изображение, а результатом на выходе служат координаты.

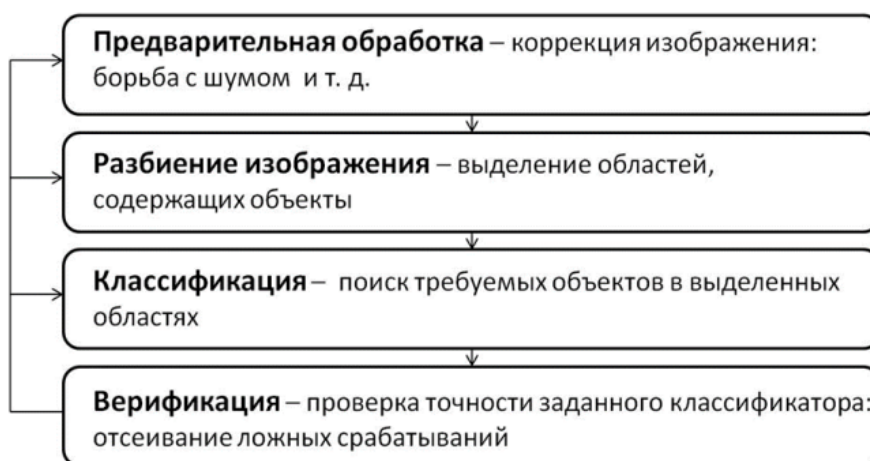


Рис. 1. Алгоритмы детектирования объектов на изображении

Для применение нейронной сети в области общественного транспорта была разработана программа, в которой исследуется автоматическое обнаружение областей пикселей пассажира в видео (или неподвижных) изображениях в пределах границ в реальном времени без использования временной информации сцены. Результат тестирования представлен на

рисунке 2. В решении сделан упор на производительность экспериментально определенных архитектур глубокой сверточной нейронной сети путём уменьшения их сложности для этой задачи.



Рис. 2. Результаты тестирования

Вопреки современным тенденциям в этой области, данное программное решение демонстрирует максимальную точность 0,93 для двоичного обнаружения человека всего изображения и 0,89 в рамках структуры локализации суперпикселей, благодаря сетевой архитектуре значительно уменьшенной сложности. Эти уменьшенные архитектуры к тому же демонстрируют увеличение вычислительной производительности в 3-4 раза, а также могут обрабатывать до 17 кадров в секунду на современном аппаратном обеспечении независимо от временной информации, по сравнению со стандартными архитектурами.

Библиографические ссылки

1. Савонин А. Метод выделения похожих изображений на основе применения SIFT Дескрипторов [Текст] // Молодежный научно-технический вестник. – 2014. - № 12. – С. 11.
2. Горбань, А.Н. Нейронные сети на персональном компьютере [Текст] / А.Н. Горбань, Д.А. Россиев. – Новосибирск: Наука, 1996. – 276 с.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов, 9-е изд., стер [Текст]. — М.: Высш. шк. , 2003. — 479 с.

© Захаров Н. С., 2020