**ОТЧЁТ**

**« ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТРАФИКА МАГАЗИНА »**

Ли Ицзя

3530904.90102

**Оглавление**

[Реферат 3](#_Toc135209004)

[Ведение 3](#_Toc135209005)

[ГЛАВА 1 Обзор литературы 5](#_Toc135209006)

[Распознавание людей 6](#_Toc135209007)

[Отследование людей в виде последовательности 6](#_Toc135209008)

[Повторная идентификация людей 6](#_Toc135209009)

[Метод подсчета количества людей в видеопоследовательности 6](#_Toc135209010)

[Основные исследования этой статьи 6](#_Toc135209011)

[Организация этой статьи 6](#_Toc135209012)

[ГЛАВА 2 Обучение модели для отследования людей в нескольких видеопотоках 7](#_Toc135209013)

[Обучение модели для повторной идентификации FastReID 7](#_Toc135209014)

[Реализация алгоритма DeepSORT с помощью FastReID и YOLOv5 7](#_Toc135209015)

[ГЛАВА 3 Система оценки трафика магазина основа на нейтронных сетей 7](#_Toc135209016)

[Цели системы 7](#_Toc135209017)

[Описание системы 7](#_Toc135209018)

[Демонстрация и тестирование системы 7](#_Toc135209019)

[ГЛАВА 4 Анализ полученных результатов 7](#_Toc135209020)

[Экспериментальная оценка модели FastReID на открытой базе данных 8](#_Toc135209021)

[Экспериментальная оценка модели DeepSORT на открытой базе данных 8](#_Toc135209022)

[Список Литературы 8](#_Toc135209023)

# Реферат

На - с., - рисунков, - таблицы, - приложение

KEY WORDS: Computer vision, Neural networks, Object detection, Multiple object tracking, Pedestrian re-identification

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ, НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, ОБНАРУЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ, ОТСЛЕЖИВАНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ОБЪЕКТОВ, ПЕРЕИДЕНТИФИКАЦИЯ ПЕШЕХОДОВ, YOLO, DeepSORT

Выпускная квалификационная работа на тему: «Применение нейронных сетей для оценки трафика магазина».

Данная статья посвящена реализации алгоритмов нейронных сетей для оценки трафика в магазине. Для решения поставленных задач были использованы методы глубокого обучения и компьютерного зрения.

Задачи, решаемые в ВКР:

1.Для обнаружения пешеходов был использован алгоритм YOLOv5

2.Для установления связи между персонажами при работе с несколькими камерами был реализован алгоритм повторного распознавания (ReID).

3.Для отслеживания локальных зон был реализован алгоритм DeepSORT он основе повторного распознавания.

4.На основе методики, описанных в данной статье, была разработана система подсчета посетителей для супермаркета.

В результате проведенных исследований была разработана система подсчета посетителей для супермаркета, которая демонстрирует точность 81.4%.

# Ведение

С развитием розничной торговли и усилением конкуренции многие отечественные торговые центры осознали важность данных о потоках клиентов для принятия бизнес-решений. Поток покупателей – это количество покупателей, входящих и выходящих из торгового центра в единицу времени. Благодаря углубленному анализу пассажиропотока он может обеспечить научную основу для управления всеми аспектами торговых центров. Анализ потока клиентов играет важную роль в повышении научности ежедневных бизнес-решений торговых центров, комфортности торговой среды и рациональности распределения человеческих ресурсов.

Самым ранним методом подсчета является метод искусственного подсчета.Торговый центр отправляет несколько сотрудников на вход и выход и непрерывно подсчитывает посетителей, входящих в торговый центр, визуально в течение определенного периода времени. Преимущество этого метода в том, что он не требует вложений в оборудование для сбора информации, а данные обследования получаются более полными и гибкими, а недостаток в том, что он требует трудовых и материальных ресурсов, подвержен пропускам.

С появлением механического сенсорного оборудования, инфракрасного сенсорного оборудования и оборудования для камер наблюдения метод подсчета людей, в свою очередь, прошел две стадии: статистику физического прикосновения и статистику инфракрасного излучения. Физическая сенсорная статистика в основном используется на входах и выходах, где пешеходы проходят по очереди, но есть недостатки, такие как высокие требования к установке оборудования, неудобное использование, низкая скорость движения и невозможность использования в широком диапазоне; инфракрасная статистика имеет низкие требования к установке и относительно удобны в использовании, но их статистика погрешности велика и не может быть использована в сценариях большой площади, кроме того, эти методы имеют весьма очевидные недостатки: невозможно узнать время входа и выхода каждого покупателя из магазина. Данные, полученные этим методом, могут быть использованы только для качественного понимания и не имеют реальной ценности для статистического анализа. В сегодняшней жесткой экономической конкуренции эти статистические методы совершенно не отвечают потребностям рынка.

Традиционные ручные методы проверки неэффективны и дорогостоящи, поэтому для удовлетворения быстро меняющихся требований рынка необходим более эффективный, точный и автоматизированный метод. Исходя из этого, мы провели данное исследование, целью которого было реализовать алгоритм мониторинга и расчета пассажиропотока супермаркетов с использованием метода нейронных сетей.

Основная цель этой статьи — предложить метод, который сочетает в себе алгоритмы обнаружения пешеходов, отслеживания пешеходов и повторной идентификации пешеходов для получения статистики посещаемости магазина. Внедрив алгоритм YOLOv5, алгоритм отслеживания DeepSORT и алгоритм повторной идентификации пешеходов, мы выполнили точное отслеживание и подсчет покупателей, входящих и выходящих из магазина под разными углами и в разных условиях освещения, а также разработали систему статистики пассажиропотока для супермаркетов.

С точки зрения анализа осуществимости, мы считаем, что метод, предложенный в этой статье, имеет высокую осуществимость. Прежде всего, используемые алгоритмы являются относительно зрелыми и широко используемыми технологиями в современной области глубокого обучения и полностью проверены экспериментально. Во-вторых, с точки зрения аппаратной и программной среды конфигурация, требуемая в этой статье, относительно невелика и может работать на обычных ПК. Наконец, мы также проводим всестороннюю экспериментальную оценку точности, эффективности и стабильности предложенного метода, демонстрируя его осуществимость.

Для достижения цели этой статьи нам необходимо выполнить следующие задачи:

1) Соберите изображения наблюдения с камеры супермаркета и выполните предварительную обработку;

2) Разработать и реализовать модуль обнаружения пешеходов на основе алгоритма YOLOv5;

3) Разработать и внедрить алгоритм отслеживания DeepSORT на основе алгоритма повторной идентификации пешеходов, который применяется для отслеживания пешеходов в видеопотоке;

4) Разработайте и внедрите алгоритм повторной идентификации пешеходов для ассоциации персонажей с назначенными клиентами под несколькими камерами;

5) Хранить и записывать фотографии и время входа и выхода клиентов, вести статистику пассажиропотока.

На этой основе мы разрабатываем практическую систему статистики потоков клиентов, ориентированную на супермаркеты, которая может обеспечить эффективное управление и поддержку принятия решений для супермаркетов.

# ГЛАВА 1 Обзор литературы

Подсчет людей — это комплексная задача, объединяющая технологии обнаружения, отслеживания и повторной идентификации пешеходов. Ввиду этого в данной статье сначала описывается исследования обнаружения и отслеживания людей, затем вводится алгоритм повторной идентификации пешеходов и, наконец, вводится исследования подсчета людей на видеопоследовательности. Повторная идентификация пешеходов является самой важной технологией для решения проблемы ассоциации траекторий между камерами, а также основой данной исследовательской работы. Поэтому мы сосредоточимся и подробно представим реализованный нами алгоритм повторной идентификации пешеходов: FastReID.

## Распознавание пешеходов

Суть обнаружения пешеходов заключается в обнаружении объектов. Обнаружение объектов лежит в основе задач многоцелевого сопровождения, основная цель которого — отметить объект, подлежащий обнаружению, прямоугольной рамкой (bounding box) из статической картинки каждого кадра и получить конкретное положение цели на картинке. Если при обнаружении объекта происходит пропущенное обнаружение, цель не будет отслеживаться позже, поэтому обнаружение объекта играет очень важную роль в задачах отслеживания нескольких целей. На протяжении всего процесса разработки обнаружения объектов его можно разделить на обнаружение объектов на основе традиционных методов и обнаружение объектов на основе глубокого обучения.

## Отследование людей в виде последовательности

## Повторная идентификация людей

## Метод подсчета количества людей в видеопоследовательности

## Основные исследования этой статьи

## Организация этой статьи

# ГЛАВА 2 Обучение модели для отследования людей в нескольких видеопотоках

## Обучение модели для повторной идентификации FastReID

## Реализация алгоритма DeepSORT с помощью FastReID и YOLOv5

# ГЛАВА 3 Система оценки трафика магазина основа на нейтронных сетей

## Цели системы

## Описание системы

## Демонстрация и тестирование системы

# ГЛАВА 4 Анализ полученных результатов

## Экспериментальная оценка модели FastReID на открытой базе данных

## Экспериментальная оценка модели DeepSORT на открытой базе данных

# Список Литературы

1. Redmon, Joseph, et al. "You only look once: Unified, real-time object detection." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016.
2. Kai Kang, Wanli Ouyang, Hongsheng Li, Xiaogang Wang; Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016, pp. 817-825
3. D. Huang, T. W. S. Chow and W. N. Chau, "Neural network based system for counting people," IEEE 2002 28th Annual Conference of the Industrial Electronics Society. IECON 02, Seville, Spain, 2002, pp. 2197-2201 vol.3, doi: 10.1109/IECON.2002.1185313.
4. Xinyue Liu, et al. "Real-time Pedestrian Detection Using YOLOv3 and Depth Information" (2019)
5. Muhammad Usman, et al. "Real-time Multi-person Tracker using YOLOv3 and DeepSORT" (2019)
6. Rishabh Jain, et al. "Real-time Pedestrian Detection and Tracking using YOLOv3 and Kalman Filter" (2018)
7. Jiaping Zhao, et al. "Real-time Multi-view Pedestrian Detection Using YOLOv3 and Multi-task Cascaded Convolutional Networks" (2018)
8. Shota Sato, et al. "A Real-time Pedestrian Detection System Using YOLOv3 and a Deep Neural Network" (2019)
9. Zhe Wang, et al. "Real-time Pedestrian Detection in Crowded Scenes Using YOLOv3" (2019)
10. Chen Li, et al. "Real-time Pedestrian Detection using a Mobile Device" (2018)