

Косарева Екатерина Максимовна

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ НЕИНФОРМАЦИОННЫХ УГРОЗ В РАМКАХ «УМНОГО» ГОРОДА

В статье рассмотрены пути применения нейросетевых алгоритмов для распознавания потенциальных угроз в рамках «умного города». Цель исследования состоит в исследовании возможностей применения нейросетевых алгоритмов в системах безопасности «умного» города. Задачей исследования является обоснование использования нейронных сетей для проектирования алгоритмов распознавания в системах безопасности. В ходе анализа рассмотрено применение нейронных сетей в системах цифрового наблюдения.

«Умный» город, нейросетевой алгоритм, нейросеть, обучение нейронной сети, система распознавания, распознавание потенциальных угроз.

Kosareva Ekaterina Maksimovna

APPLICATION OF NEURAL NETWORK ALGORITHMS TO RECOGNIZE POTENTIAL NON-INFORMATIONAL THREATS WITHIN A «SMART» CITY

The article discusses ways to use neural network algorithms to recognize potential threats within the framework of a “smart city”. The purpose of the study is to consider the possibilities of using neural network algorithms in smart city security systems. The objective of the study is to justify the use of neural networks for the design of recognition algorithms in security systems. During the analysis, use of the neural networks in digital surveillance systems was considered.

“Smart” city, neural network algorithm, neural network, neural network training, recognition system, recognition of potential threats.

Введение

При реализации систем «умный» города особое внимание уделяется сопутствующим системам обеспечения безопасности. В настоящее время наблюдается тенденция перехода от фиксации повреждения или правонарушения к аналитике реального времени и предиктивной аналитике. Это позволяет обнаружить и предотвратить потенциальные угрозы до момента их реализации.

Опираясь на статистические модели и данные умных устройств, становится возможным расчет вероятности аварии на производстве или совершения преступления в конкретном месте и конкретное время. Сбор данных для аналитики производится при помощи таких технологий как:

- централизованные станции контроля;
- цифровое наблюдение;
- предиктивное обнаружение.

Зачастую данные системы реализуются на основе применения нейросетевых алгоритмов распознавания. В настоящей статье рассмотрен один из методов проектирования нейросетевого алгоритма цифрового наблюдения и распознавания потенциальных угроз в рамках «умного» города.

Основная часть

Нейросеть (neural network) – математическая модель, которая имитирует работу человеческого мозга. Нейросети состоят из множества взаимосвязанных искусственных нейронов, способных обрабатывать большие массивы данных и находить в них сложные закономерности [2].

В настоящее время существует около десятка разновидностей нейронных сетей (НС). Одним из самых широко используемых вариантов является сеть, построенная на многослойном перцептроне, которая позволяет классифицировать поданное на вход изображение/сигнал в соответствии с предварительной настройкой/обучением сети.

Обучаются нейронные сети на наборе обучающих примеров. Суть обучения сводится к настройке весов межнейронных связей в процессе решения оптимизационной задачи методом градиентного спуска. В процессе обучения НС происходит автоматическое извлечение ключевых признаков, определение их важности и построение взаимосвязей между ними. Обученная НС сможет применить опыт, полученный в процессе обучения, на неизвестные образы за счет обобщающих способностей.

Наилучшие результаты в области распознавания (по результатам анализа публикаций) показала Convolutional Neural Network или сверточная нейронная сеть, которую и предлагается применять для проектирования алгоритма цифрового наблюдения и распознавания угроз. Топология сверточной нейронной сети представлена на рис. 1.

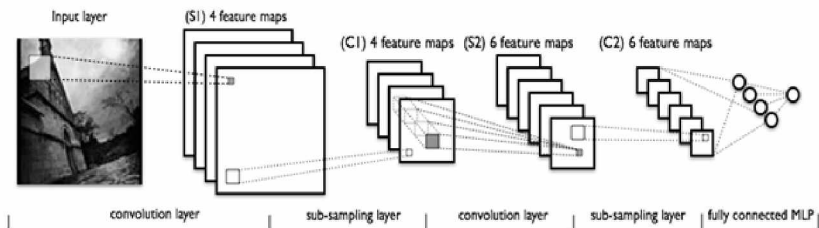


Рис. 1. Топология сверточной нейронной сети

Предлагаемый метод

В основе метода лежит распознавание объектов с фото или видеопотока при помощи нейронной сети, обученной на основе глубокой модели.

Распознавание объектов является задачей компьютерного зрения, которая заключается в поиске и локализации объектов различных классов на изображении. Она отличается от классификации изображений тем, что помимо определения класса объекта, распознавание также предоставляет информацию о его местоположении на изображении, выделяя границы или ограничивающие рамки вокруг объектов.

Процесс распознавания объектов с использованием глубоких моделей включает следующие этапы:

1. Аналогично классификации изображений, распознавание объектов требует наличия размеченных данных, содержащих изображения и соответствующие им классы и границы объектов.

2. Данные также могут потребовать предварительной обработки, включая изменение размера, нормализацию и аугментацию.

3. Для распознавания объектов используются различные архитектуры на основе глубокого обучения, такие как Faster R-CNN, SSD (Single Shot MultiBox Detector), YOLO (You Only Look Once) и другие.

4. Обучение модели для распознавания объектов и оценка производительности модели на тестовом наборе данных. Оценка включает вычисление метрик, таких как точность обнаружения, полнота, точность локализации и средняя точная оценка (mAP), которая является общей мерой производительности модели [8].

Блок-схема алгоритма проектирования системы распознавания потенциальных угроз представлена на рис. 2.

Таким образом, распознавание объектов с использованием глубоких моделей позволяет автоматически обнаруживать и локализовать потенциальные

угрозы с высокой точностью.

Выводы

Нейросетевые алгоритмы обладают большим потенциалом использования в системах цифрового наблюдения и распознавания потенциальных угроз в «умном» городе.

Применение сверточных нейронных сетей и предобученных глубоких моделей при проектировании алгоритмов распознавания для конкретных задач обеспечивает высокую точность распознавания и классификации потенциальных опасностей и делает возможным предективное обнаружение таких неинформационных угроз как:

- злоумышленники-рецидивисты;
- поведенческие предпосылки к девиантному поведению;
- терроризм,
- стихийные бедствия и т. д.

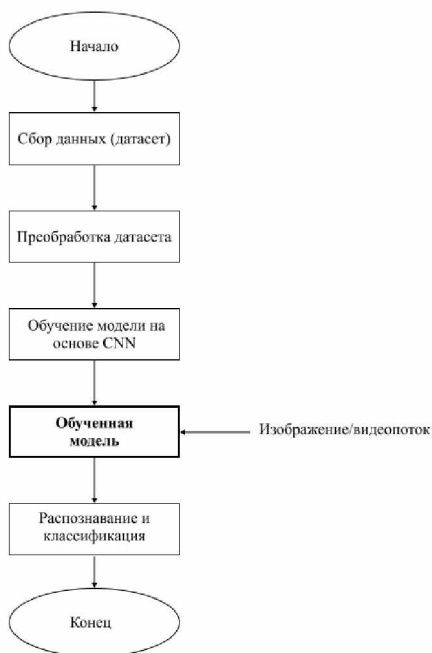


Рис. 2. Блок-схема предлагаемого метода

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. A Beginner's Guide to Machine Learning URL: <https://medium.com/@randylaosat/a-beginners-guide-to-machine-learning-5d87d1b06111> (дата обращения: 28.04.2024).
2. Что такое нейросеть и как она работает URL: <https://secretmag.ru/enciklopediya/chto-takoe-neiroset-obyasnyaem-prostymi-slovami.htm> (дата обращения: 28.04.2024).
3. Применение методов искусственного интеллекта в системах видеонаблюдения URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metodov-iskusstvennogo-intellekta-v-sistemah-videonablyudeniya/viewer> (дата обращения: 28.04.2024).
4. Распознавание лиц на основе нейронных сетей: современные технологии URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/raspoznavanie-lits-na-osnove-neyronnyh-setey-sovremennye-tehnologii> (дата обращения: 28.04.2024).
5. Пустить ИИ в город: как нейросети используют в мегаполисах URL: <https://iz.ru/1559314/alena-svetunkova/pustit-ii-v-gorod-kak-neiroseti-ispolzuiut-v-megapolisakh> (дата обращения: 28.04.2024).
6. Распознавание образов с помощью искусственного интеллекта URL: <https://habr.com/ru/articles/709432/> (дата обращения: 28.04.2024).
7. Сверточная нейронная сеть, часть 1: структура, топология, функции активации и обучающее множество URL: <https://habr.com/ru/articles/348000/> (дата обращения: 28.04.2024).
8. Прогнозирование и распознавание объектов в видеопотоке с помощью глубокого обучения / А. Д. Черников // Международный научный журнал «Вестник науки». – 2023. – Т. 2. – № 9. – С. 209-215.
9. *Галицкий А. А.* Применение сверточных нейронных сетей для задачи детектирования объектов в реальном времени // ЭБ БГУ::естественные и точные науки::кибернетика/ Тезисы докладов. – Минск:2020
10. Безопасность умных городов URL: <http://lib.tsonline.ru/articles2/safe-city/> (дата обращения: 28.04.2024).

Косарева Екатерина Максимовна, магистрант кафедры проектирования информационно-компьютерных систем Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, Республика Беларусь, город Минск, улица П.Бровки, 6, 220013, телефон: +375 (33) 353-97-38, email: kksrvvv@gmail.com.

Kosareva Ekaterina Maksimovna, Master student at the Department of Information and Computer Systems Design, Belarusian State University of Informatics and Radi-

oelectronics, 220013, Republic of Belarus, Minsk, 6 P. Brovki street, phone: +375 (33) 353-97-38, email: kksrvvv@gmail.com.