

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиофизики и компьютерных технологий
Кафедра интеллектуальных систем

Аннотация к дипломной работе

**Нейросетевой алгоритм обнаружения и классификации объектов
на изображении**

Ушаков Павел Алексеевич

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Е.И. Козлова

Минск, 2024

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 60 страниц, 25 рисунков, 1 таблица, 20 источников.

АЛГОРИТМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ, СВЁРТОЧНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, ОБУЧЕНИЕ МОДЕЛИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ, МЕТРИКИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РАСПОЗНАВАНИЯ

Объект исследования – изображения людей и сумок на фото и видео.

Цель работы – разработать и применить нейросетевой алгоритм, способный точно обнаруживать изображения человека и сумки в различных условиях.

Методы исследования – теоретические (анализ научной литературы по теме исследования), практические (разработка алгоритма и его применение), оценка и анализ полученных результатов.

В данной работе изучаются основные принципы работы нейронных сетей, их разновидности и принципы функционирования. Исследованы существующие методы и алгоритмы обнаружения, рассмотрены принципы их работы, преимущества и недостатки. Также были проанализированы методы обнаружения объектов, которые используют глубокое обучение, и задачи, которые они решают. Затем, в результате анализа поставленной задачи, а именно качественного обнаружения на изображении человека и его сумки, был разработан нейросетевой алгоритм и рассмотрена его реализация с помощью существующих инструментов. В соответствии с данным алгоритмом был изучен вопрос формирования качественного датасета для проверки работоспособности алгоритма.

Были описаны эксперименты, которые проводились для проверки эффективности работы модели обнаружения и классификации. Оценивались различные метрики, полученные в результате обучения нейронной сети. Приводятся количественные и качественные оценки, иллюстрирующие результат работы модели в задаче обнаружения объектов. На основе данных метрик были рассмотрены вопросы производительности на различных устройствах, устойчивости к изменениям данных и адаптации выбранной модели к новым условиям.

Разработанный алгоритм можно использовать как программный инструмент для совершенствования существующих систем видеонаблюдения.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 60 старонак, 25 малюнкаў, 1 табліца, 20 крыніц.

АЛГАРЫТМЫ ВЫЯЎЛЕННЯ АБ'ЕКТАЎ, СВЕРТОЧНЫЕ НЕЙРОНАВЫЯ СЕТКІ, НАВУЧАННЕ МАДЭЛІ НЕЙРОНАВАЙ СЕТКІ, МЕТРЫКІ АЦЭНКІ ЯКАСЦІ РАСПАЗНАННЯ

Аб'ект даследавання – выявы людзей і сумак на фота і відэа.

Мэта працы – распрацаваць і прымяніць нейрасеткавы алгарытм, здольны дакладна выяўляць выявы чалавека і сумкі ў розных умовах.

Метады даследавання – тэарэтычныя (аналіз навуковай літаратуры па тэме даследавання), практычныя (распрацоўка алгарытму і яго прымяненне), ацэнка і аналіз атрыманых вынікаў.

У дадзенай працы вывучаюцца асноўныя прынцыпы працы нейронавых сетак, іх разнавіднасці і прынцыпы функцыянавання. Даследаваны Існуючыя метады і алгарытмы выяўлення, разгледжаны прынцыпы іх працы, перавагі і недахопы. Таксама былі прааналізаваны метады выяўлення аб'ектаў, якія выкарыстоўваюць глыбокае навучанне, і задачы, якія яны вырашаюць. Затым, у выніку аналізу пастаўленай задачы, а менавіта якаснага выяўлення на малюнку чалавека і яго сумкі, быў распрацаваны нейросетевая алгарытм і разгледжана яго рэалізацыя з дапамогай існуючых інструментаў. У адпаведнасці з дадзеным алгарытмам быў вывучаны пытанне фарміравання якаснага датасета для праверкі працаздольнасці алгарытму.

Былі апісаны эксперыменты, якія праводзіліся для праверкі эфектыўнасці працы мадэлі выяўлення і класіфікацыі. Ацэньваліся розныя метрыкі, атрыманыя ў выніку навучання нейронавай сеткі. Прыводзяцца колькасныя і якасныя ацэнкі, якія ілюструюць вынік працы мадэлі ў задачы выяўлення аб'ектаў. На аснове дадзеных метрык былі разгледжаны пытанні прадукцыйнасці на розных прыладах, ўстойлівасці да зменаў дадзеных і адаптацыі абранай мадэлі да новых умоў.

Распрацаваны алгарытм можна выкарыстоўваць як праграмны інструмент для ўдасканалення існуючых сістэм відэааналізавання.

ABSTRACT

Diploma work: 60 pages, 25 drawings, 1 table, 20 sources.

OBJECT DETECTION ALGORITHMS, CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS, NEURAL NETWORK MODEL TRAINING, RECOGNITION QUALITY ASSESSMENT METRICS

Object of research – images of people and bags in photos and videos.

Purpose of research – to develop and apply a neural network algorithm capable of accurately detecting images of people and bags in different conditions.

Research methods – theoretical (analyzing scientific literature on the research topic), practical (development of the algorithm and its application), evaluation and analysis of the obtained results.

This paper studies the basic principles of neural networks, their varieties and principles of functioning. Existing detection methods and algorithms have been investigated, their working principles, advantages and disadvantages have been considered. Object detection methods that use deep learning and the problems they solve have also been analyzed. Then, as a result of analyzing the task at hand, namely qualitative detection on the image of a person and his bag, a neural network algorithm was developed and its implementation using existing tools was considered. According to this algorithm, the formation of a qualitative dataset was studied to test the performance of the algorithm.

The experiments that were conducted to verify the performance of the detection and classification model were described. Various metrics obtained from the training of the neural network were evaluated. Quantitative and qualitative evaluations are given to illustrate the result of the model in the task of object detection. Based on these metrics, performance on different devices, robustness to data changes and adaptation of the selected model to new conditions were considered.

The developed algorithm can be used as a software tool to improve existing video surveillance systems.