

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра МО ЭВМ**

**РЕФЕРАТ-ОБЗОР ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ**

**Тема: Применение сверточных нейронных сетей для распознавания  
объекта в видеопотоке**

Студентка гр. 3303

\_\_\_\_\_

Ханукашвили В.Д.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Чернокульский В.В.

Санкт-Петербург

2018

## ЗАДАНИЕ

Студентка Ханукашвили В.Д.

Группа 3303

Тема работы : Применение сверточных нейронных сетей для распознавания объекта в видеопотоке

Содержание пояснительной записки:

Представлен обзор предметной области для будущей ВКР

Дата выдачи задания: 00.00.2000

Дата сдачи реферата: 00.00.2000

Студентка

\_\_\_\_\_

Ханукашвили В.Д.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Чернокульский В.В.

## **АННОТАЦИЯ**

Для многих областей жизни и деятельности человека, задача распознавания объектов в видеопотоке является очень актуальной в настоящее время. В данной работе приведен ряд определений, специфичный для данной области, и описаны основные методы распознавания объектов в видеопотоке.

## **SUMMARY**

The problem of recognition of objects in the video library is very relevant at the moment for many areas of human life and activity. This paper presents a number of definitions specific to this area, and describes the basic methods of recognition of objects in the video stream.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Методы распознавания объектов	6
1.1. Детерминированные методы	6
1.2. Вероятностные методы	6
1.3. Нейросетевые методы	7
1.4. Комбинированные методы	7
Заключение	9
Список использованных источников	10

## **ВВЕДЕНИЕ**

Компьютерное зрение является динамично развивающимся направлением современной науки, востребованным в различных областях, начиная с интеллектуальных человеко-машинных интерфейсов, принятия решений роботами и заканчивая системами автоматического контроля на производстве. Неотъемлемой частью компьютерного зрения является распознавание образов, решающее задачу определения принадлежности входного изображения к одному из хранимых эталонных изображений объектов.

Видеоаналитика – технология, использующая методы компьютерного зрения для автоматизированного получения различных данных на основании анализа последовательности изображений, поступающих с видеокамер в режиме реального времени или из архивных записей.

Под задачей обнаружения динамических объектов понимается задача обнаружения и выделения изменяющихся участков изображения в последовательности кадров. Соответственно, под обнаружением определённого объекта понимается выбор одного или нескольких обнаруженных динамических объектов, которые имеют некоторые схожие признаки с заданным объектом поиска - эталоном. Признаки выбираются согласно алгоритму.

В рамках данной работы будет сделан краткий обзор разновидностей существующих методов распознавания объектов.

# 1. МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ

Методы обнаружения и слежения можно разбить на следующие группы:

- детерминированные методы;
- вероятностные методы;
- нейросетевые методы;
- комбинированные методы

В данных методах, объект слежения в последовательности кадров воспринимается по-разному:

- объект с неизменяющимися признаками;
- объект с изменяющимися признаками.

## 1.1. Детерминированные методы

Детерминированные методы выдают уникальный и предопределённый результат для заданных входных данных. Детерминированные методы рассматривают объект слежения, как объект с неизменяющимися признаками. Эти методы можно разделить на группы:

- методы поиска оптического потока;
- методы поиска особенных точек;
- методы поиска по шаблону.

Методы поиска оптического потока основаны на вычислении разреженного оптического потока. Эти методы строят векторное поле скоростей выделенных точек (пикселей изображения).

Методы поиска особенных точек основаны на вычислении характерных особенностей на изображении и на нахождении соответствия между ними в видеопоследовательности.

Методы поиска по шаблону не имеют этапа обучения (методы без учителя). Эти методы вычисляют набор признаков на одном заданном изображении с объектом для поиска. Методы поиска по шаблону имеют сложный этап обнаружения объекта.

## 1.2. Вероятностные методы

Вероятностные методы воспринимают объект с изменяющимися признаками в последовательности кадров. Эти методы используют подход, основанный на понятии пространства состояний. Считается, что движущийся объект имеет определенное внутреннее состояние, которое измеряется на каждом кадре. В простейшем случае под состоянием понимается положение объекта на изображении. Чтобы оценить следующее состояние объекта, требуется максимально обобщить полученные измерения, т.е. определить новое

состояние при условии, что получен набор измерений для состояний на предыдущих кадрах. Типичными примерами таких методов являются методы на базе фильтра Кальмана и фильтра частиц

Вероятностные методы слежения позволяют предсказывать состояние объекта на изображении, не сохраняя все данные о предыдущих состояниях; позволяют воспринимать объект с изменяющимися признаками в видеопоследовательности; устойчивы к зашумлению изображения, к изменению ряда характеристик изображения объекта: яркость, поворот, масштабирование. Вероятностные методы применяют на практике в качестве дополнительных методов для повышения устойчивости к изменению изображения объекта.

### **1.3. Нейросетевые методы**

В нейросетевых методах объект в видеопотоке может рассматриваться одновременно с изменяющимися и неизменяющимися признаками. В этих методах неотъемлемой частью является этап обучения нейронной сети. Обучать сеть необходимо под каждый тип задач. Существуют различные виды нейронных сетей:

Классическая нейронная сеть - Основная идея, лежащая в основе нейронных сетей – это последовательное преобразование сигнала, параллельно работающими элементарными функциональными элементами, нейронами. Основным принцип настройки нейронной сети заключается в применении оптимизационных методов к минимизации среднеквадратичной ошибки, как следствие – склонность к переобучению.

SNoW (Sparse network of Winnows) – особый вид нейронной сети. Вектор признаков полагается бинарным. Сеть состоит из двух (по числу возможных классов) линейных нейронов, связанных с компонентами вектора признаков. Классификация проходит по принципу победитель забирает всё.

Сверточные нейронные сети – представляют собой специальный вид нейронных сетей, используемый для задач компьютерного зрения и обработки изображений. Сверточные сети представляют собой вариацию архитектуры многослойного перцептрона, и включают в себя сверточные слои, слои подвыборки (субдискретизации), и полносвязные слои.

### **1.4. Комбинированные методы**

Особенность комбинированных методов заключается в том, что они состоят из нескольких методов, комбинируя методы по наивысшим показателям разных критерий. Такие методы более устойчивы к шуму, к различным видам искажений объекта.

Комбинированные методы могут сочетать в себе детерминированные, вероятностные, нейросетевые методы. Комбинированные методы можно разбить на две группы: методы с учителем, например - Метод Виолы-Джонса, и методы без учителя, например - Метод TLD



## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В данной работе были перечислены области, в которых используется распознавание объектов. Приведены и кратко описаны современные методы распознавания объектов в видеопотоке. Исходя из проведенного обзора, на данный момент, нет возможности объяснить, почему в качестве основного метода распознавания объектов в видеопотоке, был выбран именно метод с использованием сверточных нейронных сетей. Но это будет понятно после проведения сравнительного анализа данного метода с его аналогами, что планируется быть выполненным в ближайшее время.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анштедт, Т. Видеоаналитика: мифы и реальность. Издательство: Security Focus, 2012 г. 176 с.
2. Roth, P.M. Survey of Appearance-Based Methods for Object Recognition. Издательство: Graz University of Technology, Austria, January, 2008г. – 68 с.
3. Ле Мань Ха. Свёрточная нейронная сеть для решения задачи классификации. Издательства: ТРУДЫ МФТИ, 2016г.
4. Е.Ю. Минаев. Трекинг объектов в видеопотоке на основе сверточных нейронных сетей и фрактального анализа. Издательство: ИТНТ, 2018 г.
5. Свёрточные сети (convolutional neural networks, CNNs) .  
URL: [http://www.machinelearning.ru/wiki/images/1/13/Dl17\\_Osokin\\_Convnets.pdf](http://www.machinelearning.ru/wiki/images/1/13/Dl17_Osokin_Convnets.pdf)  
(дата обращения: 04.12.2018).