

## Барков Михаил

### Вскрытие объектов на кадрах видеопотока

#### Цель

Создать framework, выполняющий задачу вскрытия объектов на кадрах видеопотока.

Framework не должен требовать от пользователя знания алгоритмов, на основе которых работает используемая функция, но при этом нужно оставлять пользователю как можно больше вариативности. Пользователь сможет, меняя параметры функций, подбирать лучшее решение.

#### Анализ осуществимости

##### Математическая модель

В первом приближении, объект - это многоугольник. Под такое определение попадает большая часть "рукотворных" объектов, не являющихся ландшафтом (машины, дороги, поля, дома и т.д.), а большая часть "естественных" (деревья, реки, камни и т.д.) нет. Задачу можно сформулировать как поиск многоугольников на изображениях.

##### Метод

Поиск многоугольников - это поиск отрезков и преобразование групп отрезков в многоугольники.

Задачу поиска прямых, отрезков и любых аналитически заданных примитивов на изображении решает Преобразование Хафа.

Алгоритм применяется к бинарному изображению, поэтому перед применением Преобразования Хафа нужно строить карту границ. Карту границ можно построить, применив, например, Преобразование Собеля.

Оригинальное Преобразование Хафа - достаточно медленный алгоритм, поэтому использовать нужно Вероятностное Преобразование Хафа (РНТ) и Быстрое Преобразование Хафа (FHT).

##### Проблемы

- 1) Шумы на карте границ могут приводить к ложным срабатываниям. Применение Сглаживания Гаусса к изображению перед применением Преобразования Собеля уберёт часть шума, но вместе с шумом могут пропасть границы объекта.
- 2) Строить многоугольники из набора отрезков - сложная задача. В

большинстве ситуаций, отрезки сторон одного объекта не пересекаются, а иногда у многоугольника нет одной из сторон.

Обе эти проблемы нельзя решить для всех ситуаций. Поэтому пользователь должен будет выбрать между "больше ложных срабатываний, но больше найденных объектов" и "меньше ложных срабатываний, но меньше найденных объектов".

Выбранный метод ограничивает разнообразие объектов для поиска. Вскрытие небольших объектов (например, люди, животные и т.д.) будет невозможно при такой постановке задачи. Но чаще всего пользователь заранее знает некоторые свойства объекта, который нужно найти. Если нужно обнаружить автомобиль, нет нужды рассматривать многоугольники со стороной больше ста метров.

### Преимущества

- 1) Задача решается без использования нейронных сетей, поэтому дрон-разведчик может обладать относительно слабым процессором. В условиях роевого применения дронов это важно, т.к. позволит уменьшить цену дронов == увеличить количество дронов == увеличить скорость поиска объектов.
- 2) Кроме этого, слабый процессор потребляет меньше энергии, а это увеличит автономность дронов.

### Вывод

В силу вышеизложенных причин, можно утверждать, что для такого подхода найдётся область применения, где он будет выполнять задачу лучше других алгоритмов.

### План-график

#### Неделя 1

Поиск математической модели и решений с использованием алгоритмов классического компьютерного зрения, для этих моделей.

#### Неделя 2

Реализация прототипов функций, использующих FHT и РНТ.

#### Неделя 3

Изучение подходов к решению задачи, основанных на нейронных сетях.

#### Неделя 4

Разметка датасета.

## Неделя 5

Реализация прототипов функций, основанных на нейронных сетях.

## Неделя 6

Проектирование framework-a. И начало реализации функций для классических алгоритмов

## Неделя 7

Реализация функций, основанных на классических алгоритмах. Начало реализации функций, основанных на нейронных сетях.

## Неделя 8

Реализация функций, основанных на нейронных сетях.

## Неделя 9

Проверка эффективности работы функций framework-a и написание отчёта.

## 10

Резерв.