ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4
СОПРОВОЖДЕНИЕ ОБЪЕКТА НА ВИДЕОПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Цель работы: изучение принципов обработки видео с использованием библиотек OpenCV и dlib в приложении к задаче сопровождения одного объекта на видео.

Теоретические сведения

Видеопоследовательность (видео, видеопоток, видеоряд) – это непрерывная последовательность цифровых изображений F (кадров) $V = \{ F_k \}$, где k – номер изображения в последовательности.

Для осуществления сопровождения необходимо выполнить процедуры обнаружения и локализации. Используются различные формы описания объектов сопровождения:

– одной точкой, характеризующей центр масс объекта или центр минимально возможного прямоугольника, описанного вокруг объекта;

– набором ключевых точек, по которым объект может быть однозначно опознан на последующих кадрах;

– геометрическим примитивом, описанным вокруг объекта (обычно эллипс или прямоугольник);

– внешним контуром объекта;

– набором областей, максимально устойчивым при движении, или всей областью объекта;

– инвариантными характеристиками объекта (такими как текстура, цветовая гамма и др.);

– признаками, формируемыми ИНС.

Разделяют два типа задачи: сопровождение одного объекта (Visual object tracking, VOT) и сопровождение множества объектов (Multiple object tracking, MOT).

Особенности VOT:

– объект обнаружен и локализован на первом кадре;

– другие движущиеся объекты не детектируются ни на первом кадре, ни на последующих и, соответственно, не анализируются при таком типе сопровождения;

– сопровождение одного объекта традиционно выполняется на небольших временных интервалах.

Особенности MOT:

– множество объектов заданных классов или типов обнаруживаются и локализуются на первом кадре и на последующих при появлении новых объектов;

– обнаруженные объекты классифицируются;

– для правильного сопровождения и построения траектории движения выполняется сопоставление объектов на кадрах при их множественном пересечении и скрытии за другими движущимися объектами или объектами фона.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Необходимо программно реализовать VOT-сопровождение объекта на видео с использованием библиотек OpenCV и dlib. Для этого:

1) инициализировать файлы конфигурации, весов и имен классов СНС YOLOv4 для обнаружения объектов на первом кадре;

2) захватить первый кадр видео для обработки и применить СНС для обнаружения объектов;

3) сформировать массивы для хранения признаков объекта: идентификатор, степень уверенности сети и координаты объекта;

4) реализовать сопровождение объекта, который должен быть определен алгоритмически согласно варианту задания с использованием реализованного алгоритма сопровождения (трекера) в библиотеке dlib correlation_tracker. Описание необходимых инструментов из OpenCV и dlib представлено в приложении 4.1, в нем также показаны примеры фрагментов кода для работы с видео.

Варианты заданий:

Вариант 1: обнаруженный на первом кадре легковой автомобиль с наибольшей степенью уверенности.

Вариант 2: обнаруженный на первом кадре легковой автомобиль с наименьшей степенью уверенности.

Вариант 3: обнаруженный на первом кадре грузовой автомобиль с наибольшей степенью уверенности.

Вариант 4: обнаруженный на первом кадре грузовой автомобиль с наименьшей степенью уверенности.

Вариант 5: обнаруженный на первом кадре автобус с наибольшей степенью уверенности.

Вариант 6: обнаруженный на первом кадре автобус с наименьшей степенью уверенности.

Вариант 7: обнаруженный на первом кадре человек с наибольшей степенью уверенности.

Вариант 8: обнаруженный на первом кадре человек с наименьшей степенью уверенности.

Вариант 9: обнаруженный на первом кадре велосипедист с наибольшей степенью уверенности.

Вариант 10: обнаруженный на первом кадре велосипедист с наименьшей степенью уверенности.

Вариант 11: обнаруженная на первом кадре лошадь с наибольшей степенью уверенности.

Вариант 12: обнаруженная на первом кадре лошадь с наименьшей степенью уверенности.

Вариант 13: обнаруженная на первом кадре птица с наибольшей степенью уверенности.

Вариант 14: обнаруженная на первом кадре птица с наименьшей степенью уверенности.

Вариант 15: обнаруженный на первом кадре мотоциклист с наибольшей степенью уверенности.