

СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ СО ВСТРОЕННОЙ ВИДЕОАНАЛИТИКОЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Наливайко С.И.

Вишняков В.А. – д.т.н., профессор

Современные системы видео аналитики работают с видеопотоком в реальном времени или из архива. Для детектирования движения, распознавания объектов, создания трека движения необходимо создать фон, с помощью которого можно определить инварианты и меняющиеся пиксели в кадрах. После того, как разностный кадр сформирован, на нем видны белые объекты на черном фоне[1]. Для соотнесения одного объекта между собой на разных кадрах возможно использование различных характеристик, хранящихся в метаданных текущего и предыдущего фреймов. При этом самой важной характеристикой является таймстамп кадра, с помощью которого можно формировать цикл. Возможно возникновение ситуации, когда один объект перекрывает другой, но благодаря трекингу движения и истории этих движений, можно разделить эти объекты и воспринимать их как разные. Важным моментом является попарное сравнение одновременных фреймов с камер, для дальнейшего сшивания их панораму и построению на основе этих цилиндрических кадров видеоанализа потока изображений. Происходит определение инвариантных характеристик соседних изображений. Это достигается с помощью выявления особых точек и их дескрипторов. Особая точка m – точка, которая является изображением окрестности, которой $o(m)$ можно отличить от окрестности любой другой точки изображения $o(n)$ в некоторой другой окрестности особой точки $o_2(m)$ [1].

Для обнаружения особых точек есть несколько алгоритмов, обратим внимание на два из них:

- Speeded Up Robust Features (SURF)
- Scale Invariant Feature Transform (SIFT)

Алгоритм SIFT позволяет определять особые точки в виде капель, так как они инвариантны ко всем преобразованиям. Структуры такого вида являются самыми сложными, высокоуровневыми среди всех видов форм особых точек, и поэтому обеспечивают устойчивое их обнаружение. Одним недостатком SIFT является его вычислительная сложность, что ограничивает его применение в режиме постобработки [2].

Метод SURF решает две задачи – поиск особых точек изображения и создание их дескрипторов (описательного элемента, инвариантного к изменению масштаба и поворота). Кроме того, сам поиск ключевых точек тоже должен обладать инвариантностью, т.е. повернутый объект сцены должен обладать тем же набором ключевых точек, что и образец. Данный метод ищет особые точки с помощью матрицы Гессе. Детерминант матрицы Гессе (т.н. гессиан) достигает экстремума в точках максимального изменения градиента яркости. Матрица Гессе инвариантна к повороту кадра, но не инвариантна к масштабу. В связи с этим в методе SURF используются разномасштабные фильтры для нахождения гессианов. Для каждой ключевой точки считается градиент и масштаб. Градиент в точке вычисляется с помощью фильтров Хаара. Размер фильтра берется равным $4s$ (где s – масштаб особой точки), а черные области имеют значение «-1», а белые «+1».

Итоговая последовательность всегда обладает ложными соответствиями. Для удаления ложных соответствий применяется метод согласования случайных выборок RANSAC (англ. Random Sample Consensus). Метод RANSAC - вероятностный метод, в котором определяется минимальная погрешность между парами точек, после чего вычисляются коэффициенты матрицы перспективного преобразования H размерности 3×3 (матрица гомографии) методом прямого линейного преобразования DLT (англ. Direct Linear Transformation). Решается система линейных алгебраических уравнений, в результате определяются 8 коэффициентов (параметров DLT), показывающих связь между системами координат плоскостей двух изображений [2].

Разрабатываемая информационная система будет основываться на технологии «клиент-сервер». В виду задачи кроссплатформенности приложения наше приложение будет web-приложением. В виду того, что нами была выбрана архитектура «клиент-сервер» и web-приложение, серверная часть будет написана на языке Java. Вторым языком программирования, позволяющим разрабатывать web-приложения на стороне сервера, был выбран Python.

Список использованных источников:

*56-я Научная Конференция Аспирантов, Магистрантов и Студентов БГУИР, Минск,
2020*

1. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения / Ю. В. Визильтер, С. Ю. Желтов, А. В. Бондаренко и др. М.: Физматкнига, 2010 - 672с
2. Herbert Bay, Tinne Tuytelaars, Luc Van Gool, "SURF: Speeded Up Robust Features". Proceedings of the ninth European Conference on Computer Vision, pp. 404 – 417, 2006..

56-я Научная Конференция Аспирантов, Магистрантов и Студентов БГУИР