**Сегментация на основе вычитания изображения фона.**

Которые формируется путем осреднения последних кадров видеопоследовательности и последних абсолютных отклонений кадров от фоновых изображений соответственно.

Причем обновление происходит только теми участками кадров, где нет движущихся объектов.

Результатом сегментации является бинарное изображение, построенное на основе полученной модели фона.

**Использование порога фоновой части.**

Одним из способов улучшения результатов работы данного метода сегментации является использование порога фоновой части.

Основная идея данного метода заключается в предположении, что изображение, являющееся результатом вычитания среднего фонового изображения из изображения текущего кадра, содержит два относительно однородных по яркости класса точек, принадлежащих объекту и фону соответственно. Поэтому на гистограмме яркостей наблюдается межмодовая впадина, в которой и устанавливается порог фоновой части изображения.

**Компенсация движений камеры.**

При решении задачи обнаружения и слежения часто бывает невозможным обеспечить надежную механическую стабилизацию датчика изображений, в следствие чего возникают геометрические преобразования изображений.

В качестве метода оценки параметров геометрических преобразований был выбран метод на основе использования опорных элементов.

В качестве самих опорных элементов использовались угловые особые точки, найденные детектором Харриса.

Оценка смещений опорных элементов осуществлялась с помощью вычисления оптического потока методом Лукаса-Канаде.

**СЛАЙД!**

Из данных изображений можно заключить, что учет движений камеры играет крайне важную роль в случае невозможности механической стабилизации датчика изображений.

**Классификатор на основе случайного леса решений.**

В качестве детектора был использован классификатор на основе случайный лес решений.

Случайный лес состоит ансамбля классификаторов, представляющих собой деревья решений. Классификация примера всем ансамблем осуществляется путем невзвешенного голосования отдельных деревьев.

Обучающая выборка представляет собой совокупность векторов признаков и меток классов .

Построение каждого дерева ансамбля осуществляется на основе бутстреп выборки , то есть выборки с возвращением, того же объема, что и исходная обучающая выборка.

Алгоритм построения дерева решений основан на идее рекурсивного разбиения обучающей выборки на две более однородные подвыборки с помощью одного из признаков. Ключевой особенностью случайных лесов является то, что при расщеплении вершин деревьев используются все признаков вектора , а только их случайное число . При этом правило разбиение выбирается так, чтобы минимизировать «загрязненность» вершины, т.е. обеспечить в каждой подвыборке максимальное число прецедентов одного класса.

**Обучение в режиме реального времени.**

Так как при обучении в режиме реального времени невозможно обеспечить наличие всей обучающей выборки до начала классификации примеров, последовательно поступающие данные моделируются при помощи распределения Пуассона.

Каждый кадр на этапе сегментации разделяется на некоторое число непересекающихся областей. На каждую область накладывается масштабированный до ее размеров шаблон, состоящий из признаков Хаара. При этом каждое дерево ансамбля имеет свой собственный шаблон признаков, который генерируется случайно на этапе инициализации классификатора.

По вычисленным значениям векторов признаков для каждого дерева строятся обучающие последовательности . После чего каждое дерево обучается на каждом примере из обучающей последовательности ровно раз. Где - число, генерируемое с помощью распределения Пуассона с параметром .

**Вероятность ошибочной классификации.**

– метод оценки вероятности ошибочно классификации, основанный на классификации некоторого вектора , используя только те деревья случайного леса, которые строились по выборкам, не содержащим .

Используя данную оценку было проведено исследование зависимости вероятности ошибочной классификации от числа деревьев в ансамбле.

Из графиков можно заключить, что обучение классификатора на однородных примерах приводит к монотонному уменьшению ошибки классификации от кадра к кадру. При этом для решения конкретной задачи число деревьев в ансамбле следует выбирать таким образом, чтобы обеспечить требуемую точность классификации при минимальном числе деревьев.

**Результаты обучения классификатора.**

При изменении обстановки окружающей сцены, происходит рост вероятности ошибочной классификации. Стоит отметить, что полученная вероятность ошибки убывает с течением времени, так как классификатор начинает обучаться на примерах с новой обстановкой сцены. При длительном периоде работы классификатора вероятность его ошибки достигает некоторого предельного значения, которое сохраняется при изменении окружающей обстановки сцены и параметров отслеживаемого объекта.

**Результат использования детектора.**

Из графика можно видеть, что предложенный в метод решения задачи долгосрочного слежения показал устойчивость к изменениям окружающей обстановки сцены, перекрытию объекта слежения другими объектами и исчезновению отслеживаемого объекта из области наблюдения. Рост ошибки классического метода решения задачи слежения на промежутке между точками 1 и 2 вызван неспособностью метода правильно определять координаты цели при изменении освещенности сцены и перекрытии объекта слежения другими объектами. Бесконечный рост ошибки, начинающийся с точки 3, вызван тем, что данный метод неспособен находить цель заново в случае ее исчезновения из области наблюдения. Рост ошибки предлагаемого метода долгосрочного слежения (точка 4) вызван тем, что детектор не способен моментально находить объект, ранее исчезнувший из области наблюдения, из-за сильного изменения его размеров.