

Е.О. Баранова

Научный руководитель: ст. преподаватель кафедры ИС А. В. Терехин
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23
gothiclolita.baranova@yandex.ru

Разработка программы «Детектор дыма»

В настоящее время наиболее распространенными методами обнаружения дыма и огня в помещениях являются видеосистемы со встроенным специальным модулем. Несмотря на большое количество разнообразных научных статей по данной тематике, задача визуального детектирования дыма по-прежнему остается необычной. Одним из путей решения такой задачи является разработка теоретической базы для построения, исследования и реализации методов, позволяющих наиболее эффективно детектировать дым в видеоматериалах.

В связи с большим распространением камер видеонаблюдения появилась возможность встраивать модули визуального обнаружения дыма и огня в существующие видеосистемы. Детектирование дыма по видеосистеме с модулем имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными методами:

- возможность обнаружения дыма даже на открытых пространствах, где методы химического анализа не могут принести пользу;
- практически мгновенная реакция на появление опасной ситуации: обнаружение дыма происходит в момент его возникновения;
- возможность точного определения месторасположения очага возгорания.

Новые решения выступают в качестве противопожарной системы, предназначенной для наблюдения за открытыми местностями, где не применяются традиционные системы. Детектирование дыма может поставляться как в качестве компонента системы видеонаблюдения, так и в форме отдельного элемента.

Ранее обнаружение дыма на открытых пространствах крайне важно, поскольку дым становится видимым раньше пламени. В настоящее время в различных областях получили широкое распространение системы видеонаблюдения. Поэтому детектирование дыма на основе видеоизображений можно считать эффективным и недорогим способом для обнаружения задымлений и пожаров.

Существуют различные алгоритмы обнаружения дыма, которые называются следующим образом: обнаружение дыма на основе гистограмм, временной анализ областей задымления, методика с применением эвристических правил и гибридный подход, комбинирующий эти методы.

В данной работе рассматривается гибридный метод визуального детектирования дыма, который основывается на методах пространственной и временной кластеризации детектированных блоков в видеопоследовательностях. Включает в себя нахождение на последовательных кадрах областей задымления и их выделение. Данная проблема является актуальной, поскольку урон от пожаров имеет высокий показатель, как по материальному ущербу, так и по человеческим жертвам.

Преимуществом этого метода является способность отслеживать и разделять области задымления от различных источников, и, наоборот, объединять найденные области задымления, даже если они разделились в процессе горения.

Для дальнейшей обработки и удаления граней из изображения, прошедшего текстурную сегментацию, полученное изображение подвергается бинаризации на основе адаптивного порога T :

$$T = \frac{I_{max} - I_{min}}{2}$$

где I_{max} – глобальное значение максимума общей интенсивности пикселей изображения; I_{min} – глобальное значение минимума общей интенсивности пикселей изображения. Общая интенсивность рассчитывается как среднее арифметическое интенсивностей по трем каналам цветовой модели RGB:

$$I = \frac{I_R + I_G + I_B}{3}$$

Литература

1. Learning OpenCV. URL: <http://www.locv.ru>.
2. Левтин К. Э. Детектирование дыма в видеопоследовательностях на основе блочного анализа и вейвлет-преобразований // Цифровая обработка сигналов и ее применение : материалы 12-й Междунар. конф. и выст. В 2 т. Т. 2. М., 2010. С. 110–107.
3. Левтин К. Э. Детектирование дыма в видеопотоках на основе вейвлет-преобразования // Решетневские чтения : материалы XIII Междунар. науч. конф. / Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. В 2 т. Ч. 2. Красноярск, 2009. С. 514–515.