

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.932.2

Лагодич
Юрий Владимирович

Система удалённого мониторинга с использованием датчиков движения

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра информатики и вычислительной техники
по специальности 1-40 81 01 – «Информатика и технологии разработки
программного обеспечения»

Научный руководитель
Сиротко С.И.
Кандидат физико-математических наук,
доцент

Минск, 2018

Библиотека БГУИР

Нормоконтроль

ВВЕДЕНИЕ

Данная научная работа посвящена вопросам обработки графической информации, где входные данные представляются в виде изображений с камер видеонаблюдения, а в качестве результата, после автоматического программного анализа, предоставляется информация о наличии или же отсутствии движения в кадре в определённый момент времени.

Цель данной работы – изучение существующих алгоритмов распознавания движения на основе предоставляемого видеоряда, а также разработка собственного алгоритма с использованием методов и подходов, которые позволили бы превзойти эффективность работы алгоритмов текущего времени.

Задачи работы:

- изучение литературы по данной тематике;
- изучение существующей продукции на потребительском рынке;
- поиск теоретических решений для улучшения текущих реализаций;
- реализация эффективного алгоритма на основе теоретических решений;
- реализация аппаратно-программного комплекса удалённого мониторинга на основе полученного алгоритма с дальнейшей оценкой эффективности результата.

Объект исследования – обработка графической информации с помощью алгоритмов-детекторов движения.

Предмет исследования – алгоритм для камер видеонаблюдения, которые по-умолчанию не оснащены каким-либо датчиком движения, на основе анализа данных видеоряда, сообщать о наличии движения в кадре, фактически программно модифицируя их до датчиков движения.

Если посмотреть на задачу распознавания движения в общем, то окажется, что она базируется целиком на анализе колебания волн различного характера. Однако, не следует забывать, что ту же самую задачу могут выполнять и вполне обычные для нас устройства, которые мы не могли бы сходу представить в данной роли.

Подобным устройством будет являться видеокамера, которая, тем или иным способом, представлена современному обществу в виде модуля на телефоне, веб-камерой, уличными видеокамерами вдоль проспектов и прочими многочисленными устройствами с возможностью записи видео.

Эти устройства базируются на анализе световых волн в видимом диапазоне для человеческого глаза. И если они, как и любые датчики движения, основаны на анализе волн, в частности света и звука, то почему бы не воспользоваться этой особенностью и не воплотить недостающий механизм анализа движения в видеоряде с помощью специального алгоритма, что позволило бы с

минимальными затратами ресурсов получить датчик движения в рамках практически любой произвольной видеокамеры?

Конечно, на текущий момент до этой идеи уже дошли многие коммерческие компании, однако существующие реализации имеют определённые недостатки, которые представлены для потребителя обычно простейшим попиксельным сравнением участков изображения с нахождением так называемого «Расстояния Хэмминга» в виде числа изменившихся пикселей между двумя изображениями где существенное изменение принимается за движение в кадре.

Я предлагаю рассмотреть решение этой задачи определения движения в кадре на основе использования алгоритмов хэширования, которые, в своём первоначальном виде, не имеют ничего общего с обработкой изображения и его анализом, однако на основе которых, при специальных модификациях, можно получить быстрый, эффективный и нетребовательный к ресурсам алгоритм, который может быть использован также и в смежных областях, связанных с графикой.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Данная диссертация имеет название «система удалённого мониторинга с использованием датчиков движения» посвящена подробному и пошаговому изложению о том, как создать с нуля датчик движения на основе совершенно любой видеокамеры, которая, с помощью специально разработанных для этого алгоритмов, станет целым аппаратно-программным комплексом для определения движения по анализу отснятых кадров.

Научная работа состоит из трёх значимых глав, которые будут повествовать о создании системы мониторинга:

1) *Теоретическая часть.* Общее введение в предметную область. Необходимый минимум для понимания идей и решений, которые будут применены в данной работе. Описание датчиков движения, их типы, области применения.

2) *Алгоритм.* Подробное описание создания алгоритма с самого нуля. Детальная реализация с объяснением всех моментов, которые могут вызывать сомнения или вопросы. Реализация данного алгоритма будет также приведена в виде программного кода в приложении А в рамках текущей научной работы.

3) *Удалённый мониторинг.* Было бы невозможно продемонстрировать разработанный алгоритм из предыдущей части, а также сделать на основе этого вывод об эффективности, без какого-либо демонстрационного приложения. В данном случае в качестве такого приложения будет выступать программный комплекс по удалённому мониторингу движения на основе настоящей видеокамеры с использованием разработанного алгоритма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данной научной работы была определена предметная область системы удалённого мониторинга с использованием датчиков движения, её применение при разработке аппаратно-программных средств подобного рода, а также польза от разработки самой системы мониторинга.

На основе теоретической части и анализа датчиков движения волн различной природы был выбран аппаратный подход, необходимый для дальнейшей реализации программного комплекса с участием алгоритмов хэширования и видеозаписывающих устройств.

Был реализован алгоритм, который наделяет видеозаписывающие устройства программной возможностью определения наличия движения по автоматическому сопоставлению нескольких кадров одного видеоряда с использованием алгоритмов хэширования, что делает произвольное видеозаписывающее устройство датчиком движения.

На основе полученных сведений о конкурентах на рынке аппаратно-программного обеспечения подобного рода было сформировано два подхода для практической разработки аппаратной части системы удалённого мониторинга с дальнейшей практической реализацией.

На основе сформированных подходов был реализован прототип устройства на основе материнской платы и модулей расширения общего назначения.

Было построено демонстрационное приложение, которое показывает удобство и эффективность использования системы удалённого мониторинга с использованием алгоритмов хэширования, сочетая в себе гибкость настройки для большого перечня устройств записи.

Часть исходного кода представлена в приложении А и может быть использована для дополнительного понимания принципов работы алгоритмической части данного комплекса удалённого мониторинга.

Проведено обоснование разработки данного аппаратно-программного средства и необходимость его применения как для физических лиц, для и для коммерческих организаций. Полученные выводы показали, что разработанный проект является практически целесообразным и эффективным и может быть использован в других областях, связанных с задачами обработки, хранения и поиска среди больших коллекций графической информации.

Таким образом, поставленная для магистерской диссертации задача решена в полном объёме, аппаратно-программное средство разработано с учётом всех требований спецификации.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

- 1) Программная реализация детекторов движения с применением удалённого мониторинга. 53-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, 2017 г.

Библиотека БГУИР