

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Диссертация посвящена разработке микрокомпьютерной системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект.

Актуальность исследования. С каждым годом решений с применением IP камер увеличивается. Была предпринята попытка найти доступное средство централизованного управления средним количеством IP камер. Которое могло бы без проблем работать на разных платформах, без не нужного перекодирования видеопотока с возможностью подключения внешних устройств контроля. К сожалению, такое решение найти не удалось.

Микрокомпьютерная система обнаружения несанкционированного проникновения на объект разрабатывается с учетом всех этих требований.

Объект исследования – программный видеосервер.

Предмет исследования – принцип работы с видеопотоками.

Цель исследования – разработка микрокомпьютерной системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект.

Задачи исследования:

- 1) Разработать общий принцип работы будущего устройства, его структурную, функциональную и принципиальную схемы.
- 2) Разработать алгоритм детектирования движения.

Методы исследования:

- 1) Натуральный эксперимент.

Новизна полученных результатов. Разработан алгоритм детектирования движения и общий принцип работы.

Достоверность и обоснованность результатов работы. Корректная работа программы подтверждена в ходе работы программы.

Личный вклад автора. Автор разработал общий принцип работы будущего устройства и написал основную часть программного кода.

Основные положения работы, выносимые на защиту:

- 1) Проблематика;
- 2) Принцип работы устройства;
- 3) Структурная, функциональная и принципиальная схема;
- 4) Результат работы программы

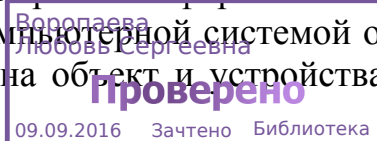
Апробация. Материалы диссертации докладывались на 45-й (2016 г.) научно-технической конференции аспирантов и студентов (г. Комсомольске-на-Амуре) 2 доклада.

Структура и объём магистерской диссертации:

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и списка используемой литературы. Работа изложена на XX страницах машинописного текста, библиография включает 4 наименования.

В первой главе ставится задача разработки кроссплатформенного программного обеспечения для управления микрокомпьютерной системой обнаружения несанкционированного проникновения на объект и устройства аппаратного контроля доступа.

Рассматривается структурная и функциональная схема.



Структурная схема представлена на рисунке 1. Основным элементом здесь является сервер. Его основные функции - это передача видеопотоков с



Рисунок 1 – Структурная схема

камер клиенту, детектирования движение объектов наблюдения, передача сообщений клиенту. В качестве аппаратной реализации может выступать любой компьютер с unix-подобной операционной системой либо Windows т.к. программный код является кроссплатформенным.

Клиент для персонального компьютера представляет собой графический интерфейс пользователя. Ее основные функции – это осуществлять связь с сервером, а именно: идентификация пользователя, добавление новых и удаление ненужных видеопотоков из базы, прием сообщений с сервера, отображать полученные видеопотоки и сообщения. Клиентская часть также проектируется кросс платформенной, и может запускаться на любой unix-подобной операционной системой либо Windows.

Устройство аппаратного контроля выполнен пот типу «электронный кодовый замок». Он позволит быстро активировать и деактивировать систему на месте. Он должен будет состоять из наборной цифровой панели и считывателя RFID меток. Также имеется возможность подключения дополнительного источника питания для безопасности.

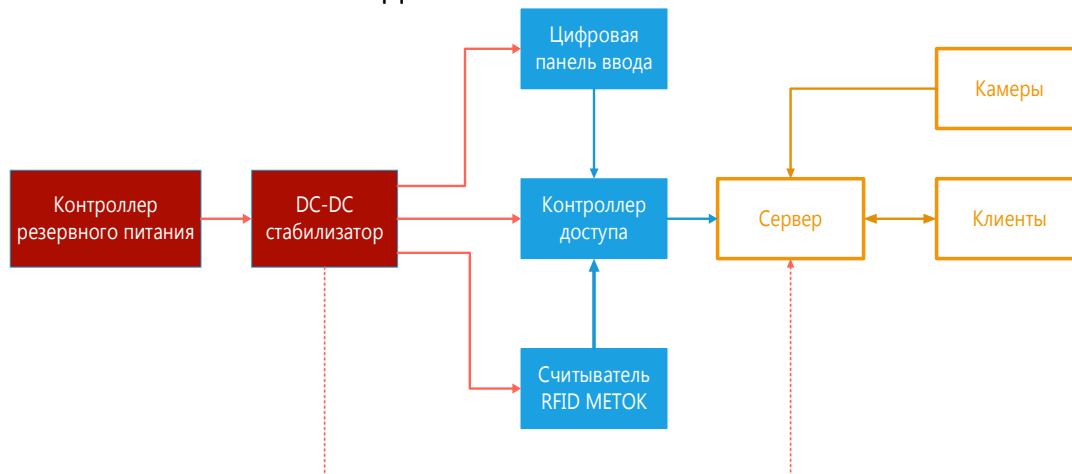


Рисунок 2 – функциональная схема

Функциональная схема представлена на рисунке 2, как видно это – большое устройство которое предоставляет возможность включать и отключать микрокомпьютерную систему обнаружения несанкционированного проникновения на месте. Что-бы исключить постороннее вмешательство оно представляет собой «кодовый замок».

Блоки, выделенные красным цветом, отвечают за стабильное бесперебойное питание. Они также могут снабдить серверный ПК если в качестве него используется маломощная платформа (Cubiboard, Jetson TK1, MinnowBoard). Синим цветом отмечены блоки, которые отвечают непосредственно за управление сервером (оранжевый блок).

Во второй главе рассматривается программная часть сервера и клиента. Основные функции серверного ПО - это передача видеопотоков с камер клиенту, детектирования движение объектов наблюдения, передача сообщений клиенту.

Серверная части программы

Структура программы представлена на рисунке 3. Как видно серверная программа состоит из трех классов и функцией main, которая является точкой входа в программу.

Класс MyServer – это основной класс сервера. Он обрабатывает сообщения от клиентов, регулирует процессы обработки видео.

Класс MyThread – это класс, отвечающий за связь с клиентскими приложениями. Каждый экземпляр этого класс работает в отдельном потоке. Это позволяет одновременно обрабатывать запросы от нескольких клиентов. Класс Video – это класс где происходит обработка видео потока, а именно детектирование движение.

Класс Video отвечает за детектирование движений в видеопотоках с IP камер. Он состоит из трех методов, включая конструктор. Конструктор подготавливает объекты, которые будут участвовать в процессе детектирования движения.

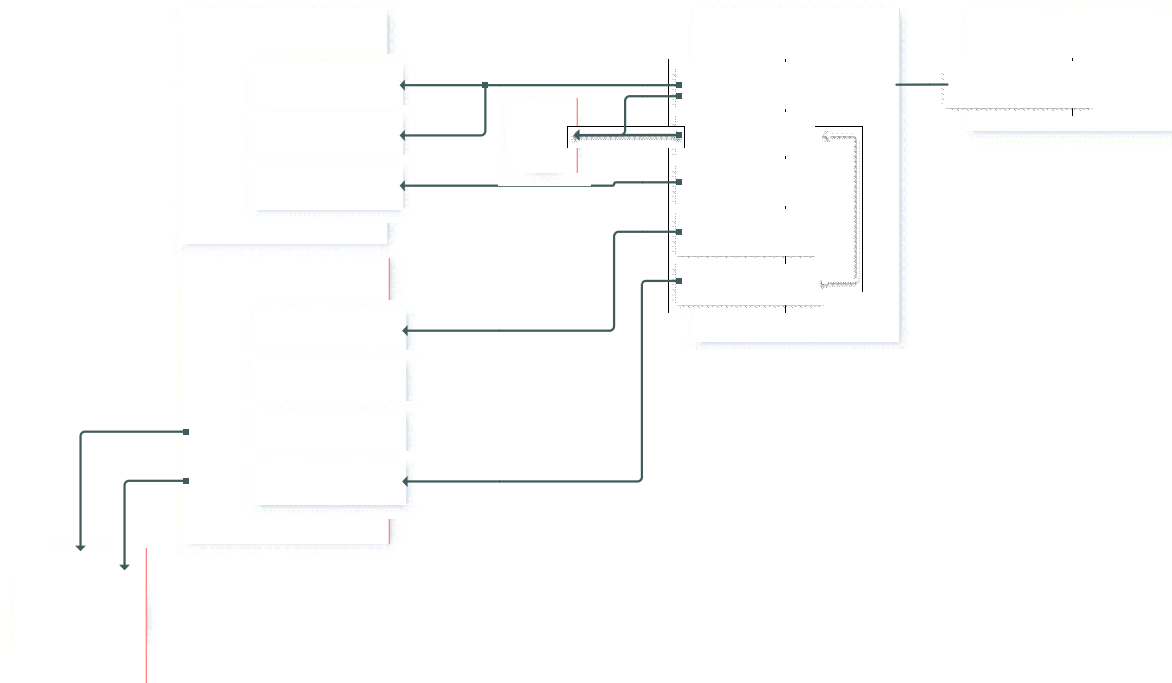


Рисунок 3 – Структура серверной программы

Дилатация (морфологическое преобразование) – свертка изображения или выделенной области изображения с некоторым ядром. Ядро может иметь произвольную форму и размер. При этом в ядре выделяется единственная ведущая позиция (anchor), которая совмещается с текущим пикселем при вычислении свертки. Во многих случаях в качестве ядра выбирается квадрат или круг с ведущей позицией в центре. Ядро можно рассматривать как шаблон или



Рисунок 4 – Результат применение алгоритма MOG

маску. Применение дилатации сводится к проходу шаблоном по всему изображению и применению оператора поиска локального максимума к интен-

ностям пикселей изображения, которые накрываются шаблоном. Такая операция вызывает рост светлых областей на изображении. Результат этого преобразования представлена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Результат применение "Дилатация"

Эрозия (морфологическое преобразование) – обратная операция. Действие эрозии подобно дилатации, разница лишь в том, что используется оператор поиска локального минимума, серым цветом залиты пиксели, которые станут черными в результате эрозии. Результат этого преобразование представлена на рисунке 6.

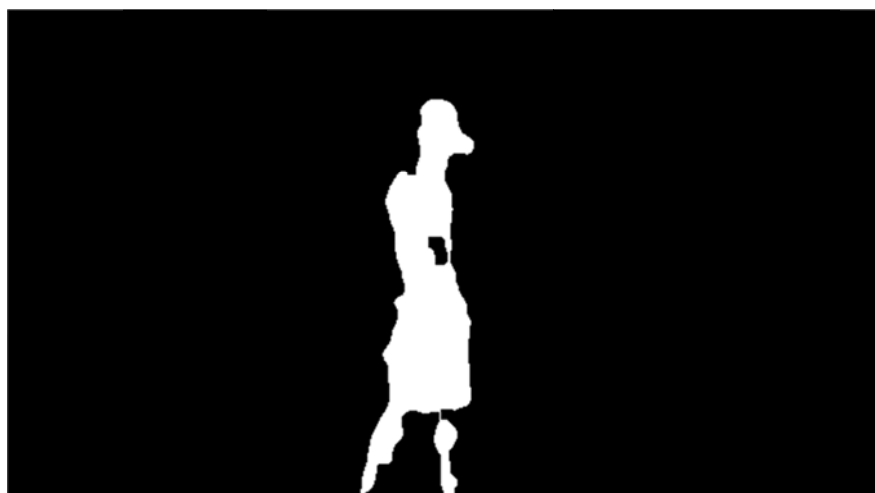


Рисунок 6 – Результат применение «Эрозия»

Клиентская части программы

Основные функции клиентской части программы – это осуществлять связь с сервером, а именно: идентификация пользователя, добавление новых и удаление ненужных видеопотоков из базы, прием сообщений с сервера, отображать полученные видеопотоки и сообщения.

Программа, являющаяся клиентом, взаимодействует с сервером, используя определённый протокол. Она может запрашивать с сервера какие-

либо данные, манипулировать данными непосредственно на сервере, запускать на сервере новые процессы и т. п. Полученные от сервера данные клиентская программа может предоставлять пользователю или использовать как-либо иначе, в зависимости от назначения программы. Программа-клиент и программа-сервер могут работать как на одном и том же компьютере, так и на разных. Во втором случае для обмена информацией между ними используется сетевое соединение. Структура клиентской программы представлена на 7 рисунке.

Клиентская программа состоит из четырех классов. Где класс `mainWindow` служит для инициализации фреймворк JavaFX. Каждому Java-приложению требуется точка входа, чтобы система Java virtual machine знала, откуда начать выполнение кода. Такой точкой входа служит метод `main()`. Объекты предметной области обычно не имеют методов `main()`, но, по крайней мере, один класс в каждом приложении должен его иметь. Точкой входа в JavaFX-приложение служит Java-класс, расширяющий абстрактный класс `javafx.application.Application` и содержащий метод `main()`

Класс `mainWindowController` является основным классом, он управляет основными процессам в клиентской части программы.

Класс `VideoSocket` – это класс, отвечающий за связь с серверными приложениями.

Класс `Camera` воспроизводит видео потоки с камер. Экземпляр этого класса создается на каждый видеопоток.

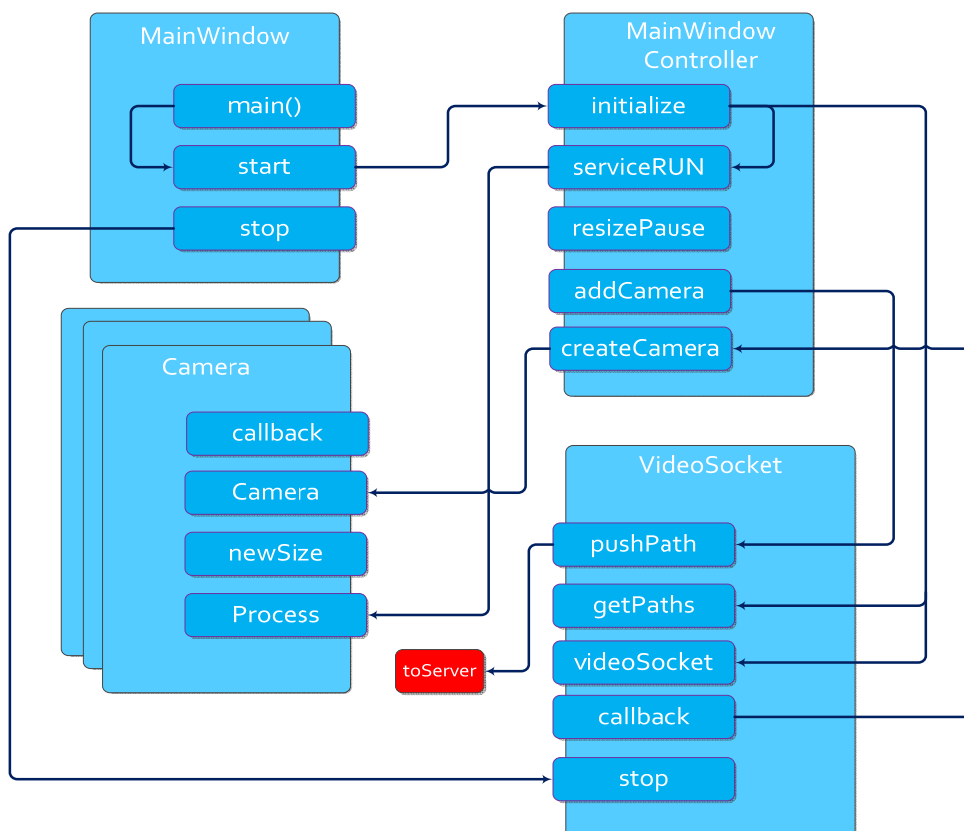


Рисунок 7 – Структура клиентской программы

Третья глава рассматривает аппаратный модуль контроля доступа. Это – небольшое устройство которое предоставляет возможность включать и отключать микрокомпьютерную систему обнаружения несанкционированного проникновения на месте. Чтобы исключить постороннее вмешательство оно представляет собой «кодовый замок».

Заключение

В магистерской диссертации частично разработано кроссплатформенное программное обеспечение способное работать с видеопотоками от IP камер. Реализована функция детектирования движений. Также разработан модуль аппаратного контроля, состоящий из микроконтроллера ATmega, модуля считывания RFID меток, матричной клавиатуры и стабилизатора напряжения.

Приведены структурная, функциональная схема и принципиальная схема модуля аппаратного контроля.