

РЕАЛИЗАЦИЯ ВЕБ-СЕРВИСА ДЛЯ РАБОТЫ С КАМЕРОЙ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Пархоменко А. И.

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

Луцик Ю. А. – канд. техн. наук, доцент

Данная работа посвящена описанию разработки программно-аппаратного приложения для реализации камеры видеонаблюдения, состоящей из одноплатного компьютера Raspberry Pi Zero W, а также модуля камеры Raspberry Pi Camera Rev 1.3, а также специально написанного веб-сервиса для управления камерой.

В современном мире системы видеонаблюдения являются важнейшей частью организации требуемого уровня безопасности во всех сферах человеческой деятельности. Однако, так как в настоящее время с быстрым развитием технологий стало доступно множество многофункциональных устройств для видеонаблюдения, возможность обезопасить себя появилась практически у каждого человека. Также возросло количество способов применения видеокамер, поэтому обеспечение требуемого уровня защиты путем слежения за территорией стало не единственной возможной выполняемой задачей. Камеры также могут применяться в различных сферах услуг для контроля разного рода процессов. Например, некоторые задачи видеоаналитики могут потребовать дополнительную фильтрацию и обработку полученных изображений. Так, например, данный механизм используется при идентификации объектов, зафиксированных камерой наблюдения. Система может сканировать лица людей для установления их личности и получения информации из имеющихся баз данных. Это достигается с помощью специализированных алгоритмов, основанных на использовании нейронных сетей, проводящих анализ полученных изображений.

В результате появляется очевидная проблема при выборе эффективных камер, составляющих систему видеонаблюдения, которая заключается в необходимости существенных денежных затрат. Поэтому вне зависимости от того, как будет использоваться видеонаблюдение, будь оно архивным или оперативным, выбор сводится в пользу наиболее экономичных средств.

Было принято решение о разработке собственной камеры, которая отвечает требованиям необходимого качества съемки, а также обладает всем нужным функционалом, управлять которым можно с помощью разработанного пользовательского интерфейса, за относительно небольшую стоимость.

Целью является реализация веб-сервиса для работы с камерой видеонаблюдения. Такая система может быть полезна пользователям, желающим иметь доступ к камере и возможность дистанционного управления при помощи удобного пользовательского интерфейса. Такая камера будет способна вести наблюдение в реальном времени и предоставлять актуальную информацию о наблюдаемом объекте или местности. В целях экономии ресурсов хранилища данных на устройстве, будет реализована возможность сохранения изображений в базу данных, что даст возможность делать снимки практически в неограниченном количестве. Помимо этого, будет реализована возможность идентификации объектов на полученных снимках при помощи нейронной сети.

Задачи разработки: 1) реализовать веб-сервис для управления камерой; 2) реализация дистанционного доступа к полученным с камеры изображениям; 3) реализация просмотра полученных изображений; 4) предусмотреть возможность фильтрации изображений; 5) добавить базу данных для хранения изображений; 6) разработать нейронную сеть для идентификации объектов.

Вначале были выбраны аппаратные средства для разработки. Устройство для съемки изображений состоит из двух модулей: 1) одноплатный компьютер Raspberry Pi Zero W [1], предоставляющий необходимую вычислительную мощность для обработки поставленных задач; 2) камера Raspberry Pi Camera Rev 1.3, предоставляющая нужное качество получаемых изображений.

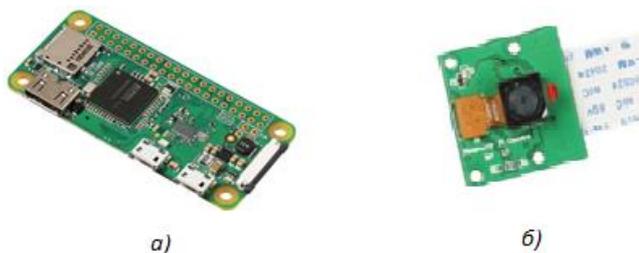


Рисунок 1 - Модули камеры: а) Raspberry Pi Zero W, б) Raspberry Pi Camera Rev 1.3

Далее осуществлялся выбор технологий программирования для создания веб-сервиса. Приложение представляет собой клиент-серверную архитектуру. Модель такой системы основана на том, что клиент отправляет запросы серверу для обработки самого запроса, после чего, сервер

готовые данные возвращает клиенту, поэтому для написания как клиента, так и сервера необходимо выбрать свои наиболее подходящие технологии.

Сервер – это устройство, представляющее собой вычислительное ядро системы, которое выполняет определенные задачи, запрашиваемые клиентом и предоставляет доступ к определенным ресурсам, хранения информации и баз данных. Для разработки этой части приложения предпочтение было отдано в пользу Express.js. Это один из существующих базовых фреймворков JavaScript, ключевые особенности которого заключаются в предложении надежного механизма маршрутизации для обработки динамических URL адресов, упрощении отладки кода, а также в предоставлении динамического рендеринга страниц на серверной стороне. Основные плюсы его использования заключаются в наличии хорошей документации, обеспечении быстрой разработки с использованием node.js, а также интеграции с наиболее популярными базами данных, например, MySQL, MongoDB. В приложении используется база данных MongoDB, учитывая ее отличную совместимость с используемыми в разрабатываемом веб-приложении технологиями.

Клиент – это компьютер на стороне пользователя, который отправляет серверу запросы для предоставления информации или обработки каких-либо действий. Так как основными инструментами для разработки клиентской части приложения на сегодняшний день являются HTML, CSS и JavaScript [2], учитывая скорость работы и производительность, мощную инфраструктуру, простоту и рациональность применения, удобство пользовательских интерфейсов, легкость освоения, были использованы именно они.

Так как важной особенностью разрабатываемого приложения является наличие возможности распознавания объектов, зафиксированных на изображениях, полученных с камеры, то была необходимость в использовании алгоритма сверточной нейронной сети [3], которая характеризуется наилучшими результатами в области распознавания лиц.

Таким образом был разработан веб-сервис для дистанционного управления камерой видеонаблюдения, где предусмотрены следующие возможности: 1) выбор разрешения изображения; 2) выбор места для сохранения изображения. Здесь можно сохранить или в базу данных, или на устройство в зависимости от решения пользователя; 3) выбор названия изображения. Если не выбрать, то файл сохранится с названием по умолчанию; 4) настройка яркости, контрастности и насыщенности; 5) идентификация объектов на выбранном из галереи изображении.

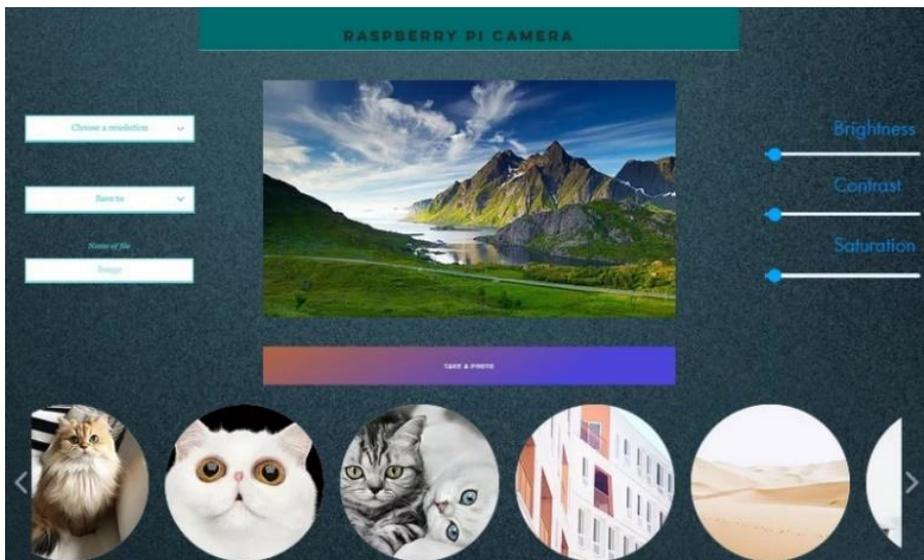


Рисунок 2 – Веб-сервис для управления камерой видеонаблюдения

Учитывая возможности приложения, его широкое практическое применение, доступность аппаратных средств, на данном этапе уже готово устройство, обладающее рядом значительных преимуществ относительно уже существующих камер. Важной особенностью также является наличие исходного кода приложения для возможных модификаций, изменений или улучшений.

Далее планируется совершенствовать уже существующее веб-приложение, добавляя ряд новых функций, в число которых входит трансляция видео с камеры в реальном времени, добавление возможности авторизации, также добавление множества других настроек обработки получаемого с камеры изображения. Помимо всего прочего, хотелось бы реализовать функцию автоматического распознавания лиц, которая позволяет в процессе видеонаблюдения фокусироваться только на некоторых, специально выбранных из базы данных лицах, как только те попадают на камеру.

Список использованных источников:

1. Vasilis Tzivaras. *Raspberry Pi Zero W Wireless Projects*. Packt Publishing, 2017. – 240 с.
2. Дэвид Флэнаган. *JavaScript: Подробное руководство*. Символ – Плюс, 2013. – 1080 с.
3. Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль. *Глубокое обучение*. ДМК, 2017. – 652 с.