

УДК 004.6/.75

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

¹⁻³Жигалов К.Ю., ⁴Аветисян К.Р.

¹ФГБУН Институт проблем управления науки имени В.А. Трапезникова Российской академии наук, Москва;

²НОУ ВО Московский технологический институт, Москва;

³ООО Международный бизнес-альянс «МБА», Москва, e-mail: kshakalov@mail.ru;

⁴ФГКОУ ВО «Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя», Москва,
e-mail: Karen-Avetisyan-1989@bk.ru

Настоящая работа посвящена интеграции функций облачных технологий в систему видеонаблюдения с точечной идентификацией посредством захвата датчиками инфракрасного излучения объекта (лица) в зону контроля системой видеонаблюдения, для анализа поступающих и уже хранящихся данных на сервере в «облаке» в режиме реального времени. Основное внимание уделено вопросу использования «облачных технологий», с целью оптимизации процесса распознавания лиц путем повышения масштабируемости системы благодаря переносу нагрузки анализа изображений с клиента на сервер «облако» – виртуальную часть системы. Использование предложенной в статье методики существенно повысит качественные характеристики работы системы распознавания лиц. Данный метод направлен на повышение эффективности в сфере безопасности охраняемых объектов в вопросах повышения производительности систем видеонаблюдения.

Ключевые слова: облачные технологии, анализ данных, идентификация лиц, облако инфракрасных точек, система видеонаблюдения

USING CLOUD TECHNOLOGIES IN CCTV SYSTEMS

¹⁻³Zhigalov K.Yu., ⁴Avetisyan K.R.

¹V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences, Moscow;

²PEI HE Moscow Technological Institute, Moscow;

³International Business Alliance «MBA» LLC, Moscow, e-mail: kshakalov@mail.ru;

⁴FSPEI HE The Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation
of V.Ya. Kikot, Moscow, e-mail: Karen-Avetisyan-1989@bk.ru

This work is dedicated to integration of functions of cloud computing in video surveillance system with spot identification by means of sensors capturing infrared radiation of the object (person) in the area of control of a video surveillance system, for analyzing the incoming and already stored data on the server in the cloud in real-time. The focus is on the use of «cloud technology» with the aim of optimizing the process of face recognition by enhancing system scalability due to load transfer analysis of images from a client to a server «cloud» – a virtual part of the system. The use proposed in the paper methodology will significantly improve the quality of the recognition. This method aimed to improve efficiency in the field of security of protected facilities in improving the performance of video surveillance systems.

Keywords: cloud computing, analysis of data, identification of persons, cloud of infrared points, and system of video surveillance

Проблема распределенных вычислений до сих пор актуальна. Решаемые задачи по обеспечению безопасности объектов посредством видеонаблюдения привели к необходимости масштабируемости системы и к распределенному построению средств переработки информационных массивов.

Результат научно-технического прогресса в сфере IT-технологий диктует динамику интеграции и использования новейших достижений. Современная технология распределенной обработки информационных ресурсов, в которой мощности ПЭВМ и ресурсы предоставляются пользователю в виде интернет-сервиса, позволяющего использовать адаптированный интерфейс в вопросе реализации функции удаленного доступа в свою очередь и выражает новый подход, отражающий применение широкого

ряда информационных технологий, регулируемых самостоятельно и доступных в рамках виртуальной инфраструктуры.

Рассматривая системы видеонаблюдения, на сегодняшний день можно с уверенностью утверждать, что большинство крупных организаций интегрировало их себе в качестве элемента системы безопасности своих объектов. Но при рассмотрении механизма хранения данных мы сталкиваемся с такими трудностями, как:

- повреждение данных на сервере ввиду некорректной эксплуатации;
- низкий уровень оперативности при обращении к архивам данных и т.д.

Вышеуказанные типовые рабочие ситуации требуют: резервных копий данных от одной контрольной точки до другой на уже другом физическом сервере; периодическую

замену комплектующих, так как повреждение или уничтожение данных может нанести непоправимый ущерб, тем самым повышая затраты на обеспечение и эксплуатацию.

Использование «облачных технологий» в видеонаблюдении через сеть, посредством среды – интернета позволяет сохранять, просматривать и анализировать видео в «облачной» инфраструктуре.

Отличительной чертой видеонаблюдения с последующей передачей данных на облако являются:

- возможность объединять территориально распределенные камеры в одну систему;
- вероятность уничтожения, искажения и потери данных минимизирована;
- снижение затрат на создание габаритной инфраструктуры под реализацию системы CCTV.

Обеспечение безопасности хранения данных. Видео хранится на мощных серверах в географически распределенных дата-центрах. Весь трафик полностью шифруется специализированным процессором прямо на борту устройства в соответствии со стандартом SSL, применяемым в сфере банковских операций.

В отличие от локального архива – физического сервера, облачный архив в настоящий момент является более надежным способом хранения информации. При проведении сравнительного анализа между вышеуказанными технологиями хранения данных, как правило, возникают следующие ситуации:

- физическое повреждение или утрата при выходе из строя сервера, влекущие непоправимый или значительный ущерб организации; облачный архив, напротив, застрахован от таких происшествий: данные дублируются на серверах в дата-центрах и в случае неполадок на резервном сервере данные утеряны не будут;

- финансовые затраты на создание инфраструктуры под резервные копии архивов данных при использовании физических серверов,

- возможность организации территориально удаленных видеосистем посредством облачных технологий.

Камеры, находящиеся в разных точках, легко объединяются в одном личном кабинете пользователя, что обеспечивает удобство управления и эксплуатации системы (рис. 1). Некоторые сервисы даже позволяют разместить объекты на карте и тем самым визуализировать их расположение, либо определять дислокацию динамического объекта с заданным интервалом в режиме реального времени.

Облачные сервисы предоставляют возможность видеонаблюдения без установочного программного обеспечения. Использование технологии такого порядка требует наличия камеры и подключения к интернету [2, с. 15].

Выбор облачного решения для видеонаблюдения зависит от поставленных задач. От онлайн-мониторинга до эффективного решения стратегических задач, что потребует от системы видеонаблюдения ведения архива записей и полного набора функций.

При использовании облачных вычислений потребители информационных технологий (физическое, юридическое, должностное) существенно сократят затраты на создание центров обработки данных, приобретение сетевого оборудования, программно-аппаратных комплексов по обеспечению непрерывности и работоспособности всей системы. Одним из ключевых критериев является и время построения, а также ввода в эксплуатацию крупных объектов инфраструктуры информационных технологий [5].



Рис. 1. Управление системой видеонаблюдения посредством среды Internet

Политика безопасности облачных технологий в системе видеонаблюдения.

Основной критерий политики безопасности облачных технологий при обмене данными в системе видеонаблюдения – зашифрованный канал. Все подсистемы на стороне data-центров должны быть разделены, и хранение данных реализовывалось бы исключительно децентрализованно в виде криптограмм [4, с. 82].

В Директиве 95/46/ЕС отражена ответственность клиента сети облачной инфраструктуры (выступающего как контроллеров данных) в вопросах выбора предоставляемых услуг в сфере облачных технологий, реализующих комплекс мер, – технических и организационных, реализуя безопасность в вопросах защиты персональных данных с функцией демонстрации подотчетности.

Доступность. Критерий доступности отражает предоставление своевременного и надежного доступа к сведениям, относящимся к категории персональных данных. Одна из основных угроз доступности в сфере облачных технологий – потеря подключения к сети между клиентом и производительным сервером, вызванная вредоносными действиями, такими, как отказ в обслуживании. Иные риски включают в себя не только программный, но и аппаратный сбой как в сети, так и при обработке данных в облаке.

Целостность может быть определена как свойство, удостоверяющее аутентичность данных, и отвечает за защищенность от злонамеренных или случайных изменений во время обработки данных, их хранения или передачи. Несанкционированный доступ или вмешательство в целостность систем в облаке возможно предотвратить или обнаружить при помощи системы предотвращения вторжений (IPS / IDS; что актуально в открытых сетях, в которых и представлены реализации функций виртуальной инфраструктуры облачных технологий.

Конфиденциальность. В сфере облачных технологий, при корректном соблюдении алгоритмов шифрования, кодирование данных вносит существенный вклад в вопросе конфиденциальности, хотя и не делает персональные данные необратимо анонимными. Кодировку личных данных следует использовать во всех случаях, когда их (данных) статус можно описать как «в пути» и «в покое». В случаях (к примеру, службы хранения IaaS) клиенту не следует полагаться на шифрование, предлагаемое облаком услуг, но, перед отправкой их в облако, имеет место выбор типа шифрования личных данных. Формирование крип-

тограммы требует особого внимания при управлении криптографическими ключами. Безопасность данных в конечном счете зависит от криптостойкости сгенерированных ключей [3, с. 20].

Реализованные в сервисе аналитические функции, позволяют фиксировать засветку, смещение угла поворота или закрытие камеры; перебои с питанием, как следствие неполадки работы системы видеонаблюдения, – по всем подобным инцидентам предусмотрена процедура уведомления владельца.

Немало важный вопрос исключения возможности использования одной учетной записи с различных устройств одновременно в режиме реального времени. Для предоставления доступа к камерам сотрудникам, коллегам или другим лицам должна быть предусмотрена функция передачи прав.

К возможностям сервисов облачного видеонаблюдения также относятся не только передача прав доступа к видео, но и оперативные email- и push-уведомления о движении и звуке в диапазоне системы наблюдения, а также мониторинг статуса камер.

Стоит отметить, что облачные сервисы поддерживают не только видеорегистраторы для IP камер (NVR), но и гибридные, HD-TVI, HD-CVI и AHD видеорегистраторы, что позволит использовать камеры практически любых форматов, что в свою очередь сильно скажется на стоимости системы видеонаблюдения. Использование облачных технологий обеспечивает возможность практически мгновенно реагировать на увеличение спроса вычислительной мощности, так как система за которой будут выполняться непосредственные задачи (посредством удаленного доступа), а именно хранение и обработка данных, в режиме реального времени подгружена не будет (рис 2).

Ввиду этого авторами данной статьи был предложен комплексный подход, включающий в себя технологию OpenComputerVision, представленную на базе цифровой видеокамеры IntelRealSense, использующую различные измерительные технологии для определения пространственных параметров, обработки 3D-изображений, создания трехмерных планов помещений и определения контуров, с использованием облачных технологий при хранении получаемых данных в режиме реального времени и, в частности, датчика инфракрасного излучения [1, с. 73]. Посредством камеры RealSense 3D и SDK приложения могут выполнять распознавание жестов, анализ лиц, отделение фона, распознавание голоса, синтез голоса, – то есть имеют широкий инструментарий.

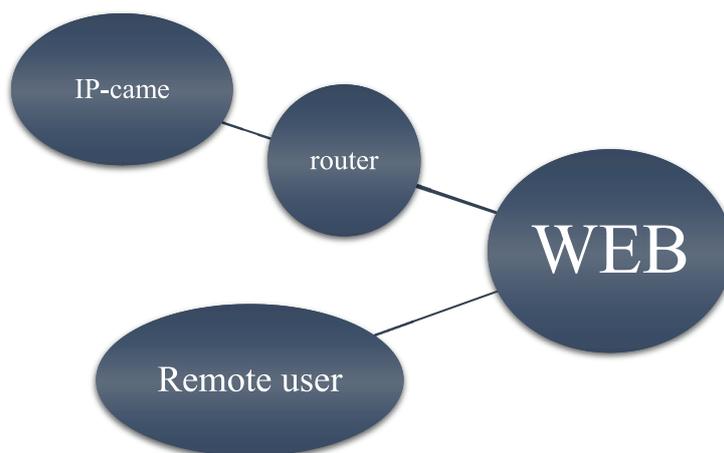


Рис. 2. Схема удалённого доступа к IP-камерам

На базе данного аппаратного продукта была разработана компьютерная программа «Око» (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2016613819) [3], предназначенная для идентификации лиц в режиме реального времени посредством 3D-камеры Intel RealSens.

Областью применения программы является решение специальных задач служб безопасности объекта (зданий, сооружений), посредством алгоритма, направленного на осуществление специальной обработки данных, хранения и ввода – вывода информации.

Функции программы:

- фиксация и передача изображения на сервер-облако;
- проведение сравнительного анализа лиц в зоне фиксации датчиками видеокamеры с имеющимися данными на сервере.

Повышенная точность при идентификации лиц была достигнута за счет технологии IntelRealSens, принцип которой отражен в «считывании облака инфракрасных точек», отражённых от объекта (лица), с дальнейшим захватом и фиксацией изображения для последующего сравнительного анализа с изображением на сервере в «облаке». Система видеонаблюдения фиксируя конкретный объект (лицо), посредством технологии, описанной выше, отправляет изображение на сервер с целью проведения сравнительного анализа поступившего изображения. При установлении критерия идентичности поступающего изображения и хранящегося в сервере на «облаке» изображения, программно-аппаратный комплекс уведомит оператора системы. К таким объектам могут относиться контрольно-пропускные входы и выходы,

где движение лиц в потоке имеет скорость пешего шага и осуществляется линейно.

Использование облачных технологий в системах видеонаблюдения позволяет повысить эффективность использования таких систем только с учетом определённых условий (рекомендаций). А именно: на одну камеру в HD разрешении (1280*720) с частотой 25 кадров в секунду с использованием H.264 кодека [6] со средней интенсивностью движения вам потребуется канал примерно равный 3,2 Мбит/с. Корректная работа облачного сервиса очень сильно зависит от исходящей скорости интернета, а также от качества соединения.

Такой подход значительно повышает эффективность систем видеонаблюдения как при решении тактических – охрана объекта, так и при создании инфраструктуры по решению стратегических задач – позволяя осуществлять анализ полученной информации за конкретный период времени или в режиме реального времени, объединять крупные системы видеонаблюдения по решению конкретно заданных задач, устанавливая общие критерии анализа поступающих данных.

Использование облачных технологий в современных системах видеонаблюдения предоставляет возможность получать видео- и аудиоинформацию, находясь удаленно, и осуществлять контроль в нескольких местах одновременно. Это конкурентное преимущество.

Существует масса наукоемких информационных технологий, обеспечивающих решения экономических, социально-политических и иных потребностей на базе облачных вычислений. Развитие облачных вычислений, в особенности применения облачных технологий в системах видеонаблю-

дения, несмотря на вызовы и риски, является перспективным направлением.

Гибкость и эффективность при работе с облачными технологиями реализуются при помощи методов управления ИТ, как управление виртуализацией, динамичное резервирование, самообслуживание и контроль уровня ресурсов. Планирование, безопасность, непрерывность сервиса и поддержка обязательны как для эффективного предоставления, так и для ответственного потребления облачных услуг.

Облако и облачные вычисления не являются новой технологией, которой надо научиться управлять. Облачные услуги – это способ предоставления, потребления и управления технологией. Они выводят гибкость и эффективность на революционный уровень путем эволюции проверенных способов управления, таких как резервирование, самообслуживание, безопасность и непрерывность, которые соединяют физическую и виртуальную среду.

Список литературы

1. Одегов С.В. Методика снижения рисков информационной безопасности облачных сервисов на основе квантификации уровней защищенности и оптимизации состава ресурсов: дис. ... канд. тех. наук: 05.13.19. – Санкт-Петербург, 2013. – 107 с.
2. Полякова Т.А., Химченко А.И. Правовые проблемы обеспечения информационной безопасности при использовании облачных технологий // Правовая информатика. – С. 12–16.
3. Прохоров В.С. ФГАУ ВПО «Национальный исследовательский университет/Высшая школа экономики» / «Обеспечение безопасности информации клиентов в облачных сетях» // Выпускная квалификационная работа. – Москва, 2013. – 65 с.
4. Туманов Ю.М. Защита сред облачных вычислений путем верификации программного обеспечения на наличие деструктивных свойств: дис. ... канд. тех. наук: 05.13.19. – Москва, 2012. – 135 с.
5. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2016613819. URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1511731345932.
6. Облачные вычисления: обзор и рекомендации. Общая среда облачных вычислений – Рекомендации Национального института стандартов и технологий (США), NIST, USA, 2007. URL: <http://bourabai.ru/mmt/cloud1.htm>.
7. H.264, MPEG-4 Part 10 или AVC (Advanced Video Coding) – лицензируемый стандарт сжатия видео, предназначенный для достижения высокой степени сжатия видеопотока при сохранении высокого качества. URL: <http://telecom61.ru/SharedFiles/Download.aspx?pageid=39&mid=40&fileid=40>.
8. Paul P.K., Ghose M.K. Cloud Computing: possibilities, challenges and opportunities with special reference to its emerging need in the academic and working area of Information Science // International conference on modelling optimization and computing. – 2012. – Т. 38. – P. 2222–2227.