

Перспективы создания государственной системы мобильного видеомониторинга

Статья рекомендована Т.В. Ершовой 12.09.2017.



ГЕЙДАРОВ Полад
Шахмалы оглы
*Кандидат технических наук,
доцент, старший научный
сотрудник Института
систем управления НАН
Азербайджана, Баку*

Аннотация

Работа посвящена проблеме создания единой мобильной системы видеомониторинга, которая позволяет значительно расширить возможности государственных организаций отслеживать события, значимые для их деятельности. Рассматриваются перспективы создания подобной системы, включая технические, организационные, финансовые и законодательные их предпосылки, а также преимущества единой мобильной системы видеомониторинга применительно к различным сферам государственного управления.

Ключевые слова:

видеомониторинг, государственные организации, камеры наблюдения, мобильные устройства, системы распознавания.

В настоящее время современные системы видео- и аудионаблюдения большей частью имеют узко локальное применение с целью охраны или сбора информации в пределах конкретных организаций. Реализуются и крупные проекты, охватывающие, например, дорожно-транспортную сферу [1], и даже по созданию систем видеомониторинга в масштабах целого города [2], предполагающие установку стационарных систем видеонаблюдения на улицах, во дворах и переулках города — жестко укрепленные на местности и строго ориентированные по ракурсу наблюдения видеокамеры. Помимо стационарных камер, могут использоваться и поворотные, способные менять угол объектива камеры и ракурс наблюдения. Нужно сказать, что во всех этих случаях стационарный видеомониторинг не позволяет воспользоваться преимуществами этой технологии в полной мере и имеет ряд недостатков, в том числе:

- разрозненность пространственного охвата видеомониторинга — на одних улицах, в организациях и компаниях эти системы имеются, в других — нет;
- высокая стоимость реализации подобных систем, в особенности в случае крупных государственных проектов. Стоимость реализации увеличивается пропорционально пространству, охватываемому наблюдением (например, только в Москве было установлено 150 тыс. видеокамер);
- в случае не крупных проектов мониторинг имеет узко направленные цели, база данных отдельных локальных систем недоступна для других систем, а значит, не позволяет использовать их при решении иных задач. Программные реализации локальных систем узко специализированы и не связаны между собой, поэтому не могут быть включены в единую систему;

- расположение и ракурс видеонаблюдения в стационарных системах постоянны или весьма ограничены (для поворотных камер), что позволяет их обойти и, напротив, не обеспечивает возможность нужного ракурса наблюдения.

Развитие технического прогресса способствовало минимизации видео- и аудиозаписывающих устройств. Созданы миникамеры [3, 4], принципы действия которых используются и в других устройствах, таких как мобильные телефоны, смартфоны, планшеты, фотоаппараты, ноутбуки. В связи с этим возникает возможность создания динамически изменяющейся государственной мобильной системы видеомониторинга, которая объединяла бы средства уже существующих стационарных систем наблюдения с мобильными средствами наблюдения.

Как могла бы выглядеть и быть организована такая система? Предполагается, что информация (видео- и аудиофайлы) будет поступать в единый центр от всех источников, подключенных к системе, — государственных, коммерческих и частных — от обычных граждан. Доступ к получению информации из данной системы будут иметь только государственные организации, что позволит обеспечить конфиденциальность накопленной видеoinформации и использовать ее только по назначению для решения государственных задач. Камеры наблюдения могут быть как стационарными — в помещениях или на улицах с постоянным местом расположения и ракурсом наблюдения, так и устанавливаемые на подвижных объектах — автомобилях, людях, дронах, животных. В качестве подвижных систем видеонаблюдения могут использоваться обычные мобильные устройства, мини мобильные устройства со встроенной камерой [5], а также миникамеры со встроенной возможностью беспроводной связи, например посредством радиоканалов bluetooth и wi-fi [3, 4]. Подключенные к единой системе, записывающие устройства могут прикрепляться, например, к одежде человека и выполнять мониторинг с его ракурса. Весьма перспективными и удобными в использовании являются электронные очки — google glass [6], которые позволяют передавать видео по каналам bluetooth или wi-fi на мобильное устройство. Учитывая простоту установки и габариты мобильных устройств, миникамеры можно применять не только на подвижных объектах, но и как стационарные системы наблюдения в помещениях, автомобилях и т.д.

Техническая реализация единого центра базы данных видео осуществляется на основе множества серверов, соединенных в единую сеть, в том числе на базе уже существующих стационарных систем [2]. Увеличение объема памяти, а также скорости поиска информации в единой базе достигается путем увеличения количества серверов, а также путем параллелизации работы и дублирования программного обеспечения на серверах. Архитектура физической памяти единого центра может иметь более сложную форму, например, быть распределена по городам или областям, в каждой из которых возможна своя система накопления видеоматериалов, касающихся данного региона. Программное обеспечение также должно дублироваться, что ускорит работу системы в целом. Управление распределенной базой данной выполняется из единого центра.

Соответственно, программное обеспечение должно включать в себя три составляющие: для пользователей мобильных и персональных устройств; для государственных организаций; для центральной системы базы данных видео (серверов). Например, программное обеспечение для варианта пользователя «мобильное

устройство + мини камера» должно обеспечивать передачу видео- и аудиоинформации с миникамеры на мобильное устройство, скажем, по каналам bluetooth или wi-fi, выполнять обработку видеофайлов и передачу обработанных файлов по мобильному интернету в единую базу данных. Обработка видеофайлов будет включать разбивку видеоматериала, полученного с миникамер, как один из вариантов – на отдельные фрагменты файлов в заданном диапазоне времени, например одна минута.

Для каждого фрагмента видеофайла может создаваться служебная информация с указанием времени, соответствующего данному фрагменту видео; места, выраженного в географических координатах (широта, долгота), полученных при помощи геоинформационных систем [7] и основанных на спутниковых системах навигации, таких как GPS, ГЛОНАСС; данных отправителя, скажем, номер его регистрации в единой системе видеонаблюдения. Номер регистрации, время и географические координаты необходимы для того, чтобы программное обеспечение единой базы данных позволяло бы выполнять поиск, например, по запросу от государственных организаций в базе видеоданных. По этой причине служебная информация должна храниться в удобном для выполнения поискового запроса формате, например в текстовом, далее она будет шифроваться и передаваться в базу данных вместе с фрагментом видеофайла. При регистрации в системе следует запоминать технический номер мобильного устройства пользователя, чтобы исключить применение специальных технических средств (скрытых камер), использование которых запрещено законом [8, 9]. Регистрация пользователей в единой мобильной системе видеомониторинга позволит подключать к системе мобильные устройства только тех из них, кто выражает такое желание, что исключит возможность нарушения закона о неприкосновенности частной жизни [10]. Прослушка других устройств не допускается.

Кроме того, с целью предотвращения утечки информации из госорганов в служебную информацию каждого фрагмента видеофайла можно включить историю файла, которая в процессе работы системы будет автоматически пополняться информацией о запросах и обращениях к данному файлу: времени запроса, сути запроса и наименовании организации, сделавшей запрос. Наличие этих сведений позволит вести поиск источника утечки информации в госорганизациях, принимать меры по отношению к недобропорядочным чиновникам в случаях, если такие события будут иметь место.

Программное обеспечение, выполняющее поиск на центральном сервере единой базы данных, может работать в двух режимах: в режиме выполнения поиска по запросам, поступающим из государственных организаций, и в режиме самостоятельного (постоянного) автоматического поиска в базе данных видео по определенным заданным критериям. Запрос на видеoinформацию со стороны госучреждений может относиться как к видеоматериалам пользователя, подключенного к данной системе (по номеру регистрации), месту и времени (прямой запрос), так и к видеоматериалам случайных пользователей (перекрестный запрос) – только по месту и времени события. В случае постоянного автоматического поиска (без запроса) в качестве критериев поиска могут использоваться изображения, звуки, слова, иные маркеры, значимые для госорганизации. При выявлении подобных явлений в базе видеочентра программное обеспечение единого центра

будет посылать сообщения со ссылками на видеоматериалы, на которые следует обратить внимание, в соответствующие организации.

Таким образом, возникает необходимость в создании отдельных программных модулей для поиска по определенным критериям. Эти модули могут быть реализованы на основе существующих ныне алгоритмов распознавания образов — изображений, звуков, событий. Например, в качестве распознавания фрагментов видео- и фотоматериалов может использоваться технологии нейронных сетей с глубоким обучением [11]. Нужно сказать, что программные наработки распознавания применительно к определенным задачам уже используются в существующих стационарных системах наблюдения, в частности, в дорожно-транспортной сфере [1].

Единая мобильная система видеонаблюдения позволяет улучшить работу указанных программ благодаря более широкому пространственному охвату, а также расширить круг решаемых задач. Поскольку существующие алгоритмы распознавания образов неубедительны и не исключают возможности ошибок, результаты системы распознавания могут рассматриваться только в целях оповещения и предупреждения. Это означает, что окончательное решение о принятии тех или иных мер в связи с сигналами оповещения, поступающими из единого центра, остается за сотрудниками госучреждений, в обязанности которых должно входить ознакомление с материалами оповещений, формируемых автоматизированными подсистемами поиска. В некоторых случаях, когда результаты запросов со стороны госучреждений будут отрицательными (то есть безрезультатными), запросы могут переводиться в автоматический режим поиска, в том числе в новых материалах, поступающих в базу видеоданных.

Обслуживание видеоматериалов централизованной базы данных должно осуществляться из единого независимого центра, в качестве которого может выступать операторский центр для единой системы обращений граждан в госорганизации, предложенной в работе [12]. Важно, что при обращении в госучреждения сами граждане могут в качестве доказательной базы ссылаться на материалы централизованной базы видеоданных, указав номер регистрации, а также место и время тех или иных событий.

В целях безопасности в государственных учреждениях доступ к данной системе должны иметь только определенные лица или отделы, несущие ответственность за нераспространение информации в неслужебных целях. В качестве таких лиц могут выступать операторы, отвечающие за принятие обращений граждан из единого центра [12]. Остальные сотрудники государственных учреждений должны иметь доступ к данной информации через операторов госучреждений. Чтобы ускорить процесс получения информации по запросам госорганизаций, доступ к единой базе данных нужно разграничить по местности. Если, например, госорганизация имеет статус районной, городской или областной, то, соответственно, она будет иметь доступ только к видеоматериалам, которые имеют отношение к данной области, району или городу. Такой дифференцированный доступ может задаваться программным обеспечением при поиске, исходя из истории видеофайлов, в которых указаны место и время записи видео.

Пользователи, подключенные к данной системе, могут при необходимости ссылаться на материалы базы видеоданных при обращении в государственные организации. Пользователи, непосредственно подключенные к единой

системе видеонаблюдения, должны иметь возможность ссылаться на видеофайлы напрямую, указав номер регистрации, а также место и время события. Не подключенные к системе лица в качестве ссылки должны использовать перекрестную ссылку, указав место и время события. В качестве начальных параметров поиска можно использовать и иные данные, например фотографии, видео-, аудиозаписи и др. При этом никто из пользователей непосредственного доступа к самой базе видеоданных иметь не может.

Приведем некоторые примеры, демонстрирующие преимущества предлагаемой централизованной системы мобильного видеомониторинга.

Известно, что правоохранительные органы широко используют стационарные системы видеомониторинга в криминалистике, в случае дорожно-транспортных происшествий, для поиска преступников, пропавших людей и т.д. Применение динамически меняющейся единой мобильной системы позволяет значительно расширить возможности решения подобных задач. Информация о перечисленных событиях может быть получена с разных, порой неожиданных ракурсов, в том числе на тех территориях, где нет стационарных камер наблюдения. Кроме того, в отличие от стационарных систем видеонаблюдения, обойти непредсказуемо меняющуюся мобильную систему видеомониторинга не представляется возможным. Сведения о событии будут получены с ракурсов наблюдения совершенно случайных людей, подключенных к данной системе и оказавшихся невольными свидетелями. Это должно способствовать уменьшению количества правонарушений, поскольку резко повышается риск раскрытия противоправных деяний.

Пропавшие или разыскиваемые люди могут попасть в объектив камеры одного или нескольких пользователей, подключенных к системе, и благодаря этому быть идентифицированными поисковой системой путем перекрестного поиска в единой базе данных по фотографии, звучанию голоса, приметам и т.д. Место и время расположения разыскиваемых людей будет идентифицироваться по служебной информации найденных видеоматериалов. Люди, подключенные к единой системе, в случае пропажи будут сразу же идентифицированы системой без необходимости выполнения поиска с использованием сложных систем распознавания, поскольку их местоположение постоянно фиксируется системами навигации. Для поиска людей могут быть использованы и автоматизированные системы, работающие в постоянном режиме отслеживания информации в поступающих в единую систему видеоматериалах.

В автоматизированных системах могут также быть реализованы и поисковые модули, реагирующие на такие значимые события, как звуки выстрелов, взрывов, призывы к помощи, шум от скопления людей и т.д. При выявлении таких событий в единой базе информация будет передаваться в качестве оповещения в правоохранительные органы, а также в другие организации, которые имеют отношения к данным событиям, например МЧС, скорую помощь, пожарную службу.

Единая мобильная система наблюдения может оказаться полезной и для других государственных служб и организаций — налоговой инспекции, Роспотребнадзора, организаций здравоохранения, жкх, воинских частей, пенитенциарной системы. Она может применяться и в судебной системе для сбора видеоматериалов касательно рассматриваемых судебных дел, что позволит усилить доказательную базу и справедливость принятия решения. Централизованная система видеонаблюдения была бы очень полезной в научных исследованиях, в частности, для

сбора статистики относительно изучаемых явлений. В отличие от используемых способов сбора информации, эта система позволит ученым получать быстрый доступ к обширной как по территории, так и по времени информации. В качестве государственной организации, имеющей доступ к базе централизованной мобильной системы видеомониторинга, может выступать Академия наук.

Система может также содействовать борьбе с коррупцией и бюрократическими издержками. Люди, которые будут к ней подключены, получают возможность успешно противодействовать этим негативным явлениям. Какие-либо попытки вымогательства взяток или бюрократических проволочек будут отражаться в базе данных системы и служить в случае необходимости доказательством. Но уже сама по себе такая перспектива, как представляется, явится убедительным доводом в пользу надлежащего исполнения чиновниками своих обязанностей.

Как уже было сказано, подключенные к мобильной системе видеомониторинга пользователи получают возможность напрямую использовать ее преимущества. Остальные граждане смогут воспользоваться ею только путем перекрестного наблюдения — видеоизображений, получаемых от камер подключенных к системе людей. При этом чем больше людей подключится к системе, тем большим будет охват видеомониторинга, как пространственный, так и временной, и соответственно тем большей окажется эффективность перекрестного мониторинга. Учитывая, что подключение к единой мобильной системе видеонаблюдения обеспечивает пользователям целый ряд преимуществ, связанных с качеством и безопасностью жизни, можно предположить, что число желающих быть подключенными к системе со временем будет увеличиваться, а значит, возрастет и эффективность перекрестного мониторинга. Иными словами, так обеспечивается способность системы к саморасширению.

Еще одним средством, способным увеличить охват видеонаблюдения в пространственном и временном диапазоне, являются съемки с высоты полета летательных аппаратов, например дронов, видеокамеры которых могут быть подключены к единой мобильной системе видеомониторинга. В будущем предполагается широкое применение этих устройств в различных целях, в том числе для совершенствования почтовой связи [13], деятельности полиции [14] и др.

Как уже говорилось выше, малые размеры мобильных устройств являются одним из преимуществ, позволяющих реализовать централизованную мобильную систему видеонаблюдения, но это же свойство имеет оборотную сторону — они не приспособлены для длительной работы в автономном режиме. Однако в скором времени этот недостаток может быть преодолен, поскольку имеется ряд разработок с целью увеличения времени автономной работы мобильных устройств, в частности, предполагается:

- увеличить мощность аккумуляторов мобильных устройств, дублировать аккумуляторы в одном устройстве, что позволит продлить время работы мобильного устройства при активном использовании до двух суток [15, 16];
- использовать альтернативные источники питания, среди которых батареи на основе солнечной энергии; бесконтактная зарядка мобильных устройств при помощи излучения магнитных волн; альтернативное их

питание от энергии движения человека-пользователя (при ходьбе, беге); зарядка устройств от энергии тепла тела пользователя [17];

- использовать новые химические и топливные элементы на основе таких технологий, как тонкопленочная топливная сода, спиртовые батареи на основе метанола, топливные элементы на основе водорода, топливные элементы на основе глюкозы [17], позволяющие увеличить время работы устройства от 3 до 10 раз.

Отдельно нужно затронуть финансовую сторону реализации предлагаемой системы. Поскольку централизованная система мобильного видеомониторинга предназначена в первую очередь для государственных организаций, то ее реализация возможна только на государственном уровне. В отличие от стационарных систем видеомониторинга, техническая реализация мобильной системы не требует повсеместной установки стационарных камер — а это самая дорогая составляющая затрат — а предполагает использование мобильных устройств и камер пользователей, что значительно удешевляет реализацию системы. По сути, затраты со стороны государства будут сводиться к созданию и расширению единого центра накопления и обработки данных, который может быть организован на базе уже существующих серверов стационарных систем видеомониторинга.

Если система будет создана и получит распространение, то можно предположить, что возникнут новые устройства, более приспособленные для работы с единой мобильной системой и удобные для пользователей. Государственная мобильная система видеомониторинга позволит накапливать информацию, своевременно замечать возникающие проблемы в тех или иных сферах жизнедеятельности и решать их силами государственных учреждений и органов власти.

ЛИТЕРАТУРА

- Интеллектуальные системы и безопасность дорожного движения.** www.itv.ru/experience_the_next_magazine/articles/6119/
- Как устроена система видеонаблюдения Москвы.** www.m.msk.kp.ru/daily/26419/3293042/
- Системы безопасности. Видеонаблюдение.** www.minivideospectr.ru/miniaturnye-videokamery/miniaturnaya-besprovodnaya-wi-fi-ip-kamera-s-vozmozhnostyu-zapi
- Беспроводная wi-fi мини камера.** <https://www.youtube.com/watch?v=VLcFuZKHKSsw>
- Мини телефоны стремительно набирают популярность.** www.pvsm.ru/tehn0/80088/print/
- Обзор и тестирование Google Glass.** www.ixbt.com/mobile/google-glass-part1.shtml
- Навигация в мобильных устройствах – GPS и не только.** www.3dnews.ru/566316
- Статья 138.1. Незаконный оборот специальных технических средств, предназначенных для негласного получения информации.** Уголовный кодекс РФ. М., 2008.
- Постановление Правительства РФ № 214. Об утверждении положения о ввозе в Российскую Федерацию и вывозе из Российской Федерации специальных технических средств.** 10.03.2000.
- Статья 137. Нарушение неприкосновенности частной жизни.** Уголовный кодекс РФ. М., 2008.
- Neural Networks and Deep Learning.** www.neuralnetworksanddeeplearning.com/index.html
- ГЕЙДАРОВ П.Ш. Автоматизация обращения граждан в госучреждения и электронное правительство // Социологические исследования.** 2012. № 11. С.71–80.
- Малазийская почта принимает на службу дроны.** www.ruvsa.com/news/unmanned_systems_development/mail,+malaizia/
- Вооруженные дроны на службе полиции США.** www.vashgolos.net/readnews.php?id=64103
- 5 смартфонов с самой долгой автономной работой.** <http://lubiteliyablok.com/novosti/top-5-smartfonov-s-samoj-dolgoj-avtonomnoj-rabotoj/>
- Смартфоны с двумя аккумуляторами.** <http://mobcompany.info/interesting/smartfony-s-dvumya-akkumulyatorami-podborka-4-modelej.html>
- Альтернативные источники питания для мобильных устройств.** <http://compress.ru/article.aspx?id=11827>