

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ: УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

*А. П. Новицкий, кандидат технических наук,
Санкт-Петербургский государственный технический университет*

Сравнение компьютерных и аналоговых систем

Чем лучше или хуже цифровая система по сравнению с аналоговой? Бесспорными преимуществами аналоговой системы наблюдения являются:

- более простой и привычный для охранника интерфейс управления. Для перехода на компьютерную систему видеонаблюдения персонал должен пройти некоторое обучение;
- установка аналоговой системы гораздо проще и, следовательно, несколько дешевле, чем компьютерной;
- в большинстве случаев аналоговая система наблюдения позволяет наблюдать обстановку на объекте в реальном времени. Реальное время, в свою очередь, упрощает управление поворотными устройствами и трансфокаторами;
- потенциально более высокое качество при наблюдении, получаемое на тракте камера – монитор без использования квадраторов и мультиплексоров.

С другой стороны, цифровые системы становятся дешевле аналоговых и имеют более широкий на-

бор функций (встроенный квадратор, детектор движения, постобработка, печать кадров на обычном принтере и т. д.). Неоспоримыми преимуществами цифровых систем регистрации являются возможность мгновенного доступа к нужной записи, а также качество и скорость этой записи, что особенно сильно заметно на стоп-кадрах. Вместе с тем важен широкий сервис по накоплению и последующей обработке информации, а также гибкость при построении сложных систем с распределенными камерами и несколькими постами наблюдения. Благодаря этому цифровые системы становятся все более и более популярными, вытесняя аналоговые с их исконных позиций.

В настоящее время наблюдается устойчивая тенденция к расширению рынка цифровых систем видеонаблюдения. Все цифровые системы наблюдения можно разделить на две группы: компьютерные системы и системы, построенные на специализированном оборудовании. В связи с высокой ценой аппаратные цифровые системы не получили широкого распространения, поэтому мы рассмотрим только компьютерные системы наблюдения.

Факторы, определяющие построение компьютерных систем

Чаще всего в качестве системного блока компьютера, на базе которого будет создана система видеонаблюдения, используется системный блок бытового компьютера. Это решение является наиболее дешевым, но в случае использования низкокачественного оборудования может приводить к зависанию системы в самые неподходящие моменты.

Второй вариант – это использование для системы видеонаблюдения промышленного компьютера. Очевидно, что этот вариант наиболее надежен, но из-за

высокой стоимости на практике применяется достаточно редко, в основном на удаленных необслуживаемых объектах.

Еще один вариант – это использование специализированного компьютера, например процессоров фирмы Motorola и т. п. Такой вариант является наиболее дорогостоящим как по первоначальным вложениям, так и в процессе эксплуатации.

Наиболее надежными операционными системами для стандартных компьютеров считаются Linux и Windows NT. К сожалению, некоторые из представленных на рынке цифровых систем наблюдения могут эксплуатироваться только с менее надежной операционной системой Windows' 98.

Для ввода в компьютер видеосигнала от одной или нескольких камер используется стандартная или специализированная карта видеозахвата, часто называемая видеобластером. Так как стандартная карта видеозахвата имеет только один видеовход, то для ввода нескольких видеосигналов используется внешний коммутатор. Существуют варианты систем, использующие одновременно несколько стандартных карт видеозахвата. На специализированных картах видеозахвата производители, как правило, делают несколько видеовходов.

Алгоритмы сжатия видеопотока оказывают значительное влияние на характеристики систем цифровой видеорегистрации. В наиболее простых системах используются встроенные в операционную систему алгоритмы, позволяющие вести запись с одной камеры с небольшим коэффициентом сжатия.

Другой наиболее широко представленный на рынке класс систем – это системы, использующие алгоритмы сжатия для статических изображений: JPEG, MJPEG и WAVELET. Несмотря на различия в алгоритмах, на практике они показывают примерно одинаковые результаты. Некоторые системы могут учитывать изменения на двух последова-

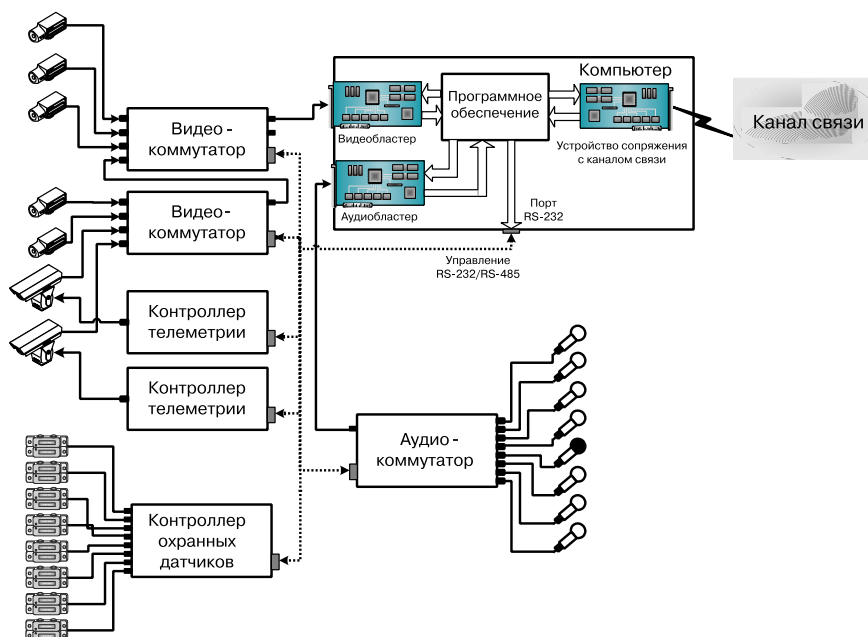


Рис. 1. Типовая схема компьютерной системы

тельных кадрах с одной камеры. В результате объем информации удастся сократить в два раза.

Наиболее перспективными алгоритмами сжатия видеопотока в настоящее время являются алгоритмы, специально разработанные для использования с низкоскоростными каналами связи: h.261, h.263, h.263+. Эти алгоритмы позволяют получить действительно колоссальные степени сжатия для оптимального использования пространства жесткого диска.

Использование компьютера в качестве ядра системы наблюдения позволяет производителям достаточно просто внедрять в нее дополнительные сервисные функции, которые выводят компьютерные системы видеонаблюдения на новый уровень по функционально-потребительским свойствам.

Наиболее распространенной функцией является **детектор движения**. По принципу работы детекторы движения можно разделить на следующие группы.

- Детекторы движения, построенные на принципе различий яркости в двух соседних кадрах. Этот алгоритм является наиболее простым и может применяться только в помещении с постоянной освещеннос-

тью. На улице этот детектор будет давать большое количество ложных срабатываний.

- Детекторы движения, построенные на принципе анализа контуров. Этот алгоритм в меньшей степени подвержен ложным срабатываниям (чем предыдущий) из-за изменения освещенности на всем кадре, но также может давать большое количество ложных срабатываний.

- Детекторы, построенные на смешанных принципах. В эту группу входят алгоритмы, использующие два описанных выше метода. Они являются наиболее устойчивыми к изменениям освещенности и уличным помехам, но достаточно сложны в настройке.

Другой важной функцией компьютерной системы является ведение журналов событий и видеоархивов. Надо отметить, что практически всегда ведется протоколирование не только тревожных событий в системе, но и действий оператора. Последующий анализ данных позволяет полностью воспроизвести картину происшествия, оценить правильность действий персонала.

В последнее время все больше компьютерных систем видеонаблюдения позволяют передавать изображения от камер через

различные по своей физической природе каналы связи. Использование этой функции системы позволяет относительно дешево строить многообъектные системы наблюдения с единым центром и системы с несколькими постами наблюдения.

Технические характеристики компьютерных систем

Наиболее важные технические характеристики компьютерных систем наблюдения.

- Разрешение при захвате изображения. Этот параметр является одним из важнейших и определяется аппаратурой устройства захвата кадров, его драйвером, а также самим программным обеспечением компьютерной системы. Представленные на рынке системы можно разделить на 2 группы: системы VHS качества (384*288 точек) и системы S-VHS качества (640*480 точек и выше).
- Разрешение алгоритма компрессии. В части представленных на рынке систем, захватывающих и отображающих изображение с S-VHS качеством, их алгоритмы компрессии могут обеспечивать только VHS качество.
- Степень сжатия изображения. Для изображения в формате VHS алгоритмы, построенные на базе JPEG или WAVELET, позволяют сжимать исходное изображение объемом 108 Кбайт в объем 10–15 Кбайт. При темпе записи 10 кадров в секунду средний суточный объем информации будет составлять примерно 8-12 Гбайт. Для алгоритмов типа h.261/263/263+ средний размер кадра для VHS качества может составлять 2–5 Кбайта, что составляет 1.6–4 Гбайта в сутки при 10 кадрах в секунду!
- Скорость видеозаписи. Для систем, использующих аппаратный компрессор, этот параметр обычно равен 25 кадрам в секунду. Для систем, использующих программные алгоритмы

сжатия статических изображений, этот параметр равен примерно 8–10 кадрам на разрешении VHS и 3–4 кадрам на разрешении S-VHS для компьютеров типа PentiumII-400 – PentiumIII-500.

Покупка компьютерной системы

На что еще стоит обратить внимание при покупке компьютерной системы? Во-первых, на то, как давно система продается на рынке. Вопреки распространенному мнению о высококлассных российских программистах, их системы часто не доведены до готовой и надежно работающей версии.

Во-вторых, очень важно, как происходит сопровождение системы: насколько часто, какими путями и за какую стоимость можно получить обновление версии программного обеспечения.

В-третьих, требования к компьютеру. Несмотря на то что в большинстве рекламных проспектов систем цифрового видеонаблюдения указаны компьютеры типа Pentium-100, в реальности требования к компьютеру значительно выше, и на сегодняшний день, это Intel PentiumII-400 – PentiumIII-500. В редких случаях можно использовать Intel Celeron.

Использование компьютерных систем

Далее рассмотрим технологию применения компьютерных систем на примере системы видеонаблюдения и регистрации VideoNet.

В системе VideoNet используется одноканальная плата видеозахвата, обеспечивающая макси-

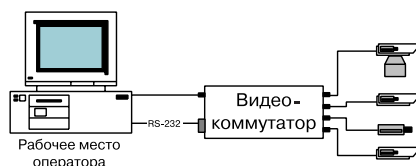


Рис. 2.

мальное разрешение 768*576 точек для цветного или черно-белого изображения. Специализированный драйвер для ОС Windows NT 4.0/2000 позволяет захватывать изображения с максимальным разрешением 768*576 точек со скоростью 25 кадров в секунду. Для подключения нескольких телевизионных камер к плате захвата используется внешний коммутатор. Выпускаются коммутаторы на 4, 8, 16... до 64 каналов.

Алгоритм компрессии, построенный на базе JPEG, позволяет работать в полнокадровом и учитывающем изменения режимах с разрешениями до 768*576 точек.

Для компьютеров типа Pentium II-400 скорость записи будет составлять 7–8 кадров в секунду на изображениях в формате VHS и 3–4 кадра в секунду для S-VHS.

Встроенный детектор движения работает по наиболее надежному смешанному принципу, но при этом достаточно легко настраивается для работы в помещении.

Система VideoNet позволяет строить произвольные сетевые структуры, используя для этого существующие каналы связи.

Наиболее часто встречающаяся задача следующая: «У меня на объекте есть 6–8 камер, их надо просматривать и, по возможности, записывать». Для этого варианта есть типовое решение – 8-канальная станция локального наблюдения системы VideoNet – RossiOffice-8. Приобретая RossiOffice-8, пользователь получит:

- 1) наблюдение на экране компьютера от 1 до 8 камер одновременно;
- 2) запись видео, выводимого на экран по команде оператора;
- 3) встроенный детектор движения;
- 4) запись видео по расписанию: для каждой камеры, которую необходимо записывать, задается ее разрешение и качество сжатия, а также для всей группы записываемых камер задаются интервалы времени записи, индивидуальные для каждого дня недели;
- 5) встроенный журнал событий и средства его просмотра;

б) проигрыватель видеофрагментов с возможностью быстрого поиска.

Если на объекте больше 8 телевизионных камер, необходимо использовать следующие модели системы VideoNet: RO16 – для 16 видеокамер, RO-24 – для 24 видеокамер и т. д. Также существуют модели с аудиоканалами.

На многих объектах в силу их специфики первым требованием к системе наблюдения является отображение в реальном времени. Для таких систем необходимо устанавливать отдельно аналоговую систему для наблюдения и цифровую для регистрации информации с телевизионных камер. Цифровую систему используют и для трансляции записанного и поступающего с камер изображения на 2–3 рабочих места через компьютерную сеть.

Камеры разбиваются на территориальные группы, позволяющие подключить их к близко расположенным архивирующим станциям. Каждая станция представляет собой подключенный к компьютерной сети системный блок компьютера с ОС Windows NT/2000 и установленной системой VideoNet Server. В зависимости от требований к скорости записи на каждый компьютер подключается от 8 до 16 телевизионных камер. Управление и настройка параметров работы всех архивирующих станций ведется через компьютерную сеть в соответствии с правами доступа. Скорость передачи поступающей с ТВ-камер информации составит 8–10 кадров с качеством VHS на компьютере PentiumII-400. Максимальный трафик в сети может достигать 1,5–2 Мбит.

Часто встречается задача организовать удаленное наблюдение за объектом через существующие каналы связи. Эта проблема решается просто при использовании системы VideoNet. Необходимо только правильно подобрать оборудование для подключения компьютеров системы к соответствующим каналам.

Коммутируемая линия (обычный телефон) – это наиболее рас-



Рис. 3.

пространенный в России канал связи. Пропускная способность такого канала связи ограничена скоростью в 33 600 бит в секунду. Такая скорость передачи данных обеспечит для системы VideoNet темп смены полных кадров не более 0,25 кадра/с для качества VHS. Использование алгоритмов сжатия, учитывающих изменения, происходящие в соседних кадрах, позволяет поднять этот темп до 1 кадра/с и выше. К большому сожалению, из-за качества реальных телефонных линий реальная скорость передачи кадров будет в среднем на 25–30 % ниже.

Организуя кроссирование телефонной линии на АТС в один канал, вы сможете организовать физическую линию связи. Аналогичным образом можно использовать уже существующие прямые провода, проложенные от точки установки ТВ-камер к пункту наблюдения.

Наиболее перспективной технологией организации цифрового канала на базе физической линии в настоящее время является технология xDSL, позволяющая организовывать каналы связи с пропускной способностью до 8 Мбит в секунду. Для системы VideoNet на скорости 2 Мб/с темп смены кадров с качеством VHS может достигать значения 10 кадров/с и 2–4 кадра с качеством S-VHS.

Другая задача – это организация удаленного наблюдения через существующие цифровые каналы связи. Это могут быть, например, радиорелейные и оптоволоконные каналы связи, используемые на газо- и нефтепроводах, вышках со-

товой связи и т. п. Обычно это цифровой канал стандарта E1. Используя специализированные маршрутизаторы и оборудование системы VideoNet, можно относительно дешево организовать централизованную систему удаленного наблюдения за несколькими необслуживаемыми объектами.

Перспективы развития

Развитие компьютерной отрасли позволяет надеяться на улучшение параметров записи как по скорости, так и по объемам хранимой информации. Для примера, новая версия системы VideoNet позволяет параллельно обрабатывать видеопоток со скоростью 100 кадров в секунду в формате VHS! Использование новейших алгоритмов компрессии в системе VideoNet позволит с большей скоростью передавать видеоинформацию через низкоскоростные каналы связи, а также хранить на одном винчестере видеоархивы за несколько месяцев. ■

Автор выражает благодарность генеральному директору ЗАО «РОССИ СП», кандидату технических наук, доценту Крылову Виктору Михайловичу и начальнику отдела компьютерных систем Альтбегину Дмитрию Рувимовичу (контактный телефон в Санкт-Петербурге 325-99-14) за техническую консультацию и предоставленную для тестирования систему VideoNet.

Полный вариант статьи можно посмотреть в Internet по адресу <http://www.cctv.ru/info/articles.html>.