

IP-камеры

Введение

IP-камеры используют интернет-протокол (IP — Internet Protocol) для передачи по Ethernet-кабелям в закрытых системах теленаблюдения аудио- и видеоинформации вместе с управляющими сигналами. В отличие от аналоговых камер, которые обычно передают аналоговый NTSC/PAL-сигнал по коаксиальному кабелю, IP-камеры поддерживают изображение высокой чёткости, функции анализа, локальные накопители видеоданных и удалённое управление.

Сжатие видео в IP-камерах выполняется вместе с функциями анализа, шифрованием видеоданных (для предотвращения несанкционированного доступа) и инкапсуляцией видеоданных в пакеты Ethernet. Поток сжатых видеоданных обычно поступает в гибридный цифровой видеорекордер (DVR — Digital Video Recorder) или в сетевой видеорекордер (NVR — Network Video Recorder) для хранения и воспроизведения. Использование интернет-сетей для видеонаблюдения даёт возможность размещать работников службы охраны в географически удалённых от охраняемых объектов местах, осуществлять централизованное управление камерами наблюдения, установленными на одной или нескольких охраняемых территориях, используя PTZ-команды (Pan-Tilt-Zoom — Панорамировать-Повернуть-Увеличить изображение), посылаемые по сети.

Камеры с низким энергопотреблением могут получать питание через Ethernet (Power over Ethernet — PoE) без установки дополнительных источников питания. Использование одного и того же кабеля как для передачи данных, так и для подачи питания значительно снижает стоимость инсталляции PoE-оборудования. В некоторых случаях Ethernet может быть заменён беспроводными сетями, например Wi-Fi®, что упрощает размещение камер. Это особенно верно в отношении камер систем охраны частных домов, в которых Ethernet-соединение может быть недоступно, и в которых физические устройства цифровой видеозаписи заменяются сетью виртуальных компьютерных программ.

Форматы сжатия Multistream (многопоточковый) H.264 и Motion-JPEG

Стандарт H.264 при том же самом качестве обеспечивает почти вдвое большую степень сжатия видеоданных по сравнению с предыдущим стандартом MPEG-4. В стандарте H.264 термин «high» означает самое высокое качество видео с самой низкой скоростью передачи, что делает уместным его использование в охранных видеоприложениях. Достижение очень малой длительности (задержки) кодирования минимизирует время реагирования персонала охраны. В то же время кодирование видео в формате высокой



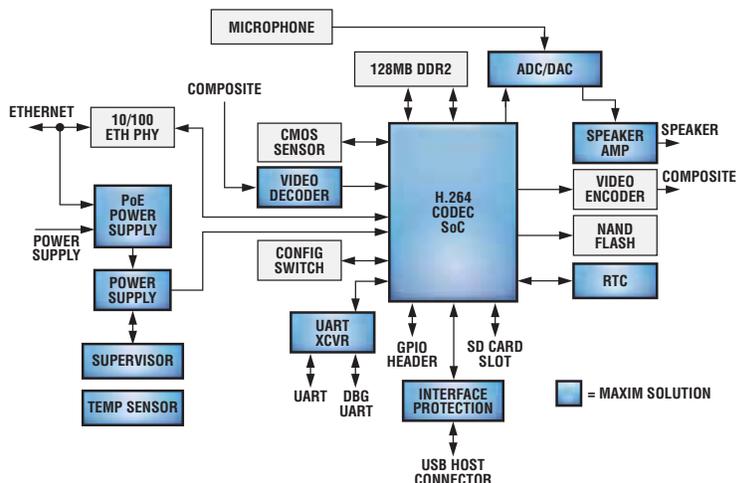
Референс-дизайн IP-камеры Mobicam3, 720p, H264/M-JPEG.

чёткости позволяет IP-камере захватывать детали, такие как черты лица и номерные знаки, что существенно увеличивает ценность видеоданных в охранных системах. Так как полоса пропускания сети может быть ограниченной, от системы может потребоваться способность кодировать/записывать один поток видео высокой чёткости через локальную сеть (LAN — Local Area Network) с одновременной передачей потока видеоданных более низкого разрешения по глобальной сети (WAN — Wide Area Network) для удалённого просмотра отснятого видеоматериала.

Дополнительно к H.264 для многих охранных систем важна обратная совместимость с существующим оборудованием, которое не поддерживает H.264. В таких системах обратную совместимость может обеспечить стандарт Motion-JPEG (M-JPEG). Он также позволяет делать высококачественные снимки без потери разрешения. И что специфично для данного стандарта, в нём реализована поддержка одновременного кодирования видеоданных в формате H.264 для непрерывной видеозаписи с захватом видеок кадров в формате JPEG, что может осуществляться в виде реакции системы на какие-либо определённые внешние события.

Анализ

Анализ — это процесс аналитического разбора видеоданных и принятия решений по результатам этого разбора. Поддержка анализа программным обеспечением камеры позволяет предпринимать при возникновении определённых событий какие-либо действия немедленно, не дожидаясь реакции персонала службы охраны. Например, если камера обнаружила появление человека в охраняемой



Блок-схема IP-камеры. Список рекомендованных компанией Maxim решений можно найти на сайте www.maxim-ic.com/IPcamera.

зоне, может быть подан сигнал тревоги. К функциям аналитического разбора относят обнаружение движения, обнаружение пересечения границы охраняемой зоны (trip wire) и слежение за объектом. Параметры всех этих функций должны настраиваться с помощью установленного на ПК специального ПО управления охранной системой с применением интуитивно понятного графического пользовательского интерфейса.

Встраиваемый Linux® и сетевые протоколы

IP-камеры должны обладать способностью передавать потоковое видео нескольким клиентам. Например, предлагаемый компанией Maxim референс-дизайн (образец разработки) IP-камеры (Mobicam3) поддерживает передачу данных 16 клиентам с помощью как транспортного протокола реального времени (RTP — Real-Time

Transport Protocol), так и потокового протокола реального времени (RTSP — Real-Time Streaming Protocol). Также поддерживаются следующие Ethernet-протоколы: HTTP, DHCP, SMTP, TCP/IP, UDP, TFTP, FTP, NTP и UPnP™. Для предотвращения несанкционированного доступа потоки могут быть зашифрованы с использованием алгоритмов AES и SHA.

Мobicam3: референс-дизайн IP-камеры

Mobicam3 — это завершённый, готовый к воспроизводству образец IP-камеры, построенный на кодеке MG2580 (720р, H.264/M-JPEG) компании Maxim. В набор разработчика включена камера, файлы описания аппаратной части, набор средств разработки программного обеспечения (SDK) и демоверсия ПО управления охранной видеосистемой компании eInfochips. SDK компании Maxim даёт возможность быстро приступить к разработке IP-камеры. Пользователю предоставляется низкоуровневое встраиваемое ПО, дистрибутив ОС Linux, тестовые программы, примеры кода и инструментов разработчика, что позволяет легко конфигурировать и модифицировать готовое изделие.

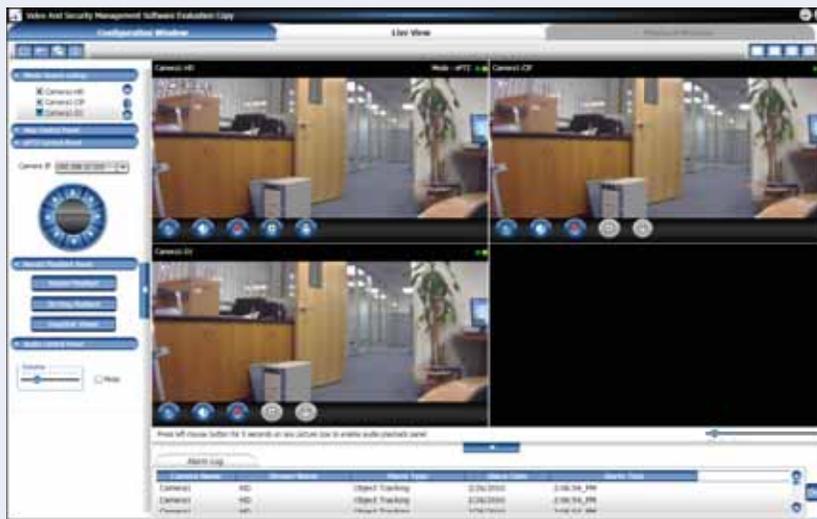
Основные параметры аппаратной части камеры

- Малый форм-фактор: 44 × 100 мм
- IP-камера построена на базе кодека MG2580 H.264
- Питание через Ethernet (PoE)
- Высококачественный объектив с посадочным местом C-типа
- Выход локального видеомонитора
- Двухнаправленное аудио
- Накопители USB и microSD™
- Опционально: плата ввода/вывода для наращивания функциональных возможностей
- Встроенные функции анализа
- Возможность удалённого обновления ПО
- Автоматическая ирисовая диафрагма
- Механический привод PTZ (RS-485)

Компьютерное ПО управления охранной видеосистемой

Референс-дизайн IP-камеры Mobicam3 поставляется с демоверсией компьютерного ПО управления охранной видеосистемой, обеспечивающего конфигурирование и просмотр поступающих с камеры медиапотоков. Полные версии программного обеспечения (в двоичном виде и исходный код) доступны при условии заключения лицензионного соглашения с компанией eInfochips. Приложение включает следующие основные функции, позволяющие быстро разработать готовую охранную систему:

- Управление несколькими камерами и просмотр поступающих с них видеоматериалов
- Запись и воспроизведение согласно заданному расписанию
- Функции анализа, включая обнаружение нарушения границ охраняемой зоны, обнаружение движения и слежение за объектом
- Регистрация событий
- Сигнал тревоги и моментальные снимки
- Электронное управление приводом PTZ



Скриншот ПО управления охранной системой: интерфейс конфигурирования нескольких камер и декодирования поступающих с них видеоданных.

Кодек H.264 высокой чёткости поддерживает многопоточковые приложения с функциями анализа видеоданных

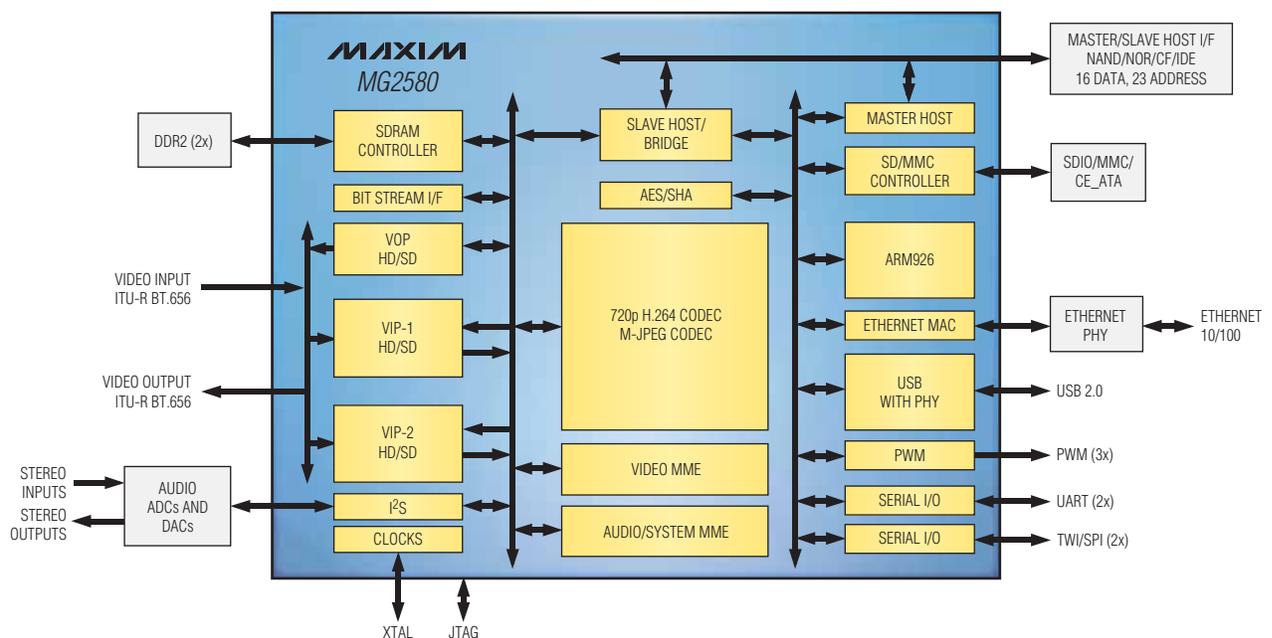
MG2580

В референс-дизайне IP-камеры Mobicam3 компании Maxim используется кодек MG2580, который обеспечивает выполнение многопоточкового сжатия в формате H.264, сжатия в формате M-JPEG и шифрование видеоданных по алгоритмам AES/SHA. Он также обеспечивает выполнение функций анализа видеоданных и коммуникационных Ethernet-функций. Система на кристалле MG2580 может обеспечить одновременное сжатие в формате H.264 трёх потоков с разрешениями CIF, D1 и 720p. Также поддерживается видео в формате M-JPEG и одновременный захват видеокадров в формате JPEG.

В состав MG2580 входит полностью программируемый аудиопроцессор, имеется поддержка дуплексного G.722/AAC аудио с возможностью выбора как скорости выборки, так и скорости битовой передачи. Дуплекс обеспечивает двустороннюю голосовую связь с людьми, находящимися возле места размещения камеры. Шифрование AES и SHA выполняется с очень высокой производительностью специально выделенными для этой задачи аппаратными средствами. При декодировании аудио- и видеоданных в MG2580 участие процессора ARM9™ не требуется, что позволяет использовать его исключительно для сетевых и прикладных задач.

Преимущества

- Система высокой степени интеграции уменьшает число внешних компонентов, упрощает конструкцию и уменьшает габариты камеры
 - Интегрированные ЦПУ ARM9, Ethernet и USB
 - Аудиокодеки: G.722, AMR, AAC и MP1/2/3
 - Поддержка ePTZ
- Многопоточковое кодирование видеоданных с высочайшим качеством изображения
 - Кодек H.264 (high, main и baseline) 1280 × 720p30
 - Кодек M-JPEG, до 12MP
 - Одновременное сжатие трёх потоков: H.264 с разрешением 720p, H.264 с разрешением CIF или D1 и M-JPEG
- Встроенные функции анализа уменьшают время разработки ПО
 - Обнаружение движения
 - Обнаружение нарушения границы охраняемой зоны
 - Слежение за объектом



Блок-схема MG2580.

Рекомендуемые решения

Микросхема	Описание	Особенности	Преимущества
Видеокодек			
MG2580	Видеокодек H.264 HD; система на кристалле	Кодирование в форматах H.264 и M-JPEG; процессор ARM9, Ethernet, USB, аудиокодеки (G.722, AMR, AAC, MP1/2/3)	Снижение затрат за счёт высокой интеграции системы, упрощение конструкции и уменьшение габаритов камеры
Видеодекoder			
MAX9526	Высокопроизводительный видеодекoder NTSC/PAL с низким энергопотреблением	Поддержка всех стандартов NTSC и PAL; 10-битная цифровая обработка; входной видеомультимплексор 2:1	Превосходное качество видео обеспечивает улучшенную идентификацию; конфигурирование сокращает временные затраты на проектирование
Аудиоусилители			
MAX9860	16-битный аудиокодек; моно	Одно напряжение питания 1,8 В; моно; кодек с программируемым цифровым фильтром	Готовое решение для аудиосистем в миниатюрном (4 × 4 мм) корпусе TQFN
MAX9718	Недорогой, моно, дифференциальный аудиоусилитель с выходной мощностью 1,4 Вт	Класс АВ обеспечивает великолепный коэффициент нелинейных искажений (THD+N) — ниже 0,002%	Недорогое решение; высокая точность воспроизведения
Защита интерфейсов			
Устройства защиты от электростатических разрядов			
MAX3203E...MAX3206E	Схемы защиты от электростатических разрядов для высокоскоростных интерфейсов обмена данными	Низкая ёмкость (5 пФ); 2, 3, 4 и 6 каналов; защита от электростатических разрядов ±15 кВ	Малая занимаемая площадь на плате благодаря миниатюрным корпусам UCSP™ и WLP
USB-ключ с ограничителем тока			
MAX1946	Одиночный USB-ключ с автосбросом и бланкированием	Корпус 3 × 3 мм; напряжение питания 2,7...5,5 В	Выбираемая логика управления (активный низкий/высокий логический уровень) и управляемый переход в дежурный режим обеспечивают гибкость проектирования в разных приложениях
Контроллеры PoE (питание через Ethernet)			
MAX5941/ MAX6942	Совместимые с IEEE® 802.3af контроллеры PoE-интерфейса/ШИМ для питаемых устройств (PD)	Однокристалльные решения с интегрированным PD-интерфейсом 802.3af и ШИМ; настраиваемая схема отключения при недостаточном напряжении питания (UVLO) позволяет работать с унаследованными PSE-системами; 16-выводной корпус SO	Совместимые с 802.3af PoE источники питания высокой степени интеграции, минимизация требуемой площади платы и снижение затрат
MAX5969A/MAX5969B	Совместимые с IEEE 802.3af/at контроллеры интерфейса питаемых устройств с интегрированным мощным MOSFET	Совместимость с IEEE 802.3 af/at; максимально-допустимое напряжение 100 В; упрощённый интерфейс адаптеров; 10-выводной корпус TDFN (3 × 3 мм) с улучшенным теплоотводом	Простота конструкции интерфейса питаемых устройств, которые запитываются либо через кабель Ethernet (PoE), либо от адаптера
MAX15000/MAX15001	ШИМ-контроллеры с обратной связью по току и программируемой частотой переключений	Программируемая частота переключений (до 625 кГц); цифровая схема мягкого старта исключает выбросы выходного напряжения и гарантирует его монотонное нарастание при подаче питания; 10-выводной корпус μMAX®	Позволяет реализовывать очень малогабаритные источники питания для PoE-устройств

(Продолжение на следующей странице)

Рекомендуемые решения (продолжение)

Микросхема	Описание	Особенности	Преимущества
ИС для источников питания			
MAX8667	4-канальная микросхема РМС с двумя понижающими преобразователями и двумя низковольтными линейными стабилизаторами с низким падением напряжения	Напряжение питания 2,6...5,5 В; понижающие DC/DC-преобразователи с выходным током 1,2 А и 600 мА; корпус TQFN (3 × 3 мм); рабочая частота 1,5 МГц	Высокая частота позволяет использовать миниатюрные внешние компоненты, снижая тем самым габариты источника питания
MAX15022	Два импульсных DC/DC-преобразователя с двумя линейными стабилизаторами с низким падением напряжения	Частота переключений от 500 кГц до 4 МГц; работа в противофазе; 28-выводной корпус TQFN (5 × 5 мм)	Более простая конструкция, снижение габаритов и стоимости
MAX8635	Два стабилизатора с низким падением напряжения и выходным током 300 мА	Независимое отключение, низкое (90 мВ) падение напряжения при токе нагрузки 100 мА	Программируемое (подключением выводов) выходное напряжение упрощает конфигурирование, обеспечивает гибкость, давая возможность использовать микросхему в разных устройствах
Часы реального времени			
DS1340	Часы реального времени с интерфейсом I ² C и устройством компенсационной подзарядки батареи малым током (trickle charger)	Автоматическое переключение на резервное питание	Надёжное сохранение времени при пропадании питания
DS1390	Низковольтные часы реального времени с интерфейсом SPI™/3-Wire и устройством компенсационной подзарядки батареи малым током (trickle charger)	Автоматическое переключение на резервное питание, подача сигнала в заданное время	Надёжное сохранение времени при пропадании питания
DS1318	44-битный двоичный счётчик	Разрешение 244 мкс; счётчик может быть сконфигурирован как счётчик событий или как часы реального времени	Надёжное отслеживание событий при пропадании питания
Супервизоры			
MAX6736...MAX6745	Два/три монитора напряжения	Корпус SC70; ток потребления 6 мкА	Продляет ресурс батареи; требуется плата меньшей площади по сравнению с использованием одиночных мониторов напряжения
MAX6381...MAX6390	Один/два монитора напряжения	Напряжение питания 1,8...5 В; ток потребления 3 мкА (тип.), корпус SC70; различные варианты пороговых значений и таймаутов	Уменьшение занимаемой площади на плате благодаря миниатюрному корпусу SC70; внешние резисторы или конденсаторы не нужны
MAX16056...MAX16059	Интегральные схемы сторожевых таймеров и генерации сигнала сброса с ультранизким энергопотреблением	Потребляемый ток 125 нА; длительность сигнала сброса и таймаут сторожевого таймера подстраиваются конденсаторами	Снижение энергопотребления и увеличение срока службы батареи; использование одной микросхемы с настраиваемым таймаутом в разных приложениях
MAX16054	Контроллер кнопки (ON/OFF)	Защита от электростатических разрядов ±15 кВ; корпус SOT23; ток покоя 7 мкА	Защита от электростатических разрядов повышает надёжность; благодаря миниатюрному корпусу SOT23 занимает мало места на плате
MAX6443...MAX6452	Мониторы напряжения с увеличенной задержкой генерации сигнала сброса при ручном сбросе	Увеличенная (6 с) задержка генерации сигнала сброса; один или два входа ручного сброса	Увеличение надёжности благодаря предотвращению случайных сбросов
Датчики температуры			
MAX6613	Низковольтный аналоговый датчик температуры	Напряжение питания 1,8...5,5 В; ток потребления 13 мкА (макс.); корпус SC70	Измерение температуры при минимальном энергопотреблении
MAX6631	Низковольтный цифровой датчик температуры	Точность ±1°C в диапазоне от 0 до +70°C; ток потребления 50 мкА (макс.)	Минимизация энергопотребления
DS7505	Низковольтный прецизионный цифровой термометр и термостат	Точность ±0,5°C в диапазоне от 0 до +70°C; напряжение питания от 1,7 до 3,7 В; стандартная цоколёвка выводов, стандартные регистры	Стандартная цоколёвка выводов позволяет установить данную микросхему вместо LM75 с целью повышения точности измерений и снижения напряжения питания

Список рекомендованных компанией Maxim решений можно найти на сайте www.maxim-ic.com/IPcamera.