

Алексей ПАНТЕЛЕЙЧУК  
pantel@compel.ru

## Решения для IP-камер от TI, NXP и Freescale

### Введение

Одной из самых спорных тем сегодня, если говорить о системах видеонаблюдения, является переход на IP-системы. Первоначально система видеонаблюдения представляла собой аналоговую камеру, монитор и видеоманитон. Камера захватывала изображение, которое затем одновременно выводилось на монитор и записывалось с помощью обычного видеоманитона, передача сигналов осуществлялась по коаксиальному кабелю. Через некоторое время DVR пришел на смену видеоманитону, увеличив тем самым многоканальность системы. В системе следующего поколения вместо DVR появились видеосерверы и сетевые переключатели, персональные компьютеры заменили мониторы, а на смену коаксиальному кабелю пришла витая пара, но по-прежнему используются аналоговые камеры. В принципе, IP-система может рассматриваться как следующий этап развития систем видеонаблюдения. Система строится на базе IP-камер, которые самостоятельно преобразуют сигнал в цифровую форму и передают в сеть. В качестве сети может использоваться как глобальная сеть Интернет, так и локальная Ethernet. Просмотр изображения и его сохранение может осуществляться в любой точке сети, а в случае ис-

пользования глобальной сети Интернет — практически в любой точке планеты. Кроме того, из любой точки сети можно управлять IP-камерой и обновлять ее программное обеспечение.

Естественно, глобальный переход на IP-системы очень сложен. Не каждый пользователь может позволить себе заменить сразу все аналоговые камеры на цифровые. В связи с этим появились так называемые гибридные системы, в которых аналоговые камеры используются совместно с видеосерверами. Несмотря на то, что IP-видеонаблюдение имеет ряд значительных преимуществ перед аналоговыми системами, а также предложен способ «плавного» перехода к IP-системам (гибридные системы), глобальный переход на новый этап еще впереди.

В статье мы рассмотрим решения для IP-камер от трех ведущих мировых производителей мультимедийных процессоров. На базе этих решений можно построить IP-камеры различного уровня, начиная от бюджетных, выполняющих базовые функции (сжатие сигнала и передача в сеть) и заканчивая IP-камерами высокого уровня с функциями видеонализа (детектирование движения, отслеживание траекторий движения, оповещение при возникновении определенного события).

### Решения от Texas Instruments

Семейство цифровых мультимедийных процессоров DaVinci компании Texas Instruments, появившееся три года назад, в настоящее время представляет собой широкую линейку процессоров, различающихся производительностью, функционалом и ценой. Описанию особенностей этих процессоров посвящено множество статей, поэтому мы не будем на этом сосредотачиваться, а приступим к рассмотрению решений для IP-камер на базе этих процессоров.

Недорогую IP-камеру можно построить на базе процессора TMS320DM355 (рис. 1).

Процессор TMS320DM355 содержит ядро ARM9 с рабочей частотой 200 МГц, а также сопроцессор для аппаратного кодирования в форматах HD MPEG4 D1, MJPEG и G.711. Процессор позволяет использовать операционную систему Linux, а также выполнять простое детектирование движения. Благодаря наличию ATA-интерфейса и MMC/SD-интерфейса возможно подключение жесткого диска и карт памяти для сохранения видеоинформации. Если камера работает в беспроводной сети, трансивер подключается к портам ввода-вывода SDIO. Низкая цена этого решения обеспечивается благодаря наличию аппаратного кодера (не придется реализовывать его

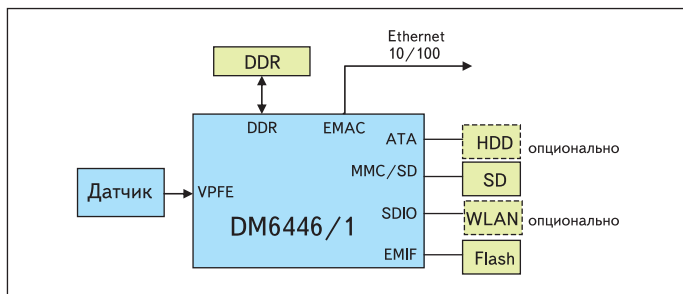


Рис. 1. Бюджетная IP-камера на базе TMS320DM355

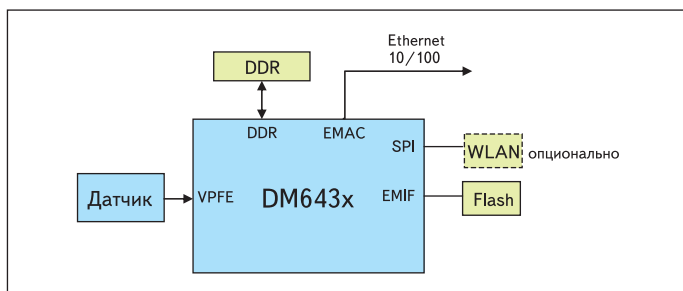


Рис. 3. IP-камера средней ценовой категории на базе TMS320DM6446/1

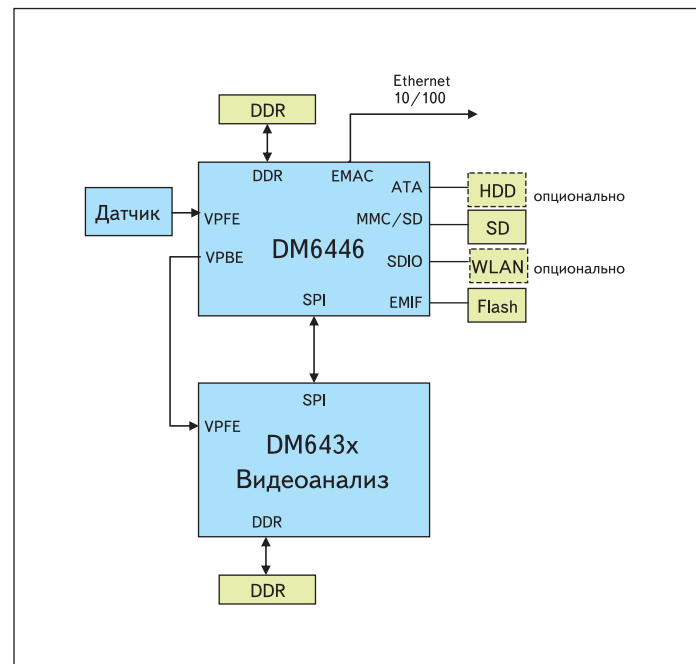


Рис. 2. Бюджетная IP-камера на базе TMS320DM643x

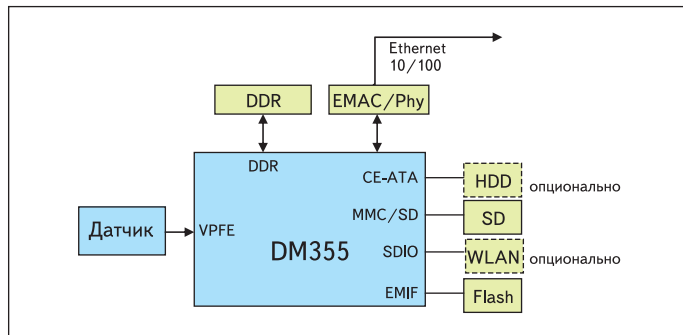


Рис. 4. IP-камера средней ценовой категории на базе TMS320DM355 и TMS320DM643x

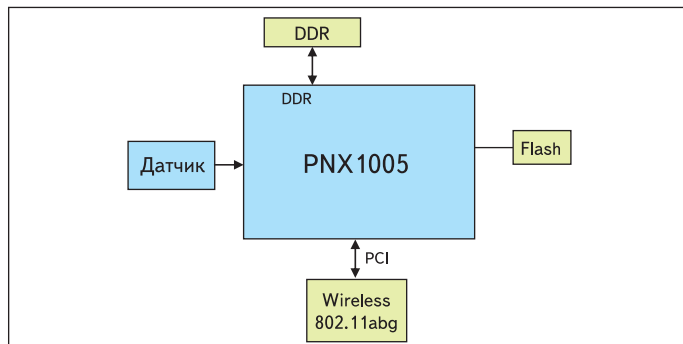


Рис. 6. Бюджетная IP-камера PNХ1005

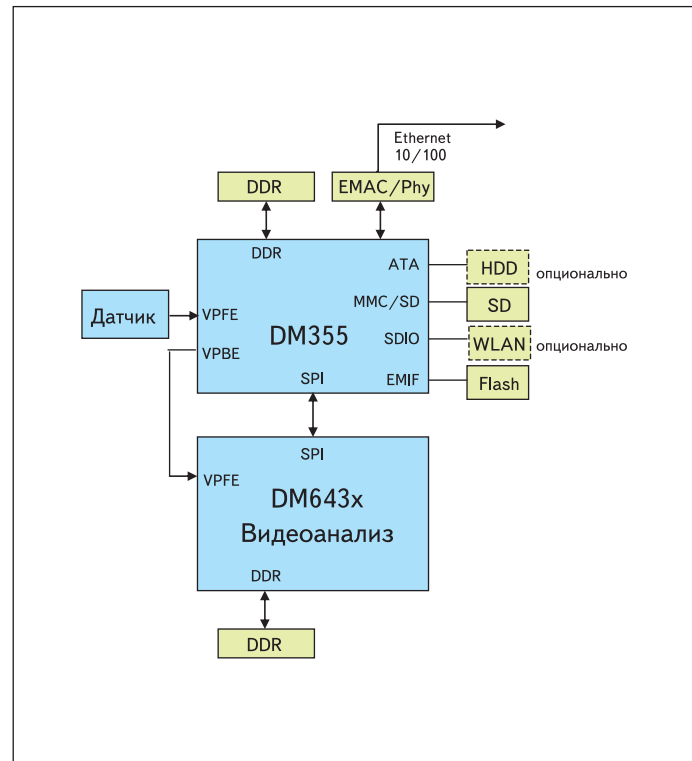


Рис. 5. IP-камера высокого уровня на базе TMS320DM6446 и TMS320DM643x

программно). Начинать реализацию камеры можно с помощью недорогого отладочного комплекта TMDXEVM355.

Недорогую IP-камеру также можно построить на базе процессоров TMS320DM643x (рис. 2).

Процессоры этого семейства построены на основе DSP-ядра C64x+, работающего на частоте до 600 МГц. Производительности процессора хватает для реализации кодирования в форматах VP H.264 D1 30 кадров/с, MPEG4 D1 30 кадров/с, JPEG 720p, а также для анализа видео. Ядро C64x+ поддерживает операционную систему ucLinux или DSP BIOS. Аппаратных кодеков, как в предыдущем случае, процессор не содержит, кодирование придется организовывать программным способом. DSP-ядро позволяет реализовать сложные алгоритмы видеоанализа. Процессор содержит MAC-уровень Ethernet, кроме того, в работе камеры в беспроводной сети трансивер можно подключить к SPI-интерфейсу. К особенностям этого решения можно отнести низкую цену и малые габаритные размеры процессора, а также поддержку нескольких кодеков и функций анализа видео. Для семейства процессоров DM643x доступен отладочный комплект TMDSDVP6437.

С помощью процессоров TMS320DM6446 или TMS320DM6441 можно построить IP-камеру среднего уровня (рис. 3).

Эти процессоры содержат два ядра: DSP C64x+ (600 МГц для DM6446, 400 МГц для DM6441) и ARM9 (200 МГц и 300 МГц соответственно для DM6441 и DM6446). Ядро ARM9 занимается обслуживанием периферийных уст-

ройств и коммуникационных интерфейсов, в то время как DSP-ядро берет на себя сложные математические расчеты. Процессоры позволяют реализовать кодирование в форматах H.264/MPEG4 D1 до 30 кадров/с, JPEG, а при использовании TMS320DM6446 производительности достаточно для организации анализа видео. Ядро ARM9 позволяет использовать ОС Linux. Процессоры TMS320DM6446 и TMS320DM6441 совместимы по выводам, что позволяет оптимизировать приложение по производительности и цене в случае необходимости. Для DM6446/1 доступен мощный отладочный комплект TMDSEVM6446.

Еще одно решение для построения IP-камеры среднего уровня можно построить на основе процессоров TMS320DM355 и TMS320DM643x (рис. 4). В этом случае DM355 принимает сигнал, осуществляет его кодирование, управляет периферийными устройствами, а DM643x реализует функции анализа видео.

Как уже говорилось ранее, процессор DM355, построенный на ядре ARM9, поддерживает ОС Linux и содержит аппаратные кодеки MPEG4 и MJPEG, а процессоры семейства DM643x с DSP-ядром C64x+ работают на частотах от 400 до 600 МГц. Цена этого решения невысока, потому что для него не требуется программных кодеков. Поскольку на DSP-процессор не возлагается системных задач, все его ресурсы могут быть использованы для функций видеоанализа.

Теперь рассмотрим решение высокого уровня (рис. 5). Системные функции приложения выполняет процессор TMS320DM6446,

отличающийся высокой интегрированностью периферийных устройств. Процессор содержит два ядра: ARM9 и DSP C64x+. Ядро ARM9 отвечает за периферийные устройства, коммуникационные интерфейсы и операционную систему. Ядро DSP реализует функции видеоанализа. Для увеличения производительности приложения, а именно для построения функций видеоанализа, пред- и постобработки видеосигнала, совместно с TMS320DM6446 используется процессор на основе DSP-ядра TMS320DM643x.

Это решение отличается поддержкой множества кодеков, нескольких потоков видео и сложнейших функций видеоанализа.

## Решения от NXP

Рассмотрим несколько решений для IP-камер на базе процессоров Nexperia компании NXP. Бюджетное приложение можно построить на основе процессора PNХ1005 (рис. 6).

В этом случае производительности достаточно для реализации кодирования в формате H.264 720p. Процессор не содержит контроллера Ethernet, но трансивер (Ethernet или WLAN) можно подключить к шине PCI или SPI. Отличительная черта решения — низкая цена.

IP-камеру более высокого уровня можно построить с помощью процессора PNХ1502 или 1702 (рис. 7). Процессоры повыводно совместимы, благодаря чему легко оптимизировать приложение по цене и производительности. Процессоры содержат встроенный контроллер MAC-уровня Ethernet.

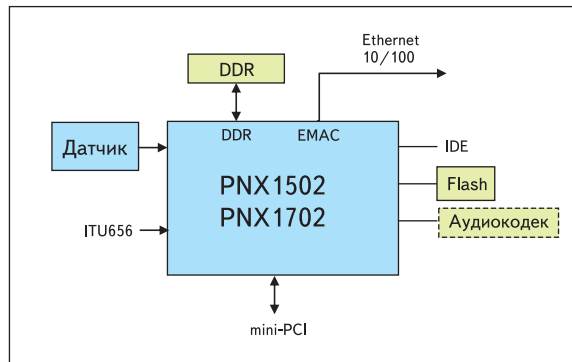


Рис. 7. IP-камера на основе PNX1502/PNX1702

Такое решение позволяет кодировать видео в формате SP MPEG4 D1 30 кадров/с и аудио в форматах G.711, G.726, AAC. Производительности достаточно для выполнения детектирования движения и преобработки видео.

### Решения от Freescale

В заключение рассмотрим решение на основе ARM-процессоров i.MX27 компании Freescale (рис. 8). Процессор i.MX27 отличается богатым набором коммуникационных интерфейсов, благодаря чему видеoinформ-

мацию можно передавать не только по Ethernet, но и с помощью USB-контроллеров (host и OTG) и трансиверов через Wi-Fi и Mini-USB. Кроме того, эту же информацию можно сохранять на картах памяти SD.

Процессор позволяет реализовать кодирование в форматах P3 H.263 D1 30 кадров/с, SP MPEG4 D1 30 кадров/с, VP H.264 D1 30 кадров/с, поддерживает множество различных коммуникационных интерфейсов, содержит аппаратные блоки для пред- и постобработки видео. В качестве отладочного комплекта можно использовать i.MX27 Lite Kit.

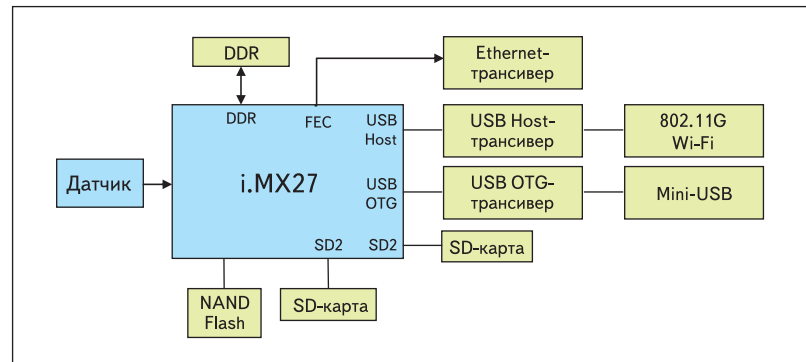


Рис. 8. IP-камера на основе процессора i.MX27

### Заключение

В статье рассмотрены решения для IP-камер различных уровней функциональности, производительности и цены на базе мультимедийных процессоров ведущих мировых производителей. Прочитав статью, разработчик может легко сориентироваться в том, какое из решений удовлетворяет его требованиям, и обратиться за подробной информацией об отладочных средствах, за технической документацией и референс-дизайнами к сайту производителя. ■