

## Мультимедийные процессоры с высокой степенью интеграции для видеоприложений

Карстен ВИЛЬД (Carsten WILD)  
Алексей ГЛУБОКОВ

**Сейчас как для промышленной электроники, так и для бытовой существует тенденция оснащения ее полноценными графическими интерфейсами с поддержкой аудио- и видеосигналов. За счет повышения требований к безопасности видеокamеры начинают применять в тех областях, где до настоящего времени это было невозможно. Для встраивания подобных систем с допустимыми затратами времени и средств необходимы оптимизированные решения — процессоры и пакеты программного обеспечения.**

Графический интерфейс пользователя (ГИП) за последние годы получил большое развитие, в том числе в промышленных применениях. С одной стороны, это объясняется разработкой мощных и недорогих процессоров и сокращением стоимости дисплеев, а с другой — соответствующей тенденцией в области бытовой электронной аппаратуры.

Рынок мобильной связи устанавливает стандарты ГИП на базе форматов Flash и 3D, аудио- и видеофункций вплоть до техники ввода информации с помощью сенсорного экрана. В последнее время началось внедрение этих разработок в промышленные дисплеи и бытовую электронику: создаются модели с полноценными графическими дисплеями, которые могут проигрывать видеофильмы с высоким разрешением. Подобным образом — с помощью дисплея — могут быть представлены меню помощи и руководство для пользования.

За счет повышения требований к безопасности разрабатываются аудио- и видеоприложения для применения в промышленности и вблизи зданий. Все больше разнообразных систем оснащаются камерами для видеозаписи с высоким разрешением.

Особенно после того, как процессоры с высокой степенью интеграции начали поддерживать метод кодирования H.264 и отпа-

ла необходимость в очень сложных системах сигнальных микропроцессоров (СМП), видеотехнологии стали использоваться в камерах IP-сети, промышленных камерах, а также в различных бытовых приборах.

Так, например, сегодня в более старых зданиях можно без проблем установить домофоны с видеокamерами IP-сети с поддержкой WLAN, что исключает необходимость прокладки дополнительных кабелей. Основным требованием при этом является сжатие пакета видеосигналов согласно H.264 для передачи данных с необходимой шириной полосы частот.

### Новые концепции для мультимедийных приложений

Многие из описанных приложений требуют новых концепций. В прошлом данные системы разрабатывались на основе 16- или 32-битных микроконтроллеров и дискретных компонентов. После перехода к мультимедиа в промышленности разработчики столкнулись с новыми проблемами. К ним относятся и возможность коммуникации процессоров с высокой степенью интеграции. Для этого разработчики должны владеть навыками дизайна быстрых интерфейсов памяти, таких как SDRAM, DDR1 или DDR2.

Кроме того, в систему должны быть интегрированы интерфейсы камеры, сенсорных и жидкокристаллических дисплеев (ЖКД), а также распространенных в компьютерной индустрии интерфейсов: высокоскоростного USB 2.0, карт памяти SD, а также интерфейс Gigabit-Ethernet. Важна поддержка аудио- и видеофункций. Это может быть осуществлено с помощью высокоскоростных процессоров или СМП с соответствующими программными кодеками. Однако данные решения лишь в малой степени отвечают современным требовани-

ям относительно невысокого потребления энергии. Лучшим решением являются более производительные процессоры, в которых в микрочип встроен специальный аппаратный ускоритель.

По этой причине компания Renesas разработала специальное семейство 32-битных RISC-процессоров SH772x с низким потреблением энергии для мультимедийных приложений. В данном случае речь идет о решениях в виде систем на одном кристалле с высокой степенью интеграции для обработки аудио- и видеосигналов и восприятия речи, а также для графического ускорения для требовательных ГИП. Кроме SH7721, к этому семейству относятся процессоры SH7722 и SH7723 с интегрированными мультимедийными интерфейсами Video In/Out, 5-мегапиксельной камеры, аудиопроцессора, видеопроцессора MPEG-4/H.264, контроллера ЖКД, графического ускорителя 2D и контроллера карт памяти SD. В ближайшее время появится процессор SH7724, который объединит в себе мультимедийные возможности с поддержкой Ethernet. Данные масштабируемые продукты гарантируют низкое потребление энергии за счет специальной технологии процессоров и последовательного внедрения «распределенной обработки данных» на уровне микрочипа. Компоненты хоть и обладают высокопроизводительным суперскалярным процессорным ядром, но функции мультимедиа обрабатываются частично независимыми периферийными модулями, которые соединены с ядром согласно модели быстрых шин (рис. 1).

Возможности этих дополнительных периферийных модулей охватывают широкий спектр: от простых функций ускорения до полноценной обработки видеосигналов (Video Processing Unit, VPU) для функций кодирования и декодирования MPEG-4/H.264. Коммуникация между отдельными блоками IP



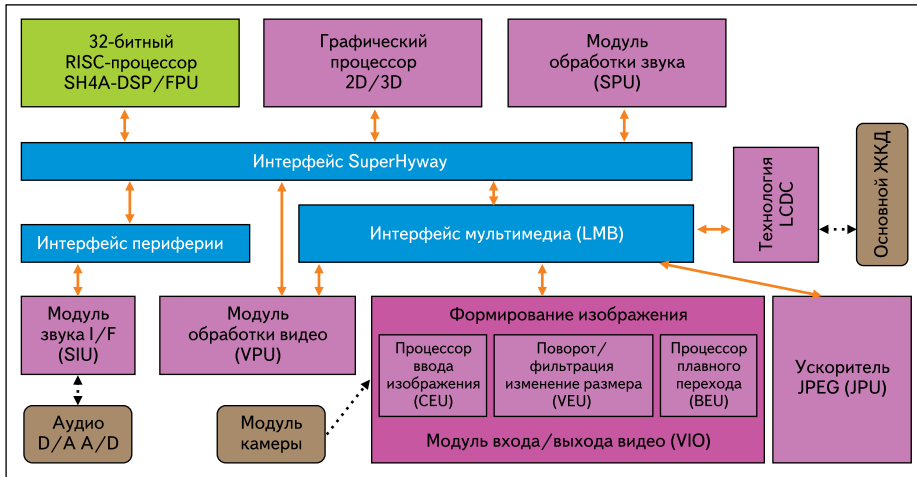


Рис. 1. Распределенная архитектура 32-битного RISC-процессора «система на кристалле» из семейства SH772x

осуществляется с помощью шин SuperHyway. Эта двунаправленная шина позволяет передавать данные со скоростью до 3,2 Гбит/с при частоте 200 МГц и 64-битной ширине. Данная шина поддерживает также пошаговую передачу, отдельные шины адреса, управления (Address/Control) и данных, пакетную передачу, а также передачу маршрутной информации. За счет подобной архитектуры можно достичь как небольшого потребления энергии, так и необходимой мощности для этого нового поколения систем со встроенными мультимедийными функциями.

Примером такой системы на кристалле с высокой степенью интеграции является SH7723. В этом микрочипе интегрировано суперскалярное ядро центрального процессора типа SH-4A, которое работает на тактовой частоте до 400 МГц. Наряду с ядром микрочип содержит кэш второго уровня и мощный блок FPU. Производительность данного микрочипа составляет 720 млн команд в секунду и 2,8 млрд операций с плавающей точкой в секунду. Интегрированный VPU позволяет производить видеозапись и декодирование с H. 264/MPEG-4-AVC и может при этом достигать 30 Гц при разрешении до D1. Это происходит при небольшой нагрузке центрального процессора (ЦП), который может быть задействован для прочих применений. Так как VPU эксплуатируется с частотой лишь 66 МГц, энергопотребление значительно ниже, чем в системах с архитектурой СМП или другими центральными процессорами. К дополнительным периферийным функциям в SH7723 относятся графический 2D-ускоритель, контроллер TFT/LCD (ЖКД), интерфейс Video Input/Output, интерфейс 5-мегапиксельной камеры, контроллер DDR1-SDRAM, интерфейс ATAPI, а также USB 2.0 Host/Function и два интерфейса карт памяти SD. Сенсорный дисплей может быть напрямую подключен к аналого-цифровому преобразователю (АЦП). Таким образом, данные микрочипы оптимально подходят для использования в портативных проигрывателях и навигационных системах, промышленных компьютерах

с полноценными дисплеями и ГИП, камерах безопасности, терминалах видеофонии и V2IP (Video & Voice over IP).

### Модули ЦП для процессоров SH772x

Для облегчения выхода на рынок мультимедиа, а также для проектов с малым объемом продукции компания emtrion, которая является партнером компании Renesas по разработкам в рамках программы Alliance, предлагает исходные системы и недорогие оптимизированные модули ЦП для семейства процессоров SH772x. Модули ЦП в формате SO-DIMM (рис. 2) содержат наряду с процессором модули памяти, интерфейсы USB-2.0-Host/Device, а также порт Ethernet 100 Мбит/с. Все сигналы доступны через 200-полюсный контакт SO-DIMM, который имеет одинаковое размещение в модулях ЦП и обеспечивает тем самым хорошее масштабирование. Модули ЦП имеют очень низкое энергопотребление и оптимально подходят для использования в портативных применениях.

Данные модули могут быть расширены с помощью различных плат (рис. 3), которые содержат все необходимые заказчиком компоненты. Это, например, аудио- и видеокодеки, электропитание и штекеры. Кроме того, на плате реализовано управление работой аккумуля-



Рис. 2. Модули ЦП компании emtrion для семейства процессоров SH772x

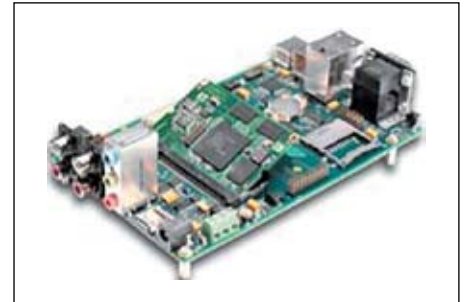


Рис. 3. Комплект для разработки с платой-носителем и модулем ЦП

лятора, который наряду с электропитанием от сети дает возможность питания через порт USB. В прилагаемой документации подробно описано, как подключены эти компоненты, что помогает заказчикам при разработке индивидуальных решений.

При этом исходные системы могут быть использованы не только в качестве демонстрационной платы, но и напрямую в серийном производстве промышленных приборов. Подгонку к определенным специфичным проектным требованиям можно осуществлять на плате-носителе.

В завершение к этим решениям предлагается обширная поддержка программным обеспечением. Так, предлагается как начальный, так и полный загрузчик системы Linux на базе ядра 2.6.27, который включает необходимые инструментальные средства, библиотеки и различные приложения.

Поддержка сенсорного дисплея, медиаплеер или видеокодировщик и комплексные ГИП могут быть напрямую реализованы с помощью графического ускорения через драйвер Open-Source-DirectFB. Это также возможно для системы Windows Embedded. В данном случае предоставляется полный пакет для системы Windows CE 6.0.

В качестве промежуточного мультимедийного программного обеспечения компания Renesas предлагает различные кодеки в виде программных продуктов, которые оптимизированы для аппаратного ускорения на микрочипе. К ним относятся аудиокодеки MP3 и AAC или видеокодеки MPEG-4 и H.264.

Для быстрой и эффективной разработки систем с малым энергопотреблением необходимы процессоры с высокой степенью интеграции в соответствии с новыми концепциями низкого потребления энергии и подготовкой полных аппаратных и программных решений.

Это может быть реализовано, например, при тесном сотрудничестве с компаниями Renesas и emtrion, партнером Renesas в области системных решений на основе процессоров SuperH. На основе семейства мультимедийных процессоров SH772x предлагаются как полноценные исходные системы и оптимизированные модули, так и полные программные решения для комплексных мультимедийных применений.