

## Информационная автомобильная система (ИАС)

Чоловский Д.В. Начальник НТО, Макро Тим  
[Dmitry\\_tcholovsky@macroteam.ru](mailto:Dmitry_tcholovsky@macroteam.ru)

Комплексные решения от компании Renesas Semiconductors- преемника компаний Hitachi и Mitsubishi

По прогнозам группы Telematics Research Group, в промежутке с 2006 по 2010 годы на дорогах мира появятся более 105 миллионов автомобилей, оснащенных средствами телематики. Но уже сегодня процессоры Renesas SuperH являются де-факто стандартом для мультимедийных приложений в автомобилях. Широкая линейка микроконтроллеров и микропроцессоров на основе ядра SuperH обеспечивает необходимый технический уровень разработки в соответствии с требованием к системе: от самой простой до сложной, содержащей сложную графическую систему отображения и ввода информации, телематические функции, навигационный модуль и всевозможные дополнительные функции для развлечений. Эти возможности могут быть реализованы не только благодаря микроконтроллеру или микропроцессору, но также благодаря системному подходу к решению задачи, который включает в себя производство и поставку дополнительных специализированных микросхем, разработку операционных систем и вспомогательного программного обеспечения, а также большой опыт в разработке автомобильных систем такого рода.

Наиболее востребованными функциями ИАС в настоящее время являются отображение карты местности и автоматическая прокладка маршрута. Однако уже в ближайшее время от подобной системы потребуются также и дополнительные коммуникационные, информационные и развлекательные возможности, которые будут встраиваться в единую информационную систему. Разработчики должны предусмотреть всевозможные виды соединений с другими устройствами, интерфейсы и т.д. Однако, по мере усложнения системы, время разработки и стоимость разработки многократно возрастают.

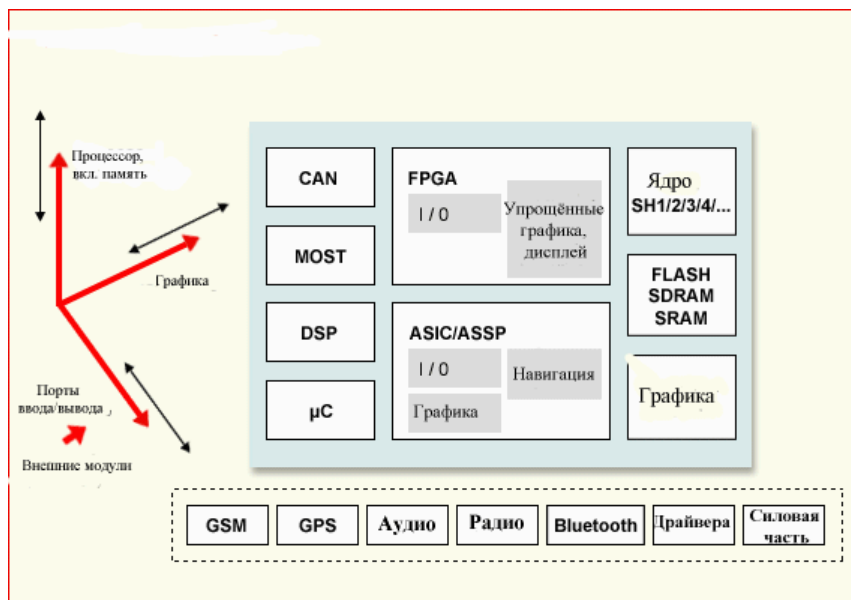


Рис. 1 Функциональная схема ИАС

Типовая ИАС определяется следующими функциональными блоками:

- Процессор (ядро, а также память, сопроцессор и блок управления памятью);
- Графический модуль (монохромный или цветной, аналоговой или цифровое управление);
- Порты сопряжения с внешними устройствами (стандартные интерфейсы I<sup>2</sup>S, I<sup>2</sup>C, SPI; узкополосная и широкополосная связь, включая CAN, MOST, IEEE 1394, а также и АТАPI)
- Внешние дополнительные модули (напр. GPS, GSM, Bluetooth и т.д.)

По причине того, что нет четких границ, определяющих простые системы от систем среднего уровня, а также системы среднего уровня от сложных систем, достаточно часто имеет смысл разрабатывать некую базовую систему, в дальнейшем добавляя или убирая из нее необходимые модули. Подобная модульная система позволит значительно уменьшить стоимость разработки, а также на базе одной универсальной платформы предложить покупателям несколько моделей отличающихся функционально.

Компания Renesas большой опыт в поставке компонентов для ИАС. Первые системы использовали очень примитивные, маломощные микроконтроллеры, имели примитивную графику и небольшие по размеру ЖК-индикаторы. Все дополнительные, кроме навигационной, были реализованы на внешних компонентах и в большинстве своем использовали специализированные микросхемы. Сегодняшняя элементная база позволяет на одном микропроцессоре реализовать мощную систему, отображающую информации на большом цветном дисплее, показывать маршрут, работать с аудио и видеоприложениями. В следующем поколении ИАС будет уже заложена возможность беспроводной связи, а также WWW-сервисы.

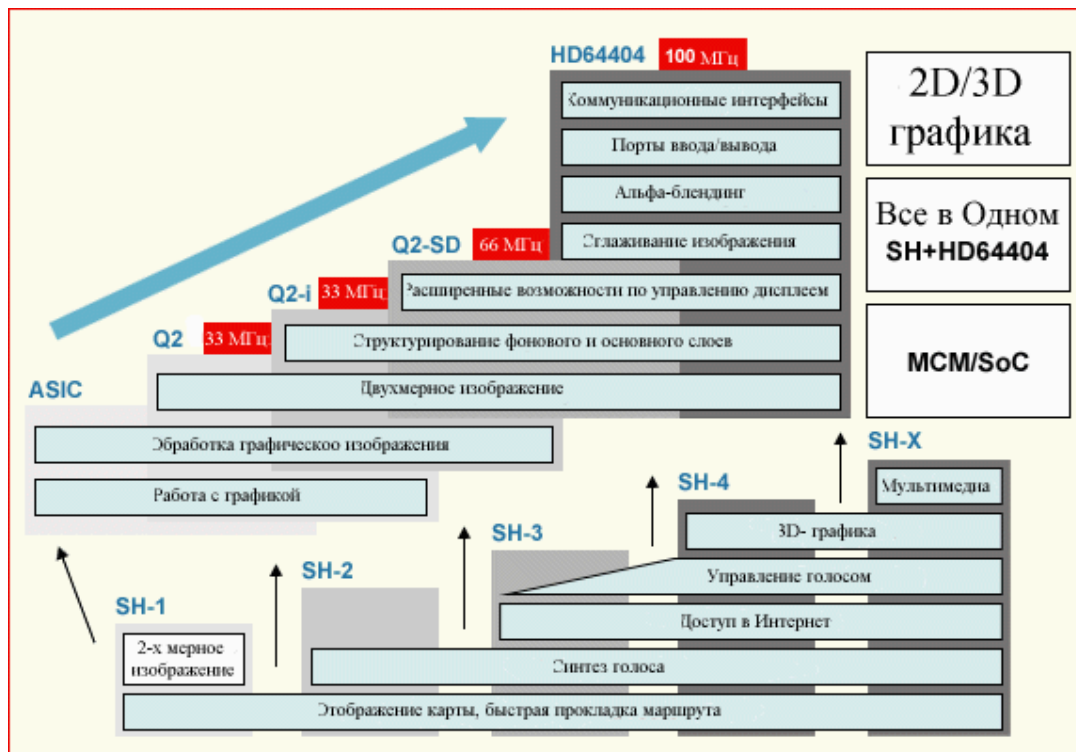


Рис. 2 Развитие полупроводниковых компонентов, используемых в ИАС

Работая с производителями автоэлектроники, Renesas планирует постоянно увеличивать свое присутствие на рынке. Помимо этого, Renesas собирается сохранять баланс между масштабируемостью/модульностью и интеграцией производимых ею компонентов. Большое внимание компания уделяет поддержке существующих программных и аппаратных наработок у заказчиков, что приводит к существенному уменьшению времени разработки и стоимости разработки.

Компания Renesas в качестве базовых компонентов ИАС предлагает 32-разрядный микропроцессор семейства SuperH3 или SuperH4, а также специализированную микросхему HD64404 (Amanda) для работы с графикой и осуществления базовых коммуникационных функций.

Ниже приводятся основные технические характеристики этих микросхем.

Семейство SuperH – это 32-разрядные RISC-микропроцессоры на основе Гарвардской архитектуры, характеризующееся высокой производительностью и небольшим энергопотреблением. Микропроцессор SH7751R (SH-4) имеет двухстороннюю Суперскалярную систему и может выполнять две команды за такт. Производительность при целочисленных операциях составляет 430MIPS (Dhrystone@240MHz), производительность сопроцессора при операциях с плавающей запятой со стандартной точностью составляет 1.7GFLOPS. Микропроцессор оснащен контроллером PCI-шины. Кроме того, дополнительно на кристалле реализован блок MMU (Memory Management Unit, Блок Управления памятью), поддерживающий различные виды операционных систем включая Windows@CE и Linux, таймеры и последовательные интерфейсы, что в совокупности приводит к уменьшению стоимости системы за счет отсутствия дополнительных внешних компонентов. Микропроцессор имеет встроенный кэш размером 16кБайт и ОЗУ размером 32кБайта. На кристалле также есть модуль для внутрисхемной отладки. Микропроцессор доступен в корпусах BGA256 и QFP256.

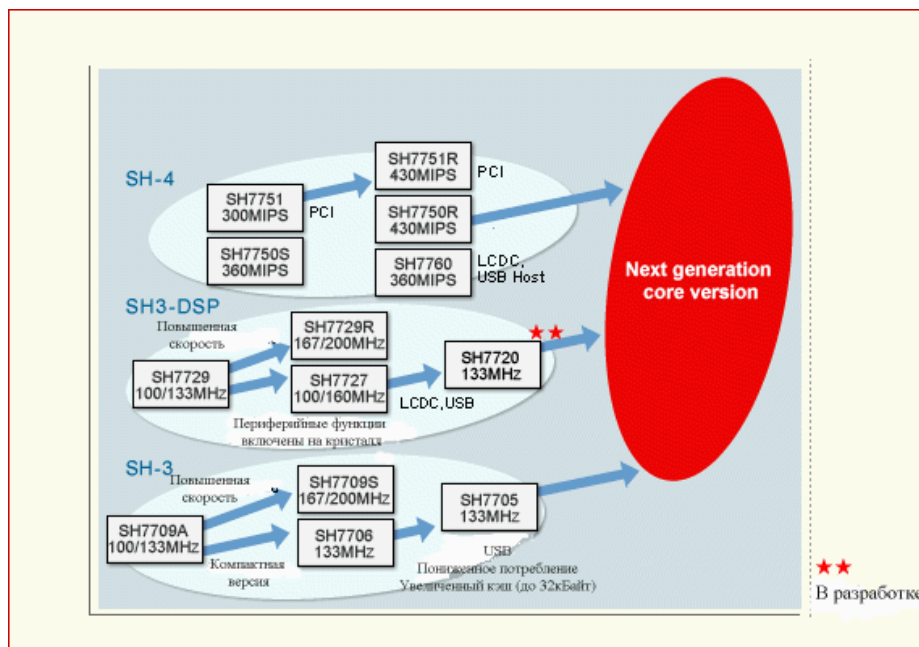


Рис. 3 Развитие семейств SuperH4 и SuperH3

HD64404 (Amanda) - графический чип, который будет использоваться в ИАС нового поколения (системы навигации, мультимедиа и развлекательные блоки). Микросхема HD64404 работает совместно с семейством RISC-процессоров SuperH. Она также совместима с семейством графических процессоров серии Q-series, что позволяет использовать старое ПО от предыдущих систем. Микросхема содержит встроенный графический модуль, являющийся усовершенствованной версией Q-series - Q2SD (Quick 2D Graphics Renderer with Synchronous DRAM). Чип работает с тактовой частотой 100 МГц, поддерживает разрешение 854x480 WVGA, блоковую передачу данных (bit-block transfer) и операции с растрами.

В HD64404 задействованы несколько стандартных интерфейсов, в том числе HCAN2, I2C, IrDA и S/PDIF (Sony/Philips Digital Interface) и AC97-кодек. Чип также поддерживает интерфейс MOST для расширения функций шины и поддержки оптоволоконных соединений внутри машины. Чип HD64404 выпускается в 352-выводном TBGA корпусе

Для того, чтобы потенциальные заказчики могли оценить возможности системы построенной на основе микропроцессора SH7751R и микросхемы HD64404 (Amanda), компания Renesas предлагает оценочные платы Amanda (HD64404) System Board PCI (ASBPCI) и SystemH7751R rapid prototype system

Оценочная плата Amanda System Board (ASB) позволяет использовать различные интерфейсы связи и оценить их качество. Собственно плата представляет собой карту расширения с разъемом PCI, подключаемую к SystemH7751R rapid prototype system в соответствии со спецификацией PCI spec Rev2.2 (3.3V) и поддерживает следующие операционные системы: и WindRiver – VxWorks®, QNX®, Microsoft - Windows®CE.

SH7770 — "сердце" новых автомобильных информационных систем от Renesas

В феврале 2004 года компания Renesas сообщила о выпуске новейшего микропроцессора: системы-на-чипе SH7770, предназначенной для использования в автомобильных информационных системах. Чип выполнен на ядре SH-4A SuperH и включает в себя процессор для 2D-графики, предназначенный для прорисовывания карт и процессор 3D-графики. Таким образом, микропроцессор SH7770 объединил на одном кристалле высокопроизводительную архитектуру SH и графический контроллер. Одновременно с SH7770 Renesas планирует представить референс-платформу для разработчиков систем.

Тактовая частота ядра систем, SH-4A, составляет 400 МГц, производительность – 720 MIPS. Это – одно из основных отличий ядра от предыдущей версии, SH-4, с тактовой частотой 240 МГц.

Краткие характеристики SH7770 (Название для заказа R8A77700DA01BG)

- Напряжение питания 1.25 В (внутр.) / 3.3 В, 2.5 В (внешн.)
- Пиковая тактовая частота 400 МГц

- Производительность 720 MIPS, 2.8 GFLOPS (при пиковой тактовой частоте)
- Ядро процессора SH-4A
- Интегрированная оперативная память 16 Кб
- Кэш 4-way set associative type, with separate 32 Kbytes for instructions and 32 Kbytes for data
- Внешняя память DDR-SDRAM, подключаемая непосредственно через контроллер
- SRAM и ПЗУ
- Шина расширения Адресное пространство: 64 Мб × 3
- Основные элементы 2D/3D процессоры
- Видеовход
- Хост-интерфейс USB
- Выделенный DMA × 36 каналов
- Аудиоинтерфейсы × 6 каналов
- Controller area network (CAN\*1) interface × 1 channel
- Интерфейс I2C × 1 канал
- Последовательный/параллельный интерфейс × 1 канал
- Последовательный коммуникационный интерфейс (SCI) × 10 каналов
- Таймер × 9 каналов
- ЦАП (8-бит) × 3 канала
- АЦП (10-бит) × 4 канала
- Контроллер прерываний
- Clock pulse generator (CPG): built-in multiplication PLL
- Корпусировка 520-контактный BGA (33 × 33 мм)

Как уже упоминалось выше, помимо аппаратных средств, современная ИАС основывается на какой-либо операционной системе. По мнению автора, наиболее перспективными операционными системами для ИАС являются VxWorks от WindRiver, Windows Automotive от Microsoft и Linux. Это мнение основано с одной стороны на способности вышеуказанных производителей производить качественный продукт, удовлетворяющий всем современным требованиям рынка, а в случае с Linux- на бесплатности и открытости этой ОС.

WindRiver и Microsoft предлагают разработчикам так называемые программные платформы, которые способны решать практически все задачи, стоящие перед современной ИАС. Например, последняя версия Windows Automotive версии 4.2 уметт следующее:

- Система реального времени, созданная для 32-разрядных микропроцессоров, ядро с функцией защиты памяти
- Быстрая загрузка системы и малое время отклика при прерываниях (10мс для микропроцессоров серии SuperH4 от Renesas)
  - Win32® - интерфейс программ, включая управление файлами и памятью, управление внешними аппаратными компонентами, менеджер процессов, сетевые стеки и т.д.
  - Интерфейс Speech API версии 5.0 для Windows для работы с сотовыми телефонами в режиме «hands-free», а также дающий доступ к большому кругу звукозаписывающих и звуковоспроизводящих устройств
  - Поддержка высококачественной графики при помощи Microsoft DirectX® API
  - Поддержка множества аудиоформатов, включая Windows Media® Audio, MP3 и DVD
  - Система контроля внимания водителя

- Система создания автоматических отчетов о работе, которые возможно использовать при локальной или удаленной диагностике автомобиля
- Многоязычная поддержка
- Поддержка Bluetooth™ version 1.1, IPv6, IEEE 802.11 и 802.1x, Messenger (RTC/SIP client), Voice over IP (VoIP), IEEE 1394, и MOST® (Media Oriented Systems Transport)
- Microsoft Internet Explorer Web Browser for Windows CE (основанный на Internet Explorer 6)

Подобная программная платформа, решающие примерно те же задачи существует и у WindRiver. Таким образом, оба производителя предлагают компаниям –производителям автоэлектроники практически готовое решение для создания ИАС. Единственным недостатком подобного подхода является увеличение стоимости решения за счет фиксированных лицензионных отчислений с каждой произведенной системы, компенсируемая очень быстрым запуском системы в серийное производство и технической поддержкой производителя на каждом этапе внедрения. Достоинством же ИАС на базе ОС Linux является конечно ее бесплатность, что при достаточно низкой стоимости рабочей силы в России является оптимальным с экономической точки зрения решением.

Источники:

[www.renesas.com](http://www.renesas.com)

[www.microsoft.com/automotive/](http://www.microsoft.com/automotive/)

[www.dedicated-systems.com](http://www.dedicated-systems.com)

[www.windriver.com](http://www.windriver.com)

<http://www.superh.com/products/automotive.htm>