

КОНЦЕПЦИЯ SYSTEM ON MODULE ИЛИ РАЗВИВАЮЩИЕ ИГРУШКИ ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ

И.О. Булгаков (Компания ФИОРД)

Представлен краткий обзор продукции компании CompuLab Ltd (Израиль), известной на рынке встраиваемых технологий как разработчик и производитель семейства процессорных модулей CORE.

Скажите, уважаемый Читатель, бывали ли в Вашей жизни ситуации, когда судьба перспективного, современного и очень нужного Изделия была бы с рождения перечеркнута невозможностью его реализации в законченном виде?... И не потому, что требования к аппаратуре были слишком высокие, и не потому, что соответствующего ПО не было, а потому что среди огромного спектра выпускаемых вычислительных и периферийных модулей не нашлось именно того, который устраивал бы Вас целиком и полностью – по возможностям, габаритам, потребляемой мощности, цене, в конце концов...

Думаю, что ситуации такие были. И не только у Вас. И нам они тоже известны. А так хочется, чтобы они не повторялись...

Современный рынок устройств класса System On Module (SOM) весьма велик. Но пока, к сожалению, он не так хорошо известен российским инженерам. Возможные пробелы информации постараемся восполнить обзором продукции одного из самых мощных разработчиков в этой области. Как всегда в таких случаях – немного истории.

Компания CompuLab Ltd (Израиль) была основана в 1992 г. и начала свою деятельность с консультаций в области инженерных решений в электронике. Деловая активность, изучение рынка и высочайший инженерный потенциал позволили ей в достаточно короткие сроки заняться проектированием собственной продукции. В 1997 г. компания выпускает собственную разработку – семейство процессорных модулей CORE. Первая ласточка – 486CORE (в настоящий момент изделие уже снято с производства) на процессоре AMD ELAN SC400 – был самым маленьким в мире полнофункциональным компьютером. Фантастический успех 486CORE на рынке подтвердил правильность выбранной стратегии. С тех пор семейство модулей CORE неоднократно пополнялось и, смеем надеяться, будет расти и в дальнейшем.

Сочетание большой вычислительной мощности и малых габаритов модулей способствовало быстрому завоеванию рынка встраиваемых систем. Сегодня продукцией компании CompuLab пользуются более 300 фирм в 50 странах мира, а сама компания производит почти 20% продукции рынка SOM. Среди основных покупателей этих изделий можно упомянуть таких известных гигантов, как Cisco Systems, OKI и многих других, не так широко известных в России.

Спектр применений модулей CORE весьма широк: военная и авиационная промыш-

ленность, медицинская техника, транспорт, телекоммуникационное оборудование, интеллектуальные сетевые устройства, мини-компьютеры, компьютерная периферия, оборудование для индустрии развлечений и многое др.

Модули CORE представляют собой полнофункциональные компьютеры на многослойной печатной плате. Еще раз акцентирую внимание на слове полнофункциональные: это не восьмибитные микроконтроллерные сборки и не урезанные изделия на 386EX, а компьютеры, которые можно применять для построения рабочих станций и серверов. При этом их физические размеры поражают – от 96x91 мм (габарит PC/104) до 68x58 мм. Приведенные ниже данные позволяют приблизительно оценить вычислительную мощность каждого модуля по типу установленного на нем процессора (таблица).

Комплектацию модулей можно варьировать при заказе. В максимальном варианте на различных модулях устанавливаются: видеоадаптер с поддержкой ЭЛТ, ЖКИ и композитного видеовыхода; контроллеры Ethernet (10/100Мбит), Touch-screen, USB, IDE; NOR Flash диск до 4Мб, NAND Flash диск до 512Мб, до 256Мб оперативной памяти (микросхемы оперативной памяти, равно как и микросхемы Flash, припаяны на модуль CORE); звуковой кодек AC97 и стандартный контроллер типа Super I/O, поддерживающий "классическую" периферию ПК: Floppy, последовательные порты (RS-232/422/485), параллельный порт, контроллер клавиатуры и PS/2 мыши и даже инфракрасный порт. Кроме этого, Super I/O содержит несколько каналов АЦП, пару десятков линий цифрового ввода/вывода и схемы управления вентиляторами, которые тоже доступны разработчикам. В качестве примера внутреннего устройства модулей на рисунке приведена блок-схема наиболее популярного модуля 686CORE. Обратите внимание на слово "option" – именно оно указывает на те элементы модуля, которые можно выбирать при заказе.

Все сигналы модулей выводятся на разъемы высокой плотности (так называемые CAMI – CompuLab's Aggregated Module Interface), что позволяет стыковать их не только с соответствующей платой BASE – носителем CORE, но и использовать

одну базовую плату для разных модулей. Цоколевка разъемов CAMI одина для всех новых модулей, что гарантирует совместимость выпускаемых на данный момент CORE с будущими разработками. Нужно упомянуть еще один факт: поскольку

Таблица

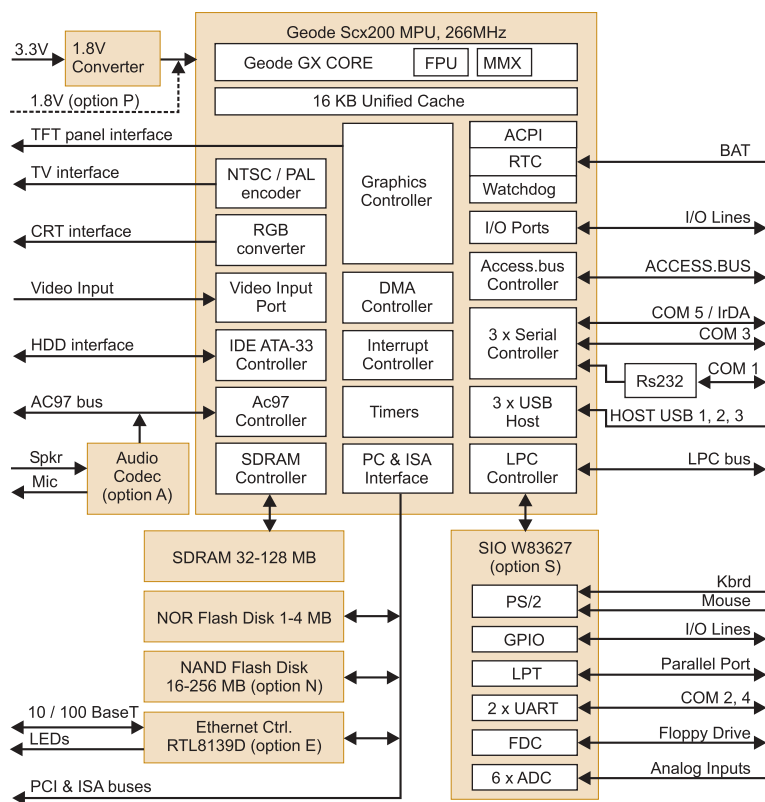
Модуль	Процессор	Макс.частота, МГц	Изготовитель
586CORE	ELAN SC520	133	AMD
686CORE	Geode CSx200	300	NS
786CORE	Celeron Pentium-III	400 700	Intel
886CORE	Celeron Pentium-III	1200 1260	Intel
ARMCORE	XScale PXA255	400	Intel

модули CORE позиционируются для рынка SOM, одним из основных требований которого является длительное время жизни продукта, компания CompuLab разработала стратегию, гарантирующую выпуск модуля в течение 5 лет с момента появления на рынке. Как показывает практика, обычно это время больше и составляет 7-8 лет.

О платах BASE говорить немного проще, так как по природе своей это практически пассивное устройство, несущее все привычные пользователям разъемы (кажущиеся гигантскими по сравнению с размерами CORE) и необходимый для CORE стабилизатор питания. Вся комплектация BASE тоже гибкая, по заказу можно установить и собственно схему питания CORE, и контроллер PC-Card с двумя съемными слотами, дополнительный контроллер Ethernet (те же 10/100Мбит), шинные формирователи последовательных портов, разъемы для всей поддерживаемой периферии и разъемы магистральных шин PC/104 и PC/104 Plus. Габариты плат BASE – от формата PC/104 до формата Mini-ATX (17x17 см), что позволяет использовать собранный из CORE и BASE блок как во встраиваемых системах, так и в обычном настольном ПК. Кроме того, обширная документация (как в печатном, так и в электронном виде), сопровождающая модули, позволяет изготовителю встраиваемой техники не только пользоваться готовыми платами BASE, но и разрабатывать свои собственные – имеется так всеми любимая "схема электрическая принципиальная", чертежи размещения элементов и даже некоторые рекомендации по разводке.

Благодаря классической организации вычислительного ядра на модули можно устанавливать самые разнообразные ОС – DOS, Linux, VxWorks, QNX, Windows вер. 9x/CE/NT/XP/Embedded. Сотрудничество CompuLab и General Software (одна из ведущих фирм, разрабатывающая ПО для встраиваемых компьютеров) помогло разработать очень мощные версии BIOS для семейства CORE. Сочетание BIOS и ПО, предоставляемого компанией CompuLab, обеспечивает высочайшую гибкость работы с модулями от установки готовых образов ОС до обновления BIOS в консольном режиме.

Несколько слов о ПО. Для каждого модуля семейства CORE существует свой набор ОС и утилит. В качестве примера приведем состав этого набора для 686CORE: образ BIOS, готовые для загрузки во встроенный Flash диск образы DOS (с поддержкой сети), Linux, Windows CE.NET/XP/NT, а также Board Support Package (BSP) для VxWorks и Windows NT, SDK для Windows CE.NET, а также утилиты для



работы с указанным ПО и документация для разработчиков.

Компания CompuLab не обошла вниманием и дополнительные возможности встраиваемых модулей – современную систему отображения. В LCD Kit входит собственно жидкокристаллический экран (LG/Philips LP064V1), соединительный гибкий шлейф и ПО для нескольких ОС. Кроме того, разработчику предлагается перечень совместимых с модулями CORE экранов (более 40 наименований), которые поддерживаются этим ПО.

Таким образом, спектр продукции, предлагаемой компанией, вполне закончен и напоминает больше всего конструктор LEGO. Для взрослых...

К сожалению, объем статьи не позволяет детально описать все те характеристики модулей, которые несомненно заинтересуют отечественных разработчиков – малое время загрузки, небольшая потребляемая мощность, расширенный температурный диапазон и пр. А отдавать предпочтение какому-либо модулю будет не очень корректно. Ознакомиться с продукцией CompuLab Ltd можно в компании ФИОРД.

Теперь несколько слов об отечественных разработках. Наши партнеры – в основном представители ВПК и фирмы, работающие с АСУ – уже выпустили на базе модулей CORE свою продукцию: съемный авиационный бортовой накопитель и коммуникационный модуль системы сбора и обработки данных. В настоящее время идет разработка еще нескольких интересных устройств, рассказать о которых мы постараемся в ближайшее время.

Булгаков Игорь Олегович – инженер-системотехник компании ФИОРД.
Контактный телефон (812) 323-62-12. <http://www.fiord.com>