

«Зеленые» компьютеры

Журнал «Мир автоматизации» №3 2010г.

Автор: Литвяков Леонид Васильевич, специалист отдела промышленных компьютеров ООО «СЭА Электроникс», e-mail: info@sea.com.ua

Вычислительные системы Green-класса – это забота о природе плюс высокое быстродействие.

Антропогенное разрушение природной системы в конце XX, начале XXI века приняло угрожающий размах. Загрязнение окружающей среды приводит к вредному воздействию на человека. 40% смертей на планете происходит из-за прямого или косвенного воздействия на человека загрязнения земли, воды и воздуха. Человечество вплотную подошло к жесткой необходимости снижения энергопотребления, поскольку именно производство энергии вносит весомый вклад в загрязнение окружающей среды выделением парниковых газов или радиоактивных отходов.

Процессорные платформы: тенденция к увеличению энергоэффективности

Развитие вычислительной техники до недавнего времени шло путем наращивания быстродействия ростом тактовой частоты процессоров. Одновременно быстро увеличивалось энергопотребление вычислительных систем. Если индустриальная система на Pentium III укладывалась в 75 Вт, следующее поколение, системы на базе процессора Pentium 4, перешагнули планку в 160 Вт. В начале 2006 года стало известно, что Intel будет отказываться от бренда Pentium и переводить настольные и мобильные системы на новую линейку процессоров. Первенцами стали мобильные процессоры на ядре Yonah, а на рынок настольных компьютеров были ориентированы процессоры на ядре Conroe, которые получили торговую марку Core2Duo. Новые модели имели относительно низкую тактовую частоту, но были производительнее процессоров Pentium 4 на 40%, при этом энергопотребление удалось снизить на 40%. С 2008 года на смену Core2Duo приходят процессоры семейства Core i7, которые отличает еще большая эффективность. Первые Core i7 выпускались по 45 нм технологии, но в 2010 производство процессоров перешло на 32 нм. Получило развитие интеллектуальное управление питанием процессора, позволяющее снизить энергопотребление при неполной загрузке вычислительными процессами. Максимальное тепловыделение процессоров Core i7 равно 130 Вт, в режиме бездействия оно составляет 12-15 Вт. При этом в процессор интегрируется контроллер памяти и чипсет целиком, а новые процессоры линеек i5, i3 оснащаются интегрированным графическим ядром. Процессоры для настольных систем используют сокет LGA1156 и LGA1366, тогда как мобильные процессоры выпускаются в корпусе rPGA988. Энергопотребление мобильных процессоров составляет около 35 Вт. Для систем с еще меньшим потреблением и пассивным охлаждением выпускаются процессоры серии Atom, которые с появлением D450 и N450 стали двудерными. Эти процессоры выпускаются в BGA исполнении и предназначены для запайки на системную плату. Энергопотребление систем на базе Atom составляет около 16 Вт.

Промышленные системные платы для новых процессоров

Они появились в номенклатуре всех производителей промышленной вычислительной техники одновременно в середине 2010 года. Системные платы форм-фактора ATX и слотовые одноплатные компьютеры стандартов PICMG1.0 и PICMG1.3 выпускаются на чипсете Intel Q57 и имеют интегрированную видеокарту только при установке процессора с графическим ядром. Тайванский производитель AAEON Technology производит промышленные компьютеры в стойном и настольном исполнении. Основой служит системная плата IMBI-Q57 для настольных процессоров, или IMBI-QM57 для мобильных процессоров. Обе платы выполнены в размерах miniITX (170 x 170 мм), боковую сторону плат занимает соединитель, на который выведены шины PCI и PCIe x16. Таким образом, к плате может быть подключен райзер, обеспечивающий установку до трех плат расширения.

Рисунок 1. AIS-Q452 системный блок с промышленной платой IMBI (вид сзади).

Системы на базе IMBI-Q57 и IMBI-QM57 ориентированы на высокопроизводительные серверы и рабочие станции с небольшим количеством плат расширения.

Когда возникает потребность в 7 и более слотах расширения, выбирают систему на базе слотового одноплатного компьютера и объединительной платы. Последние - существуют с разным количеством и типами слотов: от архаичной ISA до PCIe x16, – всегда можно подобрать необходимую комбинацию.

Для процессоров Intel Core i7, i5, i3 LGA1156 готовится к выпуску полноразмерный слотовый одноплатный компьютер FSB-Q57H. Выполненный в стандарте PCIMG1.3, он предназначен для использования в мощных промышленных компьютерах для решения задач управления, сбора и обработки информации.

Когда максимальное быстродействие не нужно, а это многие задачи автоматизации и приложения «офисного» типа, удобно использовать системы на базе процессоров Intel Atom. С их применением удастся создавать малогабаритные безвентиляторные бесшумные системы, которые удобно закрепить на заднюю стенку монитора, используя стандартные крепежные отверстия VESA. В номенклатуре выпускаемой продукции компании AAEON есть две линейки GES (Green Embedded System) и FES (Flexible Embedded System), выпуск которых начат в 2010 году.

Таблица 1. Экономичные компьютеры производства AAEON

Эти компьютеры в основном собраны на платформе Intel Atom N270 с минимальным энергопотреблением и отличаются составом портов ввода-вывода.

Рисунок 2. AAEON GES-3300F миниатюрный компьютер на Core2Duo

В октябре 2010 г. вышла плата AAEON EMB-LN9T на двухъядерном процессоре Intel Atom D510. Новинка представляет собой одноплатный компьютер в форм-факторе miniITX и выпускается в пяти модификациях, различающихся составом портов ввода-вывода. Наиболее насыщенный вариант оснащается 10 последовательными портами, 8 USB, имеет два порта для подключения SATA устройств, слот для карты памяти Compact Flash. Имеется внутренний параллельный порт, а один из последовательных портов может работать в режимах RS-232/422/485.

Видеосистема, интегрированная в процессор, может работать с 384 Мб оперативной памяти, вывод изображения осуществляется на два монитора, поддерживается независимая и дублирующая картинка. Из различных форм-факторов встраиваемых одноплатных компьютеров miniITX является наиболее гибким по возможности наращивания системы. EMB-LN9T имеет по одному слоту PCI, miniPCI, mini Card. Среди отдельно заказываемых аксессуаров есть райзеры на два PCI слота и на PCI и PCIe x4. Для своего питания плата требует одно напряжение +12В, диапазон рабочих температур - от 0 до +60 °С.

Новинки встраиваемых процессорных плат

miniITX является переходным форм-фактором: с одной стороны он механически совместим с корпусами ATX, с другой – имеет небольшие размеры (170 x 170 мм) и может успешно встраиваться в оборудование, требующее интеллектуального управления или визуализации процесса управления на большом дисплее. Исключительно встраиваемыми считаются платы форм-факторов 5,25", 3,5", EPIC, PC/104.

Самыми миниатюрными одноплатными компьютерами считаются платы PC/104, их размер колеблется от 90 x 96 мм до 103 x 96 мм. Несмотря на небольшую площадь, современные процессорные платы PC/104 являются мощными высокоинтегрированными компьютерами, пригодными для работы под управлением таких ресурсоемких операционных систем, как Windows 7 и Windows XP. Более крупные одноплатные компьютеры: 5,25", 3,5" и EPIC – могут похвастаться распаянными на плате стандартными интерфейсными разъемами и дополнительными периферийными интерфейсами: LPC, Mini card, контроллером резистивного сенсорного экрана.

Некоторые модели встраиваемых процессорных плат имеют версии, способные работать в широком температурном диапазоне. Выпускаемые компанией AAEON Technology встраиваемые одноплатные компьютеры на современных энергоэффективных процессорах приведены в таблице 2.

Таблица 2. Встраиваемые одноплатные компьютеры производства AAEON

«Компьютеры-на-модуле» – вычислительное ядро современной аппаратуры.

Особенностью «компьютеров-на-модуле» является компактный размер, из-за чего все интерфейсы и шины расширения выведены в несколько многоконтактных соединителей. Ответные части соединителей распаиваются на плате-носителе, которая разрабатывается специально для устройства, где будет работать «компьютер-на-модуле». На плате-носителе разводятся только те интерфейсы, которые используются устройством, а также необходимые специфические функциональные узлы, например, схемы аналоговой и цифровой обработки сигналов, силовые реле, устройства управления двигателями и т.д.

Преимуществом использования «компьютеров-на-модуле» является простота интеграции в систему и удобство разработки аппаратуры на их основе. Производитель всегда имеет несколько вариантов отладочных плат, исчерпывающую документацию по приемам разработки плат-носителей, рекомендации по используемым компонентам и режимам их работы.

Существует несколько стандартов «компьютеров-на-модуле». Исторически первым из доживших до внедрения новых процессоров и весьма популярным на сегодняшний день является ETX. В качестве шин расширения здесь используются ISA и PCI. Преимущество стандарта заключается в простоте разработки устройств платы-носителя для ISA шины. Компания AAEON Technology в этом стандарте выпускает ETX-945GSE на процессоре Intel Atom N270. Этот «компьютер-на-модуле» имеет на плате слот для установки модуля памяти SODIMM емкостью до 2 Гб, два порта SATA, а на четыре стоконтактных соединителя, кроме шин ISA и PCI, выведены интерфейсы IDE, Ethernet, порты COM и USB.

В стандарте XTX, где шинами расширения являются PCI и PCIe, AAEON производит «компьютер-на-модуле» XTX-945GSE на аналогичной платформе. Наиболее перспективным на сегодняшний день является стандарт COMexpress. Благодаря наличию нескольких шин PCIe эти процессорные модули обеспечивают наиболее быстрый обмен данными с платой-носителем. В этом стандарте производятся «компьютеры-на-модуле» COM-U15 на базе сверхмалопотребляющего процессора Intel Atom Z510/Z530, его уменьшенный близнец nanoCOM-U15 (на той же платформе), COM-LN (на двоядерном Atom'e).

Выпускаются модификации COM-LN на Atom N450, D410 и D510.

nanoCOM-U15 хорош миниатюрными размерами 84 x 55 мм и интегрированной памятью 512 Мб или 1 Гб в разных модификациях. При большом заказе возможна интеграция флешдиска 4 Гб, чего достаточно для работы встраиваемых операционных систем. На полномасштабном COMexpress модуле достаточно места для слота памяти SODIMM, COM-LN имеет их два, максимальная суммарная ёмкость памяти 4 Гб.

Рисунок 3. nanoCOM-U15 «компьютер-на-модуле» портативных батарейных устройств

Готовится к выпуску высокопроизводительный модуль COMexpress COM-QM57/HM55. В зависимости от модификации он оснащается процессорами Intel Core i7-610E (2,53 ГГц), i7-620LE (2,0 ГГц), i7-620UE (1,06 ГГц) или P4505 (1,86 ГГц). Обладая шиной PCIe x16, этот «компьютер-на-модуле» идеально подходит для создания графических станций и мощных систем управления.

Панельные компьютеры на новых процессорах

«компьютеры-на-модуле» с интерфейсом LVDS для прямого подключения LCD матрицы успешно используются для создания панельных компьютеров, а новые энергоэффективные процессоры отлично подходят для экономичных устройств с пассивным охлаждением.

В 2010 году появилось целое семейство панельных компьютеров на базе Intel Atom N270. Их общими характеристиками является невысокая стоимость и бесшумность работы. Благодаря этим свойствам устройства находят применение в качестве панелей управления в проектах автоматизации жилых и коммерческих зданий, а также - в медицинской аппаратуре.

AAEON Technology выпускает несколько семейств панельных компьютеров, в которых нашли применение системные решения на базе Intel Atom. Самые недорогие бескорпусные панельные компьютеры позиционируются производителем как электронные информаторы. Доступны для заказа устройства POP-100 G5 и POP-150 G5 с размером диагонали 10" и 15" соответственно. Несмотря на невысокую стоимость, они могут оснащаться сенсорным экраном.

Рисунок 4. Панельный компьютер AOP-9150

Для работы в качестве панелей оператора предлагаются AOP-9120 и AOP-9150 с размером диагонали 12" и 15". Эти панельные компьютеры обладают строгим дизайном, более широким температурным диапазоном и виброзащищенной корзиной для установки жесткого диска.

В агрессивных средах, высокой влажности и при значительных колебаниях температур могут работать панельные компьютеры серии FOX: FOX-151 (15") и FOX-81 (8,4"). Эти устройства обладают защитой от пыли и влаги по всему корпусу, включая интерфейсные разъемы, уровня IP65, а также расширенный диапазон рабочих температур от -20 °C до +55 °C.

Новинкой AAEON Technology является ANP-1081 – 8,4" панельный компьютер со светодиодной подсветкой. Преимущество светодиодной подсветки над традиционной (при помощи люминесцентных ламп с холодным катодом) заключается в существенно большей наработке на отказ и лучшем качестве изображения.

ANP-1081 имеет степень защиты IP65 по передней панели и предназначен для автоматизации зданий и промышленных предприятий.

	GES-3300F	GES-1100F	FES-6110	FES-5120	FES-6120	FES-5130	GCS-1100i
Статус	Доступен для заказа	Доступен для заказа	Доступен для заказа	Доступен для заказа	Готовится к выпуску	Доступен для заказа	Готовится к выпуску
Тип	Встраиваемый системный блок	Встраиваемый системный блок	Встраиваемый системный блок	Встраиваемый системный блок	Мультимедийный проигрыватель	Встраиваемый контроллер	Коммуникационный сервер
Процессор	Мобильный Core2Duo, TDP до 27 Вт	Atom N270, 1,6ГГц	Atom N270, 1,6ГГц	Atom N270, 1,6ГГц	Atom N270, 1,6ГГц	Atom N270, 1,6ГГц	Atom N270, 1,6ГГц
ОЗУ	2 x DDR2 DIMM, до 4 Гб	1 x DDR2 DIMM, до 2 Гб	1 x DDR2 SODIMM, до 2 Гб	1 x DDR2 SODIMM, до 2 Гб	1 x DDR2 SODIMM, до 2 Гб	1 x DDR2 SODIMM, до 2 Гб	1 x DDR2 SODIMM, до 2 Гб
Видео	VGA, DVI (независимая картинка)	VGA, DVI (независимая картинка)	VGA, DVI (независимая картинка)	VGA	2 x VGA, 2 x DVI (multiview)	VGA, DVI (независимая картинка)	VGA, DVI (независимая картинка)
Накопители информации	2,5" SATA HDD + CF card	2,5" SATA HDD	2,5" SATA HDD + CF card	2,5" SATA HDD + CF card	2,5" SATA HDD + CF card	2,5" SATA HDD + CF card	2,5" SATA HDD (CF опционально)
LAN	2	2	1	1	1	1	4
Порты ввода-вывода	6 x USB, 3 x RS-232, 1 x RS-232/422/485, 8 бит DIO	6 x USB, 3 x RS-232, 1 x RS-232/422/485, 8 бит DIO	6 x USB, 1 x RS-232/422/485	6 x USB, 3 x RS-232, 1 x RS-232/422/485, 8 бит DIO	6 x USB, 1 x RS-232/422/485	6 x USB, 7 x RS-232, 1 x RS-232/422/485, 8 бит DIO	6 x USB, 8 x RS-232/422/485, 8 бит DIO
Аудио	Mic in, line out	Mic in, line out, 2 Вт amp	Mic in, line out	Mic in, line out	Mic in, line out, 2 Вт amp	Mic in, line out, 2 Вт amp	-
Питание	12 В	12 В	12 В	12 В	12 В (9...36 В опционально)	12 В (9...36 В опционально)	9...32 В

Таблица 1. Экономичные компьютеры производства AAEON

Таблица 2. Встраиваемые одноплатные компьютеры производства AAEON

	EPIC-QM57	EPIC-9457 Rev A	EPIC-9457 Rev B	GENE-LN05	PFM-LNP	PFM-945C
Статус	Готовится к выпуску	Доступен для заказа	Доступен для заказа	Доступен для заказа	Доступен для заказа	Доступен для заказа
Форм-фактор	EPIC	EPIC	EPIC	3,5"	PC/104	PC/104
Процессор	Мобильный Core i7, i5, Celeron 32нм	Atom N270, 1,6ГГц	Atom N270, 1,6ГГц	Atom N450/D510	Atom N450, 1,66ГГц	Atom N270, 1,6ГГц
ОЗУ	2 x DDR3 SODIMM, до 8 Гб	1 x DDR2 SODIMM, до 2 Гб	1Гб интегрированной памяти	1 x DDR2 SODIMM, до 2 Гб	1Гб интегрированной памяти	512М или 1Гб интегрированной памяти
Видео	VGA, DVI, LVDS	VGA, DVI, LVDS (независимая картинка)	VGA, DVI, LVDS (независимая картинка)	VGA, LVDS (независимая картинка)	VGA, LVDS (независимая картинка)	VGA, LVDS (независимая картинка)
Накопители информации	2 x SATA, CF	IDE, 2 x SATA, CF	IDE, 2 x SATA, CF	2 x SATA, CF	SATA, CF	SATA, CF
LAN	2	2	2	2	1	1
Порты ввода-вывода	6 x USB, 3 x RS-232, 1 x RS-232/422/485, LPT, 8 бит DIO	6 x USB, 3 x RS-232, 1 x RS-232/422/485, LPT, 8 бит DIO	6 x USB, 3 x RS-232, 1 x RS-232/422/485, LPT, 8 бит DIO	7 x USB, 5 x RS-232, 1 x RS-232/422/485, LPT, 8 бит DIO	4 x USB, 3 x RS-232, 1 x RS-232/422/485	4 x USB, 3 x RS-232, 1 x RS-232/422/485
Слоты расширения	PCI-104, PCIe/104	PCI-104, PCIe/104	PCI-104, PCIe/104, Mini card	2 x Mini card, LPC	PCI-104, Mini card	PCI-104, PCIe/104
Аудио	Mic in, CD in, Line in, Line out	Mic in, CD in, Line in, Line out	Mic in, CD in, Line in, Line out	Mic in, Line in, Line out	-	Mic in, CD in, Line in, Line out
Питание	8,5...19 В	12...19 В	8,5...19 В	12 В	12 В	12 В