

Встраиваемый компьютер — что это?



Рынок встраиваемых систем растет с каждым днем. Автор данной статьи рассказывает не только о критериях в выборе подобных систем, но и рассматривает основные проблемы применения, с которыми может столкнуться потребитель.

000 «Встраиваемые системы», г. Москва

Развитие современной вычислительной техники в последние годы идет огромными темпами. Еще несколько лет назад бал правил процессор Pentium III, сейчас это уже древняя история. Последние разработки мировых лидеров этой отрасли (Intel, AMD, VIA) позволили получить великолепную производительность вычислений при относительно малых объемах и энергопотреблении. В связи с этим на повестке дня стоит вопрос развития сегмента рынка встраиваемых вычислительных систем для применения в промышленной автоматизации.

Что же считать основополагающим критерием в выборе встраиваемого компьютера? Процессор? Габаритные размеры или условия охлаждения? Попробуем рассмотреть все критерии.

В настоящее время имеется три главных производителя процессоров: Intel, AMD, VIA Technologies. Каждый из них имеет компоненты, применяющиеся для построения встраиваемых компьютеров. Всем известны марки Intel Pentium M, AMD Geode LX, VIA Eden. А какие процессоры и наборы микросхем применяются в настоящий момент?

Компания Intel предлагает к использованию во встраиваемых решениях процессоры семейства Atom, Core 2 Duo, Core i3/i5/i7, а также одноядерные и двухъядерные процессоры семейства Intel Atom с частотами 1.1 и 1.6 ГГц для решения задач начального и среднего уровня. Это наиболее распространенные модели процессоров для встраиваемых компьютеров с пассивным охлаждением.

Несмотря на то, что процессоры Intel Core 2 Duo выпускаются достаточно давно, применение их во встраиваемых системах не снижа-

ется. Хорошо зарекомендовавшие себя на рынке бытовых персональных компьютеров, при грамотной схемотехнической проработке процессорной платы и тщательно подобранных элементах, процессоры Intel Core 2 Duo еще долго останутся востребованными.

Компания AMD на рынке процессоров для встраиваемых систем имеет своего бесспорного фаворита — AMD Geode LX800. Это — наиболее часто применяющийся процессор в классе миниатюрных процессорных плат формата PC-104. Низкое энергопотребление и хорошая вычислительная производительность стали своеобразной визитной карточкой процессора AMD Geode LX800.

Компания VIA Technologies известна своими разработками в области низкопотребляющих процессоров и мультимедийных решений, выполненных на их основе. Процессоры VIA Eden, C7, Nano снизили заслуженную популярность во встраиваемых применениях благодаря своим энергетическим и вычислительным показателям.

Рассмотрим теперь конструктивы, используемые при производстве встраиваемых компьютеров. В настоящий момент применяются процессорные платы форм-фактора: 3,5", 5,25", Epic-Nano и ряд других. Первые два форм-фактора повторяют два стандартных размера,

определяющих известные носители информации: жесткий диск и привод CD-ROM. Третий форм-фактор является относительно «молодым» и призван занять промежуточную нишу в линейке плат для встраиваемых систем. Отдельно следует упомянуть о процессорных платах формата PC-104. Данный тип плат применяется для создания ответственных систем для использования в авиации, на транспорте, там, где требуется высокая надежность при минимальных габаритных размерах.

Любой компьютер, в том числе и встраиваемый, для своей работы нуждается в оперативной памяти (RAM). Здесь, как и в других типах компьютеров, используются стандартные модули памяти DIMM или модули SO-DIMM, используемые в ноутбуках. Многие производители встраиваемых процессорных плат имеют в своей линейке продукции модели, которые содержат микросхемы памяти, уже установленные на плате. Данное решение является эффективным в случае построения вычислительной системы, функционирующей в условиях сильной вибрации и тряски: поскольку отсутствует разъем для установки модуля памяти, снижается процент неработоспособности системы.

Размеры процессорной платы определяются количеством периферийных устройств, входящих в состав встраиваемого компьютера. Обычно это последовательные порты, количество которых может доходить до шести в некоторых моделях компьютеров у ряда производителей. Также следует отметить большое количество разъемов интерфейса USB, поскольку данный интерфейс является наиболее используемым у многих периферийных устройств: не только элек-



Рис. 1. Безвентиляторный встраиваемый компьютер Intel® Atom™ Z510

тронных дисков и иных систем хранения информации, но и адаптеров ввода/вывода, устройств связи с объектом и прочих. Стандартным интерфейсом во всех процессорных платах в последние годы стал сетевой интерфейс Ethernet с разъемом RJ45. Так и на процессорных платах для встраиваемых компьютеров имеется один или два разъема. К стандартным интерфейсам, используемым во встраиваемых системах, также можно отнести ставший популярным в последнее время интерфейс SATA. Благодаря небольшим размерам разъема на процессорной плате может располагаться минимум два интерфейса SATA. Очень распространен в качестве носителя информации (зачастую, несъемного) Compact Flash, разъем, для установки которого присутствует в составе многих процессорных плат.

Каждый компьютер может выводить информацию на устройства визуализации — дисплеи. Встраиваемые компьютеры имеют в своем составе видеочипы, распаянные на плате, либо видеоконтроллер входит в состав набора системной логики — чипсета. Интерфейсы, применяемые в составе встраиваемых компьютеров, стандартные: аналоговый VGA, DVI. На многих процессорных платах присутствует разъем интерфейса LVDS, позволяющий напрямую подключать многие TFT-панели. Это очень удобно с точки зрения построения готовых устройств взаимодействия «человек — машина» (HMI), интеллектуальных терминалов, цифровых информационно-рекламных видеокomплексов (Digital Signage). Для встраиваемых систем очень распространено использование двух независимых дисплеев для вывода видеoinформации.

Основная проблема применения встраиваемых компьютеров — проблема отвода тепла, выделяемого в процессе работы, от корпуса. Наиболее широкое применение данные компьютеры получили в необслуживаемых вычислительных комплексах и системах, где применение вентиляторов нецелесообразно из-за рис-

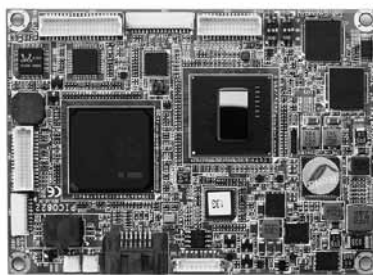


Рис. 2. Встраиваемая процессорная плата PIC0822 формата Pico-ITX Intel® Atom™ серии E6xx

ка выхода из строя всей системы по причине поломки последнего. Поэтому для встраиваемого компьютера особое внимание уделяется выбору системы охлаждения, в большинстве случаев — пассивного охлаждения. Для встраиваемых компьютеров распространены орехбренные корпуса с массивными стенками, служащими элементами системы охлаждения, а также специальные термопередающие прокладки и пасты, улучшающие передачу тепла от процессора на корпус компьютера.

Еще один важный момент для применения встраиваемых компьютеров — электропитание. Малые размеры корпуса встраиваемого компьютера не позволяют использовать полноформатный источник питания. Поэтому в комплекте обычно идет внешний сетевой адаптер. Для применения в составе мобильных комплексов многие встраиваемые компьютеры имеют блок питания на входное напряжение в диапазоне от 9 до 36 Вольт.

Как уже было сказано выше, на процессорной плате встраиваемого компьютера располагается вся необходимая периферия. «Лишних» разъемов для установки дополнительных плат расширения нет. Однако в последнее время все чаще встречаются процессорные платы с разъемом mini-PCIe, предназначенным для установки беспроводных сетевых адаптеров Wi-Fi, модулей GPS, GSM/GPRS-модемов для поддержания беспроводных коммуникаций.

И наконец, любой компьютер является просто набором микросхем и плат без программного продукта — операционной системы. Встра-

иваемые компьютеры работают под управлением стандартных операционных систем семейства Windows и Linux: выбор той или иной операционной системы определяется решаемой задачей и предоставляемыми вычислительными ресурсами. Однако имеются и специализированные ОС: Windows CE, Windows XP Embedded, различные версии Linux, адаптированные под конкретную модель встраиваемого компьютера. Многие встраиваемые компьютеры, основанные на «маломощных» процессорах, могут функционировать под управлением операционной системы DOS или ее разновидностей.

Особое внимание хочется уделить встраиваемым системам типа «компьютер-на-кристалле» («system-on-Chip»). Распространенный в последнее время принцип создания компактных встраиваемых решений состоит в создании на одном кристалле как вычислительных, так и периферийных систем. К кристаллу присоединяются микросхемы оперативной памяти, системы хранения данных (Flash — память), разъемы различных периферийных устройств. Компьютер, построенный на данной архитектуре, обладает малыми размерами, низким энергопотреблением, высокой функциональной законченностью. Единственным ограничением применения стандартных операционных систем является использование специализированных драйверов, адаптированных или разработанных под данное оборудование. Обычно производитель подобных встраиваемых компьютерных систем предоставляет необходимое программное обеспечение.

Ну и, наконец, производители оборудования и самих встраиваемых компьютеров... Количество их растет с каждым годом. Здесь присутствуют как старые, уже прочно занявшие свое место на рынке, компании, так и молодые коллективы, создающие новую продукцию и использующие оригинальные идеи. Несомненно, рынок встраиваемых компьютеров широк и многогранен и в ближайшем будущем будет расширяться и увеличиваться.