

# Кубатура шара. Встраиваемые промышленные компьютеры



С конца прошлого века мы живем в эпоху умных машин. Осталась в прошлом аналоговая автоматика, все механические агрегаты и устройства сложнее велосипеда уже с трудом могут обойтись без цифровой автоматики, инструментарий которой позволяет обслуживать даже такие малые объекты, как сотовые трубки, тривиальные устройства персональной телефонной связи, компьютеризированные до беспроводности. Окружающий мир, аналоговый по своей природе, оцифровывается по месту необходимости и в киберпространстве существует в виде цифровой абстракции, доступной «органам чувств» компьютерных устройств повсеместно благодаря Интернету.

000 «Флекс Инжиниринг ДИО», г. Москва

Встраиваемое компьютеростроение как подотрасль информационных технологий создавалось для обслуживания потребностей модернизации различного оборудования, от самих компьютерных систем до любых производственных агрегатов, без ограничений. Отработанный за активные 30 лет инструментарий сегодня представляет собой универсальный подход к проблеме интеллектуализации машин в самом широком понимании этого слова. Технологии адаптированы до уровня проблемно-ориентированных специалистов и обслуживающего персонала, иначе говоря, решать задачу интеграции программно-управляемого функционала могут себе позволить пользователи, не отягощенные специальными системотехническими знаниями в области ИТ. Со стороны программного обеспечения имеет место подобная адаптивность, избавляющая от необходимости программирования, семейства встраиваемых операционных систем, не только поведением похожих на привычные Windows, но и способных использовать идентичное прикладное ПО, наконец, системы SCADA — образно программируемых оболочек, где управляемый процесс собирается на уровне мнемосхем, производственных комиксов и функционирует на основе внешних данных процесса, как игра в монополию: «Уточните,

пжл, правильно ли я разобралась, какие слова к чему относятся!»

Действуя формально против логики технического прогресса, техника ИТ делает низкий реверанс изнеженному пользователю, невероятными достижениями технологий компенсируя неизбежные издержки культивирования древней, как компьютерный мир, вычислительной архитектуры x86, той самой дружественной компьютерной среды, в которой выросли уже несколько поколений жителей Земли. Генерация информационного века априори на генетическом уровне мыслит любые задачи информатизации идеологическими штампами технологии IBM PC.

Располагая описанным выше программно-аппаратным конструктором «лего», пользователю остается решить лишь некую габаритно-энергетическую задачу, подобно пресловутой «квадратуре круга», вписать встраиваемое компьютерное устройство заданной производительности в геометрически-энергетический объем. Задача, термодинамическая по сути, не имеет целесообразного аналитического решения, оставляя лишь эмпирику проб и ошибок и очень приближенные оценки. В свете последних полезных выгядит виртуальный параметр удельной производительности или коэффициент полезного действия вычислительного устрой-

ства. Учитывая, что интеллектуальная деятельность в классической термодинамике не считается работой, отношение MIPS или MFLOPS на Ватт потребляемой мощности строгого физического смысла не имеет, но достаточно показательно позиционирует способность компьютерного устройства интегрироваться в многопараметрические требования и энергетические зазоры. Это и возможность безвозмездного отъема необходимой электроэнергии для функционирования, и способность избавляться от продуктов переработки электричества, тепла, вредоносных для любой электроники независимо от сезона.

«Генофонд» персональных компьютеров теперь можно рассматривать в более широком ассортименте, учитывая не только клоны центральных процессоров, выпускаемые несколькими известными игроками, но и промышленные и встраиваемые форматные клоны системных плат, обычно не ассоциированных с индустрией компьютерных корпусов, но традиционно соотносимых со стандартными внутренними пространствами стандартных корпусов, отсеками накопителей. В полном соответствии с назначением эти устройства называются одноплатными компьютерами (Single Board Computers) с намеком на автономность функционирования. В частности, самое крупное изделие пла-

ты «5,25 дюйма» 145x203 мм легко и без зазоров размещается в отсеках оптических накопителей, хотя совпадение это вторичное, первичной была плата евромеханики 6U. Эти платы ныне фактически покинули ряды встраиваемых компьютеров и переместились в другую проблемно-ориентированную область: интеллектуального сетевого оборудования (Network Appliance), компьютеров с развитой сетевой подсистемой до 5–9 независимых портов на одну плату. Компактные, живучие и легко программируемые стандартными средствами компьютеры способны реализовать любые сетевые и коммуникационные фантазии пользователей, выходящие далеко за рамки стандартных решений, что особенно ценно при небольшом бюджете. До сих пор очень популярны одноплатные компьютеры формата 3,5 дюйма 145x100 мм, «заточенные» под отсеки винчестеров, хотя и это лишь производный размер стандартных плат 3U. В этом скромном формате выпускаются компьютеры, функциональное описание которых вызывает в воображении могучий сервер, под завязку набитый периферией.

Технология функциональных мезонинов, накладных плат, появившаяся давным-давно как довольно уродливое средство компенсации недостатка места на печатных платах, имеет сейчас два великолепных продолжения. В 1983 году Рик Лербаум радикально изменил роль мезонина с функциональной «нашлепки» до системообразующего элемента, появились уникальные до сих пор периферийно расширяемые, никаким корпусным деталям ничем, кроме основания, не обязанные «этажерки» РС/104. Безусловно, как и многие другие хорошие начинания, заложенная в концепцию встраиваемых «этажерок» демократичность практически не соблюдается, центральный модуль, одноплатный компьютер, остается гегемоном во всех отношениях, требуя к себе наибольшего внимания. Технология компьютеров-модулей окон-

чательно перевернула системную иерархию, поставив во главу угла целевую (проблемную) плату, ориентированную на выполняемую задачу, одновременно центральный вычислитель стал легко- и быстроъемным мезонином, своего рода наемным менеджером системы. Несколько наиболее популярных технологий низкопрофильных мезонинов-компьютеров – ETX, ComExpress, XTX, STX и другие версии – обогатили возможности бескорпусных встраиваемых систем, приблизив комплексный показатель готовности (Availability) к значениям, характерным для серьезных и громоздких промышленных фреймов, ассоциированных с огромными гудящими стойками, аппаратными рамами, блейдами и многоступенчатым программно-аппаратным резервированием.

Обойма стандартных встраиваемых компьютерных решений архитектуры ПК отличается высокой стабильностью на протяжении ряда лет – консерватизм вполне оправдан для отрасли высокой ответственности. Изменения происходят крайне редко и в основном только по очень существенным причинам. Недавно место самой просторной одноплатной системы 5,25 дюйма, перешедшей на сетевую работу, заняла самая миниатюрная PICO ITX. 100x70 мм – нагрудно-карманный формат, абсолютно рекордный для встраиваемых ПК x86. Неслучайно это совпало с бурным прогрессом встраиваемых процессоров Intel Atom. Лидер рынка, довольно долго отстраненно наблюдавший за успехами конкурентов в освоении встраиваемых задач, весомо высказался на тему, ставшую коммерчески очень привлекательной. Размеры PICO позволяют оптимально разместить на ней вполне достойный ПК-компьютер с процессором Z500 и набором микросхем US15W во всех известных модификациях последнего. Учитывая подходящую энергетику 5–6 Вт, системные блоки имеют размеры, сравнимые с портсигаром или подставками

под мониторы. Неприхотливость новой генерации микро-ПК вместе со скромными энергетическими потребностями и требованиями к «жилплощади» делает их устойчивыми к значительным перепадам температур, позволяя применять данные решения за пределами отапливаемых помещений (Outdoor), вплоть до любого цвета пустынь, как белых, арктических, так и желтых, аравийских, безмолвие которых эти бесшумные компьютеры не нарушают ничем. Производительность компьютеров поколения Atom, а заодно и уровень прогресса полупроводников показательно оцениваются в сравнении с прашуром, еще не совсем забытым Pentium 4. Atom Z500 вполне сопоставим с последним по возможностям, обладая первичными навыками параллельных вычислений HyperThreading и показывая соразмерные с Pentium 4 по тактовой частоте результаты в тестах интегральной производительности, например PassMark. Уровень прогресса в виде удельной производительности на ватт потребляемой мощности у «атомного» микрокомпьютера выше на один-два порядка, иначе говоря в 10–20 раз. Сравнение с известными рыночными достижениями также в пользу Z500, популярные нетбуки и неттопы, построенные на компромиссной элементной базе горячего настольного набора i945GSE, как минимум, вдвое прожорливее и соответственно, менее автономны на батарейном ходу.

Встраиваемые системы PICO-ITX и их производные, удивительно маленькие компьютеры, не новички на рынке, за их плечами более года суровой практики реальных задач АСУ ТП и даже авиационных бортовых применений, маленькие платы, кроме всего прочего, отличаются высокая собственная механическая жесткость, что позволяет им успешно функционировать в условиях виброударных нагрузок, характерных для транспортного использования без утяжеляющих мягких подвесок.

Е.В. Деревяго, генеральный директор,  
ООО «Флекс Инжиниринг ДИО», г. Москва,  
тел.: (495) 781-4291,  
e-mail: info@flexen.ru