Выбор компьютера

Компьютер волнует воображение всех людей. Вид вскрытого компьютера можно сравнить с видом живого сердца - оба приводят к благоговейному страху. Но компьютер - это только машина созданная людьми и для людей, а следовательно, человек должен уметь совладать с ним.

Таинства вокруг компьютера возникли по нескольким причинам. Наиболее важная — это то, что компьютер думающая машина. В это слово может быть вложен любой смысл. Можно вообразить, что думающая машина может хитрить, располагаясь на вашем столе, мо­жет составлять свои собственные планы и даже реализовывать их. У думающей машины есть мозг, и работать с этим мозгом может только нейрохирург. И электронный пациент испыты­вает боль от рук неопытного оператора. Думающая машина работает непонятным образом, и кажется, что и через тысячи лет лучшим гениям не удастся объяснить ее работу.

Но компьютер не может думать — по крайней мере так, как это делал Альберт Энштейн. У него не может быть ни причин,ни эмоций. Импульсы, проходя по компьютеру, не порож­дают необъяснимых химических или электрических процессов. Все, что происходит в нем, происходит под полным контролем и полностью объяснимо. Наверное, работу компьютера легче объяснить, чем действие пламени в двигателе внутреннего сгорания. В компьютере со­вершенно нет ничего таинственного!

Компьютер вызывает некоторое опасение потому, что он содержит микросхемы, работа­ющие от электрического тока. Электричество может быть опасным. Но как раз в компьютере эта опасность сравнительно мала. Компьютер работает в основном с напряжением в 12 вольт. А следовательно, опасность не более чем при игре с детской железной дорогой. Ком­пьютер не угрожает ни вашему здоровью, ни вашей жизни. Компьютер специально разрабо­тан так, чтобы его легко можно было починить. Может быть, наше отношение к компьютеру объясняется его микросхемами, которые не рекомендуется трогать руками, и каждая из ко­торых стоит около 500 долларов. И действительно, микросхемы являются наиболее деликат­ными компонентами компьютера. Статическое электричество может повредить им. Но ког­да микросхемы находятся на платах — эта опасность минимальна.

Большинство людей не хотят лезть внутрь компьютера потому, что он очень сложен. В действительности это так и не так. Все зависит от того, как на это посмотреть. Так, замена микросхемы или установка дискового драйвера едва ли сложнее, чем понимание булевой ал­гебры. Для работы с компьютером вовсе не требуется глубоких знаний электроники, опыта техника или механика. При ремонте чаще всего требуется соединить проводники и порабо­тать отверткой, а это может каждый, в том числе и вы. Хотя большого опыта и глубоких зна­ний теории числовых процессов не требуется, вы должны представлять, что вы хотите сде­лать и что вы можете сделать, как и почему именно так строится архитектура компьютера.

Персональный компьютер можно определить двумя путями: как компьютер, который мо-жет эксплуатироваться одним человеком, или как игрушку, превратившуюся в мощное орудие бизнеса. Во многих случаях эти два определения значат одно и то же. IBM PC оли-цетворяет саму идею персонального компьютера. Только совсем недавно эти компьютеры были замещены новыми машинами — так называемыми персональными системами IBM и компьютерами Apple фирмы Macintosh. Тем не менее, IBM PC явилась технологическим фундаментом для всех персональных компьютеров. Эта система установила первые стан­дарты, которые помогли другим производителям добиться успеха и которые указали путь к прогрессу.

**Происхождение персональных компьютеров**

Не было бы индустрии персональных компьютеров в нынешней форме, если бы фирмой IBM в 1980 году не был принят ряд практических шагов. Кульминация наступила 12 августа 1981 года, когда впервые была представлена IBM PC. И сегодня все производители персональных компьютеров испытывают на себе влияние тех исторических решений.

Для полного понимания работы персональных компьютеров, путей их эволюции, мы должны начать с ознакомления с основными концепциями тех решений. Слишком часто разработки по персональным компьютерам сталкиваются с ограничениями, которые кажут­ся ничем не оправданными.

Но одно очевидно: персональные компьютеры — детище не только IBM. После публично­го представления первых PC даже в самой IBM не осознали — что они сделали. Последовал головокружительный успех, приведший первоначально даже к дефициту и невероятной ' удаче торговцев от IBM, которые смогли превратить силикон в золото. Противоречивость разработки

Как только наметился большой успех первых PC, IBM засекретила свои разработки на века. Ее гениальная догадка основывалась в равной мере на прогнозе успеха своих разработок и на ри­ске. IBM хотела представить свое детище, удовлетворяющее как любителей, так и профессиона­лов. Настольный компьютер открывал огромные возможности, и IBM не хотела упускать их, как это имело место с мини-ЭВМ (здесь наибольший успех пришелся на долю фирмы DEC).

Создавая первую модель настольного компьютера, фирма тщательно разрабатывала свои собственные уникальные решения по всем ключевым вопросам. А затем использовались как эти оригинальные решения, так и принятые в то время другими производителями. Если слу­чались сбои — использовался другой вариант, но только в рамках принятой стратегической концепции.

**Конкуренты**

Чтобы понять, почему именно эти элементы использовались при разработке PC, необхо­димо вспомнить, что происходило в то время на рынке компьютеров. В 1980 году понятие "персональный компьютер" трактовалось широко. Рынок технического обеспечения отличался большим разнообразием. Тем не менее, все персональные компьютеры можно было разделить на три большие группы. В двух из них доминировали по одному главному производителю. Третью объединяло использование одной операционной системы.

Компьютер APPLE

Самый главный и долговременный конкурент по популярности, который сумел выжить со своими оригинальными решениями, был и остается Apple-2. (Предыдущая разработка была больше конструкторской разработкой, чем коммерческой моделью). Разработка Applе-2 имела оригинальные и перспективные решения, которые в скором времени стали использоваться и при создании IBM PC.

Apple-2 имела одноплатную конструкцию и шину расширения, позволяющую подсоединять дополнительные устройства. Клавиатура была помещена в отдельный корпус, что соответствовало простому, практичному и эффективному подходу.

В качестве центрального процессора был взят очень надежный по тому времени микропроцессор 6502, который осуществлял восьмиразрядные операции со скоростью около миллиона операций в секунду.

Недостатком являлось отсутствие нижнего регистра символов, малая оперативная память -только 8 килобайт и способность обрабатывать только 40 столбцов символов на экране. Для увеличения объема памяти использовалась магнитная лента, запускаемая с обычного кассетного магнитофона.

Позже в дополнение к Apple-2 были разработаны битовые карты графики, дисковая операционная система для управления оперативной памятью и нижний регистр для символов, которые могли размещаться на экране в восьмидесяти столбцах. Некоторые из этих решений еще не созрели к моменту появления первых PC или требовали инженерного гения. Так или иначе, со временем все эти задачи были решены. Особенно большой прогресс был достигнут со структурой памяти, где, например, переменные символы экрана хранились в различных блоках памяти.

**Tandy/Radio Shack**

Над вторым лагерем производителей настольных компьютеров выше всех реял флаг фирмы Radio Shack. Уличным торговцам были хорошо известны товары этой фирмы — от батареек и игрушек до часов и телефонов. Вскоре этот ряд дополнили и компьютеры. Некоторые из них изготавливались по собственной технологии, работали на микропроцессоре и имели свою операционную систему.

Фирма выпускала очень широкий ассортимент компьютеров, но наибольшее распространение во время появления IBM PC имела модель TRS-80. Это был настольный компьютер, у которого в одном корпусе размещались монитор, клавиатура и вся электроника. Использовался микропроцессор Z80, имелись накопители гибкого диска и магнитной кассеты. Но наиболее знаменитой была операционная система TRS-DOS, прозванная "дрянной" операционной системой.

Это прозвище частично объясняет, почему модель официально исчезла с рынка. После нескольких лет "дрянных" шуток, Radio Shack преобразовалось в Tandy Согрогаtiоn. Причём при этом исчезла не только аббревиатура TRS, но и торговая марка Radio Shack со всех выпускаемых компьютеров.

Главным достоинством TRS-80 была возможность поддерживать 80 столбцов текста по верхнему и нижнему регистрам, главным недостатком — се дизайн. Корпус модели не имел углов и был отделан пластиком "под металл", что могло понравиться Веселому Роджеру, но никак не бизнесмену.

**СР/М**

Третью группу производителей малых компьютеров объединяла фирма Control Program for Microcomputers (СР/М). Фирма производила мощные и широкораспространснныс компьютеры с микропроцессорами 8080 и Z80 и гибкой операционной системой. Низкая стоимость и надёжность привели к широкому распространиению данной модели и её использованию как стандарта. Типовые компьютеры CP/M позволяли обрабатывать текст на 80 столбцах дисплея с использованием нижнего регистра. Текстоориентированный дисплей обычно имел телетайпный интерфейс. Этот интерфейс был разработан при создании отдельных терминалов и центрального процессора. Связь между ними осуществлялась последовательно и по одному биту. Комбинация микропроцессора и операционной системы позволила найти широкое применение компьютеров: от подготовки текстов до управления базами данных. Это было как раз то, что нужно было для бизнеса и позволило считать эту модель эталоном настольного компьютера. В начале 80-х годов большинство бизнесориентированного программного обес-печения (обычно состоящего не более чем из нескольких дюжин строк в кодах Бейсика) бы-ло разработано на СР/М.

**Стратегия IBM**

Это окружение явилось стимулом для создания PC. К тому времени рынок малых компь­ютеров вырос до нескольких десятков тысяч машин в год. Это была солидная цифра, чтобы ее игнорировать. Особенно если учесть, что возросло число потребителей среди бизнесменов. Вы не забыли — средняя буква IBM обозначает бизнес.

**Учет уроков прошлого**

Необходимо вспомнить старую ошибку IBM. Однажды IBM проигнорировала специфиче­ские запросы покупателей. Это случилось потому, что рынок малых ЭВМ был мал и прибы­ли были намного меньше, по сравнению с производством больших ЭВМ. Фирма DEC вос-пользовалась нерасторопностью IBM и поспешила захватить свободное место на рынке. В ре­зультате DEC преуспела и стала главным конкурентом IBM. Столкнувшись с новыми рыночными перспективами, IBM решила быстро захватить ры­нок, но с минимальным риском.

**Нахождение точки опоры**

Возможно, самым легким путем для достижения своих целей была покупка. IBM могла просто купить завод по производству малых компьютеров и присоединить новую компанию вместе с ее продукцией к колоссу IBM (позже IBM проделала этот трюк в сфере промышлен­ной связи, купив Rolm Corporation).

Лучшим выбором была бы Apple. Однако Apple не могла быть целью IBM. Продукция Apple, в первую очередь, ориентировалась не на деловых людей, а на любителей. Удовлетво­рение потребности любителей не являлось главной целью IBM.

К тому же Apple не имела серьезной репутации солидной компании по производству ком­пьютеров. Конечно же, то же самое можно было сказать о любой компании того времени, производящей настольные компьютеры. Индустрия сама была молода, а следовательно, и все компании ее были молоды. Тем не менее, Apple была одной из малых начинающих ком­паний, будущее которой было весьма сомнительно. Кроме того, модель Apple-2 имела пло­хой дизайн.

Radio Shack никогда не могла служить альтернативой. Производство компьютеров не яв­лялось главным бизнесом фирмы. Иными словами, IBM пришлось бы купить ресторан толь­ко для того, чтобы выпить чашечку кофе.

Другие производители были еще менее привлекательны. IBM не хотела покупать чей-ли­бо гараж, оптимистично названный заводом по производству микрокомпьютеров.

**Свой собственный опыт**

Фирма имела свой собственный опыт по производству малых компьютеров. Она уже вы­пускала свой собственный переносной компьютер — модель 5100. Созданный без использо­вания таких новшеств, как драйвер гибкого диска, — эта модель использовалась внутри са­мой фирмы и никогда не рассматривалась как коммерческая модель.

**Выбор микропроцессора**

Сомнений не было — машина IBM должна была быть реализована на микропроцессоре. Этот умный чип сделал настольный компьютер практичным и возможным к использованию в промышленности. Встал вопрос — какой микропроцессор использовать, чип Apple 6502 был уже устаревшим даже в 1981 году. Этот чип мог оперировать только с 8-ю битами с частотой 1 Мгц. Отсюда его производительность не могла сравниться с СР/М и микропроцессором Z80.

Хотя, Z80 являлся также 8-битным процессором, у него был более эффективный набор кодов управления и скорость его работы была выше. Еще более ухудшало это сравнение для 6502 огромная библиотека программного обеспечения СР/М.

Однако IBM столкнулась бы с трудностями, попытайся она использовать Z80. Новую продукцию едва бы удалось поставить в отдельный ряд от СР/М на рынке. IВМ-СР/М компьютеры не имели бы существенных новшеств, и их широкая реализация на рынке была бы проблематичной.

**Память**

После микропроцессора следующий наиболее важный вопрос — вопрос выбора памяти. При этом необходимо решить несколько проблем. Рабочая память компьютерной системы должна быть разработана как с физической точки зрения (какие микросхемы использовать и каким образом их подключать), так и логически (способ организации работы с памятью). Кроме того, не следует забывать о внешней памяти.

Первая проблема — проблема выбора конкретных микросхем памяти - была решена наиболее легко. На PC были использованы микросхемы памяти на 16384 байт. В то время это были наиболее ёмкие и эффективные, с точки зрения цены, микросхемы. Эти чипы делали PC высококонкурентоспособными.

Информация в этих микросхемах размещалась в одноразмерном массиве на 16384 элемента по 1 биту. (Другие микросхемы могли хранить по 4 бита в ячейке). При организации побайтной структуры информации необходимо иметь 8 микросхем.

IBM пошла дальше и добавила один дополнительный бит к каждому байту. Имея огромный опыт работы с большими ЭВМ, IBM прекрасно сознавала, какое важное значение имеет целостность данных. Для этой цели большие ЭВМ снабжались сложными и громоздкими схемами для определения возможных сбоев памяти. Поэтому IBM решила обеспечить РС системой по прямому обнаружению ошибок, возникающих в памяти машины.

Простейшая схема контроля основывается на использовании контрольной суммы. Для этого каждый байт был снабжен дополнительным битом. Этот бит всегда имеет такое значе­ние, чтобы сумма всех битов в байте была четной. Если произошел сбой и один бит потерял своё истинное значение, контрольная сумма сразу же скажет об этом. Дополнительный бит чётности требует дополнительную микросхему. А следовательно, во всех PC было установ­лено 9 исполнительных чипов памяти.

Большинство программ того времени требовали оперативной памяти немногим больше 16 К. IBM пошла дальше. И обеспечила гораздо большие возможности. Она обеспечила 64 К памяти I PC. Ориентируясь на будущее, IBM предусмотрела возможность установки допол­нительной памяти вплоть до 512К. Для того времени это были немыслимые ресурсы, хотя программ, требующих их, тогда еще не было написано.

IBM зарезервировала половину адресуемого диапазона 8088 для специальных целей. Часть его использовалась для видеопамяти, а другая часть — для постоянного хранения программ в ПЗУ (BIOS). Только малая часть этой зарезервированной памяти была использова­на. Но IBM чувствовала, что этот резерв будет использоваться в будущем. В действительности только около 20К памяти было использовано: 4К — для видеопамяти; 16К — для BIOS.

Решения IBM по внешней памяти были характерны для настольных компьютеров того времени. Использовался 5,1 /4-дюймовый гибкий диск. Он был широко распространен среди других компьютеров, а кроме того, у IBM был личный опыт по работе с 8-дюймовыми диска­ми в своей собственной продукции. Например, как система подготовки текстов Display-Writer.

В то время никто не мог предвидеть возникновения потребности в больших объемах внешней памяти. Поэтому IBM решила использовать только одну сторону гибкого диска, что ограничивало его объем 160К. По тем временам это был существенный шаг вперед, так как другие производители использовали только от 80К до 130К возможностей гибкого диска.

IBM также установила порт для подключения кассетного магнитофона на первые PC. Вместо того, чтобы платить 500$ за драйвер гибкого диска, вы могли бы использовать маг­нитные ленты для хранения программ данных и даже обмениваться файлами с вашими друзьями. Кассеты, конечно же, медленны, неудобны и менее всего подходят для использования на PC. Но в то время любители составляли значительную часть всего рынка потребителей PC. И, конечно же, кассетный порт нашел своих покупателей.

Для всех компьютеров необходимы языки программирования, и IBM снабдила свой PC Бейсиком. В то .время этот язык был очень популярен среди любителей, а малый размер де­лал его незаменимым для машин с ограниченной памятью. Кроме того, IBM имела свой собственный опыт работы с этим языком на 5100. Другой язык программирования APL также использовался на 5100, и во многих случаях пользователи отдавали ему предпочтение. Од­нако победил Бейсик.

К ужасу производителей совместимых машин IBM поместила Бейсик в ПЗУ. Так как внешняя память была необязательным атрибутом первых PC, без внутреннего языка программирования эти машины не могли принести много пользы. А так, Бейсик ждал вас, даже «I том случае, если у вас не было дискового драйвера, и он всегда был готов записывать и за­гружать программы на кассетный магнитофон.

Дисплей

Каждому компьютеру требуется система отображения. IBM разработала свой собственный дисплей, который использовался как внутри фирмы, так и в выпускаемой про­дукции. Он имел хорошую контрастность, символы на нем легко читались и не утомляли мерцанием. Опыт работы с большими ЭВМ, а также успехи СР/М навели IBM на мысль использовать так называемый телетайпный видео, когда компьютер посылает сигналы на терминал, а терминал затем отображает их. Терминал сам отвечает за изображение текста на экране. IBM использовала дополнительный байт для каждого символа отображаемого на дисплее. С его помощью передавались параметры символа: яркое изображение символа, тусклое. подчеркивание или негативное изображение. Каждый символ и его атрибут хранились в от­дельной ячейке памяти. Всего же для нужд системы отображения использовались 4К.

**Клавиатура**

Клавиатура требуется для управления компьютером, а также для ввода информации. Вместо того, чтобы следовать технологии Apple, которая поместила клавиатуру в один кор­пус с процессором, IBM повесила клавиатуру на провод, разместив ее в отдельном корпусе. При этом она руководствовалась опытом работы собственных сотрудников с такой клавиату­рой.

Таким образом, разрабатывая PC, IBM использовала все наилучшие идеи, реализован­ные другими производителями настольных компьютеров того времени. В результате слия­ния этих передовых идей получился очень способный компьютер. IBM PC был одноплатным микрокомпьютером — все его вспомогательные схемы располагались на одной большой пе­чатной плате. Как и Apple, и много других производителей компьютеров, IBM предусмотре­ла возможность расширения системы дополнительными устройствами.

IBM смогла сделать шиноориентированный компьютер. Это значит, что даже главный процессор можно рассматривать как всего лишь одно устройство на печатной плате. Логика, однако же, была против такой стратегии. Не все цепи могли работать на одной расширенной плате. Поэтому IBM разработала PC, у которой была главная печатная плата, составляющая скелет системы, и которая позволяла реализовывать расширение системы через предусмот­ренные разъемы.

Проблема состояла в том, что рынок потребителей настольных компьютеров отличался большим диапазоном запросов, и производство первых IBM PC можно сравнить с тайным хранением готовой продукции на складе и ожиданием: купит ли кто-нибудь эти машины?

К удивлению многих, в том числе и самой фирмы IBM, люди покупали компьютеры. По­купали представители малого бизнеса и огромные корпорации. PC продавались так быстро, что IBM не могла просто произвести требуемое количество.

Производство PC можно сравнить с революцией. Они пользовались огромным успехом и были очень мощными компьютерами того времени. Логические и практические разработки, используемые в машине, установили стандарт для молодой индустрии. Дюжины производи­телей, начиная от отдельных лиц, работающих в своем гараже, и кончая огромными корпо­рациями с многомиллиардным оборотом, создавали свои собственные версии PC, стараясь, чтобы их продукт по возможности был более совместим с оригиналом IBM. Эти компьютеры изменили не только стиль работы людей, но даже их образ мышления.