

НУЖНА ЛИ ЗАМЕНА ВАШЕМУ “ПЕНТИУМУ”?

А. ФРУНЗЕ, г. Москва

Несмотря на появление видеоадаптеров, поддерживающих разрешение 1280*1024 и даже 1600*1200 точек, основное внимание в разработке новых моделей уделяется не его повышению, а увеличению числа воспроизводимых цветов и скорости работы. Причина этого предельно проста. Наиболее распространенные сегодня 14-дюймовые мониторы в пределах обеспечивают нормальную работу с разрешением 800*600 точек. При большем их числе начинается потеря качества изображения, вплоть до полной неразличимости мелких элементов.

1997 г. характеризовался значительным увеличением объема продаж 15-дюймовых мониторов и постепенным сокращением производства 14-дюймовых. Еще год-два, и 15-дюймовые превратятся в стандарт де-факто. Однако для них критично разрешение 1024*768 точек. Более высокое значение этого параметра необходимо для 19—20-дюймовых мониторов, но они еще долго будут выбором относительно небольшого числа пользователей. Кроме того, чем большее число элементов изображения должен поддерживать видеоадаптер, тем большим объемом памяти (отнюдь не бесплатной) он должен обладать и тем больший объем информации должен пересылаться процессором в видео-ОЗУ.

Удвоение объема видеопамати позволяет либо во столько же раз увеличить число точек на экране, либо существенно (на два порядка) умножить число отображаемых цветов. Поэтому снижение цен на память привело к широкому распространению адаптеров, поддерживающих режимы HiColor и TrueColor. Если три-четыре года назад видеокарта, поддерживающая последний с разрешением 640*480 точек, относилась к разряду профессиональных и стоила около 1000 долл., то сегодня ее цена опустилась примерно до 30 долл. и подобные изделия превратились в стандарт де-факто для быстродействующих компьютеров.

Однако режим TrueColor, видимо, останется предельным. И дело не в ограниченных возможностях техники, а в особенностях человеческого зрения. TrueColor обеспечивается за счет того, что информация о цвете каждой точки хранится в трех байтах видео-ОЗУ (возведите 2 в 24-ю степень, и получите 16,7 млн возможных комбинаций). Если объем видео-ОЗУ увеличить всего на треть, отведя на информацию о цвете четыре байта, это позволит отобразить 4 млрд цветов, что значительно превосходит возможности человеческого глаза.

Как видим, в гонке за числом цветов сегодня достигнут теоретический предел — больше глазу просто не уви-

деть. В борьбе за повышение разрешения производители также дошли до практического предела. Конечно, его можно увеличить и вдвое, и вчетверо, но даже среди профессиональных пользователей, выдвигающих самые жесткие требования к качеству формируемого видеоизображения, редко кто использует разрешение выше 1152*864 (типичное для компьютеров линии “Макинтош”) или 1152*900 (рабочие станции Sun). Каждая вторая из продаваемых ныне видеокарт обеспечивает режим 1280*1024 точки, но в подавляющем большинстве случаев он остается невостребованным.

Критичной является еще и частота регенерации изображения — она должна быть не ниже 75 Гц, в противном случае зрение подвергается опасной нагрузке. Но большая часть современных видеокарт поддерживает такую частоту вплоть до режима 1024*768. (Правда, здесь есть и исключения. Один из знаковых авторов столкнулся с тем, что адаптер Tseng ET-6000 с четырехмегабайтным видео-ОЗУ поддерживал частоту регенерации 75 Гц в этом видеорежиме только с чересстрочной разверткой. Объяснялось это относительно невысокой тактовой частотой примененного цифроаналогового преобразователя, формирующего аналоговые сигналы, подаваемые на модуляторы электронных пушек). Таким образом, наиболее критичными параметрами видеоадаптеров стали стоимость и быстродействие.

По производительности современные видеокарты в сотни раз превосходят CGA- и EGA-предшественников. Однако, как ни странно, ее по-прежнему не хватает. Дело в том, что большинство современных персональных компьютеров работает под управлением графических операционных систем — Windows 3.x, 95, NT, OS/2 Warp, Solaris for x86 и т. п. Если вы используете хотя бы видеорежим 800*600*256 цветов, то информация, составляющая один кадр, хранится в $800*600*1 = 480\,000$ байт. Следовательно, для формирования кадра видеоадаптер должен обработать почти полмиллиона байт. Для сравнения, AT-286 при формировании одного кадра в текстовом режиме обрабатывал $80*25 = 2000$ байт изображения и столько же цветовых атрибутов, итого 4000 байт. Другими словами, графические оболочки, которыми нас регулярно осчастлиливает Microsoft и иже с ней, потребовали в сотни раз большего быстродействия видеоадаптеров, чем у заурядной “двушки”. А для многих игровых программ и этих ресурсов мало — какова бы ни была производительность системы, всегда можно найти десяток “игрушек”, которым ее катастрофически не хватает.

Как же работает современный видеоадаптер и чем определяется его

быстродействие? Центральный процессор через системную шину (для процессоров пятого поколения — PCI-шина) записывает данные в видеопамать. Оттуда специальные устройства периодически выбирают их, формируют изображение и посылают его на монитор. Чтобы узнать, что находится на экране, процессор может считать данные из видеопамати, которая в обычном случае просто отображается на его адресное пространство.

Но чтение процессором данных из видеопамати происходит относительно редко, чего не скажешь об устройстве формирования изображения, непрерывно читающем видеопамать. Поскольку обычная память не допускает одновременного чтения и записи информации, последняя происходит лишь в те моменты, когда устройство формирования завершило чтение необходимой информации. Это сдерживает быстродействие системы. Для решения проблемы в современных видеокартах часто применяют специальные двупортовые микросхемы памяти (VRAM). Их использование позволяет увеличить производительность на 10...15 %, однако стоимость такой памяти (и, как следствие, видеоадаптеров с ней) в полтора-два раза выше обычных.

Следующим шагом в повышении быстродействия стало применение специализированных графических процессоров или видеоакселераторов. Они способны существенно разгрузить центральный процессор и тем самым ускорить работу всей системы. Разница между ними состоит в том, что первые, по существу, являются специализированными сопроцессорами, имеют, подобно арифметическим, развитую гибкую систему команд и характеризуются производительностью, сопоставимой с таковой центрального процессора. Видеоакселераторы — попроще, жестко запрограммированы на выполнение определенных функций (например, для CAD-систем или Windows) и ни на что другое не способны.

В среднем графические процессоры в любых сферах применения на 15...20 % “быстрее” акселераторов, но зато последние в два-три раза дешевле. К тому же рядовому пользователю вовсе не нужна гибкость, обеспечиваемая графическим процессором. В то же время замена обычной видеокарты на акселератор, сопровождающаяся четырех-пятикратным ростом производительности, дает ему гораздо больше, нежели переход, например, с процессора 486 на Pentium.

Необходимо также отметить, что Windows-акселераторы ускоряют не только работу типичных Windows-приложений. В них оптимизированы типичные операции, характерные для “оконных” приложений, будь то даже DOS-приложения, написанные, например, на Turbo Pascal. Образно говоря, процессор передает акселератору команду типа “нарисовать окно с такими-то координатами вершин, закрасить такое-то таким-то цветом” — и акселератор самостоятельно выполняет необходимые действия. Вследствие этого центральный процессор не только быстро освобождается от выполнения

Окончание. Начало см. в “Радио”, 1998, № 7—9