**Введение**

Сейчас развитие видеоподсистемы идет су­масшедшими темпами, и зачастую видеоа­даптеры диктуют моду мониторам, однако на рассвете компьютерной эпохи все было совсем наоборот. Так откуда же «выросла» эта же­лезка, которая в настоящее время по стоимости мо­жет поспорить с процом?

Первые мониторы, являвшиеся наследни­ками осциллографов, были векторными и не предполагали наличие видеоадаптера, ведь в них изображение строилось не посредством последовательного облуче­ния электронным пучком экрана строка за строкой, а, так сказать, «от точки до точки». Компьютер управлял отклоняю­щей системой дисплея напрямую. Однако когда вывод на монитор пришел на смену выводу на телетайп, и сложность изобра­жения увеличилась, целесообразнее ста­ло подключить компьютер к телевизору. По этому пути развития и пошли дальше мониторы. Телевизионное изображение - растровое, поэтому возникла необходи­мость в промежуточных блоках для под­готовки графической информации к отоб­ражению. Для построения картинки те­перь требовались специализированные довольно ресурсоемкие вычисления, поэтому понадобились специальные устрой­ства, ориентированные на работу с раст­ровыми мониторами, которые могли бы хранить в себе видеоинформацию, обра­батывать ее и переводить в аналоговую форму для отображения на дисплее. Основной технологией здесь можно счи­тать frame-buffer technology[[1]](#footnote-1). Изна­чально в задачу видеокарты входило только сохранение и регенерация кадра, и построение целиком ложилось на центральный процессор и программу. Процес­сор рассчитывал кадр и помещал его в память видеоадаптера, который преобра­зовывал данные из видеопамяти в анало­говый вид.

**Основные узлы**

Чтобы не запутаться в дальнейшем, кратко рассмотрим основные узлы ви­деоадаптера. Видеоадаптеры состояли из следующих основных частей: графического преобразователя, контроллера атри­бутов, контроллера CRT, ПЗУ[[2]](#footnote-2), видеопа­мяти и синхронизатора. В первых символьных версиях видеоа­даптеров ПЗУ отсутствовало. Оно было добавлено несколько позже, и предназ­началось для хранения экранных шриф­тов, служебных таблиц и т.п. ПЗУ не ис­пользуется видеоконтроллером напря­мую - к нему обращается только цент­ральный процессор, и в результате выполнения им программ из ПЗУ происходят обращения к видеоконтроллеру и видеопамяти. ПЗУ необходимо только для первоначального запуска адаптера и работы в режиме DOS[[3]](#footnote-3) - операцион­ные системы с графическим интерфейсом его практически не используют. В целом в ходе истории ПЗУ глобально не изменялось. Обновлялись и добавля­лись лишь данные, хранящиеся в нем. Графический контроллер - устройство, которое отвечает за обмен данными между CPU и видеопамятью, регенера­цию ее содержимого, и обработку зап­росов центрального процессора. Для исключения конфликтов при обращении к памяти со стороны видеоконтроллера и центрального процессора первый име­ет отдельный буфер, который в свобод­ное от обращений ЦП время заполняется данными из видеопамяти. Если конфликта избежать не удается - видеоконт­роллеру приходится задерживать обра­щение ЦП к видеопамяти, что снижает производительность системы. Для иск­лючения подобных конфликтов в ряде карт применялась так называемая двух­портовая память, допускающая однов­ременные обращения со стороны двух устройств.

Последовательный преобразователь – выбирает данные из памяти и преобра­зует их в поток битов. Контроллер атрибутов - преобразует информацию о цвете в вид для отобра­жения монитором.

Контроллер CRT - генерирует синхро­сигналы, управляющие монитором. Видеопамять - используется как буфер видеоконтроллера для промежуточного хранения и модификации изображения. Синхронизатор - обеспечивает синхрон­ную работу всех узлов адаптера, задает временные параметры и управляет дос­тупом CPU к видеопамяти.

**MDA**

Видеокарты стандарта MDA[[4]](#footnote-4) использо­вались в IBM PC[[5]](#footnote-5) самыми первыми, они были представлены IBM в 1981 году. MDA-адаптеры были монохромными и работали в текстовом режиме. По сути, задача сводилась к тому, чтобы «распе­чатать» на мониторе текст, как на прин­тере. Экран монитора условно был «разбит» на определенное количество строк и столбцов. В каждой позиции мог выводиться только один символ. В ПЗУ видеоадаптера хранились символы в ви­де двоичных матриц соответственно яр­ких и неярких точек. Символ представ­лялся в виде матрицы 9x14 точек. Мони­тор, однако, облучает строчку экрана за строчкой, поэтому адаптер сохранял в память всю символьную строку, транс­лировал отдельные символы в матрицы и преобразовывал их в матрицу строки. Для преобразования кодов символов в двоичные матрицы служил так называе­мый знакогенератор. При получении ко­да символа знакогенератор формиро­вал на своем выходе соответствующий двоичный код. Дальше каждая строчка матрицы символьной строки передава­лась в монитор, который засвечивал со­ответствующие точки люминофора. Что­бы построение изображения было воз­можным, видеоадаптер также генериро­вал синхросигнал, который задавал час­тоту строчной развертки. Однако, в от­личие от принтера, на мониторе изобра­жение необходимо регенерировать, поэ­тому программе постоянно приходилось посылать страницу «на печать» в порт монитора.

Текстовый режим в современных опера­ционных системах используется только на этапе начальной загрузки. Но именно MDA мы обязаны текстовому режиму 80 столбцов на 25 строк, который исполь­зуется и до сих пор. Это соответствова­ло разрешению 720x350 точек, частота регенерации кадра составляла 50 Гц. Стандартный набор состоял из 256 сим­волов, очертания которых хранились в ПЗУ, с помощью платы расширения па­мяти фирмы IBM можно было расши­рить набор до 512 символов. IBM graph­ics memory module kit позволял увели­чить его до 1024 символов.

**Hercules**

В то же время выпускается монохром­ный адаптер высокого разрешения – Hercules. Это первый графический адаптер, то есть кадр строится в видеопамяти, а адресация осуществляется к каждой точке. HOC[[6]](#footnote-6), так же, как и MDA, поддерживал текстовый режим. Этот адаптер получил большое распространение при работе с электрон­ными таблицами для построения графи­ков и диаграмм, но в силу своей монохромности дальше не поддерживался. Од­нако очень долгое время данный адаптер

к одному компьютеру. Так, поставив CGA/EGA/VGA и Hercules, можно было работать с двумя мониторами. Актуально это было до 1996 года, пока не появились видеокарты, поддерживающие два мони­тора.

**CGA**

На смену MDA в 1982 году пришел стан­дарт CGA[[7]](#footnote-7) и при­вел за собой жесткую стандартизацию. Это была первая революция в видеоадап­терах. Видеоадаптеры CGA были цветны­ми и графическими (если быть точнее, они поддерживали как символьный, так и графический вывод). Графический кадр сохранялся в видеопамяти, а затем транс­лировался в монитор. Цвет пикселя зада­вался цифровыми сигналами, определяв­шими уровень яркости для соответствую­щих RGB-пушек, а уже логика монитора преобразовывала их в аналоговую фор­му. Палитра CGA состояла из 1 6 цветов. При разработке CGA главной задачей была универсальность, а потому исполь­зовалась стандартная частота развертки - 60 Гц.

Камнем преткновения на этом этапе была видеопамять, точнее, ее объем. Дело в том, что модули памяти в то время были дико дорогими, поэтому CGA-адаптеры стандартно комплектова­лись 16 Кб видеопамяти. И ес­ли в текстовом режиме 80x25 символов (то есть 640x200 пикселей) видеокарта могла вы­водить все 16 цветов, то в графическом хватало лишь на то, чтобы одновремен­но выводить только 4 цвета, причем не любые, а только стандартные палитры. С этого момента все узлы адаптера ста­ли работать на частоте кадровой разве­ртки, так как возникали конфликты с ви­деопамятью, проявляющиеся в виде «снега» на экране.

В текстовом режиме размер матрицы символа был 9x14 точек, однако можно было установить размер матрицы 8x8, что хотя и ухудшало восприятие текста, но зато позволяло разместить на экра­не больше информации.

**EGA**

Однако первой видеокартой, способной воспроизводить нормальное цветное изображение, был EGA-адаптер[[8]](#footnote-8), представлен­ный IBM в 1984 году. EGA поддерживал 16 цветов и разрешение до 640x350 точек. Также поддержива­лись CGA режимы: 640x200 и 320x200. Первые карты могли работать с монито­рами обоих типов. Переключение между режимами осуществлялось при помощи dip-переключателей на задней планке видеоадаптера. Также поддержи­вались и текстовые режимы. Стандарт­ный объем видеопамяти составлял 64 Кб. В более поздних EGA-клонах фирм ATI Technologies и Paradise с объемом памяти 256 Кб были доступны режи­мы: 640x400, 640x480 и 720x540. Видеопамять была разделена на четыре банка (четыре цветовых слоя). Таким образом, по од­ному адресу располагалось четыре бай­та. Процессор мог заполнять их однов­ременно. В результате скорость запол­нения кадра значительно увеличилась. Отличительной чертой от предыдущих видеоадаптеров было добавление в ПЗУ видеокарты не графических прими­тивов, а наборов инструкций для их построения, что ознаменовало зарожде­ние ускорителей. Частота регенерации кадра осталась 60 Гц. Интерфейс с мо­нитором по-прежнему цифровой.

**MCGA**

Сейчас мало кто знает про Multi Colour Graphics Array. Этот тип видеоадаптеров не был особо распространен. Причиной тому явилась политика IBM, которая изобрела и ввела этот стандарт в рам­ках стандарта PS/2. Лицензии на произ­водство данного типа карт компания не давала, поэтому MCGA не стал общим стандартом. Список поддерживаемых

640x400 (текст). Количество воспроизводимых оттенков в текстовом режиме составило 262144. Графи­ческий режим характеризовался разрешением 320x200 пикселей при 64 Кб видеопамяти.

**VCA**

Поистине революционным стандартом можно считать стандарт VGA[[9]](#footnote-9), представленный все той же IBM в 1987 году. Революцией явля­лось появление цифро-аналогового пре­образователя в VGA-адаптерах. Это бы­ло связано с переходом от цифрового управления монитором к аналоговому. Все дело в том, что VGA-видеокарта могла отображать значительно больше оттенков, чем видеоадаптеры всех пре­дыдущих стандартов: теперь для кодиро­вания каждого цвета требовалось не 2 бита, а целых 6, то есть 18 проводов на цвета, плюс один провод на сигнал синх­ронизации, что, согласись, нецелесооб­разно. Поэтому в монитор стали передавать аналоговый сигнал, от уровня которого зависел уровень яркости соответ­ствующей RGB-пушки. В связи с этим возникла необходимость установить на видеоадаптер цифро-аналоговый преоб­разователь. Вместе с VGA появилось несколько более знакомое всем сокра­щение RAMDAC[[10]](#footnote-10). VGA-адаптеры комплектовались 256 Кб видеопамяти и поддерживали следую­щие режимы: 640x480 - 16 цветов, 640x400 - 16 цветов, 320x200 - 16 цве­тов и 320x200 - 256 цветов. Палитра VGA составляла 262144 оттенков (2Л18, по 64 уровня яркости на каж­дый RGB-цвет). Начиная с этого адаптера, применяются разрешения с соотношением сторон 4:3.

VGA был одним из самых клонируе­мых стандартов и последней коммер­чески успешной разработкой IBM в области видеокарт.

**XGА**

В конце октября 1990 года фирма IBM объявила о выпуске видеоадап­тера XGA Display Adapter для системы PS/2, а в сентябре 1992 года - представи­ла XGA-2. Оба устройства - 32-разряд­ные адаптеры с возможностью передачи им управления шиной (bus master - фак­тически, это адаптер со своим собствен­ным процессором, который может работать независемо от системной платы), предназначались для компьютеров с ши­ной MCA (Microchanel Architecture -собственный стандарт IBM). Один из не­достатков реализаций XGA - использо­вание развертки с чередованием в ре­жимах высокого разрешения. Это позво­ляло снизить стоимость системы за счет более дешевого монитора, но на экране появлялось мерцание из-за снижения частоты регенерации. В стандарте XGA-2 чересстрочная развертка уже не при­менялась. В адаптерах XGA и XGA-2 ис­пользовалась видеопамять типа VRAM, что позволило увеличить производитель­ность. XGA поддерживал следующие разрешения: 1024x768 - 256 цветов, 640x480 - high color (16-битный цвет, или 65536 оттенков). XGA-2 дополнительно поддерживал 1024x768, high color и вы­сокую частоту регенера­ции, а также 1360x1024, 16 цветов.

**SVGA**

С появлением видеоадаптеров XGA конкуренты IBM решили не копировать эти расширения VGA, а начать выпуск более дешевых видеоадаптеров с раз­решением, которое выше разрешения IBM. Эти видеоадаптеры образовали категорию Super VGA (SVGA). Посколь­ку SVGA-карты не были так же хорошо стандартизированы, как VGA, они отли­чаются, мягко говоря, большим разно­образием. Чтобы использовать все воз­можности большинства плат, был необ­ходим драйвер для конкретной видеоп­латы. В октябре 1989 года ассоциация VESA[[11]](#footnote-11), учитывая все сложности, предложила стандарт для единого программного интерфейса с этими пла­тами. В эту ассоциацию вошли представители большинства компаний, выпускающих аппаратуру для ПК, в том числе и аппаратуру отображения. Но­вый стандарт был назван VESA BIOS Extension. Если видеоадаптер удовлет­воряет этому стандарту, программно можно легко определить его специфи­ческие соответствия и использовать их в дальнейшем. Существующий стан­дарт VESA на платы Super VGA предус­матривает использование практически всех распространенных вариантов фор­товых оттенков, вплоть до разрешения 1280x1024 при 16777216 оттенках (high color). Отличительной чертой SVGA является встроенный графический акселератор, который присутствовал практи­чески на всех SVGA-видеоадаптерах. Его появление связано с развитием графических ОС и, в частности, MS Windows.

**VESA Local Bus**

До появления SVGA для работы с гра­фикой использовались стандартные периферийные шины (ISA, EISA), но с ростом качества изображения пропускной способности стало не хватать. Для ускорения работы с графи­кой ассоциацией VESA была разрабо­тана шина, и, соответственно, уста­новлен стандарт VLB[[12]](#footnote-12) или VESA, представлявшая собой до­полнительный порт, расположенный за EISA-разъемом, в который устанавли­вались платы с дополнительной гре­бенкой контактов. Эта шина использовалась на последних поколениях 386-х и на 486-х. Но с появлением новой ши­ны PCI[[13]](#footnote-13), которая обеспечила зна­чительное ускорение работы со всеми периферийными устройствами и име­ла хорошие перспективы развития, VL-Bus стала неактуальна, и в системах на базе Pentium и его аналогов ее уже не было.

**2D-ускорители**

Аппаратное ускорение заключа­ется в том, что, поимо элементарных операций, предусмотренных самим стандартом VGA, адаптер способен вы­полнять и действия более высокого уровня без участия центрального про­цессора. Например, построение линии по двум точкам вполне может быть возложено на плечи графического процессора. Ускорение обуславливается не только тем, что ресурсы процессора освобождаются для других целей, но также еще и тем, что GPU куда лучше приспособлен для подобных операций и выполняет их быстрее, чем даже дос­таточно мощный CPU. 2D-акселератор берет на себя прорисовку, например, таких элементов, как рабочий стол, ок­на приложений, курсор и так далее. Ус­коритель - это специализированный процессор, который способен выводить геометрические фигуры и примитивы, которые были занесены в GDI[[14]](#footnote-14). На видео­адаптерах устанавливается память, с которой графический процессор рабо­тает по локальной шине, не загружая системную шину процессора. От CPU 2D-акселератор получает GDI-инструк­ции, при этом объем передаваемых данных многократно меньше. Позднее, с развитием компьютерной техники по­являются мультимедиа-акселераторы. Они, помимо ускорения обычных гра­фических действий, могут выпол­нять ряд операций по обработ­ке видеоданных (напри­мер, декодирование мощностей и серьезно загружающих центральный процессор. Сейчас воз­можность аппаратной цифровой комп­рессии и декомпрессии видео, наличие композитного видеовыхода и вывод сигнала на телевизор - являются стан­дартными функциями.

С появлением мультимедиа-акселераторов и логики для видеозахвата и работы с теле­сигналом развитие двухмер­ных видеокарт практически закончилось - придумать что-то новое в этой области нере­ально. Все дальнейшее разви­тие видеоадаптеров (удвоение числа транзисторов в GPU чуть ли не каждые полгода, рост частот, наращивание объема видеопамяти) связано с обработкой и выводом трех­мерного изображения. Но это уже тема для отдельного ис­следования.

**Тестирование**

Вроде бы совсем еще недавно мы тестировали hi-end видеоплаты. И вот проходит совсем немного времени, и мы снова делаем то же самое. Время не стоит на месте, и старых фаворитов теперь можно смело отнести к сегменту middle-end. Вечные конкуренты – компании ATI и NVIDIA – сделали мощный рывок вперед, подняв на новый уровень производительность и красоту графики в играх, и пользователи продолжают получать выгоду от конкурентной борьбы - ведь старые платы дешевеют. Пока не вышли S.T.A.L.K.E.R., Half-Life 2 и другие игры, которые в полной мере смогут использовать потенциал новых плат, можно поиграть в старые хиты, выставляя мак­симальные графические настройки, совершенно не задумываясь о тормозах, и получать удовольствие от огромных цифр в результатах тестов. Кроме проведения исследования производительности, мы также обращали внимание на возможность разгона новых плат. Также для сравнения и полного понимания мощи новинок в обзор были включены несколько плат предыдущего поколения.

**Тестируемое оборудование**

**Asus** V9980 Ultra 256 Мб

**Chaintech** GeForce 6800 Ultra 256 Мб

**Gigabyte** GeForce 6800 GT 256 Мб

**Leadtek** A400TDH128 Мб

**Leadtek** A400 GT TDH 256 Мб

**Leadtek** A400 Ultra TDH 256 Мб

**Galaxy** Glacier GeForce 6800 128 Мб

**NVIDIA** GeForce 6800128 Мб

**NVIDIA** GeForce 6800 GT 256 Мб

**NVIDIA** GeForce 6800 Ultra 256 Мб

**PowerColor** Radeon X800 PRO 256 Мб

**PowerColor** Radeon 9800 PE 128 Мб

**Asus** AX800 PR0 256M6

**Asus** AX800 ХТ/TVD 256 Мб

**Gigabyte** Radeon X800 XT Platinum 256 Мб

**NVIDIA** GeForce 6800 GT PCI-E 256 Мб

**Sapphire** toXic Radeon X800 PRO 256 Мб

**Gigabyte** Radeon 9800 PRO 256M6

**Технологии**

Как становится ясно из показателей тес­тирования новых плат hi-end сегмента, они почти в два раза быстрее своих пред­шественников. Не верите? Сравните их ре­зультаты с результатами тестов видеоп­лат на чипах предыдущего поколения (Asus V9980 Ultra, PowerColor Radeon 9800 Platinum Edition, Gigabyte Radeon 9800 PRO) в этом обзоре. Ду­маю, все ваши сомнения будут развея­ны. Что же обеспечивает этим платам такой прирост производительности? Ответ прост - серьезные технологичес­кие изменения в начинке и конструкции плат. Кстати, сразу оговорюсь, что здесь речь пойдет в основном о топо­вых моделях, то есть о платах версий Ultra и XT.

**Конвейеры**

Во-первых, как ATI, так и NVIDIA вдвое увеличили число графических конвейе­ров на своих платах. Теперь их целых шестнадцать штук на каждой. Как мы видим, на производительности это ска­залось исключительно положительно. Замечание для начинающих оверклокеров: на менее крутых версиях плат (6800 и Х800 PRO и ниже) конвейеров меньше. То есть, как это обычно быва­ет, физически они присутствуют, но по умолчанию отключены и в работе не участвуют. Включить их бывает доста­точно проблематично (заводские де­фекты, собственные кривые руки, сглаз и проклятия на вас и так далее), так что лучше проводить разгон обыч­ным повышением рабочих частот памя­ти и ядра.

Каждый пиксельный конвейер отвечает за обработку одной точки. Поскольку точек много, этот процесс легко распа­раллелить и увеличение числа кон­вейеров позволяет обсчитывать боль­ше пикселей за такт. А вот обработка вершин распараллеливанию поддается хуже, поэтому вертексные конвейеры не так сильно влияют на производи­тельность.

**Степень интеграции**

Во-вторых, увеличилась интегральная плотность плат, то есть число транзисто­ров, которые непосредственно находятся на плате. На изделиях с чипами NVIDIA ютятся 220 миллионов транзисторов (бы­ло 135), а у плат конкурента теперь 160 миллионов против старых 110. Из-за обилия транзисторов платы NVIDIA требуют дополнительного элект­ропитания, так что не удивляйся, когда увидите на них два четырехпиновых гнезда (разъем типа molex), таких же, как на жестких дисках и CD-ROM'ax. Лучше купите себе мощный блок питания. А иначе, даже если вы найдете свобод­ные хвосты питания, ваш комп может начать работать нестабильно, в играх начнут появляться непонятные тормоза. И вообще - с электричеством лучше не играться. Нужен мощный, а главное – качественный БП. Немного ситуацию исправляет только шина PCI Express, ко­торая, по сравнению с AGP, может пере­давать плате большее количество мощ­ности - до 75 Вт. У видеоакселераторов от ATI картина иная. Более скромное ко­личество транзисторов и применение так называемых low-k диэлектриков да­ет в итоге гораздо меньшее электропот­ребление. Даже самым мощным издели­ям на XT-чипах требуется только один дополнительный хвост питания. Степень интеграции напрямую связана с функциональностью графического про­цессора, например, дополнительные кон­вейеры требуют большего числа тран­зисторов, на которых они построены.

**Тестовый стенд (для плат AGP)**

Системная плата – Asus P4C800 Gold

Процессор – Intel Pentium 4 3.4 ГГц (Northwood)

Память – 2x512 Мб Geil DDR433

Кулер – Intel, боксовый

Жесткий диск – Maxtor 6Y080L0 80 Гб

Оптический привод – CD-ROM LG 52x

Блок питания – PowerMan 420 Вт

**Тестовый стенд (для плат PCI Express)**

Системная плата – Asus P5GD1

Процессор – Intel Pentium 4 3.4 ГГц (Prescott)

Память – 2x512 Мб Geil DDR433

Кулер – Intel, боксовый

Жесткий диск – Maxtor 6Y080L0 80 Гб

Оптический привод – CD-ROM LG 52x

Блок питания – PowerMan 420 Вт

**Методика тестирования**

В качестве синтетических тестов использовались 3Dmark 2003 и AquaMark 3. Они запускались с настройками, выставленными по умолчанию.

Игровая составляющая тестового пакета представлена играми FarCry и Unreal Tournament 2004. Они запускались в трех разрешениях – 1024х768, 1280х1024 и 1600х1200 при максимальной детализации – и двух режимах. Первый режим: с отключением АА (antialiasing) и анизотропией, а второй режим с четырехкратным АА и восьмикратной анизотропией. Тесты проводились с помощью программы Bench’em All.

**Память**

Также в платах нового поколения при­меняется память GDDR3 (Graphics DDR). Помимо всех плюсов, свойствен­ных обычной DDR (удвоенная скорость передачи данных), она, по сравнению с памятью, которую ставили на платы предыдущих поколений, имеет пони­женное энергопотребление и более вы­сокие частоты работы шины.

**PCI Express**

Нельзя не сказать пару слов и о шине PCI Express, технологии, которая в скором времени в полный голос заявит о себе и поднимет на новый уровень планку каче­ства игр. Преимуществ у этой шины нес­колько. Как известно, даже в последней, 3.0 версии шины AGP (AGP 8X) скорость передачи данных от видеоплаты к сис­темной плате была в четыре раза мень­ше, чем наоборот. PCI Express лишена этого не­достатка. Также она может передавать информацию одновременно от системной платы к видео и обратно. Причем ее про­пускная способность в два раза выше, не­жели у AGP 8X. Но нужно отметить, что сейчас такая пропускная способность практически не нужна. Если сравнить ре­зультаты тестов одной и той же видеопла­ты в режиме AGP 4Х и 8Х, то мы не уви­дим двойного скачка производительнос­ти. То же самое получается и в случае тестирования платы на одном и том же чипсете, но одной - с шиной AGP, а дру­гой - PCI Express. Ее пропускная способность пригодится в будущем, и программисты в играх смогут реализовать, например, очень реалистичный, хаотично меняю­щийся штормовой ветер и тому подобные эффекты. Также, как уже было сказано выше, PCI Express может непосредствен­но поставлять плате больше мощности. Еще одна важная особенность этой шины - возможность объединять две платы. Сразу оговорюсь, что пока для российско­го рынка эта возможность исключительно призрачная. Имея соответствующую сис­темную плату (с двумя гнездами PCI Express), вы втыкаете в нее две видеоплаты (с поддержкой возможности работать в спарке), соединяете их специальным мостом-перемычкой и получаешь прирост производительности в 50-70 процентов. Круто, но... Во-первых, это огромные, не побоюсь этого громкого эпитета, деньги. Во-вторых, таких плат (системных) сейчас нет на нашем рынке. Пока эта фича реа­лизована только у изделий NVIDIA и но­сит название SLI. Все ждут ответа ATI, но будет ли он, пока не известно.

**Программная часть**

Но не только аппаратной составляю­щей живут видеоплаты. Она мало на что сгодится без программной подде­ржки. Платы от NVIDIA полностью под­держивают все фишки DirectX 9.X, в частности, пиксельные и вертексные шейдеры (позволяют быстрее и лучше работать с текстурами и эффектами) версии 3.0. Ну и соответственно все ос­тальное. Увеличилось количество уров­ней антиалиасинга и анизотропной фильтрации (сглаживает изображение, делая его более реалистичным). Пока шейдеры третьей версии мало где ис­пользуются (были реализованы только в Far Cry с патчем 1.2, который отозва­ли), но в будущем они должны получить гораздо более широкое распростране­ние. Компания ATI пошла несколько иным путем. Она заявляет, что ее пла­ты не поддерживают шейдеры версии 3.0 исключительно потому, что шейде­ры версии 2.Х справляются со своей работой ничуть не хуже. Также в платах ATI увеличилась глубина фильтрации и антиалайсинга. Фирменная фишка – технология 3Dc (дает возможность по­лучить лучшую детализацию без боль­ших потерь в производительности). Но для этого нужно, чтобы 3Dc поддержи­вала сама игра.

**Особенности**

Осталось отметить некоторые мелочи и общие моменты. Например, теперь при игре на разрешениях ниже 1600x1200 якорем производительности является не видеоплата, а процессор и систем­ная шина передачи данных. Платы NVIDIA греются сильнее, и на некоторых из них отсутствует выход VGA – есть только два DVI и переходники в коробке. Даже топовым версиям плат ATI нужен только один хвост питания. Размеры плат очень большие, что вы­зывает реальные проблемы при их ус­тановке - цепляются за провода, шлей­фы и тыкаются во все уже установлен­ные устройства. В основном этим гре­шат изделия NVIDIA. Однако именно на них гораздо лучше идет DOOM III, кото­рый, как известно, под них и затачивал­ся. Предположительно ситуация улуч­шится после выпуска ATI новых драйве­ров для своих изделий. Видимо, анало­гичная ситуация, только наоборот, бу­дет наблюдаться и для Half-Life 2 (он пишется с упором на ATI). Как ми­нимум, вначале.

**Результаты тестов**



**Итоговый результат**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| номер | модель | Производительность | Система охлаждения | Комплект поставки | Удобство установки | балл | округление | цена |
| 11 | Asus AX800PRO 256Mb | 8 | 8 | 10 | 9 | 8,5 | 9 | 460 |
| 4 | Asus AX800XT 256Mb | 9,5 | 8 | 10 | 9 | 9,1 | 9 | 645 |
| 16 | Asus V9980 Ultra 256Mb | 6,5 | 8 | 7 | 6 | 7 | 7 | 380 |
| 1 | Chaintech GeForce 6800Ultra 256Mb | 10 | 6,7 | 7 | 5 | 7,91 | 8 | ~700 |
| 13 | Galaxy Glacier GeForce 6800 128Mb | 7,7 | 10 | 6,3 | 7 | 8,04 | 8 | ~400 |
| 17 | Gigabyte 9800PRO 256Mb | 6 | 7,5 | 7 | 6 | 6,65 | 7 | 330 |
| 6 | Gigabyte GeForce 6800GT 256Mb | 9 | 7 | 6,5 | 6 | 7,6 | 8 | ~450 |
| 5 | Gigabyte Radeon X800 XT 256Mb | 9,5 | 8 | 6,5 | 9 | 8,4 | 8 | ~550 |
| 14 | Leadtek A400 TDH 128Mb | 7,5 | 9 | 6,5 | 6 | 7,6 | 8 | 355 |
| 7 | Leadtek A400 TDH GT 256Mb | 9 | 9 | 6,5 | 6 | 8,2 | 8 | ~450 |
| 2 | Leadtek A400 TDH Ultra 256Mb | 10 | 9 | 6,5 | 5 | 8,5 | 9 | 629 |
| 15 | nVidia GeForce 6800 128Mb | 7,5 | 7 | 3 | 6 | 6,3 | 6 | ~350 |
| 8 | nVidia GeForce 6800GT 256Mb | 9 | 7 | 3 | 6 | 6,9 | 7 | ~450 |
| 9 | nVidia GeForce 6800GT PCI Express 256Mb | 8,8 | 7 | 3 | 6 | 6,82 | 7 | ~480 |
| 3 | nVidia GeForce 6800Ultra 256Mb | 10 | 6,7 | 3 | 5 | 7,11 | 7 | ~630 |
| 18 | PowerColor 9800PE 128Mb | 5,5 | 7,2 | 4,5 | 6 | 5,86 | 6 | ~165 |
| 12 | PowerColor X800PRO 256Mb | 8 | 7,7 | 4,5 | 9 | 7,31 | 7 | 480 |
| 10 | Sapphire toXic X800PRO 256Mb | 8,2 | 10 | 6,5 | 7 | 8,28 | 8 | ~500 |

**Выводы**

Двукратный рост производительности – и почти такой же цены. Но однозначно можно сказать только одно – чтобы сыграть в DOOM III или S.T.A.L.K.E.R. с максимальными настрой­ками графики и без тормозов, нужна ви­деоплата последнего поколения. Лучше не базовой версии, a PRO или GT, их можно разогнать до уровня Ultra и XT, a стоят они дешевле. Покупая платы на чи­пах NVIDIA, нужно докупать сразу мощный БП (420 Вт для 6800 Ultra). Для изделий на ГП ATI это не нужно, ведь по заявлению са­мой ATI X800 XT потребляет энергии да­же меньше, чем 9800ХТ. И в обоих случа­ях прикиньте, сколько у вас свободных хвостов питания, слотов PCI и вообще места внутри системного блока. А если говорить конкретно, то выбор сегодня - это ASUS AX800 XT/TVD 256 Мб, у нее небольшой кулер reference-дизайна, но с 4-мя светодиодами, высокая произ­водительность и веб-камера в комплекте. А лучшей покупкой становится Leadtek A400 TDH 128 Мб, за богатый набор ПО в комплекте, хорошие возмож­ности для разгона, оригинальную систе­му охлаждения и, разумеется, за хорошее соотношение цена/качество.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. «IBM PC для пользователя» Фигурнов 2002
2. «Вы купили компьютер» С. Симонович, Г. Евсеев, В. Мираховский, 2003 г.
3. Журналы «Железо». Издательство *[game] land,* 2004 г.
4. Журналы «][akep». Издательство *[game] land,* 2004 г.
5. Журналы «ПЛ компьютеры». Рекламно-издательская группа «Фантазия», 2004 г.

1. (технология с сохранением кадра изображения) [↑](#footnote-ref-1)
2. (постоянное запоминающее устройство) [↑](#footnote-ref-2)
3. (устаревший вид операционной системы) [↑](#footnote-ref-3)
4. (Monochrome Display Adapter) [↑](#footnote-ref-4)
5. (х86 архитектура компьютера) [↑](#footnote-ref-5)
6. (Hercules Graphics Card) [↑](#footnote-ref-6)
7. (Color Graphics Adapter) [↑](#footnote-ref-7)
8. (Enhanced Graphics Adpter) [↑](#footnote-ref-8)
9. (Video Graphics Array) [↑](#footnote-ref-9)
10. (Random Access Memory Digital to Analog Converter) [↑](#footnote-ref-10)
11. (Video Electronic Standards Association) [↑](#footnote-ref-11)
12. (Video Local Bus) [↑](#footnote-ref-12)
13. (Peripheral Component Interconnect) [↑](#footnote-ref-13)
14. (графи­ческий интерфейс Windows) [↑](#footnote-ref-14)