**Возможности графических карт. 3D графика**

Реферат

Магнитогорск, 2004 г.

**3D**

Условно компьютерную графику можно разделить на две категории. Первая - это имитация естественных способов рисования, например “холст, масло”, самая известная программа — Fractal Design Painter. Вторая категория - это программы моделирования, в которых художник уже не контролирует каждый элемент изображения, лишь определяет композицию и общие законы построения рисунка. О последних и пойдет разговор. Как известно, существуют программы, которые по одному лишь числу могут выдать завораживающую абстрактную картину, однако здесь от художника ничего не зависит. Совсем другое дело — генераторы ландшафтов (landscape generators). На основании сложных математических процедур они позволяют моделировать реальный мир. В отличие от большинства пакетов трехмерной графики, генераторы ландшафтов оперируют понятиями близкими к геодезии и метеорологии. Облака, положение солнца, поверхность суши или гладь моря — вот составляющие, благодаря которым строятся картины с помощью пакетов такого рода. Пользователь контролирует только время суток, рельеф местности или направление ветра, а программа сама воспроизводит обстановку, которая бы сложилась в реальном мире при данных погодных условиях. Базисом для таких пакетов являются фракталы, описанные ученым из исследовательского центра IBM Бенуа Мандельбротом.

Фракталы - это фигура или часть фигуры, которая может быть разбита на элементы, каждая из которых — уменьшенная копия целого… “Облака - это не сферы, а береговая линия - не прямая”. Это цитата из книги “Фрактальная геометрия природы” Мандельброта, Осталось только применить фрактальную геометрию к построению реалистических пейзажей.

Один из простейших алгоритмов был разработан довольно давно подразделением Lucas Films — Industrial Light & Magic, фирма делала спецэффекты во многих современных фильмах. Но это современные разработки, фрактальные же технологии стали использоваться на заре компьютерной графики. Почему именно фракталы “пришлись ко двору” при генерации ландшафтов, демонстрирует удивительно простой пример построения горы при помощи разбиения базового треугольника на элементы и их случайного смещения.

Любому человеку, хоть раз пытавшемуся изобразить на листе бумаги нечто в трех измерениях, известно, что искомый эффект получается путем соответствующих проекций характерных линий объекта на плоскость и использованием плавных цветопереходов (тени). В данном отношении черный экран монитора ничем не отличается от белого листа бумаги. Единственная сложность состоит в том, что нереальный герой должен иметь несколько более сложные очертания, чем куб, и быстро перемещаться по экрану, желательно интенсивно размахивая несколькими конечностями. Причем большинству монстров присущ инстинкт коллективизма, — стадами любят ходить. С этой, кок оказалось, достаточно нетривиальной задачей справляются следующим образом. Собственно 3D (D от Dimension — “измерение”) объекта непростой формы получают путем создания его полигональной модели. В ней поверхность подопытного разбивается на многоугольники (Poligons), путем сопряжения которых и вырисовывается каркас объекта, от тираннозавра до хлопка взрыва. Вообще говоря, “многоугольник” — это слишком громко сказано. В подавляющем большинстве случаев за основу берут всего лишь треугольники (достигается максимально возможная стандартизация обработки разнообразных каркасов).

За создание каркаса отвечает центральный процессор: он вычисляет вершины треугольников, а затем соединяет их прямыми отрезками. Расчет производится от точки зрения наблюдателя, которая не всегда совпадает с центром экрана. От размера стороны треугольника зависит и точность, реалистичность прорисовки элемента сцены. Перемещение любого объекта осуществляется путем переопределения координат вершин. Эта операция требует огромных вычислительных ресурсов процессора: чем более реальное пытаемся получить изображение, тем больше точек приходится рассчитывать. Все такие расчеты выполняются над действительными числами с плавающей точкой в специальном блоке процессора — FPU (Floating Point Unit). Именно от производительности этого блока в основном зависит скорость прорисовки объекта.

Фирмы-разработчики процессоров именно в этой области особо рекламируют достоинства своих детищ. Сегодня реально существует лишь одна технология, разработанная с предельным вниманием к проблеме вычислений для 3D— 30now! от AMD. Intel пока только усиленно анонсирует процессор с подобной технологией — Katmai. Однако процессоры Pentium изначально превосходили своих конкурентов в области “плавающих” вычислений, что позволяет им прекрасно справляться со всеми расчетами.

**Текстуры**

Однако “проволочные” герои в “проволочной” обстановке создают некоторые неудобства. Для достижения спецэффектов первоначальный каркас покрывается особыми рисунками — текстурами. Сама процедура нанесения называется Texture Mopping. Вообще говоря, с этой операцией справился бы и процессор, но ему пришлось бы работать весьма долго. Во-первых, хорошие текстуры занимают достаточно много места в памяти, а во-вторых, собственно их нанесение связано с большими объемами специфических вычислений. Для ускорения этой процедуры созданы специальные ЗD-ускорители (акселераторы), которые могут хранить текстуры в своей собственной памяти, а все вычисления реализуются особой микросхемой.

Собственно на уровне текстур и начинается самое интересное в трехмерной графике: к текстурам применяются различные эффекты для увеличения степени реалистичности изображения.

**Эффекты**

Наверное, одним из самых важных эффектов является возможность реакции объекта на источники света (с учетом точки расположения наблюдателя). За освещенность отвечают сразу несколько эффектов, имеющих собственные названия.

Расчет тени — Shading — возможен как применительно к площади, так и для каждой вершины отдельно. Последний вариант, естественно, при больших затратах ресурсов дает лучшие результаты. Собственно “тень” получается путем изменения яркости цвета. При повершинном ее расчете цветопереходы будут более плавными.

Однако поверхности в реальной жизни не только поглощают свет, создавая тени, но и отражают его, блестят. В 3D аналогичного результата достигают при помощи эффекта Environment Mapping. Перемещение затененных и блестящих участков по поверхности объекта позволяет создать более реалистичное изображение движения. Поскольку определенный “блеск” может соответствовать каждой текстуре, то комбинирование таких текстур создаст еще более впечатляющие эффекты.

Для придания изображению поверхности объекта рельефности, используют эффект Bump Mapping. Его сущность заключается в вычислении для точек поверхности значений их углубления (выпуклости) относительно общего уровня. При расчете освещенности после этого эффекта выступающие точки получаются более ярким цветом, а во впадинах, соответственно, более темными. Добавление каждой точке дополнительного признака при вычислениях достаточно сильно их замедляет.

За влияние источников света отвечают эффекты Lens Flaring и Lens Reflection. Последний позволяет реалистично показать ветровое стекло автомобиля или иллюминаторы Вашего транспортного средства. А обозначение таких стекол жизненно важно для того, чтобы как можно явственнее ощутить попадание в стекло камня или пули, ослепление солнечным светом на крутом вираже.

Следующими по важности после Световых следует поставить эффекты коррекции цвета.

Эффект Antialising производит сглаживание “лестницы” при попиксельном представлении линий за счет вычисления среднего значения цвета между цветами линии и фона. Это, скорей всего, самый “энергоемкий” эффект.

Билинейная фильтрация (Bilinear filtering) решает аналогичную проблему “лестницы” для текстур. Для подопытного элемента текстуры выбираются соседи, усреднением цвета которых и получают искомый результат. Билинейной же она называется потому, что складываются цвета четырех соседей. Однако возможно обобщение и для восьми элементов (трилинейная), фильтрация может, как увеличить качество изображения, так и сделать его размытым. Трилинейная фильтрация часто используется при коррекции изображения перспективы (коррекция как таковая тоже может выступать самостоятельным эффектом).

В следующую группу можно выделить атмосферные эффекты и эффекты прозрачности.

Fogging (depth cueing) — “туман (дымка)” моделирует, как видно из названия, туман, дымку, сумерки. Очень важен для реалистичного отображения сцен, происходящих на открытых пространствах, на “свежем” воздухе, также часто используется для уменьшения объемов вычислений путем ограничения видимости: удаленные в дымку объекты можно прорисовывать с меньшей тщательностью.

За прозрачность отвечают два эффекта - Alpha Blending и Color Keying. Последний определяет частичную прозрачность текстуры. Обычно применяется для изображения разнообразных зеленыхнасаждении. За редкими кустами враг не спрячется от прицельного огня, а бить по площадям через непрозрачные пальмы — бессмысленная трата боеприпасов. При использовании Alpha Blending каждой точке текстуры ставится в соответствие дополнительное значение, определяющее прозрачность пикселя. Чаще всего это 8 бит. В основном этот эффект применяется для изображения стекла, огня, воды — как текучей (река), так и “летучей” (дождь). В последнее время больше значения придается именно прозрачности тех элементов сцены, которые прозрачны по своей природе.

Большая группа эффектов призвана значительно снизить затраты, привнесенные предыдущими.

С палитрами работают эффекты Dithering (сжатие палитры) и Palletized texture support. Первый позволяет уменьшить глубину цвета для удаленных объектов. При приближении данной текстуры все параметры цветности восстанавливаются. Второй эффект заключается в индексировании цветов палитры, используемых в текстуре. Как правило, количество необходимых цветов относительно невелико. Индексация позволяет хранить больше текстур в памяти видеоакселеротора.

Для обеспечения плавной смены изображений следующий кадр рассчитывается во время отображения текущего, и помещается в буфер — Buffering. Количество буферов зависит от ряда параметров — разрешения, глубины цвета, доступной памяти видеокарты.

На различном удалении от наблюдателя можно использовать разные степени разрешения текстур — все равно никто не заметит. Такой эффект называется MIP Mapping, при котором одна и та же текстура рассчитывается для разных разрешений. Как его недостаток можно отметить изредка возникающие проблемы при переходе от одного разрешения к другому.

Z-Buffering (Z-буферизация) — каждому пикселю соответствует расстояние от плоскости экрана, координата Z, которая запоминается в специальном буфере. Для всех точек с одинаковыми Х и Y прорисовывается только ближайшая, определенная по координате Z.

После просчета всех эффектов надо бы все это как-то нарисовать. Подобная операция называется рендерингом — Rendering — перенос всех расчетов на плоскость и вывод на экран. Эту, достаточно длительную операцию. Вам поможет сделать видеокарта (именно карта, а не акселератор),

**Виды программ.**

Для программирования трехмерной графики сегодня создан ряд специализированных API (Application Programming Interface), в состав которых и входят вышеописанные эффекты и методы. Если аппаратура поддерживает данные эффекты — прекрасно, нет — будет мучиться процессор. Все интерфейсы можно разделить на две группы: созданные фирмами под аппаратуру собственной разработки и под аппаратуру “общего пользования”, не учитывающие различий графических адаптеров, таких как OpenGL (разработка Silicon Graphic”) и Dlrect3D (DirectX, Microsoft). Недавно появилась шестая версия последнего стандарта, которая имеет все основания стать стандартом в индустрии. Обычно поддерживается один или два интерфейса. Причем в зависимости от интерфейса можем получить не только разницу в цвете, но даже разные сценарии.

**Новая жизнь видеоплат ATI**

Платы ATI традиционно пользовались репутацией недорогих универсальных изделий, которые ориентированы скорее на удовлетворение потребностей среднестатистического пользователя, чем на запросы любителей трехмерных компьютерных игр и немногочисленной группы профессионалов, которые предъявляют чрезвычайно высокие требования к графической подсистеме ПК. Иными словами, обладая хорошим соотношением: цена и качества, платы ATI оставались изделиями массового спроса со средними, по современным меркам, показателями производительности при операциях трехмерной графики — весьма существенный недостаток, учитывая популярность трехмерных игр. Кроме того, пользователи плат ATI сталкивались еще с одной проблемой — отсутствием драйверов OpenGL, требующихся для игр.

Выпуском новый версий системного ПО для своих графических плат компания ATI попыталась решить обе проблемы. В комплект входит так называемый Turbo-драйвер, предназначенный для ускорения программ, ориентированных на стандарт Direct3D и драйвер OpenGL. Модуль OpenGL, который предлагается пользователям, — это не полнофункциональная реализация этого стандарта, а всего лишь мини-драйвер, рассчитанный на применение только в играх.

Модернизация системы оказалась достаточно простой процедурой. Новые драйверы были испытаны на двух системах на базе Pentium II с тактовой частотой 233 МГц и обычного 166-МГц Pentium. Сравнивая РСI- и AGP-версии платы ATI XPERT@Play, причем для минимизации влияния емкости ОЗУ на тесты оба компьютера были оснащены 64-Мбайт ОЗУ (SDRAM и EDO). Использовались тест 3D Winbench 98 и ряд прикладных программ как для Direct3D, так и для OpenGL. В обеих системах применялись платы с 4-Мбайт ОЗУ — на сегодня стандартное значение емкости видео ОЗУ для графических ускорителей среднего класса.

Показатели системы на базе обычного Pentium после модернизации существенно не изменились, — оценка по тесту 3D Win-Bench составила 187 баллов, что всего на 8,5% больше, чем до модернизации. Скоростные характеристики при подключении различных спецэффектов также увеличились весьма незначительно — от 7 до 10%. Похожие результаты были получены и на тестах с ПК на базе процессора Pentium II, причем, несмотря на возрастание абсолютной величины оценок, их соотношение не изменилось.

Тем не менее, в целом результаты плат ATI по тесту 3D WinBench оказались весьма достойными — для сравнения, оценки плат на базе наборов микросхем Voodoo и Riva составили 382 и 545 баллов для Pentium II и 179 и 152 для системы на базе Pentium/166.

В реальных программах мы не заметили существенного увеличения производительности. Так, например, на тесте Х скорость увеличилась от 57,8 до 59,8, а в Turok: Dinosaur Hunter —от 27 до 32 кадр/с. При этом качество изображения было вполне удовлетворительным во всех играх, кроме последней, что связано с особенностями взаимодействия игры и драйверов.

Скорость работы платы в играх OpenGL также оставляет желать лучшего — всего 7,2 кадр/с в игре Quake II (при “прогоне” встроенного демо-ролика demo2) и 9,7 кадр/с — в игре Hexen II. Качество изображения в Quake II оказалось достаточно хорошим, все спецэффекты были реализованы без ошибок, в отличие от Hexen II, где отмечено отсутствие фильтрации текстур, что привело к пикселизации объектов.

Тесты качества показали, что главное отличие новых драйверов — оптимизация процедур mip-отображения (они используются для того, чтобы улучшить качество трехмерных сцен за счет нескольких наборов текстур, которые используются для рисования объекта в зависимости от степени удаленности наблюдателя). Переходы между уровнями (величина расстояния, при которой не изменяется текстура, выбранная для, отображения объекта) стали менее заметными, и в целом процедура реализована корректнее.

Обновленное программное обеспечение плат ATI не изменяет расстановку сил на рынке графических ускорителей, — графические адаптеры ATI по-прежнему остаются изделиями среднего уровня, которые, однако, обладают хорошим соотношением “цена/качество”. Мы считаем, что установка новых драйверов вполне оправданна, хотя быстродействие видеоподсистемы возрастает, не настолько значительно, как того можно было ожидать. Обновление системного ПО может продлить срок “жизни” имеющейся видеоплаты с набором микросхем Rage Pro, однако если вам нужна мощная игровая система, то учтите, что “запас прочности” плат ATI невелик и их производительность может оказаться недостаточной для тех игр, которые должны появиться совсем скоро.

**Что выбрать?**

Так какую же плату приобрести? Испытания, проведенные в лаборатории ”PC Magazine”, показали, что 2D-6ыстродействие плат всех изготовителей было очень хорошим. Однако ситуация на рынке ЗD-устройств в последние два года стремительно менялась, так как каждый поставщик пытался опередить остальных, выпуская новые, все более быстродействующие ЗD-процессоры. Набор микросхем 3Dfx \bodoo Rush был лучшим на игровом рынке, но превосходными были и результаты nVidia RIVA. 128, Rendition V2100 и ATI 3D Rage Pro. Представители фирмы Matrox (плата G200) и S3 (Savage 3D) утверждают, что их изделия обладают непревзойденными характеристиками.

Однако в настоящее время различия в ЗD-пpoизвoдительности имеют существенное значение лишь для любителей игр. Им необходимо выяснить, какая именно микросхема или микросхемы рекомендуются для их любимых игр. Пользователям из деловой сферы прекрасно подойдет почти любая из ныне существующих ИС, при условии, что в их ПК установлена память достаточной емкости.

Емкость ОЗУ для буфера кадров — важная характеристика, поскольку она определяет разрешение и глубину представления цвета, допустимые при формировании данного 2D-кадра. Любителям игр потребуется, кроме того, дополнительная память для операций 3D-peндеринга. Если вы покупаете плату сегодня, то мы рекомендуем обзавестись памятью не менее 4 Мбайт, чтобы работать на 17-дюйм дисплее с разрешением 1024х768 и с правильной цветопередачей (16,7 млн. цветов), оставив при этом свободное пространство для ЗD-функций. Убедитесь, что память платы можно расширить до 8 Мбайт, что позволит впоследствии перейти к 19-и 21-дюйм экранам и работать с ними с более высоким разрешением (например, 1280х1024), не меняя графической платы.

Если вы располагаете машиной Pentium II, то рекомендуем приобрести плату, совместимую с AGP, новым широкополосным графическим конвейером, освобождающим шину РСI от пересылки графической информации. Технология AGP особенно удобна для рендеринга ЗD-изoбpaжeний, поскольку ее уникальный режим наложения текстур допускает считывание текстур из системной памяти с немедленным наложением их на сцену, без предварительного копирования в буфер кадров. Таким образом, системная память используется как расширение буфера кадров. Испытания, проведенные в нашей лаборатории, показали, что быстродействие плат AGP чуть выше, чем у их PCI-аналогов. Кроме того, плата AGP не занимает ценного гнезда РСI.

Не столь существенны, но, тем не менее, доставят вам удовольствие такие мультимедиа-средства, как видеовыходы, благодаря которым можно использовать телевизор в качестве монитора для показа презентаций и игр на большом экране. Некоторые графические платы поставляются вместе с ТВ-тюнером, и вы можете просматривать ТВ-передачи на мониторе. Ряд поставщиков продают сменные компоненты для записи и редактирования видеоизображений, можно купить и сменные платы дешифрации DVD, с помощью которых, на своем ПК удобно просматривать фильмы в формате MPEG-2 со звуком Dolby Digital.

Какую бы плату вы ни купили, всегда ориентируйтесь на свои сегодняшние нужды, одновременно не упуская из виду перспективы развития быстро изменяющегося рынка.

**Bryce 3D**

Хит 1998 года - Bryce 3D (читается “Брайс”), созданному Metacreation и Fractal Design .

Вторая версия данной программы была портирована на платформу PC два года назад, раньше обычные отечественные пользователи, видевшие Мас'и только на фотографии «пускали слюнки», глядя на потрясающие изображения, созданные в Bryce. И вот Metatools сподобилась выпустить его в РС'шиной версии. Безмерная радость охватила дизайнеров, уже успевших познакомиться с другими генераторами ландшафтов — Vista Pro и World Construction Set. Первый, хотя и прост в освоении, но качество картинки оставляло желать лучшего, второй же был ориентирован на воспроизведение реальных картографических данных, к тому же, имея массу настроек, он довольно сложен в эксплуатации.

Отметим — недавно появилось еще одна программа, созданная московскими разработчиками AnimoTek's World Builder. Она оснащена высококлассными инструментами для создания рельефа местности и моделирования растений, но также сложна в освоении.

Несмотря на такую конкуренцию, Bryce имеет массу поклонников. Он прост в освоении и обладает мощными инструментами создания и редактирования трехмерных ландшафтов. Исходя из собственного опыта, можно сказать: новичок, не имеющий никакого представления о трехмерной графике, через полчаса создаст неплохую картинку, а немного попрактиковавшись, с гордостью покажет друзьям свои работы.

Процесс создания трехмерного пейзажа в Bryce 3D прост и легок. Играя, мы творим миры. Этому способствует и необычность интерфейса, который скорее напоминает панель управления звездолета (в одном обзоре его даже назвали “прибором для измерения давления у инопланетян”), нежели 3D-редактор. Такой моделью интерфейса одни восхищаются, другие ругают, — но она никого не оставляет равнодушным. Бесспорно одно — сегодня Metacreation — законодательница мод в области графических интерфейсов.

Вместо нескольких отдельных окон для каждой проекции, характерных для большинство 3D-редакторов, Bryce 3D имеет всего одно рабочее окно. Такая концепция ближе по духу художнику, нежели инженеру: Вы как бы смотрите на бесконечный трехмерный мир через окно сцены, произвольно меняя угол зрения, выбирая оптимальный ракурс.

Само трехмерное пространство напоминает модель мира древних: вокруг Земли вращаются Солнце и Луна. Солнце является источником света, который освещает, вею сцену и расположенные на ней объекты. Меняя его расположение, можно изменить время суток и освещенность сцены, можно также создать источники света различных типов, а само Солнце “выключить”.

Настройки атмосферы в Bryce 3D позволяют смоделировать любую природную среду. Великолепное небо создается всего одним щелчком мыши. Облака могут представлять собой как плоские бесконечные плоскости с текстурой, так и объемные. С помощью объемных бесконечных плоскостей, например, легко воспроизвести эффект горы, вершина которой окутана облаками. Очень реалистично выглядят в Bryce 3D водные поверхности, — их с трудом отличишь от фотографий.

В трехмерной графике очень важно не только создать хорошую модель, но и правильно ее раскрасить. Существуют различные алгоритмы визуализации трехмерных объектов, из которых наиболее реалистичным и не сверх длительным считается Ray Tracing (трассировки лучей), позволяющий просчитывать отражение и преломление лучей света, как поверхностью, так и объемом объекта. В Bryce 3D используется именно этот алгоритм, а потому и материалы, с которыми можно работать в нем, разнообразны — здесь и стекло с различными коэффициентами преломления и отражения, и вода, и металлы и, разумеется, появившиеся в новой версии объемные материалы (Volume).

Преимуществом Bryce 3D является также наличие редактора материалов, с помощью которого можно смоделировать практически любой материал, смешивая до четырех процедурных или растровых текстур одновременно. Кстати, в третьей версии из своих “тайных глубин” на поверхность вышел Deep Texture Tditor (в предыдущей версии он считался недокументированной возможностью и зайти в него можно было лишь нажав комбинацию клавиш).

Неотъемлемой частью любого пейзажа является ландшафт. “Редактирование” гор можно осуществить с помощью специального редактора ландшафтов (Terrain Editor), который позволяет использовать множество различных эффектов и фильтров для редактирования карты высот ландшафта, в качестве которой используют любое растровое изображение, что существенно расширяет возможности моделирования.

Однако если при создании единичной горы проблем не возникает, сотворить горный хребет — уже не так-то просто. Несколько ограничивает возможности Terrain Editor'a отсутствие автоматического расчета русло рек, учитывающего особенности рельефа местности. Однако, несмотря на эти недостатки, редактор ландшафтов является мощнейшим средством моделирования в Bryce 3D, но и множества других объектов сложной формы.

Анимация, появившаяся в последней версии программы, оставляет желать лучшего: она недостаточно контролирует ключевые кадры. Однако, используя ее, можно создать неплохие ролики, делать заставки для игр и анимацию для WEB.

Bryce 3D — хороший выбор для любого дизайнера или художника, работающего с компьютерной графикой. Однако и “обычный” пользователь благодаря ему может приобщиться к увлекательному миру 3D графики.

**Voodoo Banshee**

Чипсеты производства 3Dfx Interactive, несмотря на сильное давление со стороны других игроков рынка, были и остаются самыми производительными, что и обеспечивает их непреходящую популярность. Однако при всех достоинствах карты на базе Voodoo Graphics и Voodoo2 обладают серьезным недостатком - они являются чистыми ЗD-акселераторами, которые необходимо подключать к основной видеокарте. Таким обрезом, рынок готовых компьютеров до сих пор оставался “неохваченным”. В самом деле, мало кто из сборщиков рискнул устанавливать в компьютер две видеокарты, значительно повышая стоимость всей системы. Попытка завоевать этот сегмент рынка с помощью чипсета Voodoo Rush была неудачной, поскольку в таких картах и 2D-составляющая не обладала особыми достоинствами, и Rush существенно проигрывал Voodoo Graphics по скорости.

Спустя год после выхода Voodoo Rush компания 3Dfx Interactive предприняла новую попытку, выпустив 2D/3D-BK-селератор Voodoo Banshee, о карте на базе которого, Creative Blaster Banshee.

Акселератор оснащен 16 MB памяти и существует в двух вариантах: для шин РСI и AGP. В нашем распоряжении оказалась PCI-версия. В retail-поставку, кроме собственно акселератора и CD-ROM с драйверами и утилитами, входит полная версия игры Incoming. С установкой карты не возникло никаких проблем, правда, следовало бы загрузить последние версии драйверов из Internet - обычно в первые месяцы после выхода продукта обновленные драйверы включают серьезные усовершенствования, в первую очередь расширенные возможности настройки, а также общее увеличение производительности.

Качество изображения в Windows (2D-cocтaвляющaя) оказалось на удивление хорошим. Четкая картинка на высоких разрешениях (максимальное значение 1920х1440) и насыщенные цвета доказали, что заявления 3Dfx об отличной 2D-графике не были рекламным трюком. Для настройки монитора Creative предлагает утилиты Colorific for Windows (для работы в Windows) и 3Deep (для трехмерных игр). С их помощью можно провести довольно быструю и легкую настройку яркости, контрастности и цветовой гаммы.

Перейдем к ЗD-составляющей. Акселератор поддерживает следующие API: Glide, OpenGL, Direct3D. Максимальное разрешение 1600х1200 с включенным 16-битовым Z-буфером. Недостатком Banshee как 3D-акселератора является отсутствие поддержки мультитекстурирования. Отказавшись от дополнительного текстурного процессора, 3Dfx удалось значительно снизить стоимость карты. Обратной стороной медали оказывается уменьшение производительности в играх, поддерживающих мультитекстурирование.

**Bravado 1000**

Bravado 1000 фирмы Truevision полностью соответствует запросам S-VHS. Для преобразования последовательностей кадров в цифровую форму эта карта использует метод YUV-4:2:2 (называемый также Chroma Subsampling). При этом цветоразностные составляющие YUV-видеосигнала записываются с половинным разрешением по сравнению с сигналом яркости. Такой метод применяют и профессиональные системы.

Bravado поддерживает стандарт PAL с 25 кадрами в секунду при разрешении 768х576 точек и NTSC с 30 кадрами в секунду и разрешениями 640х480 и 320х240 точек. Минимальное сжатие M-JPEG составляет примерно 5:1, максимальное — около 100:1. Карта имеет два компонентных и один S-VHS вход и компонентный и S-VHS выходы. Для установки Bravado рекомендуется Pentium-90, оперативная память 8МБ, SCSI-адаптер для управления быстрым жестким диском емкостью не менее 1ГБ и Windows 95. Кроме того, для установки карты необходим свободный PCI-слот.

**STEALTH II S220.**

Модель Stealth II S220 ориентирована на экономных потребителей, а приемлемое 2D- и отличное ЗD-быcтpoдeйcтвиe делают ее хорошим выбором для массового корпоративного пользователя и бережливых клиентов, желающих модернизировать графическую подсистему ПК. В S220 не реализованы режимы с высоким разрешением при большой глубине представления цвета (самое высокое разрешение в режиме True Color — 1024х768 при частоте регенерации 75 Гц). По функциональным возможностям платы вполне отвечают запросам типичных пользователей домашних и корпоративных настольных ПК, но они непригодны, если нужно на большом экране воспроизводить графику или видео.

В отличие от двух других плат Diamond, модель S220 предназначена для работы только на машине с Windows 95, и драйверы для Windows NT отсутствуют. Однако в S220 реализованы оба API-интерфейса Rendition 3-D, а также Red-line и Speedy, что обеспечивает полную совместимость со всеми играми, в которых используются драйверы Rendition, равно как и Microsoft Direct3D. К изделию прилагается и компакт-диск с шестью 3D-играми.

На наших 2D-тecтax Graphics WinMark быстродействие Stealth уступало показателям соперничающих изделий. Оценки на тестах Business Winstone были в целом лучше — отставание от победителей в данной категории устройств составляло не более 5%, что свидетельствует о полной пригодности платы для работы с большинством программ делового назначения. Производительность при выполнении трехмерных операций была значительно лучше: Stealth оказалась одной из самых быстрых среди испытанных нами плат. Однако качество воспроизведения видео было не таким хорошим, как у большинства других плат; при масштабировании изображений в Stealth применяются алгоритмы х- и у-видеоинтерполяции, но не фильтрации.

**Number Nine Revolution 3D**

Микросхема Number Nine Ticket2Ride; 4-Мбайт память типа WRAM (8 Мбайт максимум); разрешение 1600х1200 при частоте регенерации 73 Гц.

Revolution 3D фирмы Number Nine — графический акселератор высокого класса, ориентированный на специалистов и пользователей деловой сферы. И РСI-, и AGP-модели Revolution 3D, выполненные на базе ИС Ticket2Ride — фирменного 128-бит графического акселератора, — показали великолепные результаты на наших тестах 2D-быcтpoдeйcтвия.

Инсталляция как в Windows 95, так и в NT 4.0 была чрезвычайно простой, а утилиты управления Hawkeye (переводится как “соколиный глаз”) фирмы Number Nine по-прежнему входят в число лидеров среди программ такого рода. Предусмотрены экраны Board Information (Информация о плате) и Status Monitor (Контроль состояния), функция цветовой коррекции Color Perfect, инструменты Monitor Adjustment (Настройка монитора), “горячие” клавиши, средства истинного аппаратного двукратного увеличения. Кроме того, имеются команды Place Windows (размещение окон) для центрирования окон сообщений в виртуальной или текущей области отображения монитора, функции Chameleon Cursor для настройки размеров и цвета курсора, Resolution Exchange для изменения разрешения и глубины представления цвета “на ходу”, а также окно Options, с помощью которого можно задействовать функции Safe Mode (Безопасный режим) в сложных графических режимах.

Вместе с Revolution 3D поставляются драйверы для Windows 95 и NT 4.0, Internet Explorer 3.01 и MPEG-программа сбережения экрана Star Trek. Фирма Number Nine, предназначая свой продукт для серьезных пользователей из коммерческой сферы, не включила в комплект поставки трехмерные игры, хотя это было бы вполне уместно для изделия с такой ценой.

Стремясь увеличить вычислительную мощность изделия по сравнению с его предшественниками на базе плат серии Imagine 128, разработчики реализовали разнообразные 3D-функции, одновременно сохранив высокую скорость выполнения 2D- и видеоопераций. В ходе тестов выяснилось, что микросхема Ticket2Ride — прекрасная платформа для игр Direct3D, но эта ИС должна в равной степени успешно работать и с ответственными программами OpenGL и Heidi в среде Windows NT, поскольку в ней имеется полный 32-разрядный Z-буфер. Пропускная способность 128-разрядного тракта связи с памятью платы Revolution 3D достаточна для решения задач рендеринга, требующих высокой производительности. В Revolution 3D также предусмотрена блочная запись в ОЗУ в общей сложности 16 Мбайт информации, а 220-МГц ОЗУ-ЦАП микросхемы обеспечивает неизменно хорошую частоту регенерации при высоких значениях разрешения.

Быстродействие на наших 2D-тестах Business Winstone и Business WinMark было стабильно превосходным: плата была лучшей в режиме с разрешением 1024х768 и 16-бит представлением цвета, а также в режиме с разрешением 1280х1024 и 16-бит представлением цвета. Revolution 3D заняла первое место в режиме с разрешением 1024х768 и 32-бит представлением цвета и получила хорошие оценки на наборах тестов High-End Win-stone и High-End WinMark.

Результаты платы на тестах 3D Graphics WinMark были не столь выдающимися, хотя ее быстродействие должно оказаться более чем приемлемым для тех пользователей, которые будут обращаться к 3D-npoграммам лишь от случая к случаю. Плата разочаровала при воспроизведении видеоматериалов: поскольку в микросхеме применяется метод обработки видеоизображения в накладываемом окне, Revolution 3D оказалась одной из немногих плат, потерявших значительное число кадров на нашем тесте воспроизведения видео MPEG Video Playback.

В целом плата Number Nine Revolution 3D стала впечатляющим дополнением к семейству мощных графических продуктов компании и заслуживает пристального внимания серьезных профессионалов. Она не предназначена для соперничества с платами, ориентированными на игровые программы, но располагает достаточной вычислительной мощностью и функциональными возможностями, чтобы вы могли время от времени в отсутствие шефа запустить какую-нибудь увлекательную игру, использующую интерфейс Direct3D.

**NITRO 3D.**

Nitro 3D — более старая плата, выпускаемая исключительно в РСI-варианте. Ее 3D-функции были расширены благодаря появлению новых драйверов.

Nitro 3D проста в установке и отличается стабильностью работы; для настройки параметров платы, выходящих за рамки базовых меню Windows, применяется отдельная программа. Как и в плате Velocity 128, в Nitro 3D реализованы функция увеличения, окно общего вида и виртуальный “рабочий стол”. В программный комплект вошли четыре игры и упрощенная версия пакета Micrografx Simply 3D. Быстродействие на эталонных 2D-тестах было не более чем приемлемым; плата прекрасно подойдет для выполнения типичных задач в деловой сфере или домашнем офисе при средних значениях разрешения. 3D-быстродействие разочаровало: Nitro 3D заняла предпоследнее место на тестах 3D Graphics WinMark. Плата STB Nitro 3D лучше подходит для пользователей, которым лишь время от времени приходится сталкиваться с 3D-nporpaммaми, нежели для любителей игр и специалистов в области графики.

Благодаря хорошему быстродействию, продуманному набору функций, надежным драйверам и доступным ценам две платы фирмы STB станут удачным приобретением для тех групп покупателей, на которые они ориентированы.

**Список литературы**

www.ts.ru.

www.accelgraphics.co

www.atitech.com

www.nine.com

www.stb.com