

## Использование современных аппаратных визуализаторов в проектной практике

**В**изуализация 3D-графики – одна из ключевых составляющих современного процесса разработки и проектирования как на этапе эскизных работ, в особенности в архитектурно-строительном проектировании, так и на этапе проекта, например, в машиностроении.

В настоящее время есть несколько подходов в области создания средств визуализации:

- ▶ Классическая программная визуализация.
- ▶ Аппаратная и программная realtime-визуализация.
- ▶ Аппаратная физически-корректная визуализация.

Они представлены в порядке своего появления и распространения на практике. Кратко рассмотрим первые два способа и подробнее остановимся на последнем.

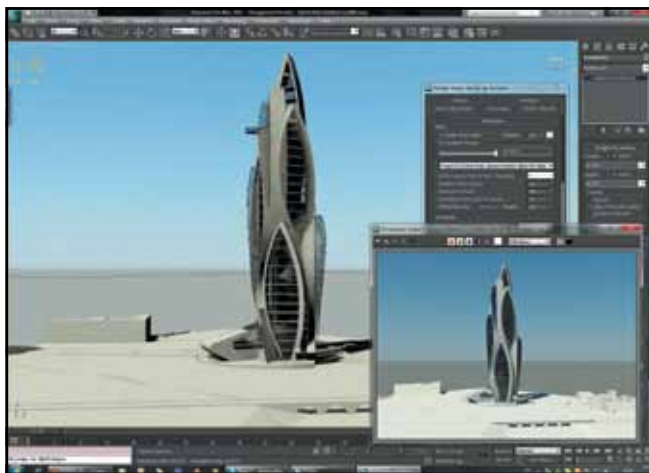


Рис. 1. Пример визуализации экстерьера с помощью mental ray



Рис. 2. Пример визуализации интерьера с помощью Lumion 3D

### Классическая визуализация

Классические визуализаторы появились уже довольно давно и являются традиционными во всех сферах использования. Это всем известные системы mental ray (рис. 1), V-Ray, finalRender и другие, а также почти все визуализаторы, входящие в САПР-пакеты (AutoCAD, ArchiCAD, Revit и т.д.). Они используют мощности центрального процессора.

Конечное изображение имеет разную степень условности (чем более реалистичное изображение необходимо получить, тем более сложные и длительные вычисления необходимо провести). Как следствие, при использовании такого подхода возникают некоторые нюансы как программного, так и аппаратного плана. Так, зачастую невозможно получить с текущими компьютерными мощностями изображение приемлемого качества за разумное или требуемое время, поэтому обычно приходится искать компромисс между качеством и затрачиваемым временем.

Апгрейд мощностей требует в большинстве случаев замены всех или большинства компонентов. Обычно замену требует оперативная память и процессор, так как скорость визуализатора зависит от них напрямую, однако замена этих компонентов может легко потянуть замену и других частей.

### Realtime-визуализация

Realtime-визуализаторы прочно заняли свою нишу в MFG-сфере (машиностроение, промышленный дизайн, ювелирная промышленность и т.д.). Среди них можно выделить Showcase и VRED. В сфере архитектурного проектирования они не прижились в силу определенных ограничений и имитационного характера алгоритмов, хотя в последнее время стали появляться продукты, адаптированные именно для архитектурной realtime-визуализации, например Lumion 3D (рис. 2).

Как правило, эти визуализаторы используют мощности графической видеокарты. Точнее, не просто ее вычислительные мощности, а вообще комплекс 3D-возможностей, предоставляемых конкретной видеокартой (так как, по сути, realtime-визуализация – это рабочая вариация игровой трехмерной графики для

нужд проектировщиков). При использовании этих визуализаторов изображение получается мгновенно, анимация просчитывается также в режиме реального времени.

При этом, однако, результат получается далеко не всегда фотореалистичного качества (исключение составляют предметный, автомобильный, промышленный дизайн, где степень фотореализма может быть достаточно высока, так как объекты, освещение и сложность сцены в разы проще, чем, к примеру, в архитектурной визуализации). В сфере архитектурного проектирования добиться фотореалистичного результата в подавляющем большинстве случаев невозможно.

Очевидное преимущество – это скорость работы – не нужно ждать, пока изображение просчитается. Также при наращивании вычислительных мощностей главную роль начинает играть видеокарта, остальные комплектующие также влияют на результат, хотя и в меньшей степени.

## Аппаратная физически-корректная визуализация

Суть физически-корректной визуализации состоит в том, чтобы получать максимально фотореалистичное изображение путем полного просчета распространения световых лучей с учетом всех связанных с этим физических явлений.

Физически-корректные рендеры не используют различные упрощения и допущения в своих алгоритмах, которые призваны уменьшить время просчета в ущерб фотореализму. Как следствие, результат получается наиболее качественным. Однако и время просчета с использованием мощностей центрального процессора становится очень долгим.

Изображение также получается сразу, но с течением времени уточняется. Визуально это выглядит как постепенное уменьшение шума на изображении (рис. 3). Таким образом, длительность рендеринга определяется временем, которое необходимо для полного или почти полного удаления шума.

При использовании мощностей центрального процессора это время может быть очень и очень долгим. Именно поэтому в последнее время все большее распространение стали получать системы аппаратного графического (GPU) физически-корректного рендеринга (то есть системы, использующие вычислительные мощности видеокарты или специализированного вычислительного модуля).

Причина этого в том, что возможности современных графических процессоров вышли за рамки только realtime игровой и инженерной 3D-графики. В настоящее время их можно использовать для любых вычислений и особенно для множественных параллельных вычислений, к которым относится и физически-корректная визуализация.

Следует отметить, что безусловным лидером и фактически монополистом на рынке подобных графических процессоров является фирма NVIDIA и ее

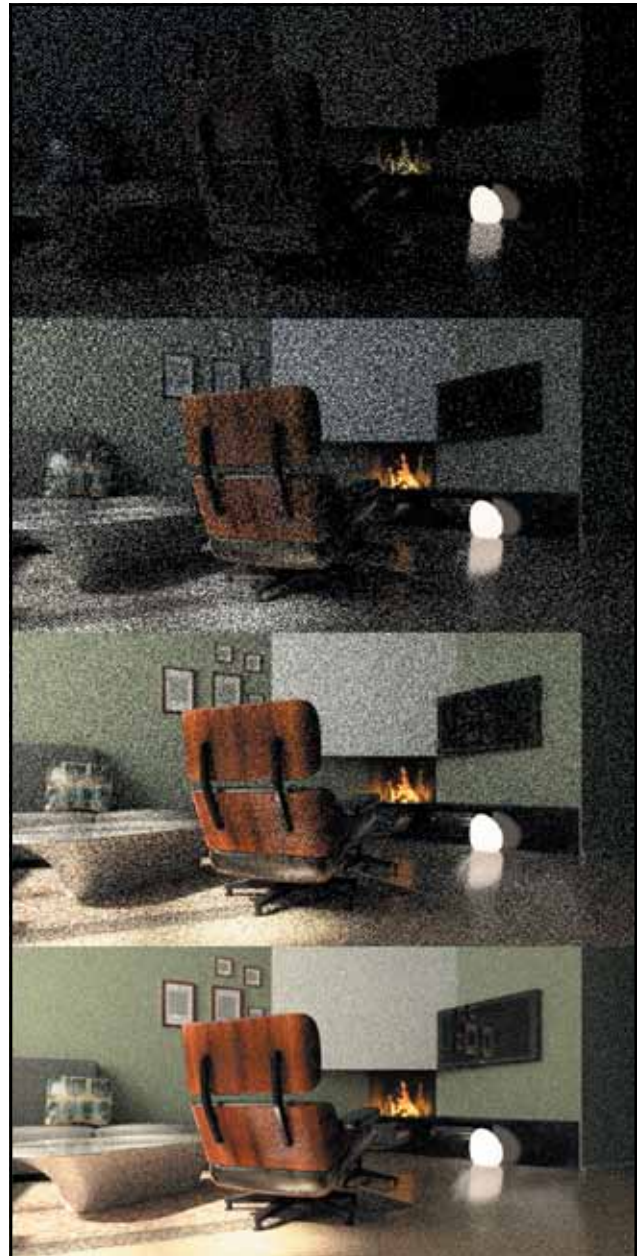


Рис. 3. Процесс постепенного удаления шума при просчете изображения физически-корректным рендером

технология параллельных вычислений CUDA. Соответственно, все GPU-рендеры поддерживают работу на картах NVIDIA, и многие из них не поддерживают работу на картах других производителей (к таким рендерам относятся и iray, и Octane render, о которых пойдет речь ниже).

## Аппаратные особенности GPU-рендеров

Фактором, способствующим распространению GPU-визуализаторов, является то, что использовать для вычисления можно любой современный (и даже не очень современный) продукт NVIDIA. Это может быть серия игровых видеокарт GeForce GTX 4xx, 5xx, 6xx, 7xx, серия профессиональных видеокарт Quadro или специализированные вычислительные модули Tesla.

С точки зрения аппаратных параметров скорость вычислений зависит только от количества вычислительных ядер и их быстродействия. Центральный про-





Рис. 4. В экстерьерной визуализации скорость GPU-рендеров особенно заметна, так как световая картина достаточно проста

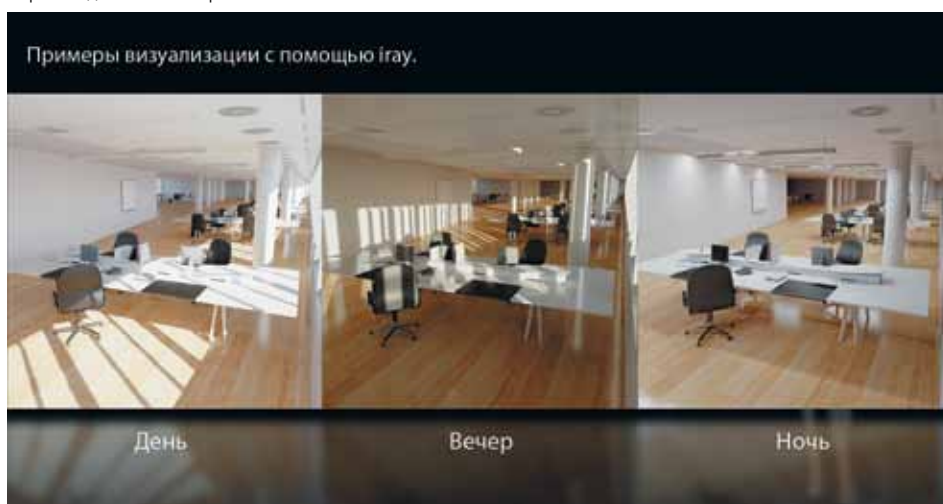


Рис. 5. В интерьерных сценах сложность световой картины выше и производительность рендера меньше

процессор и остальные компоненты системы уже не участвуют в процессе просчета, а стало быть, нет нужды постоянно обновлять всю систему – можно только наращивать количество графических процессоров. Это удобнее, гибче и дешевле, чем проводить регулярный апгрейд всей системы.

Однако стоит учитывать, что наряду с вычислительной мощностью очень важным параметром для выбора графического процессора является объем памяти. Особенно это важно для архитектурной визуализации, так как архитектурные сцены могут занимать очень большой объем, и они должны целиком помещаться в видеопамять, чтобы стал возможен процесс просчета. Если в системе несколько видеокарт, то их память не суммируется.

Одной из побочных необходимостей при переходе на этот способ визуализации почти всегда является необходимость приобретения графических процессоров в дополнение к существующему парку техники, так как существующие машины, как правило, не обладают нужными графическими мощностями (в них не было необходимости ранее).

## Программные особенности GPU-рендеров

С точки зрения программной части одним из основных преимуществ работы с GPU-рендерами является простота настройки и использования. Как прави-

ло, в отличие от классических рендеров, где присутствуют много различных параметров, позволяющих достигнуть компромисса между скоростью и качеством, в физически-корректных рендерах такого компромисса нет. Как следствие, нет и множества групп настроек. Все предельно просто и понятно.

Вторым очень существенным отличием является не прямая зависимость времени просчета от сложности сцены и желаемого качества. Главным фактором, определяющим скорость и длительность просчета, является сложность световой картины в сцене. Конечно, сложность геометрии, материалов, дополнительные эффекты (глубина резкости, размытие в движении) также влияют на результат, но несравнимо меньше. Таким образом, одним из очень выгодных случаев для аппаратного рендеринга являются экстерьерные сцены (рис. 4), так как световая картина в них почти всегда очень простая (кроме ночных видов). При интерьерной визуализации обычно всегда заметен спад произ-

водительности, так как поведение света в таких сценах намного сложнее (рис. 5).

Так как изображение при таком просчете появляется сразу, а в дальнейшем только уходит шум, интерактивность является также очень весомым преимуществом и позволяет делать как можно меньше тестовых и настроечных просчетов. Визуализатор или архитектор может больше внимания уделять творческому процессу и делать это с большим комфортом.

На данный момент самые распространенные физически-корректные GPU-рендеры (Octane, Iray) очень неплохо интегрированы с Autodesk 3ds Max и другими 3D-пакетами.

Начинают появляться и облачные сервисы, предоставляющие услуги по GPU-рендерингу. Это закономерное явление, и оно может оказаться весьма удобным для небольших и средних фирм, так как позволит тратить средства только на покупку графических процессоров для рабочих компьютеров специалистов, а для финальных просчетов использовать мощности облака, которые в десятки и сотни раз больше и позволяют получить результат буквально в считанные минуты.

**Алексей Лобанов, архитектор,  
ООО "АРК-ЦЕНТР"  
Blog.arcprojects.ru**



76 500 руб.

## Графическая станция USN IGLAх 1105

Фотореалистичная визуализация за адекватную цену

**Графический процессор NVIDIA® QUADRO® K4000**

Центральный процессор Intel® Core™ i7 | Системный SSD-диск 256 Гб

Основной жесткий диск 3 Тб | Оперативная память 16 Гб

Жидкостная система охлаждения

[www.nvidia.ru/quadro](http://www.nvidia.ru/quadro) | +7 (495) 727-33-53 | [www.usn.ru](http://www.usn.ru)