



ВВЕДЕНИЕ

Принципы и практика программирования игр

Давным-давно, далеко-далеко отсюда я написал книгу под названием *Программирование игр для Windows. Советы профессионала*. Для меня это была возможность сделать то, о чем я давно мечтал, — создать книгу, которая учит делать игры. Прошло несколько лет, я стал немного старше, немного мудрее и узнал массу новых приемов. Вы можете обойтись и без чтения упомянутой книги, однако я предупреждаю — книга, которую вы держите в руках, намного более сложная. Она сфокусирована на трехмерной графике и предполагает определенную подготовку у читателя.

Эта книга продолжает разговор с того места, на котором он был прерван в первой книге, и подробно рассматривает принципы трехмерной графики. Я собираюсь рассмотреть все основные темы программирования трехмерных игр — все, которые мне удастся “уложить” в отведенные рамки объема книги и сроков ее написания.

Я не рассчитываю, что вы являетесь асом программирования или что вы знаете, как делать игры. Однако эта книга — определенно не для новичков, она ориентирована на разработчиков игр и программистов среднего или высокого уровня. Если вы не знаете, как программировать на C++, — вам здесь нечего делать. Так что, новички, хорошенько подумайте — не стоит ли потратить деньги на хороший учебник по C++ (я бы предложил что-нибудь, написанное Стефеном Прата (Stephen Prata) или Робертом Лафором (Robert Lafore), по моему мнению, это лучшие авторы по данной теме).

Сейчас, вероятно, самое горячее время в истории игрового бизнеса. Сегодня в руках программистов оказались технологии создания игр, которые выглядят совершенно реалистично. Представьте, каким будет следующее поколение игр (а вы все еще думаете, что PlayStation 2, Xbox, и GameCube — это круто?). Однако все эти технологии не тривиальны и сложны для понимания — они возникли в результате упорной работы многих умных людей.

Уровень сложности программирования игр сегодня существенно вырос. Но если вы это читаете, то, вероятно, вы один из тех, кто любит бросать вызов судьбе, не так ли? Ну что же, тогда вы обратились по адресу, ведь если вы одолеете эту книгу, то сможете самостоятельно создать игру полностью трехмерную, с текстурами с полной проработкой освещения и программной растеризацией. Кроме того, вы изучите базовые принципы трехмерной графики и будете лучше понимать и уметь использовать оборудова-

ние для трехмерной графики как сегодняшнее, так и то, которое появится в ближайшем будущем.

Что вы сможете изучить

Эта книга содержит огромный объем информации! Если заполнить ею ваш мозг, у вас начнется утечка нейронов! :-) А если серьезно, то эта книга излагает все сведения, необходимые для создания игр для платформы Windows 9x/2000, включая следующие разделы.

- Принципы создания игрового процессора из первой книги.
- Программирование 32 и DirectX.
- Высшая математика, включая кватернионы.
- Двумерная и трехмерная графика и алгоритмы.
- Трехмерные проекции и работа с камерой.
- Визуализация каркасов и сплошных тел.
- Работа со светом и текстурами.
- Сложные алгоритмы визуализации.
- Методы трехмерной анимации.

И многое другое...

Первое, о чем меня можно спросить, — рассматриваются ли в этой книге вопросы использования оборудования для трехмерной графики, или показывает ли она, как реализовать трехмерную программную растеризацию? Ответ — книга в первую очередь посвящена написанию программ. Только дилетанты полагаются на аппаратное обеспечение. Настоящий программист игр может написать трехмерный процессор с нуля даже под артобстрелом, когда лопаются барабанные перепонки. При этом он сможет использовать и оборудование — если оно есть. Поэтому в данной книге мы сосредоточимся на *программировании* трехмерных игр. Обладая этими знаниями, можно изучить любой API для трехмерной графики в течение пары недель.

Моя философия такова: если вы знаете, как написать программу отображения текстуры или систему визуализации сцены, то это дает вам значительно больше, чем знания оборудования. Кроме того, потребуется какое-то время для того, чтобы в каждом компьютере было установлено хорошее оборудование для трехмерной графики. Неправильно считать, что оно установлено на любом компьютере, и вычеркивать из своего целевого рынка компьютеры только потому, что у них нет такого оборудования. (Средний Запад и Европа — великолепные примеры регионов, в которых нет последних новинок технологий). А если к тому же у вас нет миллионов долларов для завоевания игрового рынка, то вам прямая дорога на рынок программных игр, которые рассчитаны на компьютеры без ускорителей 3D-графики.

Наконец, я уверен, что вы испытываете некоторое беспокойство насчет всей этой затеи с “Windows-DirectX”. Дело в том, что при правильном подходе программирование для Windows — занятие очень простое и забавное, которое снимает многие проблемы, которые имеют место в случае с DOS32. Не следует думать о программировании под Windows как о проблеме — думайте об этом как о еще одной возможности посвятить свое время работе над игровым кодом, а не над такими вещами, как графический интерфейс пользователя, система ввода-вывода и графические драйверы. Поверьте мне, вы будете работать круглосуточно, если захотите написать графиче-

ческие драйверы для всех двумерных или трехмерных ускорителей, выходящих на рынок. Кроме того, есть еще звуковые карты, джойстики и много чего еще...

Что необходимо знать

Эта книга предполагает, что вы умеете программировать, и программировать очень хорошо. Вы здесь просто потеряетесь, если не сможете написать код на С или не будете отлично знать, как использовать компилятор. Кроме того, в книге используется С++, чего уже достаточно, чтобы С-кодировщик чувствовал себя немного неудобно. Я сообщу вам, когда буду делать что-то сверхъестественное. В приложениях содержится дополнительный учебный материал по С++, поэтому воспользуйтесь им, если вам необходим начальный курс. Впрочем, С++ в основном нужен только при использовании DirectX.

Тем не менее, я решил, что в этой книге буду использовать С++ немного шире, поскольку в программировании игр есть довольно много объектно-ориентированных вещей, и в таких случаях использовать структуры языка С — это просто кошунство. Подвожу итог: если вы умеете писать программы на С, вы все поймете. Если умеете писать их и на С, и на С++ — вам вообще не о чем беспокоиться.

Каждый знает, что компьютерная программа — это просто логика и математика. Трехмерные видеоигры делают упор именно на математику! 3D-графика — это только математика. К счастью для нас, это красивая математика. (Да, математика может быть красивой.) Дело в том, что все, что вам нужно знать, — это алгебра и геометрия. Векторам, матрицам и дифференциальному исчислению я обучу вас по ходу дела. Если вы умеете складывать, вычитать, умножать и делить, вы сможете понять большую часть материала, даже если не сможете повторить ход рассуждений. Но если при этом вы сможете использовать представленный код — то мы добились нашей конечной цели.

Фактически это все, что нужно знать. Конечно, вам лучше позвонить своим друзьям и сказать, что они не смогут видаться с вами около двух лет, поскольку вы будете немного заняты. Но вы только подумайте обо всех тех новых фильмах, которые сможете посмотреть после окончания обучения!

Структура книги

Эта книга состоит из шести основных частей.

- Часть I, “Введение в программирование трехмерных игр”. В этой части излагаются основы программирования игр, Windows, DirectX, здесь мы также построим виртуальный компьютерный интерфейс для разработки демонстрационных программ.
- Часть II, “Трехмерная математика и преобразования”. В этом разделе описываются используемые в дальнейшем математические концепции, а также создается математическая библиотека, используемая в данной книге. Последние главы раздела посвящены трехмерной графике, структурам данных, камерам и каркасной визуализации.
- Часть III, “Основы трехмерной визуализации”. Этот раздел охватывает такие темы, как освещение, основы наложения теней и удаление невидимых поверхностей. Рассматривается также полное 3D-отсечение.
- Часть IV, “Секреты трехмерной визуализации”. Рассматриваются наложение текстур, сложное освещение, сложные тени, а также алгоритмы пространственного разделения, такие как BSP-деревья, порталы и другие.

- Часть V, “Анимация, физическое моделирование и оптимизация”. В этой части описываются анимация, движение объектов, обнаружение столкновений и простое физическое моделирование. Рассматривается также иерархическое моделирование вместе с загрузкой больших игровых миров. Здесь также описаны многочисленные методы оптимизации.

Шестая часть представляет собой находящиеся на прилагаемом компакт-диске приложения.

Установка содержимого CD-ROM

CD-ROM содержит все исходные тексты, исполняемые модули, примеры программ, библиотеку графических объектов, программы трехмерного моделирования, звуковые эффекты, а также технические статьи, которые дополняют книгу. Структура каталогов диска представлена ниже.

```
T3DIIGAME\

SOURCE\
  T3DIICHAP01\
  T3DIICHAP02\
  .
  .
  T3DIICHAP16\

TOOLS\
GAMES\
MEDIA\
  BITMAPS\
  3DMODELS\
  SOUND\

DIRECTX\

ARTICLES\
```

В каждом каталоге имеются различные необходимые материалы. Далее следует их более подробное описание.

- T3DGAMEII — корневой каталог, в котором находятся все остальные каталоги. Прочитайте файл README.TXT, в котором описаны все последние изменения.
- SOURCE — содержит все каталоги с исходными кодами книги в порядке следования глав. Просто перетяните мышью весь каталог SOURCE\ на ваш жесткий диск и работайте с ним оттуда.
- MEDIA — содержит набор двумерных изображений, трехмерных моделей и звуков, которые вы можете бесплатно использовать в своих играх.
- DIRECTX — содержит последнюю версию DirectX SDK.
- GAMES — содержит несколько двумерных и трехмерных условно-бесплатных игр, которые, по моему мнению, просто превосходны!
- ARTICLES — содержит статьи, написанные для вашего развития различными специалистами в области программирования игр.

- `TOOLS` — содержит различные полезные приложения и инструменты. Большинство из них можно загрузить из Internet, однако они довольно большие, и данные файлы позволят вам сэкономить на времени загрузки.

Для компакт-диска нет единой программы установки, поскольку здесь находится много различных программ и данных. Оставляю установку на ваше усмотрение. В большинстве случаев можно просто скопировать каталог `SOURCE\` на жесткий диск и работать с ним оттуда. Что касается других программ и данных, установите те из них, которые вам нужны.

Установка DirectX

Пожалуй, единственная часть компакт-диска, которую нужно установить обязательно, — это DirectX SDK и файлы времени выполнения. Программа установки находится в каталоге `DIRECTX\` вместе с файлом `README.TXT`, в котором указаны все последние изменения.

НА ЗАМЕТКУ

Для работы с демонстрационными программами или исходными файлами этой книги вам необходимо установить DirectX 8.1 SDK или более позднюю версию (на компакт-диске находится DirectX 9.0), поэтому если вы точно не знаете, какая версия файлов у вас установлена, — запустите программу установки, и она сообщит вам об этом.

Компиляция программ

Я написал программы для этой книги с помощью Microsoft Visual C++ 6.0. Тем не менее, в большинстве случаев программы будут работать с любым компилятором, совместимым с Win32. И все же я рекомендую Microsoft Visual C++ или .NET, поскольку с ними программы работают лучше всего.

Если вы никогда не работали с интегрированной средой разработки своего компилятора, то уделите время изучению компилятора — по крайней мере, научитесь компилировать консольное приложение “Hello World” или что-то подобное, прежде чем приступить к компиляции серьезных программ.

Для компиляции Win32 .EXE-модулей программ для Windows все, что нужно сделать, — это установить соответствующим образом опцию целевого программного проекта и приступить к компиляции. Однако для создания DirectX-программ необходимо включить в проект библиотеки импорта DirectX. Можно подумать, что достаточно просто добавить библиотеки DirectX в пути поиска компилятора, однако это не так. Поберегите свои нервные клетки и добавьте DirectX .LIB-файлы в проект или рабочую область вручную. .LIB-файлы можно найти в каталоге `LIB\`, в основном каталоге DirectX SDK, который вы установили. В этом случае при компоновке не будет никаких неприятных неожиданностей. В большинстве случаев вам необходимы следующие файлы.

- `DDRAW.LIB` — библиотека импорта DirectDraw
- `DINPUT.LIB` — библиотека импорта DirectInput
- `DINPUT8.LIB` — библиотека импорта DirectInput
- `DSOUND.LIB` — библиотека импорта DirectSound
- `WINMM.LIB` — Windows Multimedia Extensions

Я расскажу об этих файлах подробнее, когда мы начнем работать с ними. Сейчас же о них просто нужно помнить в случае сообщений компоновщика типа “unresolved

symbol”. Я не хочу получать от новичков никаких электронных писем по этой теме и тем более не намерен отвечать на них!

Кроме .LIB-файлов DirectX, следует включить в путь поиска заголовочных файлов соответствующие .H-файлы. Убедитесь при этом, что каталоги DirectX SDK стоят первыми в пути поиска, поскольку многие C++-компиляторы содержат в себе старые версии DirectX, и в их каталоге заголовочных файлов могут находиться файлы старых версий DirectX, что неприемлемо. Надлежащее место — это каталог заголовочных файлов DirectX SDK.

Наконец, тем, кто пользуется продуктами Borland, следует убедиться, что у вас установлены Borland-версии .LIB-файлов DirectX. Их можно найти в каталоге BORLAND\DirectX SDK.