СОДЕРЖАНИЕ
Предисловие
Где эта книга может пригодиться
Программное обеспечение для работы с трехмерной графикой
Альтернативное программное обеспечение для работы
с трехмерной графикой
Бесплатное программное обеспечение для работы с трехмерной графикой
Программы для рисования
Программное обеспечение для двухмерного рисования
Программное обеспечение для трехмерного рисования
Разрешение карты изображения
Аппаратное обеспечение
Планшет для рисования
Сканер
Цифровая камера
Благодарность
Глава 1.
CDOF ONOFINIONO MATERIAMA
Фотографирование реальной модели
Хорошие и плохие положения камеры
Освещение реальнои модели
11036
Изучение анатомии
Резюме
Справочный материал
Глава 2.
ПОЛИГОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: ТЕРМИНЫ И МЕТОДИКИ
Методики, рассмотренные в данной книге
Метолика полигонального моделирования
Обшие инструменты для моделирования
Lathe ("токарный станок")
Extrude (вылавливание)
Cut. Split или Connect (разрезать, разъединить или соединить)
Join. Weld или Merge (объединить. "сварить")
Поточечное создание полигона (point-to-point polygon creation)
Функции Mirror (зеркало) и Symmetry (симметеричное отражение)
Magnet, Soft Selection и Proportional Tools
(магнит, мягкая выборкаи инструменты пропорций)16
Инструменты Lattice (решетка) и Cage (каркас)16
Smooth, или Tighten (сглаживание, или сжимание)16
Полигональное отображение текстуры
Типы проектирования карт изображений17
UV-отображение
Полезные привычки при работе
Создавайте в реальном масштабе
Именуйте поверхности и детали во время моделирования
Чаще перемещайте камеру во время моделирования19
Перемещайте освещение во время моделирования19
Чаще сохраняйте данные и нумеруйте сохраняемые
файлы в возрастающем порядке
Чаще делайте резервные копии
Резюме
Глава 3.
CO3λ ΛΗΜΕ ΙΙΜΦΡΟΒΟΓΟ ΨΕΛΟΒΕΚΛ 20
Yukupobanne dobu
Стандарты пропорции
Pe360Me
I λaBa 4.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОЛОВЫ
Совершенствование и определение формы головы
Ухо
Совершенствование головы
Рот
Внутри рта
Глаза
Придание сходства
Асимметрия

1

	2
Резюме	=
Глава 5	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛЕЧ, ПРЕДПЛЕЧИЙ, КИСТЕЙ И ПАЛЬЦЕВ	2
Резюме	Ĺ
Глава 6.	
МОДЕЛИРОВАНИЕ НОГ, СТУПНЕЙ И ПАЛЬЦЕВ НОГ	2
Совершенствование и определение ног, ступней и пальцев ног	2
Резюме)
Глава 7.	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТУЛОВИЩА)
Совершенствование и определение туловища) }
	,
ТЕКСТУРИРОВАНИЕТОЛОВЫ Матановка LIV коорыннат))
Использование цветных карт)
Использование рельефных карт (bump map)	3
Использование отражающих карт (specularity map)92	2
Резюме	}
Глава 9.	
ВОЛОСЫ	ł
Создание волос для модели	ł 1
Простые волосы Многослойная геометрия	r }
Генераторы волос	Ĺ
Ресницы	2
Резюме	ł
ПРИЗНАКИ ЖИЗНИ	5
Расположение модели для дооавления костеи) 5
Создание скелета человека для анимации)
Типы суставов)
Управление вершинами)
МЫШЦЫ	<u>′</u> 1
Создание выражения: улыбка	ì
Резюме	7
Справочный материал	ļ
Глава 11.	
СОЗДАНИЕ НОВЫХ ПЕРСОНАЖЕЙ	3
Создание новых персонажей из модели человека	3
инструменты для трехмерного редактирования))
Голове 11	-
женщина 12.	2
Преобразование мужской модели в женскую	, } }
Тело	5
Глава 13.	
ΟΛΕЖΛΑ	3
Создание одежды	3
Простая одежда	3
Сложная одежда)
гезюме	,)

ПРЕДИСЛОВИЕ

В мире 3D-анимации и графики предел совершенства - это не неизведанные глубины открытого космоса, а хорошо знакомая нам человеческая фигура. Воспроизведение человеческого тела - это самое вызывающее путешествие, которое может предпринять цифровой художник. Почему? Потому что все из нас знают, как выглядит человек. Даже если мы не знаем, как его нарисовать или изваять, мы инстинктивно xedcndetv, где в созданной фигуре чего-то не хватает или сделано неправильно.

Цифровые люди уже среди нас. Это каскадеры и статисты заднего плана в таких фильмах, как Титаник. Это наши любимые герои или героини в таких видеоиграх, как Tomb Raider. Это основные действующие лица в таких субботних утренних детских шоу, как Max Steel. Наконец, они вышли из тени и из-за кулис и приковывают к себе центральное внимание как полноправные фотореалистичные актеры в таких художественных фильмах, как Final Fantasy. Очевидно, что они пришли для того, чтобы остаться.

Признание цифровых людей в различных областях сильно зависит от внешнего вида образа. То есть выглядит ли он естественно или хорошо спроектирован? Даже в стилизованных средах, таких как видеоигры, где определенная доля отсутствия реализма во внешнем виде вследствие выбора художника или ограничений технологии свободно принимаются, неудачно спроектированный цифровой человек все же обратит на себя внимание.

Художники, которые создают незабываемые цифровые образы, хорошо знают человеческую фигуру. Они знают, как изменить ее так, чтобы она соответствовала их нуждам. Они понимают тонкости и формы в реальности и могут воспроизвести их цифровым способом. Все начинается с человеческого тела.

Где эта книга может пригодиться

Эта книга для вас, кто хочет уметь воспроизводить трехмерного цифрового человека от волос до ногтей пальцев ног. Также она может служить для изучения методов моделирования и текстурирования, которые можно будет применять к любому 3D-проекту.

На протяжении глав 1-9 мы будем создавать реалистичную модель мужчины. В процессе этого вы достигнете технического и художественного понимания того, из чего состоит воспроизведение формы тела. Когда мы завершим создание мужской модели, мы преобразуем ее в фантастический персонаж и в женщину. Такая переделка фигуры в вашей библиотеке проиллюстрирует, какую пользу может принести хорошая модель человека.

В данной книге мы собираемся создать модель реального человека. Изображения реального человека находятся на прилагаемом компакт-диске (в папке reference images), но, по желанию, вы можете использовать свою собственную реальную модель. Глава 1 покажет, как сделать хорошие фотографии для их использования при создании модели реального человека.

В конце концов, эта книга не обращается к какому-либо конкретному программному продукту. Хотя наша модель будет построена с помощью пакета LightWave 3D компании NewTek, методику, которую вы изучите, можно будет применить практически в любом из пакетов для трехмерного моделирования, которые присутствуют на рынке сегодня, от бесплатных пакетов до пакетов стоимостью в несколько тысяч долларов. Таким образом, важно, чтобы вы знали и понимали интерфейс и команды вашего программного обеспечения. Для более подробной информации о системных требованиях обратитесь к разделу "Системные требования".

Хотя программы отличаются по своим возможностям, многие из них имеют много похожих возможностей, которые, однако, могут называться по-разному. Модель, созданная в этой книге, использует относительно небольшой инструментарий. Таблица Р. 1 показывает термины, используемые в этой книге, и соответствующие им названия инструментов в трех популярных программах. Обратитесь к главе 2 для более подробного описания типов этих инструментов. Не забудте познакомиться с возможностями вашего программного обеспечения для того, чтобы полностью использовать их преимущества.

Если у вас еще нет программного пакета, прочитайте список предлагаемого программного обеспечения.

Программное обеспечение для работы с трехмерной графикой

Возможно, на вашем компьютере уже установлено программное обеспечение для моделирования. А возможно, у вас пустой жесткий диск, и вы ищете, чем его заполнить, но не знаете, с чего начать. Вот краткий список некоторых популярных доступных программ. Они различаются по цене и возможностям, но, к счастью, большинство из них имеют функции общего полигонального подразделения (polygonal subdivision) и другие возможности, используемые в данной книге.

— Атарі 3DTM(\$400). Это в основном разработчик моделей с минимальными анимационными возможностями. Он имеет нетрадиционный по сравнению с остальными пакетами интерфейс, но у него есть довольно много мощных возможностей моделирования. Доступна полностью функциональная бесплатная версия, но это не самая последняя версия этого пакета, www.eovia.com

-trueSpace (\$600). Это недорогой программный пакет для моделирования, редактирования поверхности, тонирования и анимации. www.caligary.com

— LightWave 3D® (\$1595). Это популярная программа для моделирования и анимации. Она имеет отличную систему тонирования (rendering engine) и хорошие инструменты для анимирования образов. Модели в этой книге были созданы с помощью пакета Light-Wave. www.newtek.com

— Maya® (пакеты за S1999 и \$6999). Это профессиональный полнофункциональный программный пакет для моделирования и анимации, который использовался в наиболее значительных фильмах наших дней. www.aliaswave-front.com

Предисловие

Таблица Р.І Соответствие терминов и названий инструментов

Используемый здесь термин	Название в пакете 3DSMAX	Название в пакете Мауа	Название в пакете Lightwave
Разделять (split)	Cut (разрезать), slice (разделять)	Инструмент Split polygon (подразделить многоугольник)	Knife (нож), Bandsaw ("ленточная пила"), Add edge (добавить ребро, plug-in)
Соединить (weld)	Weld	Collapse (стянуть), Merge vertices (соединить вершины)	Weld, Merge
Подразделить (subdivide)	Mesh smooth (сглаживание сетки), Subdivision surfaces (подразделение поверхностей)	Smooth (сгладить), Subdivide (подразделить), Sub Patch Subdivide polygons subdivision surfaces	Smooth (сгладить)
Сгладить (smooth)	Relax (смягчить)	Average vertices (усреднить вершины)	Smooth (сгладить)
Развернуть грани (spin faces)	Turn edge ' (повернуть ребро)	Flip triangle edge (отразить треугольник отнхительно стороны)	Spin quad (повернуть четурехугольник)
Выдавить (extrude)	Extrude Bevel (выдавить фаску)	Extrude face (выдавить грань)	Bevel (снять фаску), Smooth shift (сгладить угол)
Магнит (magnet)	Soft selection (мягкая выборка), freeform deformers (мягкое деформирование)	Sculpt polygon tool (инструмент моделирования полигонов), lattice deformers (решетчатые деформаторы)	Magnet (магнит), Dragnet (деформирование сеткой)
Отразить (mirror)	Symmetry (симметричное отражение)	Mirror geometry (зеркально отразить фигуру)	Mirror (зеркально отразить)
Режим симметрии (symmetry mode)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

- 3ds max[™] (S3500). Это программное обеспечение используется преимущественно в компьютерных играх, но вполне может быть использовано для создания фотореалистичных работ с высоким разрешением. Мах имеет большую пользовательскую базу, а также разнообразные возможности моделирования и анимации, которые делают его подходящим для работы с образами. www.discreet.com

— Softimage XSI (пакеты за \$6750-\$13995). Это новейшая версия использовавшегося долгое время программного пакета Softimage; это полнофункциональный профессиональный пакет. www.softimage.com

Альтернативное программное обеспечение для работы с трехмерной графикой

Некоторое программное обеспечение для работы с трехмерной графикой - это уже прошлый век по сравнению с новыми программами, но оно все еще может применяться в методике, описываемой в данной книге. Две такие программы, упомянутые ниже, предлагают обычные инструменты для работы с трехмерными объектами. Эти инструменты позволяют брать "кисть" и перемещать ее на модели для того, чтобы изменить ее. Это очень похоже на двухмерное рисование, но в данном случае вы изменяете геометрию, а не добавляете красок на плотно. (Глава 11 иллюстрирует это на практике.)

— Amorphium (\$139). Эта программа имеет инструмент "кисть" для моделирования, похожий на такой же инструмент в пакете Zbrush, а также возможности для моделирования, рисования и тонирования. www.amorphium.com

-ZBrush (\$399). Уникальный гибрид двухмерной и трехмерной графики; это программное обеспечение имеет обычные инструменты для трехмерного моделирования, а также возможности для текстурирования, рисования и тонирования.www.pixologic.com

Большинство компаний по созданию программного обеспечения имеют демо-версии своих программ, доступные для пробного использования. Некоторые компании также предлагают студенческую скидку. Если самая дешевая программа из этого списка слишком дорога для вас, все равно продолжайте читать. Бесплатное программное обеспечение для работы с трехмерной графикой

Сегодня вы можете получить программное обеспечение для работы с трехмерной графикой с некоторыми неплохими возможностями совсем бесплатно. Неко-торые разработчики таким образом создали бесплатно

Предисловие

программное обеспечение для работы с трехмерной графикой и сделали его доступным. Вот примеры рекомендуемых пакетов:

-Wings 3D. Это просто разработчик моделей, но он имеет много мощных возможностей. С ним очень просто начать работу. Веб-сайт имеет активный форум и ссылки на бесплатное программное обеспечение для работы с трехмерным тонированием. www.wings3d.com

- Metasequoia. Этот японский разработчик моделей прост в использовании,

хотя к нему нет документации на английском языке. Немного поэкспериментировав, вы быстро разберетесь в его возможностях. Он имеет неплохой набор возможностей для моделирования. www.sphere.ne.jp/mizno/main e.html

- UVMapper. Это бесплатная утилита для UV-преобразований. Есть также дешевая (\$50) более полная версия, доступная на этом же сайте. www. uvmapper.com

— **Satori Paint**. Бесплатная версия этого пакета, которая используется для рисования, имеет возможность работы со слоями, а также неплохие инструменты-кисти. www. satorioaint. com

Если вы работаете с несколькими различными программами и у вас есть необходимость в преобразовании файлов моделей в различные форматы, попробуйте Ed: Slang Crossroads - бесплатную программу для преобразования файлов, http:// home. europa. com/~keithr/Crossroads/index. html

Итак, вы видите, что нет причин не заняться трехмерным моделированием, если вам это действительно интересно. Не пугайтесь, если у вас нет самого современного программного обеспечения от известных производителей. Много основных навыков, которые вы приобретете после прочтения этой книги, пригодятся вам, когда вы перейдете к другому пакету для моделирования.

Программы для рисования

В определенный момент вы столкнетесь с рисованием ваших текстурных карт. Какую программу лучше всего использовать для этого? На выбор есть несколько программ для рисования, и возможно, что у вас уже есть любимая. Но есть одна весьма существенная возможность (независимо от того, какую программу вы используете) - это возможность работы со слоями. Как следует из названия, слои позволяют помещать виртуальный прозрачный ацетат на изображение. Вы можете создать любое количество слоев и установить прозрачность для каждого слоя. Самый общий способ использования слоев в нашей ситуации - это использовать шаблонный задний план сетки модели (template background of the model mesh) в качестве ориентира при рисовании текстур в слое, который расположен выше в программе для рисования. Так вы сможете видеть ключевые ориентиры в сетке модели и сможете соответствующим образом подобрать деталь.

Однако использование слоев не ограничивается только этим. Вы можете использовать их для экспериментирования с деталями вашего текстурного рисунка. Например, вы можете попробовать варьировать пятнистые узоры на спине вашего динозавра. Также вы можете включать и отключать слои, переключаться между различными вариантами без необходимости затрагивать проделанную работу. Чтобы добиться различных эффектов, вы можете установить режимы непрозрачности (opacity) и смешивания (blending) для каждого слоя.

Другой способ создания текстуры - использовать программы трехмерного рисования. Помните, что в этих программах вы создаете двухмерные текстурные карты. Преимущество их использования состоит в том, что вы можете посмотреть, как текстура будет выглядеть на трехмерной модели, которую вы рисуете. Перед тем как вы войдете в пакет для трехмерного рисования, вам нужно соответствующим образом установить координаты текстурирования. Однако некоторые пакеты для трехмерного рисования позволяют редактировать UVкоординаты в самой программе

для рисования. Затем модель вместе с картами сохраняется заново. Перед тем как вы сможете использовать такие программы, не забудте убедиться в том, что этот аспект совместим с форматом объектного файла вашего программного обеспечения для работы с трехмерной графикой.

Программное обеспечение для двухмерного рисования

Этот тип программного обеспечения позволяет вам рисовать и редактировать двухмерные изображения.

— Paint Shop Pro® (\$100). Это недорогая альтернатива более крупным программам для рисования, кроме того она содержит много мощных возможностей, www.jasc. com

— Painter (S480). Это близкое к реальности программное обеспечение имеет большое количество кистей, которые могут имитировать такие эффекты, как рисование маслом и мелом. Бумажные текстуры и шаблонные кисти делают его идеальным для создания текстурных карт. В версии Painter 7 существен но улучшены возможности для работы со слоями по сравнению с версией

Painter 6. www.procreate. com

— Adobe® Photoshop® (\$600). Это наиболее популярное программное обеспечение для редактирования изображений. Оно поддерживает прекрасные возможности для работы со слоями. Это предпочтительный выбор для рисования текстур. www. adobe. com

Программное обеспечение для трехмерного рисования

Это программное обеспечение позволяет рисовать и редактировать двухмерные изображения, и еще их можно просматривать в применении к трехмерной модели.

-Body Paint 3D (\$595). Это еще один пакет для трехмерного рисования с естественными кистями и

возможностями UV-редактирования. www. maxoncomputer.com

– Deep Paint 3D[™] (\$795-\$1290). Это программа для трехмерного рисования, которая имеет много лучших возможностей пакетов Photoshop и Painter. Она также позволяет рисовать непосредственно на вашей трехмерной модели и даже редактировать UV-координаты. www. righthemisphere. com

Разрешение карты изображения

Коротко о разрешении карты изображения: для использования памяти и ресурсов важно следить за размерами и форматами карты вашего изображения. Как и разрешение модели, разрешение изображения определяется выходными данными (будь то видеоданные, фильм или печать) и тем, насколько близко текстура расположена к камере. Если вы можете уменьшить изображение без заметной разницы при выводе на экран, то сделайте это. Но если вы не можете достаточно хорошо прорисовать деталь, увеличьте разрешение.

Все карты в оттенках серого должны иметь 256 оттенков серого. Далее цветные карты с миллионами цветов можно во многих случаях преобразовать до 256 цветов, особенно если выходные данные - это видеопоток. Проделайте тест с картой изображения, которое содержит миллионы цветов, а затем еще один тест с той же картой, преобразованной до 256 цветов. Вы заметили какое-либо ухудшение или потерю качества в результате этого? Если нет, то работайте с 256 цветами, но храните резервную копию многоцветного рисунка. Вы можете сэкономить много памяти, если уменьшите цветность изображения.

Аппаратное обеспечение

Этот раздел рассматривает несколько аппаратных средств, которые нужно иметь для работы с трехмерной графикой.

Планшет для рисования

Первый и самый необходимый элемент - это планшет для рисования. Когда вы сделаете рисунок с помощью планшета для рисования, вам никогда больше не захочется при рисовании браться за мышь. Планшет позволяет работать так, как если бы вы рисовали по-настоящему. Большинство планшетов чувствительны к нажатию, что означает, что чем сильнее вы прижимаете перо, тем темнее или толще будет нарисованная линия. Некоторые планшеты реагируют даже на угол, под которым расположено перо. Wacom - это, возможно, наиболее популярный производитель планшетов для рисования. www.wacom.com

Сканер

Планшетные сканеры полезны при использовании источников изображений извне, например фотографий в вашем компьютере. Иногда вы даже можете сканировать отдельные предметы. Такие импортированные изображения могут использоваться сами по себе, либо вы можете с помощью некоторой обработки преобразовать их в текстурные карты. Сегодня вы можете приобрести сканер примерно за \$100.

Цифровая камера

Во многих отношениях цифровая камера может избавить вас от обработки обычной пленки и сканирования. Вы можете непосредственно загрузить цифровые изображения в ваш компьютер с помощью соединительного кабеля. Некоторые цифровые камеры позволяют сохранять изображения непосредственно на гибкий диск или на CD-ROM. На рынке есть много производителей, предлагающих камеры с различными возможностями. В целом большинство любительских камер не обеспечат вам разрешение традиционной 35-миллиметровой камеры, но обычно это не имеет значения, так как самого высокого разрешения, которое может иметь цифровая камера, более чем достаточно для наших целей.

У нас впереди много работы, поэтому, когда будете готовы, переверните страницу.

Благодарность

Я хочу выразить огромную благодарность Марку Димеру (Mark Deamer). Его великодушие и опыт очень сильно помогли мне.

Также спасибо реальной модели, использованной в данной книге, Фрэнка Виллафранка (Frank Villafranca). И, как всегда, спасибо всем художникам, которые поделились со мной своими знаниями.

Системные требования

Windows: 98, ME, 2000, XP, NT или Mac OS или OSX

Программы для трехмерного моделирования с хорошим набором полигональных инструментов, например LightWave 3D, Maya, Softimage XSI, Cinema 4D, Amapi, Truespace и 3ds max.

Программы для редактирования изображений, которые поддерживают слои, например Adobe Photoshop или Procreate Painter.

Глава 1 СБОР ОПОРНОГО МАТЕРИАЛА

Фотографирование реальной модели

Обучение построено вокруг создания трехмерной компьютерной модели реального человека. Как правило, всегда лучше иметь реальную модель для того, чтобы соблюсти все пропорции.

Еще один способ зафиксировать изображение реальной модели - это осуществить лазерное сканирование человека. В этом процессе человек сидит или стоит, в то время как лазер сканирует его со всех сторон. Затем эти данные преобразуются в трехмерную модель, которую вы можете загрузить, используя ваше программное обеспечение для моделирования. Однако вы никогда не сможете использовать эту модель в таком виде, так как отсканированная модель часто весьма неудачная, полигональная и требует доработки в таких местах, как, например, волосы. После того как модель отсканирована, вы можете переделать ее в более легковесную дружественную версию. Лазерные сканеры очень дороги, но некоторые компании предлагают услуги по сканированию. Если у вас есть возможность или средства, то наличие трехмерных данных сканирования вашего объекта, конечно, не будет лишним. Однако уроки, данные в книге, предполагают, что у вас не будет отсканированной модели, с которой вы сможете работать. Сделать фотографии - более доступно и дешево.

Изображения живой модели, используемые в этой книге, предоставляются на компакт-диске в папке reference, но вы, возможно, захотите сфотографировать для воспроиз-ведения свою собственную реальную модель.



Рисунок 1.1. Это плохое положение камеры для получения фотографии вашего объекта для его моделирования



Рисунок 1.2. Широкоугольные объективы могут вызвать ненужное искажение

Вот некоторые указания, которые следует иметь в виду.

Хорошие и плохие положения камеры

Если вам нужны точные фотографии, недостаточно произвольно установить камеру и нажать кнопку. Положение камеры и тип объектива имеют большое значение для того, чтобы фотография оказалась полезной в качестве фонового шаблона при создании модели.

Например, при создании фонового шаблона камера должна быть направлена как можно более прямо на объект. То есть нужно избегать низких, высоких и боковых положений камеры, которые могут привести к ненужному искажению перспективы. Посмотрите на рисунок 1.1. Еще один важный момент при фотографировании модели с разных направлений (спереди, сбоку и сзади) - это использование треноги, так как она обеспечивает выравнивание при каждом новом положении. Если у вас нет треноги, попробуйте остаться в том же месте, когда модель изменит положение. Или, если вам нужно переместиться по какой-либо причине, запомните местоположение, в котором находилось ваше тело и насколько далеко вы стояли. Можно для надежности отметить это место на полу маркером.

Следующая особенность, на которую нужно обратить внимание, это тип объектива камеры. Объективы камер измеряются в терминах миллиметров (мм), обычно средний размер равен 50 мм. Широкоугольный объектив, например, 25 мм, позволяет захватывать в кадре больше пространства при близком расположении к предмету, но нижняя сторона будет искаженной. Предельный пример такого вида вид объектива типа "рыбий глаз". Посмотрите на рисунок 1.2. Таким образом, широкоугольные объективы мы отклоняем в первую очередь.

Вам может показаться, что все это далеко от практики, потому что у вашей камеры только один объектив. Но посмотрите: есть ли у вашей камеры возможность фокусировки? Таким способом вручную изменяется объектив, поэтому у вас в распоряжении есть много объективов. Величина фокусировки может значительно изменяться в зависимости от того, какая у вас камера. Некоторые камеры имеют встроенные объективы, а некоторые - съемные, которые позволяют менять раз-личные объективы в зависимости от конкретных нужд фотографа. Большинство любительских цифровых камер имеют встроенные объективы. Если вы хотите использовать возможности других типов объективов, вам нужны на традиционные 35миллиметровые камеры.

Противоположность широкоугольного объектива - объектив с переменным фокусным расстоянием. Наиболее общее применение объективов с переменным фокусным расстоянием - это получение крупного плана какого-то отдаленного объекта. Он также

"выравнивает" изображение, то есть устраняет искажение перспективы. Это необходимо для нашей задачи. Окна видов (view port) большинства программ для трехмерного моделирования являются ортогональными. Это означает; что искажение перспективы отсутствует совсем. Это непрактично для тонирования, но устраивает нас с технической стороны моделирования. Так как в этих окнах мы будем работать с фоновыми фотографиями, то хотим, чтобы эти фотографии, насколько это возможно, соответствовали ортогональному виду. Они не будут совершенно выровненными, так как фотография всегда будет иметь естественное искажение реального пространства, но наша цель - получить изображение, возможно близкое к ортогональному виду.

Освещение реальной модели

Естественно, вам нужен свет для того, чтобы получить пригодную фотографию вашей модели. Используемое вами освещение может как улучшить, так и ухудшить фотографию. Вам нужно, чтобы освещение было таким, чтобы все было видно, но не таким ярким, чтобы размылись тонкие черты объекта. Желательно, чтобы присутствовали мягкие тени, для того чтобы показать очертания объекта. Резкие глубокие тени также могут



Рисунок 1.3. Прямые солнечные лучи создают слишком освещенные участки и резкие тени



Рисунок 1.4. При фотографировании объекта в пасмурную погоду или в непрямых солнечных лучах можно получить хорошее ровное освещение

быть полезными для дальнейшего изучения форм, но они не должны превуалировать, так как могут и совсем скрыть нужную информацию. Типу освещения, искусственному или естественному, также важно уделить внимание.

Естественный свет использовать проще всего. Солнце почти гарантированно может обеспечить нужное освещение. За него не надо платить, и оно присутствует в изобилии. Однако прямые солнечные лучи, как правило, слишком яркие. Также они могут давать резкие тени. Они могут быть подходящими для фотографирования какого-то места, но оказаться плохими для фотографирования всей модели. Посмотрите на рисунок 1.3.

Фотографирование предмета в немного затемненном месте дает более мягкие тени, какие нам и нужны. Если вы работаете в солнечный день, то фотографирование объекта с затененной стороны здания нам подходит для такого случая. Только убедитесь в том, что есть нормальное отражение или рассеянный свет. В пасмурные дни также можно получить хорошее ровное освещение. Посмотрите на рисунок 1.4.

Проблема с естественным освещением лежит в его действительном цвете. Например, фотографии, снятые в затемненной области или в пасмурный день, будут иметь голубоватый оттенок. Прямые солнечные лучи создают на ваших фотографиях желтоватый оттенок. Что для нас здесь важно? Цвет объекта на фотографиях будет иметь значение уже после построения (когда мы создадим карты изображений). Для цветных карт и воссоздания мы хотим точно воспроизвести оттенки кожи объекта. Если ваша фотография имеет голубоватый оттенок, то будет сложно воссоздать более точные тона. Если вы можете свободно использовать реальную модель, то это не такая большая проблема. Тем не менее мы будем предполагать, что модель не всегда будет сидеть около вашего компьютера (только если реальная модель не вы, что вполне вероятно).

Искусственный свет дает вам больше контроля над каждым видом ваших фотографий. Он позволяет делать снимки в помещении независимо от любых погодных условий.

Однако, как и в случае с естественным светом, вам нужно помнить о некоторых

особенностях.

Самый простой и наиболее общий искусственный свет - вспышка имеется; у большинства камер. Вспышка дает короткую вспышку света, достаточно яркую для того, чтобы осветить сцену достаточным светом. Однако многие вспышки зафиксированы на камере так, что они направлены прямо на объект. Такое ее расположение, наиболее вероятно, даст неконтрастное, резкое или бесцветное освещение, Посмотрите на рисунок 1.5.

Некоторые вспышки, будь то встроенные или съемные, позволяют изменять угол наклона вспышки. Это смягчает резкость прямой вспышки, позволяя ей отражаться от потолка и стен. Посмотрите на рисунок 1.6.

Освещение и лампы, которые есть в наших домах, обычно не подходят для этих целей. Такой свет, вероятнее всего, будет почти точечным, и им будет сложно управлять и менять положение. Флуоресцентные лампы (лампы дневного света) обеспечивают более



Рисунок 1.5. Прямая вспышка может быть слишком резкой



Рисунок 1.6. Если вы отразите свет вспышки, то получите хорошее ровное освещение

мягкое, "всеохватывающее" освещение, но их беда в том, что они создают очень бледный свет.

Нам остаются только студийные или фотолампы. Такое освещение может быть, например, светом стандартной мягкой белой лампы, вставленной в вогнутый рефлектор. Либо это может быть свет высококачественных профессиональных ламп с регулировкой интенсивности и шторками (чтобы убирать ненужный свет с частей сцены). Если у вас нет таких ламп, можете их арендовать. Полистайте вашу телефонную книгу в разделе "Фотооборудование". Установка освещения может соответствовать трехточечной схеме освещения. Первая лампа - это основная лампа (key light). Это основной и самый яркий источник освещения. Его наилучшее для наших целей положение - немного выше головы объекта, но не очень сильно, чтобы она не давала глубоких теней в глазах. Лампа заливки (fill light) менее интенсивная, чем основная.

Она размещается напротив основной лампы и используется для заполнения светом некоторых затемненных мест. Однако она вам может не понадобиться, если на сцене достаточно отраженного света. Вы можете создать отраженный свет, поместив большую белую доску около объекта и наклони в ее так, чтобы она отражала свет основной лампы на объект. Третья лампа - задняя, или rim-лампа (источник освещения, располагаемый позади снимаемого объекта с целью добиться эффекта ореола). Она не так важна для наших целей, как остальные лампы, но может помочь определить объект. Она размещается за объектом и регулируется так, чтобы ее свет захватил очертания человека, например волосы или плечи. Последняя деталь при фотографировании, которой нужно уделить внимание, это фон. В идеале это должна быть гладкая нейтрального цвета поверхность, которая не будет влиять на остальные детали. Ровно покрашенные стены - это первый вариант, но лучше всего использовать большой рулон цельного куска бумаги или ткани. Конечно, в наш цифровой век ненужный фон можно закрасить в компьютере, но оптимальное решение - не полениться проделать дополнительную работу и сразу сделать четкие фотографии.

Позы

Если вы используете изображения реальной модели из папки reference с компакт-диска, то вам не нужно заботиться о позах. Если же вы собираетесь фотографировать свою собственную реальную модель, то вот положения, которые нужно рассмотреть.

Все тело. Спереди, сбоку, сзади и сверху (такой снимок можно сделать, положив объект на стол).

Крупный план головы. Спереди, сбоку и сзади (если у объекта много волос, этот ракурс, возможно, не понадобится).

Детали головы. Они включают в себя снимки глаз, носа, рта, зубов и ушей.

Выражения лица. Съемка выражений лица вашего объекта может очень пригодиться, особенно если вы, собираетесь анимировать их. Некоторые основные выражения - это улыбка, хмурый взгляд (нахмурить брови), грусть, удивление и гнев. Также вы можете сфотографировать вашу модель с направлений, которые могут не пригодиться для фактического моделирования, но будут необходимы просто в качестве визуальной информации. Эти ракурсы могут

включать в себя более высокие или более низкие положения при выполнении снимков переднего вида.

Снимки всего тела реальной модели для данной книги были сделаны вытянутыми ладонями вперед руками самой модели. Такое положение облегчает моделирование тела в таких местах, как, например, под руками. Точка была выбрана так, чтобы модель прямо смотрела на свои ладони, повернув всю руку, а не только предплечье. При повороте предплечья сгибаются две кости предплечья, лучевая и локтевая, таким образом слегка изгибая мышцы. Это придает совершенно естественный вид, но осложняет моделирование этой области. Это движение и все остальные позы можно сделать с помощь трехмерных костей, которые вы вставите в ваши модели для анимации.

Последний шаг, который необходимо сделать при съемке, - убедиться в том что различные виды, например спереди и сбоку, располагаются точно на одном уровне, если их положить друг на друга. Вам нужно, чтобы ключевые черты, например глаза, рот и т.д., в различных видах располагались на одном уровне. Это будет важно, когда вы импортируете эти изображения в ваше программное обеспечение для моделирования. Если в нем

различные виды с различных направлений не будут выровнены, то вы будете моделировать как попало так как будете пытаться осуществить геометрическое выравнивание.

Получение правильной фотографии - это первый шаг, необходимый для того, чтобы виды вашей модели с различных направлений были выровненными. Как упоминалось ранее, с помощью закрепления камеры на треноге можно зафиксировать точку взгляда. Затем вы можете перенести эти изображения в программу для рисования для того, чтобы еще раз проверить выравнивание.

Большинство программ для рисования имеют возможности Ruler and Guides (линейка и ориентиры), в которых для подобных целей вы можете нарисовать визуальные ориентиры на изображениях. Эти ориентиры не являются постоянной частью изображения и не будут отображаться впоследствии.

Вы можете проделать процесс выравнивания с двумя отдельными изображения-ми либо скопировать и вставить одно из изображений в новый слой другого изображения. Затем нужно слегка уменьшить непрозрачность (opacity) слоя, чтобы можно было посмотреть выравнивание основного слоя. Когда вы сделали это, установите непрозрачность снова на 100%, а затем скопируйте и вставьте этот слой в отдельный документ.

Если ваши изображения имеют различный размер, вам нужно будет изменить их размеры так, чтобы они лучше всего соответствовали друг другу. Рисунок 1.7 показывает изображения тела во весь рост спереди и сбоку, выровненные посредством использования слоев и ориентиров в программе для рисования.



Рисунок 1.7. Выравнивание разных видов вашей модели в программе для рисования

Между прочим, вы должны применять эти же правила и работать с такой же тщательностью и при проектировании вымышленных образов, например фантастических существ. При создании модели для таких персонажей важно иметь четкое представление об их размерах с ракурсов, которые легко смоделировать. Процесс создания видов, которые будут выровнены друг относительно друга, будет одним и тем же независимо от того, используете ли вы ориентиры и слои в программе для рисования или бумагу в клетку при рисовании более традиционными средствами. Посмотрите на рисунок 1.8.



Рисунок 1.8. Создание образа для моделирования

Изучение анатомии

Итак, у нас есть хорошие фотографии нашей модели. Пришло время приступить к какому-нибудь трехмерному моделированию! Ну, не совсем. Иметь хорошую визуальную основу реальной модели - это только часть процесса воплощения цифрового человека в жизнь.

Фотографии довольно хорошо фиксируют внешность модели. Если вы опытный модельер, то, возможно, можете точно воспроизвести эту внешность. Однако вы сделаете хуже для себя, если не попытаетесь понять, что происходит под этим внешним видом. Что является причиной топологических очертаний, которые вы видите у модели? Да, это означает, что нужно немного заняться изучением анатомии. Изучение человеческой анатомии здорово вам поможет при трехмерном моделировании, так как у вас будет четкое понимание форм, которые вы будете видеть. Таким образом, вы сможете воспроизвести их в трехмерных данных более эффективно. Если у вас нет хороших фотографий вашей модели, знание анатомии поможет вам заполнить пустые места там, где фотографии не настолько четкие, на них есть затененные места или один из ракурсов отсутствует совсем. Короче говоря, вы извлечете только пользу, если уделите немного времени изучению некоторых аспектов анатомии.

Начать лучше всего с человеческого скелета. Не забывайте о том, что наши кости очень важны, даже если они спрятаны глубоко в мышцах. Все эти мышцы крепятся на костях, а они определяют углы и очертания, которые вы в конце концов видите в человеке. Не игнорируйте то влияние, которое кости оказывают на топологию внешнего вида человека. Если вы планируете создать анимационный скелет для вашей трехмерной модели, изучение скелета и того, как он двигается, будет очень полезным.

Эта книга анатомический справочник, но в конце главы мы рекомендуем литературу, к которой вы можете обратиться, чтобы получить нужную информацию. Есть дюжины анатомических книг, и их разные стили помогут вам в различных вопросах. Анатомические книги, ориентированные на художников, будут полезны с той точки зрения, что их авторы помогают вам разобрать тело визуально в легко понятных терминах форм. Если вы покупаете книги в книжном магазине, посмотрите на множество этих книг и определите, стиль, какого художника вам наиболее привлекателен. Это процесс индивидуальный. Есть книги, которые хороши для изучения тела в более медицинском стиле; они содержат фотографии настоящих костей и т.д.

Желательно, чтобы в вашей коллекции были книги обоих типов и вы к ним чаще обращались.

Следующий шаг после того, как вы изучите анатомию, - нарисовать эскиз реальной модели. Наиболее подходящее место для этого - это класс для рисования фигур. Посмотрите на рисунок 1.9.

Многие школы предлагают такие курсы, и они полезны на многих стадиях. Фактически, школы, которые главным образом учат трехмерной и компьютерной графике, предлагают также и классы для рисования фигур. Разработчики компьютерных моделей и аниматоры могут извлечь пользу от изучения мимики, формы и полноты, которые входят в изучение живой модели. Не пугайтесь, если вы не в ладах с карандашом. Вы все равно извлечете пользу от этих уроков.



Рисунок 1.9. Справочный материал: эскиз реальной модели

Резюме

На этом заканчивается подготовительная работа, которую необходимо проделать перед тем, как мы начнем создавать цифрового человека. Получение хороших фотографий вашей реальной модели, в паре с изучением человеческой анатомии, заложит прочную основу для работы в трехмерном мире. Как вы видите, все начинается с подробного осмотра реального объекта.

Справочный материал

Вот краткий список некоторых хороших справочных книг по анатомии: Stephen Rogers Peck. Атлас человеческой анатомии для художников (Atlas of Human Anatomy for the Artist) ISBN 0-19-503095-8

Глава 2 ПОЛИГОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: ТЕРМИНЫ И МЕТОДИКИ

Методики, рассмотренные в данной книге

Все геометрические объекты, созданные в данной книге - это полигональные модели. Сплайновое моделирование рассматриваться не будет. Сплайн - это кривая, которая определяется двумя или более точками в трехмерном пространстве. Она не имеет объема и, следовательно, не тонируется. Можно объединить несколько сплайнов и сформировать видимую поверхность. Удобство сплайновой поверхности состоит в том, что для определения большой гладкой поверхности требуется всего несколько точек. Однако, когда вы пытаетесь создать сложную форму, ее может быть трудно представить с помощью сплайнов. При обычном полигональном моде-лировании можно легко определить грубый объем модели целиком, а затем подраз-делять его по мере того, как вы будете добавлять детали. Когда при сглаживании вы объедините полигональное моделирование с методикой подразделения (subdivision, которая рассматривается в этой главе), вы сможете получить наилучший результат объединения этих двух операций в смысле простоты полигонального моделирования и гладкости сплайнов.

Методика полигонального моделирования

При создании всех примеров и результирующих моделей мы использовали преимущества программных возможностей подразделения (обратитесь к таблице Р. 1 в главе предисловии, чтобы посмотреть на различие терминов). Алгоритмы сгла-живания могут немного отличаться в различных программах, но основные принци-пы одни и те же: сначала создается модель с низким разрешением, затем она сглажи-вается, то есть увеличивается ее полигональное разрешение для того, чтобы изба-виться от блочного изображения с зазубренными краями модели с низким разреше-нием. Намного проще создавать и редактировать полигональную модель с низким разрешением, чем работать непосредственно с сеткой с высоким разрешением. Как правило, при работе с анимацией версия с низким разрешением (контроллер, con-troller) используется для управления версией с высоким разрешением (управляемая версия, controllee). Контроллер не визуализируется (тонируется): вместо этого пользователь определяет разрешение управляемой версии. Контроллер - это, как прави-ло, модель, которая снабжена костями, и именно ее аниматор видит на своем экране. Так как полигональное разрешение контроллера низ-



Рисунок 2.1. Примеры того, как за три итерации подразделяется куб

"каркасом" (cage).

Понять, как подразделять многоугольники (полигоны), необходимо, когда вы создаете свою модель. И счастье, и беда большинства алгоритмов подразделения состоят в том, что они могут давать, очевидно, гладкие результаты для бес-порядочного каркаса-контроллера. Это может привести к плохим навыкам или пло-хой методике конструирования. Пока окончательная модель будет гладкой, кому интересно, как выглядит сетка, не так ли? Неправильно. Она может выглядеть глад-ко, будучи неподвижной, но если ее деформировать с помощью изгиба костей или, например, изменений выражения лица, модель может сморщиться или согнуться нежелательным образом.

кое, обычно при работе вы можете отображать его в реальном времени. Версия с низким полигональным разрешением иногда называется

Рассчитывать при "улучшении" вашей модели на процедуру подразделения вашего программного обеспечения - это не лучший подход при моделировании. Хорошие контрольные сетки - ровные и позволяют легко понять, какие пропорции определяют полигоны. Также, когда каркас хорошо сделан, они упрощают сборку или регулировку ске-

лета для анимации. В трехмерных программах каждая кость, как правило, имеет влияние на определенный участок вершин определенных поль-зователем. Когда геометрия модели четко распланирована, не составит проблем определить, на какие вершины должна влиять каждая конкретная кость (в главе 10 эта тема будет рассмотрена более детально).

Если вы передадите задачу оснащения (и регулировки) скелета другому члену рабочей группы, он конкретно оценит хорошее качество сетки.

Сколько полигонов должен иметь хороший контрольный каркас? Это зависит от модели, но их, как правило, должно быть столько, сколько необходимо для опреде-ления форм. Все полигоны должны участвовать в определении формы модели. Если вы можете удалить некоторые полигоны и модель будет выглядеть после этого так же, то избавьтесь от них. Создание эффективных моделей с необходимым количест-вом используемых деталей требует практики, но именно для этого написана данная книга!

Что это за методики? Перед тем, как мы их рассмотрим, давайте вернемся к тому, как подразделяются полигоны. Создайте элементарный куб, затем скопируйте и подразделите его. Обратите внимание на то, что теперь в каркасе с каждой стороны по четыре грани. Также обратите внимание на то, как втянулись утлы, став немного более округлыми. Это именно тот эффект, который в конечном счете приве-дет к сглаживанию модели. Если



Рисунок. 2.2а Еще один ряд граней для создания заостренных краев



Рисунок. 2.2 b. Вы можете использовать напряженность вершин или утяжеление для заострения ребер без необходимости использования дополнительной геометрии



Рисунок. 2.3 а Пятисторонняя грань подразделяется на пять отдельных граней



Рисунок. 2.3 b . Алгоритмы подразделения Catmull-Clark и Doo-Sabin

вы опять проведете подразделение, то число поли-гонов увеличится, и края станут еще более плавными.

Теперь посмотрите, что происходит с подразделенной версией, когда близко к верхней грани куба добавляется еще один ряд полигонов. Посмотрите, как нижний край становится более заостренным, а верхний - более плоским, как на рисунке 2.2a.

Та часть, где было больше полигонов, была подразделена в более тугое (узкое) пространство. Мы воспользуемся этим эффектом при создании более жестких ребер или складок моделей, так как операции сглаживания могут привести к слишком сильному смягчению модели, если будет недостаточно полигональных деталей. С другой стороны, этот эффект сгиба (crease effect) - это еще одна причина того, что вам не следует делать ваши контрольные каркасы слишком плотными. Иначе это закончится появлением ненужных ребер, и вам будет сложно их сглаживать. Просто запомните, что когда полигоны расположены близко друг к другу, вы можете по-лучить плотно прилегающие ребра или изгибы. Некоторые программы позволяют устанавливать жесткость ребер или напряженность (tension). При этом выбираются вершины или ребра объекта каркаса, и им приписываются значения, которые смягчают или создают более острое ребро или складку у подразделенной модели. Эта методика сокращает число полигонов, необходимых для создания сжатого ребра. Вы можете использовать этот метод локально в выбранных областях, например в бровях, как показано на рисунке 2.2b.

Еще один фактор, который влияет на то, как будут подразделены полигоны, - это число сторон. Все приведенные выше примеры содержали четырехсторонние полигоны или четырехугольники. Но возможно, что алгоритм подразделения вашего программного обеспечения может сглаживать грань с более чем четырьмя сторонами. Во-первых, не все программы для работы с трехмерной графикой могут подразделить полигоны с более чем четырьмя сторонами. Возможность работать с программами, которые умеют подразделить N-сторонние полигоны, это плюс до тех пор, пока вы понимаете результат. Например, посмотрите на то, как подразделяется простая фигура, когда вводится пятисторонняя грань. Пятисторонняя грань подразделяется на пять отдельных четырехугольных граней. Это может привести, а может и не привести к желаемому результату после получения сглаженной модели. Эксперимент покажет. Посмотрите на рисунок 2.3 а.

Итак, с каким количеством граней нужно работать? Легче всего предугадать, как будет подразделен четырехсторонний полигон, поэтому стоит работать исключительно с четырехугольниками и треугольниками (трехсторонними гранями).

Что касается алгоритмов подразделения, у вас может быть выбор из нескольких алгоритмов. Два наиболее общих алгоритма - это алгоритмы Catmull-Clark и Doo-Sabin. Посмотрите на рисунок 2.3b.

Каждый из них создает различные конфигурации полигонов в сглаженной модели. Обратите внимание на то, что алгоритм Catmull-Clark округляет формы сильнее, чем второй алгоритм. А также он создает только четырехугольники. Мы использовали алгоритм подразделения Catmull-Clark. Потратьте некоторое время на то, чтобы изучить алгоритм подразделения вашего программного обеспечения с помощью простых моделей, и вы сможете лучше управлять окончательным результатом.

Сколько раз нужно осуществить подразделение конечной модели? Это зависит от выходных данных и от того, на каком расстоянии от камеры будет расположена ваша модель. Для вещательного телевидения двойного или тройного подразделения, возможно, будет достаточно. Для разрешающей возможности фотопленки может понадобиться больше. Запомните: о если вы заметите граненые края в ваших окончательных выходных данных, то нужно увеличить подразделение. Некоторые программы позволяют устанавливать подразделение автоматически, основываясь на том, как близко или далеко относительно камеры расположен объект. Некоторые алгоритмы, например функция Subdivision Surfaces компании Мауа, создают бесконечно гладкую поверхность, когда такой алгоритм применяется к модели.



Рисунок. 2.4. Используем операцию Lathe для того, чтобы превратить простой полигон в бокал

Общие инструменты для моделирования

Для упражнений мы будем использовать инструменты для моделирования, которые есть почти в том или ином виде во всех полигональных программных пакетах . В вашем конкретном программном обеспечении они могут называться по-другому или использовать больше или меньше переменных, но основные функции будут те же самые.

Lathe ("токарный станок")

Функция Lathe была введена с начала использования трехмерного программного обеспечения. Ее использование включает в себя создание очертания профиля и последующего его вращения вокруг оси, как правило, на 360 градусов. Таким способом создаются бокалы и вазы. Посмотрите на рисунок 2.4.

Extrude (выдавливание)

Выдавливание осуществляется над многоугольной гранью или коллекцией граней. Выбранная грань (грани) выдвигается на расстояние и в направлении, которые определяются пользователем. Вдоль ребер создаются новые полигоны, образуя замкнутую фигуру. Несколько выбранных граней могут выдавливаться как одно целое или по отдельности. Выдавливание также может осуществляться вдоль сплайновой траектории или кривой или нескольких кривых, используемых в качестве траектории. Посмотрите на рисунок 2.5.



Рисунок 2.5. Фигура 1 - пример выдавливания одной грани; фигура 2 пример выдавливания нескольких граней; фигура 3 - пример выдавливания вдоль одной направляющей; фигура 4 - пример выдавливания вдоль нескольких направляющих

Cut, Split или Connect (разрезать, разъединить или соединить)

Эта функция имеет различные формы, но, по существу, она включает в себя увеличение количества деталей посредством разъединения или подразделения полигонов. Вы выбираете ребра или грани и выполняете эту операцию. Некоторые программы позволяют рисовать на экране линию, которая представляет собой спроектированную бесконечную линию разрезания, направленную вдоль оси перпендикулярно первоначальному виду. Остальные опции автоматически осуществляют разрезание непрерывной группы многоугольников. Противоположность этой команды позволяет стирать пучок ребер для того, чтобы уменьшить количество деталей. Иногда это называется Dissolve ("распустить"). Посмотрите на рисунок 2.6.

Join, Weld или Merge (объединить, "сварить")

Эти операции осуществляются над вершинами, как правило, для соединения отдельных граней. Если вы хотите, чтобы сетка была правильно подразделена и визуализирована, вы должны убедиться в том, что она не содержит дыр, которые могут появиться из-за несвязанных вершин. Посмотрите на рисунок 2.7.



Рисунок 2.6. Используйте операцию разрезания для того, чтобы создать новые грани в модели, нарисовав плоскость разрезания на экране



Рисунок 2.7. Пример граней, объединенных или связанных друг с другом



соединяются для того, чтобы сформировать полигоны

Поточечное создание полигона (point-to-point polygon creation)

Отдельные точки или вершины размещаются в трехмерном пространстве и затем объединяются для того, чтобы сформировать новый полигон. Вы также можете использовать эту методику для объединения отдельный частей или заполнения дыр в модели. Посмотрите на рисунок 2.8.

Функции Mirror (зеркало) и Symmetry (симметеричное отражение)

Когда это возможно, имеет смысл попытаться разделить вашу работу пополам. Это общепринятая практика - создавать половину модели, а затем, когда закончите ее, зеркально отобразить вторую половину. Однако работать с половиной модели - это не лучший выбор для всего процесса моделирования, так как вы не будете видеть



Рисунок. 2.9 а Используем функцию Magnet для того, чтобы быстро добавить выпуклость наплоской сетке



Рисунок. 2.9 b Используем инструмент Lattice для деформирования объекта



Рисунок 2.10. Используем команды Smooth, или Tighten для сглаживания неровных или зубчатых поверхностей без добавления дополнительных граней

всей картины. Можно не соблюсти пропорции, и после зеркального отображения модель может выглядеть странной. Вы должны взять за правило смотреть на модель целиком, как можно чаще. Некоторые программы могут предоставлять возможность простого отражения вдоль оси, тогда как другие могут потребовать сделать копию и масштабировать грани с отрицательным значением (-1 или -100). Тогда понадобится транспонировать или обращать грани.

Еще одна полезная возможность, которую имеют некоторые программы, - это создание виртуальной (virtual) или ссылочной (instanced) копии одной половины модели. Она позволит вам видеть модель, целиком, хотя виртуальная или ссылочная половина не будет настоящей копией исходной половины. Ссылочные копии, как правило, не могут иметь своего собственного материала или свойств поверхности или не позволяют подразделять модель целиком. После окончания моделирования вы должны отключить этот экземпляр и зеркально отразить настоящую половину.

Функция Symmetry - еще один вариант. Программы, имеющие такую функцию, позволяют пользователю работать на одной половине модели, в то время как заданные пользователем оси симметрии будут автоматически обновлять вторую половину.

Magnet, Soft Selection и Proportional Tools (магнит, мягкая выборка и инструменты пропорций)

Эти инструменты удобны для перемещения масштабирования или гладкого поворота полигонов в заданных направлениях. Определяется радиальная область покрытия, и вся геометрия отображается в этом диапазоне. Функции типа Magnet придают процессу моделирования очень "глинистое, тянущееся" ощущение, которое подходит для механического моделирования. Посмотрите на рисунок 2.9а.

Инструменты Lattice (решетка) и Саде (каркас)

Альтернатива деформирующим инструментам типа Magnet - (о которых мы упомянули) инструменты Lattice и Cage представляют собой создание простого прямоугольного каркаса вокруг объекта. Когда вершины каркаса перемещаются, вся модель, которую он окружает, плавно деформируется. Чем больше подразделений имеет каркас, тем больше контроля вы имеете над изменением соответствующей области. Посмотрите на рисунок 2.9b.

Smooth, или Tighten (сглаживание, или сжимание)

Этот инструмент smooth не нужно путать со сглаживанием путем подразделения. Сглаживание помогает сглаживать неровные или зубчатые поверхности или точки без добавления дополнительных граней. Сглаживание вручную может занять много времени. Посмотрите на рисунок 2.10.

Полигональное отображение текстуры

Если в вашей модели нет ничего, кроме "сырой" геометрии, вам понадобятся текстурные карты для ее визуализации. Они определяют такие качества, как цвет кожи, отражение и более мелкие детали, например поры и морщины. Отражение -это повышенная яркость, которая имеет место на поверхности гладких или освещенных объектов и показывает, откуда отражается свет.

Полигональное моделирование: термины и методики

Хотя текстурирование технически не является моделированием, важно задуматься о том, как вы будете текстурировать модель, уже во время работы над ней. А в случае UV-отображения текстурирование может быть одним из шагов в процессе моделирования. Но мы забегаем вперед. Сначала рассмотрим различные типы отображений, доступные в программных пакетах.

Типы проектирования карт изображений

Ваши текстурные карты охватывают и соответствуют трехмерной форме вашей модели, но в реальности фактические карты - это просто прямоугольные или квадратные двухмерные изображения, которые проектируют-



Рисунок 2.11. Пример планарного отображения на плоскую сетку (слева) и полосы, которые имеют место, когда оно применяется к изогнутой поверхности (справа)



Рисунок 2.12. Цилиндрическое отображение подходит для сторон цилиндрических объектов, но при этом имеет место растяжение сверху



Рисунок 2.13. Сферическое отображение подходит для округлых форм, но при этом имеет место сжатие на полюсах

ся на модель различными способами. Важно выбрать тип отображения, который будет соответствовать форме модели и ее частям. Часто используется комбинация нескольких карт и типов проектирования для того, чтобы должным образом покрыть модель.

Планарный тип

Планарное отображение проектирует изображение на поверхность по выбранной оси, как будто оно показывается в диапроектор. Очевидно, что этот тип лучше всего подходит для таких поверхностей, как стены, но в некоторых пределах вы можете использовать этот метод и на изогнутых поверхностях. Когда угол между плоскостью проекции и поверхностью становится слишком большим, изображение начинает отображаться в полосы. Посмотрите на рисунок 2.11.

Цилиндрический тип

Цилиндрическое отображение оборачивает изображение вокруг фигуры так же, как этикетка банку консервов. Оно также может осуществляться по любой оси. Этот метод хорошо работает для цилиндрических объектов, а также для конечностей и даже головы. Если вы будете использовать только этот метод, вы заметите сжатие в верхней и нижней частях карты. Посмотрите на рисунок 2.12.

Сферический тип

Сферическое отображение оборачивает изображение по сферической форме по выбранным осям. Этот метод полезен, когда вы создаете круглые формы, например планеты или глаза. В итоге будет иметь место сжатие на полюсах. Посмотрите на рисунок 2.13.

Корпусный тип

Корпусное отображение автоматически разбивает модель на серии планарных отображений, которые исключают любое растяжение. Одна проблема решена, но вместо нее встает другая проблема, которая состоит в том, что отображение становится расплющенным при его просмотре в окне UV-редактирования. Геометрические особенности становятся фактически неразличимыми из-за разрозненных планарных отображений, поэтому почти невозможно использовать такое отображение в качестве шаблона рисования.Некоторые программы для трехмерного рисования позволяют рисовать через

корпусную карту в трехмерном окне, и таким образом можно использовать преимущество корпусного метода, но двухмерное редактирование карты все же затруднено.



Рисунок 2.14. Корпусная карта модели коровы показывает ее видимую геометрию, но большая ее часть -полная неразбериха

UV-отображение

Когда вы накладываете изображение на модель, граням автоматически присваиваются UV-координаты. Геометрия фиксируется изображением так, что любые топологические изменения отразятся на этом изображении. U и V называются координатными осями двухмерной текстурной карты, почти как трехмерные координаты вашего окна для моделирования.

Большинство программ, которые поддерживают UV-отображение, также позволяют редактировать UV-координаты в своем окне или модуле. Другие программы предлагают дополнительные возможности, которые позволяют осуществлять доступ к инструментам UV-редактирования. Вдобавок к этому, существуют различные про-



Рисунок 2.15. Когда UV-отображение присвоено до осуществления основных деформаций геометрии фигуры, текстура будет подстраиваться под измененяемую геометрию

граммы сторонних производителей, предназначенные для UV-редактирования. Одна из хороших программ - это UV Mapper, доступная на сайте www.uvmap-per.com.

Большинство интерфейсов для UV-редактирования имеют похожий интерфейс. Интерфейс может отображать вид вашей сетки с выбранным методом отображения (цилиндрическим, планарным и т.д.), а также изображение текстурной карты. Вы можете перемещать вершины и грани, и связь текстурного изображения с моделью будет изменяться. Запомните, что любой из этих методов редактирования на самом деле не изменяет форму вашей модели.

Однако, когда вы измените форму модели, текстура подстроится к форме как раньше, когда ей была присвоена карта. Рисунок 2.15 показывает цилиндр, которому была присвоена цилиндрическая карта и текстура. Когда цилиндр изогнули, текстура приняла соответствующую ему форму.

Это также еще один пример важности планирования ваших методов отображения еще во время моделирования. Если окончательная форма части фигуры оказалась цилиндром, похожим на тот, который

изображен на рисунке 2.15 (например, изогнутые трубки или провода), и вы собирались текстурировать ее после того, как она будет смоделирована, вас ожидает суровое время, даже с UV-отображением, так как придется работать с нестандартной формой. Однако, если вы определите UV-отображение тогда, когда цилиндр еще имеет прямую форму, то потом можете продолжить его дальнейшее моделирование, не беспокоясь о том, как потом отобразить карту. И еще: для применения на этой стадии вам даже будет не нужна, будет нарисованная карта. Достаточно будет просто установить координаты.

Пример с изогнутым цилиндром простой, но эти же принципы вы можете применять к моделированию животных и людей. Например, вы можете смоделировать тело: проделайте с ним цилиндрическое отображение, пока оно еще находится в наиболее нейтральном и управляемом положении, а затем продолжите моделировать его в более "естественное" положение. Также вы можете проделать обратную процедуру: создайте вашу модель в любом нужном вам положении, выберете метод отображения, сделайте копию модели, а затем приведите ее в положение, наилучшим образом подходящее для использования выбранного метода отображения, присвойте карту (карты) и затем обратно трансформируйте (морфируйте) "UV-модель" в исходное положение. Будьте осторожны и не удалите какую-нибудь точку и ничего не вырезайте и не вставляйте. Иначе в результате этого изменится порядок точек, а он должен быть исходным для восстановления исходного положения. Некоторые программы позволяют создавать промежуточные трансформированные состояния, которые сохраняются как часть модели и могут вызываться через список вызова. Как правило, это выражения лица и фонемы, но в данном случае это может быть UV-состояние. Примеры этих методов будут рассмотрены в главе 8.

Полезные привычки при работе

Теперь упомянем некоторые полезные привычки, которые помогут вам при работе. Работаете ли вы для себя качестве хобби или в производственной среде, эти простые советы помогут вам сэкономить время.

Создавайте в реальном масштабе

Это означает, что если ваша модель имеет реальную высоту шесть футов, то в вашем программном обеспечении создавайте ее в таком масштабе. Вопрос масштаба может никогда не встать перед вами, но вероятность всегда есть.

Именуйте поверхности и детали во время моделирования

Вы обнаружите, что именование группы полигонов очень полезно для выборки или текстурирования. Итак, полезно именовать эти детали во время моделирования, а не когда модель будет завершена. Так следует делать потому, что завершенная модель будет более сложной, чем она была на ранних стадиях, и на поздней стадии будет сложнее делать различные выборки.

Именуйте детали и поверхности понятно. Когда вы сначала создаете модель, почти все это будет у вас в голове, и вы, возможно, отнесетесь к этому совету так: "А, потом я вспомню, что означает это имя". Но что, если вы загрузите модель через некоторое время или вместе с другими моделями? Вспомните ли вы, к чему относится деталь "Leg" (нога)? Чья это нога? Более подходящим именем было бы "Frank_Leg_L". Оно достаточно понятное (в данном случае L означает левую ногу).

Полигональное моделирование: термины и методики

Наконец, будьте последовательны при присваивании имен. Если вы назвали левую ногу "Frank_Leg_L", то не называйте правую ногу "Frank _R_Leg". Программное обеспечение может упорядочивать детали или поверхности по алфавиту, и будет намного проще прокручивать вниз или искать названия, если они будут расположены логически близко друг к другу. Если вы дадите имена множеству деталей, то ваши глаза будут только рады, если вы облегчите им задачу.

Чаще перемещайте камеру во время моделирования

В данном случае камера может относиться к виду моделирования. У нас у всех есть наши "хорошие стороны" - направления, с которых мы лучше всего выглядим на наших фотографиях; то же самое относится и к моделям. Но во время работы над моделью вы всегда должны перемещать ее так, чтобы сделать лучше со всех сторон, с каких только возможно. Не замыкайтесь на любимой хорошей стороне и не моделируйте только с этого направления. Чаще работайте в перспективе и используйте одновременно виды спереди, сверху и сбоку, если ваше программное обеспечение это позволяет. Постоянно вращайте виртуальную модель.

Перемещайте освещение во время моделирования

Плохая привычка - никогда не регулировать свет во время моделирования. Не используйте стандартную "фронтальную" камеру в качестве единственного источника света. Если вы поддадитесь этой привычке, то когда вы в конечном счете загрузите модель в сцену и установите освещение, можете неожиданно заметить ненужные тени или поверхности. Перемещая ваш источник или источники света во время моделирования, вы сможете наблюдать, как свет будет играть на поверхности, отсюда сможете судить, нужно ли вам как-то исправить геометрию, и т.д. Если ваш пакет для моделирования не поддерживает источники света, то периодически загружайте вашу модель в программу для тонирования и проверяйте там.

Чаще сохраняйте данные и нумеруйте сохраняемые файлы в возрастающем порядке

Это, возможно, важнее всего. Ничто не сможет восстановить потерянную работу. Программное обеспечение перестает работать, жесткие диски ломаются, файлы портятся - вот все возможные неудачи. Чтобы это предотвратить, приучайтесь сохранять данные. Не ленитесь - секундное движение пальцем может сэкономить вам день работы.

Также сохраняйте файлы в возрастающем порядке: например, "Man_01", "Man_01" и "Man_01". Это удовлетворяет соглашениям по присваиванию имен и имеет несколько целей. Вы можете поэкспериментировать во время моделирования и сохранить несколько разных версий. Если последняя версия вам не понравилась, то вы можете вернуться к предыдущей. Заодно это и форма дублирования. Она поможет вам отслеживать самую последнюю версию. Когда вы закончите моделировать, вы можете удалить или переместить ранние версии (для того чтобы избежать путаницы), а затем переименовать финальную модель. Либо вы можете создать папку "Незавершенная работа" (Work in progress), в которой будете хранить все ваши возрастающие версии, а затем переместить финальную версию в корневую директорию.

Чаще делайте резервные копии

Наряду с частым сохранением чаще делайте резервные копии ваших файлов. Доступны все виды запоминающих устройств. Дисководы для чтения/записи компакт-дисков и сами компакт-диски сейчас недороги. Многие модели без текстур могут поместиться даже на гибкий диск. Так что нет причин терять данные.

Резюме

В этой главе были рассмотрены основы моделирования и текстурирования полигонов. Как вы можете видеть, большинство программ для работы с трехмерной графикой содержат различные инструменты, которые в разных программах называются по-разному. Познакомьтесь с инструментами, которые предлагает ваше программное обеспечение. Вы можете сделать это, попрактиковавшись на простых, примитивных, объектах. Вследующих главах мы рассмотрим основы создания цифрового человека.

Глава 3

СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОГО ЧЕЛОВЕКА

Фиксирование форм

Если все ваши фотографии подготовлены, настало время заняться трехмерной графикой. Если вы используете модель из данной книги, откройте папку Reference и загрузите файл Front.jpg во фронтальный вид вашей программы-разработчика модели, а Side.jpg - в вид справа. Также вы можете загрузить файл Top.jpg в вид



Рисунок 3.1. Загрузите изображения спереди и сбоку в разработчик моделей, а затем упакуйте и отмасштабируйте их должным образом



Рисунок 3.2. Бокс головы



Рисунок 3.3. Бокс шеи, немного наклоненный вперед



Рисунок 3.4. Бокс грудной клетки

сверху. Убедитесь в том, что все изображения одинакового размера и имеют реальный масштаб. Фрэнк имеет рост 173 см. Используйте опцию сетка (grid) в вашем программном обеспечении для того, чтобы вам было удобнее масштабировать. Также важно, чтобы средняя точка вида спереди лежала как можно ближе к оси Х. Посмотрите на рисунок 3.1.

Фигуры на компакт-диске имеют формат .tiff. Преобразование их в сжатый формат jpeg сэкономит память при минимальной потере качества изображения. Модели и дополнительные файлы уже имеют формат

Перед тем как перейдем непосредственно к моделированию, мы создадим простую коробочную (box) модель, чтобы можно было работать с большим объемом, пропорциями и формами, которые являются основой хорошо разработанной модели. Хорошо спроектированные характерные детали поверхности, например особенности лица, не спасут модель с плохими пропорциями, так что сначала важно создать хорошую модель.

Это настолько простое упражнение, что вам может показаться, что не стоит тратить на него временя. Его смысл состоит в том, что вы научитесь смотреть на основные формы тела и воссоздавать их с помощью простых методов моделирования. Понимание этого поможет вам на протяжении всего дальнейшего пути.

Для начала создайте бокс (box), который будет примерно окружать форму головы. Не осуществляйте никакого редактирования отдельных вершин. Посмотрите на рисунок 3.2.

Затем мы сделаем бокс шеи. Сделайте то же самое, что вы сделали для головы; создайте бокс, который неточно приближает форму шеи. Но не оставляйте этот бокс прямым, а немного поверните его к оси Х так, чтобы он был наклонен вперед. Не страшно, если он будет пересекаться с боксом головы. Такой наклон соответствует естественному наклону нашей шеи. Он едва различим, но важен. Посмотрите на рисунок 3.3.

Двигаясь дальше, мы создаем бокс грудной клетки. Он будет приближать объем и наклон грудины. Создайте бокс и наклоните его слегка к оси X, как показано на рисунке 3.4.

Как и при любом шаге в воспроизведении цифрового человека, попытайтесь представить себе внутреннюю анатомию. Рисунок 3.5 показывает, как в объеме грудного бокса располагаются ребра.



Рисунок 3.5. Расположение ребер в объеме грудного бокса

Следующая основная часть тела - это таз. Создайте для него подходящий бокс, как показано на рисунке 3.6. Здесь определяющая анатомия для изгибов и формы - это тазовые и ягодичные мышцы, показанные на рисунке 3.7.



Рисунок 3.6. Бокс таза



Рисунок 3.7. Тазовая кость и ее бокс

Продолжая спускаться по телу, мы создаем бокс бедра. Он начинается на бедре и заканчивается примерно на колене. Его вращаем дважды: сначала вдоль оси Х, наклоняя назад, а потом вдоль оси Y, наклоняя внутрь к центральной линии, как видно на рисунке 3.8.

Если мы посмотрим на кость бедра, то сможем увидеть, как его наклон влияет на всю массу и форму бедра. Посмотрите на рисунок 3.9.



Рисунок 3.8. Бокс бедра



Рисунок 3.9. Кость бедра, и как она формирует бедро

Далее идет голень. Ее поворачиваем так же, как и бедро, но на меньший градус. Посмотрите на рисунок 3.10. Пока мы не двинулись дальше, посмотрите на большую и малую берцовые кости в голени. Посмотрите на рисунок 3.11.



Рисунок 3.10. Бокс голени



Рисунок 3.11. Большая и малая берцовые кости в голени



Рисунок 3.12. Бокс ступни



Рисунок 3.13. Так к настоящему моменту выглядит человек, составленный из боксов



Позвоночник на ит фоне фигуры и блочных форм з



Рисунок 3.15. Бокс бицепса



Рисунок 3.16. Бокс предплечья и связанные с ним кости



Рисунок 3.17. Бокс руки (ладони)

Обратите внимание на то, как кость формирует профиль ноги, особенно кожи. Бокс ступни очевиден, он показан на рисунке 3.12.

Теперь посмотрим, как к настоящему моменту выглядит бокс человека; он показан на рисунке 3.13. Обратите внимание на то, как с помощью этих наиболее важных неизменных форм мы можем почувствовать осанку и форму человека.

При просмотре профиля обратите внимание на то, как позвоночник соответствует блочным формам. Посмотрите на рисунок 3.14.

К этому моменту у вас должно появиться чувство фиксирования форм. Теперь мы поработаем над руками.

Немного поверните плечо относительно оси Х. При таком угле будет видна верхняя поверхность бицепса. Посмотрите на рисунок 3.15.

Рисунок 3.16 показывает форму бокса предплечья и его связь с локтевой и лучевой костями. На нижнюю треть руки частично влияет форма этих костей, так как они расположены близко к поверхности. Посмотрите на фотографии и на свою собственную руку, и вы увидите, насколько прямую форму имеет область запястья.

Следом идет рука. В этом упражнении бокс будет представлять всю руку вместе с пальцами. Здесь важно обратить внимание на прямоугольную форму ладони и на то, как в естественном положении она наклонена слегка вниз. Посмотрите на рисунок 3.17.

Чтобы человек, построенный из боксов, выглядел более цельным, мы добавим еще один бокс между грудной клеткой и тазом. Наклоните его так, чтобы он соответствовал брюшной стенке и спине в профиле, как показано на рисунке 3.18.

Отступите и посмотрите на человека, собранного из боксов в теневом виде. Поверните модель и "прощупайте" формы. Посмотрите на рисунок 3.19.

Обратите внимание на то, что даже в таком блочном состоянии эта модель имеет пропорциональную человеческую форму. Это первый и самый важный шаг в процессе воспроизведения человеческой формы.

Для работы вы можете загрузить опорный файл BoxMan.obj из папки model на компакт-диске, но мы рекомендуем, чтобы вы попытались выполнить это упражнение самостоятельно. Вы удивитесь, как много вы изучили при рассмотрении формы человека и ее воспроизведении самым простым способом. Возможно, что во время последующего моделирования вы даже захотите вернуться к нашему "базовому" другу.



Рисунок 3.18. Брюшной бокс



Рисунок 3.19. Завершенный человек, составленный из боксов



Рисунок 3.20. Рост среднего мужчины примерно 8 голов



Рисунок 3.21. "Героические" пропорции фигуры, рост которой 10 голов



Стандарты пропорций

Так как мы работаем с реальной моделью, о пропорциях уже не нужно заботиться. Она помогает понять, какими должны быть стандартные пропорции, так что вы можете изменить пропорции так, чтобы они соответствовали вашим нуждам.

Например, фигуры в изобразительном искусстве обычно измеряются в головах, Рост среднего мужчины составляет около восьми голов. Наша модель имеет примерно такой же размер. Посмотрите на рисунок 3.20.

А, если вы не планировали создавать среднего мужчину? Некоторые ХУДОЖНИКИ изменяют пропорции до девяти и более длин головы. Когда вы создаете классический образ сильного мужчины, такие пропорции обычно называются "героическим размером" (heroic scale). Такой размер хорошо подходит для фигур, например, супергероев. Посмотрите на рисунок 3.21. Он показывает "героически" сложенного мужчину ростом в 10 голов в сравнении со средним мужчиной.

Обратите внимание на то, что героическая фигура была увеличена не во всех местах. Ее голова осталась такого же размера, как и голова среднего мужчины.

Тем не менее вы можете изменить размер в головах, если хотите создать фигуру молодого человека. Если вы собрались создать образ ребенка, вам нужно не просто уменьшить масштаб фигуры взрослого человека. Пропорционально детская голова больше (для тела ребенка), чем голова взрослого человека (для тела взрослого человека). Посмотрите на рисунок 3.22.

Экспериментируя с нашим примером боксового человека, вы можете увидеть, что мы можем быстро подбирать пропорции для различных типов персонажей. Так как мы имеем дело с легко управляемой моделью, мы можем быстро определить ее форму в процессе моделирования.

Цельная сетка (one-piece mesh)

Наш цифровой человек становится цельной сеткой. Он не будет состоять из кусков, как пластиковая кукла или человек, состоящий из боксов из прошлого упражнения. Все вершины и полигоны цельной сетки будут соединены, за исключением некоторых избранных областей, например глазных яблок или зубов. Для того чтобы создать цельную сетку, мы начнем почти так же, как и при создании блочного человека - с простого куба. Однако вместо построения всего тела по частям мы будем выдавливать и подразделять геометрию фигуры для того, чтобы сформировать необходимую анатомию. Начать очень просто, и детали будут проясняться по мере совершенствования формы. Наш инструментарий также будет простым с основным инструментом Split Cut, или Connect в зависимости от того, как он будет называться в вашем программном обеспечении. Использование метода цельной сетки сродни высечению фигуры из блока или камня: сначала определяются общие очертания и формы, затем - второстепенные и наконец мелкие

Рисунок 3.22. Пропорции ребенка



Рисунок 3.23. Создайте куб для голов



Рисунок 3.24. Выдавите нижнюю грань для шеи

детали. Однако полигоны многое прощают в отличие от камня.

Тем не менее не убирайте далеко боксового человека; он проведет нас по следующим шагам.

Мы начнём с головы. Создайте куб, примерно охватывающий голову. Приподнимите задние вершины так, чтобы нижние ребра соответствовали черепу, как показано на рисунке 3.23.

Выберете грань в нижней части куба и выдавите ее книзу. Она будет представлять шею. Стяните вершины так, чтобы они примерно соответствовали форме реальной модели, но очевидно, что на этой стадии можно сделать так много. Посмотрите на рисунок 3.24.

Создание цифрового человека

Продолжим процесс выдавливания нижней части лица. На этот раз дойдем до грудной клетки, как показано на рисунке 3.25.

Еще одно большое выдавливание доведет новую нижнюю грань до промежности, как показано на рисунке 3.26.

Вернитесь к верхней части грудной клетки и на этот раз выберете две грани по бокам тела. Выщавите и масштабируйте их примерно до того места, где у реальной модели находятся плечи. Переместите эти новые грани ближе к затылку модели, а затем вперед. Посмотрите на рисунок 3.27.



Рисунок 3.25. Выдавите нижнюю грань до середины грудной клетки





выдавливание для рук

Рисунок 3.26. Проделайте выдавливание для туловища

Если в вашем разработчике моделей есть режим Symmetry mode, то самое время его использовать. Если нет, то работайте пока с одной половиной. Позднее мы зеркально отразим вторую половину.

Продолжая создавать руки, снова проделываем выдавливание до локтя. Это плечо. Немного поверните его относительно оси X так, чтобы передняя грань была немного наклонена назад. Рисунок 3.28.

Два следующих выдавливания простые. Одно выдавливание для предплечья и одно - для кисти. Их просто сделать, но не забудьте осмотреть геометрию со всех сторон для того, чтобы убедиться в том, что рука (плечо и предплечье) имеет должную толщину по мере постепенного сужения к кисти. Посмотрите на рисунок 3.29.



Рисунок 3.28. Выдавите плечо

Рисунок 3.29. Выдавите предплечье и кисть

Следующий шаг - разделение модели пополам с помощью большого разреза или операции Split по центральной линии. Посмотрите на рисунок 3.30.

Так будет легче создать экземпляр половины модели или, для простоты, работать просто с одной половиной модели. Также мы подготовимся к работе над ногами.

Создайте еще одну разделительную линию близко к центральной линии, которую мы только что создали, как показано на рисунке 3.31.

Теперь мы можем продолжить работу над ногами. Выберете нижнюю грань у основания бедра, но будьте внимательны, чтобы не выбрать внутреннюю грань, слишком сильно повернутую к средней линии. Выдавите ее до колена, а затем до лодыжки. Масштабируйте эти новые грани соответствующим образом так, чтобы они сужались к лодыжке, как показано на рисунке 3.32.





Рисунок 3.30. Разделите модель пополам



Рисунок 3.31. Создайте еще одну разделительную линию

Рисунок 3.32. Выдавите и сузьте форму ног

Чтобы завершить создание ноги, проделайте выдавливание до низа пятки (до стопы), а затем к кончикам пальцев ног, как показано на рисунке 3.33.

Проделайте следующую операцию: устраните (операция Eliminate) разрез по центральной линии, который проходит через тело. Если ваше программное обеспечение позволяет выбирать цепочку ребер, то вы можете проделать над ними операцию Dissolve (аннулировать) или удалить эти ребра. Также вы можете скомпоновать (combine) грани вдоль центральной линии. Проверьте и удалите любые случайные точки, которые могли после этого остаться. Какой бы метод вы не использовали, результат должен быть похожим на рисунок 3.34.

Эта средняя линия вернется через несколько шагов. А пока важно сохранять геометрическую форму возможно простой.

В конце концов мы дошли до формы туловища, но сначала для этого нам нужно создать еще несколько геометрических деталей. Сделайте отклоненный от горизонтального направления разрез, который кончается на бедре, как показано на рисунке 3.35.



Рисунок 3.33. Создаем основную форму ноги





Рисунок 3.34. Удалите ребра вдоль центральной линии

Рисунок 3.35. Добавьте горизонтальную пластину на уровне бедра

С помощью новой геометрии придайте туловищу более естественное положение и направление, обозначив изгиб спины. Это следует сделать в профильном виде (сбоку). Также нужно сузить бедра в виде спереди. Посмотрите на рисунок 3.36.

Этой геометрии нам уже почти достаточно для того, чтобы идти дальше. Самое время добавить еще. Мы можем продолжить создавать разрезы там, где нам нужно изменить форму, но есть более быстрый способ: один раз подразделите (Subdivide) модель. Так мы получим форму, с которой нам будет удобнее работать при округлении



Рисунок 3.36. Опять придаем форму телу





Рисунок 3.37. Для того, чтобы добавить геометрических деталей, один раз подразделяем модель



Рисунок 3.38. Дальнейшее придание формы и определение сетки с помощью добавленных деталей



Рисунок 3.39. Задний вид сетки



Рисунок 3.40. Добавляем геометрию головы

острых углов. Если вы работали с половиной модели или образцовой моделью, зеркально отразите другую половину для этого шага. Рисунок 3.37 показывает модель, подразделенную один раз.

Вы заметите, что наша средняя линия вернулась во время подразделения. Это хороший метод быстрого добавления геометрических деталей в форму, но вы должны использовать его разумно, так как он может слишком быстро сделать модель слишком плотной (с высокой плотностью полигонов). Вот почему мы сохраняем простую геометрию с самого начала.

Теперь, когда у нас есть эти дополнительные геометрические детали, мы можем с ними что-нибудь сделать. Рисунок 3.38 показывает всю фигуру с корректировками, например более отчетливым изгибом спины, сужением талии и шеи, обозначением икр (на ногах) и трицепсов и более четко определенной формой черепа. Ноги удлинены, но оканчиваются на пальцах ног; пальцы будут добавлены позднее. Обратите внимание на то, что мы получили лучший профиль для грудной клетки и спины и создали плечи. Также заметьте, что есть четкая нижняя граница реберной клетки. Она пригодится нам позже.

Рисунок 3.39 показывает задний вид сетки. На этом этапе вы должны уже замечать разницу между передом и задом.

Рисунок 3.40 показывает, что было сделано с геометрией лица. Добавлены линия челюсти, а также линия, проходящая через точку, которая будет лежать между глазами.

Создание цифрового человека

До этого момента мы занимались цельной сеткой. В следующих главах будет отдельно обсуждаться детальное моделирование различных основных анатомических частей (например, головы, рук ног, и туловища). А пока все эти части тела будут оставаться частью этой цельной сетки, которая выступает в качестве каркаса и эталона пропорций для того, чтобы нам не запутаться.

Резюме

В этой главе мы использовали простые боксовые модели для иллюстрации важности создания правильных пропорций еще в процессе моделирования. Мы также сделали первые шаги для создания цельной сетки. Когда мы будем делать окончательную модель, мы надстроим все детали и усовершенствования на эту цельную сетку. Эти первые шаги обманчиво просты, однако они чрезвычайно важны. Теперь мы можем сфокусировать внимание на деталях. Начнем с головы.

глава 4 МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОЛОВЫ

Совершенствование и определение формы головы

Голова человека - это, конечно же, одна из наиболее интересных деталей в плане моделирования. В ограниченном объеме головы находится много особенностей, которые делают ее уникальной. Может оказаться слож-



Рисунок 4.1. Вид головы спереди и сбоку в программе-разработчике моделей



Рисунок 4.2. Определите геометрию головы и скройте тело



Рисунок 4.3. Три горизонтальных разреза добавляют геометрию



Рисунок 4.4. Используйте новую геометрию для придания формы голове на основе сравнения с опорными изображениями

но сразу посмотреть на человеческую голову и попытатся определить, с чего начать. Чтобы помочь вам разобраться в этом вопросе, упражнения в данной книге следуют процессу сначала создания самых общих форм, а затем постепенного добавления и совершенствования деталей. Это позволяет работать с моделью, в то время как геометрия все еще будет оставаться простой до того, как вы перейдете к следующей степени детализации. Если вы полностью смоделировали отдельные детали, например глаза или рот, сначала их геометрия может ухудшиться, когда вы приладите их ко всей голове. Это неизбежно должно произойти во время процесса моделирования.

Необходимый инструментарий прост: для добавления деталей используется преимущественно разделение или соединение ребер. Для придания формы используются простые перемещения граней, ребер и вершин. Перемещение с помощью инструментов Magnet или Soft Selection подходит для плавного изменения больших поверхностей с соблюдением пропорций. Команда Smooth используется для сглаживания областей, которые стали слишком неровными или бугорчатыми.

Есть инструмент, который важнее всех этих инструментов, - это ваши навыки наблюдения. Ваша способность осматривать (и чувствовать) форму человека - самое дорогое, что у вас есть. И не забудьте держать под рукой анатомический справочник.

Если вы используете пример реальной модели из этой книги, загрузите опорные файлы HeadFnt.jpg и HeadSid.jpg из папки reference в соответствующие виды (view port) в программе для моделирования, как показано на рисунке 4.1.

Вы можете использовать изображение всей фигуры Фрэнка, но снимки крупных планов головы более детальные. Убедитесь в вашем разработчике моделей в том, что изображения имеют одинаковый масштаб и пропорции относительно снимков всего тела. Опция grip (сетка) вам в этом поможет. Также убедитесь в том, что снимки спереди и сбоку выровнены друг относительно друга.

Загрузите модель, которую вы создали в главе 3. Голова должна быть выровнена относительно опорных изображений. Выберете грани от верхней точки головы до области ключицы и назовите их "Head". Теперь вы можете скрыть геометрию всего остального тела. Так на экране будет меньше беспорядка во время работы. Посмотрите на рисунок 4.2.

Теперь мы можем заняться головой. Сделайте три горизонтальных разреза через все голову, как показано на рисунке 4.3.

Используйте новую геометрию, чтобы дополнительно придать форму голове. Например, теперь вы можете "вытянуть" нос и сделать



Рисунок 4.5. Сделайте еще одну разделительную линию

выемки для глаз. Сделайте линию губ с помощью новых вершин спереди на подбородке. Не забудьте сравнить виды головы сзади и спереди с опорными изображениями. Посмотрите на рисунок 4.4.

Сделайте еще один горизонтальный разрез, который будет проходить под носом к задней стороне головы, как показано на рисунке 4.5



Рисунок 4.6. Сделайте большой L-образный разрез вдоль головы и линии челюсти



Рисунок 4.7. Разделите треугольник и пятиугольник на четырехугольники



Рисунок 4.8. Сделайте горизонтальный разрез вдоль головы



Рисунок 4.9. Определите простую форму для того, чтобы получить основные виды головы

Теперь мы сделаем наш первый разрез неровной формы. Он пройдет от верха головы до виска вдоль линии челюсти, затем повернется и закончится под подбородком, как показано на рисунке 4.6.

Однако это даст нам нежелательную конфигурацию лица: треугольник рядом с пятиугольником, расположенные в углу челюсти. Чтобы это исправить, нам нужно переделать его в четырехугольник. Для этого разделите треугольник посередине (или разделите его ребро на две части) и соедините его с расположенными ниже центральными вершинами пятиугольника, как показано на рисунке 4.7.

Вы можете использовать такую методику повсеместно, когда рядом друг с другом оказываются треугольник и пятиугольник.

Теперь самое время создать еще пару простых разрезов: сначала горизонтальный и идущий через нос в заднюю часть головы, как показано на рисунке 4.8.

Если у вас еще нет других видов, то попробуйте работать, например, в перспективе. Создайте основные виды с боков и спереди. В этом месте так много можно сделать с ограниченной геометрией, но сейчас думайте только об основных частях и формах. Посмотрите на рисунок 4.9.

Теперь нужно добавить несколько вертикальных разрезов. Первый из них будет разделять вторую вертикальную полосу граней, расположенную в центральной части лица. Однако на этот раз разрез не будет полностью охватывать голову. Он начинаеться от области ключицы/нижней части шеи и заканчиваться в треугольнике примерно посередине лица в верхней точке головы. Почему не продолжить ее так, чтобы она охватывала голову? Как вы увидите, создание близлежащих разрезов, полностью охватывающих голову, резко увеличивает детализацию. В то время как вы будете создавать детали в нужной вам области, появится дополнительная геометрия там, где не нужно. Это приведет к усложнению модели. В таких областях, как в верхней и задней частях головы, нет необходимости в таком большом количестве деталей для определения их формы, как в других частях головы, особенно если они будут покрыты волосами. Вам не нужно ограничивать геометрию везде, но в этих местах вы можете сделать это без всяких опасений. Посмотрите на рисунок 4.10.



Рисунок 4.10. Создайте вертикальный разрез, оканчивающийся в верхней части головы



Рисунок 4.11. Используйте округлый разрез для определения деталей вокруг носа и рта



Рисунок 4.12. Преобразуйте трехи пятисторонние грани в четырехугольники



Рисунок 4.13. Улыбка показывает носогубную складку вокруг рта и носа

Начиная отсюда, мы будем добавлять детали в целях их размещения, как мы делали в предыдущем примере. Следующий пример включает в себя создание округлой секции. Она будет располагаться в области рта и носа. Начиная с кончика носа, обогните одну полосу полигонов, а затем поверните к уголку рта; затем проведите разрез горизонтально и остановитесь под губой, как показано на рисунке 4.11.

Вы можете использовать новые детали для дальнейшего определения формы носа. Вы, наверное, заметили что в нашей последней операции мы создали пару комбинаций треугольник/пятиугольник. Избавьтесь от них, как показывалось ранее. Преобразуйте неправильные области в четырехугольники и снова определите геометрию, обогнув их, как показано на рисунке 4.12.

На этой стадии мы готовим модель для будущих операций. Округлый разрез, который мы только что создали, должен соответствовать изгибам и анатомии лица, в основном области ноздрей и верхней губы. Это область, которая располагается от уголков ноздрей до уголков рта, и она наиболее заметна, когда вы улыбаетесь. Посмотрите в зеркало и улыбнитесь или посмотрите на нашу улыбающуюся модель Фрэнка на рисунке 4.13.

С возрастом эта часть кожи становится более рельефной, даже когда вы не улыбаетесь, но и у молодых, и у старых она проявляется одинаково при таких выражениях лица, как, например улыбка. Так как все делают такое выражение лица, важно создать геометрию, которая будет за него отвечать, и вам нужно задуматься над созданием промежуточный выражений для вашего образа.

Опять посмотрите на вид спереди нашей модели (посмотрите на рисунок 4.14). Сейчас вы видите носогубную линию? Измените геометрию так, чтобы она соответствовала этой форме. Она не должна идеально соответствовать этой линии на данном этапе. Деталь, которая по-



Рисунок 4.14. Сформируйте геометрию так, чтобы она соответствовала линии носогубной складки



Рисунок 4.15. Добавьте еще один разрез вдоль верхней губы

явится позже, определит эту геометрию более точно.

Добавьте еще один разрез вдоль области верхней губы, но закончите его в треугольнике, как показано на рисунке 4.15.

Однако, как вы увидите, этот треугольник не останется там надолго.

Теперь добавьте вертикальный разрез вдоль передней части лица, который будет оканчиваться на треугольнике, который мы создали несколько шагов назад. Позднее мы изменим эту нежелательную конфигурацию треугольников. Но пока она нас устраивает. Посмотрите на рисунок 4.16.



Рисунок 4.16. Создайте вертикальный разрез, который будет оканчиваться в верхней части головы

Мы добавим еще один округлый разрез вокруг рта и носа, как показано на рисунке 4.17.

Продолжаем округлое разбиение граней вокруг рта. Сделайте еще два разреза, как показано на рисунке 4.18. Когда вы создадите новую геометрию, продолжайте моделирование с ее помощью. В данном случае переместите вершины так, чтобы они начинали формировать очертания губ.

Разбейте пятистороннюю грань, которую мы создали в предыдущем шаге, поместив на ней разрез, как показано на рисунке 4.19.



Рисунок 4.17. Создайте округлый разрез вокруг рта и носа



Рисунок 4.18. Создайте еще два круговых разреза вокруг рта



Рисунок 4.19. Разбейте пятистороннюю грань

Проведите разрез вокруг еще одного соседнего кольца граней в носогубном круге, которое проходит через нижнюю часть подбородка. Посмотрите на рисунок 4.20.

Затем сделайте два коротких разреза от уголка рта, как показано на рисунке 4.21. Дополнительные грани помогут создать здесь более узкий уголок губ. Также обратите внимание на то, как мы преобразовали о ин такой треугольник в четырехугольник.

Перейдите к области глаз и создайте длинный горизонтальный разрез, начинающийся от переносицы и заканчивающийся в треугольнике у задней части головы, как показано на рисунке 4.22.



Рисунок 4.20. Проведите еще один разрез вокруг близлежащего кольца граней в носогубном круге



Рисунок 4.21. Создайте два коротких разреза от уголка рта



Рисунок 4.22. Создайте длинный горизонтальный разрез от переносицы

Теперь мы создадим одну из тех L-образных или угловых разрезов, которые проходят от передней части подбородка вдоль линии челюсти и далее по голове, пока он не достигнет треугольника, который мы создали ранее. Разделив треугольник этим разрезом, мы получим нужный четырехугольник. Посмотрите на рисунок 4.23.

Теперь мы создадим разрез, который будет иметь пару изгибов. Однако, когда мы это проделаем, мы получим комбинацию из трех- и пятисторонней граней, от которой вам нужно избавиться так, как было показано ранее в этой главе. Этот разрез будет начинаться на треугольнике, созданном на рисунке 4.22 у задней части головы, идти до переносицы, затем вниз в область ноздрей и будет заканчиваться под носом. Посмотрите на рисунок 4.24.

Теперь определим область глаз. Создайте разрез, как показано на рисунке 4.25. Сделайте так, чтобы он был изогнутым, когда будете рисовать под глазной впадиной. Вы можете видеть эту тонкость на лице Фрэнка.



Рисунок 4.23. Создайте разрез, Рисунок 4.24. Создайте длинный разрез с двумя поворотами который будет идти вдоль линии челюсти в верхнюю часть головы

Рисунок 4.25. Создайте разрез, который будет определять область глаза

Проведите разрез из-под носа так, чтобы на конце он образовывал треугольник на лбу, как показано на рисунке 4.26.

Как и в случае с областью рта, глаза получатся лучше всего, если моделировать их радиальным способом. Создайте два радиальных разреза во впадине, как показано на рисунке 4.27.

Отрегулируйте эту геометрию так, чтобы она наилучшим образом соответствовала очертанию века. Посмотрите на рисунок 4.28



Рисунок 4.26. Создайте разрез, идущий из-под носа ко лбу



Рисунок 4.27. Добавьте радиальные разрезы вокруг глаз



Рисунок 4.25. Создайте разрез, который будет определять область глаза

Теперь самое лучшее время для того, чтобы сделать пару заменителей глазных яблок. Они помогут нам при создании формы век. Позднее в этой главе мы создадим более реалистичную пару глаз.

Форма глаз - это, очевидно, ничто иное, как сфера, а поэтому создайте одну сферу с 24 сторонами и 12 сегментами. Она должна располагаться одинаково пропорционально относительно всех осей, а полюс (область, где сходятся грани) должен быть направлен вперед. Средний человеческий глаз имеет диаметр 24 мм, поэтому измените размер вашей сферы с помощью функции Grid вашего программного обеспечения. Назовите эту поверхность-"Еуе"; она должна быть освещенной и яркой. Дополнительная геометрия на задней стороне глаза никогда не будет видна, поэтому удалите ее. Посмотрите на рисунок 4.29.

Для быстрого создания особенностей поверхности можно использовать такие доступные геометрические элементы, как радужную оболочку и зрачок. Используйте изображение реальной модели для того, чтобы подобрать нужный размер радужной оболочки. Посмотрите на рисунок 4.30.





Рисунок 4.29. Начинаем создавать замену глазного яблока

Рисунок 4.30. Замена глаза

Придайте форму веку так, чтобы оно лучше всего соответствовало глазному яблоку. Не забывайте посмотреть со всех сторон. Посмотрите на рисунок 4.31.

Нам все еще нужна дополнительная геометрия вокруг глазной области для того, чтобы определить веки. Создайте еще один круговой разрез вокруг глазной впадины, как показано на рисунке 4.32. Он поможет получить более хорошую впадинку между верхним веком и костью черепа.

Теперь мы уделим немного внимания шее. Для нее нужно также создать геометрию, чтобы мы могли выполнять дальнейшее моделирование. Для начала создадим три горизонтальных разреза вдоль шеи, похожие на те, которые изображены на рисунке 4.33.



Рисунок 4.32. Создайте круговой разрез, который поможет определить веки

Рисунок 4.33. Добавьте горизонтальные разрезы вдоль шеи

Когда у вас есть дополнительная геометрия, подгоните ее под реальную модель.

Мы создали основную форму шеи, но текущая конфигурация граней не оптимально передает некоторые формы мускулов. Наиболее выступающая мышца, которую воспроизводят художники - это мышца sternocleidomasoid. Эта мышца прикрепляется к черепу за ушами. Затем она тянется вниз к шее и в двух местах крепится к ключице: главная часть крепится к грудине, а более плоская и, как следствие, менее видимая часть - к ключице. Когда вы смотрите на голову человека, эти мышцы образуют символ V.

Вместо того чтобы попытаться улучшить геометрию шеи, которую мы имеем с нашими формами сейчас, мы изменим эти формы так, чтобы они соответствовали естественной форме мышцы stemocleidomasoid.

Есть несколько способов изменить грани, не прикладывая много усилий. Если ваша программа поддерживает функцию Spin (вращение) или Rotate Faces (по вернуть грани), то, очевидно, будет проще всего использовать ее. Эта функция берет две грани и вращает их, сохраняя одно и то же число граней. Другой метод -удалить эти грани, а затем создать такую конфигурацию, какую вам нужно. Еще один метод - скомбинировать или слить грани в одну грань, а затем разбить эту грань на новую конфигурацию граней. Выберете метод, который подходит вам больше всего. Имеет значение окончательная конфигурация граней.

Для начала измените две грани в углу челюсти, как показано на рисунке 4.35.

Проделайте эту же операцию со следующим набором из двух граней справа за линией челюсти, как показано на рисунке 4.36.



Рисунок 4.34. Мышца stemocleidomasoid



Рисунок 4.35. Измените две грани в углу челюсти



Рисунок 4.36. Измените следующие две грани за линией челюсти

Удалите грань, как показано на рисунке 4.37.

Затем объедините две свободные точки для того, чтобы закрыть дыру. Посмотрите на рисунок 4.38. Создайте вертикальный разрез до уровня глаза так, чтобы он заканчивался в треугольнике как показано на рисунке 4.39.



Рисунок 4.37. Удалите эту грань



Рисунок 4.38. Соедините две свободные точки для того, чтобы закрыть дыру



Рисунок 4.39. Создайте длинный вертикальный разрез

Для того чтобы получить достаточно геометрии для работы с шеей нам нужно сделать еще два разреза: один горизонтальный через шею, а другой будет идти из-под подбородка вдоль боковой стороны лица и по лбу. По-



Рисунок 4.40. Еще два разреза создадут дополнительную геометрию, с которой мы будем работать



Рисунок 4.43. Выберете грани для внутренней части глаза



Рисунок 4.44. Проделайте выдавливание для внутренней части



Рисунок 4.45. Вдавите и уменьшите грани внутренней стенки глазной впадины





Рисунок 4.41. Поверните еще две грани

Рисунок 4.42. Поверните две грани у основания шеи

смотрите на рисунок 4.40.

Поверните или измените две грани на шее так, чтобы они выглядели, как на рисунке 4.42.

Теперь мы оставим шею и вернемся к области глаз. На этой стадии создадим впадину для внутренней части глаза (которая будет внутри черепа). Для начала выберете восемь граней, которые составляют эту область, как показано на рисунке 4.43.

Мы проде́лаем три выдавливания по оси Z для того, чтобы создать эту впадинку. Первая будет сделана почти сразу за краем века, вторая - сразу за ней, а третья будет доведена глубже внутрь головы, как показано на рисунке 4.44.

Восемь исходных граней можно вдавить внутрь головы и уменьшить их. Глазное яблоко зафиксирует эту геометрию. Фактически вы даже можете удалить эти восемь граней в задней стенке глазной впадины либо стянуть их в одну точку. Измените размер второй полосы граней так, чтобы они исчезли за верхним и нижним веками. Так веко будет более явным. Посмотрите на рисунок 4.45.



Рисунок 4.46. Создайте новую полоску граней, которая будет тянуться от кончика носа и за vxo

Продолжим придавать форму и моделировать веки, используя заменитель глаза, который мы создали ранее. Это хороший способ сравнить то, что вы сделали с моделью, с изображениями реальной модели.

Голове все еще необходима дополнительная геометрия, с помощью которой мы сможем осуществлять дальнейшее моделирование. Спуститесь ниже по лицу и проведите новый разрез от кончика носа и за ухо так, чтобы он заканчивался в треугольнике, как показано на рисунке 4.46.

Следующий разрез будет вертикальным. Начните у основания шеи на расстоянии двух полос от центральной линии. Продолжите разрез вверх по шее и через подбородок, губы и нос. Просмотрите на рисунок 4.47.

Здесь начинается самая коварная часть. Этот разрез будет идти к кончику носа, далее будет огибать края ноздрей и затем возвращаться обратно к центральной линии лица. Посмотрите на рисунок 4.48.



Рисунок 4.47. Создайте вертикальный разрез, идущий по нижней части лица



Рисунок 4.48. Разрез, огибающий ноздри

Этот петлевой узел добавил нам геометрическую конфигурацию граней, которая, как правило, нежелательна. Сделав разрез грани для того, чтобы изменить направление хода краев, мы создали пятистороннюю грань рядом с трехсторонней. Рисунок 4.49 показывает такой пример на простой поверхности сетки.

Большинство процедур подразделения могут работать с такой конфигурацией, но посмотрите, что происходит с гранями, когда вы осуществляете подразделение (посмотрите на рисунок 4.49). Угол из пяти- и трехсторонней граней был подразделен в комбинацию, с которой будет трудно работать.

На такой плоской панели результат может быть незаметен на гладкой затемненной модели. Но на контурах более сложных поверхностей, например человеческом лице, такая конфигурация может привести к появлению затененных ложных изображений и сжатию поверхности, особенно если это область, которая будет изгибаться во время анимации.



Рисунок 4.49. Отрезание угла у грани создает пятистороннюю грань рядом с трехсторонней



Рисунок 4.50. Пяти- и трехсторонняя грани были подразделены в комбинацию, с которой будет трудно работать
Самый быстрый способ устранить нежелательную комбинацию - это разделить пятистороннюю грань на две грани, таким образом преобразовав ее в два четырехугольника, а треугольник - в один четырехугольник. Посмотрите на рисунок 4.51.

Подразделите эту комбинацию и обратите внимание на рисунке 4.52 на то, насколько более правильной стала комбинация граней.



Рисунок 4.51. Разделите пяти- и трехстороннюю грани для того, чтобы сделать четырехугольники



Рисунок 4.52. Конфигурация подразделяется очень правильно

Этот урок состоит в том, что как можно больше граней должны иметь четырехугольную форму.

Применяя этот урок к нашей модели, разделите комбинацию из пяти- и трехсторонней граней, которая располагается в углах ноздрей как показано на рисунке 4.53.

Такое органичное моделирование требует от вас, чтобы вы думали и планировали на нескольких разных стадиях. Наиболее очевидная центральная точка - это сходство или окончательный внешний вид персонажа. Однако под поверхностью скрываются полигоны, которые вам нужно представить в наиболее эффективном виде, чтобы вы могли определить вторичные формы персонажа. Это нужно делать не бессистемно. Еще нужно подумать о том как формы будут изгибаться при анимации. Плавность и направление полигонов - важные аспекты, которые нужно рассматривать, когда вы создаете промежуточные формы для синхронизации губ и выражений лица. Преобразование граней так, чтобы они соответствовали всем нуждам, - это постоянный процесс.

Теперь мы изменим некоторые грани лица нашего персонажа. Перейдите в область щеки под глазом. Поверните (spin), перестройте или транспонируйте (flip) направление двух граней, показанных на рисунке 4.54.

Затем разверните две грани, расположенные немного выше, как показано на рисунке 4.55.



Рисунок 4.53. Разделите комбинацию из пяти и трехсторонней граней



Рисунок 4.54. Измените направление этих двух граней



Рисунок 4.55. Поверните еще две грани

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОЛОВЫ



Рисунок 4.56. Создайте еще две грани с помощью разрезов



Рисунок 4.58. Удалите эту поверхность



Рисунок 4.57. Создайте еще две грани



Рисунок 4.59. Соедините две точки для того, чтобы закрыть дыру, появившуюся в результате удаления грани

Поверните еще две грани, как показано на рисунке 4.56.

Наконец поверните еще две грани, расположенные ниже граней повернутых последний раз как показано на рисунке 4.57.

Теперь все выгладит довольно неплохо. Мы можем привести в порядок нижнюю область щеки, удалив грань, как показано на рисунке 4.58. Эта грань не вызывала никаких проблем, но она и не привносила ничего полезного в геометрию. На модели будут области, в которых вы можете безо всяких опасений удалять грани в том или ином месте. Как правило, они имеют ромбовидную форму. Проверьте, исчезнут ли эти грани, удалив их и затем, объединив оставшиеся точки для того, чтобы закрыть дыру. Если для того чтобы закрыть дыру нужно слишком сильно растягивать окружающую геометрию, верните эту грань на место (или нажмите кнопку undo -отмена).

Наконец соедините две точки для того, чтобы закрыть дыру. Посмотрите на рисунок 4.59.

Теперь обратите внимание на центральную часть головы. Создайте новый вертикальный разрез, идущий из центральной точки в задней части головы по лбу, через нос и заканчивающийся на подбородке, как показано на рисунке 4.60. Он поможет нам доопределить форму, особенно верхнюю губу.

Теперь мы перейдем к некоторым тонким деталям лица, например ноздрям. Для начала выберете и вставьте четыре грани в нижней части носа, как показано на рисунке 4.61. Вы можете выполнить эту же операцию, разделив грани в этой структуре.

Дважды вдавите их внутрь носа. Уделите немного времени приданию формы носу и ноздрям как показано на рисунке 4.62.



Рисунок 4.60. Создайте еще один вертикальный разрез который будет проходить посередине головы



Рисунок 4.61. Вставьте грани для ноздрей



Рисунок 4.62. Вдавите грани внутрь носа для того чтобы сделать ноздри



Рисунок 4.63. Осмотрите модель с разных сторон для того чтобы проверить такие детали как нос и носогубную складку



Рисунок 4.64. Создайте разрез вокруг губ для того чтобы получить кольцо новых граней

Во время процесса моделирования важно осматривать подразделенную версию нашей модели. Уделите некоторое время осмотру головы и таких отдельных деталей, как, например нос, с различных направлений для того, чтобы выяснить, выглядят ли они естественно и соответствуют ли они реальной модели. Как свет играет на поверхности модели? Это можно наблюдать, изменяя условия освещения. Имеют ли место резкие тени и складки? Обычно приходится переделывать носогубную складку. Пока объект не очень, старый эта складка не будет слишком глубокой. С другой стороны, даже молодые люди имеют эту складку. Она может быть незаметна на безразличном лице, но в той или иной степени и в любом возрасте будет проявляться в различных выражениях лица, например в улыбке. Еще тонкая черта области носа, которую имеют большинство людей, - это то, что ноздри располагаются выше, чем нижняя точка перегородки. Посмотрите на рисунок 4.63.

Рисунок 4.64 показывает еще один разрез вокруг губ. Обратите внимание на то, что только что созданные грани, которые являются результатом операции разделения (split), расположены близко к краю губ. Из свойств подразделения полигонов вытекает, что близко расположенные друг к другу грани позволяют создавать более острые края или складки.

Верхняя губа, в частности, должна иметь более острый выступ вдоль края, чем нижняя.

Вы, наверное, заметили что у Фрэнка еще нет ушей. Скоро мы их прикрепим, но сначала нужно подготовить место, куда они будут прикреплены. Это довольно просто. Создайте разрез, аналогичный тому, который изображен на рисунке 4.65. Он устранит два треугольника в этом месте и создаст комбинацию из пяти- и трехсторонней граней, от которых мы скоро избавимся.

Чтобы избавиться от пары из пяти- и трехсторонней граней, создайте разрез, как показано на рисунке 4.66. Теперь переместите вершины, для того чтобы сделать комбинацию граней более округлой, как показано на рисунке 4.67.



Рисунок 4.65. Подготовьте место для уха





Рисунок 4.66. Избавьтесь от комбинации из пяти- и трехсторонней граней

Рисунок 4.67. Скомпонуйте грани при подготовке места для уха

Ухо

Эта маленькая конструкция из хрящей, покрытых кожей, - одна из наиболее трудных в плане моделирования деталей в трехмерной графике. Кажущееся простым на первый взгляд ухо достаточно сложное из-за своих извилистых форм. Более того, при прикреплении уха все нужно планировать заранее.

Как и в случае с любым проектом моделирования ухо помогает разобраться и понять формы, которые вы хотите воссоздать. Поэтому потратьте некоторое время на то, чтобы осмотреть уши (ваши, уши других людей или тех реальных моделей, которые показаны на изображениях в папке reference прилагаемого к этой книге компакт-диска). Почувствуйте формы уха со всех сторон.

Для уха мы создадим плоский шаблон с отображенной большей частью геометрии, а затем придадим ему естественную форму. Можно было бы начать с куба и добавлять к нему детали, но, учитывая сложность уха, вы бы скоро почувствовали себя загнанным в угол. Метод шаблона позволяет тратить достаточно времени и проектировать конкретные детали тщательно, до того как модель станет слишком сложной.

Если вы работаете с вашими фотографиями или фотографиями модели, используйте вид сбоку и захватите в кадр ухо. Еще лучше будет иметь отдельные снимки близких планов уха. Они позволят работать с более высоким разрешением и детализацией. Посмотрите на рисунок 4.68.

Метод шаблона включает в себя вычерчивание тех мест, где будут находиться грани формы. Изначально они идут вдоль одной оси. Рисунок 4.69 иллюстрирует шаблон, созданный для уха. Вы можете скопировать этот шаблон или загрузить файл EarTemp.obj из папки models на компакт-диске.



Рисунок 4.68. Крупный план уха

Рисунок 4.69. Шаблон уха

Вам может показаться, что в нем все еще неразбериха из полигонов. Поэтому нужно потратить время на то, чтобы попытаться понять формы, которые вы воссоздаете. Рисунок 4.70 показывает ухо, разбитое для ясности на различные цвета. Нет необходимости знать анатомические термины для каждой части уха (да и для этих форм тоже есть термины), пока вы видите эти формы, когда смотрите на ухо.

Уши не плоские, поэтому мы придадим нашему уху некоторую вогнутость. Вдавите группу граней уха. Не делайте слишком сильное выдавливание. Удалите грани на задней стороне уха, за исключением ободка. Посмотрите на рисунок 4.71.



Рисунок 4.70. Ухо, разбитое на различные цвета для того чтобы, было более четко видно формы



Рисунок 4.71. Вдавите грани уха

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОЛОВЫ

Создайте углубления для внутренних форм, вдавив грани внутрь уха. Есть несколько ступеней, на которых нужно сконцентрироваться на пути от ободка и вниз к ушному каналу. Обратите внимание на то, как внешний ободок заворачивается внутри уха. Посмотрите на рисунок 4.72.

Продолжаем совершенствовать формы. Теперь придайте всей форме уха небольшой изгиб. Этот изгиб будет разным у различных людей, но ухо никогда не бывает плоским. Посмотрите на рисунок 4.73.



Рисунок 4.72. Придайте небольшую глубину формам уха

Рисунок 4.74. Местоположение уха



Рисунок 4.73. Придайте форме уха изгиб



Рисунок. 4.75 а Удалите грани уха при подготовке его присоединения к голове



Рисунок. 4.75 б Новые грани созданные в задней части уха

Переместите ухо к голове. Убедитесь в том, что вы его немного вывернули. Удалите восемь граней на голове для того, чтобы сделать отверстие, к которому мы будем прикреплять ухо, как показано на рисунке 4.74. Подберите возможно лучшее положение, пока геометрия еще не привязана к уху.

Нам нужно будет удалить некоторые передние грани уха для того, чтобы можно было прикрепить его. Посмотрите на рисунок 4.75а.

Для того чтобы создать заднюю поверхность уха, создайте новое частичное кольцо граней, используя существующую геометрию. Если ваше программное обеспечение позволяет вам выдавить новые грани из точек или ребер, то это было бы подходящим решением. В противном случае придется создавать новые грани по одной за раз. Рисунок 4.75б показывает новые грани, созданные в задней части уха.

Прикрепление уха к голове включает в себя комбинацию связывания и создания нескольких новых граней. Этот процесс визуально может быстро сбить с толку, поэтому скройте как можно больше ненужных геометрических деталей. Связывание будет большей частью осуществляться спереди. Создание новых граней необходимо для задней части за ухом. Любая из вершин уха может быть не выровнена относительно соответствующих точек головы, но вы можете связать ("tie") их с помощью ромбовидного четырехугольника. Этот тип граней проиллюстрирован на рисунке 4.76. Они могут иметь не очень красивый внешний вид, но так как они расположены в невидимой области и не будут анимироваться, то все нормально. Рисунок 4.76 показывает, как ухо было прикреплено с помощью только что созданных граней и отмеченных связанных областей.

Рисунок 4.77 показывает подразделенную голову с прикрепленным ухом. Ухо оказалось сложным, но теперь, когда оно создано, все остальное будет намного проще. Плохо спроектированное ухо может затмить достоинства остальных удачных деталей модели. Дополнительный выигрыш от этого шага состоит в том, что теперь у вас будет модель уха, которую вы сможете повторно использовать с любыми головами, которые вы будете создавать в будущем.



Рисунок. 4.76. Прикрепленное ухо



Рисунок 4.77. Подразделенная голова с прикрепленным ухом

Совершенствование головы

Теперь переместимся к области бровей. Создайте разрез, который преобразует этот треугольник над бровью в четырехугольник и будет оканчиваться треугольником у виска как показано на рисунке 4.78. Он поможет нам сформировать дугу брови.

Добавьте еще одну полоску граней на лбу, но так, чтобы она оканчивалась на боковой поверхности головы, а не сзади, как показано на рисунке 4.79.

Спуститесь к области рта. Хотя грань в углу носогубной складки, как показано на рисунке 4.80, четырехугольная, она не помогает нам оптимально определять линию этой области, так как ее край разделен. Это может вызвать проблемы затемнения рианимировании лица.



Рисунок 4.78. Добавьте детализацию брови



Рисунок 4.79. Добавьте еще одну полосу граней на лбу



Рисунок 4.80. Эта грань, хотя и является квадратом, не способствует оптимальному определению формы

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОЛОВЫ

Поэтому мы переделаем ее. Для этого создайте новый разрез, идущий из угла четырехугольника за ухо, как показано на рисунке 4.81.

Объедините четырехугольник и треугольник в этом месте в одну грань. Посмотрите на рисунок 4.82.

Так мы создадим пятистороннюю грань, от которой теперь избавимся посредством разделения. Теперь продолжите разрез по щеке так, чтобы он заканчивался в том же месте за ухом, как показано на рисунке 4.83 а.



Рисунок 4.81. Создайте разрез, идущий из угла квадрата за ухо



Рисунок 4.82. Объедините четырехугольник и треугольник в этом месте в одну грань



Рисунок. 4.83 б Череп и зубы влияют на форму рта

DALT

Рисунок. 4.83 а Продолжите разрез по щеке и закончите его за ухом

Рот

Часто встречающаяся ошибка при моделировании рта: рот делают в виде прямых разрезов на лице. Вспомните анатомию рта и близлежащей области, а именно черепа и зубов. Посмотрите на рисунок 4.83.6.

Для того чтобы разбить основные формы на простые части, представьте цилиндр на месте рта так, чтобы губы соответствовали его контуру. Посмотрите на рисунок 4.83с.

Если этот персонаж не будет молчать или его рот не будет всегда закрыт, нам нужно будет предпринять еще несколько шагов. Первый шаг - разделить то место, где соединяются его верхняя и нижняя губы. Разъедините



Рисунок 4.84. Создайте пространство для внутренности рта (для ясности остальная геометрия лица скрыта)



Рисунок 4.85. Создайте большой полигон в пространстве, созданном между губами

ся его верхняя и нижняя гуоы. Разъедините (un-weld) или разомкните (disconnect) восемь граней там, где соприкасаются губы, и создайте там свободное пространство. При необходимости снова соедините некоторые вершины, которые могли быть разъединены во время этого процесса. Посмотрите на рисунок 4.84.

В зависимости от вашего программного обеспечения для моделирования у вас будут различные возможности для создания внутренности рта. Одной из этих возможностей может быть метод создания большого полигона в пространстве, созданном в предыдущем шаге. Соберите точки в этом пространстве для того, чтобы создать полигон. Посмотрите на рисунок 4.85.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОЛОВЫ

Не беспокойтесь о том, что он оказался большой неуклюжей гранью; мы разделим или удалим ее позднее. Мы собираемся использовать ее для выдавливания, для того чтобы создать внутреннюю полость рта. Начните с пары выдавливаний, чтобы придать толщину нижней губе. Посмотрите на рисунок 4.86.

Проделайте еще одно выдавливание. На этот раз увеличьте выдавленную грань вдоль оси Ү. Она будет началом полости рта. Посмотрите на рисунок 4.87.

Теперь нужно сделать еще четыре или пять выдавливаний внутри рта и горла. Избавьтесь от этого большого полигона, получившегося в результате выдавливания, либо разбив грани на более маленькие четырехугольники и треугольники, либо удалив их все. Если вы хотите удалить их, убедитесь в том, что они достаточно глубоко в горле, так что дыра не будет видна, когда персонаж будет открывать свой рот. Рисунок 4.88 показывает выдавленные внутреннюю полость рта и горло.



Рисунок 4.86. Проделайте пару выдавливаний для того, чтобы придать толщину нижней губе



Рисунок 4.87. Проделайте еще одно выдавливание и увеличьте грань



Рисунок 4.88. Выдавленные внутренняя полость рта и горло

Внутри рта

Если вы дошли до этого места в моделировании головы, то вам понадобится какая-нибудь геометрия для того, чтобы добавить ее в рот: логично выбрать зубы, десна и язык.

Как и в случае с любой другой частью человеческой фигуры, полезно изучить формы, которые вы собираетесь



Рисунок 4.89. Фотография зубов реальной модели



Рисунок 4.90. Создайте бокс размером три деления по оси Y, два по оси X и два по оси Z

воссоздать. Книги по анатомии и фотографии вашей реальной модели помогут вам в этом. Если ваша реальная модель имеет особый прикус, сфотографируйте его. Посмотрите на рисунок 4.89.

Зубы могут быть разбиты на три категории: резцы (плоские зубы в передней части рта), клыки (заостренные) и коренные (короткие квадратные расположенные по краям). Вы можете смоделировать один из них и воспроизвести с некоторыми изменениями остальные зубы.

Начните с резцов и создайте бокс размером три деления по оси Y, два по оси X и два по оси Z, как показано на рисунке 4.90. Назовите эту поверхность "teeth" (зубы). Измените его геометрию так, чтобы заостренный край был узким и сужался к корню, как показано на рисунке 4.91. Рисунок 4.92 показывает дальнейшее придание формы геометрии резца. Рисунок 4.93 изображает подразделенный резец.



Рисунок 4.91. Придайте форму резцу



Рисунок 4.92. Придайте форму геометрии зуба



Рисунок 4.93. Подразделенный резец

Клык создается почти таким же способом. Сначала создайте бокс размером 3 деления по оси У и два сегмента по оси X, как показано на рисунке 4.94.

Придайте форму этому зубу, но сделайте его более заостренным на конце, чем резец. Посмотрите на рисунок 4.95. Придайте клыку дополнительную заостренность, выдавив четыре грани на конце. Придайте ему такую форму, чтобы он соответствовал реальному зубу, как показано на рисунке 4.96.

Рисунок 4.97 изображает подразделенный клык.



Рисунок 4.94. Начинаем создавать клык



Рисунок 4.95. Придайте форму клыку



Рисунок 4.96. Придайте клыку дополнительную заостренность, выдавив четыре грани на конце



Рисунок 4.97. Подразделенный клык

К этому моменту вы должны понять, как создавать зубы. Рисунок 4.98 показывает основную форму коренного зуба. Вы можете увидеть основное отличие между ним и другими зубами в верхней части, где есть вставка из граней. Она



Рисунок 4.98. Основная геометрия коренного зуба



Рисунок 4.99. Подразделенный коренной зуб

поможет создать желобок и зубец, которые имеют коренные зубы.

Теперь эта геометрия может быть воплощена в форму. На рисунке 4.99 изображен подразделенный коренной зуб.



Рисунок 4.100. Зубы в черепе



Рисунок 4.101. Общее расположение зубов



Рисунок 4.102. Начните проектирование десен с создания бокса с восемью сегментами



Рисунок 4.103. Согните бокс в форме подковы



Рисунок 4.104. Наклоните десна и придайте им форму



Рисунок 4.105. Создайте новые разрезы между существующими гранями



Рисунок 4.106. Продолжаем создавать разрезы между существующими гранями

Мы можем заполнить рот этими тремя основными типами зубов. Перейдите к вашим фотографиям и изображениям черепа, к областям, которые нельзя увидеть на реальных фотографиях. Посмотрите на рисунок 4.100.

Вот некоторые основные указания для расстановки зубов (рисунок 4.101):

◆ большая часть верхних зубов больше по размеру, чем нижние; это заметно только по передним резцам. Заметьте, насколько верхние резцы шире, чем нижние;

• верхние зубы выдвинуты немного вперед относительно нижних.

Конечно, существует множество вариантов в зависимости от конкретного человека. Положение зубов может добавлять много особенностей персонажу. Пока вы не планируете получить полностью анимированный результат во рту персонажа, нет необходимости вдаваться слишком подробно в геометрию зубов. Того, что мы здесь сделали, будет в большинстве случаев достаточно.

У нас есть зубы. Теперь нам нужно что-то, во что мы сможем их вставить. Десна будет в самый раз. Начните проектирование десен с создания бокса с восемью сегментами, как показано на рисунке 4.102.

Согните бокс в форме подковы. Если ваш разработчик моделей не имеет команды Bend (согнуть), то выберете сегменты геометрии и поворачивайте их, пока не будет достигнута нужная форма. Посмотрите на рисунок 4.103.

Затем наклоните десна и придайте им форму. Если вам это поможет, используйте зубы, которые мы смоделировали ранее. Посмотрите на рисунок 4.104.

Нам понадобится больше геометрии для дальнейшего моделирования. Создайте новые разрезы между существующими гранями, как показано на рисунке 4.105 (здесь объект gum (десна) разрезан пополам).

Продолжим создавать разрезы того же характера. Они создадут вершины, которые вы сможете вставить между зубами, и они будут эмитировать плотную посадку зубов в деснах. Посмотрите на рисунок 4.106.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОЛОВЫ



Рисунок 4.107. Вершины вытянутые для создания выемок для зубов



Рисунок 4.108. Добавьте два горизонтальных разреза, которые помогут удержать форму десен, когда модель будет подразделяться



Рисунок 4.109. Окончательные зубы и десна



Рисунок 4.111. Чтобы начать проектирования языка, создайте плоский сегментированный бокс



Рисунок 4.110. Удалите невидимые грани десен



Рисунок 4.112. Втяните углы



Рисунок 4.113. Добавьте новые грани сверху и снизу



Рисунок 4.115. Придайте форму языку



Рисунок 4.114. Получите две новые полосы граней, сделав разрезы у центра



Рисунок 4.116. Окончательная форма языка

Рисунок 4.107 показывает вытянутые вершины для создания выемок для зубов.

Теперь мы хотим добавить геометрию для того, чтобы удержать форму, когда мы будем осуществлять ее подразделение. Мы можем сделать это, добавив два горизонтальных разреза: один по верхнему краю десен, второй вдоль нижней части около зубов. Посмотрите на рисунок 4.108.

Нижние десна можно создать таким же способом. Фактически, вы можете переделать верхние десна в нижние, перевернув их и переместив вершины. Рисунок 4.109 показывает окончательные десна и зубы.

Так как десны будут скрыты во рту, вы можете без всяких опасений удалить верхнюю полоску полигонов. Их удаление укоротит ряд граней в окончательной подразделенной модели. Вам следует удалить невидимые грани везде, где это возможно. Одна или две дополнительные грани могут не иметь большого значения в том или ином месте, но они могут иметь смысл для всей модели. Также вы можете удалить грани на той части зубов, которые скрыты деснами. Посмотрите на рисунок 4.110.

Если наш персонаж будет открывать свой рот и говорить, то имеет смысл дать

ему язык. К счастью, это очень просто. Создайте плоский сегментированный бокс,

как показано на рисунке 4.111.

Втяните углы, как показано на рисунке 4.112.

Добавьте новые грани сверху и снизу, которые помогут удержать форму языка во время подразделения, как показано на рисунке 4.113.

Затем создайте разрезы (получим две новые полоски граней) у центра, как показано на рисунке 4.114.

У нас достаточно геометрии, но теперь нам нужно вдохнуть в эту планку немного жизни. Слегка изогните кончик. Углубите центральные точки на верхней поверхности и еще сильнее оттяните их на нижней, как показано на рисунке 4.115.

Подразделите язык и посмотрите на результат, показанный на рисунке 4.116.

Теперь, когда у вас есть детали внутренней полости рта, вам нужно установить их внутрь



Рисунок 4.117. Зубы и десна, установленные во рту

головы. Помните, что зубы не будут простираться до самых краев щек, поэтому не делайте зубы слишком широкими. Рисунок 4.117 показывает зубы и десна и их расположение внутри рта.

Глаза

Ранее мы создали простую форму глаза для того, чтобы смоделировать веки. Для этой цели она нас устраивала, но, скорее всего, вы захотите поместить на вашу модель более реалистичные глаза. Это будет включать в себя несколько дополнительных шагов, но результат будет поразительно отличаться и оправдает потраченное время.

Мы постараемся создать более сложную модель глаза, чем модель заменителя глаза. Она будет включать в себя по две сферы для каждого глаза: более маленькая установленная внутрь немного большей. Большая, или внешняя, сфера представляет роговицу. У нее будут свойства прозрачного материала. Внутренняя сфера отвечает за цвета, которые мы видим в глазе. Обе эти сферы будут подвержены едва различимым геометрическим изменениям на их изначально совершенно гладкой поверхности.

Мы собираемся добавить округлый выступ роговицы в слегка выпуклую область в ее центре. Выберете две передние полосы граней и слегка выдавите их, как показано на рисунке 4.119.

Затем добавьте новую полоску граней в третью с переднего края полоску граней, как показано на рисунке 4.120а.

Это что касается внешней оболочки глаза. Она довольно простая, но эта маленькая деталь добавит большую реалистичность глазу, как вы увидите позднее.

Теперь мы создадим внутреннюю сферу. Она будет представлять собой белок, или склеру (белочная оболочка), и радужную оболочку глаза. Начните с создания еще одной сферы почти того же размера и с таким же количеством граней, что и у сферы для роговицы. Размер этой сферы немного меньше, чем размер сферы роговицы. Убедитесь в том, что она умещается внутрь большей сферы. Назовите эту поверхность "white" (белок) или "inner eye" (внутренняя часть глаза). Посмотрите на рисунок 4.1206.



Рисунок 4.118. Начните проектировать глазное яблоко, создав внешнюю сферу роговицы



Рисунок 4.119. Выдавите грани для того, чтобы создать округлый выступ у роговицы





Рисунок. 4.120 а Создайте новую полоску граней

Рисунок. 4.120 б Поместите еще одну немного меньшую сферу внутрь первой сферы

Теперь создайте разрез, идущий по второму центральному кольцу граней, как показано на рисунке 4.121. Следующий шаг - вдавить эти грани так, чтобы они образовали неглубокую вогнутую область. Именно сюда будет помещена радужная оболочка, и в отличие от роговицы ее форму легко уловить. Инструмент Magnet поможет смягчить движения при ее установке. Посмотрите на рисунок 4.122.

Объедините центральную группу треугольных граней в один полигон, как показано на рисунке 4.123. Уменьшите этот центральный полигон, назовите эту поверхность "pupil" (зрачок) и закрасьте ее черным цветом. Удалите любые вкрапления с поверхности зрачка. Посмотрите на рисунок 4.124.



Рисунок. 4.121. Создайте две новые полоски граней во втором центральном кольце



Рисунок 4.122. Вдавите центральные грани для того, чтобы создать неглубокую вогнутую область для радужной оболочки



Рисунок 4.123. Объедините центральную группу треугольных граней в один полигон



Рисунок 4.124. Уменьшите этот центральный полигон, назовите эту поверхность "Pupil"

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОЛОВЫ





Рисунок 4.125. Вдавите поверхность зрачка внутрь глаза

Рисунок 4.126. Создайте новое кольцо граней рядом с границей зрачка



Рисунок 4.127. Окончательная геометрия роговицы



Рисунок 4.128. Окончательная геометрия внутренней части глаза



Рисунок 4.129. Фотография крупного плана глаза





Рисунок 4.131. Измените размер и подгоните слой фотографии глаза



Рисунок 4.132. Отобразите половину глаза

Вдавите грань поверхности зрачка внутрь глаза, как показано на рисунке 4.125.

Теперь создайте (с помощью разреза) новое кольцо граней рядом с краем зрачка, как показано на рисунке 4.126.

Мы почти закончили с моделированием глаз. Последний шаг - один раз подразделить их. Так мы получим более гладкую поверхность. Когда вы это сделали, удалите задние половины сфер глаза, так как они никогда не будут видны. Рисунок 4.127 показывает окончательную геометрию роговицы.

Рисунок 4.128 показывает окончательную геометрию внутренней части глаза.

Чтобы увидеть полный результат этой работы, нам нужно применить текстуру к глазу и затонировать его. Остальную часть головы мы затекстурируем в главе 8, а глаз мы затекстурируем здесь.

Будем надеяться, что вы сфотографировали крупный план глаз вашей реальной модели. Если нет, не отчаивайтесь, так как вы можете использовать снимки крупного плана глаза (Eye-Close.jpg), которые находятся на прилагаемом компакт-диске в папке reference. Посмотрите на рисунок 4.129.

Мы собираемся использовать этот снимок глаза в качестве основы текстурной карты в модели глаза. Ей понадобится некоторая обработка, перед тем как мы сможем использовать ее в качестве текстуры. Например, нам нужно будет удалить веки отражения и слишком яркие места, а также отцентрировать радужную оболочку.

Перед тем как мы изменим оригинал, мы создадим нарисованный шаблон глаз. Он позволит нам точно подобрать размер глаза и подогнать его. Нарисованный шаблон выводится из UV-карты. Откуда взять эту UV-карту? Придется сделать ее.

В нашем пакете для моделирования задайте для внутренней сферы глаза пла-нарную YV-карту вдоль оси Z. Экспортируйте изображение этого шаблона (если ваше программное обеспечение это поддерживает) или проделайте захват кадра UVкарты. В любом случае вы должны получить шаблон, который будет соответствовать шаблону, изображенному на рисунке 4.130.

Для этого упражнения размер шаблона 1024х1024. Если хотите, вы можете уменьшить размер для того, чтобы сэкономить память.

Загрузите изображение шаблона глаза и фотографию глаза в вашу любимую программу для рисования. Скопируйте изображение глаза на фотографии и вставьте его в изображение шаблона глаза. Новая копия должна располагаться в новом слое. Вам может понадобится изменить размер слоя фотографии глаза для того, чтобы он соответствовал размеру шаблона. Самый лучший способ сделать это - уменьшить непрозрачность этого слоя так, чтобы вы могли видеть лежащий под ним шаблон. Посмотрите на рисунок 4.131.

Первое изменение, которое мы сделаем, - зеркально отразим одну половину глаза. Это поможет нам избавиться от некоторых искажений в реальной фотографии. В данном случае нижняя половина изображения была отображена в правую. Вы можете сделать это с помощью одной из функций программы рисования, например Grid. Вы должны получить результат, похожий на то, что изображено на рисунке 4.132.



Рисунок 4.133. Закрасьте зрачок яркие места и блики



Рисунок 4.134. Закрасьте веки



Рисунок 4.135. Добавьте белую круглую границу



Рисунок 4.137. Геометрия слезного протока



Рисунок 4.136. Тонированный глаз



слезный проток на своем месте



Рисунок 4.139. Создайте новую полоску граней вдоль брови

Теперь мы закрасим зрачок, слишком яркие места и блики. Мы создадим зрачок глаза нашей модели с помощью геометрии. Места повышенной яркости мы получим, когда будем тонировать нашу модель, поэтому нам нужно избавиться от этих элементов. Используйте инструмент Clone или Stamp для того, чтобы брать образцы тех областей, где нет ненужных свойств, и переносить их на те места, где они есть. Посмотрите на рисунок 4.133.

Следующий шаг - закрашивание век. Снова используйте инструмент Clone или Stamp для того, чтобы взять образец белого участка глаза. Перенесите его на края глаза, используя для подсказки шаблон. Не рисуйте здесь чисто белым цветом, так как он будет выглядеть неестественно, когда вы будете тонировать его. Посмотрите на рисунок 4.134.

Для того чтобы привести изображение в порядок, вы можете добавить белую круглую границу вокруг изображения глаза. Если хотите, используйте функцию Layers (слои) для того, чтобы рисовать в новых тонах. А также постарайтесь избавиться от всех повторяющихся изображений, которые были созданы с помощью инструмента Clone. Вы можете сделать это с помощью дополнительного "клонирования", либо добавив красок в том или ином месте. Белок глаза может быть сильно покрыт бликами, но в действительности это придаст ему более естественный вид, чем если бы он имел чистый цвет. Посмотрите на рисунок 4.135.

Сохраните это изображение глаза, назвав его подходящим именем, например "Eyecolor". Теперь вам нужно просто применить эту текстуру к UVкарте геометрии вашего глаза. Убедитесь в том, что роговица прозрачная. Вы даже можете добавить в нее преломление, которое будет управлять отклонением света при его прохождении через прозрачный слой. Также может оказаться полезным небольшое отражение. Проделайте тестовое тонирование для того, чтобы подобрать подходящие вам значения преломления и прозрачности, и вы должны получить результат, похожий на тот, который показан на рисунке 4.136.

Одна последняя деталь при моделировании области глаза, которая придаст ей немного реализма - это слезные протоки. Посмотрите на внутренний уголок вашего глаза. Обратите внимание на то, что уголок простирается поверх края глазного яблока. На месте пустого пространства, создайте простую форму, которая будет представлять слезный проток. Он должен быть несложнее слегка измененного куба Посмотрите на рисунке 4.137 на пример геометрии слезного протока.

Дайте поверхности слезного протока подходящее название и переместите его в уголок глаза. Увеличивайте его и/или веки, пока они не соприкоснутся плотно друг с другом. Посмотрите на рисунок 4.138.

Пока мы находимся в области глаза, давайте добавим еще одну деталь к брови. Хотя мы не будем моделировать настоящие брови, добавление выступа пригодится нам, когда позднее мы будем применять карты изображения. Для этого просто создайте разрез, идущий от треугольника у виска по брови, как показано на рисунке 4.139.

Придание сходства

Мы проделали ряд шагов моделирования для создания головы. Базовые шаблоны изображений помогли нам расположить геометрию так, чтобы наш цифровой человек соответствовал реальной модели. В определенный момент вам придется отказаться от использования базовых шаблонов и положиться на ваши глаза. Одна из при-



Рисунок 4.140. Реальная модель в сравнении с трехмерной копией

чин - то, что на шаблонных фотографиях всегда будут иметь место какие-нибудь искажения, и слепое следование им может привести к тому, что вы будете гоняться за своим хвостом. Вам следует изучить фотографии реальной модели (или саму модель) вне программы для работы с трехмерной графикой, которую вы используете для ее создания. Затем посмотрите на созданную вами голову. Имеет ли она сходство с реальной моделью? Чего, как вам кажется, не хватает? Вот почему полезно иметь хорошие фотоснимки реальной модели. Посмотрите не только на фронтальные и боковые фотографии. Вид с направления в 45 градусов раскроет многие детали. Внесите изменения. Вероятнее всего, вам нужно будет проделать изрядное количество мелких изменений. Проделывайте их, пока не будете удовлетворены результатом и не воспроизведете дух реальной модели. Рисунок 4.140 показывает реальную модель в сравнении с моделью, созданной нами.

Асимметрия

Одна из величайших возможностей моделирования на компьютере - это то, что вы можете сократить объем необходимой работы, создав одну половину модели, а затем отобразив остальную часть. До этого момента мы так и работали. Зеркальное отображение и/или использование функций симметрии, безусловно, полезны, когда вы работаете над головой.

Однако ничто в природе не является идеально симметричным. Фактически совершенная симметрия будет работать против нас, когда мы, попытаемся воспроизвести настоящую голову. Особенности нашего лица - это лучший пример асимметрии. Более внимательно посмотрите на лицо реальной модели, и вы заметите едва различимые отличия на разных сторонах лица. Это могут быть, например, более приподнятая бровь или наклон века, или уголка рта. Даже нос может иметь небольшой изгиб. Именно эти различия помогут нам придать больше естественности трехмерной модели.



Рисунок 4.141. Слегка отведите центр носа от средней линии для того, чтобы добиться асимметрии



Рисунок 4.142. Добавьте асимметрию рту

Даже если вы не заметите значительных различий в симметрии у реальной модели, все равно добавьте их в вашу трехмерную модель. Вам не нужно делать лицо, как у Квазимодо; просто добавьте несколько едва заметных изменений на одной стороне. Например, рисунок 4.141 показывает, как мы придали легкий изгиб носу. Проделайте это, когда модель вас устраивает и вы больше не будите ее сильно изменять.

Еще одна стандартная область асимметрии это рот. Захватите несколько вершин в уголке и опустите их, как показано на рисунке 4.142.

Вы будете удивлены тем, насколько большое значение имеют эти малозаметные изменения для придания естественного вида модели.

Резюме

Мы рассмотрели одну из самых сложных в плане моделирования сторон при создании цифрового человека: моделирование головы. Мы начали этот процесс с создания модели из небольшого количества полигонов и по ходу работы постепенно добавляли детали и совершенствовали ее. Также мы поместили созданные по отдельности детали (например, глаза, уши, зубы, десна и язык) в голову так, чтобы они создали одно целое. Мы создали цифровой портрет нашего объекта, но на этом мы не остановимся. Есть еще много работы по текстурированию, и не забывайте про остальную часть тела. Поэтому хорошо отдохните, для того чтобы снова приняться за работу. Долее мы продолжим спускаться по телу и начнем с рук.

Глава 5 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛЕЧ, ПРЕДПЛЕЧИЙ, КИСТЕЙ И ПАЛЬЦЕВ



Рисунок 5.1. Присвойте название поверхности руки и скройте остальную геометрию тела



Рисунок 5.2. Создайте два вертикальных разреза с каждой стороны локтя



бавлять следующие детали. Мы начнем с добавления деталей, с которыми потом будем работать. Создает два вертикальных

разреза с каждой стороны локтя, как показано на рисунке 5.2. Используйте дополнительные вершины для

утолщения предплечья. Теперь создайте еще четыре вертикальных

разреза на верхней части руки и плече. Они дадут нам дополнительную геометрию для того, чтобы вы могли еще больше приблизить ее к реальной форме руки, используя в качестве эталона опорные изображения. Посмотрите на рисунок 5.3.

Рисунок 5.3. Создайте еще четыре вертикальных разреза на верхней части руки и плече

Совершенствование и определение плеч, предплечий, кистей и пальцев.

Следующие части тела, которые мы будем моделировать, - это плечи, предплечья, кисти и пальцы. Убедитесь в том, что вы загрузили и выровняли опорные изображения в вашем разработчике моделей. Загрузите модель тела, которую вы создали ранее, и начинайте.

Для того чтобы вам позже было проще выбрать область руки, определите ее на модели, присвоив этой поверхности имя. Также это позволит вам скрыть геометрию, с которой вы не будете работать, а это большая часть тела. Посмотрите на рисунок 5.1.

Как и в предыдущих (да и в последующих) главах, мы будем использовать не большой инструментальный набор для создания геометрии и придания ей формы split (разделить), connect (соединить), divide (разъединить)? extrude (выдавить), sim pie (упростить) для вершин и манипуляции с гранями.

Возьмите за правило совершенствовать модель по ходу работы. Прида вайте геометрии настолько совершенную форму, насколько это возмож но, пока она не станет правильной, перед тем как добавлять следующие детали.



Рисунок 5.4. Создайте два продольных разреза



Рисунок 5.5. Определите дельтовидную мышцу



Рисунок 5.6. Добавьте дополнительные детали дельтовидной

Теперь создайте два продольных разреза - один сверху, другой снизу, - идущих от основания предплечья к краю выбранной геометрии. В результате этого мы создадим пятиконечные полигоны, но позднее мы от них избавимся. Немного вдавите некоторые вершины на нижней поверхности для того, чтобы начать определять двуглавые мышцы (бицепсы). Посмотрите на рисунок 5.4.

Для того чтобы определить дельтовидную мышцу, создайте разрез, который будет идти вокруг верхней части руки и уходить на затылок, как показано на рисунке 5.5.

Добавьте дополнительные грани для придания формы дельтовидной мышцы с помощью кругового разреза, как показано на рисунке 5.6

Не беспокойтесь о том, что к данному моменту у нас появились пятисторонние грани. Для того чтобы определить связь грудных мышц с рукой, создайте разрез, как показано на рисунке 5.7.

Продолжите соединение и в процессе этого устраните одну пятистороннюю грань, как показано на рисунке 5.8.

У нас осталось два треугольника, расположенных рядом друг с другом. Их можно аккуратно объединить (функции merge, combine) в один четырехугольник, как показано на рисунке 5.9

Теперь добавьте еще один разрез, который будет идти из передней части в заднюю вокруг границы дельтовидной мышцы, и продолжите добавлять геометрию. Помните о том, что чем ближе друг к другу грани, тем более острую границу вы определите. Это желательно сделать там, где мышцы встречаются друг с другом. Если вы создаете персонаж с не очень развитой мускулатурой, вам нужно будет оставить некоторые области "более мягкими". Посмотрите на рисунок 5.10.



Рисунок 5.7. Определите соединение с грудными мышцами



Рисунок 5.8. Продолжите соединения для того, чтобы избавиться от пятисторонней грани



Рисунок 5.9. Объедините эти два треугольника



Рисунок 5.10. Добавьте еще один разрез, который будет идти из передней части в заднюю



Рисунок 5.11. Создайте разрез, идущий вдоль верхней поверхности верхней части руки и дельтовидной мышцы .



Рисунок 5.12. Создайте еще два вертикальных разреза



Рисунок 5.13. Создайте длинный продольный разрез, идущий вниз по руке

Далее создайте еще один разрез, идущий вдоль верхней поверхности верхней части руки и дельтовидной мышцы, уходящий назад и заканчивающийся (пока) на предплечье, как показано на рисунке 5.11.

Создайте еще два вертикальных разреза на предплечье в области сустава. Вокруг этого сустава лучше создать достаточное количество геометрии для того, чтобы он изгибался во время анимации. Если здесь будет недостаточно геометрии, вы можете столкнуться с деформациями и растяжениями текстуры, так как эта геометрия будет испытывать нагрузки во время движения. Посмотрите на рисунок 5.12.

Создайте длинный продольный разрез, идущий от конца руки вниз по предплечью и оканчивающийся на дельтовидной мышце, как показано на рисунке 5.13. Обратите внимание на то, что он также преобразовывает треугольник в четырехугольник.

Используйте эту геометрию для определения трехглавой мышцы. Это самая большая мышца, расположенная в задней части верхней части руки. Ее общая форма - ромбовидная конфигурация с самой широкой частью в верхней части руки, Когда кто-то думает о сильных мускулистых руках, первыми на ум приходят бицепсы, и они, как правило, сильно преувеличиваются при воспроизведении в живописи. Однако трехглавая мышца более крупная группа мышц в верхней части руки. Не забудьте уделить им внимание. Посмотрите на рисунок 5.14а.

Теперь давайте переместимся ниже к предплечью, где мы определим целую группу мышц. Хотя очевидно, что все мышцы тянутся по всей руке к кисти, основная их масса будет заметной лишь в верхней половине предплечья. Здесь их форма будет более округлой в отличие от квадратной формы участка ближе к запястью, которую он имеет благодаря локтевой и лучевой костям. Посмотрите на рисунок 5.14б.



Рисунок. 5.14 а Используйте геометрию для определения трехглавой мышцы



Рисунок. 5.14 б Основные формы предплечья

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛЕЧ, ПРЕДПЛЕЧИЙ, КИСТЕЙ И ПАЛЬЦЕВ



Рисунок 5.15. Определите мышцы предплечья



Рисунок 5.16. Проведите еще один разрез из середины предплечья до кисти





Рисунок 5.17. Придайте форму геометрии, чтобы она соответствовала большей части кисти





Рисунок 5.18. Создайте два разреза на кисти

Рисунок 5.19. Соберите три грани для большого пальца



Рисунок 5.20. Выдавите эти грани четыре раза, в то время придавая им форму



Рисунок 5.21. Создайте три новых разреза на большом пальце



Рисунок 5.22. Добавьте четыре дополнительных разреза

Для того чтобы начать определять здесь мышцы, создайте частичный округлый разрез, как показано на рисунке 5.15.

Проведите еще один разрез из центра предплечья вдоль и вокруг кисти так, чтобы он заканчивался на ладони, как показано на рисунке 5.16.

Придайте форму геометрии, чтобы она соответствовала большей части кисти, за исключением пальцев, как показано на рисунке 5.17. Обратите внимание на то, что мы подготавливаем геометрию с соответствующим пространством для пальцев.

Сконцентрируем внимание на кисти. Создайте два разреза: один на запястье, а другой на ладони, как показано на рисунке 5.18.

Теперь самое время сделать Фрэнку несколько пальцев. Начнем с большого пальца: соберите три грани в области, которая показана на рисунке 5.19.

Выдавите эти грани четыре раза, придавая им форму и сужая их по ходу дела. Каждый сегмент должен быть прикреплен. У реальной модели на этих изображениях большой палец отогнут назад. Не воспроизводите этот изгиб, потому что он не является, в сущности, естественным положением этого пальца. Посмотрите на рисунок 5.20.

Создайте три новых разреза на большом пальце, как показано на рисунке 5.21. Как и с локтевым суставом, нам понадобится столько геометрии, чтобы ее бышо достаточно для сгибания пальца.

Для того чтобы получить хороший изгиб между суставами, добавьте четыре дополнительных разреза, как показано на рисунке 5.22.



Рисунок 5.23. Добавьте разрез на ладони кисти



Рисунок 5.24. Создайте пространство между каждой парой пальцев



Рисунок 5.25. Создайте (с помощью разреза) дополнительные контрольные грани



Рисунок 5.26. Для лучшего разделения между каждой парой пальцев должен быть промежуток



Рисунок 5.27. Начните создание пальца с цилиндра

Добавьте разрез на ладони кисти рядом с тем местом, где начинаются пальцы. Посмотрите на рисунок 5.23.

Мы хотим создать такую геометрию, чтобы нам было легче прикрепить пальцы к кисти. Для этого потребуется расставить пальцы на конце кисти так, чтобы промежутки между ними были болееменее равномерными. Сейчас мы могли бы выдавить геометрию пальцев, но будет лучше оставить небольшое пространство между каждой парой пальцев, так как это будет способствовать лучшему определению их формы при подразделении. Вы можете осуществить это двумя способами: создать разрез (и, таким образом, новые грани) или, если ваша программа имеет функцию Bevel (скос), скосить границы между пальцами. Результат должен быть похож на то, что изображено на рисунке 5.24.

Вы можете оставить это пространство таким, какое оно есть, либо можете добавить дополнительные контрольные грани (создав разрез), как показано н рисунке 5.25.

Конечный результат должен походить на то, что изображено на рисунке 5.26 Между каждой парой пальцев должен быть промежуток.

Теперь, когда у нас есть подходящее место для того, чтобы прикрепить пальць давайте создадим их. Мы могли бы выдавить грани для каждого пальца, но восполь зуемся возможностью компьютера дублировать данные. В данном случае мы создадим один палец, а затем для остальных пальцев создадим его дубликаты. После это го вы можете соответствующим образом изменить размеры пальцев.

По сути, палец имеет в целом цилиндрическую форму, поэтому мы начнем созд

вать ее с помощью цилиндра. Создайте восьмисторонний цилиндр с восемью сег-

ментами, как показано на рисунке 5.27.

Обратите внимание на то, что конец, или основание, цилиндра разбит на три; четырехугольника. Этот факт поможет нам при моделировании и последующем подразделении. А пока вы можете работать над пальцами в отдельном слое либо, чтобы было проще их рассматривать, вы можете скрыть остальную геометрию руки.



Рисунок 5.28. Придайте пальцу небольшое сужение по направлению к кончику



Рисунок 5.30. Придайте форму геометрии пальца



Рисунок 5.31. Создайте выемку для ногтя



Рисунок 5.32. Геометрия ноггя



Рисунок 5.29. Добавьте дополнительную геометрию пальцу

Первый шаг при моделировании пальца - это придать ему небольшое сужение по направлению к кончику, как показано на рисунке 5.28.

Теперь мы можем добавить дополнительную геометрию. Создайте новые вертикальные разрезы на каждом конце и по два разреза вокруг каждого из суставов, как показано на рисунке 5.29.

Теперь мы можем начать придавать форму этой геометрии. Во-первых, добавьте еще два вертикальных разреза. Затем вытяните вершины на верхней поверхности для того, чтобы создать небольшие округлые выступы в местах суставов, и втяните их на нижней поверхности для того, чтобы создать складки. Посмотрите на рисунок 5.30.

Далее мы создадим выемку, в которую поместим ноготь. Для этого выберете две верхние грани на кончике пальца и выдавите/масштабируйте их на небольшое расстояние. Посмотрите на рисунок 5.31.

Теперь, когда у нас есть выемка, мы создадим ноготь, который поместим в нее. Это просто плоский сегментированный бокс с небольшими геометрическими изменениями, легким заострением на конце и изгибом, как показано на рисунке 5.32

Присвойте этой части поверхности название, "fingernail" например (ноготь). Обработайте поверхность ногтя, если вы этого еще не сделали. Рисунок 5.33 показывает ноготь, вставленный в палец. Альтернативный метод создания ногтя - выдавить геометрию из самого пальца. Преимущество создания ногтя отдельно от пальца состоит в том, что его будет проще изменять и у него будет оставаться острый край, так как он не будет, подразделяться вместе с остальной геометрией пальца. Не забудьте создать ногтевое углубление и ноготь для большого пальца! Вы можете просто создать дубликат этого ногтя для того, чтобы создать ноготь для большого пальца.



Рисунок 5.33. Ноготь вставлен в палец



Рисунок 5.34. Пальцы, прикрепленные к руке



Рисунок 5.35. Создайте разрез в форме петли вокруг кисти



Рисунок 5.36. Продолжите создавать дополнительные разрезы на кисти

Следующий шаг - создать дубликаты пальцев и прикрепить их. Очевидно, что кроме большого пальца вам нужно еще четыре пальца. Не забудьте изменить их размеры. Средний палец самый длинный. Безымянный палец - второй по величине после среднего. Указательный палец - третий. Мизинец - самый маленький. Еще одна деталь касается направления каждого из этих пальцев: они не должны быть все направлены строго вперед по одной и той же линии. Они должны быть расположены "веером". Если на широком конце какого-нибудь из пальцев еще осталась одиночная покрывающая грань, удалите ее. А также удалите грани на кисти в том месте, где пальцы присоединяются к ней; там будет по три грани на каждый палец.

Прикрепление пальцев - это всего лишь соединение точек на конце пальца с кистью. Они должны нормально состыковываться, так как число точек будет равно числу точек пальца. На рисунке 5.34 изображены пальцы, прикрепленные к руке.

Вернемся к работе над кистью, чтобы осуществить дальнейшее разделение. Создайте разрез в форме петли вокруг кисти, который будет проходить по ладош и между большим и указательным пальцами.

Теперь поработаем с нижней частью ладони около большой грани рядом с боль шим пальцем. Создайте разрез, идущий от предыдущего разреза на ладони и вокруг запястья, как показано на рисунке 5.36.

Чтобы избавиться от N -сторонней грани, расположенной рядом с большим паль-дем, соедините линию, начинающуюся на ладони, с треугольником, созданным в последнем шаге. Таким образом, мы создадим подходящий четырехугольник. Измените геометрию, как показано на рисунке 5.37.



Рисунок 5.37. Продолжите создавать и соединять геометрию на ладони



Рисунок. 5.38а Добавьте еще один разрез вдоль основания большого пальца



Рисунок. 5.386 Добавьте еще один разрез на ладони, который будет не полностью охватывать кисть

Добавьте еще один разрез, идущий вдоль основания большого пальца. Он позволит создать подходящую складку на ладони. А также поверните (функции spin, rotate) или переделайте две грани у основания большого пальца. Это позволит нам лучше определить форму. Посмотрите на рисунок 5.38a.

Также добавьте еще один разрез на ладони, который будет не полностью охватывать кисть, как показано на рисунке 5.386.

Теперь обратим внимание на заднюю поверхность кисти. Она выглядит достаточно неплохо, но на нее можно было бы добавить больше геометрии для того, чтобы определить дополнительные геометрические детали. Мы создадим новые разрезы (и, следовательно, новые грани), идущие от кончиков пальцев по центральной линии каждого пальца и по кисти. Они позволят нам создать эффект сухожилий под кожей, для чего нам нужно вытянуть вершины на поверхность вдоль этих разрезов. Нам не нужно создавать разрезы полностью вокруг пальцев, чтобы они уходили на нижнюю поверхность, поэтому пусть они начинаются на ногте. Продолжите разрез до центра пальца, а затем закончите его на запястье. Так мы сдержим образование ненужной геометрии в других местах кисти. Посмотрите на рисунок 5.39.

Проделайте тестовое подразделение для того, чтобы посмотреть на результаты ваших усилий. Перед тем, как продолжить, еще немного усовершенствуйте геометрию, если вы ей не до конца довольны. Посмотрите на рисунок 5.40.



Рисунок. 5.39. Создайте (с помощью разреза) новую геометрию для того, чтобы определить форму сухожилий



Рисунок 5.40. Проделайте тестовое подразделение кисти



Рисунок 5.41. Создайте разрез на предплечье



Рисунок 5.42. Придайте более четкую форму мышцам предплечья

Теперь мы снова поработает над предплечьем и плечом. На нем все еще присутствуют N-сторонние грани, поэтому нам нужно от них избавиться. Создайте разрез, идущий по большой грани на предплечье, далее вниз к запястью и заканчивающийся в одном из треугольников. Появятся два треугольника; теперь вы можете объединить их в один четырехугольник. Также добавьте горизонтальный разрез рядом с запястьем. Посмотрите на рисунок 5.41.

Создайте (с помощью разреза) новые грани, которые помогут нам более четко определить мышцы предплечья, как показано на рисунке 5.42.

Эта линия мускулов будет выглядеть лучше, если они будут немного расширяться по направлению к верхней части руки. Это происходит, потому что в действительности мышцы предплечья прикрепляются к кости верхней части руки или плечевой кости. Для того чтобы продолжить определение этой геометрии, создайте еще два разреза, как показано на рисунке 5.43. Теперь создайте еще два разреза.

Выберете два расположенных рядом треугольника и объедините (функции merge combine) их в одну грань, как показано на рисунке 5.44.

Наконец, разрежьте эту грань и соедините ее с треугольником, созданным в предыдущем шаге. Посмотрите на рисунок 5.45.

Создайте разрез в форме петли вокруг руки, который соединит два треугольника, как показано на рисунке 5.46.



Рисунок 5.43. Создайте еще два разреза для того, чтобы соединить геометрию



Рисунок 5.44. Объедините (функции merge combine) два расположенных рядом треугольника в одну грань



Рисунок 5.45. Разрежьте грань и соедините ее с треугольником



Рисунок 5.46. Создайте разрез в форме петли вокруг руки, который будет соединять два треугольника



Рисунок 5.47. Создайте длинный разрез, который будет идти вдоль верхней части руки до сустава, в котором соединяются плечо и предплечье



Рисунок 5.48. Для дополнительного контроля над смоделированной геометрией создайте еще два разреза в форме петель



Рисунок 5.49. Создайте длинный разрез на задней поверхности руки



Рисунок 5.50. Создайте длинный разрез на нижней поверхности руки



Рисунок 5.51. Сравните трехмерную модель с опорными изображениями реальной модели

Поднимаясь выше по руке, мы придадим еще более явную форму двуглавой мышце (бицепсу). Создайте разрез, который будет идти из-под руки и заканчиваться на суставе, там, где соединяются плечо и предплечье, как показано на рисунке 5.47.

Мы почти закончили! Для некоторого дополнительного контроля над смоделированной геометрией создайте еще два разреза в форме петель, как показано на рисунке 5.48.

Создайте длинный разрез на задней поверхности руки, идущий от края геометрии руки до запястья. Посмотрите на рисунок 5.49.

Теперь создайте длинный разрез вдоль нижней поверхности руки от края геометрии руки до места на кисти под мизинцем. Посмотрите на рисунок 5.50.

Это вся геометрия, которую нам нужно было добавить. Однако работа еще не закончена. Продолжите совершенствовать геометрию, пока она не будет выглядеть настолько полной, насколько это возможно. Сравните трехмерную модель с опорными изображениями реальной модели, а также посмотрите на нее в подразделенном режиме (subdivided mode). Не волнуйтесь, если какие-нибудь утлы в суставах не соответствуют опорным изображениям, так как всегда присутствуют такие факторы, как искажение камеры и то, что реальная модель не принимает строго одно и то же положение для каждого опорного изображения. Однако проявляйте усердие при изучении и осмотре опорного материала и применяйте эти знания к трехмерной модели. Посмотрите на рисунок 5.51.

Резюме

Плечо, предплечье, кисть и пальцы поставили перед нами несколько непростых задач. В руке (плече и предплечье) есть несколько сложных мускульных конфигураций. Кисти - это очень выразительная часть тела, с которой люди хорошо знакомы. Все это объясняет важность точного и аккуратного моделирования этих деталей. Для пальцев мы использовали возможность дублирования геометрии. Такой подход экономит временя и усилия, и, как вы увидите далее, его можно применять и к другим областям тела. Далее мы перейдем к моделированию ног. Глава 6

МОДЕЛИРОВАНИЕ НОГ, СТУПНЕЙ И ПАЛЬЦЕВ НОГ





Рисунок 6.1. Придайте форму геометрии с небольшим числом полигонов для того, чтобы явно определить области бедра, колена и икры

Рисунок 6.2. Создайте 17 разрезов по всей ноге, начиная выше бедра и заканчивая ступней



Рисунок 6.3. Добавьте вертикальные разрезы на ногах



Рисунок 6.4. Мускулы верхней части ноги

Совершенствование и определение ног, ступней и пальцев ног

В этой главе мы примемся за моделирование ног, ступней и пальцев ног. Если вы прочли 5-ю главу, то вы заметите сходства в этих процессах. Придерживаясь принципов моделирования, которые используются в упражнениях, сначала мы будем определять основные формы модели с простой геометрией, а затем постепенно добавлять детали и совершенствовать эти формы с помощью небольшого набора инструментов.

Для начала убедитесь в том, что вы поместили фронтальный и боковой виды вашей модели в ваш пакет для моделирования. А также загрузите трехмерную модель, которую вы создали к этому моменту. Для того чтобы было легче осматривать модель, вы можете скрыть завершенные части, например руки и голову. Если вы так еще не сделали, выберете и пометьте (любую из частей этой поверхности) геометрию ноги; так вам будет проще выбирать эти части в любое время. Работая над геометрией, придавайте ей форму и совершенствуйте ее до тех пор, пока она не станет наилучшим образом походить на опорные фотографии. Используйте основные профильные виды геометрии для того, чтобы определить области бедра, колена и икры, как показано на рисунке 6.1.

Ясно что у нас еще недостаточно деталей для воспроизведения всех тонкостей ноги, поэтому сейчас самое время разделить на ней несколько начнем горизонтального граней. Мы С направления. Создайте 17 разрезов по всей ноге, начиная выше бедра и заканчивая ступней. Так мы получим немало геометрии для дальнейшего придания формы ноге. Используя опорные изображения, совершенствуйте геометрию бокового и фронтального видов для того, чтобы она лучше соответствовала внешним границам ног. Посмотрите на рисунок 6.2.

Теперь мы добавим дополнительную вертикальную геометрию, с которой сможем работать далее. Создайте семь разрезов: два, идущих вдоль внешней стороны ноги, затем под ступней и вверх по внутренней стороне. Один разрез будет проходить по фронтальной поверхности ноги, затем под ступней и далее по задней поверхности. Еще один разрез будет проходить между ногами по промежности. Все разрезы должны оканчиваться на уровне бедра. Посмотрите на рисунок 6.3.

Теперь, когда у нас есть достаточно геометрии, с которой мы сможем работать, мы можем сконцентрировать свое внимание на определении характерных форм муску-лов.На рисуноке 6.4, на котором дана иллюстрация мускулов верхней части ноги.



Рисунок 6.6. Определите мышцу vastus lateralis



Рисунок 6.5. Определите мышцу vastus medialis





Рисунок 6,7. Определение мышцы rectus femoris

Рисунок 6.8. Добавьте геометрию для определения внутренней поверхности бедра

Начиная с мускулов верхней фронтальной части бедра, мы смоделируем признаки трех основных мышц: rectus femoris, vastus lateralis и vastus medialis. Это наиболее заметные мышцы у человека среднего телосложения, и у нашей реальной модели Фрэнка они тоже хорошо обозначены. Вы можете подчеркнуть или смягчить эффект этих мышц в зависимости от персонажа, которого вы создаете.

Мы начнем с мышцы vastus medialis (не беспокойтесь - потом вас не будут проверять на знание этих названий). Видимая часть этих мускулов формирует каплевидную выпуклость на внутренней стороне ноги над коленом. Мы создадим разрез, который будет идти горизонтально по большей части ноги, а затем повернет вверх для того, чтобы способствовать определению этой мышцы. Посмотрите на рисунок 6.5.

Если в результате вы получили трехстороннюю грань рядом с пятисторонней, как в данном случае, лучше всего будет разбить эту комбинацию так, чтобы преобразовать ее в два четырехугольника.

Переместимся к мышце внешней верхней части ноги, vastus lateral is. Она формирует большую округлую выпуклость на внешней стороне ноги немного выше мышцы vastus medialis. Для того чтобы определить ее, создайте U-образный разрез вдоль боковой и фронтальной поверхностей, который будет заканчиваться на бедре, как показано на рисунке 6.6.

Теперь мы определим среднюю мышцу rectus femoris. Она спускается по средней фронтальной части ноги, немного наклонившись по направлению к внешней стороне бедра. Для того чтобы обнаружить очертания этой мышцы, просто сделайте длинный разрез, который идет от верхней точки ноги и заканчивается в центральной части голени. На самом деле эта мышца не тянется так долго вдоль ноги, но дополнительная геометрия поможет нам позже. Посмотрите на рисунок 6.7.

Для того чтобы мы могли немного определить внутреннюю поверхность бедра, создайте разрез, идущий по центральной линии, который будет заканчиваться в треугольнике, сформированным несколько шагов назад (см. рисунок 6.5). Теперь у нас будет, с чем работать, когда мы будем придавать форму ноге в этой области. Посмотрите на рисунок 6.8.



Рисунок 6.9. Создайте горизонтальный разрез, полностью охватывающий бедро в верхней части



Рисунок 6.10. Ведущие линии ноги



Рисунок 6.11. Добавьте дополнительную геометрию в коленный сустав ноги



Рисунок 6.12. Сформируйте коленную чашечку

Создайте горизонтальный разрез, полностью охватывающий бедро в верхней части рядом с промежностью, как показано на рисунке 6.9.

Перед тем как мы продолжим, нам нужно поработать с геометрией для того, чтобы убедиться, что мы создали ведущие линии ноги. Эти линии состоят из отдельных искажений и форм на ноге. Фактически, вы не будете моделировать никаких линий, но убедитесь в том, что вы "видите" их в очертаниях и формах. Рисунок 6.10 показывает некоторые примеры ведущих линий ноги. На фигуре А (рисунка 6.10) ведущая линия формируется от бедра вдоль мышцы satorius и вниз по большой берцовой кости. Ведущие линии на фигуре В - это наклон бедра и икры. Последняя часть, С, показывает вид сзади. Сзади икра должна расширяться в средней части, и вершина внешней поверхности икры должна располагаться выше вершины внутренней поверхности. Также мышцы подколенного сухожилия образуют слегка наклоненную прямоугольную форму, которая спрятана под ягодицами.

Нога еще не закончена, и мы еще не добрались до ступни, но потратьте время на то, чтобы поработать с тем, что у вас есть, и сделать эту геометрию как можно более естественной. Вы сможете это сделать, создав преимущественно ведущие линии и формы.

Если вы готовы продолжить, то мы сконцентрируем внимание на некоторых более мелких деталях, например на колене. Для начала нам нужно больше геометрии для определения сустава, поэтому создайте горизонтальный разрез на нем, как показано на рисунке 6.11.

Колено, или коленная чашечка, - это в основном диск, который "плавает" между бедром и большой берцовой костью, удерживаемый на месте с помощью сухожилий и связок. Для того чтобы создать основную форму коленной чашечки, соберите 12 граней вокруг области колена и слегка выдавите их. Так как вам не нужно, чтобы у вашей модели были слишком выпуклые колени, измените размеры сторон граней, получившихся в результате нового выдавливания, так, чтобы они естественно переходили в поверхность ноги. Так же вы можете создать круговой разрез вокруг конфигурацию из этих 12 граней и придать им форму. В любом случае вы получите результат, похожий на тот, который изображен на рисунке 6.12.

МОДЕЛИРОВАНИЕ НОГ, СТУПНЕЙ И ПАЛЬЦЕВ НОГ



Рисунок 6.13. Добавьте детализацию ноге и лодыжке



Рисунок 6.14. Создайте разрезы для того, чтобы добавить детализацию для лодыжек



Рисунок 6.15. Определите кости лодыжки



Рисунок 6.16. Добавьте дополнительные детали для определения ступни

Спускаясь по ноге, мы сконцентрируем свое внимание на ступне и области лодыжки. Для начала добавьте дополнительную геометрию, с которой можно будет работать, создав три разреза в форме петель, как показано на рисунке 6.13.

Для того чтобы добавить геометрию, с помощью которой мы сможет сформировать соответствующие выпуклости лодыжки, образованные большой и малой берцовыми костями, нам нужно создать два U-образных разреза на внутренне и внешней поверхности ноги. Посмотрите на рисунок 6.14.

Обратите внимание на то, что U-образный разрез на внешней поверхности рас положен немного выше, чем на внутренней. А также обратите внимание, что м создали трех- и пятисторонние грани, расположенные рядом друг с другом. Мы и бавимся от них в следующем шаге.

Разбейте трех- и пятисторонние грани на обеих лодыжках, а затем "вытяните" геометрию для того, чтобы передать влияние костей на форму поверхностиь кожи. Посмотрите на рисунок 6.15.

Когда вы будете довольны лодыжками, продолжите спускаться дальше к ступне и создайте разрез в форме петли, который будет ее охватывать, как показано на рисунке 6.16. Также по мере выполнения этих шагов вам нужно придавать форму ступне. Например, она становится очень плоской в том месте, где будут присоединяться пальцы.

Несколько слов об опорных изображениях: изза направления камеры при съемках реальной модели в полный рост ступня представлена на снимках не в лучшем виде для ее моделирования с их помощью. На прилагаемом компакт-диске (в папке reference) вы найдете изображения крупных планов ступни, которые были сделаны с более выгодных для моделирования положений ("FootIn", "FootHeel", "Foot-Out").

Мы подошли близко к тому, чтобы создать для ступни пальцы. Мы должны посмотреть на геометрию и оценить, что нам придется сделать для присоединения пальцев. Сейчас конец ступни заканчивается четырьмя группами граней, из которых мы можем выдавить пальцы. Посмотрите на рисунок 6.17.



Рисунок 6.17. Конец ступни при подготовке к добавлению пальцев

МОДЕЛИРОВАНИЕ НОГ, СТУПНЕЙ И ПАЛЬЦЕВ НОГ



Рисунок 6.18. Соберите 12 граней на внутренней части стопы и выдавите их



Рисунок 6.20. "Сожмите" или удалите эти грани



Рисунок 6.19. Соберите четыре грани, которые были созданы в результате выдавливания



Рисунок 6.21. Добавьте дополнительную геометрию на ступне



Рисунок 6.22. Добавьте промежуток между пальцами



Рисунок 6.23. Создайте промежутки между каждой парой



Рисунок 6.24. Еще больше определите разделение между пальцами

Но, как вы знаете, у нас есть пять пальцев. Куда мы поместим еще один палец? Если мы поместим его слишком сильно вбок, он будет слишком отклонен либо понадобится слишком сильно искажать геометрию для того, чтобы он был направлен вперед. Решение состоит в том, чтобы создать несколько дополнительных граней для того, чтобы поместить на их место палец.

Соберите 12 граней на внутренней части стопы и выдавите их вдоль оси X, как показано на рисунке 6.18.

В результате мы получим еще одно "место", куда мы сможем поместить палец, но нам понадобится немного привести здесь геометрию в порядок. Вопервых, соберите четыре грани, которые были созданы в результате выдавливания вдоль внутреннего края, как показано на рисунке 6.19.

Теперь "сожмите" (функция collapse) или удалите эти грани. Если вы удалите эти рани, то в сетке останется дыра, поэтому соедините вершины для того, чтобы закрыть ее, как показано на рисунке 6.20.

В результате мы сформируем плавный переход от ступни к большому пальцу.

Давайте создадим для себя еще немного геометрии для того, чтобы придать форму ступне, добавив дополнительные разрезы в форме петель вокруг нее, начинающиеся на верхней поверхности, затем идущие в нижнюю и соединяющиеся вначале, как показано на рисунке 6.21. Именно разрез в форме петли формирует замкнутый круг.

Теперь нам нужно сделать подходящее пространство для пальцев: подготовьте геометрию так, чтобы большому пальцу было отведено больше всего места, для остальных - поменьше и меньше всего - для мизинца. Мы могли бы прикрепить пальцы к ступне прямо сейчас, но если мы проделаем еще немного работы, эта область будет выглядеть лучше. Нам нужно создать маленькое пространство между теми местами, куда будут прикрепляться пальцы. Для этого нам нужно создать короткий разрез, идущий из верхней поверхности ступни в нижнюю. Рисунок 6.22 показывает, как это было сделано для большого пальца.

Повторите эту процедуру для всех пальцев, как показано на рисунке 6.23.

Мы можем сделать более сильное разделение между пальцами, присоединив каждый из треугольников, которые были сформированы, когда мы создавали (с помощью разрезов) новые грани. Затем мы можем изменить эту геометрию для того, чтобы создать более сильные разрезы между пальцами, как показано на рисунке 6.24.

МОДЕЛИРОВАНИЕ НОГ, СТУПНЕЙ И ПАЛЬЦЕВ НОГ



Рисунок 6.25. Создание пальца начинается с создания цилиндра



Рисунок 6.27. Округлите кончик пальца



Рисунок 6.29. Создайте небольшое снижение, куда будет помещен ноготь



Рисунок 6.31. Палец с вставленным ногтем



Рисунок 6.33. Удалите по три грани в каждом месте "соединения" ступни с пальцем



Рисунок 6.26. Переместите конец области пальца немного вниз



Рисунок 6.28. Создайте пару разрезов в форме петель вокруг областей суставов



Рисунок 6.30. Создайте еще один разрез в форме петли и смягчите передний край ногтевого углубления



Рисунок 6.32. Пять пальцев, готовых к прикреплению



Рисунок 6.34. Все пальцы прикреплены к ступне

Наконец-то настало время для того, чтобы прикрепить пальцы. Мы снова используем возможность компьютера легко дублировать данные и смоделируем только один палец. Хотя между пальцами ноги немало различий, мы все же можем работать с одной основной моделью пальца. Большой палец самый обособленный, но мы легко можем позаимствовать его из нашей основной модели пальцев.

Вместо выдавливания пальца из геометрии ступни нам нужно просто создать новый палец, привести в порядок его геометрию, а затем прикрепить его к ступне (так будет проще). Начните с создания восьмистороннего цилиндра с пятью сегментами или подразделами с центром на оси Z. Также удалите одно из оснований, а на другом создайте три четырехугольника. Переместите сегменты ближе друг другу, как показано на рисунке 6.25. Это будут суставы пальца.

Переместите конец области пальца немного вниз по оси Y, как показано на рисунке 6.26.

Округлите кончик пальца, изменив его геометрию, как показано на рисунке 6.27.

Создайте пару разрезов в форме петель вокруг областей суставов и немного измените геометрию. Помните, что вам не нужен слишком выпуклый или слишком утонченный палец. Большинство пальцев имеют плавный переход. Посмотрите на рисунок 6.28.

Теперь мы создадим небольшое снижение, куда поместим ноготь. Сделайте это, выбрав верхнюю грань на кончике пальца и немного вдавив ее вниз, как показано на рисунке 6.29.

Наконец, создайте еще один разрез в форме петли вокруг этой области и смягчите передний край ногтевого углубления. Теперь основная модель пальца завершена. Посмотрите на рисунок 6.30.

Однако нам еще нужен ноготь. Ногти не слишком сильно отличаются по форме на разных пальцах, поэтому мы можем сэкономить усилия, скопировав ноготь одного из пальцев и повторно использовав его на остальных пальцах. Это еще один навык, который нужно приобрести понимать, когда можно повторно использовать элементы геометрии ваших моделей. Рисунок 6.31 показывает палец с вставленным ногтем.

Следующий шаг - создать дубликат этого пальца пять раз и переместить все эти дубликаты на их места на ступне. Также вам нужно будет слегка уменьшить размер отдельных пальцев. Пальцы должны быть направлены вперед, когда вы будете устанавливать их на ступню. Рисунок 6.32 показывает пять пальцев, расположенных на своих местах.

Для того чтобы прикрепить пальцы, вам нужно будет удалить по три грани в каждом месте "соединения" ступни с пальцем на ее конце. Посмотрите на рисунок 6.33.

Теперь свяжите (функция weld) грани пальца и ступни. Это связывание должно пройти гладко, так как число вершин на пальце и ступне в месте связывания одинаковое. Когда все пальцы будут прикреплены, ступня должна выглядеть так, как показано на рисунке 6.34.



Рисунок 6.35. Переделайте четырехугольник и треугольник для того, чтобы получить более плавную геометрию



Рисунок 6.36. Создайте сухожилие для большого пальца



Рисунок 6.37. Основные области ступни, которым необходимо уделить внимание

Мы почти закончили. Проверьте геометрию, для того чтобы убедиться, что грани наилучшим образом пределяют формы ступни. Если вы заметите грани, которые слишком сильно искажены, то обязательно сгладьте их и сохраните форму, которую вы старались получить. Всегда можете создать (с помощью разрезов) дополнительные грани, если это будет необходимо.

Рисунок 6.35 показывает пример небольшой перегруппировки граней на верхней поверхности ступни. Четырехугольник и треугольник, расположенные рядом друг с другом, были переделаны для того, чтобы создать более подходящую линию для большого пальца. Также это поможет нам добавить еще немного детализации для ступней.

Еще одна деталь, которую мы можем добавить, это эффект сухожилий под кожей. Для того чтобы создать сухожилие, нам нужно просто создать разрез (и, следовательно, новую полоску граней) вдоль верхней поверхности ступни и пальца. Посмотрите на рисунок 6.36. Теперь завершите этот разрез под ступней. Вытяните вершины вдоль этого нового разреза для того, чтобы обозначить сухожилие.

На этом мы закончим с сухожилиями, но вы можете добавить их и на другие пальцы, используя ту же методику, которую мы изучили.

На этом работа над ступней завершена. Перед тем как двинуться далыше, снова проверьте формы на вашей ступне. Убедитесь в том, что вы создали такие важные линии, как, например своды стоп. Определите сухожилие в задней части, которое прикрепляется к пятке. Рисунок 6.37 показывает модель ступни с важными областями, на которые нужно обратить внимание. Помимо сводов ступни, убедитесь в том, что другая сторона, контур опорной части, находится на земле и что она имеет хорошо определенную границу.

Длина каждого пальца должна быть различной, а второй палец (считая от большого) у некоторых людей бывает длиннее большого пальца. Большой палец должен быть самым обособленным. Наконец, кости лодыжки должны находиться на различной высоте (еще раз посмотрите на нижнюю часть большой и малой берцовых костей на примере скелета).

Перейдя к области талии, убедитесь в том, что средние вершины ягодичной седалищной мышцы формируют подходящее разделение между ягодицами. Посмотрите на рисунок 6.38

На этом мы закончили нашу работу по моделированию ног. Как всегда, потратьте некоторое время на осмотр вашей работы и усовершенствуйте ее там, где это необходимо. Совершенствуйте, совершенствуйте и еще раз совершенствуйте! Об этом важно не забывать при моделировании подобных деталей. Посмотрите на вашу модель со всех сторон. Вы найдете области, в которых вершины не будут соответствовать аналогичным вершинам тела. Мы привяжем все эти свободные концы, когда создадим туловище. Мы сделаем это в следующей главе.



Рисунок 6.38. Зеркально отразите модель и сформируйте изгиб между ягодичными седалищными мышцами

Резюме

Закончив работу над ногами, мы подошли намного ближе к завершению части моделирования нашего цифрового человека. К этому моменту у вас должно появиться чувство процесса фиксирования форм с помощью грубой геометрии и постепенного добавления деталей и ее совершенствования посредством разрезания граней. В главе 7 мы перейдем к созданию туловища.

Глава 7

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТУЛОВИЩА



Рисунок 7.1. Модель, которую мы имеем на настоящий момент, с необработанным туловищем



Рисунок 7.2. Создайте два разреза и измените геометрию профильного вида



Рисунок 7.3. Создайте ещё четыре разреза на верхней части торса



Рисунок 7.4. Создайте такие очертания геометрии, чтобы они повторяли основную анатомическую форму ребер



Рисунок 7.5. Создайте разрез и соедините грудную клетку с геометрией руки

Совершенствование и определение туловища

В этой главе мы завершим основное моделирование нашего цифрового человека. Наряду с тем, что туловище - это в целом довольно простая трубка, большая часть того, что находится на его поверхности, будет скрыто под одеждой. Наша задача -сделать так, чтобы эти формы выглядели правдоподобно, когда мы соединим туловище с другими частями тела, которые мы уже создали.

Загрузите модель, которую мы создали к данному моменту. Мы видем, что она выглядит почти законченной. Посмотрите на рисунок 7.1.

Убедитесь в том, что все опорные снимки реальной модели загружены в ваш пакет для моделирования. Если мы посмотрим на профильный вид (сбоку), мы уви-дем, что нам понадобится дополнительная геометрия для того, чтобы придать ему соответствующую форму. Начиная со средней части, создайте два разреза в форме петель, полностью охватывающих туловище, а затем вдавите новые вершины так, чтобы форма туловища еще больше соответствовала изображению в профиль. Посмотрите на рисунок 7.2.

Теперь пришло время добавить деталей в верхнюю часть туловища. Мы создадим дополнительные петлевые разрезы, но когда мы будем это делать, важно внимательно подбирать их направление. Например, рисунок 7.3 показывает четыре новых разреза, но обратите внимание на то, как они проведены.

Посмотрите на туловище и на то, как внутри располагаются ребра. Разрезы созданы так, чтобы повторять наклон и очертания ребер. Хотя наша реальная модель на этих изображениях не имеет ярко выраженных ребер, вы, возможно, будете создавать персонаж, у которого ребра будут заметно выступать, и, если геометрия будет создана изначально правильно, вам будет легко смоделировать ребра. Посмотрите на рисунок 7.4.Это всего лишь один пример понимания внутренней анатомии того, что вы пытаетесь воссоздать.

Добавим еще один разрез на грудной клетке, соединив этот разрез с геометрией руки, как показано на рисунке 7.5. Он поможет нам определить мышцы грудной клетки.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТУЛОВИЩА





Рисунок 7.6. Создайте два длинных вертикальных разреза, которые будут соединять область подмышки и область бедра

Рисунок 7.7. Создайте еще один вертикальный разрез, идущий от бедра до дельтовидной мышцы



Рисунок 7.8. Создайте еще один длинный разрез вдоль всего туловища



Рисунок 7.9. Область геометрии, которую нужно привести в порядок



Рисунок 7.10. Создайте маленький разрез для того, чтобы соединить геометрию



Рисунок 7.11. Удалите границу между треугольниками для того, чтобы сформировать четырехугольник

Теперь мы можем добавить дополнительную вертикальную геометрию. Создайте два длинных вертикальных разреза, которые будут выходить из-под рук и заканчиваться в области бедра. Они должны свободно соответствовать дополнительной геометрии, которую мы создали, когда моделировали руки и ноги. Посмотрите на рисунок 7.6.

Создайте еще один вертикальный разрез, идущий от бедра до дельтовидной мышцы, как показано на рисунке 7.7. С помощью него мы аккуратно приведем в порядок четырехсторонние грани, которые у нас здесь есть.

Давайте продолжим создавать нашу вертикальную геометрию. Ближе к передней поверхности создайте еще один длинный разрез вдоль всего туловища от шеи до бедра, как показано на рисунке 7.8.

Это хороший пример области, в которой мы можем привести в порядок геометрию. Во время создания модели вы увидите много таких примеров. Посмотрите на то место на бедре, где заканчиваются наши разрезы. Посмотрите на рисунок 7.9.

Если мы сделаем небольшое соединение разрезов, то получим два треугольника, расположенных рядом друг с другом, как показано на рисунке 7.10.

Теперь все, что нам нужно сделать, это удалить (функция dissolve) границу между треугольниками или объединить эти грани для того, чтобы получить желательный четырехугольник. Посмотрите на рисунок 7.11.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТУЛОВИЩА



Рисунок 7.12. Создайте длинный вертикальный разрез



Рисунок 7.13. Создайте горизонтальные разрезы на верхней части грудной клетки для того, чтобы соединить ее с геометрией руки





Рисунок 7.14. Создайте длинный вертикальный разрез, идущий от шеи до промежности

Рисунок 7.15. Создайте два разреза на теле

Теперь создайте длинный вертикальный разрез на гранях передней поверхности туловища, как показано на рисунке 7.12.

В этой части процесса моделирования мы будем соединять остальные части уже завершенной геометрии с торсом. На рисунке 7.13 создадим два горизонтальных разреза на верхней части грудной клетки для того, чтобы соединить ее с геометрией рук.

Теперь создайте длинный вертикальный разрез, идущий от шеи до промежности. Он аккуратно свяжет геометрию различных частей и создаст для нас необходимую геометрию, с которой мы сможем работать. Посмотрите на рисунок 7.14.

Вернемся в среднюю часть: создайте два разреза вокруг тела, уходящих на спину, как показано на рисунке 7.15.

Мы создаем довольно много геометрии для этого туловища, но что мы будем с ней делать? Теперь настало время проанализировать человеческое тело и на основе этого принять несколько решений. Например, нам нужно будет определить область живота. Здесь мы обнаруживаем мышцу rectus abdominis. Разработчики моделей (модельеры) часто изначально стремятся выделить шесть отдельных "кирпичиков" (или "блок из шести банок"), которые видны у физически развитого человека; так делать преждевременно. Сначала нам нужно определить основную форму мышцы rectus abdomi-nis. Когда это будет сделано, мы сможем с помощью разрезов выразить отдельные мышцы до нужного нам уровня.

Основные мышцы, формы которых мы будем определять в средней части, это rectus abdomonis и внешняя косая (external oblique) мышца. Рисунок 7.16 показывает эти мышцы на фоне нашей реальной модели. Едва различимая деталь, которой часто пренебрегают, это то, что мышца rectus abdomonis немного заходит на ребра.

Если бы мы разбили брюшную область простыми линиями для определения форм, она выглядела бы так, как показано на рисунке 7.17.



Рисунок 7.16. Мышцы средней части

Рисунок 7.17. Простые линии для определения форм


Рисунок. 7.18. Сформируйте брюшные мышцы





Рисунок 7.19. Проверьте формы, изменив освещение вокруг модели



Рисунок 7.21. Добавьте определение брюшной области



Рисунок 7.23. Вдавите грани немного вглубь живота

Рисунок 7.20. Создайте несколько разрезов для того, чтобы обозначить "блок из шести банок"



Рисунок 7.22. Выберете эти две грани для выдавливания при создании пупка



Рисунок 7.24. Удалите грани, которые образовались на средней линии

Это то, на чем мы хотим сконцентрировать внимание. Мы создадим L-образный разрез, идущий от нижней части грудины вдоль верхней границы таза. Оба конца разреза должны оканчиваться в треугольниках. У вас получится три комбинации из трех- и пятисторонней граней в углу этого разреза, поэтому разрежьте эти грани для того, чтобы создать четырехугольники. Посмотрите на рисунок 7.18.

Вы можете поинтересоваться, почему некоторые разрезы для создания деталей (посредством разрезания граней) оканчиваются в треугольниках или резко в центре другой грани. Почему бы просто не продолжить этот разрез вокруг всей модели? Опасность такого подхода к работе заключается в том, что вы можете получить разделы, в которых грани будут плотно скомпонованы друг с другом. С такими комбинациями сложно работать, и они могут привести к образованию нежелательных жестких краев. Также подобная методика может привести к тому, что модель слишком быстро станет слишком "плотной", излишне детализированной. Прерывая разрез, вы можете через некоторое время вернуться к нему, если в этом разделе будет недостаточно деталей. Лучше, чтобы такие возможности всегда имелись под рукой.

Теперь вам нужно использовать новую геометрию для того, чтобы еще лучше определить форму брюшной области, а также, чтобы создать выступ косой мышцы, который идет вдоль таза. Проверьте эти формы, изменив освещение вокруг модели, как показано на рисунке 7.19.

Теперь мы можем определить те специфические брюшные мышцы, которые хотят иметь все. Для этого нужно просто сделать несколько разрезов в геометрии, как показано на рисунке 7.20.

Измените конфигурацию вершин так, чтобы добавить необходимое определение форме или для того, чтобы создать более явную границу; создайте еще более глубокий разрез вдоль центральных линий этих разрезов, как показано на рисунке 7.21.

Теперь наша брюшная область завершена.

Так как все мы не были высижены из яиц, нам нужно создать какое-нибудь обозначение того места, куда прикреплялась пуповина. Она имеет форму пупка, и ее создать просто. Проще всего создать пупок, используя всю модель, поэтому, если вы работаете над половиной модели, зеркально отразите другую половину. Мы осуществим выдавливание двух граней, как показано на рисунке 7.22.

Вдавите их группой немного вглубь живота. Также, возможно, вам нужно будет их растянуть в вертикальном направлении, как показано на рисунке 7.23.

Если вы проделали выдавливание с половиной модели или с неотраженной моделью, вам, возможно, нужно будет удалить грани, которые образовались на средней линии. Посмотрите на рисунок 7.24.



Рисунок 7.25. Сильно растянутые грани



Рисунок 7.26. Добавьте дополнительную геометрию под грудной мышцей



Рисунок 7.27. Приведите геометрию в порядок

Давайте оставим живот и снова поработаем с грудной клеткой. У нас есть область под грудной мышцей с сильно растянутыми гранями. Посмотрите на рисунок 7.25.

Хотя здесь и нет ничего технически неправильного, такая конфигурация означает, что будет сложно сделать тонкие изменения в геометрии, так как для этого будет недостаточно граней. Для того чтобы это исправить, создайте два разреза: один, тянущийся вокруг тела, и второй - более маленький, как показано на рисунке 7.26.

Мы можем немного привести в порядок эту геометрию, удалив или свернув треугольную грань, как показано на рисунке 7.27.

Также мы можем сделать небольшое дополнение, создав разрез, показанный на рисунке 7.28.

Вы, наверное, заметили, что мы еще ничего не сделали на спине. Что ж, самое время отправиться туда. Для начала мы соединим геометрию от других частей тела. Создайте два длинных вертикальных разреза, которые будут идти от основания спины, затем вдоль спины и до верхней части головы. Вы можете соединить эти разрезы с помощью двух треугольных граней в верхней части головы, а затем объединить эти две расположенные рядом друг с другом треугольные грани в четырехугольник. Посмотрите на рисунок 7.29.



Рисунок 7.28. Разделите грани



Рисунок 7.29. Создайте два длинных вертикальных разреза

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТУЛОВИЩА





Рисунок 7.30. Соедините геометрию, создав горизонтальные разрезы

Рисунок 7.31. Выровняйте границы на спине



Рисунок 7.32. Создайте длинный вертикальный разрез, который будет проходить от бедра до боковой поверхности головы



Рисунок 7.33. Создайте горизонтальный разрез на верхней части спины



Рисунок 7.34. Некоторые мышцы верхней части спины

Теперь настало время для того, чтобы создать несколько горизонтальных разрезов. Поднимитесь в область плеч и создайте три горизонтальных разреза, которые будут соединять ее с геометрией рук, и еще один разрез, который будет идти со спины на переднюю поверхность туловища вокруг области бедер, как показано на рисунке 7.30.

Выровняйте некоторые грани на спине, если они расположены слишком близко друг к другу. Вы можете сделать это вручную или с помощью команды smooth которая усредняет расстояние между вершинами. Посмотрите на рисунок 7.31.

Однако мы можем использовать больше геометрии на спине, поэтому создайте длинный вертикальный разрез, который проходит от бедра до боковой поверхности головы, как показано на рисунке 7.32.

Теперь создайте горизонтальный разрез на верхней части спины, который будет оканчиваться в треугольнике, который остался на плече. Теперь мы можем объединить два треугольника для того, чтобы сформировать четырехугольник. Посмотрите на рисунок 7.33.

Если вам кажется, что геометрия у вашей модели становится немного беспорядочной, используйте инструменты smooth (сгладить), average (усреднить) или tighten (сжать, уплотнить) для того, чтобы смягчить процесс; они позволят вам снова увидеть основные формы.

И снова мы обнаруживаем, что у нас много геометрии, и настало время придать ей какой-то смысл и определенную анатомическую форму. И опять, нам нужно посмотреть на анатомию того, что мы пытаемся создать. Рисунок 7.34 показывает диаграмму некоторых мышц верхней части спины.



Рисунок 7.35. Основные линии анатомии верхней части спины



Рисунок 7.37. Добавьте грани для мышц, которые соединяются с лопаткой



Рисунок 7.36. Добавьте грани для того, чтобы обозначить лопатку



Рисунок 7.38. Усильте определение лопатки



Рисунок 7.39. Проверьте геометрию с помощью освещения



Рисунок 7.40. Сильнее определите мышцу lastissimus dorsi

Совсем немного мышц обозначают себя на поверхности спины. Нам нужно посмотреть на реальную модель, и определить, какие мышцы выражены на поверхности ее спины, для того, чтобы решить, что моделировать; нам не нужно пытаться воссоздать здесь каждую мышцу.

Для данной модели мы главным образом обозначим присутствие лопатки и мышц, которые ее стягивают: большую круглую мышцу и подостную мышцу. Также мы поработаем над трапециевидной мышцей. Рисунок 7.35 показывает основные линии, которые мы создадим.

Начиная с лопатки, разрежьте грани, как показано на рисунке 7.36.

Уделим внимание мышцам, которые тянутся от лопатки. Создайте разрез на гранях, как показано на рисунке 7.37.

Мы можем усилить определение лопатки, добавив еще один разрез на ее гранях, как показано на рисунке 7.38.

Не забудьте проверить геометрию с помощью изменений освещения. Посмотрите на рисунок 7.39.

Теперь для того, чтобы дополнительно определить мышцу lastissimus dorsi, добавьте еще один разрез, который будет идти от линии талии под руку, как показано на рисунке 7.40. Это еще одна популярная мышца, на которой акцентируют внимание при создании физически очень сильных персонажей.

Как вы видите, мы уточняем и совершенствуем наши детали. Пока модель нас устраивает, мы можем ее развернуть и продолжить разрезать грани.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТУЛОВИЩА



Рисунок 7.41. Создайте "тугую" границу вдоль ягодиц



Рисунок 7.42. Результат создания "тутой" границы



Рисунок 7.43. Добавьте определение внутренней поверхности бедра



Рисунок 7.44. Положение ключицы



Рисунок 7.45. Создайте ключицу



Рисунок 7.46. Добавьте дополнительную геометрию там, где это необходимо

Рисунок 7.41 показывает .более узкую границу, которая создана там, где сталкиваются бедра и ягодицы.

Рисунок 7.42 показывает подразделенный результат создания этой границы.

Осмотрев модель, мы можем еще немного сильнее определить внутреннюю область бедра. Создайте два разреза, которые помогут усилить определение в этой области, как показано на рисунке 7.43.

Мы не будем добавлять половые органы на эту модель, но если вы захотите это сделать, то для вас не должно быть сложно создать их форму и подготовить то место, куда вы будете прикреплять эту геометрию. Но если только ваша модель не будет обнаженной и вы не захотите, чтобы она была анатомически правильной, тогда вам нет необходимости добавлять эти органы.

Еще один костный ориентир, который мы еще не добавили, - это ключица. Из-за положения нашей модели эта особенность сильно затемнена смещенными мышцами. Тем не менее если ваша модель будет находиться в положении с опущенными руками, ключицы должны быть видны на поверхности. Это пример моделирования деталей, которые у реальной модели по некоторым причинам не видны. Рисунок 7.44 показывает положение ключицы в реальной модели.

Добавление ключицы в нашу модель включает в себя разрезание граней вдоль границы для того, чтобы обозначить основную форму. Затем мы можем немного вытянуть новые края или вершины для того, чтобы обозначить кость. Посмотрите на рисунок 7.45.

Если вам кажется, что вам нужно больше геометрии для того, чтобы сформировать детали или "удержать" форму при подразделении, просто создайте дополнительные разрезы. Постарайтесь сделать так, чтобы они вписывались в текущую геометрию. Рисунок 7.46 показывает дополнительные детали, добавленные на шею для того, чтобы доопределить ее. Разрез оканчивается под ухом.



Рисунок 7.47. Завершенная геометрия для цифрового человека



Рисунок 7.48. Создание персонажа с низким разрешением

Если вы еще так не сделали, то самое время "отступить на шаг назад" и посмотреть на модель целиком. Если вы работали с половиной модели, зеркально отразите ее, чтобы получить полную модель. Осмотрите ее со всех направлений и при различных условиях освещенности. Разровняйте возможные грубые области. Измените и исправьте их там, где вы считаете нужным. Когда вы будете довольны результатом, поздравьте себя - создание геометрии для цифрового человека завершено. Посмотрите на рисунок 7.47.

А так ли это на самом деле? Все еще есть места, где можно было бы добавить больше деталей. Например, вы можете разрезать больше граней для того, чтобы определить ребра. Также мы не добавили соски. Вы можете смоделировать их с помощью нескольких простых выдавливаний либо с помощью карт изображений. Для этого упражнения мы имеем достаточно деталей. Продолжим.

Уменьшение детализации

Процесс, описанный в данной книге, построен на следующем подходе: от низкой детализации к высокой. На модели с маленьким количеством полигонов (низкая детализация) постепенно создаются разрезы и, таким образом, все больше и больше деталей. Конечным результатом может быть персонаж со средним или высоким разрешением. Но что, если вам нужна модель с небольшим количеством полигонов, например для компьютерных игр? Одно из возможных решений: прекратить добавлять детали (например, детали живота или определенных мышц) на более ранней стадии процесса. Рисунок 7.48 показывает персонаж с низким разрешением.

В игровых персонажах текстурные карты создают массу иллюзий детализации. Они добавляют детализацию и даже освещенность и затемнённость. Еще один способ уменьшить детализацию - это разделить кольца или цепочки ребер или граней, Некоторые программы позволяют выбирать геометрические детали и удалять их, не создавая при этом дыр в модели. Можно прийти и к обратному результату, создана сначала модель с высоким разрешением, а затем, удаляя всю эту работу, но наличие сложной модели всегда дает вам возможность вернуться обратно. Также вы можете использовать модель с высоким разрешением в качестве базы для создания версии с низким разрешением.

Еще один способ уменьшить количество полигонов - использовать процедуру уменьшения числа полигонов. Некоторые программы для трехмерной графикой работы С имеют соответствующую встроенную возможность; также вы может найти программы, предназначенные исключительно для этой цели. Эти возможности и программы используют алгоритм упрощения поверхности (surface-simplification algorithm) для уменьшения числа полигонов в объекте, в то же время сохраняя его формы. Используя этот метод, вы можете значительно сократить число полигонов в вашей модели, несильно жертвуя ее общим внешним видом. Тем

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТУЛОВИЩА

не менее, результирующее расположение граней может оказаться весьма беспорядочным; он не будет приспособлено для анимации. Однако все эти модели являются хорошим заменяющими версиями для создания сцены или для персонажей, которые видны н далеком расстоянии.

Если вы собираетесь использовать этот метод, лучше всего будет начат с подразделенной версии вашей модели с большим разрешением (а не с контрольного каркаса с низким разрешением или с предподразделенного режима) перед тем, как использовать функцию уменьшения числа полигонов (polygon-reduction function). Если вы так сделаете, будет принята во внимание большая часть более тонких деталей. Рисунок 7.49 показывает несколько итераций в процессе уменьшения числа полигонов на голове, начиная с модели с высоким разрешением слева.



Рисунок 7.49. Несколько итераций в процессе уменьшения числа полигонов

Резюме

Мы закончили с телом, по крайней мере с его формой. Как вы видите, наш цифровой человек пока еще имеет несколько монотонный цвет, и он лысый. Возможно, вы захотите, чтобы у вашей модели был здоровый румянец на щеках. В главе 8 мы перейдем к текстурированию головы.

глава 8 ТЕКСТУРИРОВАНИЕ ГОЛОВЫ



Рисунок 8.1. Осмотр формы отображения на модель



Рисунок 8.2. Наложите цилиндрическую карту



ного рисования (

Установка UV- координат

В этой главе будет рассматриваться текстурирование головы. Эта стадия построения, несомненно, может как улучшить модель, так и испортить ее. После того как мы вложили столько сил в геометрию, мы не хотим портить ее, экономя на текстурировании. Теперь, когда вы чувствуете всю ответственность момента, приступим к работе.

Вы можете разрушить даже совершенную текстурную карту, если не установите должным образом UV-координаты для вашей модели. Мы не хотим, чтобы наши текстурные карты некрасиво растягивались, когда мы будем накладывать их на модели.

Когда вы приписываете UV-координаты, ключевым шагом является исследование формы модели и последующее определение наилучшего начального типа отображения, который будет к ней применяться. Здесь есть несколько вариантов на выбор: сферический тип, планарный и цилиндрический. Мы не будем использовать корпусный, автоматический или кубический типы отображений. Для эффективной работы с этими типами вам нужно иметь подходящую программу для трехмерного рисования (так как они разбивают UV-координаты на столько много частей, что становится почти невозможно рисовать на двумерном шаблоне).

Когда вы выбрали основной тип отображения, в дальнейшем вы всегда можете использовать и другие типы отображений. Чем больше различных карт вы используете при разбиении модели, тем с большим количеством швов вам придется иметь дело. В случае головы, очевидно, лучше всего начать с цилиндрических и сферических типов карт. Для формы головы и шеи в данном случае лучше всего подходит цилиндрическая карта. Для того чтобы определиться в выборе типа отображения, представьте себе форму модели со всех сторон. Посмотрите на рисунок 8.1.

Итак, если мы применим цилиндрическую карту, используя ось Y, то в результате должны получить UV-схему, похожую на то, что изображено на рисунке 8.2.

Она выглядит весьма неплохо, и в идеале мы бы на этом закончили. Но она сослужит нам хорошую службу для проверки того, как будет выглядеть тестовая текстура, перед тем как мы начнем рисовать реальную текстуру.

Лучший способ проверить результат наложения UV-текстуры - это использовать простую текстуру, например проверочный шаблон или сетку. Такую сетку легко можно сделать в любом пакете для рисования или .загрузить изображение Checker.png из папки reference на компакт-диске. Используйте проверочное изображение и посмотрите на результат. Посмотрите на рисунок 8.3.

80

Рисунок 8.3. Наложите проверочное изображение для того, чтобы сделать проверку на растяжения



Рисунок 8.4. Углы шеи, опущенные для создания морфированной формы



Рисунок 8.5. Продолжаем морфировать голову для UV-отображения



Рисунок 8.6. Сгладьте внешнюю поверхность носа для того, чтобы исключить перекрывание граней

Большая часть модели выглядит нормально, но есть несколько проблемных участков: граница шеи там, где она расходится, нос и верхняя часть головы. Проблема, связанная с верхней частью головы, вызвана полюсами карты - верхним и нижним. Это происходит с цилиндрическими и сферическими отображениями. Радует то, что эти сжатия имеют место в тех областях, которые будут покрыты волосами (это касается нашего персонажа), поэтому нас это не будет волновать.

Если мы не можем сделать так, чтобы цилиндрическая карта полностью соответствовала модели, мы можем приспособить саму модель под эту цилиндрическую карту. Так мы сможем ослабить растяжение текстуры. Этот прием проделывается с помощью морфинга (плавное преобразование одного изображения в другое с помощью геометрических операций и цветовой интерполяции). Мы создадим измененную версию, которая будет немного реконструирована для того, чтобы устранить перекрывание граней и лучше выровнять некоторые грани для этого типа отображения. Мы используем UV-отображение для этой модели, а затем морфируем ее обратно в исходное состояние.

Проблема при изменении модели таким способом заключается в том, что нужно гарантировать, чтобы полигоны сохранили свои исходные пропорции. Если вы растяните или сожмете грани слишком сильно при создании морфированной модели, то в результате будут иметь место растяжения или вытеснения текстуры, когда вы примените UV-отображение и проделаете обратное морфирование.

Мы начнем с небольшого отклонения углов шеи немного вниз. Создайте копию вашей исходной модели, с которой вы будите работать. Такой тип перемещения граней лучше всего делать с помощью какой-нибудь функции понижения (falloff) так, чтобы соседние грани перемещались плавно. Рисунок 8.4 показывает углы шеи, опущенные вниз.

Также вам нужно изменить вид шеи в профиль. Вытяните переднюю и заднюю поверхность так, чтобы они имели более трубчатую или цилиндрическую форму. Также смягчите линию под челюстью. Используйте функции smooth (сгладить), tighten (уплотнить) или average (усреднить) для граней для того, чтобы создать более гладкую поверхность. Посмотрите на рисунок 8.5.

Мы поработали над шеей. Теперь мы поработаем над носом. Это трудная часть лица, так как она слишком сильно торчит и не позволяет получить желаемую цилиндрическую форму. Мы не будем разглаживать нос, так как это слишком сильно изменит грани. Мы сконцентрируем свое внимание на внешней поверхности ноздрей, так как на ней есть перекрывающиеся грани. В данном случае используйте функции smooth (сгладить), tighten (уплотнить) или average (усреднить). Не трогайте внутреннюю поверхность ноздрей. Посмотрите на рисунок 8.6.



Рисунок 8.7. Проверьте UV-отображение после обратного морфирования



Рисунок 8.8. Проверьте наличие мелких искажений текстуры с помощью фрактальной карты распределения шума

Теперь настало время протестировать текстуру. Примените к этой голове цилиндрическую карту и затем морфируйте голову обратно в исходное состояние. Еще одна опция может переносить UVкоординаты на исходную модель, если ваша программа для трехмерного моделирования ее поддерживает. Сравните отображение с проверочным шаблоном. Проблемные области на этот раз должны выглядеть намного лучше. Посмотрите на рисунок 8.7.

В определенных местах, например на носу, проверочный шаблон вы глядит недостаточно хорошо. В этом случае вы можете создать более маленький проверочный шаблон либо использовать шумовую (noise) карту распределения или фрактальную карту распределения шумов (fractal noise pattern тар). Фрактальный шум - это случайный регулируемый шаблон, который могут генерировать некоторые программы для работы с двучмерной графикой, например Painter. Временами размер и случайность шаблонов могут раскрывать больше, чем проверочные шаблоны (на компакт-диске в папке reference есть фрактальная карта распределения шумов (Fractal.bmp). Убедитесь в том, что это карта изображения, а не процедурная текстура, наложенная на модель, так как процедурные карты не принимают во внимание UV-координаты. Посмотрите на рисунок 8.8.

Небольшое растяжение текстуры все еще имеет место вдоль боковой поверхности носа, но позднее мы можем изменить наш рисунок для того, чтобы компенсировать это искажение. Вам, возможно, нужно будет проделать прямое и обратное морфирование исходной модели и модели с UV-отображением несколько раз для того, чтобы исследовать ее на нежелательные искажения текстуры.

Для этого упражнения мы не будем морфировать ухо. На нем есть несколько перекрывающихся граней и растянутых областей. Но так как на ухе умещается не слишком много текстуры и искажение должно быть минимальным, мы не будем слишком усложнять UV-карту в этом месте. Если вы решите, что это является проблемой для модели, вы можете уладить ее, создав отдельные планарные карты для передней и задней поверхности уха.

Когда UV-координаты установлены, мы готовы перейти к рисованию самой текстуры.

Использование цветных карт

Первая карта изображения, которую мы создадим для этой головы, - цветная карта. Так как у нас есть хорошие изображения нашей модели (если вы используете модель из книги), то это надежная базовая основа, вокруг которой можно будет построить все остальные текстуры. Фактически, мы будем использовать фотографии реальной модели в нашей текстурной карте. Является ли это мошенничеством? На самом деле нет, так как когда вы пытаетесь воссоздать в трехмерной графике нечто, что существует в реальном мире, важно максимально использовать эту реальность.

ТЕКСТУРИРОВАНИЕ ГОЛОВЫ



Рисунок 8.9. Шаблон для рисования



Рисунок 8.10. Измените размер фронтального изображения головы для того, чтобы оно соответствовало UVшаблону

Нам еще нужно проделать много работы с фотографиями реальной модели, перед тем как мы сможем использовать их в качестве текстуры. После этого нам нужно будет немного порисовать вручную. Те из вас, кто любит рисовать текстуры от руки, получат возможность размять свои пальцы.

Первый шаг в рисовании текстуры - получить текстурный шаблон, с которым вы будете работать. Это UV-схема (layout) в каркасе, которая позволяет рисовать точно на деталях, так что на модели текстура будет выровнена.

Некоторые программы для трехмерного моделирования позволяют экспортировать схему UV-карты как стандартный двумерный файловый формат с любым разрешением. Карты, показанные в этой книге, имеют разрешение 2048х2048. Если у вас нет возможности UV Layout Export (экспорт UVсхемы), вы можете осуществить стандартный захват картинки экрана и аккуратно вырезать изображение. В любом случае, в результате вы должны получить изображение, похожее на то, которое показано на рисунке 8.9.

Именно здесь в нашей текстурной карте мы будем использовать изображения реальной модели. Загрузите в ваш пакет для рисования файл "HeadFnt" с компакт-диска (в папке reference). Либо загрузите снимок крупного плана головы, которую вы решили моделировать. Именно здесь нам пригодятся хорошие вспомогательные изображения. Если на ваших изображениях слишком много теней или они имеют плохое качество цвета, то работать таким способом будет сложно или даже невозможно. Даже если ваша модель не похожа на Фрэнка, вы все равно можете работать с изобра-

Скопируйте фронтальные изображения головы и вставьте их в новый слой в шаблон для рисования. Назовите этот слой "Head Front" (фронтальные изображения головы). Очевидно, вам нужно будет изменить их размер так, чтобы они соответствовали шаблону. Мы собираемся использовать только цветовую информацию передней поверхности головы. Наша цель - выровнять глаза, нос и рот в UV-схеме. Чтобы было проще, вы можете работать с пониженным уровнем непрозрачности изображения головы, или создать новый слой, скопировать и вставить в него UV-шаблон, а затем установить тип сопряжения слоя на "screen" (экран). Теперь назовите его "Template" (шаблон), или "UV". Если схема шаблона черно-белая, как в этом примере, необходимо, чтобы было хорошее наложение UV-шаблона, когда вы будете рисовать на цветном слое полным уровнем С непрозрачности.

Вам нужно будет немного сжать фронтальное изображение для того, чтобы оно соответствовало по размеру шаблону для рисования. Используйте возможности translate (изменить) или scale (изменить размер); в результате вы должны получить то, что показано на рисунке 8.10.



Рисунок 8.11. Добавьте и измените размер бокового изображения головы



основные ориентиры, такие



Рисунок 8.13. Зарисуйте ухо

Загрузите файл "HeadSid.jpg" с компакт-диска (из папки reference) или загрузите боковой снимок головы вашей реальной модели. Скопируйте и вставьте его в новый слой в изображении шаблона для рисования. Назовите этот слой "Head side" (голова сбоку). Именование слоев - это хороший навык, который следует приобрести, и нужно делать это независимо от того, насколько простое у вас изображение. Теперь измените размер бокового изображения головы, используя в качестве подсказки ухо и фронтальное изображение головы. Посмотрите на рисунок 8.11.

Теперь начинается настоящая работа. Первый шаг в процессе создания из этого шаблона пригодной к использованию текстурной карты - это зарисовать основные ориентиры нашей анатомии, таких как глаза и ноздри. Глаза будут трехмерными объектами в нашей модели, поэтому нам не нужно, чтобы карта изображения проектировалась на все лицо. Нос имеет затемнение, которое нам также не нужно на кар изображения. Здесь лучше всего использовать инструменты stamp или clone. Возьмите образцы участков, которые вы хотите закрасить. Обратите внимание на любые повторяющиеся изображения и во время работы чаще собирайте образцы. Оставьте определенные оттенки, например, окраску верхних век. Постепенно мы избавимся от всех признаков затенения, а пока ваше изображение должно выглядеть так, как показано на рисунке 8.12.

Зарисуйте ухо на боковом изображении головы. Посмотрите на рисунок 8.13.

Теперь сопряжем (blend) боковое изображение головы с фронтальным так, чтобы они имели вид непрерывной поверхности. Мы потеряем много информации, которая показывает фронтальную сторону головы. Вы можете либо стереть ненужную информацию, либо использовать маску слоя (layer mask) для ее устранения. Метод маски слоя позволяет показывать и скрывать слой без всякого риска потерять его совсем. Посмотрите на рисунок 8.14.



Рисунок 8.14. Сопрягите боковое и фронтальное изображения





Рисунок 8.15. Удалите волосы с изображения

Рисунок 8.16. Добавьте цвет уху



Рисунок 8.17. Скопируйте слой бокового изображения на другую сторону головы



Рисунок 8.18. Проверьте текстуру модели на соответствие форме головы

Также в этих изображениях мы не будем использовать никакой цветовой информации о волосах. Как вы знаете, мы еще не рассмотрели волосы; мы сделаем Фрэнку волосы в главе 9. А пока мы оставим голову Фрэнка лысой. Для того чтобы зарисовать волосы на карте изображения, используйте инструменты stamp или clone для взятия образцов кожи около них. Также вы можете скопировать и вставить большие участки с цветом кожи для того, чтобы покрыть большие области. Однако брови мы оставим как часть карты изображения. Посмотрите на рисунок 8.15.

Пока мы находимся на боковой стороне головы, мы воспользуемся инструментом Airbrush (распылитель) для того, чтобы добавить красноватые оттенки вокруг уха. Мы используем UV-шаблон в качестве ориентира для того, чтобы остаться в рамках этой геометрии. Посмотрите на рисунок 8.16.

Для того чтобы обработать другую сторону головы, скопируйте слой боковой поверхности головы в новый слой, зеркально отразите его по горизонтали и передвиньте. Заполните различные дыры, в которых недостаточно цвета. Посмотрите на рисунок 8.17.

С помощью последнего маневра мы создали определенную симметрию, и последнее, что вам нужно для того, чтобы получить органичный вид, это добиться идеальной симметрии. Однако мы можем легко исправить ее позднее с помощью нескольких мазков кистью.

Теперь самое время посмотреть на то, как наша текстура выглядит на трехмерной модели. Наложите текстуру и посмотрите на модель со всех сторон. Проверьте при осмотре, как получились конкретные реперные точки, такие как брови и рот. Посмотрите на рисунок 8.18.



Рисунок 8.19. Удалите яркие места



Рисунок 8.20. Побеждаем яркие места с помощью затемненного слоя

Если некоторые области смещены, вы можете исправить их в программе для рисования. Например, если брови расположены слишком высоко, один из методов их исправления - это выбрать эту область, вырезать ее и вставить в новый слой, а затем переместить этот слой немного вниз. Еще один полезный инструмент (есть в инструментарии Photoshop 7) - это кисть Liquefy brush. Она позволяет плавно передвигать изображение. Наконец для того, чтобы проделать изменение, вы можете переместить некоторые вершины в UV-карте.

В данный момент голова может выглядеть достаточно неплохо, но нам нужно подумать еще о нескольких аспектах, особенно о блеске и ярких местах, которые заметны на лбу и других местах. .Это происходит из-за жирной кожи, и их можно свести к минимуму, если при фотографировании использовать пудру, но на данном этапе от них избавиться невозможно. Хотя эти блики выглядят естественно, они обязывают к тому, чтобы освещенность была фиксированной и соответствовала освещенности текстурной карты. Если мы захотим дополнительную гибкость при работе с освещенностью, нам придется сделать карту более нейтральной.

Вернемся в программу для рисования и используем команду replace color-"заместить цвет" (инструмент пакета Photoshop). Также мы используем инструмент magic wand ("волшебная палочка"), который выбирает цвета одинаковой природы, Идея состоит в том, чтобы выбрать все блестящие тона на коже. Следующий шаг уменьшить значение их яркости или тона так, чтобы оно было ближе к соответствующему значению остальной кожи. Используйте такие инструменты, как регуляторы hue/saturation (тон/насыщенность) или brightness/contrast (яркость/контраст). Возможно, вам потребуется сделать несколько попыток для того, чтобы выбрать все нужные области. Посмотрите на рисунок 8.19.

Если вы хотите поэкспериментировать, не боясь испортить исходное изображение, скопируйте его в новый слой и делайте это в нем.

Еще один способ одолеть яркие места - это создать новый слой поверх исходного и установить его в режим Darken Blend (темный переход). Уменьшите непрозрачность этого слоя примерно до 80%. Теперь зарисуйте яркие области в тон кожи. Посмотрите на рисунок 8.20.

Теперь самое время вдохнуть в эту карту немного жизни. Изменения цвета, которые мы внесли, привели к тому, что тона кожи стали немного однородными. Также будут иметь место некоторые неровные тона кожи, например на боковой поверхности лба. Мы немного порисуем вручную для того, чтобы это исправить и добавить некоторые детали.

Создайте новый слой и назовите его "Details" (детали). Для экспериментальных целей вы можете добавлять столько детальных слоев, сколько вам нужно. Также держите под рукой исходные изображения реальной модели в качестве эталона. Мы будем рисовать в тонах кожи, но важно не распылять резко, как это делает airbrush. Если вы посмотрите внимательнее, то увидите, что кожа состоит



Рисунок 8.21. Создайте собственную форму кисти



Рисунок 8.22. Сравнение до и после тонирования в цвет кожи

из множества крапинок цвета. У разных людей они могут отличаться. Даже при попытке создать молодую кожу с ровными тонами вам следует добавить на нее крапинки тонов для того, чтобы придать реалистичность. Если посмотреть, отойдя в сторону на несколько шагов (или с ограничениями, накладываемыми такими выходными свойствами, как, например видеоразрешение или зернистость фотопленки), то цветные пятнышки гармонично сольются друг с другом и будут выглядеть естественно.

Вы можете скрупулезно нарисовать эти тональные колебания от руки, используя кисточку с маленьким наконечником. Однако большинство программ имеют настройки, с помощью которых это можно сделать быстрее. Один простой способ -создать кисточку собственной формы, которая будет состоять из нескольких произвольных участков цвета. Теперь вы можете рисовать кистью с такой формой ш полотне. Используйте несколько собственных форм кисти, чтобы избежать возможных повторяющихся изображений.

Для того чтобы сделать кисть собственной формы, создайте новый документ с маленьким разрешением, например, 128х128. Нарисуйте на полотне несколько произвольных крапинок. Большинство программ позволяют захватывать (capture это изображение и использовать его в качестве формы кисти, как показано на рисунке 8.21. Вы можете быстро создать библиотеку таких кистей.

Некоторые программы имеют настройки в управлении кистью, которые позволяют "разбрасывать" точки во время рисования на изображении. Вы можете варьировать и изменять расстояние и случайность точек на основе нескольких факторов - от силы нажатия пера (для тех, кто использует планшеты для рисования до скорости или угла наклона. Эта возможность - прекрасный способ для рисования маленьких или больших пятнышек цвета. В случае с человеческим лицом нам ш нужны слишком большие мазки. Все будет проделываться тонко.

Теперь кожа выглядит более ровной и "живой". Хотя красноватые оттенки вокруг носа, щек и лба различаются у разных людей и рас, заметно больше их у представителей европейской расы.

В таких местах, как нос, имеет место некоторое растяжение текстуры из-за схемы UV-карты. Она позволяет создавать детали, которые вы рисуете более мелкими (используете более мелкие точки или размеры кистей), и так, что когда текстура растягивается на модели, это будет незаметно.

Вы можете использовать слои "details" для того, чтобы нарисовать и другие детали, например поры, родинки и другие дефекты на коже. Для большей гибкости вы можете использовать отдельные слои, когда захотите поэкспериментировать и добавить какие-нибудь детали.



Рисунок 8.23. Завершенная цветная карта для головы



Рисунок 8.24. Цветная карта на модели



Рисунок 8.25. Рельефные карты влияют на затемнение поверхности, но не изменяют ее геометрии

Рисунок 8.23 показывает завершенную цветную карту для головы. Розовый оттенок был добавлен для того, чтобы она соответствовала UV-деталям нижнего века. Используя инструменты clone или stamp, - или просто нарисованные вручную детали, измените области, которые оказались слишком симметричными. Вы должны использовать эти инструменты для того, чтобы изменить те места, где легко заметны повторяющиеся или симметричные узоры. Когда вы закончите с этим, сохраните это изображение, назвав его "HeadC", где "С" означает "цветной" (color). Вы можете следовать своим соглашениям по присваиванию имен и аббревиатурам; только убедитесь в том, что они последовательные и понятные.

И конечно, как обычно, протестируйте цветную карту на модели. Посмотрите на рисунок 8.24.

Использование рельефных карт (bump map)

Еще несколько карт окажут удивительный эффект на внешний вид головы нашей модели. Первая - это рельефная карта. Это карта дает иллюзию трехмерной текстуры на модели, хотя, в действительности, она не изменяет и не добавляет геометрии. Если вы посмотрите на границу этой поверхности, то причина иллюзии станет понятной. Таким образом, рельефные карты хорошо подходят для создания тонких искусных текстур, например пятен света и пор. Посмотрите на рисунок 8.25.

Рельефные карты, как правило, рисуются в оттенках серого, причем более светлые тона представляют возвышенные места, а более темные низменности. Так проще визуализировать то, что вы делаете, но вам нужно тонировать вашу рельефную карту в пакете для работы с трехмерной графикой для того, чтобы досконально проверить, как она повлияет на модель. Будьте готовы к тому, что придется проделать много тестов. Программы для трехмерного рисования являются хорошими помощниками в этой области, так как они позволяют видеть, как будут тонироваться неровности во время рисования. Для этого упражнения мы будем использовать более общее программное обеспечение для двухмерного рисования.



Рисунок 8.26. Создание рельефной карты начинается с цветной карты в оттенках серого



Рисунок 8.27. Создайте новый слой для бровей и инвертируйте его или сделайте его негатив



Рисунок 8.28. Наложите слой бровей на слой, расположенный ниже

Мы будем использовать цветную карту в качестве основы для создания рельефной карты. Сначала скопируйте и вставьте вашу цветную карту в новый документ. Измените этот документ, чтобы он был изображен в оттенках серого. Также вы можете удалить всю цветовую насыщенность в изображении. Сохраните его, назвав его "HeadB", где "В" означает "рельефный" (bump). Такое соглашение по присваиванию имен упростит для вас идентификацию карты изображения, когда вы будете искать ее в своих директориях. Посмотрите на рисунок 8.26.

Это резкое начало, но, как и с цветной картой, нам нужно немного поработать над этим изображением. Всегда помните, какие оттенки серого появятся на текстуре, когда рельефная карта будет затонирована. Как мы упомянули, более светлые оттенки представляют возвышенные области, более темные затемняют углубления. Сейчас карта имеет несколько областей, которые соответствуют такому правилу, а есть и те, которые не соответствуют. Например, лоб соответствует, а брови нет. Мы хотим, чтобы брови выглядели выступающими, а карта в этом месте темная. Вы могли бы зарисовать брови светлым цветом, но есть способ проще.

С помощью инструмента lasso select обведите область вокруг бровей, а затем скопируйте и вставьте ее в новый слой. Назовите его "Brows" (брови). Теперь инвертируйте его (функции invert, negative). Вы должны получить то, что изображено на рисунке 8.27.

Это тоже хорошо не выглядит но если мы аккуратно сотрем темно-серый оттенок вокруг бровей, мы сможем наложить этот слой бровей на нижний слой. Также вы можете использовать маску слоя (layer mask). Результат должен быть похож на рисунок 8.28.

ТЕКСТУРИРОВАНИЕ ГОЛОВЫ



Рисунок 8.29. Создайте негатив нижней части лица



Рисунок 8.30. Измените яркость/контраст для того, чтобы совместить слои.





Рисунок 8.32. Улучшенные детали, нарисованные вокруг глаз

Следующая область, с которой нам нужно проделать, - этот прием, это нижняя половина лица и шея: на мужском персонаже, вероятнее всего, щетина бороды, которая будет изображаться темной в оттенках серого. Мы хотим инвертировать ее так, чтобы щетина на рельефной карте была светлой. Используйте инструмент lasso select для того, чтобы выбрать всю нижнюю часть лица, из-под носа и до шеи, затем скопируйте и вставьте ее в новый слой. Теперь сделайте этот слой негативным или инвертируйте (функции invert, negative).

Первое, что вы заметите, это то, что тона в разных слоях не соответствуют друг другу. Вы можете исправить это, изменив яркость/контраст для нижнего слоя лица. Вам нужно получить такие тона, чтобы они согласовывались друг с другом; тогда вы сможете осуществить переход между оттенками с помощью легкого стирания (функция erase). Посмотрите на рисунок 8.30.

После этой последней операции нам нужно будет привести в порядок губы. Создайте негатив оттенков губ либо на нижнем слое лица, либо сделав новую копию области губ в новом слое. Нарисуйте несколько темных линий, которые будут представлять различные трещинки и линии, которые присутствуют на губах. Вы можете сделать это с помощью распыленных тонов (airbrushed tones), либо с помощью инструментов burn и dodge для осветления и затемнения. Трещинки на губах, как и многие остальные детали, отличаются у разных людей. Часто пытаются преувеличивать эту деталь, поэтому повнимательнее посмотрите на вашу реальную модель. Возможно, нужно будет нарисовать всего несколько губных трещинок (простите за разочарование). Посмотрите на рисунок 8.31.

Теперь нам нужно вернуться к перфорированию и определить детали, которые могли быть потеряны с того момента, когда мы начали создавать эти карты. Желательно иметь под рукой изображения реальной модели. Создание таких текстурных карт состоит не только из наложения опорных изображений на модель. Вам нужно будет использовать вашу наблюдательность и нарисовать то, что мы упустили, или то, что вы считаете необходимым.

Создайте новый слой. Здесь мы нарисуем несколько мелких морщинок, которые находятся вокруг глаз. Если нужно, вы можете использовать UV-шаблон, который поможет вам рисовать более точно и аккуратно. Постарайтесь избегать чисто белого и чисто черного цветов при рисовании этих деталей. Проще затемнить или осветлить более нейтральный тон, чем пытаться изменить максимальные тона палитры. Вы можете нарисовать эти детали в оттенках серого, но есть еще один метод. Заполните новый слой 50%-ным оттенком серого, а затем установите режим layer dlend на overlay. Теперь вы можете использовать инструменты burn и dodge для создания ваших тонов. Рисунок 8.32 показывает улучшенные детали, нарисованные вокруг глаз.

ТЕКСТУРИРОВАНИЕ ГОЛОВЫ



Рисунок 8.33. Добавьте морщины на лоб



Рисунок 8.34. Добавьте едва уловимые искажения на лоб



Рисунок 8.35. Крупный план рельефной карты лба



Рисунок 8.36. Тестовое тонирование головы с использованием цветной и рельефной кар

Еще на одном слое мы перфорируем несколько мелких морщин головы. Используйте для справки нечеткие остатки от предыдущих карт и опорные изображения.

Лучше всего поместить все эти детали на отдельный слой. Это позволит вам изменять, удалять и как-либо еще преобразовывать их множеством способов. Использование нескольких слоев просто предоставит вам больше гибкости.

Кожа на наших лбах, как правило, не полностью гладкая и ровная и имеет тонкие морщины. На этой поверхности есть едва различимые искажения. Для того чтобы создать эти искажения, мы добавим несколько более ярких тонов. Создайте новый слой и заполните его 50%-ным оттенком серого. С помощью инструмента dodge или распылителя (airbrush) (более светлый оттенок серого), добавьте несколько широких возвышенных областей вокруг морщин. Посмотрите на рисунок 8.34.

Теперь мы можем заняться еще более мелкими деталями. Последнее, на чем мы остановимся, - это поры кожи. Некоторые остатки исходной карты изображения отложились на исходных картах, но большая часть стерта. Хотя поры - это, по существу, просто точки, разбросанные по всему лицу, но если вы посмотрите более внимательно, вы увидите вариации их форм и узора. Например, на лбу они будут немного растянутыми, а не идеально круглыми. Вы можете изменить форму кисти для того, чтобы она отражала это, если программа для рисования имеет такую возможность. Если нет, вы можете нарисовать их с помощью ваших собственных кисточек, как это описывалось ранее. Разбрасывающая кисть (scatter) сэкономит вам силы, и вам не придется рисовать каждую отдельную пору вручную. Вы также можете создать кисть собственной формы с несколькими порами, с помощью которой вы сможете их нарисовать. Рисунок 8.35 показывает крупный план областей лба и щек с добавленными порами.

Проделайте много проверочных тонирований, прежде чем вам понравиться ваша двухмерная рельефная карта. То, что может выглядеть хорошо в двухмерном пространстве, может плохо преобразовываться при тонировании. Рисунок 8.36 показывает тонирование головы посредством использования цветной и рельефной карт.

Изменяйте вашу рельефную карту, пока вы не почувствуете, что достаточно. Это не означает, что каждая пора должна быть идеальной. Это означает, что общий эффект всех этих деталей должен производить естественное впечатление. Если где-то деталь вам не нравится, посмотрите еще раз и измените ее. Даже если деталь карты не выглядит неправильной, но все еще привлекает ваше внимание и не дает вам покоя, подумайте о том, чтобы изменить ее. Цель этого упражнения - создать голову, которая будет выглядеть естественно, и пока на ней не останется никаких выступающих деталей, не нужно привлекать к ней внимание зрителя с помощью перегруженных деталями карт изображений. Ваш желательный результат - насколько близко персонаж будет расположен к камере, и способ вывода должен определить, сколько вы будете работать над деталями. Часто отдельные карты не будут слишком впечатляющими сами по себе, но они будут прекрасно смотреться на модели. Она должна быть тем полотном, на котором вы будете оценивать ваши карты. Помните, что эти карты изображений не предназначены для того, чтобы висеть на стене в музее (но если они там окажутся, мои поздравления!).



Рисунок 8.37. Измените отражение глобально, но это может не подходить для всей поверхности



Рисунок 8.38. Типы затушевывания по методу Фонга и Блинна



Рисунок 8.39. Уменьшите настройку яркость/ контраст карты отражения

Использование отражающих карт (specularity map)

Вы могли заметить, что голова имеет "сухую", матовую, поверхность. Кожа покрыта различным количеством жира, который приводит к тому, что она блестит. Самый лучший способ достичь такого эффекта с помощью наших инструментов это использовать настройки отражения (specularity settings). Изменяя отражение, объекту можно придать такой вид, что он будет выглядеть, как сделанный из пластика, металла или стекла. Конечно, это то, чего нам не нужно для человеческой головы. Фактически, это самый трудный аспект, с которым приходится сталкиваться при создании компьютерных органических форм. Но с контролируемым отображением мы можем использовать отражение для нашей пользы.

Скорее всего, у вас будет возможность глобально изменять отражение на поверхности вашей модели с помощью ползунка или ввода числовых значений. Такое изменение будет охватывать всю модель, но оно может не подходить для всей поверхности. Посмотрите на рисунок 8.37.

Возможно, вам нужно будет изменять дополнительные параметры отражения. Глянец (glossiness) и расхождение (spread) влияют на то, насколько "плотным" будет блик. В целом блики на коже не будут сжатыми; наоборот, они будут широко растягиваться по поверхности и не будут иметь слишком резких границ. Вдобавок к этому, ваше программное обеспечение может предлагать различные типы и алгоритмы затушевывания (shading) для поверхности или материала объекта. Вероятнее всего, вы будете использовать для ваших целей два алгоритма: Фонга (Phong) и Блинна (Blinn). Разница между ними состоит в том, как они тонируют блики. Алгоритм Фонга создает более резкие блики отражения, чем алгоритм Блинна. Последний, возможно, лучше подходит для кожи. Посмотрите на рисунок 8.38.

Также ваше программное обеспечение, возможно, позволит вам наслаивать различные типы затушевывания. Ради простоты в этом упражнении мы сконцентрируем внимание на одном слое текстур для каждого типа отображения. Когда вы почувствуете себя более уверенным, вы сможете поэкспериментировать с созданием более сложных текстур.

Некоторые части нашего лица более жирные. Нос и лоб, как правило, более блестящие, чем, к примеру, шея. Именно на них мы будем управлять отражением с помощью карты для того, чтобы добавлять больше или меньше блеска в тех областях, где нам нужно.

Вернитесь в вашу программу для рисования. В этом упражнении мы будем использовать рельефную карту в качестве основы для карты отражения. Создайте копию рельефной карты и сохраните ее, назвав ее "Frank_Head_S", где "S" означает "отражение" (specularity).

Сейчас изображение слишком светлое для карты отражения. На нем есть много белых областей реального отражения. Первое, что мы сделаем, это уменьшим яркость. Самый простой способ это сделать, использовать настройку brightness/contrast. Возможно, вам нужно будет изменить эту настройку несколько раз для того, чтобы получить желаемый результат, который должен быть похож на то, что изображено на рисунке 8.39.



Рисунок 8.40. Измените отражение лба



Рисунок 8.41. Увеличьте отражение губ

Рисунок 8.42. Измените отражение ушей



Рисунок 8.43. Проделайте тестовые тонирования головы для того, чтобы проверить текстуры

Не нужно, чтобы тени и темные пятна были совершенно черными. Хороший способ проверить уровень черного (dark value), это использовать инструмент eyedropper (пипетка). Этот инструмент дает численный результат для той области, на которую он помещен. В режиме Red Green Blue (RGB) значение в 10-0 единиц является нормальным стандартным значением для начала работы. В вашей программе для работы с трехмерной графикой вы всегда можете изменить это значение в дальнейшем, если оно будет слишком высоким. Однако лучше отклониться в сторону слишком яркого, чем в сторону слишком темного.

Теперь у нас есть подходящая начальная точка для карты отражения, но нам нужно изменить некоторые области на этой карте. Во-первых, брови слишком белые. Вы можете легко изменить это, закрасив их более темным оттенком, предпочтительно взятым из окружающих цветов. Осуществление этого изменения на другом слое позволит вам вернуться к исходному состоянию. Также слишком яркий лоб, поэтому нам нужно его затушевать. Хотя нам нужно оставить его несколько более ярким по сравнению с соседними областями, так как лбы большинства людей, как правило, более блестящие, чем остальная поверхность лица. Посмотрите на рисунок 8.40.

Слишком яркие области под челюстью и шея. Затемните их так же, как вы это проделали со лбом. Вдобавок к этому, некоторые места, например губы, не достаточно яркие. Губы - это очевидное место отражения, но не переборщите с ними, если только вы не создаете персонаж с губами, накрашенными губной помадой, или персонаж, который слишком часто облизывает губы. Используйте легкие тени вокруг губ, смазывая (функции smudge, blur) их в окружающую область. Используйте UV-шаблон для рисования в качестве ориентира. Посмотрите на рисунок 8.41.

Уши как правило, тоже блестящие, поэтому закрасьте их более яркими тонами, используя шаблон в качестве ориентира. Посмотрите на рисунок 8.42.

Самое время протестировать карту отражения на модели. Затонируйте несколько видов головы с разных направлений с помощью простой настройки освещения. Перемещайте свет вокруг для того, чтобы проверить, как все карты влияют друг на друга и как на них действует свет. Если нужно, вернитесь и проделайте необходимые изменения. Посмотрите на рисунок 8.43.

Резюме

Текстурирование человеческой головы - это ответственный шаг при создании модели. Оно может либо вдохнуть в нее жизнь, либо похоронить. Создание специальных морфовых форм поможет вам смягчить текстуры, когда вы будете применять UV-карты. Использование реальных фотографий для текстурных карт может быть хорошей отправной точкой для конечной текстуры. Вы можете применять изученную методику для текстурирования не только головы, но и остальных частей тела.

глава 9 ВОЛОСЫ



Рисунок 9.1. Выберете геометрию для волос, используя для ориентира изображение реальной модели



Рисунок 9.2. Выдавите форму волос

Создание волос для модели

Все мы согласны что лысые персонажи выглядят круто и похожи на головорезов Конечно, и для таких типов есть время и место. Но чаще всего вам нужно будет, бы у вашего персонажа были волосы. Это еще один интересный и сложный аспект моделирования человека.

Волосы это, возможно, самая сложная часть цифрового человека. Причина это-го заключается в том, что все мы знаем, как волосы выглядят (так как мы видим их каждый день) но не представляет их сложности как единого целого. Тысячи волосяных фолликул растут на нашей голове и образуют множество комбинаций текстуры и стилей. Волосы могут выглядеть аккуратными или неопрятными, или образовывать смешанную комбинацию этих двух состояний. Они реагируют на ветер и свет. Все эти факторы приводят к тому, что задача их моделирования в трехмерной графике становится пугающей.

Перед тем как вы подготовите себя к тому, что придется моделировать каждое волосяное волокно, вам нужно подумать о том, как ваша модель будет выглядеть и использоваться. Определив это, можно сильно облегчить себе задачу по созданию волос. Помните, что при создании ваших моделей полезно знать, каким будет выходной результат, и что вы хотите получить.

Простые волосы

Мы начнем с одного из самых простых методов создания волос. Он включает в себя моделирование общей формы волос с помощью геометрии, а остальная работа будет осуществляться текстурными картами. Эта методика наиболее эффективна для создания коротких волос. Из этого метода вы можете извлечь много полезного.

Когда вы будете моделировать волосы этим способом, важно осматривать и воспроизводить весь объем волос, а не пытаться захватывать небольшие группы или формы. Изучите стиль волос вашей модели или посмотрите на вспомогательные фотографии, обратив внимание на основные контуры. Так вы определите, какой объем вам нужно смоделировать.

В рамках этого метода вы можете моделировать геометрию волос либо непосредственно из геометрии головы, либо можете создать отдельный кусок геометрии и "посадить" его на голову. Преимущество моделирования геометрии волос из геометрии головы - это позволит вам объединить геометрию и текстуры в одну модель. Еще одно преимущество этого метода состоит в том, что его результат быстро тонируется. Тем не менее, метод моделирования геометрии волос как части головы может оказаться трудоемким для получения сложных стилей волос.

С другой стороны, преимущество моделирования волос как отдельной модели, которая затем будет помещена на голову, заключается в том, что вы легко можете изменить или исправить модель волос независимо от головы. Вы даже можете использовать одну и ту же модель волос с другими моделями с некоторыми изменениями. Вдобавок к этому, разрешение геометрии волос может отличаться от разрешения модели головы.

Рассмотрим пример "выращивания" волос из существующей геометрии головы нашей модели Фрэнка. Загрузите вашу модель головы Фрэнка в



Рисунок 9.3. Придайте форму геометрии волос для того, чтобы привести в соответствие форму и сделать плавный переход к голове



Рисунок 9.4. Измените UV-карты для границы волос



Рисунок 9.5. Выровняйте боковое изображение головы на новом слое

ваш пакет для моделирования: в нем должны присутствовать фронтальный вид реальной модели и ее вид сбоку. Мы используем их для того, чтобы выбрать геометрию там, где будут находиться волосы. Присвойте этим граням групповое имя "Hair", для того, чтобы можно было легко выбирать их позднее в случае необходимости. Посмотрите на рисунок 9.1.

Теперь мы выдавим все эти грани для того, чтобы выделить их из головы. Это основная геометрия, на которой мы сконцентрируем внимание при создании волос, Посмотрите на рисунок 9.2.

Придайте форму этой геометрии для того, чтобы захватить основные формы реальных волос. Устраните резкие края в таких областях, как, например, боковая поверхность головы, где волосы постепенно укорачиваются. Если только модель не будет иметь свешивающихся челок, то не должно быть слишком много резких краев на переходе от волос к коже на голове. Посмотрите на рисунок 9.3.

Теперь мы готовы добавить текстуры. Этот пример основывается на текстурах, которые мы создали в главе 8, когда текстурировали лысину головы.

Возможно, вам нужно будет немного изменить UV-карту, так как только что выдавленные грани волос были созданы непосредственно на геометрии головы. Немного вытяните эти точки в окне UV-карты для того, чтобы создать некоторое пространство для текстуры. Постарайтесь не изменять UV-схему лица. Посмотрите на рисунок 9.4.

Экспортируйте эту схему UV-карты в виде шаблона для рисования и загрузите его в пакет для рисования. Загрузите цветную карту для головы, которую мы создали в главе 8, и снова вставьте в нее UV-шаблон, который будет использоваться в качестве ориентира. Теперь загрузите фронтальное и боковое изображения реальной модели. Сначала скопируйте и вставьте боковой вид в изображение цветной карты в новом слое; преобразуйте его так, затем чтобы OH приблизительно соответствовал той области, где у модели будут волосы. Сохраните изображение под другим именем, например "Chair". Посмотрите на рисунок 9.5.



Рисунок 9.6. Сотрите большую часть бокового изображения головы



Рисунок 9.7. Используйте клонирование (clone) для того, чтобы заполнить области, которые не имеют волос



Рисунок 9.8. Используйте переднюю часть текстуры волос головы из фронтального снимка реальной модели



Рисунок 9.9. Зеркально отразите другой бок

Сотрите большую часть бокового изображения головы так, чтобы проще было приладить его к текстуре. Посмотрите на рисунок 9.6.

Теперь клонирование для того, чтобы заполнить те области, которые не имеют волос. Посмотрите на рисунок 9.7.

Для самой передней части головы мы используем фронтальное изображение Фрэнка. Создание волос здесь - это то же самое, что и их создание на боковой поверхности, за исключением того, что в этом случае мы намного меньше будем использовать исходное изображение. Посмотрите на рисунок 9.8.

Воспроизведите другой бок, создав дубликат слоя волос, отразив его горизонтально, и затем переместим на нужное место. Если это необходимо, проделайте клонирование различных областей для того, чтобы избавиться от возможной симметрии. Посмотрите на рисунок 9.9.

Вы можете воспроизвести эти шаги для того, чтобы создать новую рельефную карту или карту отражения. Вам не нужно копировать и растягивать исходное изображение реальной модели на остальных картах; просто скопируйте слой волос и вставьте его в новый слой со следующей картой.

Например, рисунок 9.10 показывает инвертированное изображение волос с некоторым изменением контраста, помещенное в новый слой на рельефную карту.

Рисунок 9.11 показывает, как этот же метод был применен к карте отражения. В этом случае мы сильно уменьшили яркость слоя волос.



Рисунок 9.10. Изображение головы, помещенное на рельефную карту



Рисунок 9.11. Карты отражения для волос



Рисунок 9.12. Карты головы, наложенные на модель



Рисунок 9.13. Волосы, "выращенные" из геометрии головы



Рисунок 9.14. Персонаж с хвостиком, смоделированным из геометрии головы



Рисунок 9.15. Простой женский стиль волос



Рисунок 9.16. Визуальная библиотека разных типов волос

При наложении на модель эти дополнительные карты производят подходяще впечатление о волосах, и вы можете использовать их во многих ситуация (например, в игровых моделях, когда нет времени на создание более сложных моде лей волос). Посмотрите на рисунок 9.12.

Рисунок 9.13 показывает еще один пример волос, "выращенных" из геометрии головы.

Вы можете творчески и еще более тщательно поработать над геометрией волос. Рисунок 9.14 показывает, персонаж с хвостиком. Мы создали его, просто выдавив выбранные грани и затем придав им форму и удлинив их. Текстура волос была нарисована от руки, а не взята из вспомогательной фотографии.

Рисунок 9.15 иллюстрирует то, как вы можете создать женский стиль волос просто собрав волосы в пучок. Мы получили такую нарисованную от руки текстуру используя высококонтрастную цветовую схему для того, чтобы придать ощущение глубины.

Хорошая визуальная библиотека типов волос всегда может вам пригодиться, если вы не используете вспомогательную библиотеку, то она пригодится для текстурных карт. Всякий раз, когда есть возможность, просите ваших друзей и коллег сфотографировать их головы. Если они скажут, что у них сегодня плохие волосы, ответьте: "Это то, что мне нужно". Во многих журналах о моде также есть хорошие фотографии разных стилей волос. Как и при создании остальных деталей и частей цифрового человека, важно всегда оставаться наблюдательным. Посмотрите на рисунок 9.16.



Рисунок 9.17. Создайте новый объект из геометрии волос



Рисунок 9.18. UV-схема частей волосяного покрова

Многослойная геометрия

Иллюзия волос с простой геометрией легко разбивается, когда вы смотрите на края модели. Именно здесь выявляют себя резкие и острые края полигонов. Даже на самых ухоженных волосах есть распущенные концы и неровности, которые придают дополнительный объем. Итак, мы еще не закончили с геометрией наших волос; у нас в запасе есть еще несколько приемов.

Этот метод наслаивания геометрии включает в себя создание одной и более частей волосяного покрова, которые располагаются на голове. На эти части мы будем накладывать карты прозрачности, так чтобы можно было создать промежутки или дыры между волосами. В свою очередь, это придаст некоторую глубину и смягчит края волосяного покрова. Для того, чтобы создать часть волосяного покрова, выберете всю геометрию, которая составляет волосяной отдел головы модели (если вы раньше присвоили название этой геометрии, это будет легко), скопируйте ее и создайте из нее новый объект. Если ваше программное обеспечение поддерживай слои, поместите ее на новый слой. Теперь измените размер этой геометрии на очень небольшую величину, примерно на 1 мм. Так мы создадим маленькое пространство между ней и геометрией головы. Посмотрите на рисунок 9.17.

Так как мы будем использовать прозрачность этого объекта, сделайте грани двухсторонними.

Лучше всего будет использовать UV-координаты, отличные от тех, которые мы использовали на голове. Так как мы собираемся нарисовать несколько мелких линий на этих картах, нам нужно избежать потенциального растяжения на полюсах, которое происходит с цилиндрическими картами. Так как это довольно простая форма, несколько планарных карт хорошо для нее подойдут. Когда вы разобьете карты, то у вас получатся боковая, верхняя, нижняя и фронтальная карты. Сначала выберете геометрию, которая приблизительно составляет боковую поверхность головы, и наложите планарную UV-карту по оси Х. Планарная карта по оси Z образует заднюю и фронтальную части волосяного покрова. Наконец, одна пла-нарная карта по оси У образует верхнюю поверхность. В вашем UV-редакторе расставьте эти отдельные части так, чтобы они не перекрывались, аналогично тому, как это показано на рисунке 9.18. Назовите эту карту "HairUV".

Присвойте этой геометрии имя "HairLayerl". Теперь скопируйте и вставьте эту геометрию еще в один слой и снова измените ее размер. Назовите ее "HairLayer2" Теперь у нас есть две дополнительные части геометрии для работы над волосами, Сохраните шаблон для рисования UV-карты волос и загрузите этот шаблон в ваш программу для рисования.



Рисунок 9.19. Две карты прозрачности для волос



Рисунок 9.20. Геометрия частей волосяного покрова на модели



Рисунок 9.21. Дополнительная геометрия волос, затонированная для того, чтобы показать прозрачность



Рисунок 9.22. Создайте полосу для волос

Здесь мы нарисуем черно-белые карты для прозрачности. Мы будем рисовать линии, которые представляют волосы. Не забудьте оставить некоторые промежутки между этими линиями так, чтобы между ними были видны слои. располагающиеся ниже. Вы можете использовать кисть меньшего диаметра, но вы можете проделать все это быстрее, если создадите собственную кисть с несколькими точками на конце для того, чтобы рисовать более одного волоса за раз. Нарисуйте две отдельные карты: по одной для каждой части волосяного покрова. Рисуйте каждую карту от руки, а не просто копируйте одну карту в другую. Нарисовав от руки, вы можете быть уверены в том, что карты будут разными, так как вы не сможете нарисовать каждую линию одинаково. Рисунок 9.19 показывает две карты прозрачности для волос, причем один UV-шаблон для рисования виден под другим.

Рисунок 9.20 показывает геометрию частей волосяного покрова на модели. Она выглядит избыточно, но когда при тонировании мы будем использовать прозрачность, эта геометрия станет выглядеть совсем по-другому.

Когда вы закончите рисовать карты, присвойте их каналу прозрачности (transparency channel) двух частей волосяного покрова. Вы можете немного изменить цвет этих двух частей или применить к ним простую цветную карту. Это не будет иметь большого значения, так как будет видна только малая часть их геометрии. Поиграйте также с настройками отражения. Различные типы волос имеют разные отражающие свойства. Можно немного увеличить отражение, но большое увеличение будет излишне излишне, и привлекать внимание.

Единственный способ точно оценить эти карты это тонировать изображение. Рисунок 9.21 результаты показывает использования дополнительной геометрии волос И карт прозрачности. Обратите внимание на то, что границы волосяного покрова имеют более мягкие очертания. Вы можете добавить еще больше слоев частей волосяного покрова, но при добавлении очередной карты прозрачности время тонирования поразительно увеличивается с каждым слоем. Такова цена, которую нам приходится платить за стремление к детализации и реализму.

Также вы можете использовать эту многослойную методику для создания длинных волос. Чтобы проиллюстрировать это, давайте проделаем простое упражнение.

Мы будем создавать полоски волос. Это просто прямоугольные полоски геометрии, на которые будут наложены карта прозрачности, карта отражения, цвета и рельефная карты. Как и в предыдущем примере, они будут наслоены друг на друг для того, чтобы создать эффект глубины.

Для начала создайте плоский бокс размером 3х6 единиц, хотя, в действительности, размер не играет большого значения. Назовите его "HairLayerl". Создайте планарную UV-карту для того, чтобы покрыть эту форму. Посмотрите на рисунок 9.22.





Рисунок 9.24. Нарисуйте три отдельных черно-белых карты волос



Рисунок 9.25. Нарисуйте простую цветную карту волос



Рисунок 9.26. Затонируйте полоски волос

Создайте два дубликата этого объекта и поместите эти копии на разные слои, Теперь мы смоделируем каждую часть по-разному, придавая изгибы и закругления полоскам волос. Разделите слои на небольшие промежутки так, чтобы полоски не пересекались. Посмотрите на рисунок 9.23.

Вам снова нужно сгенерировать UV-шаблон для рисования. Перенесите их в программу для рисования, нарисуйте три отдельные черно-белые карты волос, а затем сохраните их в виде отдельных файлов. Как видите, они будут использоваться в различных возможностях.

Нарисуйте также простую цветную карту волос, как показано на рисунке 9.25. Мы использовали один из этих примеров, но вы, если пожелаете, можете использовать больше.

В вашей программе для тонирования загрузите модели полосок волос и наложите черно-белые карты на каждый из этих каналов материала (material channel) соответственно: прозрачности, рельефный и отражения. Не нужно устанавливать рельефную карту и карту отражения слишком высоко, они придадут волосам едва уловимое затемнение. Наложите цветную карту на канал цвета всех трех полосок волос. Затонируйте полоски волос так, чтобы вы могли видеть волосы. Посмотрите на рисунок 9.26.

Вы можете создать несколько полосок для того, чтобы покрыть ими голову, а затем смоделировать полоски разных стилей.



Рисунок 9.27. Пример волос, выращенных на поверхности модели с помощью программы для моделирования волос



Рисунок 9.28. Измените настройки для того, чтобы получить другие виды волос



Рисунок 9.29. Длинные направляющие волоски, размещенные на голове



Рисунок 9.30. Результат тонирования с использованием направляющих волосков

Генераторы волос

Многослойные полосы волос хорошо создают иллюзию волос, но иногда вам может понадобиться еще больше реализма. Большая часть программного обеспечения, имеющегося на сегодняшний день, поставляется с программами, которые помогают генерировать волосы на модели (или имеют доступ к таким программам). Они, как правило, называются программами моделирования волос и меxa (hair and fur simulator) и освобождают вас от большого объема ручной работы при моделировании волос. Эти программы для моделирования имеют много параметров для "выращивания" волос или меха непосредственно из модели и они включают в себя много особенностей, которые мы создавали с помощью карт, например, цвет ил отражение. Также в них есть возможности, позволяющие "расчесывать" волосы в различных направлениях. Посмотрите на рисунок 9.27.

Если вы измените настройки, то волосы будут иметь другой внешний вид, как показано на рисунке 9.28.

С помощью программ для моделирования волос вы можете получить естественные случайные эффекты, например растрепанные волосы. Вы также можете вырастить или поместить направляющие волоски (guide hair), которые помогут вам создать определенный стиль волос. Как правило, это разного рода сплайны - простая геометрия, которая не тонируется. Каждый направляющий волос может представлять сотни и тысячи тонированных волос. В результате вам не нужно помещать направляющий волос для каждого- волоса на голове. Рисунок 9.29 показывает пример длинных направляющих волосков, размещенных на голове.

Рисунок 9.30 показывает результат тонирования с использованием направляющих волосков. Возможно, так Фрэнк выглядел в молодости.

Вы также сможете применять движение к этим направляющим волоскам для того, чтобы они перемещались, либо добавляя в них костяк, либо применяя моделирование движения. Последнее делает процесс более автоматизированным, но и более сложным, требуя большей вычислительной мощности во время тонирования.

Программы для моделирования волос и меха дают реалистичные результаты, которых было бы сложно или невозможно достичь другими методами, упомянутыми в этой главе. Однако эти программы дороги независимо от того, включены ли они в программное обеспечение (профессиональное) или поставляются отдельно в качестве дополнительных модулей (отдельных программ, которые привязываются к вашей основной программе). Вы должны понимать, что когда вы используете эти программы для моделирования, как правило, требуется больше времени на тонирование изображения. Вам также нужно уделять дополнительное внимание освещению волос.

По этим причинам вы должны оценить, стоит ли использовать программу для моделирования, учитывая то, как будет выглядеть и использоваться ваш персонаж. Часто, даже если доступна программа для моделирования, быстрее будет использовать более простой прием для создания волос, который описывался ранее.



Рисунок 9.31. Начните создавать верхние ресницы



Рисунок 9.32. Ресница, помещенная на верхнее веко



Рисунок 9.33. Добавьте дополнительную геометрию на реснице



Рисунок 9.34. Поместите ресницы на веки



Рисунок 9.35. UV-схема ресниц

Ресницы

Последняя маленькая волосяная деталь, над которой мы поработаем, - это ресницы. Их легко сделать, и они добавят глазам вашего персонажа более тонкую детализацию. Ресницы расположены у нас в верхней и нижней областях век, причем верхние ресницы самые большие и наиболее заметные. Как правило, ресницы у нас ассоциируется с тушью, которую используют женщины, но их имеют все.

Первый метод создания ресниц включает в себя очень простую геометрию. Мы добьемся иллюзии настоящих ресниц, используя карты изображений. Для начала загрузите модель головы и увеличьте область глаза. Создайте плоский прямоугольник, разделенный на три сегмента. Теперь мы согнем его так, чтобы он повторял контур верхнего века.

Рисунок 9.32 показывает ресницу, помещенную на верхнее веко.

Так как мы будем подразделять ресницу вместе с головой, нам понадобится дополнительная геометрия для того, чтобы удержать ее форму. Разделите грани, как показано на рисунке 9.33. Эта новая геометрия позволит нам придать ресницам форму завитка. Нижние ресницы вы можете создать таким же способом или сделать дубликат верхней ресницы и повернуть его. Не забудьте сделать нижнюю ресницу меньше верхней.

Поместите ресницы на веки. Посмотрите на рисунок 9.34.

Теперь нам нужно присвоить какие-нибудь UVкоординаты ресницам, чтобы можно было текстурировать их. Здесь выбор очевиден планарное отображение. Если геометрия ресницы наклонена слишком сильно, поверните ее так, чтобы она располагалась ровнее. После того как UV-карта будет присвоена, вы можете повернуть ее обратно. Создайте для ресниц планарную UVкарту вдоль оси Ү. Возможно, вам нужно будет переместить и повернуть геометрию ресницы в окне UV-редактирования для того, чтобы ресницы не перекрывались и чтобы использовать преимущества пространства. Рисунок 9.35 показывает UV-схему для ресниц. Экспортируйте ее как шаблон для рисования.



Рисунок 9.36. Нарисуйте ресницы на шаблоне



Рисунок 9.37. Геометрия ресниц, отображенная с помощью прозрачности



Рисунок 9.38. При создании отдельной ресницы начните с создания сегментированного прямоугольника

Рисунок 9.39. Сузьте ресницу по направлению к кончику



Рисунок 9.40. Придайте всей форме изгиб



Рисунок 9.41. Дублируйте геометрию ресницы вдоль век



Рисунок 9.42. Геометрия для создания ресниц

Загрузите этот шаблон в вашу программу для рисования. Мы снова будем рисовать карту прозрачности, поэтому нам нужна цветовая схема только в оттенках серого. Аккуратно нарисуйте ресницы, делая их тоньше на кончиках. Самый лучший способ сделать это - использовать планшет для рисования, который имеет возможность изменения цвета и толщины в зависимости от силы нажатия. Посмотрите на настоящие ресницы и обратите внимание на их различия. Не делайте их все одинаковыми. Нарисуйте некоторые ресницы близко друг к другу. Посмотрите на рисунок 9.36.

Сохраните этот шаблон, присвоив ему соответствующее название. В вашей программе для тонирования загрузите модель головы с ресницами и присвойте карту изображения ресницы каналу прозрачности. Когда ресницы будут тонироваться, большая часть геометрии исчезнет из-за прозрачности, и останется иллюзия ресниц. Для получения едва уловимого объема присвойте изображение ресницы рельефному каналу. Изменяйте изображение ресницы, пока вы не будете довольны результатом. Посмотрите на рисунок 9.37.

Этот метод подойдет для большинства случаев, но иногда вам, возможно, нужно будет оказаться действительно близко к лицу, и вам потребуется более совершенная модель ресниц. В этом случае мы создадим их отдельно из геометрии и смоделируем только одну ресницу, а затем компьютер проделает большую часть работы, создав дубликаты этой ресницы.

Ресница имеет простую форму. Начните с создания сегментированного прямоугольника, как показано на рисунке 9.38,

Теперь сузьте его по направлению к кончику, как показано на рисунке 9.39.

Наконец, придайте всей форме изгиб, как показано на рисунке 9.40.

Теперь у вас есть ресница. Есть различные способы создать копии этой ресницы вдоль век. Вы можете создать новые копии и разместить их вручную. Когда вы сделаете несколько копий, скопируйте эту группу и переместите ее для того, чтобы дублировать за раз несколько ресниц, а не одну. Если ваше программное обеспечение позволяет, вы можете клонировать копии ресницы вдоль геометрии век. Также вы можете клонировать копии вдоль кривой траектории, которая огибает веки. Какой бы метод вы ни выбрали, помните, что важно добавлять разнообразие и случайность вашим ресницам. Посмотрите на рисунок 9.41.

Рисунок 9.42 показывает тонирование геометрии для создания ресниц.

Геометрия, использованная здесь для создания ресниц, имеет то преимущество, что она настоящая и вы можете затушевать ее. Однако дополнительная геометрия повышает сложность модели. Большая сложность может потребовать больше времени для тонирования и больше памяти для отображения.

Резюме

На этом мы закончили создание волос на нашем цифровом человеке. Это, без сомнения, одна из сложнейших деталей модели. Теперь у нас в запасе есть ряд методик для создания вполне реалистичных волос почти в любом программном обеспечении. Мы изучили, как использовать простую геометрию волос, а также возможности программного моделирования волос в более профессиональном программном обеспечении. Как и в большинстве задач этого процесса, наиболее ценными инструментами здесь являются наблюдательность, внимание к деталям и терпение. Далее вы узнаете как можно вдохнуть жизнь в нашего человека.

глава 10 ПРИЗНАКИ ЖИЗНИ



Рисунок 10.1. Кости для анимации



Рисунок 10.2. Типичная нейтральная поза для моделирования, текстурирования и установки костей

Расположение модели для добавления костей

Вероятно, что вы захотите, чтобы цифровой человек имел еще какие-то признаки жизни кроме тех, которые мы смоделировали. Очевидный выбор для создания иллюзии жизни - это анимировать ваш персонаж, но даже если ваш окончательный результат - это неподвижное изображение, персонаж, как правило, будет находиться в позе движения или делать естественный жест.

Если вы хотите расположить ваш персонаж в неподвижной позе, очевидный метод, с помощью которого это можно сделать, выбрать грани или вершины суставов или частей тела, а затем согнуть или повернуть их. Вы можете проделать эту методику даже в простейших программах для трехмерного моделирования. Ее идею легко понять, но, в действительности, она включает в себя немного работы по окончательному редактированию или перемоделированию для того, чтобы анатомия снова стала выглядеть нормально. Каждая новая поза требует создания отдельной фигуры.

К счастью, большинство программ для работы с трехмерной графикой имеют функции под названием "Bones" (кости). Они работают почти так же, как кости в нашем теле; они позволяют определять позу любой модели, внутрь которой они помещены. Кости, как правило, представляются во всех программах одинаковой тетраэдральной формой и не отображаются при окончательном тонировании. Посмотрите на рисунок 10.1.

Даже если вы захотите создать неподвижные изображения персонажа, вставка костей - это хорошая идея, так как она позволит вам легко создавать различные позы.

Оснащение персонажа для его анимирования само по себе искусство. Этот процесс может оказаться довольно сложным, и полное исследование этого серьезного предмета выходит за рамки нашей книги. Данная глава предлагает обзор основных методик, с помощью которых можно вдохнуть жизнь в модель человека и которые можно применять в большинстве пакетов для трехмерного моделирования.

Нейтральная поза

Сейчас наш цифровой человек смоделирован в форме буквы Т. Она также называется позой Да Винчи или Христа. Это типичная нейтральная поза, так как руки расположены в промежуточном положении между положениями "вытянуты полностью вверх" и "полностью опущены" ("по швам"). В таком положении модели ее легко моделировать и текстурировать, так как геометрия расположена на прямых плоскостях. Такая поза модели кажется логичной для вставки в нее костей, Посмотрите на рисунок 10.2.

ПРИЗНАКИ ЖИЗНИ



Рисунок 10.3. На грудной клетке и плечах появляются проблемные области, когда вы опускаете руку



Рисунок 10.4. Переплетение лучевой и локтевой костей

Однако вы можете получить нежелательные деформации, если начнете создавать модель в этом нейтральном положении. В частности, будут иметь место проблемы вокруг областей рук, плеч и грудной клетки. Это очевидно, как сильно смещается анатомия, когда мы делаем такие простые движения, как, например, поднимаем руки. Мышцы изменяют форму в нескольких местах. Простая установка костей в пакете для трехмерного моделирования не принимает во внимание то, что будет происходить с мышцами плеч, когда мы опустим руки. Как правило, вы можете сделать так, чтобы выглядела нормально только область плеч, даже используя несколько сложных приемов. Очевидные проблемные области - плечи, область под руками и грудная клетка. Наши грудные мышцы расширяются, когда мы вытягиваем наши руки, и уменьшаются, когда мы их опускаем. Так как грудные мышцы расширяются, начиная от ребер и до верхней части руки, очень сложно проконтролировать все положения этих мышц с помощью костей.

Что нам делать с этой проблемой? Поза в форме буквы Т, возможно, хорошо подходит для моделирования, но она представляет не самое естественное положение, в котором может находиться человек. Большую часть времени наши руки опущены. Однако моделирование и текстурирование модели, когда ее руки находятся в таком положении, усложняет работу в области между руками и телом. Также это вызывает проблемы, когда мы будем поднимать руки с помощью костей.

Хорошей нейтральной позой для добавления костей может быть поза, когда угол между руками и туловищем составляет от 30 до 40 или 30 до 45 градусов, и они немного вытянуты вперед. Такое положение создает минимальное искажение, когда модель будет опускать руки. Использование такой позиции может вызвать проблемы, если модель будет поднимать руки вперед, но вам следует прикинуть, как часто ваша модель будет это делать. Позднее в этой главе мы рассмотрим несколько приемов, которые помогут решить эту проблему. Еще один способ справиться с ней - это создать отдельную модель для тех сцен, в которых ее руки принимают такое положение.

Для этого примера мы создадим новую нейтральную позу: руки частично опущены вниз и вытянуты вперед. Таким образом, нам придется несколько перемоделировать нашего цифрового человека. Почему бы нам просто не моделировать его сразу в таком положении? Как мы упомянули, будет проще моделировать и текстурировать модель, если руки будут расположены на одном уровне. Несмотря на это, не беспокойтесь; мы проделали работу не зря, и она не будет утрачена.

Убедитесь в том, что вы сохранили новую позу как отдельную модель так чтобы, вы могли вернуться к исходной модели, если пожелаете.

Сначала мы сконцентрируем внимание на области плеча и предплечья. Предплечье - это сложный участок анатомии: нем есть две кости - локтевая и лучевая, которые взаимодействуют уникальным образом лучевая кость поворачивается относительно (переплетается) локтевой, когда поворачивается рука. Посмотрите на рисунок 10.4.

ПРИЗНАКИ ЖИЗНИ



Рисунок 10.5. Начните поворачивать предплечье



Рисунок 10.6. Продолжайте поворачивать



Рисунок 10.7. Завершенный поворот предплечья

Это в свою очередь приводит к сложному переплетению мышц предплечья. Сложно представить себе, как смоделировать предплечье в повернутом положении, поэтому нам нужно создать нашу модель с костями и мышцами, находящимися в более прямолинейном положении.

Однако повернутое положение - достаточно стандартное для руки. Вместо того чтобы пытаться добиться его с помощью костей, мы изменим нейтральное положение нашей модели.

Начните с выбора вершин или граней руки и запястья и немного поверните их. Мы не станем поворачивать все предплечье одним движением; вместо этого сделаем несколько поворотов, и каждый раз мы будем выбирать немного больше геометрии. Посмотрите на рисунок 10.5.

Увеличьте выборку на одну или две полоски граней вверх по предплечью и снова поверните их. Посмотрите на рисунок 10.6.

Проделайте это еще несколько раз и остановитесь перед локтем. Когда вы закончите, ладонь кисти должна быть повернута вниз. Возможно, вам нужно будет проделать дополнительное редактирование для того, чтобы рука выглядела естественно. Не забудьте использовать вспомогательные изображения для того, чтобы получить правильную форму. Посмотрите на рисунок 10.7.

ПРИЗНАКИ ЖИЗНИ



Рисунок 10.8. Придайте всей нижней части руки небольшой изгиб в локте.



Рисунок 10.9. Начните поворачивать руку.



Рисунок 10.10. Сглаживание вершин под руками и на грудной клетке



Рисунок 10.11. Уменьшите выпуклость плеч с помощью инструментов magnet или selection



Рисунок 10.12. Измените геометрию грудной клетки

Когда вы закончите с этим, придайте всей нижней части руки (предплечье и кисть) небольшой изгиб в локте, как показано на рисунке 10.8.

Теперь мы повернем все руку вниз и вперед. Изза этого произойдет некоторое перемоделирование плеча и грудной клетки, но проделывайте это медленно, и они будут двигаться вместе. Например, выберете все вершины руки там, где она выходит из плеча, и немного опустите их вниз. Затем выберете поменьше вершин и сделайте еще один поворот, а затем еще один. Мы используем тот же самый метод, который мы использовали, когда вращали предплечье. Вы наверняка захотите попробовать сразу повернуть сильно. Если вы это сделаете, вам просто придется больше исправлять. Рисунок 10.9 показывает поворот всей руки.

Нам надо кое-что исправить. На рисунке 10.9 видно, что нужно немного поработать над некоторыми областями, например под руками и на грудной клетке. Такие инструменты, как smooth или average vertices, упростят вам визуальную работу с этими местами. Посмотрите на рисунок 10.10.

Также нужно уделить особое внимание области плеч. Вероятнее всего плечи будут немного неестественно выпячиваться при повороте. Такой выступ выглядел бы нормально, когда руки были бы подняты, но он не отражает ту форму, которую приняли бы мышцы, когда руки опущены. Вам нужно немного опустить плечи, так как реальная модель будет часто поднимать или изгибать плечи, поднимая руки кверху. Инструменты magnet или selection помогут вам привести в порядок плечи, не влияя на их форму. Посмотрите на рисунок 10.11.

Теперь рассмотрим работу грудных мышц и то, как они прикрепляются к руке. Немного опустите эту геометрию так, как показано на рисунке 10.12.

Мы это делаем для создания нашей новой нейтральной позы. Ваш результат должен выглядеть так, как показано на рисунке 10.13. Эта небольшая работа, которую мы только что проделали, нам в дальнейшем, когда мы будем создавать позу для модели с помощью костей.



Рисунок 10.13. Завершенная новая нейтральная поза


Рисунок 10.14. Основной скелет





Рисунок 10.15. Добавьте плечевой сустав



Рисунок 10.17. Уменьшите количество спинных суставов

Рисунок 10.16. Разделите кость предплечья так, чтобы оно могло изгибаться



Рисунок 10.18. Измените расположение сустава лодыжки, и разбейте ступню двумя суставами

Создание скелета человека для анимации

Когда мы говорим о создании анимационного скелета человека, мы говорим не о костях в нашем материальном теле, а о костях в нашем цифровом теле. Конечно, желательно изучить наш настоящий скелет, но мы не будем точно воспроизводить скелет в трехмерной графике. Вместо этого мы создадим трехмерную версию, которая будет функционировать так же, но не будет выглядеть так же со всех сторон.

Болышинство пакетов для работы с трехмерной графикой позволяют легко создавать суставы просто непосредственным их рисованием на экране. Когда вы рисуете суставы один за другим, новый сустав становится дочерним суставом предыдущего. Таким образом, образуется иерархия: дочерние суставы наследуют повороты и вращения родительских. Вам нужно убедиться в том, что родительскими для рук являются кости спины, чтобы когда тело нагибалось, руки двигались за ним.

Сначала мы рассмотрим основные части скелета и то, как мы можем усовершенствовать его для наших целей. Большинство программ, которые поддерживают работу с костями, позволяют рисовать суставы на экране с помощью мыши. Вот как был создан этот скелет. Посмотрите на рисунок 10.14.

Мы будем делать нашу работу сверху вниз и обсудим несколько простых изменений, которые помогут нам создать анимацию. Наша первая остановка - это область верхней части руки/плечо. Тогда как большая часть наших движений рукой осуществляется костями руки, одна или две кости от спины до верхней части руки помогут нам воспроизвести более естественные движения. Наличие плечевого сустава позволит плечу двигаться, что также повлияет на область верхней части туловища. Посмотрите на рисунок 10.15.

Теперь вы можете разделить предплечье двумя или даже тремя суставами. Это может выглядеть излишне, но позволит нам смоделировать переплетение локтевой и лучевой костей. Может оказаться неоправданно сложно пытаться устанавливать две кости, которые будут переплетаться друг с другом, как их реальные прототипы. Посмотрите на рисунок 10.16.

Хотя в спине человека 24 позвонка, возможно, будет избыточно включать столько много позвонков в анимационный скелет. Фактически, в зависимости от персонажа вам может понадобиться только малая их часть - около пяти. Так как область грудной клетки с реберным каркасом несильно изогнута, мы можем поместить здесь меньше суставов в нашем цифровом человеке. Кроме этого, нам также нужно соединить или "породнить" со спиной сустав верхней части ноги. Посмотрите на рисунок 10.17.

Теперь перейдите к ступне. Здесь сустав лодыжки расположен не в нужном месте. Вам нужно переместить его выше, туда, где фактически сустав изгибается. Это может выглядеть странно, но это будет более точно. Сейчас мы можем разбить кости ступни двумя суставами; это позволит персонажу стоять на шаре на его ступнях. Мы можем также добавить суставы пальцев в зависимости от анимационных нужд, но для этого примера в этом нет необходимости. Посмотрите на рисунок 10.18.



Рисунок 10.19. Шарнирный штифт



Рисунок 10.20. Сустав типа "шаровой шарнир"



Рисунок 10.21. Суставы с ограниченным движением находятся в спине



Рисунок 10.22. Осевой сустав



Рисунок 10.23. Ограничьте движение сустава



Рисунок 10.24. Часть грудной клетки, на которую оказала влияние кость верхней части руки

Типы суставов

Когда мы создали скелет, важно изучить различные типы суставов и механизм их сгибания. Когда кости созданы с самого начала, они будут двигаться свободно во всех направлениях.

В колене и локте вы обнаружите шарнирный сустав. Такие суставы функционируют только в одном направлении, почти как крышка почтового ящика или одноосный штифт. Ограничение этих областей таким типом движения предотвратит образование неестественных и неприятных для глаза положений. Посмотрите на рисунок 10.19

Сустав типа "шаровой шарнир" находится в областях плеча и бедра. Он допускает большой диапазон движений, так как сустав может свободно поворачиваться в чашечке почти во всех направлениях. Посмотрите на рисунок 10.20.

Суставы с ограниченным движением находятся в спине. Этот тип суставов допускает повороты во всех направлениях, но в меньшей степени, чем сустав типа "шаровой шарнир". Спина изгибается больше как одно целое, чем по отдельным суставам. Упругий хрящ внутри позвоночника делает это возможным. Посмотрите на рисунок 10.21.

Такие участки, как взаимосвязи между локтевой и лучевой костями, представляют осевые (pivottype) суставы. Эта цилиндрическая фигура вращается вокруг оси. Посмотрите на рисунок 10.22.

Определение правильных типов суставов - первый шаг при создании хорошего скелета. Следующий шаг - это установка пределов поворота суставов, чтобы сустав не отклонялся больше чем на определенное количество градусов. Рисунок 10.23 показывает ограниченный сустав. Он пригодится для таких областей, как колени, которые должны сгибаться назад. Большинство программ позволяют отключать каналы осей (axis channel), по которым вам не нужны повороты, а также устанавливать числовые значения величины поворота для нужного канала.

Управление вершинами

Когда вы создали скелет, самое время прикрепить к нему сетку. Как обычно, вы можете сделать это с помощью одного или двух нажатий кнопки. Однако, когда скелет будет прикреплен к сетке, существует несколько способов определить то, как кости будут влиять на эту сетку. Вам нужно будет, чтобы определенным костям были присвоены соответствующие вершины сетки. Обычно это называется "воздействие" (influence), или "оболочка" (envelope).

Самый простой метод, предлагаемый некоторыми программами, требует только того, чтобы вы просто прикрепили скелет к сетке, а затем алгоритм для работы с костями присвоит соответствующие вершины. Но необходимо помнить, что когда мы отдаемся воле случая, то можем не получить того, чего ожидаем. Часто нежелательные вершины могут быть прикреплены к неправильным костям. Рисунок 10.24 показывает часть грудной клетки, на которую оказала влияние кость верхней части руки.







Рисунок 10.26. Кости могут иметь "сферу влияния" для того, чтобы воздействовать на геометрию



Рисунок 10.27. Присвойте весовые значения влияния на кость на сетке

Вы можете избежать этого, вставив сдерживающие кости (hold bone). Эти кости (например, кости конечностей) не будут анимироваться; вместо этого они помещаются для того, чтобы ограждать определенную геометрию от воздействий других костей. Рисунок 10.25 показывает сдерживающие кости, помещенные в грудную клетку для того, чтобы удержать ее рука будет подниматься. когда форму, Сдерживающие кости, как правило, хорошо выполняют свои функции; однако они добавляют больше элементов в сцену и увеличивают сложность модели. Альтернативный способ, с помощью которого вы сможете сдержать кости, заключается в использовании других функций, например функции, которая делает так, чтобы человек дышал. Вы можете увеличивать и изменять размер костей грудной клетки, таким образом растягивая сетку и создавая иллюзию лыхания.

Еще один метод регулирования костей включает в себя создание силового поля в форме капсулы, или "сферы влияния" (range of influence), вокруг кости. На все вершины внутри этой области будет оказывать влияние только эта конкретная кость. Это поле легко сделать, но в некоторых областях бывает сложно захватить правиные вершины. Эти "сферы влияния" могут иметь максимальное или минимальное значение, делая возможным создание эффекта мягкой границы. Также вы можете использовать дополнительные кости для сдерживания определенных областей. Посмотрите на рисунок 10.26.

Более точный метод присваивания конкретных вершин костям - это использование веса точек (point weighting). Здесь вы можете иметь наибольший контроль над каждой вершиной модели. Как правило, большинство программ позволяют рисовать весовое воздействие на сетке. Потом вы можете присвоить кость или кости этой весовой карте (weight map), которую вы можете назвать так, чтобы позднее вам было легко ее идентифицировать. Весовые значения могут варьироваться в различных областях, придавая более естественные деформации телу, когда кости двигаются. Посмотрите на рисунок 10.27.

Так как с помощью этого метода можно очень точно присваивать вершины, вам не нужно использовать сдерживающие кости. В результате скелет может быть более рациональным. Но с увеличением контроля приходится тратить и больше времени на установку и отслеживать больше аспектов. По этой причине использование веса для костей может оказаться избыточным для простых моделей или проектов. Самый лучший способ определить, какой метод вам подходит, это попробовать сначала самый простой подход и посмотреть, мешают ли его ограничения проекту. Если да, то повысьте уровень контроля с помощью дополнительных костей или перейдите к весовому методу, если ваше программное обеспечение его поддерживает.



Рисунок 10.28. Кости могут переломить руку так, что она будет выглядеть как садовый шланг



Рисунок 10.29. Решетка поможет вам деформировать руку



Рисунок 10.30. Используйте функцию set driven key для того, чтобы смоделировать сокращение и увеличение мышц на основе поворота кости предплечья

Мышцы

Когда вы установили ваш скелет на место, и он двигается правильно, вам нужно правильно настроить деформации сетки. В случае с человеком нам нужно будет смоделировать движение мышц.

Когда вы в первый раз согнете суставы сетки, некоторые ее области, возможно, станут выглядеть не очень красиво. Например, рука может переломиться почти как садовый шланг. Посмотрите на рисунок 10.28.

Таким образом, нам нужно использовать какието приемы для того, чтобы эмитировать мышцы. Ваши возможности будут зависеть от программы, которую вы используете. Решения могут быть как простыми, так и весьма сложными.

Самое простое решение - это деформаторы кожи (skin deformer). Это настройки или управляющие решетки (control lattice), которые будут воздействовать на конкретные суставы скелета и окружающие вершины сетки. Посмотрите на рисунок 10.29. Вы можете достичь необходимого контроля над тем, как будет деформироваться сетка, и в большинстве случаев этого может быть вполне достаточно.

Дополнительные кости могут помочь вам создать выступы мышц и другие естественные деформации. "Мышечные кости" создаются специально для того, чтобы деформировать область сетки так, чтобы вы могли смоделировать сокращение и ослабление напряжения мышц. Эти специальные кости могут образовывать "ключевые кадры" (key framed) (с помощью таких костей вы записываете маркер для местоположения, поворота и отметки на временной шкале во время анимации) в соответствующие моменты во время анимации.

Вы можете автоматизировать этот процесс, установив возможность expression (выражение) или set driven key. Expression - это математические формулы, которые изменяют значения элемента на основе нескольких параметров остальных элементов. Например, выражение может изменить размер мышечной кости на основе поворота кости предплечья. Ваше программное обеспечение может предварительно устанавливать выражения для многих общих формул, так что вам не придется знать математику для их использования. Рисунок 10.30 показывает, как функция set driven key была использована в мышечной кости бицепса для того, чтобы смоделировать сокращение и увеличение этой мышцы на основе поворота кости предлечья.

Следующий уровень управления мышцами - это фактически смоделировать измененную форму мышцы в виде морфированного целевого объекта или смещения формы. Эти смещения, как правило, связываются с формами выражений лица, но могут быть на любом месте модели. В данном случае, поворот кости инициирует смещение.



Рисунок 10.31. Форма сокращения бицепсов, созданная с помощью смоделированного смещения



Рисунок 10.32. Моделирование мышц руки

Некоторые программы (но не все) позволяют моделировать морфированную форму на сетке во время ее деформирования костями. Если ваша программа не позволяет вам делать это, тогда просто сделайте все, что можете придумать, и проведите тесты.

Рисунок 10.31 показывает форму сокращения мышц, созданную посредством смоделированной смещенной формы, сработавшей, когда рука была повернута.

Моделирование формы мышц позволяет вам контролировать над вид окончательной деформации, так как вы сами вытягиваете или вдавливаете каждую вершину до нужного места. Таким образом, ничего не произойдет случайно. Вы можете сформировать мышцы в точности так, как вам нужно. Обратная сторона - это то, что вам нужно будет создать много таких форм смещений для всей фигуры. Чтобы избежать ненужных усилий, определите, куда лучше поместить эти морфирован-ные формы, основываясь на ваших нуждах, раскадровке и тестах. Может оказаться, что эта работа понадобится только для нескольких мест.

Текущая тенденция большинства профессиональных продуктов, которые используют компьютерную графику для анимации персонажей, - это моделирование мышц персонажа. Оно включает в себя фактически создание геометрии мышц и костей, которые будут реалистично сгибаться и двигаться. Они в свою очередь деформируют внешнюю "кожу". Результаты потрясающе реалистичны, так как действительно присутствует ощущение движения анатомии под кожей.

Как вы понимаете, такое моделирование увеличивает сложность модели. Вам нужно создать не только геометрию костей и мышц, но и то, как они будут взаимодействовать с помощью скелета для анимации. Вам необходимо иметь глубокие знания анатомии для того, чтобы определить, где и к каким костям прикрепляются мышцы. Эти мышцы нужно установить так, чтобы они выдавались, тряслись и растягивались соответствующим образом, а это может потребовать дополнительных костей и моделирования. Наконец, все это должно правильно взаимодействовать с кожей.

Если ваше программное обеспечение предлагает какого-либо рода обнаружение столкновений (collision detection) с твердыми или мягкими телами, например симулятор ткани, то вы можете использовать его для моделирования мышц.

Если вы используете этот подход, вам не нужно будет создавать каждую мышцу и кости в теле. Для простоты мышцы могут быть сгруппированы. Рисунок 10.32 показывает простое моделирование мышц руки. Когда анимационный скелет изменяется, различные мышцы также изменяются, таким образом изменяя внешнюю кожу.



Рисунок 10.33. Лицевые мышцы

Выражения лица

Выражения лица - это, конечно же, важная часть "оживления" цифрового человека. Лицо будет выглядеть действительно живым, если вы создадите несколько хорошо проработанных выражений. Люди способны делать бессчетное количество выражений лица, которые отражают различные эмоции, и все они происходят в очень ограниченной области.

Речь тоже создает выражения лица. Когда вы анимируете диалог вашего персонажа, рот принимает различные формы в зависимости от того, какие фонемы он произносит. Вам не нужно формировать произношение каждой буквы алфавита; ротовые формы могут быть разбиты на несколько основных форм. Ниже приведены минимальный список фонемных форм; их можно комбинировать для того, чтобы образовывать другие формы:

- 1. О, как в слове toad
- 2. А, как в слове cake
- 3. F, V
- 4. W
- 5. Т, D (рот открыт и виден язык)
- 6. Е, как в слове beat
- 7. P, B
- 8. M
- 9. Оо, как в слове smooth
- 10. Th (язык между зубами)

Самый лучший инструмент для того, чтобы посмотреть на выражения лица, - это зеркало. Попрактикуйтесь, делая выражения для различных фонем перед зеркалом, и вы поймете, как смоделировать эти формы.

Выражения делятся на шесть основных универсальных категорий, которые часто смешиваются и имеют много разновидностей: гнев, грусть, радость, страх, досада и удивление. Важно изучить личные свойства и особенности характера вашего персонажа и его мотивации при определении выражений лица. Улыбка зловещего главнокомандующего будет производить иное впечатление, нежели улыбка доброго лесного эльфа.

Если вы хотите точно смоделировать выражения лица, важно изучить соответствующую анатомию лица и мышцы, которые помогают формировать наши выражения. Посмотрите на рисунок 10.33.

Ниже дан список лицевых мышц с их основными функциями.

Frontalis. Приподнимает брови (формирует удивление).

Corrugator. Опускает брови (формирует хмурый взгляд).

Orbicularis oculi. Сокращение этой мышцы вызывает эффект прищуривания

и появление небольших морщин в уголках глаз при улыбке, прищуривании и т. д.

Levator labii. Приподнимает верхнюю губу (формирует насмешку).

Zigomaticus major. Растягивает уголки рта в улыбку.

Risorius. Опускает мышцы рта и отводит их в сторону (крик, плач).

Orbicularis oris. Изгибает и сужает губы.

Depressor labii. Опускает нижнюю губу, (например, когда вы говорите).

Mentalis. Сморщивает подбородок и приподнимает нижнюю губу (недовольная

гримаса, когда человек "дуется").



Рисунок 10.34. Выражение лица, созданное посредством помещения нескольких маленьких костей в модель головы.



Рисунок 10.35. Большинство программ предлагают панель смешивания с ползунками, которая позволяет смешивать различные смоделированные формы.

Когда вы готовы изменить форму лица модели, нужно добавить в лицо кости. Рисунок 10.34 показывает голову и выражение лица, созданное с помощью нескольких маленьких костей, помещенных в различные места. Кольцо из костей установлено вокруг рта для того, чтобы смоделировать мышцу Orbicularis oris, большую мышцу, которая окружает рот. Две кости были помещены над бровями. В области щек были расположены две наклонные кости там, где располагается мышца Zigo-maticus major. Вы можете также использовать весовые карты для управления тем, как кости будут воздействовать на различные отделы лица. В качестве альтернативы вы можете поместить сдерживающие кости в тех областях лица (например, в носу), где нет необходимости в движении.

Когда вы помещаете кости для того, чтобы создать выражение лица, вы можете захватить кости и перемещать их до тех пор, пока не получите нужную форму. Это выглядит почти так же, как если бы вы управляли цифровой марионеткой, поэтому такой метод может быть немного неуклюжим при попытке смоделировать речь.

Более популярный метод создания выражений лица - это моделировать их по отдельности в виде морфированных целевых объектов или форм смещений. Этот метод включает в себя вытягивание и вдавливание вершин до тех пор, пока вы не получите выражение и последующий возврат к этому состоянию, когда оно понадобится во время анимации. Для того чтобы смоделировать лицо, вы можете использовать любые инструменты для деформирования, которые предлагает ваше программное обеспечение, включая вышеупомянутые метод с установкой костей или решетчатые деформаторы. Когда вы придали лицу форму с каким-либо выражением, вы можете сохранить этот файл.

Вы можете создать смоделированные выражения лица двумя способами. Первый смоделировать все лицо в необходимой форме. Второй способ - моделировать отделы лица, а затем смешивать их во время анимации. Например, вы можете смоделировать выражения отдельно для рта, бровей и глаз. Это позволит вам использовать метод смешения и подгонки при создании нужного выражения. Большая часть программного обеспечения предлагает панель смешивания (mixing panel) с ползунками для усиления, ослабления и смешивания различных смоделированных форм. Посмотрите на рисунок 10.35.



Рисунок 10.36. Нарисованная улыбка



Рисунок 10.38. Линия сокращения мышцы Zigomaticus major при улыбке



Рисунок 10.40. Щеки приподнимаются и выдаются вперед, когда вы улыбаетесь



Рисунок 10.42. По мере того, как улыбка становится шире, губы становятся тоныше и размыкаются



Рисунок 10.37. Улыбка выглядит странно, когда вы только изгибаете рот



Рисунок 10.39. Когда вы улыбаетесь носогубная складка усиливается.



Рисунок 10.41. Нижнее веко приподнимется, и его граница с глазом будет выглядеть более прямой



Рисунок 10.43. Когда вы создаете форму лица, важно, чтобы грани оставались примерно того же размера, что и в нейтральном состоянии

Создание выражения: улыбка

Следующее упражнение покажет вам, как создавать улыбку. Улыбка - это обманчиво простое изображение для ее создания на трехмерной модели, так как она требует баланса большого числа факторов для того, чтобы результат выглядел корректно.

Когда кто-то улыбается, большая часть действий происходит в нижней половине лица. Также едва заметные изменения будут иметь место вокруг глаз.

Все мы знаем, как нарисовать улыбку. Посмотрите на рисунок 10.36. Простая изогнутая линия - это все, что требуется для ее изображения.

Однако, если мы попытаемся воспроизвести ее так на трехмерной модели, она будет выглядеть странно. Посмотрите на рисунок 10.37.

Действия, вызывающие улыбку, происходят не в одной плоскости лица. Основная действующая сила при улыбке - это мышца Zigomaticus major (иначе, мышца улыбки). Она прикрепляется к голове по бокам и к уголкам рта. Когда она сокращается, то она приподнимает и оттягивает утолки рта. Посмотрите на рисунок 10.38.

Таким образом, при создании выражения нам нужно вытягивать вершины в таком направлении. Также это мышечное действие оказывает влияние на другие части лица, а не только на уголки рта. Когда уголки отдергиваются, они воздействуют на плоть вокруг них. В данном случае усиливается наша носогубная складка. Посмотрите на рисунок 10.39.

Также приподнимаются и выдаются вперед, щеки. Посмотрите на рисунок 10.40.

Также будут подвержены воздействию глаза. Нижнее веко, несомненно, приподнимется, и ею граница с глазом будет выглядеть более прямой. Посмотрите на рисунок 10.41.

В зависимости от силы улыбки верхнее веко может закрыться, прищурив глаз.

Мы еще не закончили. Вернитесь обратно к губам. По мере того как улыбка становится шире, объем губ уменьшается: они становятся тоньше. Если губы сдвинуты, то создается ощущение, что человек сдерживает улыбку, до тех пор пока в некоторый момент губы не размыкаются и не открывают зубы. Когда вы моделируете это, важно, чтобы у вас имелась геометрия зубов. Убедитесь в том, что губы не переходят за зубы. Посмотрите на рисунок 10.42.

С точки зрения полигонов важно, чтобы грани оставались примерно того же размера, какой они имели при нейтральном лице.

Это означает, что когда вы моделируете изменения форм лица, вам нужно стараться сохранять размерные соотношения полигонов: не растягивайте и не сжимайте их слишком сильно. Если вы не будете сдерживать их размер, результат отразится в основном на текстурных картах, так как некоторые области будут заметно растянуты или сжаты. Время анимации вы можете обнаружить неестественные движения лица. Посмотрите на рисунок 10.43.

Резюме

Задача "оживления" цифрового человека предъявляет большие требования к художнику - от технических до эстетических. Если вы никогда раньше не пробовали сделать что-либо подобное, начните с простого и постепенно усложняйте методику. Определите ваши нужды и создавайте то, что будет им соответствовать. Вы можете обнаружить, что структура основного скелета работает нормально. Но перед тем как ваш персонаж сможет произнести слова Гамлета, постарайтесь создать несколько действующих форм лица и понять, что происходит под поверхностью кожи.

Справочный материал

Gary Faigin "Полное руководство художника по выражениям лица" ISBN 0-8230-1628-5

Эта книга тщательно изучает человеческие выражения лица, и вы найдете в ней дополнительную информацию по темам, рассмотренным в этой главе.

Глава 11 СОЗДАНИЕ НОВЫХ ПЕРСОНАЖЕЙ



Рисунок 11.1. Захватите и переместите группу вершин



Рисунок 11.2. Операция Magnet с ослаблением воздействия в применении к нашей модели

Создание новых персонажей из модели человека

Задача создания нашего цифрового человека оказалась насыщенной и требовательной. Одной из наград за потраченное на создание качественной модели время является то, что вы можете использовать и переделывать ее во множество других персонажей.

В этой главе мы собираемся "пошалить" показав ряд фантастических персонажей, которые мы можем создать из его сетки модели Френка.

Инструменты для трехмерного редактирования

В главе 2 мы вкратце затронули некоторые инструменты для полигонального моделирования. Здесь мы выберем несколько инструментов, которые будем использовать. У нас уже есть сетка, с которой мы можем работать, поэтому мы больше не будем создавать дополнительные полигоны; вместо этого мы будем их перемещать.

Один из способов изменить группу граней - это выбрать вершины и просто переместить их. Посмотрите на рисунок 11.1.

Результат выгладит неплохо, но в этом процессе вы довольно сильно растягиваете некоторые грани. Это отразится на текстуре, когда изображение будет тонироваться. Если хотите, вы можете вручную изменить вершины, но это может оказаться слишком утомительным.

Лучше всего использовать вместо этого какоголибо рода инструменты для мягкой деформации. Такой инструмент позволяет изменять геометрию с помощью ослабления воздействия инструмента, то есть определяется область вокруг центра инструмента. Чем дальше от центра инструмента, тем меньше он воздействует на геометрию. Инструменты мягкой деформации могут иметь такие названия, как soft selection, proportional, magnet, саде или lattice. Теперь мы покажем несколько примеров использования этих инструментов мягкой деформации.

Рисунок 11.2 показывает операцию Magnet, которую мы используем для изменения нижней половины лица. Центр кольца будет оказывать самое большое воздействие, и это воздействие будет постепенно ослабляться по направлению к границе. Обратите внимание на то, что грани сохраняют свои пропорции,в отличие от того, что изображено на рисунке 11.1 при грубом перемещении.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ПЕРСОНАЖЕЙ



Рисунок 11.3. Различные формы ослабления



Рисунок 11.4. Деформаторы типа решетки или каркаса в применении к объекту

применении к объекту

Рисунок 11.5. Используйте инструмент spline guide для деформирования модели

Как правило, в большинстве программ вы можете контролировать тип алгоритма ослабления. Этот алгоритм влияет на форму ослабления и на то, как во время этой операции будут перемещаться грани. Рисунок 11.3 показывает несколько различных форм ослабления.

Деформаторы типа решетки или каркаса (lattice, cage) - это еще один способ проделать большие плавные изменения. Для этого нужно создать простой каркас в форме бокса вокруг объекта. Когда вершины каркаса перемещаются, вся модель, которую он окружает, будет плавно деформироваться. Чем сильнее подразделен каркас, тем больше контролируете вы изменяемые области. Рисунок 11.4.

Другие программы предлагают еще больше инструментов. Один из них позволяет деформировать модель, используя кривую или сплайн. Как правило, создается кривая, и модель будет приспосабливаться к ее форме различными способами. С помощью нее также можно быстро проделать большие изменения. Рисунок 11.5 показывает, как инструмент spline guide пакета lightwave деформирует бедного Фрэнка.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ПЕРСОНАЖЕЙ





Рисунок 11.7. Модель головы, импортированная в Zbrush используем возможности инструментов для трехмерного редактирования



Рисунок 11.8. Начинаем изменять модель с помощью "мазков" трехмерной кисти



Рисунок 11.9. Результаты изменений трехмерного редактирования



Рисунок 11.10. Сохраните качество основной сетки во время трехмерного редактирования

Еще один инструмент для трехмерного редактирования, который работает весьма естественным способом, - это кисть (brush), которую вы медленно передвигаете по модели, чтобы проделать плавные изменения. Это очень похоже на двухмерное рисование, но в данном случае вы изменяете геометрию, вместо того чтобы рисовать красками по полотну. Вы можете изменять диаметр кисти или сферу воздействия, а также тип ослабления и непрозрачность. Вы можете вытягивать или вдавливать геометрию вдоль ортогональных осей (или вдоль любой заданной оси), а также сглаживать ее. Проделывание таких изменений, также как и работа на чувствительном к нажатию планшете для рисования, - это наглядный и простой способ моделирования. Пакет Alias/Wavefront Maya имеет инструмент sculpt polygon, который позволяет работать таким способом. Рисунок 11.6 показывает инструмент sculpt polygon пакета Maya.

Программы Zbrush компании Pixologic и Amorphium компании Electric Image -это самостоятельное программное обеспечение, которое специализируется на естественном трехмерном редактировании. Обе эти программы позволяют импортировать модели, но Zbrush имеет преимущество в том, что сохраняет любые UV-координаты, которые вы могли установить ранее. Это позволяет вам легко переходить из одной программы в другую и переделывать модель, не беспокоясь о повторном присваивании UV-координат. Рисунок 11.7 показывает геометрию головы Фрэнка, подготовленную для трехмерного редактирования, в данном случае в программе Zbrush. Включена симметрия относительно осиХ и установлен размер кисти.

Когда вы начинаете моделировать, используйте более крупные кисти для того, чтобы придать модели основную форму; затем постепенно переходите к более тонким деталям. Посмотрите на рисунок 11.8.

С той свободой, которую нам предлагают инструменты для трехмерного редактирования, появляется желание использовать их, не обращая внимания на схему исходной карты. Вы можете так работать, но позднее вам придется проделать много работы по окончательному редактированию. Нам все еще нужно обращать внимание на плавность полигонов, на достижение которой мы потратили столько сил. Если нам придется приводить модель в порядок, то мы легко можем отредактировать сетку, вернувшись к модели. Убедитесь в том, что вы работаете в неподраз-деленном режиме, для того чтобы видеть грани и избежать искривления и неразбирихи в полигонах. Посмотрите на рисунок 11.10.





Рисунок 11.11. Текстурные карты будут соответствовать измененной голове

Рисунок 11.12. Вы можете перенести морфы лица на новую модель



Рисунок 11.13. Вы можете получить несколько различных персонажей, используя различные деформационные инструменты при редактировании



Рисунок 11.14. Измените цвет и тон, когда вы создаете новый персонаж

Есть еще несколько инструментов для работы подобным способом. Наши карты изображений и сейчас должны хорошо лечь на сетку соответственно новой форме модели благодаря тому, что сетка все еще имеет UV-координаты, которые мы установили ранее. Посмотрите на рисунок 11.11.

Еще один интересный момент - это то, что любые морфовые формы лица можно переносить на новую голову. Это будет возможным, если ваше программное обеспечение сохраняет морфы (morph) в том же объектном файле, в котором они были созданы. Также для этого требуется, чтобы вы не изменяли число точек различных моделей, то есть не добавляли и не удаляли геометрию. В этом примере исходная голова Фрэнка была морфирована в голову тролля. Голова тролля сохранила лицевые морфы, которые мы создали для головы Фрэнка. В зависимости от того, какие изменения геометрии вы проделали (в новом персонаже), некоторым морфам могут понадобиться дополнительные изменения, но вполне можно начать с основных форм морфов. Посмотрите на рисунок 11.12.

За короткое время вы можете создать несколько разнообразных персонажей, используя различные деформационные инструменты при редактировании. Благодаря естественному ощущению и скорости, которыми обладают эти инструменты, вы можете создавать трехмерные эскизы. Рисунок 11.13 показывает персонажи, созданные из исходной головы Фрэнка.

Аналогично, используя различные изменения цветов и тона, например, изменяя параметры цвет/насыщенность (hue/saturation) и яркость/контраст (brightness/contrast), для исходных карт изображений, можно создать карты, соответствующие персонажу. Посмотрите на рисунок 11.14.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ПЕРСОНАЖЕЙ



Рисунок 11.15. Деформационные инструменты редактирования позволяют легко изменять тело

Конечно же, вы можете и дальше изменять эти новые цветные карты так, как вам захочется. Они могут послужить хорошей отправной точкой для создания новых текстурных карт.

При создании объектов и текстур для новых персонажей не забывайте сохранять их под именами, отличными от имен объектов текстур исходной модели.

Так же легко с помощью деформационных инструментов редактирования вы мо-жете изменить тело. Посмотрите на пару примеров, на рисунке 11.15.

Резюме

Теперь вы должны почувствовать, какую выгоду вы можете получить от модели человека, используя инструменты трехмерного редактирования и деформирования. Существует предел того, насколько сильно вы можете изменять базовую фигуру человека в что-либо еще, до которого модель еще будет вам скорее нравиться, чем не нравиться. Но кто знает, где он лежит? Вам решать, как далеко вы можете зайти.

Изменения, которые мы можем проделать с базовой сеткой мужчины, на этом не заканчиваются. До настоящего момента мы не обращали внимание на форму женской модели. В следующей главе мы приступим к и преобразованию мужской модели Фрэнка в женщину.

глава 12 ЖЕНЩИНА



Рисунок 12.1. Сделайте тоньше шею и челюсть



Рисунок 12.2. Сделайте нос тоньше и прямее

Преобразование мужской модели в женскую.

Может показаться, что преобразование мужской модели в женскую - это всего лишь несколько очевидных изменений, но между ними существует множество едва уловимых отличий.

Несмотря на то, что здесь мы не будем использовать какие-либо справочные изображения реальной модели, вам, необходимо иметь их под рукой, когда вы будете моделировать женский персонаж. Книги по анатомии и даже журналы моды будут полезны для иллюстрации различных женских лиц и форм. В этом упражнении мы создадим голову и тело молодой женщины с общими чертами и формами. Очевидно, существует множество типов и форм тел. Вы можете проделать любые дополнительные изменения, необходимые для ваших нужд. Обратите внимание на то, что большинство этих изменений - это обобщения, так как молодые женщины могут иметь много схожих структурных качеств с мужчинами, особенно на лице.

Вы еще раз убедитесь, как вам может пригодиться хорошая базовая модель человека.

Голова

Возможно, Фрэнк и красивый парень, но встает вопрос, получится ли из него правильная модель женщины, если мы изменим его тело. Таким образом, мы начнем с изменения головы. Этот процесс будет включать в себя создание более мягких черт и изменение некоторых пропорций.

Начнем с загрузки законченной модели мужчины, или модели Фрэнка, которую вы создали. Этот пример использует версию с опущенными руками, созданную в главе 10, но эта деталь несущественна.

Основные инструменты, которые мы будем использовать при преобразовании, -это операция Magnet, общее перемещение вершин, сглаживание и слияние. На протяжении процесса моделирования мы будем работать, начиная с больших изменений и заканчивая более тонкими деталями.

Первые изменения, которые мы сделаем в области головы это утоньшение шеи, а также мы сделаем менее широкой линию челюсти. Фрэнк имеет сильную толстую шею, но она будет выглядеть странно для обычной женщины. Используйте magnet или эквивалентный инструмент для того, чтобы сузить шею, как показано на рисунке 12.1.

Теперь мы можем поработать над некоторыми чертами лица. Наша первая остановка - нос. Мы сделаем его меньше и изменим профиль. Выберете геометрию носа и немного уменьшите ее размер. Теперь используйте инструмент Magnet для того, чтобы сделать профиль более прямым. Также сделайте нос тоньше, сузив ноздри. Эти операции могут потребовать дополнительного редактирования впоследствии -либо вручную, либо с помощью операции Smooth. Посмотрите на рисунок 12.2.



Рисунок 12.3. Изменения, проделанные с губами



Рисунок 12.4. Смягчите носогубную складку



Рисунок 12.5. Сделайте щеки полнее



Рисунок 12.6. Приподнимите внешние уголки глаз

Следующая черта лица, которую нужно изменить, - это губы, конечно же, основной привлекающий внимание и определяющий аспект классического женского лица. Вы можете сделать губы полнее, изменив вершины по краям. Границу верхней губы нужно приподнять, причем высшая точка должна быть в центре, а границу нижней губы опустить. Также смягчается выемка под губой. Рисунок 12.3 показывает эти изменения на модели в подразделенном режиме.

Давайте смягчим носогубные складки для того, чтобы модель выглядела моложе. Вы можете сделать это, выбрав грани и проделав над ними операции Smooth или Average. Посмотрите на рисунок 12.4.

Вы можете сделать так, чтобы щеки выглядели моложе и полнее, немного приподняв их геометрию и сгладив эту область. Посмотрите на рисунок 12.5.

Для того чтобы глаза выглядели более женственными, немного приподнимите внешние уголки. Не перестарайтесь с этим, иначе глаза будут выглядеть слишком художественными.



Рисунок 12.7. Сделайте так, чтобы глаза сидели менее глубоко, вдавив лоб



Рисунок 12.8. Сделайте меньше уши



Рисунок 12.9. Измененная голова не соответствует исходному



Рисунок 12.10. Измените плечи и общий объем туловища

При удалении с лица признаков мужественности вам нужно сделать так, чтобы глаза были посажены менее глубоко. Вместо того чтобы выталкивать глаза вперед, мы можем вдавить лоб. Посмотрите на рисунок 12.7.

Наконец, мы сделаем меньше уши. Это простая операция по изменению размера. Посмотрите на рисунок 12.8.

Тело

Когда мы отойдем на шаг назад и посмотрим на голову на теле, мы обнаружим их несоответствие друг другу. Посмотрите на рисунок 12.9.

Пришло время проделать основные изменения в теле. Во-первых, нам нужно изменить плечи и общий объем туловища. Рисунок 12.10 показывает урезанные плечи и верхнюю часть туловища а, вид в профиль показывает, как мы придали грудной клетке менее бочкообразную форму с помощью инструмента magnet.



Рисунок 12.11. Сделайте плечи и руки более топкими и худыми



Рисунок 12.12. Уменьшите руки



Рисунок 12.13. Сделайте уже реберный каркас и талию



Рисунок 12.14. Измените живот и бедра

Уменьшите объем плеч и рук, используя инструменты smooth и scale, сделайте эти области более тонкими и худыми. Посмотрите на рисунок 12.11.

Изменение одной детали оказывает воздействие на другую. Теперь руки более большие и мужественные, чем нам надо. Уменьшите их так, чтобы они лучше соответствовали пропорциям женских рук. Посмотрите на рисунок 12.12.

Теперь фигура выглядит более женственной. Однако реберный каркас все еще слишком широкий. Сделайте его немного уже, а также более тонким в талии с помощью инструмента magnet. Посмотрите на рисунок 12.13.

Далее уменьшим выпуклость живота и сделаем его более плоским. Сделайте бедра шире, а их верхнюю границу (подвздошный гребень) выдвиньте вперед и опустите. Форма бедер у мужчин и женщин значительно отличается. Посмотрите на рисунок 12.14.



Рисунок 12.15. Измените тазобедренную область сзади

Вас наверное, удивляет почему мы еще не создали груди, -безусловно, самую заметную черту при определении женского тела. Несмотря на то, что груди, конечно же, важны, вам все еще нужно уделять внимание телу целиком и убедиться в том, что оно выглядит женственным даже без грудей. Если фигура выглядит как женщина и без них, то вы на правильном пути. Другие причины, по которым пока не стоит создавать груди, - это то, что вам еще, возможно, понадобится проделать изменения в фигуре для того, чтобы получить правильные пропорции. Чем больше геометрии вы создадите, тем более сложно будет осуществлять изменения и тем с меньшим желанием вы будете это делать.

Двигаясь дальше, мы изменим тазобедренную область сзади. Женщины, как правило, имеют больше жировых отложений в этой области и в верхней части бедер, чем мужчины. Вы можете смягчить вид ягодиц, понизив их центр тяжести и сделав их шире в нижней границе. Работа, проделанная ранее с бедрами, должна помочь нам определить эту область сейчас. Посмотрите на рисунок 12.15.

Последнее изменение, которое мы проделаем с нижней частью тела, - изменим ноги. Их можно смягчить с помощью операции Smooth. Уменьшите размер икр и ступней. Посмотрите на рисунок 12.16.



Рисунок 12.16. Измените ноги



Рисунок 12.17. Грудям, выдавленным из существующей геометрии грудной клетки, будет сложно придать форму



Рисунок 12.18. Начните создание груди с создания сферы



Рисунок 12.19. Разрежьте сферу пополам



Рисунок 12.20. Создайте скат в верхней части груди, и так, чтобы большая часть граней была смещена вниз

Теперь мы готовы добавить груди. Существует два различных подхода, которыми мы можем воспользоваться, но для этого примера мы создадим груди в виде отдельной геометрии, а затем прикрепим их к телу. Другой вариант - выдавить их из существующей геометрии грудной клетки, но после этого останутся конфигурации граней, которым будет сложно придать форму, так как при выдавливании появятся конфигурации четырехугольников. Потребуется передвигать и приводить в порядок довольно много вершин для того, чтобы груди выглядели реалистично. Посмотрите на рисунок 12.17.

Таким образом, для того чтобы создать грудь, мы начнем с создания сферы. Создайте эллиптическую сферу с 14 сторонами (в профиль) и 12 сегментами, как показано на рисунке 12.18.

Число сегментов или подразделений (сколько полигонов в высоту и ширину) для сферы - это приблизительное предположение в том смысле, что оно определяется тем, что понадобится для того, чтобы позднее прикрепить ее к геометрии грудной клетки.

Разрежьте сферу пополам, как показано на рисунке 12.19.

Придайте грудям ощущение тяжести, создав скат в верхней части так, чтобы большая часть граней была смещена вниз. Полюс сферы будет там, где со временем будет создан сосок. Посмотрите на рисунок 12.20.



Рисунок 12.21. Установите и поверните грудь на грудной клетке



Рисунок 12.22. Удалите грани на грудной клетке при подготовке к прикреплению груди



Рисунок 12.23. Расположите геометрию груди над дырой в грудной клетке и начните соединять точки



Рисунок 12.24. Создайте пять новых граней для того, чтобы заделать щель между геометрией грудной клетки и грудью

Теперь настало время установить грудь. Ее нужно немного развернуть от центра так, чтобы сосок был направлен немного в бок. Груди расположены на грудной клетке непрямо. Лучше всего устанавливать груди в виде сверху и так, чтобы было видно обе груди; это позволит вам лучше определить, в каком направлении они указывают. Также убедитесь в том, что переход в основании груди к грудной клетке в верхней части плавный. Посмотрите на рисунок 12.21.

Теперь нужно проделать немного работы по разрезанию и слиянию. Звучит сложно, но на самом деле это просто. Сначала нам нужно удалить некоторую геометрию на грудной клетке для того, чтобы прикрепить груди. Рисунок 12.22 показывает, какие грани были удалены на грудной клетке. Геометрия грудей была использована для того, чтобы определить, какие грани удалить. Это не точная операция. Если вы случайно удалите слишком много граней, вы всегда можете восстановить их.

Расположите геометрию груди над дырой в грудной клетке. Вы можете прикрепить ее, объединив грани и создав новые, в зависимости от области. Рисунок 12.23 показывает две точки сверху, соединенные с грудью.

Рисунок 12.24 иллюстрирует, как были созданы пять новых граней для того, чтобы заделать щель между геометрией грудной клетки и груди.

ЖЕНЩИНА



Рисунок 12.25. Продолжайте прикреплять геометрию груди, соединяя грани и создавая новые



Рисунок 12.27. Добавьте грань и соедините точки, для того чтобы заделать дыры



Рисунок 12.29. Создайте треугольную грань на краю груди



Рисунок 12.31. Создайте новый набор граней поперек треугольной грани



Рисунок 12.26. Создайте дополнительные грани на груди для того, чтобы создать более аккуратное соединение



Рисунок 12.28. Добавьте грани на груди



Рисунок 12.30. Присоедините одну точку и создайте новую грань



Рисунок 12.32. Объедините все грани, которые образовались на полюсе

Теперь создайте еще одну грань вдоль нижней стороны и соедините две вершины вдоль нее. Посмотрите на рисунок 12.25.

Некоторые области геометрии не будут аккуратно выровнены вокруг груди. Вместо того чтобы перемещать грани в неудобные места для их соединения, мы можем создать дополнительные грани на груди, с помощью которых сможем сделать соединение более аккуратным. Рисунок 12.26 показывает, как мы использовали инструмент split для того, чтобы добавить новую полоску граней.

Теперь мы можем создать грань, для того чтобы заделать дыру, а также сделать два соединения. Посмотрите на рисунок 12.27.

Мы дошли до самой неудобной области - около подмышки. Здесь грани не соответствуют друг другу, поэтому нам нужно создать (с помощью разрезов) новые грани в геометрии груди, как показано на рисунке 12.28.

Создайте треугольную грань на краю геометрии груди, - рисунок 12.29.

Последний шаг в присоединении геометрии - это присоединение одной точки и создание одной грани, как показано на рисунке 12.30.

Грудь прикреплена. Проверьте геометрию на наличие областей, которые можно улучшить и исправить. Мы можем привести в порядок верхнюю границу груди с грудной клеткой, создав (с помощью разреза) новый набор граней поперек треугольной грани, а затем объединив два созданных треугольника в четырехугольник. Посмотрите на рисунок 12.31.

Теперь мы поработаем над соском. Объедините все грани, которые образовались на полюсе сферы груди, в один полигон. Посмотрите на рисунок 12.32.

ЖЕНЩИНА



Рисунок 12.33. Немного выдавите эту грань вперед



Рисунок 12.35. Проделайте еще пару выдавливаний для того, чтобы завершить создание соска



Рисунок 12.34. Выдавите и измените размер этой грани



Рисунок 12.36. Преобразуйте последнюю выдавленную грань в четырехугольники



Рисунок 12.37. Завершенные груди



Рисунок 12.38. Завершенная фигура женщины

Мы выдавим сосок, но эта операция пройдет более ровно и легко, когда мы будем работать с одной гранью, а не с несколькими.

Немного выдавите эту грань вперед, как показано на рисунке 12.34.

Проделайте еще пару выдавливаний для того, чтобы завершить создание соска, как показано на рисунке 12.35.

Необходимо проделать еще немного редактирования для того, чтобы преобразовать последнюю выдавленную грань в четырехугольники. Это не существенно, но мы сделаем это для того, чтобы получить более равное подразделение. Кроме того, некоторые программы, например, LightWave, не могут подразделять грани с более чем четырьмя сторонами. Посмотрите на рисунок 12.36.

Самое время посмотреть на вашу работу над грудной клеткой в подразделенном режиме, если вы еще этого не сделали" Зеркально отразите оставшуюся половину модели, если вы работали только с половиной. Выглядят ли груди так, словно они естественно происходят из тела, или они выглядят торчащими? Важно, чтобы исходная геометрия и форма груди не была искажена. Груди располагаются поверх мышц и ребер; они не должны врезаться в грудную клетку. Посмотрите на рисунок 12.37.

Наконец, отойдите на шаг назад и посмотрите на фигуру целиком. Посмотрите на рисунок 12.38.



Рисунок 12.39. Альтернативная форма женской фигуры

Теперь вы можете текстурировать фигуру женщины и создать для нее волосы уже изученным ранее способом либо поэкспериментируйте с другими персонажами. Посмотрите на рисунок 12.39.

Резюме

В этой главе мы создали женщину из мужчины не из одного ребра, а из множества полигонов. Все отличия, и большие, и незначительные, использованы для того, чтобы получить убедительную женскую фигуру. Все, что для этого нужно, - немного работы, хорошая наблюдательность и частый осмотр модели.

В 13 главе мы завершим работу над цифровым человеком и покажем, как сделать так, чтобы цифровому человеку не пришлось выходить на улицу обнаженным.

глава 13 ОДЕЖДА



Рисунок 13.1. Для того, чтобы создать эластичные шорты, скопируйте и вставьте геометрию талии и верхней части бедра в новый слой



Рисунок 13.2. Создайте прямые края шорт с помощью инструмента split



Рисунок 13.3. Удалите геометрию, отделенную разрезами.

Создание одежды

Возможно вы захотите одеть на вашего цифрового человека какие-нибудь предметы одежды перед тем, как выставлять его или ее перед камерой. Одежда может помочь определить характер персонажа или период истории (или будущего), в котором существовал персонаж.

В этой главе мы рассмотрим некоторые различных методы создания одежды. Вы можете спросить, а нужно ли вам тогда моделировать детали на теле, если персонаж будет одет. С технической точки зрения нет. Но желательно иметь точное представление формы человека под одеждой. Одежда может скрывать довольно большую часть тела - его формы и анатомию. Если вы попытаетесь смоделировать одетый персонаж, не имея достаточного представления тела под одеждой, велика вероятность, что вы потеряете правильные пропорции. Когда вы закончили создание одетого персонажа, вы можете удалить невидимую геометрию. Благодаря этому вы сэкономите память и сократите время тонирования.

Как и при создании фигуры, здесь важно иметь под рукой справочный материал. Если у вас лично нет в руках той одежды, которую вы хотите смоделировать, вам нужно посмотреть на фотографии. Приятная особенность при создании одежды -это то, что она остается на месте долгое время и не нужно делать перерывов на обед.

Простая одежда

При создании простой одежды используется существующая геометрия модели. Простая одежда, например брюки-стрейч или колготки, могут довольно плотно прилегать к коже.

Давайте создадим какую-нибудь простую одежду для женской модели которую мы создали в главе 12. Мы оденем ее в такую одежду, в которой она сможет делать упражнения, - эластичные шорты и топ. Для начала загрузите женский персонаж в программу для моделирования и перейдите в область верхней и средней части бедер. Выберете геометрию бедра от верхней границы до середины. Скопируйте и вставьте эту геометрию в новый слой или создайте новый объект из этой выборки, если ваша программа не поддерживает слои. Посмотрите на рисунок 13.1.

Измените для этой новой геометрии цвет и присвойте ей имя, например "Tights" (трико), или "Pants" (штанишки). Теперь нам нужно создать более аккуратную границу с талией и бедром. Используйте инструмент split для того, чтобы нарисовать более аккуратные края в этих областях. Посмотрите на рисунок 13.2.

Вы можете удалить геометрию над и под новыми линиями для того, чтобы привести края в порядок, как показано на рисунке 13.3.





Рисунок 13.4. Добавьте дополнительную геометрию около границ, которая поможет им удержать свою форму во время подразделения

Рисунок 13.5. Сделайте шорты толщиной 10 мм



Рисунок 13.6. Завершенные шорты на персонаже



двухмерную форму при подготовке к выполнению операции boolean



Рисунок 13.8. Используйте операцию boolean для того, чтобы подогнать геометрию одежды на фигуру

Точно так же, как мы проделали с телом персонажа, подразделим и затонируем одежду модели. Таким образом, нам нужно сделать так, чтобы определенные области, например края одежды, сохраняли свою форму. Добавьте еще одну полоску граней с помощью инструмента split, которая поможет удержать границу во время подразделения. Посмотрите на рисунок 13.4.

Одежда тонкая, но не настолько тонкая, как полигон. Нам нужно сделать шорты очень тонкими, например, толщиной 10 мм, используя команду Extrusion. Посмотрите на рисунок 13.5.

Не забудьте проверить, как одежда сидит на фигуре, и если геометрия персонажа мешает, вы можете увеличить одежду, вытянуть мешающие области или удалить геометрию фигуры, которая не видна. Рисунок 13.6 показывает шорты на женском персонаже.

Для создания топа мы используем ту же самую методику с одним дополнительным контрольным шагом. Этот шаг включает в себя использование инструмента boolean. Операция boolean вычисляет пересечение двух объектов. Большинство программ для моделирования поддерживают инструменты типа boolean.

Мы используем этот инструмент для создания объекта, который будет представлять края топа. Операция Boolean будет проделана с этим объектом на женском теле, а остальная часть процесса создания одежды пройдет почти так же, как и создание шорт.

Для того чтобы начать создавать топ, создайте двухмерную форму, которая будет представлять форму этого предмета одежды. Ее можно сделать из сплайнов или полигональной формы. Она не должна быть детальной, но лучше всего создавать ее, имея эталон фигуры под рукой. Здесь пригодится функция Layer вашей программы. Убедитесь в том, что границы этого предмета одежды выходят за очертания фигуры, как показано на рисунке 13.7.

Выполните операцию Boolean для того, чтобы совместить предмет одежды с геометрией фигуры. Всегда лучше сделать дополнительную копию всей геометрии перед тем, как проделывать какие-то серьезные операции. В зависимости ОТ возможностей вашего программного обеспечения вы можете сделать так, чтобы новая геометрия наследовала особенности поверхности исходной геометрии. Это позволит вам легко и анатомически точно выделывать поверхность одежды. Не забудьте обратиться к руководству вашего программного обеспечения для того, чтобы узнать, какие опции доступны для функции Boolean. Посмотрите на рисунок 13.8.



Рисунок 13.9. Приведите в порядок грани краев после выполнения операции Boolean



Рисунок 13.10. Сгладьте геометрию сосков



Рисунок 13.11. Смягчите области вокруг грудей, так как в них ткань будет натянута



Рисунок 13.12. Используйте команду Extrusion для того, чтобы придать топу толщину.



Рисунок 13.13. Одежда на фигуре

Отделите геометрию нового предмета одежды для дальнейшего моделирования. Скорее всего, нам нужно будет привести в порядок некоторые грани. Эти грани могут быть N-сторонними полигонами или маленькими группами неудобных для работы граней. Наверняка, они будут иметь место по краям, поэтому пройдитесь по ним и соединяйте или удаляйте точки, пока края не станут ровными и четкими. Посмотрите на рисунок 13.9.

Теперь у нас есть необходимая форма для топа, но она слишком явная. Нам нужно смягчить некоторые исходные анатомические детали, которые сильно выделяются. Например, нужно уменьшить или совсем удалить соски. Для этого либо используйте функцию Smooth, либо удалите, скомбинируйте или переделайте эту область так, чтобы она была более гладкой. Посмотрите на рисунок 13.10.

Еще одни области, которые нужно смягчить, расположены под и между грудями. Так как ткань натягивается между грудей, здесь определение не будет слишком сильным. Используйте инструмент smooth или вытяните немного геометрию для того, чтобы смягчить эти места. Посмотрите на рисунок 13.11.

Как и с шортами, придайте топу толщину с помощью выдавливания. Посмотрите на рисунок 13.12.

Посмотрите, как одежда сидит на фигуре. Посмотрите на рисунок 13.13.



Рисунок 13.14. Четыре сплайна в трехмерном пространстве



Рисунок 13.15. Полигональная поверхность, сгенерированная из сплайнов



Рисунок 13.16. Сплайны для создания контуров одной половины пары джинсов.

Сложная одежда

Пример одежды для женщины создать просто, и он может послужить для различных ситуаций. Но иногда нам будет нужна одежда, которая не будет так плотно прилегать к телу. Для таких случаев нам нужно изучить более сложные методы создания одежды.

В отличие от того моделирования, которым мы занимались до настоящего момента, создание сложной одежды - это благодатная почва для сплайнового моделирования. Сплайн - это кривая, которая определяется одной или двумя точками в трехмерном пространстве. Она не имеет объема и, следовательно, не тонируется. Рисунок 13.14 показывает четыре сплайна в трехмерном пространстве. Они соединены на концах.

Несколько сплайнов могут быть объединены для того, чтобы сформировать поверхность (иногда называемую "лоскут" - patch), которая будет тонироваться. Рисунок 13.15 показывает полигональную поверхность, которая была сгенерирована из этих четырех сплайнов.

Все программы отличаются в области работы со сплайнами и с порожденными с их помощью поверхностями, но основные принципы одни и те же: три или четыре сплайна соединяются для того, чтобы сформировать лоскут или поверхность.

Резиновые сплайны в виде тесьмы - это простой способ создать контуры одежды. Вы можете изменять их так, чтобы они соответствовали фигуре, а затем сгенерировать ваши поверхности. Если поверхность вас не устраивает, вы можете изменить сплайны для того, чтобы заново сгенерировать новую поверхность.

Далее показан пример создания одежды для Фрэнка: сначала создаются брюки, или джинсы. Используя сплайны, мы создаем контуры одной половины джинсов. Посмотрите на рисунок 13.16.



Рисунок 13.17. Поверхность для джинсов, сгенерированная из сплайнов

Рисунок 13.18. Добавьте шов на боковой поверхности джинсов



Рисунок 13.19. Определите границу бокового кармана с помощью инструмента split



Рисунок 13.20. Избавьтесь от N-сторонних полигонов в области кармана



Рисунок 13.21. Вдавите грани внутрь для того, чтобы создать карман.

Следующий шаг - создание поверхности из сплайнов. Не делайте ее слишком плотной, так как сгенерированные полигоны позднее будут подразделяться, как и в случае с телом. В этом примере используется приблизительно от шести до восьми перпендикулярных и параллельных сегментов на лоскут. Рисунок 13.17 показывает поверхность для одной половины джинсов, сгенерированную из сплайнов.

Теперь мы добавим детали. Добавьте два вертикальных разреза, расположенных близко друг к другу, на боковой поверхности джинсов для того, чтобы создать шов. Посмотрите на рисунок 13.18.

Обычно на джинсах есть карманы. Для того чтобы создать карманы по бокам, используйте инструмент split для того, чтобы определить границу кармана, как показано на рисунке 13.19.

Если имеют место N-сторонние полигоны, избавьтесь от них, соединяя вершины или используя инструмент split, как показано на рисунке 13.20.

Карманы будут бесполезными без углублений, в которые можно будет класть разные вещи. Выберете грани и вдавите их внутрь и немного вниз. Обычно нет необходимости делать карманы глубже или сложнее, чем сделали мы, для того чтобы создать иллюзию глубины. Посмотрите на рисунок 13.21.



Рисунок 13.22. Создайте дополнительную геометрию для карманного шва.



Рисунок 13.23. Добавьте две дополнительные полоски граней на пояс, которые помогут сдержать границу во время подразделения





Рисунок 13.24. Смоделируйте петли пояса из сегментированного бокса.

Рисунок 13.25. Создайте дубликаты петли пояса и разместите их вокруг талии



Рисунок 13.26. Добавление складок и вмятин на джинсах

Для того чтобы удержать тонкий край кармана, создайте с помощью разрезов дополнительную геометрию для карманного шва, как показано на рисунке 13.22.

Также нужно укрепить для подразделения полигоны на границе с талией. На рисунке 13.23 показано, как на поясе созданы две дополнительные полоски граней.

Дополнительные детали, например петли пояса, можно смоделировать отдельно из простого сегментированного бокса, как показано на рисунке 13.24.

Затем можно создать дубликаты этой петли пояса и разместить их вокруг пояса, как показано на рисунке 13.25.

Используя существующую геометрию либо создав (с помощью разрезов) новые грани, добавьте складки и вмятины. Посмотрите на рисунок 13.26.



Рисунок 13.27. Сплайны для майки



Рисунок 13.28. Генекрация поверхностей из сплайнов



Рисунок 13.29. Придайте майке толщину и асимметрию



Рисунок 13.30. Примерьте одежду на человеке



Рисунок 13.31. Цифровой человек готов к действию

Теперь, когда брюки созданы, давайте создадим для Фрэнка одежду для туловища. Мы создадим майку почти таким же способом, как и брюки. Сначала сделайте сплайны, используя в качестве эталона человеческую фигуру. Посмотрите на рисунок 13.27.

Сгенерируйте поверхность из сплайнов. Посмотрите на рисунок 13.28 Добавьте воротничок и сделайте поверхность толще, как мы это делали с брюками.

Один момент, который важно помнить, особенно при создании одежды: две половины модели не должны быть совершенно симметричными. То, что одежда изгибается, образует складки и постоянно изменяет форму, означает, что ни одна вмятинка не будет повторяться на обеих сторонах. Посмотрите на рисунок 13.29.

Наконец, убедитесь в том, что одежда подходит вашему человеку. Посмотрите на рисунок 13.30.

Когда у вас есть основные предметы одежды, вы можете деформировать их для анимации и разных поз так же как вы это делали с обнаженной фигурой. Кости и смещения могут изменять форму одежды так же, как и форму кожи. Вы можете добавить специальные морфированные формы одежды для того, чтобы создать индивидуальные складки и выпуклости, когда фигура будет сгибаться и поворачиваться (см. главу 10).

Некоторые профессиональные многофункциональные пакеты, например XSI, Maya, LightWave, имеют программы для моделирования одежды. Они позволяют создавать одежду с реалистичными свойствами (например, типом ткани) и динамикой (например, реагированием на столкновения, ветер и вес) для дополнительной реалистичности.

Резюме

Создание цифровой одежды по-своему интересно. Органичная, хотя и не из плоти, одежда - это искусственные изделия с постоянно меняющейся поверхностью. Они показывают, кто мы во времени и пространстве. Такие инструменты моделирования, как сплайны и поверхности, генерируемые с их помощью, это хорошая отправная точка для создания форм, которые прикрывают наши тела.

Заключение

Если вы прочли через эту книгу и создали вашего собственного цифрового человека - мои поздравления! Теперь у вас есть модель, которую вы можете использовать снова и снова, совершенствовать и изменять. Вы можете ее нигде не использовать, а просто любоваться ею. Посмотрите на рисунок 13.31.



Рисунок 13.32. Цифровой человек и созданный из него персонаж