

Сергей Цыпцын

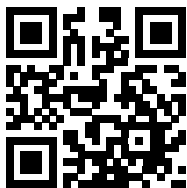
Л О Н И М А Я



В двух книгах

Книга вторая

УДК 004.42
ББК 32.811
С11



Вы можете скачать дополнительные материалы по ссылке или с помощью QR кода:

<https://bit.ly/ponymaya-book>
(maya.zip 193 MB)

С11 **С. Цыпцын**
Понимая MAYA: книга вторая / С. Цыпцын – М.: Lennex Corp, — Подготовка макета: ООО «Книга по Требованию», 2021.
– 722 с.

ISBN 978-5-458-34480-7

Эта книга не о том, "как" сделать красиво и не от том, как освоить программу за 21 день. Эта книга о понимании принципов, по которым работает MAYA.

Автор, выпускник мехмата МГУ, соединил академический научный подход и легкий стиль изложения. Среди прикладной литературы, посвященной компьютерным программам, эта книга является совершенно уникальной, так как призывает читателя проникнуть в самую суть построения программы и понять логику использования ее инструментов.

Автор, является официальным российским "проповедником" MAYA, а также единственным в России сертифицированным инструктором компании Autodesk по этому пакету.

Материал построен на основе семилетнего цикла лекций, прочитанных автором, и является предельно субъективным и неформальным. В подготовке книги автору помогли лучшие специалисты отечественной индустрии компьютерной графики.

ISBN 978-5-458-34480-7

© Lennex Corp, 2021
© С. Цыпцын, 2021

Содержание

Книга 2

Глава 8 Персонажная анимация	718
Настройка персонажей	719
Использование готовых решений	720
«Мануальная терапия». Кости и суставы. Построение скелета	721
Вправление суставов.	
Кошмары с локальными осями.	
Автоматическая и ручная настройка ориентации	724
Степени свободы и неволи	726
Издевательство над костями. Удобные локаторы	728
Кинематика - инверсная и прямая	729
Свойства IK-манипуляторов	731
Алгоритмы вычисления инверсной кинематики.	
Типы IK-манипуляторов. IK Solvers	732
Алгоритм Rotation Plane Solver	732
Алгоритм Single Chain Solver	735
Алгоритм Two Bone Solver	735
Алгоритм Multi Chain Solver	735
Анимация длинных цепочек	738
Атрибуты суставов, корректирующие поведение инверсной кинематики ...	739
Joint Rotation Limit Damping - мягкое торможение	741
Прямая и инверсная кинематика. Дело вкуса. Свобода воли	741
Смешивание прямой и инверсной кинематики. История вопроса	742
Смешивание прямой и инверсной кинематики - современный подход	743
Операция Set IK/FK Key. Анимация переключения кинематик	743
Переключение и смешивание FK и IK	744
Операция Connect IK/FK	745
IK Spline Solver - анимация хвостов, усов и щупалец	746
Борьба с перекручиваниями - IK Spline Handle	748
Практический пример настройки персонажа: сетап крыла	750
Настройка модели крыла	751
Строение крыла	755
Кожа да кости	756
Перья	756
Построение крыла	757
Построение «шаблона» будущего скелета	758
Построение скелета	760

Оперениекрыла	763
Управление крылом	764
Управление задней кромкой	766
Перенос анимации. Навешивание ярлыков. Animation Retargeting. Joint Labelling	777
Полнотельная кинематика: Full Body IK	786
Подготовка скелета к использованию Full Body IK	787
Создание системы управления Full Body IK	789
Пиннинг, или прикалывание	791
Анимация с помощью эффекторов. Внутреннее устройство Full Body IK	792
Проблемы синхронизации. Немного о грустном	799
Двойной пивот. Secondary Controller	800
Жесткий контакт с землей	801
Некоторые комментарии к системе Full Body IK	803
Нелинейная анимация: Non-linear Animation	805
Обобщенный «Персонаж». Character Set	806
Подперсонажи - SubCharacters	808
Позы и клипы	809
Работа с Trax Editor	810
Создание и редактирование клипов	811
Изнанка клипов	812
Абсолютные и относительные клипы и каналы	815
Склеивание и смешивание клипов	818
Немного тонкостей, или еще раз об абсолютных клипах	820
Редактирование анимационных кривых для клипа	823
Временная активизация ключей	825
Корректирующая анимация. Ключи поверх клипов	826
Монтаж анимации	827
Слияние и запекание клипов	828
Деформация времени. Retiming	828
Вес клипов	829
Некоторые комментарии на нелинейную тему	830
Практические замечания относительно нелинейной анимации	831
Клипы	832
Absolute и Relative	832
Blend	833
Motion Wrap	834
Time Warp	834
Нестандартное использование клипов. Движение по пути, или Macro Driven Key	835
Некоренные переходы между клипами	836
«Шкурный вопрос»: скининг персонажей	837
Создание скининга	838
Методы мягкого и жесткого скининга	839
Нормализация весов	842
Нода skinCluster и tweak	843
Поза привязки: Bind Pose	843
Редактирование скининга. Paint Skin Weights Tool	844

Объекты влияния: Influences	847
Назначение и использование объектов влияния.	
Некоторые анатомические и философские аспекты мышечных деформаций	851
Копирование весов	852
Сохранение и восстановление весов	852
Изучение чужих персонажей	853
Практические замечания по скиннингу персонажей	855
Дополнительные кости и раскладывание вращения на сгиб и скручивание для корректного скининга	858
Глава 9 MEL, или MAYA Embedded Language	864
Про что эта глава	865
Что такое MEL?	865
Есть скрипт!	867
MEL-ресурсы	867
Освоение MEL. Как все начинается	868
MAYA API	868
Не для программистов. Как примерно все происходит	870
Немного MEL-команд. Работа с документацией	871
Структура MEL-команд	871
Особенности работы в Script Editor	872
Применение MEL для работы со списком выделенных объектов	873
Переменные и типы данных	875
Массивы	877
Полный путь к объекту или атрибуту	878
Работа с циклом. Перебор объектов в списке	879
Скобки и кавычки	881
Комментарии	882
Добавление вращения	882
Создание Noise Deformer	884
Граница применимости MEL	887
Процедурное моделирование	887
Важное замечание про округления и забытые точки	890
Проверка существования объекта. Условные переходы	891
Использование различных функций	892
Invalid redeclaration и область видимости переменных	897
Скрипты и expressions. Различия и сходства	898
Нетрадиционные выражения.	
Выращивание объектов в анимации	899
Интерактивность построения кривых	902
Построение траекторий и хвостов	903
Поджигание хвоста	905
Пример использования MEL для решения проблем.	
Интерактивный рендеринг нужного количества кадров	906
Программирование интерфейсов пользователя на MEL	908
Работа с кнопками	915
Объявление и вызов процедур	918
Разница между объявлением и выполнением	919
Работа с файлами. Чтение и запись	919

Спецсимволы. Косые и обратные черты. Кавычки в кавычках	922
Чтение данных из файла	924
Оформление скрипта в виде процедуры. Вызов его с диска	925
Порядок вызова и расположение пользовательских и стандартных скриптов. Что происходит при вызове MEL-команды	928
Как запускать скрипты, скачанные из Интернета	929
Что такое Source Script	929
Script Node, или expression по вызову	930
Интерфейс для рисования процедурных кривых	934
Режимы команд построения элементов интерфейса	936
Имена элементов интерфейса	937
Работа с меню. Минимизация всех открытых окон	940
Как заставить MAYA выполнять команды при загрузке	943
Немного о хакерстве, или моя MAYA	944
О глобальных переменных	945
Создание интерфейса с помощью веб-браузера. Радикально альтернативный подход	946
Все, что вы хотели узнать про MEL	947
Некоторые практические советы	947
История. Я опять не хочу в Париж	949
Глава 10 Paint Effects	954
Рисовальные эффекты	955
Рекомендации по освоению Paint Effects	955
Классовая принадлежность Paint Effects	956
Применения Paint Effects	956
Природа Paint Effects. Штрихи	958
Природа Paint Effects. Кисти	959
Смешивание кистей	961
Последняя кисть. Template Brush	962
Атрибуты кисти	962
Два ключевых типа кистей. Tubes	963
Размер кисти	964
Природа кистей. Спрайты. Визуализация штрихов	964
Природа кистей. Рендеринг. Композитинг. Постэффекты	965
Работа с обычными штрихами. Рендеринг кривых	965
Сохранение собственных кистей	970
Работа с кистями растительного и животного происхождения	971
Рисование по поверхности	971
Редактирование атрибутов кисти	972
Конвертация Paint Effects в полигоны	972
Настройка ширины	974
Выращивание конечностей. Работа с атрибутами кисти	976
Направление роста и ориентация по пути	976
Анимация листьев-конечностей	978
Визуализация и текстурирование	979
Методы рендеринга Paint Effects	980
Текстурирование листьев-конечностей	981
Шипы и мохнатые лапы	982
Усы, цветы и прочие отростки	982
Размножение муравьев	983

Улучшение анимации	985
Изменение индивидуальных атрибутов вдоль пути	986
Тени	987
Природа кистей. Тени	988
Анимация кистей и штрихов	988
Ручная деформация штрихов Paint Effects	989
Встроенные пружины	992
Ручная анимация. Модификаторы	995
Анимация роста и старения	996
Искусственное размножение	998
Авторисование	999
Некоторые замечания по поводу рендеринга	999
Туман, глубина и прозрачные объекты	1000
Оптимизация просчета и интерактивной работы	1001
История.....	1002
Глава 11 Динамическая симуляция	1004
Динамика твердых тел	1007
Колбасинг	1007
Законы динамики.....	1009
Закон динамики 1	1010
Закон динамики 2	1011
Закон динамики 3	1011
Закон динамики 4	1012
Закон динамики 5	1012
Концепция твердости тел	1013
Свойства твердых тел	1015
Анимация активности твердых тел	1016
Закон динамики 6	1016
Катание шаров.....	1017
Избавление от динамики. Выпекание ключей	1023
Свойства полей.....	1025
Игра «Место под солнцем»	1025
Конструктивные констрейны для твердых тел	1028
Подвесной таран.....	1028
Твердые сабдивы	1031
Просчет ненужных столкновений	1033
Искусство бить посуду	1033
Секретные атрибуты и слежение за ударами	1036
Уловки и трюки при работе с динамикой	1040
Поведение, а не траектория	1040
Твердые тела всегда остаются твердыми	1041
Соблюдайте скоростной режим	1041
Используйте альтернативную динамику	1041
Почаще запекайтесь	1041
Глава 12 Динамика частиц	1044
Применения систем частиц	1045
Особенности работы с частицами	1045
Природа частиц	1046
Столкновения с препятствиями	1051

Испускание частиц с поверхностей и кривых	1052
Свойства и атрибуты частиц	1053
Продолжительность жизни и курение сигарет	1059
Время жизни и возраст частиц	1067
Массивные атрибуты (Per Particle Array Attributes)	1067
Индивидуальные динамические атрибуты	1068
Вопрос приоритетов	1070
Работа с индивидуальными атрибутами	1070
Component Editor	1070
Как обсыпать объект частицами?	1071
Обнуление скоростей. Начальное состояние	1072
Использование текстуры Ramp для управления частицами	1074
Particle Expressions - от порядка к хаосу и обратно	1078
Создание, выполнение и виды Particle Expressions	1081
Ода функции rand	1085
До и после динамики	1086
Работа со скоростью и ускорением	1087
Goal, или воля к победе	1090
Интерактивное взаимодействие с динамикой:	
Interactive Playback	1093
Многоцелевые частицы	1094
goalU и goalV, или как уложить частицы точно на поверхность	1095
Концепция мягких тел	1098
Фальшивый занавес	1102
Как надуть модель?	1108
Инстансирование. Подстановка объектов в частицы	1112
Множественная подстановка	1120
Сжатие и растяжение динамики	1125
Ускорение/торможение падения твердых тел	1125
Замораживание частиц - остановка динамического времени	1128
Кэширование частиц	1141
Визуализация частиц	1143
Аппаратный дымок	1144
Аппаратный дымок нового типа	1147
Софтверный дым	1148
ParticleSamplerInfo - переносчик информации	1150
Железный рендер	1152
Практические советы и ухищрения	1153
Прежде всего, некоторые советы: что и чем делать	1153
Работа со спрайтами	1153
Работа с мультистриками	1154
Особенности работы с motion blur	1154
Длинная история	1155
Глава 13 MAYA Fluids	1160
Область применения MAYA Fluids	1161
Типы флюидов	1162
Контейнеры и внутреннее устройство флюидов	1162
Размер и разрешение контейнера	1164
Содержимое и начинка контейнера	1165

Типы контейнеров и распределение свойств внутри них	1166
Заполнение контейнера	1167
Начальное состояние	1169
Примеры для изучения	1169
Заполнение контейнера раскрашиванием	1171
Как опустошить контейнер	1173
Динамическая анимация флюидов	1174
Так почему же все плывет вверх?	1175
Взаимодействие флюидов с «нормальной» динамикой	1177
Кэширование флюидов	1179
Визуализация флюидов. Поверхности	1181
Пресеты. Контейнер сыра	1189
Конвертирование в полигоны	1189
Визуализация объемных флюидов	1189
Практические советы по работе с контейнерами	1195
Оптимизация визуализации	1196
Флюиды как текстуры	1197
Акватория MAYA	1199
Визуальные свойства поверхности воды	1201
Рыбалка на озере	1202
Буйки и поплавки	1204
Внутреннее устройство океана	1205
Интерактивная визуализация морской поверхности	1206
Динамическая анимация морской поверхности	1208
Визуализация акватории	1209
Основной прием при работе с морской поверхностью	1210
История насыщенного контейнера	1210
Глава 14 меховая глава	1214
Меховые применения MAYA Fur и отличия от MAYA Hair	1215
Устройство MAYA Fur	1216
Меховой вывод: мех - это большая процедурная текстура	1216
Подготовка модели к покрытию мехом	1217
Причесывание и редактирование меховых свойств	1219
Настройка формы и внешнего вида меха	1226
Главный метод изучения свойств меха	1228
Причесывание кистями несуществующего атрибута Direction	1228
Освещение меха	1232
Еще немного про визуализацию или взрослый мех	1236
Меховые проблемы	1238
Практические рекомендации по оптимизации просчета меха	1239
Использование Mental Ray для просчета меха	1240
Немного про Renderman	1241
Анимация меха	1242
Глава 15 Волосатый симулятор	1254
Применения MAYA Hair	1255
Рекомендации по освоению MAYA Hair	1256
Закон динамики 1	1257
Закон динамики 2	1257

Закон динамики 3	1257
Закон динамики 4	1257
Закон динамики 5	1257
Неформальный закон динамики	1257
Архитектура и устройство MAYA Hair	1257
Создание системы волос	1258
Типы визуализации волос	1258
Требования к поверхности для создания волос	1259
Система волос и ее свойства	1263
Взаимодействие с стандартными полями	1265
Редактирование длины волос	1266
Сохранение начального положения	1267
Долгий разговор о коллизиях и взаимодействии с поверхностям	1268
Индивидуальные свойства волос	1273
Творческий выбор	1274
Изменение индивидуальной гибкости кривых	1275
Стартовые кривые: Start Curves	1276
Отображение стартовых кривых	1276
Редактирование начальной формы	1277
Три типа кривых при работе с системой волос	1282
Система констрейнов для динамических кривых	1282
Атрибуты констрейнов	1289
Симуляция столкновений с помощью констрейнов	1288
Выбор поверхностей и оптимизация столкновений	1289
Визуализация системы волос	1290
Различные способы визуализации системы волос	1290
Непосредственный рендеринг кривых	1291
Стандартная визуализация с помощью Paint Effects	1292
Форма системы волос. Химзавивка	1294
Цвет волос. Мелирование и прочие глупости	1296
Волосы и текстуры цвета	1297
Визуализация волос с помощью кистей Paint Effects	1298
Традиционное применение MAYA Hair	1302
Создание волос	1302
Практическое создание прически	1303
Стрижка, укладывание и прическа	1306
Пассивные кривые. Увеличение густоты прически	1311
Визуализация. Настройка формы волос	1312
Визуализация. Настройка освещения	1314
Глобальное удлинение	1316
Практические методы увеличения визуальной густоты волос и экономии вычислительного времени	1318
Заплетание косичек	1319
Рендеринг волос с помощью mental ray	1321
Работа с кэшированием	1322
Динамические кривые как самостоятельные объекты	1322
Разрезание веревки	1323
Наследование цвета волос с текстуры	1326
Универсальный совет для работы с волосами	1330