

Дополнительные практические знания для создания игры

Как сделать фильм на своем компьютере: пошаговое руководство

Ни одна игра не начинается без заглавного ролика и не кончается без финального ролика. Перед тем как выпустить игру, многие издатели выкладывают в Интернет рекламный ролик игры. Создание видеороликов для игр такое же искусство, как и создание видеофильмов и мало чем от него отличается. Но обязательно иметь видеокамеру для съятия роликов, достаточно пары DVD — и у вас будет финальный ролик к игре и новые переозвученные межсюжетные вставки.

Каждый солдат мечтает стать генералом, а каждый любитель кино втайне или наяву грезит о режиссерских лаврах. Разумеется, простых и универсальных рецептов для превращения простого кинофила в Тарковского, Копполу или Тарантино не существует. Но освоить создание собственных “режиссерских” версий любимых (и не очень любимых) фильмов может кто угодно. Рецепт, который мы хотим предложить вам, очень прост и знаком каждому еще с детства: для создания своего фильма можно использовать уже готовые киноленты, вырезая нужные куски и склеивая их в необходимой последовательности. Из занудных фильмов можно таким образом вырезать все лишние (на ваш взгляд) сцены, а в любимые кинокартины — наоборот, добавить, к примеру, бонусные эпизоды с DVD-диска, которые не вошли в оригинальную версию. Это не говоря уже о таких полезных вещах, как удаление никому не нужных километровых титров в конце фильма и раз-

резка фильмов на аккуратные фрагменты для последующей записи на болванки.

Подобные фокусы можно проделывать не только с видеофайлами, но и со звуком в популярном формате MP3, что может пригодиться для создания своих диджейских хитов или, к примеру, для выдергивания треков из больших MP3-файлов с несколькими композициями. Такие огромные MP3, к слову, используются в игре GTA: Vice City, поэтому, освоив резку и склейку MP3, вы сможете не только пополнить свой плейлист композициями из любимых игр, но и заменить все радиостанции в игре своими собственными.

Работа с AVI-, DivX- и ASF-форматами

Необходимое ПО: утилита VirtualDub

Разработчик: Avery Lee

Размер: 728 Кбайт

Лицензия: freeware

Язык интерфейса: английский

<http://www.virtualdub.org/>

Перед тем как приступить к изучению утилит для резки и склеивания видео, нельзя не упомянуть об определенных ограничениях, с которыми вы столкнетесь при монтаже видеофрагментов. Для склеивания различных видеофайлов в одно целое необходимо, чтобы все файлы были одного и того же формата, имели идентичные разрешения, параметры fps (количество кадров в секунду) и т.д. Зачастую все бывает как раз наоборот, но всегда есть способы привести различные видеофайлы к единому стандарту.

Начнем с самого популярного формата — AVI. К слову, не все файлы, имеющие расширение AVI, являются AVI- или DivX-файлами: иногда под этим расширением скрывается MPG-файл, которому по недоразумению присвоили чужое расширение. Самый оперативный способ проверить, что за файл попал к нам на операционный стол, — открыть его в утилите VirtualDub. Если программа выдаст сообщение, что данный тип файлов не поддерживается, значит, это не AVI, а MPEG, для редактирования которого нужно использовать другую утилиту, например TmpgEnc. Есть и еще один нюанс: для редактирования файлов AVI, DivX и ASF нужны разные версии VirtualDub (для ASF всенепременно нужна версия 1.3c), но сам процесс редактирования этих форматов абсолютно идентичен.

Резка файлов AVI, DivX и ASF

Откройте видеофайл в программе VirtualDub (с помощью команды File⇒Open video file).

Переключите работу с видео и аудио в режим Direct stream сору. Для этого в меню Video выберите команду Direct stream сору, затем ту же команду выберите в меню Audio.

Перед тем как приступить к “кромсанию” файла на фрагменты, стоит рассмотреть метод, который использует VirtualDub для разрезания видео на части. Вообще-то, программа VirtualDub не позволяет резать файл в буквальном смысле этого слова. Вместо этого она дает возможность сохранить любой кусок видео, как отдельный файл. Все, что нужно для этого сделать, — в исходном файле отметить начало фрагмента, его окончание, а затем сохранить выделенный отрывок. Прелесть метода заключается в том, что всегда можно подобрать наиболее подходящую точку для разрезания фильма на части — самое разумное решение заключается в выборе такой точки между сценами фильма.

Кратко рассмотрим интерфейс главного окна VirtualDub. В нижней части экрана собраны кнопки для навигации по файлу. Первые три из них — Стоп, Воспроизведение исходного файла и Воспроизведение исходного и редактируемого файла одновременно. Далее идут четыре кнопки для перемещения по файлу: Перейти в начало, Перемотка назад, Перемотка вперед, Перейти в конец.

Следующие две кнопки служат для навигации по ключевым кадрам; именно с их помощью осуществляется выбор точки для разрезания файла, так как файл, разрезанный не в точке с ключевым кадром, скорее всего, будет воспроизводиться с артефактами. И наконец, две последние кнопки, которые нас интересуют, крайние справа: Отметить начало, Отметить конец. Помимо этого, нам может пригодиться слайдер для ручного выбора позиции в видеопотоке (он находится над кнопками) и статусная строка, в которой отображается номер текущего кадра в фильме.

Рассмотрим “резку” фильма на самом простом примере — разделим файл на две приблизительно равные половины. Для этого в открытом файле перейдем в самый конец фильма при помощи кнопки Перейти в конец. Теперь в статусной строке отображается номер последнего кадра, другими словами, — общее число кадров в фильме. Соответственно, номер кадра для середины фильма вычисляется делением общего количества кадров пополам.

После того как мы определили значение кадра для середины фильма, при помощи кнопок перемотки или слайдера нужно перейти в середину фильма. Скорее всего, вы попадете в середину какой-либо сцены, поэтому нужно поставить фильм на воспроизведение и подождать, пока закончится сцена, после чего воспроизведение нужно остановить и провести точную “юстировку” — перейти к ближайшему ключевому кадру при помощи соответствующих кнопок навигации.

После того как позиция для разрезки установлена, стоит запомнить номер кадра (он понадобится для сохранения второй части фильма) и выделить выбранный фрагмент при помощи кнопки **Отметить конец**. Выделили? Отлично — теперь можно сохранять выделенный фрагмент в отдельный файл — это и будет первая часть фильма. В меню **File** выбираем команду **Save as avi** и ждем около минуты, пока идет сохранение.

Если вы не сдвигали слайдер после сохранения первой части, можно сразу же переходить к выделению и сохранению второй части: сначала нужно отметить начало выделения при помощи кнопки **Отметить начало**, затем перейти в конец фильма и щелкнуть на кнопке **Выделить конец**. Ну а теперь — вторая часть готова к сохранению.

Как видите, ничего сложного в этом процессе нет. Более того, так можно резать фильмы не только на две, три или двадцать три части, но и вырезать любые понравившиеся фрагменты; главное — выделить нужный отрезок и не забывать про ключевые кадры.

Склейка файлов AVI, DivX и ASF

Если резка фильмов на части выглядит несложной, то склейка вообще не потребует от вас применения коры головного мозга — настолько эта операция проста.

Все, что от вас требуется, — открыть в **VirtualDub** первый “кусочек” (выбрав команду **File**⇒**Open video file**), затем при помощи команды **Append avi segment** (из того же меню **File**) добавить к открытому файлу второй “кусочек”, после чего сохранить полученный мега-файл на винчестер. Если “кусочков” не два, а больше, остальные можно с легкостью добавить опять-таки при помощи команды **Append avi segment**.

Работа с MPG-файлами

Резка MPG-файлов

Необходимое ПО: утилита TmpgEnc

Разработчик: Hiroyuki Hori/Pegasys Inc.

Размер: 5,25 Мбайт

Лицензия: freeware

Язык интерфейса: английский

<http://www.tmpgenc.net/>

Принцип редактирования файлов в утилите TmpgEnc в общих чертах схож с редактированием в VirtualDub, однако интерфейс TmpgEnc не так удобен. В то же время лучшей (да еще и бесплатной) утилиты для резки и склейки MPG-файлов в природе просто не существует. Справедливости ради стоит упомянуть, что некоторые клинические случаи (например, MPEG с аппаратным кодированием) не по зубам даже TmpgEnc.

Вообще MPEG — это формат, не предназначенный для подобных операций; для редактирования он также подходит плохо, но с MPEG-файлами с программным кодированием чаще всего совладать нетрудно.

Для начала следует раскрыть диалоговое окно Mpeg Tools, выбрав одноименную команду в меню File.

В раскрывшемся окне нужно перейти на вкладку Merge & Cut (Cut⇒Join — в старых версиях утилиты) и открыть MPG-файл при помощи кнопки Add на панели справа. Перед открытием файла нужно выбрать его тип из раскрывающегося списка в верхней части окна. Для большинства случаев следует оставить вариант по умолчанию mpeg-1 System (automatic), остальные варианты необходимо выбирать, только если вы точно уверены, что открываемый вами файл имеет другой тип, например mpeg-2 Program (VBR).

После открытия файла введите в нижнюю строку Output имя файла, в который вы будете сохранять первый кусок фильма. После чего выделите открытый файл и щелкните на кнопке Edit справа. Раскроется окно для редактирования файла, в котором нужно отметить начало и конец сохраняемого фрагмента. Для позиционирования можно использовать либо ползунок внизу окна, либо поле Range для ввода времени.

После того как вы нашли подходящую смену сцен для разрезания, отметьте начало выделения при помощи кнопки **Выделить начало** (левая фигурная скобка), затем точно так же позиционируйте конец фрагмента и щелкните на кнопке **Выделить конец** (правая фигурная скобка).

После того как фрагмент выделен, надо щелкнуть на кнопке **ОК**. Вы попадете в окно **Mpeg Tools**, в котором можно сохранить выделенный фрагмент, щелкнув на кнопке **Run**.

Склейка MPG-файлов

Склейка производится еще проще. Раскрываем окно **Mpeg Tools** и при помощи кнопки **Add** на правой панели окна добавляем файлы для склейки в требуемой последовательности. Затем в поле **Output** вводим имя результирующего файла и щелкаем на кнопке **Run**. Мега-mpeg готов.

Еще раз напоминаю, что склеивать видеофайлы — как MPG, так и AVI — можно только в том случае, если они имеют одинаковые свойства: разрешение, fps, параметры сжатия и т.д. Видео с разными параметрами склеить можно только с использованием более сложного “софта”: придется сначала привести файлы к единому стандарту, а потом уже объединять их.

Работа с MP3-файлами

Резка MP3-файлов

Необходимое ПО: утилита mp3 Direct Cut

Разработчик: Martin Pesch

Размер: 91 Кбайт

Лицензия: freeware

Язык интерфейса: английский

<http://www.rz.uni-frankfurt.de/>

При нарезке и склеивании MP3-аудио используются те же принципы, что и при работе с видеофайлами, так что после приобретенных навыков в работе с VirtualDub и TmpegEnc “приручить” утилиту mp3 Direct Cut будет несложно. Помимо издевательств над собственной музыкальной коллекцией, с помощью этой утилиты можно, например, создать в игре GTA: Vice City свою собственную радиостанцию или, наоборот, “надергать” из радиостанций игры треков для пополнения своего плейлиста.

Итак, открываем MP3-файл в программе mp3 Direct Cut (выбрав команду File⇒Open File).

Находим начало нужного нам фрагмента при помощи кнопок навигации и ползунка и отмечаем начало зоны выделения (щелкнув на кнопке Set Begin или выполнив щелчок левой кнопкой мыши на диаграмме).

Потом точно таким же образом находим конец фрагмента и заканчиваем выделение (щелкнув на кнопке Set End или выполнив щелчок правой кнопкой мыши). Готовый отрывок теперь можно сохранить в отдельный файл (с помощью команды File⇒Save Selection).

Очень полезная возможность в mp3 Direct Cut — возможность изменять громкость выделенных фрагментов. Ее можно использовать для фейдинга в начале или в конце файла. К примеру, многие треки в Vice City, не успев доиграть до конца, прерываются рекламой станции, поэтому вырезанный из общего файла трек будет резко обрываться. Сгладить этот эффект можно при помощи фейдинга. Выделяем последние 3-4 секунды вырезанной композиции и щелкаем на кнопке Gain.

В появившемся окне выбираем Fade out (Затухание) и щелкаем ОК. Все — музыка теперь будет не резко обрываться, а плавно затухать.

Склейка MP3-файлов

Склейка в mp3 Direct Cut подчиняется тем же правилам, что и склейка видео, — склеиваемые MP3-файлы должны иметь одинаковые параметры: битрейт, стерео/моно и т.д.

Сам процесс объединения файлов реализован не совсем удобно: сначала нужно открыть вторую (дописываемую) часть, затем в меню File выбрать команду Append File⇒Selection и выбрать первую часть — ту, к которой мы будем дописывать открытый файл.

Будьте бдительны: Direct Cut не задает уточняющих вопросов, как Windows, а сразу делает свое “черное дело” — дописывает открытый файл к выбранному в режиме Append, причем даже в том случае, если файлы имеют разный битрейт. Что получится в результате такого “неправильного” слияния, предсказать трудно.

Используя mp3 Direct Cut, за считанные минуты можно вырезать отдельные песни из гигантских MP3-файлов, в которых хранится озвучка радиостанций в GTA: Vice City. Перед началом ра-

боты следует учесть, что в GTA MP3-файлы “зашифрованы” побитовым оператором XOR, поэтому предварительно нужно перекодировать музыку в нормальный MP3.

Межсюжетные вставки

Для того чтобы игрок не уставал от постоянных действий, которых от него требует игра, а также для более правдоподобной подачи истории игры, существуют межсюжетные вставки (ролики). В таком ролике, “нарезанном” из любимых фильмов, ваш герой может начать разговаривать вашим голосом и рассказывать историю игры. Надо лишь переозвучить нарезанный ролик.

Основы основ

Для создания закадрового перевода (именно закадрового, так как полный дублированный перевод слишком сложен для домашних условий) нам понадобится либо DVD с оригинальной звуковой дорожкой на английском языке, либо AVI-файл (также с оригинальной звуковой дорожкой). Дело в том, что способов убрать уже сделанный перевод практически не существует, а наложение своего закадрового перевода поверх уже существующего, как вы понимаете, — это уже полная ерунда. А поскольку оригинальные (еще не переведенные) AVI — большая редкость, мы будем ориентироваться именно на создание перевода с DVD-источника.

Как подсказывает неумолимая логика, первым делом необходимо извлечь информацию с DVD-диска: отдельно — видеопоток, отдельно — звуковую дорожку. Затем, используя кодек MPEG-4, нужно перекодировать видео с DVD-диска в AVI-формат, потом записать в WAV-файл свой перевод, “сложить” его с извлеченной с DVD звуковой дорожкой и, наконец, добавить звуковую дорожку с наложенным переводом в полученный AVI-файл.

Извлечение данных с DVD

Необходимое ПО: программа Smart Ripper

Разработчик: TRON

Размер: 398 Кбайт

Лицензия: freeware

Язык интерфейса: английский

Чтобы переписать данные с DVD-диска на винчестер, нам потребуется программа-риппер. Казалось бы — зачем нужны какие-то ухищрения, если можно просто переписать нужные файлы стандартными средствами Windows? Однако не все так просто — лицензионные DVD-диски имеют криптографическую защиту от копирования, и даже если вам удастся переписать данные с такого диска на винчестер, то они будут непригодны даже для просмотра, не говоря уже о переконвертировании.

Программы-рипперы специально созданы для взлома таких зашифрованных дисков, поэтому в случае с лицензионными DVD без них не обойтись. Справедливости ради стоит заметить, что основная масса продаваемых у нас дисков, мягко говоря, не являются лицензионными и не содержат ни зональной защиты, ни закодированных файлов. Тем не менее рипперы пригодятся и в этом случае, так как позволяют скопировать файл с поврежденными блоками, тогда как при обычном копировании такого файла с DVD вы получите сообщение об ошибке, а сам процесс копирования будет прерван на первом же нечитаемом блоке. К слову, небольшое количество поврежденных блоков в VOB-файле (именно в нем хранится и видео, и звук на DVD-диске) практически незаметно невооруженным глазом: максимум, что вам удастся заметить — артефакты (графический мусор) в некоторых кадрах при просмотре.

Для извлечения данных с DVD я предлагаю использовать Smart Ripper. Эта программа имеет полный набор функций для “рипа” DVD, включая криптографический взлом, занимает минимум места на винчестере, не требует установки и дополнительных расширений по freeware-лицензии.

Вставляем в привод DVD-диск и запускаем Smart Ripper. Программа сама распознает вставленный в привод диск, поэтому можно сразу переходить к копированию файлов: для этого на левой панели Smart Ripper нужно щелкнуть на кнопке Files и в раскрывшемся диалоговом окне выделить файлы, которые мы будем переписывать. Нам нужны файлы VTS_01_1.VOB, VTS_01_2.VOB и следующие по номерам. Слева от имени этих файлов Smart Ripper отображает маленькую иконку в виде телевизора — это своего рода подсказка, указывающая, что эти файлы содержат главный видеоряд, а не являются, к примеру, рекламным трейлером или бонусными эпизодами. Если вы сомневаетесь, что выделили нужные файлы, просмотрите DVD-диск с помощью программы Проводник

Windows или любого файлового менеджера и запустите VOB-файлы на просмотр — все сомнения тут же рассеются.

После выделения файлов введите в нижней части диалогового окна путь, куда необходимо скопировать файлы, щелкните на кнопке **Start** и запаситесь терпением — процесс копирования данных с DVD длится довольно долго.

Переконвертирование DVD-видео в AVI и извлечение звуковой дорожки

Необходимое ПО: программа FlasK MPEG

Разработчик: Alberto Vigata

Размер: 2,27 Мбайт

Лицензия: freeware

Язык интерфейса: английский

Для переконвертирования VOB-файлов в AVI мы воспользуемся freeware-программой FlasK MPEG. Программа FlasK может работать как с VOB-файлами, переписанными риппером на винчестер, так и непосредственно с DVD-диском. Второй способ сработает только для DVD без криптографической и зональной (zone free) защиты. Но даже если есть возможность открыть VOB-файлы непосредственно с DVD, я рекомендую все-таки предварительно переписать их на жесткий диск — работа с VOB занимает очень много времени, а при работе с DVD напрямую к затратам процессорного времени на перекодирование видео прибавятся еще и “тормоза” DVD-привода.

Запускаем FlasK и открываем VOB-файлы, которые мы переписали с DVD при помощи Smart Ripper. Обратите внимание, достаточно открыть первый файл — VTS_01_1.VOB, остальные FlasK “подцепит” автоматически.

FlasK проанализирует открытые файлы и предложит вам выбрать видеопоток (как правило, он всего один) и аудиопоток (их на “русифицированных” DVD обычно три: английский 5.1, русский 5.1 и английский стерео). К сожалению, FlasK не выводит описание аудиопотоков, а показывает только их номера — 0x80, 0x81 и т.д., поэтому для определения того, какой поток нам нужен, придется еще раз воспользоваться Smart Ripper.

Запустите риппер и в диалоговом окне Movie перейдите на вкладку Stream Processing. В поле Streams будут показаны все потоки данных DVD-диска, включая видео, аудио и субтитры.

Нас интересуют аудиопотоки, найдите их и запомните или запишите их номера и названия. Скорее всего, вы увидите там данные такого типа:

- [0x80] Audio English AC3[6Ch], 48 kHz (английский звук 5.1);
- [0x81] Audio Russian AC3[6Ch], 48 kHz (русский звук 5.1);
- [0x82] Audio English AC3[6Ch], 48 kHz (английский звук, стерео).

Нам, как вы помните, нужна английская звуковая дорожка, поэтому решайте — оставлять ли для AVI-фильма шестиканальный звук или же выбрать стерео, а затем выбрать в диалоговом окне **FlasK** аудиопоток с нужным номером.

После выбора аудио- и видеопотока щелкните на кнопке **FlasK it!**. Теперь необходимо провести настройку **FlasK**. Для начала в меню **Options** выберите команду **Select Output Format** и установите формат вывода в **AVI Output**. Затем в том же меню **Options** запустите глобальные настройки (**Global Project Options**).

На вкладке **Video** установите параметр **Time Base (fps)** в значение 23,976, затем выберите параметр **iDCT Options** для наилучшего качества кодирования (отличается для AMD- и Intel-версий **FlasK**) — **slowest-S, reference-Q**. После этого установите разрешение (**Frame Size**). Правила для выбора разрешения: не устанавливать разрешение больше чем 640×480, число пикселей по горизонтали и вертикали должно быть кратно 16. Если фильм на DVD широкоформатный (с соотношением сторон 16:9), нужно будет обрезать темные полосы, чтобы не кодировать лишнюю информацию, — для этого щелкните на кнопке **Show Output Pad** и при помощи кнопок в разделе **Crop** обрежьте кадр так, чтобы избавиться от темных полос, а после настройки границ кадра щелкните на кнопке **Hide**.

На вкладке **Audio** нужно выбрать режим извлечения аудиопотока.

- **Direct stream copy** (копировать поток как есть; если мы собираемся делать перевод, нам нужен именно этот вариант).
- **Decode audio** (декодировать аудио при помощи аудиокодека, например MP3; если вы перегоняете DVD в AVI без намерения его перевести, лучше выбрать этот вариант).
- **Don't process audio** (не обрабатывать аудиопоток).

Выбираем режим **Direct stream copy** и переходим к следующей вкладке — **Post Processing**. Здесь устанавливаем параметры **HQ Bicubic Filtering** и **Keep aspect ratio**.

Наконец, на вкладке **Files** указываем путь, куда нужно сохранить аудио и видео из **VOB**-файлов, после чего щелкаем на кнопке **OK**.

Теперь нужно настроить кодеки для видео и аудио. Последний настраивается в том случае, если вы выбрали режим **Decode audio**. В меню **Options** выбираем пункт **Output Format Options** и в раскрывшемся окне выбираем кодеки. Поскольку в нашем примере мы извлекаем звук “как есть”, выбираем только видеокодек — щелкаем на кнопке **Select Codec** и выбираем пункт **DivX** (при необходимости можно воспользоваться и другим кодеком, но **DivX** обеспечивает очень хорошее качество картинки при весьма скромных размерах результирующего файла). После выбора кодека щелкните на кнопке **Настроить**. Появится диалоговое окно настройки параметров кодека, в котором нужно установить следующее.

- **Performance⇒Quality** — в положение **Slowest** (наилучшее качество картинки).
- **Variable bitrate mode** — в значение **Multipass, nth pass** (многопроходный расчет переменного битрейта).
- **Encoding bitrate** — вычисляем при помощи программы **Bearson’s Bitrate Calculator**; однако ориентируйтесь на значение не меньше **1000 Кбит/с**, иначе пострадает качество фильма. Если вас не интересует дальнейшая нарезка фильма на компакт и, соответственно, его подгонка под размеры болванки, поставьте это значение в **1500–2000** и не ломайте голову.

Настройка других кодеков будет отличаться от настройки **DivX**, поэтому, если вы решили кодировать видео другим кодеком, предварительно изучите документацию к нему.

После настройки кодека можно переходить к самому главному — перекодированию видеопотока из **VOB**-файла в **AVI** и извлечению аудиопотока. Для этого в меню **Run** выбираем команду **Start Conversion** и оставляем компьютер на несколько часов: **MPEG**-кодирование видео — очень длительный процесс даже на самых мощных машинах. Поэтому лучше всего запускать процесс кодирования на ночь и смело ложиться спать.

Переконвертирование AC3-звука в WAV-формат

Необходимое ПО: программа HeadAC3he

Разработчик: Dark Avenger

Размер: 791 Кбайт

Лицензия: freeware

Язык интерфейса: английский

Результатом работы FlasK MPEG станут два файла — VideoOut.avi (видео без звука) и AudioOut.AC3 (звуковая дорожка в формате AC3). Однако для “запихивания” звука в AVI и наложения перевода нам нужен wav-файл, поэтому AC3 необходимо перекодировать в WAV. Для этого воспользуемся программой HeadAC3he.

Интерфейс HeadAC3he прост — выбираем AC3-файл щелчком на кнопке Source File, затем указываем имя и путь к результирующему файлу, щелкнув на кнопке Destination File. В меню Destination Format выбираем WAV 16 bit int. Затем щелкаем на кнопке Options и выбираем режим перерасчета каналов (если вы извлекли из файлов VOB двухканальный звук, ничего менять не нужно). Для шестиканального AC3 можно выбрать различные режимы перевода в WAV, например оставить все как есть, т.е. сохранить все шесть каналов (Downmix Type — Surround 6ch); перевести многоканальный звук в стерео (Downmix Type — Stereo); или сделать псевдо-многоканальный звук на двух каналах (Downmix Type — Surround 2ch). Разумеется, оставлять многоканальный звук имеет смысл лишь в том случае, если у вас есть многоканальная акустическая система, для двухканальной акустики лучше всего выбрать Surround 2ch.

После того как все настройки сделаны, щелкните на кнопке Start и дождитесь окончания перевода AC3-файла в WAV-формат.

Методика наложения закадрового перевода

Методика наложения закадрового перевода заключается в следующем: мы записываем свой перевод в формате WAV, “складываем” его с непереуведенной звуковой дорожкой, а затем добавляем аудиодорожку с переводом в “немой” AVI. Звучит просто, не правда ли? Реализовать эту схему на практике также несложно, но начать нужно с других вещей.

Первым делом нужно позаботиться о переводе как таковом. Лично я сильно сомневаюсь, что кто-либо способен с ходу, на слух, да еще и в синхронном режиме перевести фильм. Да это, по большому счету, и не нужно — правильное будет начать с подготовки текстовой версии перевода. Все, что для этого нужно, — программный DVD-проигрыватель, любой текстовый редактор, например Word, минимальные знания английского языка, пара словарей и куча терпения. Подготовили все необходимое? Отлично — теперь запускаем DVD с фильмом, который мы собираемся переводить, при воспроизведении включаем оригинальную звуковую дорожку на английском языке с английскими же субтитрами, и по ходу просмотра периодически ставим воспроизведение на паузу. Дальше у нас три варианта:

- сначала “забить” в текстовый файл “озвучку” фильма на английском, а затем перевести все на русский язык;
- сразу переводить на русский;
- набирать в текстовом файле английские реплики и по ходу переводить их на русский.

На мой взгляд, третий вариант — оптимальный. Во-первых, так мы сохраняем оригинал на английском, что впоследствии не даст нам “потерять” местоположение реплик в фильме, позволит подогнать их под длину оригинальных диалогов и упростит синхронизацию перевода с оригиналом. А во-вторых, перевод реплик непосредственно при просмотре фильма немного упростит саму задачу перевода, так как переводить вы будете не абстрактные диалоги, а текст, привязанный к происходящему на экране. В результате этих титанических трудов вы должны получить текстовый файл с оригиналом и переводом. Для упрощения дальнейшей работы полученный файл лучше всего распечатать.

Запись перевода

Необходимое ПО: программа Cubase SX

Разработчик: Steinberg

Размер: 90 Мбайт

Язык интерфейса: английский

http://service.steinberg.de/goto.nsf/show/pro_home_en

Для записи перевода нам потребуется студия многодорожечной записи. Подобных программ существует великое множество, в том числе и распространяемых как freeware и shareware (например, Fat Rock Studio), однако бесплатные и условно-бесплатные программы, мягко говоря, не позволяют получить результат требуемого качества, во всяком случае — мне таких бесплатных программ найти не удалось. Поэтому, к моему величайшему сожалению, в этот раз придется выкручиваться без freeware-утилит. Я предлагаю использовать Cubase SX — наиболее мощный и удобный многодорожечный редактор. Можно использовать и Cool Edit Pro или Samplitude Producer — эти программы имеют схожий с Cubase SX интерфейс и также подойдут для наших задач.

Запускаем Cubase и создаем новый проект File⇒New Project. В появившемся на экране диалоговом окне Templates выбираем Empty и щелкаем на кнопке ОК. Затем создаем папку для проекта (можно выбрать уже готовую) Create, затем вводим имя каталога и щелкаем на ОК.

Теперь нам нужно добавить треки: один для оригинальной звуковой дорожки фильма, другой — для перевода, который мы будем записывать. Для этого в меню Project надо дважды выбрать команду Add Track⇒Audio. Если вы планируете помимо перевода добавлять в фильм еще и музыку, можно добавить в проект еще один или несколько аудиотреков.

После создания треков необходимо импортировать оригинальную звуковую дорожку. Поместите указатель на панель Audio 01 и нажмите левую кнопку мыши — этим мы выделим трек, в который будет импортирован звук из фильма. Теперь импортируем звук: File⇒Import⇒Audio File, а затем указываем путь к файлу с оригинальной звуковой дорожкой фильма, которую мы извлекли из VOB-файла при помощи FlacK и перекодировали в WAV при помощи HeadAC3he.

Для наглядности трек с импортированным звуком и трек, в который мы будем записывать перевод, можно переименовать в Original и Translation соответственно. Сделать это можно в верхнем поле крайней левой панели.

Теперь подключаем микрофон в микрофонный вход (или в линейный вход через усилитель), в звуковом микшере Windows устанавливаем уровень записи, а также включаем воспроизведение микрофонного сигнала на наушники. Если запись будет производиться без наушников, то, наоборот, воспроизведение микрофон-

ного сигнала нужно отключить, чтобы микрофон не “заводился” от звука колонок.

Если при вызове микшера Windows в нем отсутствует регулировка воспроизведения звука с линейного входа или микрофона, нужно в меню микшера Параметры выбрать команду Свойства, а затем в появившемся списке включить пункты Микрофон и Линейный вход. Там же, в подменю Свойства, можно переключить микшер воспроизведения на микшер записи для регулирования уровня входного сигнала от микрофона.

В Cubase источник звукового сигнала выбирается в крайней левой панели: выберите трек, в который мы будем записывать перевод, откройте первое меню в левой панели и в пункте IN выберите источник сигнала.

Дальше все просто: выделяем второй трек, которому мы дали название Translation, на треке щелкаем на кнопке Record Enable (прямоугольная кнопка с жирной черной точкой), открываем панель управления записью и воспроизведением (Transport⇒ Transport panel), берем в руки распечатку, включаем запись с помощью кнопки на Transport panel и записываем перевод. Не волнуйтесь, с первого раза записать перевод “от и до” все равно не получится — вы или собьетесь, или оговоритесь, или просто устанете сидеть полтора часа перед микрофоном, боясь кашлянуть. Если произошла какая-то накладка, ничего страшного. Просто останавливаем запись, отматываем трек до того момента, когда была сделана ошибка, и снова включаем запись — и так до победного конца. Если необходимо сделать перерыв, можно просто сохранить проект, а потом загрузить сохраненные результаты работы.

Микширование и сведение

Главное достоинство Cubase SX — возможность не только записать звук, но и нужным образом его обработать. Во-первых, необходимо отрегулировать уровень громкости оригинальной звуковой дорожки и перевода таким образом, чтобы перевод был разборчивым, но в то же время не заглушал основной звук. Сделать это можно при помощи микшера — Devices/Mixer. Помимо регулировок уровня громкости для каждого из треков, можно и нужно воспользоваться эквалайзером. Эквалайзер доступен непосредственно из микшера, но удобнее всего управлять им в диалоговом окне VST Channel Settings. Для вызова этого диалогового

окна нужно щелкнуть на кнопке **E** в крайней левой панели. В появившемся окне посередине будет расположен параметрический эквалайзер, которым можно управлять как при помощи ручек, так и посредством перемещения контрольных точек на графике сверху.

Слева от эквалайзера расположена панель управления эффектами-вставками (inserts). При желании можно обработать перевод компрессором для вокала и нойз-гейтом. Компрессор для вокала можно включить, поместив указатель мыши на любой свободный слот с надписью **No Effect** в панели управления эффектами и щелкнув левой кнопкой мыши. В появившемся меню нужно выбрать команду **Dynamics⇒DeEsser**. Основное назначение компрессора — добавление объема в звучание и отсеечение ненужных частот из спектра. Порекомендовать какие-то готовые настройки затруднительно: попробуйте установить один из готовых пресетов (**Male Light** или **Male Heavy**, например) и побалуйте с регуляторами — уши сами подскажут, какие настройки выбрать. Нойз-гейт предназначен для вырезания ненужных шумов в паузах. Включается он аналогично компрессору — **Dynamics⇒Dynamics**. После раскрытия диалогового окна **Dynamics** щелкните на кнопке **Autogate** — это и есть нойз-гейт. Пользоваться им очень легко: щелкните на кнопке **Calibrate**, чтобы нойз-гейт “услышал”, какой уровень фонового сигнала нужно считать шумом, — даже когда вы молчите, микрофон улавливает колебания воздуха от вашего дыхания, шум перелистываемых страниц, гудение вентилятора в системном блоке и т.д. После калибровки нойз-гейт будет отсекал любой звук, равный по силе фону или более слабый, и в паузах между вашей речью будет абсолютная тишина. Еще один эффект, который можно применить, — “ревер” (**Reverb**), причем, в **Subase** есть несколько разных ревербераторов, однако учтите, что ревером проще испортить звук, чем улучшить.

Итак, перевод записан, уровни громкости выставлены, частотный спектр подправлен эквалайзером, нужные эффекты применены, пора приступать к сведению треков в одно целое.

Для начала нужно выделить ту часть проекта, которую мы будем сводить. Выделите трек с оригинальным звуком, затем зайдите в меню **Transport** и выберите команду **Locators to Selection**. Затем в меню **Files** выбираем команду **Export⇒Audio Mixdown**. В появившемся окне указываем путь для сохранения, вводим имя файла, выбираем тип файла — **WAV** и тип **WAV — PCM⇒Uncompressed Wave**. Осталь-

ные настройки выставим следующим образом: Channels⇒Stereo Interleaved; Resolution — 16 бит; Sample Rate — 48 000 (при желании можно сделать “ресэмпл” в 44 100, но кроме незначительной экономии в размере файла особого смысла в этом нет). Если вы обрабатывали звук эффектами, их также нужно включить в “микс”: Include⇒Effects. После установки необходимых настроек можно с чистой совестью щелкнуть на Save и отправляться отдыхать, ибо сведение часового аудиофайла — процесс не из быстрых.

Вставка звуковой дорожки в видеофайл

Необходимое ПО: утилита VirtualDub

Разработчик: Muenster

Размер: 2,4 Мбайт

Лицензия: shareware

Язык интерфейса: английский

<http://www.winace.com/>

Объединить в одно целое озвучку и немой AVI нам поможет наш старый знакомый — программа VirtualDub, которую мы использовали для резки и склейки видео. Для начала откроем видео: File⇒Open Video File. Затем установим режим работы с видео (Video⇒Direct Stream Copy) и аудио (Audio⇒Full Processing Mode). Теперь выберем источник для звуковой дорожки: Audio⇒WAV Audio. В появившемся окне выбираем файл, который мы смикшировали в Cubase SX и открываем его. Теперь устанавливаем параметры для записи и сжатия звука.

В меню Audio⇒Interleaving устанавливаем: Enable audio⇒video interleaving; Preload — 10000 мс; Interleave audio every — 250 frames.

В меню Compression выбираем: MPEG Layer-3 и качество не ниже 44 100 Гц, 128 Кбит/с CBR, Stereo. Я обычно ставлю 48 000 Гц, 160 Кбит/с VBR, Stereo.

Установили все параметры — можно сохранять AVI со звуком: File⇒Save as AVI. Процесс “вклейки” звука в видеофайл также отнимет у вас минимум полтора-два часа.

P.S. Домашняя студия звукозаписи

Для оборудования домашней студии в первую очередь нужна хорошая звуковая карта. Причем вовсе не обязательно выкидывать сотни долларов на профессиональную “карточку” — для на-

ших задач вполне хватит старой доброй SB-Live! В самом крайнем случае подойдет даже интегрированный звукочип на материнской плате, но в таком случае не удивляйтесь высокому уровню шумов и искажений.

Вторая проблема — микрофон. Сразу вас разочарую — микроскопические пластиковые штамповки и гарнитуры с микрофонами не подходят в принципе. Нормальные изделия, которые способны обеспечить приемлемое качество записи, стоят как минимум 25–30 долларов.

Начнем с классификации. Все микрофоны делятся на три типа: динамические, конденсаторные и электроконденсаторные (с собственным источником питания). Конденсаторные микрофоны дороже и применяются в основном для записи ударных инструментов, хотя и при записи голоса они также дают прекрасные результаты. Если ваш кошелек просто распирают лишние деньги, берите конденсаторный микрофон, в противном случае лучше сосредоточиться на поисках качественного динамического микрофона. Помимо деления на динамические и конденсаторные, микрофоны отличаются и по способу улавливания звукового сигнала: однонаправленные, двунаправленные и ненаправленные. Ненаправленные микрофоны без разбора хватают звук со всех сторон, двунаправленные — спереди и сзади, а однонаправленные — только спереди. Для наших задач лучше всего подойдет однонаправленный микрофон, он чувствителен только к тем звукам, которые попадают на мембрану спереди, а звуки, идущие сбоку и сзади, таким микрофоном отсекаются. Для оборудования студии под запись переводов нужно искать однонаправленный динамический микрофон в ценовом диапазоне от 30 до 60 долларов.

Но и это еще не все. Очень желательно помимо микрофона и звуковой карты также иметь и усилитель, хотя бы простенький. Дело в том, что стандартный микрофонный вход на звуковой карте снабжен дешевым транзисторным предусилителем, который дает при записи огромное количество шумов (особенно при включенном режиме *Microphone Boost*, поэтому никогда не пользуйтесь бустером). Предпочтительнее использовать обычный линейный вход (*Line-In*), но мощности микрофона не хватает для того, чтобы “раскачать” линейный вход. Вот для этого нам и понадобится усилитель — через него мы будем включать микрофон в линейный вход на звуковой карте.

Справедливости ради стоит заметить, что есть и третий способ — запись микрофона в линейный вход напрямую с последующим усилением при помощи программных “преампов” и усилителей.

Также не помешает обзавестись наушниками, хотя бы самыми простенькими, так как при воспроизведении звука через колонки в запись перевода будут попадать звуки из оригинальной звуковой дорожки, даже если вы используете качественный однонаправленный микрофон.

Помимо оборудования придется позаботиться о звукоизоляции помещения, хотя бы самой минимальной: выключить телефон, завесить окно плотными шторами, спровадить куда-нибудь всех домочадцев и т.д. Если у вас сильно шумит системный блок, лучше убрать его со стола и поставить на пол, на мягкий ворсистый ковер. Также необходимо позаботиться о подставке для микрофона — если вы будете держать его в руках, то в результате получите “плавающий” по громкости звук и кучу лишних шумов и призвуков, связанных с перемещением пальцев по ручке микрофона.

Дизайн игр — реалистичность в компьютерных 3D-играх и мелочи

Введение

Всегда, когда я вижу компьютерную игру или играю в нее, меня больше всего интересуют особенности, присущие этой игре, чем сам игровой процесс. Но часто среди обилия достоинств вырисовываются маленькие недостатки, которые и портят весь грандиозно-безупречный игровой мир. Поэтому я решил написать об ошибках и недостатках в создании игр — речь пойдет о различных мелочах (и не мелочах), за счет которых достигается уникальность и особенность той или иной игры. Да, именно о мелочах. Попробую объяснить почему.

На рынок ежегодно поступает большое количество игр, но легендарными из них становятся единицы. Все это происходит потому, что разработчики либо к этому не стремятся, либо просто не понимают цену легендарности. Лучше просто не делать игру, чем создать то, что никогда никого не заинтересует. Проект должен быть продуман полностью и реализован с учетом самых мелких деталей, на которые разработчики часто не обращают ника-

кого внимания. В этом, по моему мнению, заключается их главная ошибка, так как для того, чтобы получился полноценный проект, необходима четкая проработанность игры во всех ее частях. Одной из главных и самой востребованной частью является графика, но обо всем по порядку.

Игровой жанр

Этот фактор сразу отсеивает часть игроков. Если человек не навидит стратегии, то пусть ваша будет самой популярной в России — он за нее не сядет. Определившись с жанром, нужно сразу решить, какие особенности вашей игры привлекут игроков. Жанры можно комбинировать, хотя осторожно. Вот, к примеру, “Огнем и мечом” — стратегия наподобии “Age of Empires”. Она мне всегда нравилась за то, что там каждый солдат получает опыт, у него есть показатель атаки, защиты, жизни, манны, темной энергии. Солдаты могут переносить волшебные предметы, магические книги, поэтому одним небольшим, хорошо “прокачанным” отрядом можно остановить целую армию. Начните с выбора игрового жанра и не бойтесь экспериментировать!

Сюжет

От сюжета очень сильно зависит, насколько долго игра задержит игрока у компьютера. Здесь, конечно, лучше использовать такие “фишки”, как нелинейный сюжет и т.д. Но не переусердствуйте, вспомните “Half-Life 1”. Ближе к концу игра начинала надоедать — хотелось, чтобы финал наступил быстрее. А взяв “Пиратов Карибского Моря” — там постарались на славу. Когда я первый раз играл, то был просто поражен оригинальностью сюжета и не мог оторваться до самого конца. Это откинуло на второй план все недостатки и ошибки в игре.

Качественный звук

Звук это, конечно, отдельная тема. Он должен идеально подходить к окружению и акцентировать внимание игрока, но не мешать. Если звук мешает, то это сразу бросается в глаза. Также необходимо соответствующее музыкальное сопровождение.

Протрясающая графика, эффекты, возможности

Первое что вы должны уяснить, — не стоит экономить на графике. Здесь основной проблемой является средняя производительность компьютеров (и, конечно, возможности разработчи-

ков), но ведь если занимаемся серьезной разработкой, то на проект уйдет около 2 лет. За эти 2 года производительность компьютеров увеличится в 2 раза и нынешние самые мощные машины станут рядовыми, и наша игра не будет такой уж жадной до ресурсов, главное, четко удерживать планку на заданном уровне. Есть и еще одна причина — мы создаем знаменательный проект. Людям придется обновить свои компьютеры. Именно придется — вот я видел видео из игры всех времен и народов “S.T.A.L.K.E.R.”, так там открытым текстом говорят, что вам придется сделать upgrade вашей системы — но игра этого стоит. Да, и это правда. Не надо подстраиваться под игроков в ущерб игре (но не переборщите). Вот мне тоже придется поменять видеокарту для игры “S.T.A.L.K.E.R.” — это тяжело, но я согласен. Давайте рассмотрим графические особенности подробно.

Особенности графических элементов, окружающий мир

Мы будем обсуждать недостатки, ошибки, которые часто делают разработчики. А также “фишки”, наличие которых резко повысит статус игры, прибавит ей реальности, сделает запоминающейся.

Итак, что первое видит игрок при запуске игры? Конечно, это меню. Оно должно отличаться хорошим дизайном, оригинальностью и компактностью. При его создании нужно учитывать то, что оно должно быть удобным, выполненным в спокойных цветах, соответствовать тематике игры и т.д. На этом мы не будем заострять свое внимание, а перейдем к игре.

Здесь мы в первую очередь отмечаем то, что чаще всего мы видим в игре: допустим, у нас создается 3D action, а значит, мы больше всего видим перед собой оружие. Конечно, оно должно быть трехмерным, так как если мы сделаем его двухмерным, то это будет видно и сразу вызовет отрицательную реакцию типа “Ну, блин, если они не могут даже оружие сделать нормально, что говорить о моделях” и т.п.

Тут сразу скажу о двух самых главных ошибках разработчиков.

- Зацикливаясь на одной особенности игры, они забывают обо всем остальном, надеясь, что их “фишка” вытянет проект. Да, конечно, этот номер может “прокатить”, но игра не далеко уйдет от стандартных плохих игр.

- Стремятся создать стандартную игру. Ничего особенного. Если эта мысль пришла вам в голову, то можете завершать проект прямо сейчас. Потому что нет смысла (хотя есть одно оправдание — получение опыта, да и оно, по моему мнению, неприемлемо).

Оружие должно быть самым детализированным, отличаться тем, что оно отбрасывает тень, создает блики (этот эффект я наблюдал и в видеоролике игры “S.T.A.L.K.E.R.”, и в “Half-Life 2”, и в “Doom 3”), вспышку при выстреле, отдачу, на гладких поверхностях должны отражаться предметы и т.д. Каждая, даже самая мелкая деталь важна — гильза, дым от перегрева, искры, изменяющаяся вспышка и т.п. Но раз мы уж начали учитывать все детали, то нужно делать все действия с оружием. Это тоже важная составляющая — перезарядка и выстрел — это понятно, а неплохо было бы сделать анимацию при выбрасывании или подъеме оружия, удар прикладом, заклинивание (знаменитую M16 “клинит”, если ее не чистить). Нужно также не забывать об анимации самого персонажа — даже если игра ведется от первого лица, камера должна воссоздавать ощущения при замахе для броска гранаты. Если граната взорвалась под ногами, можно и подкинуть камеру, покурывать в воздухе, причем большое количество различной анимации одного и того же действия радует глаз. Стоит вспомнить про разнообразные звуки одного и того же действия, это усложняет атмосферу. Делая множественные анимации, учтите, что лучше сделать одну анимацию взрыва, чем две. Одна — она и в Африке одна, а две бросаются в глаза, как их не чередуй: получается момент отрицательной реакции, которой мы стремимся избежать в нашем проекте. Так что или одна, или пятнадцать.

Теперь мы переходим к первым впечатлениям от игрового ландшафта — он должен быть сделан максимально профессионально и быть как можно разнообразнее.

Вы не будете кидать вашего солдата сразу в бой, первое время будет какое-то ознакомление с игрой. Эти первые минуты самые главные — человек рассматривает окружающий мир. Что будет если он, к примеру, увидит рядом сразу три одинаковых дерева?

Первым правилом становятся оригинальность и разнообразие хотя бы в начале игры. Хоть мы и учимся у других, но один к одному передирать нельзя — попытайтесь внести чуточку своего. Сам ландшафт должен быть построен на разных высотах и с уче-

том того, чтобы он мог использоваться при ведении военных действий. Статичными деревьями (даже очень красивыми) уже вряд ли кого-то удивишь — может, стоит их анимировать? Причем использовать зависимость анимации от ветра. Скорость ветра должна влиять на скорость колебаний (воспроизведение анимации, ее тип), а направление будет создавать колебания, соответствующие направлению движения облаков. Посмотрите, какая мелочь — деревья, а как можно усилить реализм! Теперь, раз уже мы начали — об облаках. Небо создается с помощью всем известных Skybox и Skysphere. Но мало наложить текстуры, нужно учесть время дня, состояние погоды — облачность, дождь и т.д. Причем небо с элементами окружающей среды на горизонте должно иметь плавный переход при окончании нашей сцены и началом skybox. Ведь это сильно заметно.

Используется эффект тумана, который скрывает переход, делает его словно сливающимся, а ведь за возвышенностью слева уже ничего нет. Если рассмотреть подробнее копию экрана (screenshot), то в глаза бросается, как я уже говорил, однообразность: дома все как один, прямо клоны, да и объектов маловато.

В качестве плохого примера можно привести CS, в котором ужасное качество текстуры Skybox (этот пример просто демонстрирует то, чего делать нельзя; я не осуждаю CS, принимая во внимание старый движок). Это уже как будто традиция, пора ее ломать, так как с приходом таких игр, как “S.T.A.L.K.E.R.”, “Half-Life 2” и “Doom 3”, все изменилось.

Теперь о нашем небесном просторе. Статичное небо — не очень красивое зрелище. Надо бы и тут что-то сделать. К примеру, использовать мультитекстурирование для перемещения облаков (конечно, разработка собственных уникальных технологий только приветствуется). Вот небо в Moggowind поражает — вы видите планеты на звездном небе, трехмерные планеты, плывущие облака, плавный переход от дня к ночи и наоборот!

Конечно, тяжело передать ощущения при виде расцветающего неба, с плывущими облаками и уже слабо заметными планетами с помощью одной копии экрана (screenshot).

Также важно, что мы видим на фоне этого неба. Эффекты живой природы подчеркивают время дня, делают его более реальным. Солнце на закате может иметь красноватый оттенок. Ночью освещение может исходить от луны, на небе можно заметить падающие звезды (редко, как в жизни). Молнии, освещающие тер-

риторию... Насыщайте свои миры яркими, красочными картинками природы, а не полуразрушенными городами, оттекстурированными вдоль и поперек ржавыми текстурами. К примеру, вспомните “Пиратов Карибского Моря”. На что там смотреть в море, кроме корабля? Вода и небо. Вот разработчики и сделали красивую воду и красивое небо, с разными природными эффектами: молнии, смерчи, дождь — все получилось очень красиво.

Теперь мы мельком взглянем на воду. Не принимается ничего хуже, чем в “Half-Life 2”. Добрая половина читающих книгу сейчас шикнула и сказала, что такое им точно не создать. А я вот, между прочим, недавно заходил на сайт `developer.nvidia.com` и увидел там примеры имитации воды. Я, конечно, не знаю, что там секретно, но думаю, вам придется согласиться, что лучше использовать хорошее готовое решение, чем пытаться сделать что-то новое, но не очень удачное.

Если же нет возможности использовать хорошее готовое решение или создать что-то подобное, но очень нужно, то постарайтесь, как-либо переключить взгляд игрока или скрыть саму воду. К примеру, используйте туман над водой.

Особенности графических элементов, основная сцена, полезные мелочи

Вся основная сцена нашей игры состоит из множества объектов. Конечно, не нужно говорить о том, что они должны быть как можно более реалистичны, зато нужно отметить, что при этом неплохо было бы иметь много уровней детализации — самые ближние объекты имеют наибольший приоритет и последовательно покрываются лучшими текстурами. Их разнообразие делает игру приятнее, если это разнообразие зашкаливает, как в игре “S.T.A.L.K.E.R.”, то это оставляет неописуемые впечатления.

Еще одной существенной деталью является физическая модель. Она сразу поднимает игру на уровень вверх. (Съезжали в играх по лестницам на столах? А может уворачивались от летящих газовых баллонов?) Конечно, эта “фишка” для суперигр, которые позволяют ее вписать прямо в игровой процесс, но неплохо хотя бы обзавестись чем-нибудь, вроде такой как в “Postal”, — это не идеал, зато хоть что-то. Но идем дальше. Нам нужно отметить разрушаемость и последствие действий. Здесь меня “Half-Life” огорчил — вы видели, как ломаются доски? (Если нет — то и не

смотрите.) Ничего реалистичного. Зато, если посмотреть на разрушения в “Солдатах Анархии”...

Очень реальная анимация, дом рассыпается на кусочки. Несмотря на некоторые недостатки, в первый раз это потрясает. Плюс, надо учесть, что в игре разрушается *все*, да к тому же после попадания снаряда в землю воронка не только рисуется, но и изменяется рельеф. Здесь разрушение на славу. В эту же кучу, если не учитывать двухмерность, можно вписать игры “Противостояние 3” и “Противостояние 4”. Там возможности тотального разрушения создают реальную атмосферу войны.

К другим мелочам отнесем окружающие предметы (допустим, в комнате). Телевизоры, телефоны, шкафы также могут быть наделены не только анимацией разрушения, но и нормальными функциями, такими как болтающаяся на проводе телефонная трубка, и т.д. Но если уж делать, то делать все и по максимуму: шкафы, холодильники можно открывать и т.д. — и побольше подобных возможностей. Реализм! Напишите это слово на мониторе и садитесь за работу. Может, благодаря вам хоть в одной игре появиться идеальная комната (а может, и игра?).

Поговорим о моделях людей. Конечно, крутой моделью уже никого не удивишь — теперь в играх присутствует уже и мышечная мимика. Но есть одна особенность, которая так и не прижилась, — ранения (но, может, зоны поражения и появились). Все началось с “Солдатов удачи” — после попадания в какую-либо часть тела там оставалась отметина, которая также зависела от числа попаданий и т.д. Были продуманы возможности отрывания частей тела, анимация при всех повреждениях. Во второй части игры это сильно “улучшили”, вплоть до дырок в голове (в прямом смысле) — все это было сильной стороной игры, но, понадеявшись только на это, разработчики сделали ошибку №1 и проиграли. Игра получилась неинтересной. И заметьте, следы от ранений стали делать только “матерые” разработчики в “матерых” проектах. А ваш чем хуже?

Также нужно не забывать об анимации, которая должна быть почти идеальной. Надо продумать ее смену, ведь человек не может просто бежать, а потом раз — и говорить по рации — он должен остановиться, убрать оружие. Так, в “Солдатах анархии” люди подбегают к машине, а потом воспроизводится анимация того, как они туда садятся, — очень красиво. Еще я считаю, что анимация сделана на славу в “Tomb Raider: The Angel of Darkness”. Ну,

там это и понятно — ты всю игру видишь Лару под разными углами и со множеством анимации, которая сделана отлично и с хитростями — задал действие, а Лара сначала шаг влево, чтобы анимация руки не была на полметра левее дверной ручки. Все продумано, хотя есть одно НО. Бедняга поднимается по лестнице, как кролик (может, конечно, не как кролик, но явно не как человек). Когда мы первый раз увидели, просто чуть не удавились со смеху. Товарищи аниматоры, не делайте такого, пожалуйста!

А теперь о результатах действий. Игровая картина мира должна как-то запомнить нас и наш Ручной Пулемет Калашникова. Поэтому нам нужны стандартные дырки на стенах, воронки, гильзы, следы, которые, кстати, можно делать в зависимости от контакта с материалом (вода, кровь, грязь). Играли в “BloodRaene”? Прошел по коридору, после этого он весь забрызган кровью, дырки от пуль, части тела и все это создает потрясающую атмосферу. И чем больше динамических деталей, тем лучше. Если в игре часто повторяется какое-то место действия, то можно сделать эффект старения материала стен (мультитекстурирование или еще что-нибудь), менять положение мусора и т.д., все эти детали придадут реалистичности. И еще о дырках от пуль. В “Half-Life 2” при попадании пули в стену вылетает пыль — это понятно, а вот из некоторых стен вываливаются камушки и летят до земли, долетают, подскакивают, и только после полной остановки исчезают. Такой пустяк, а заметьте, что у них еще с первой версии движка дырки в стенах, удар пуль о поверхность были очень реальными (“Counter Strike”). Если же производительность не позволяет вам оставлять кучу трупов и обрабатывать повреждение трупов, то можно выйти из проблемы по примеру “Doom 3”. Мы убираем труп из игры, но очень эффектно — он рассыпается на мелкие кусочки, солдаты рассыпаются, становятся скелетом, а потом прахом, причем во время рассыпания может происходить анимация падения! Получается очень красивая художественная сцена — практично и очень красиво. Только не передирайте, а создайте на основе идеи что-нибудь свое, оригинальное.

Вспомним и о земле, вернее о траве. Ее качество также сильно бросается в глаза — почему бы не “заколбасить”, наконец, чего-нибудь трехмерного, анимированного, тем более что вдалеке ее не видно. Вы намек понимаете? Но не стоит забывать о таких нюансах применения, как оптика — травка где-то далеко при наблюдении из прицела должна быть красивой, даже лучше, ведь вы ее в упор разглядываете. А при приближении далекого окопа вы, по-

ка будете целиться дрожащим прицелом, увидите эту растительность. Если она плохая — сразу отрицательные эмоции. А если она будет трехмерная и анимированная?! Сделайте революцию в создании природы (тут уже будут и деревья, и травка, и анимированное небо, и молнии, бьющие в деревья, и...). Да, раз уж начал, то нужно сказать и об оптике. Если вы ее используете, то можете включить в проект и законы оптики, которые, насколько мне не изменяет память, относятся к законам физики. Попробуйте усложнить стрельбу против солнца бликами оптики. Вот нужно вам пройти мимо снайпера, а вы идите так, чтобы ему солнце в глаза светило — он или не стреляет или мажет. Кстати, о снайперских винтовках — вы когда-нибудь смотрели в прицел? Если нет, то советую посмотреть и делать все так, как в жизни. А в жизни как раз так, как в “Delta Force”, только все за прицелом должно быть мутнее.

Мы еще не говорили о тенях. Это тоже очень важный фактор и чем теней больше, тем лучше. Возьмем “Doom 3” — там все объекты отбрасывают тени, да помимо того, освещение настроено очень реалистично, из любого угла может выскочить какая-нибудь тварь. Все это создает довольно напряженную атмосферу в игре. Освещение взаимодействует со всеми объектами, создавая блики в зависимости от материала, который преломляет свет. Вот осмотрите свою комнату — монитор не считаем, он выключен, а дальше? Экран телевизора отражает почти всю комнату, бокалы за стеклянной дверцей шкафа создают блики, да и само стекло немного отражает. Много блестящих деталей на музыкальном центре, и это можно продолжать до бесконечности.

Заключение

Конечно, вам может показаться, что я “перебрал”, что многим это не под силу, но уж извините, профессионалом просто так не станешь, да к тому же с выходом “Half-Life 2”, “Doom 3” и “S.T.A.L.K.E.R.” игры переходят на новый уровень. Игры, которые ниже по визуальным возможностям, графическим и художественным особенностям, просто не проходят. Учитесь замечать различные особенности, технологии, используйте их аналоги, создавайте свои, более впечатляющие шедевры, реальные миры и всегда стремитесь быть немного лучше, добавить что-то свое, что-то новое и такое, чего еще не было, не забыть никаких мелочей, минусов, недостатков, так как именно на них и обратят внимание при оценке игры.

Напоследок скажу: если вы не считаете себя профессионалами, то почему бы ни учиться у них? Желаю всем удачи!

Дизайн игр — профессиональный дизайн уровней

Проблемы, которые у нас возникают на поздних стадиях разработки, часто оказываются следствием ошибок, сделанных еще при начальном планировании. Каждый раз, когда появляются проблемы, они обусловлены плохим планированием в самом начале проекта.

Ревизии дизайна

Поиграв в компьютерные игры, можно заметить параллели между архитектурным дизайном и наукой построения уровней.

Классическая ошибка многих архитекторов заключается в том, что они работают над дизайном как бы для себя, а не для клиента. Когда дизайнер слишком долго занят “на производстве”, не отдавая себе отчета о проделанной работе, результат может стать слишком зависимым от его собственного восприятия. Реакция публики для дизайнера очень важна, так как она обеспечивает адекватное понимание текущей стадии его работы. Я не советую вам делать из создания уровней “публичное мероприятие с комиссией”. Нужно просто уметь выслушивать критику, и это должны понять все, кто занят в процессе. Спокойно воспринимайте мнения других о вашей работе, не защищайтесь. Это то, что люди действительно думают о вашей работе, а не то, что они хотят, чтобы вы с ней сделали. Если вы услышите непропорциональную критику, оставайтесь профессионалом. Воспримите полезную информацию и подумайте о смысле сказанного.

Одна из самых сложных вещей для большинства архитекторов и дизайнеров уровней — это привыкнуть к мысли, что дизайн не является их собственностью — он принадлежит всей команде. Ваши коллеги знают, что на уровни попадут лучшие из ваших наработок, и если они будут плохо реализованы, то пострадает вся игра. На дизайнера уровней ложится большая ответственность. И если вы не хотите сами купить миллион копий вашей собственной игры, вам лучше постараться, чтобы она понравилась самой широкой аудитории.

Предварительные исследования

Для многих этот заголовок звучит обыденно, но все же об этом нужно поговорить особо. Перед началом работы удостоверьтесь, что знаете, что нужно делать. Бывает, что дизайнеры начинают работать еще до того, как ознакомятся с игровой документацией. Результат — масса усилий потрачена впустую. Выделите время на небольшую исследовательскую работу. На этой стадии вы приобретете нужные видения и узнаете о базовых требованиях дизайна. Вот с чего можно начать.

- **Дизайн-документ.** Надеюсь, у вас есть в наличии дизайн-документ или хотя бы человек с цельным видением проекта, который сумеет донести до вас основные требования. Прочитайте документацию или поговорите со специалистом, вникните в суть проблем. Соберите всю доступную информацию и проясните неясные вопросы. Обязанность дизайнера — принять “эстафетную палочку” дизайна, не забывая о ней на создаваемых уровнях и не уходить “в отрыв”, подобно спринтеру.
- **Другие игры этого жанра.** Прочитайте, посмотрите или сами поиграйте во все игры этого жанра, которые сможете найти. Принимайте любые меры, чтобы проникнуться духом проекта. Если это военный “шутер” от первого лица, нужно не просто поиграть в другие игры. Лучше всего сходить на пейнтбольную игру и прочувствовать бой на себе. Посмотрите пару военных фильмов, прочитайте книги по стратегии, посетите соответствующие Web-сайты, найдите интервью с ветеранами. Станьте экспертом жанра.
- **Учитесь у коллег.** Постмортемы и статьи дизайнеров — чрезвычайно ценный источник информации для игровой индустрии. Прочитайте о том, как у ваших коллег все получилось или что-то пошло не так, учитесь на их опыте. Существует также несколько книг по теории игрового дизайна и методы, которые нужно принять во внимание. Помните о том, что в каждом новом проекте изобретать велосипед не обязательно.
- **Ознакомьтесь с техническими аспектами.** Важно знать все технические аспекты вашего проекта. Технология и инструменты, которыми вы будете пользоваться, будут иметь ог-

ромное влияние на дизайн ваших уровней. Если ваша компания разрабатывает игровые инструменты по ходу производственного процесса, постоянно связывайтесь с программистами. Встречайтесь с ними почаще, и удостоверьтесь, что они читают ваши дизайнерские отчеты.

Мозговой штурм

Сессии “мозгового штурма” очень важны для дизайнеров уровней. На них не только нужно детально обсуждать дизайн-документ, но также разяснять сущность создаваемой вами игры. На ранних стадиях процесса дизайна неплохо немного пофантазировать с идеями. Соберите всех вместе и “штурмуйте” дизайн. Определите, на чем вы буксуете, — именно эти моменты могут стать наиболее проблемными, и поэтому нелишне будет рассмотреть их отдельно на следующих сессиях мозгового штурма.

На дискуссиях желательно придерживаться открытого диалога, но следите за тем, чтобы он оставался в рамках дизайнерских аспектов. Я советую вам назначить “ведущего”, который способен удерживать разговор в нужном русле. Для заметок используйте доску или бумагу.

Описание уровня

После соответствующих исследований и мозгового штурма вы обычно переполнены идеями. Но вместо того, чтобы сразу с головой окунуться в работу, запишите их сначала на бумаге. Любимая фраза одного из моих профессоров в университете звучала так: “Если это нельзя пришить на стену, этого не существует”. Он хотел научить нас тому, что идеи нужно располагать на бумаге — в форме рисунков или слов. Этот верно как для обычной архитектуры, так и для дизайна уровней в компьютерных играх.

Описание уровня должно заключать в себе все идеи, которые пришли вам в голову, и поэтому каждый, кто прочитает этот документ, будет точно знать, что вы хотите сделать на нем. Думайте об игроке, который “идет по локации”, и изложите свои мысли на бумаге. Это будет важный документ, который пригодится вам на протяжении всего проекта. Вы будете обращаться к нему, чтобы освежить в памяти основные идеи.

Концепты

Дизайн уровней должен оставлять у игрока воспоминания об интересных моментах в игре, а не просто смазанные впечатления о повторяющемся игровом процессе. Эксперты часто спрашивают: “Какова суть этого проекта?”, “Какова общая идея этого пространства?”, “Что я вынесу из этого опыта?”. Эти вопросы должны концентрировать вас на проекте и придать дизайну большую глубину, чем “это будет несколько комнат, соединенных коридорами”. Потратьте время и поймите, какое впечатление игрок получит от знакомства с вашим уровнем.

Геймплейные диаграммы как концепты уровней

Для каждого уровня можно придумать несколько маленьких и один большой концепт, который объединит их воедино. Например, один из уровней описать фразой: “Вывести Клару из опасного места”. Любой, кто когда-либо делал уровни, наверняка сталкивался с такими описаниями. Это — “большой концепт”.

Маленькие концепты используются для разбиения геймплея на четкие события, стоящие вне базовой игровой механики (некоторые дизайнеры называют их “мини-игры”). Можно провести аналогию с джазовым квартетом. Когда музыкант играет композицию, он на протяжении почти всей песни должен следовать нотам. Это называется “оставаться в ритме”. Но во время песни артисту предоставляется возможность выразить себя в сольной игре. Это позволяет создавать вариации, не уходя от песни, и сделать ее разнообразной и непредсказуемой.

Во время работы над последними играми можно заметить, что возможность использовать “маленькие” концепты, выходящие за рамки установленной игровой механики, есть всегда. Эти идеи разнятся от простых боевых схем до усложнения игрового сценария. Постепенно можно создать список таких схем и держать его под рукой в качестве источника вдохновения.

После того как несколько подобных диаграмм (рис. 2.1) нарисовано, можно взять некоторые из них и быстро сделать прототип для тестирования прямо на игровом движке. Пусть другие члены команды тоже поиграют и выскажут свое мнение. Так можно будет отбросить дизайн, не вызвавший положительных эмоций.

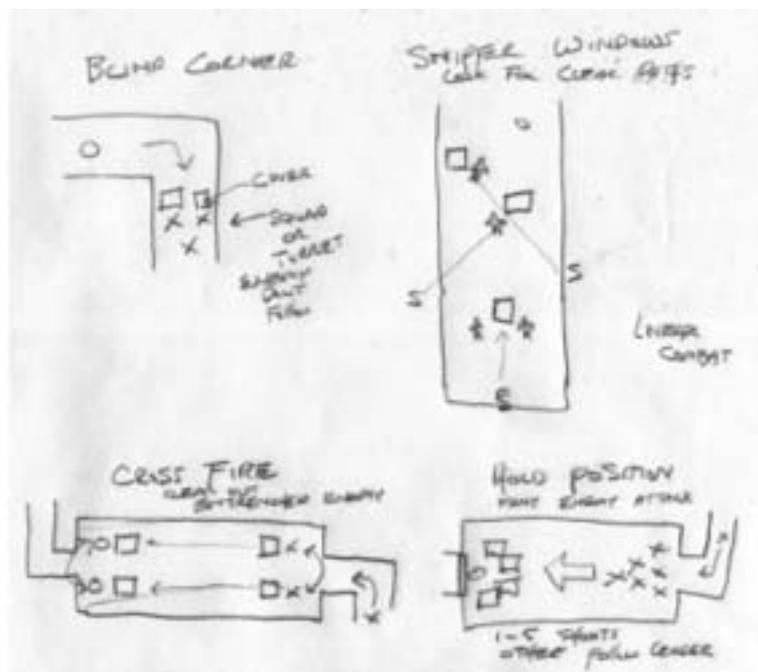


Рис. 2.1. Геймплейные диаграммы похожи, скорее, на зарисовки футбольных матчей, чем на обычные рисунки. Они должны быть просты для понимания и фокусироваться на основной идее

Некоторые схемы отличаются повышенной сложностью. Например, на втором уровне игрок встречает друга. Этот NPC¹ везде должен будет следовать за вашим персонажем, и миссия считается проваленной, если вы оставляете его одного слишком долго. Проблема заключается в том, что у игрока есть ракетный ранец, а у NPC — нет. В этом есть некий вызов. В результате можно придумать схему с препятствиями, которые можно преодолеть, только умея летать. Но потом их можно будет превратить в путь для NPC.

Например, NPC и игрок подходят к разведенному мосту, переброшенному через пропасть. NPC не идет за вами, так как проле-

¹ NPC (Non Player Character) — неигровой персонаж, т.е. персонаж в игре, который живет своей независимой жизнью, но влияет на игровой процесс. — Примеч. ред.

ты подняты. Игрок должен перелететь через пропасть и опустить мост с другой стороны. Звучит просто, но это событие базируется на глубинном концепте игры.

Используйте интересные идеи. Например, “падение — это тоже весело”. Тогда возможно сделать целую секцию, где игрок просто падает. Используя игровую физику и ранец персонажа, игрок может замедлить падение и увернуться от смертельных ловушек, при этом стараясь попасть на платформы, ведущие к следующим секциям. Опять же, это простая идея, которая порождает четкое, запоминающееся событие, выпадающее из обычной игровой механики.

При создании локаций дизайнер должен работать на разных уровнях масштаба. Процесс заключается в постепенном развитии базового концепта в идею (рис. 2.2).

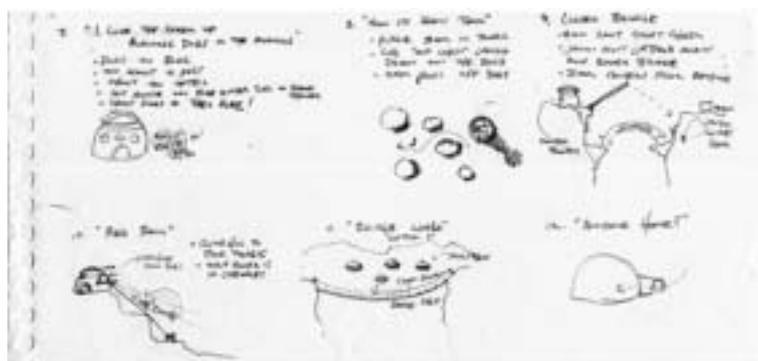


Рис. 2.2. Пространственные исследования

Первое исследование: заметки на полях

Рекомендуемое время этого этапа — два-три дня на уровень (зависит от частоты отчетов).

Один из методов, который можно использовать, заключается в использовании бумажных шаблонов. Дизайнер вырезает из бумаги аналог помещения и использует его при планировании этажа. Эти шаблоны представляют собой базовые помещения с соответствующими названиями и необходимой информацией. Можно просто брать эти листочки и раскладывать до тех пор, пока не получится нужный план. Этот процесс позволяет быстро и просто манипулировать комнатами, добавляя и убирая их по своему вку-

су. Таким образом можно быстро менять общий план помещения, и делать это легче, чем рисовать и стирать нарисованное.

Как вариант — черпать идеи из описания уровней, записывать их на липкие ярлычки и размещать на доске. У этого варианта основные достоинства — гибкость и простота подхода. Программисты будут получать невероятное удовольствие, отрывая листочки с записанными на них технически сложными “фичами” и бросая их в мусорную корзину. Тем не менее, уже на ранних стадиях дизайна можно понять, что конкретно вы делаете и как это влияет на процесс и что никаких сюрпризов в дальнейшем не возникнет.

Второе исследование: диаграммы

Рекомендуемое время этого этапа — три-четыре дня на уровень.

После того как общий план уровня создан при помощи вырезанных шаблонов или ярлычков, возьмите планшетку и нарисуйте диаграммы, характеризующие ваши дальнейшие исследования. Диаграмма — это сугубо пространственное отображение вашего уровня, без художественных или архитектурных решений. Она позволяет вам объединить список помещений, которые присутствуют в описании уровня, и общий план в более четкой форме.

Диаграмма представляет собой просто набор окружностей, линий и соответствующих надписей. Окружности представляют собой локации, а линии — переходы между ними. Последние являются не просто “соединительным пространством”, но тоже могут быть наполнены событиями. Создание диаграммы — великолепный способ изучить общее “течение” вашего уровня. Если вы имеете дело с игрой жанра FPS, где нечего или почти нечего исследовать, диаграмма получится линейной. Если же это MMORPG или приключенческая игра, диаграмма может расходиться по всем направлениям от центрального ядра. В случае с RTS диаграмма может помочь распланировать битвы.

Нарисуйте несколько диаграмм и посмотрите, хорошо ли на них отражается общий план вашего уровня (рис. 2.3 и 2.4). Мне кажется важным, чтобы на них были надписи, поясняющие ход действий в данной локации. После того как закончите рисовать первый вариант, пригласите коллег и обсудите результат.

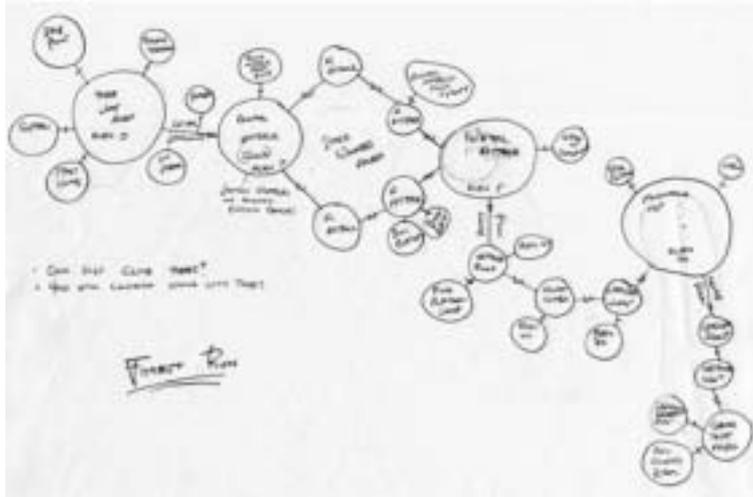


Рис. 2.3. Один из вариантов диаграммы (первый), полностью основанный на “плане из ярлычков”

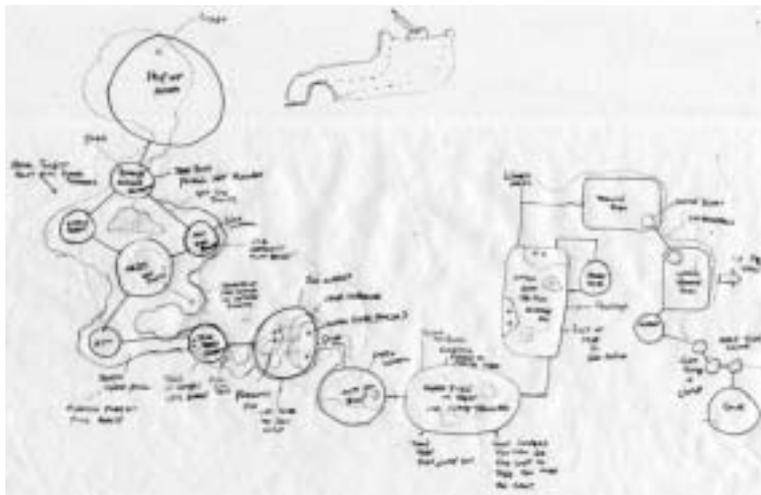


Рис. 2.4. Один из вариантов диаграммы (второй), полностью основанный на “плане из ярлычков”

Неплохая идея — нарисовать несколько таких диаграмм (по крайней мере, три) для каждого уровня. Каждая итерация должна быть более детальной, чем предыдущая, и основываться на отзывах коллег и ваших новых идеях. На втором проходе можно экспериментировать с размерами окружностей, представляя таким образом размеры помещений. Не забудьте писать заметки-напоминания самому себе — нужно помнить о соответствующем художественном оформлении этих пространств, вопросах геймплея, всплывающих по ходу рисования и т.д.

Финальная версия диаграммы будет выглядеть почти как карта. На этом этапе ваш вариант должен содержать заметки относительно хода действий и подсказки о конкретной локации. Каждый, кто посмотрит на диаграмму, должен понять, что вы хотите сделать на этом уровне. Но что важнее — это должны понимать вы.

К этому моменту у вас должно окончательно сформироваться представление о локациях уровня и о характеризующем их типе геймплея. Но относительно оформления этого пространства ваши идеи могут быть еще неясными.

Третье исследование: рисунки

После того как этап диаграмм пройден, можно начинать думать о визуальной специфике локаций на уровне. Если в вашем проекте есть главный или концепт-художник, нужно привлечь их к этому вопросу. Если игра базируется на лицензии, изучите как можно больше соответствующей документации (найдите информацию о местах, в которых происходит дело) и запросите графические материалы у обладателя лицензии. Затем, основываясь на вашем пространственном видении уровня и его описании, начинайте рисовать поверх вашей диаграммы. Добавляйте к окружностям детали, чтобы они становились похожими на реальные помещения и локации. Не забудьте задокументировать ваши мысли о расположении врагов, головоломок, аптечек, патронов и всего остального, что должно быть на уровне. Во время работы я себя ни в чем не ограничиваю и приписываю все, что приходит в голову (рис. 2.5). Ведь все ненужное потом можно убрать.

На этой стадии в ход идут цветные карандаши. Используйте их для условных обозначений и улучшения читабельности карты. Можно также использовать линованную бумагу, чтобы соблюсти масштаб и модульность.

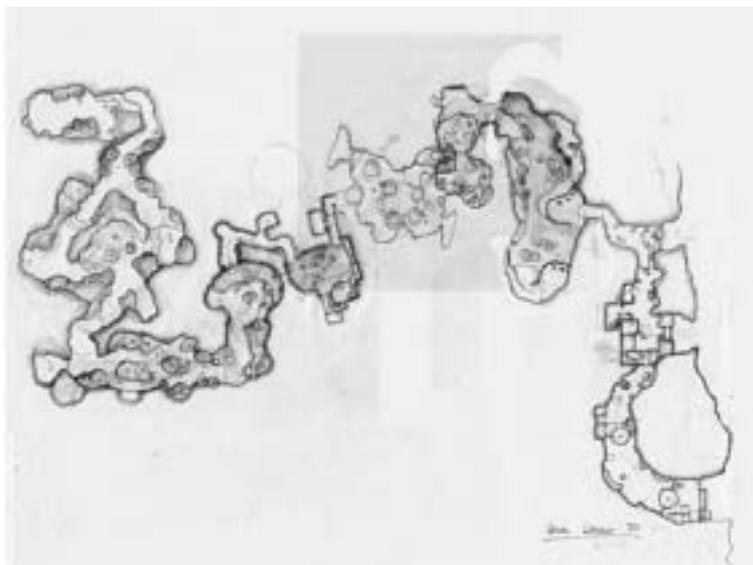


Рис. 2.5. Это третья версия карты, основанная на диаграмме

Финальная версия рисунка должна показывать расположение абсолютно всех объектов на уровне, соблюдать масштаб и включать в себя основные “контекстные подсказки”. Это простые рисунки, которые дают художнику вашей команды некое понятие о данной области пространства. Например, на уровне, представленном на рисунке выше, нарисовано несколько зеленых деревьев и нагромождения камней, чтобы художник понял, что и где расположено (это не указания по их художественному оформлению, а просто подсказки). Обязательно нужно сделать несколько версий карты и провести отчетные обсуждения. Каждая из версий будет чуть более детализированной, чем предыдущая, так как она будет учитывать отзывы других.

Четвертый этап исследований: увеличить и детализировать

Рекомендованное время на этот этап — три-четыре дня на уровень.

После нескольких итераций работы над общей картой можно приступить к детальной проработке отдельных секций. Выберите особые зоны и перерисуйте их заново под большим увеличением

(например, 50%), снабжая детальной информацией по геймплею (рис. 2.6). Сделайте себе одолжение и не пытайтесь создать рисунки в 3D. Лучше использовать простые планы (сверху вниз) и профили (виду сбоку) и наиболее детально описать геймплей и расположение локаций на уровне.

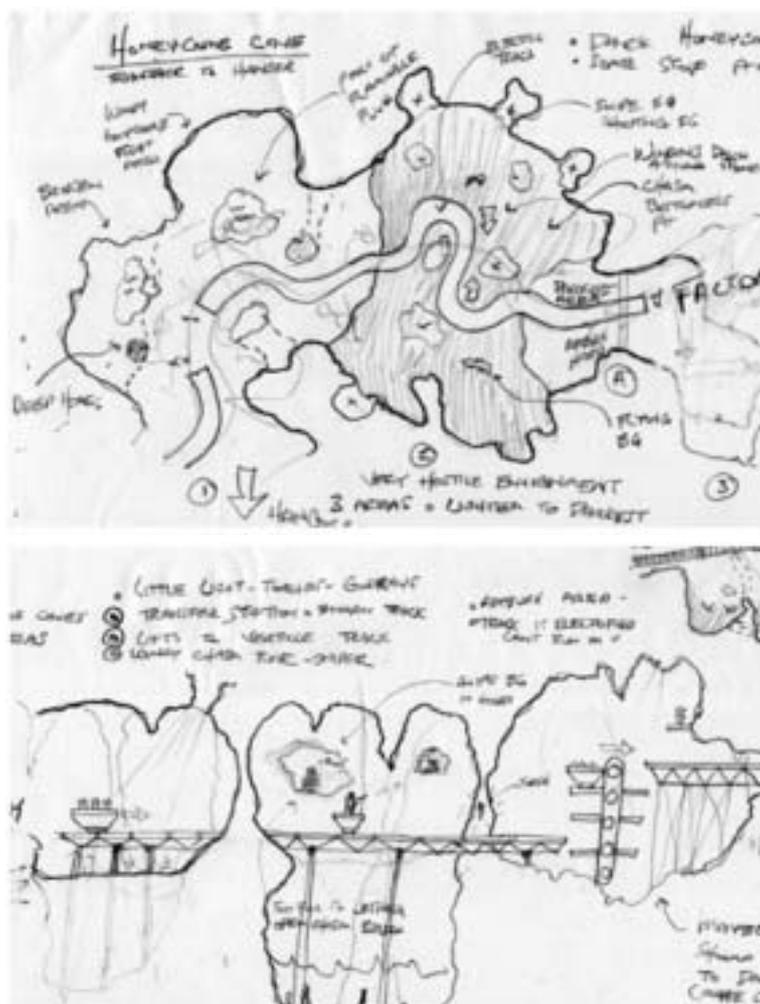


Рис. 2.6. Примеры увеличенных секций карты, вид в профиль

Попробуйте представить себя в игре. Задайте сами себе вопрос вроде “Если я пойду туда-то, что я там увижу?”, и на основе ответов меняйте уровень. Добавляйте любые рисунки, которые помогут художникам понять ваш замысел. Как обычно, не забывайте сверяться с описанием уровня и диаграммами, чтобы не упустить специфику локаций.

Как и на других этапах, нужно сделать несколько ревизий и отчетов. На первый раз это может показаться сложным, но потом вы увидите, как много можно сделать на бумаге еще до того, как вы займетесь непосредственно моделированием.

Когда все рисунки и документы одобрены и наступает время следующего этапа, можно развесить их по всему рабочему месту вместе с концепт-рисунками и другими материалами. Это будет напоминать вам о глубинных идеях уровня и заставлять сфокусироваться на дизайне. Кроме того, так легче искать документацию в нужные минуты и проще обсуждать новые идеи с коллегами.

Финальная часть этапа подготовки

Рекомендованное время для модели — неделя на уровень.

В этой точке процесса мы начинаем работать в 3D и делаем объемную модель уровня (рис. 2.7). Не тратьте время на мелкие детали, оставьте это на потом. Цель создания объемной модели — получить общее представление о пространстве для первого прогона игры. Каждую секцию нужно строить быстро и немедленно переходить к следующей.

Когда вы закончите первый вариант, пройдите по уровню в игровом движке (учитывая, конечно, что он уже готов к этому). Исследуя уровень непосредственно в игре, вы увидите новые возможности: может быть, вы не представляли, что некоторые пространства слишком малы или что трехмерность позволяет добавить какие-то новые действия, которые на бумаге невозможно было показать и т.д.



Рис. 2.7. Предварительная объемная модель. Она была построена на основе отсканированной карты. Не обязательно делать это для каждого уровня, но в случае с открытыми пространствами это удобно

Фундамент закончен, пора строить

К этому моменту вы должны закончить все документы и нарисовать все планы. Теперь вы должны четко понимать, что делать дальше. Нужно просто следовать наработкам. Начинайте строить ваши уровни, используя документацию и рисунки в качестве справочного материала.

Помните, что несмотря на большой объем предварительной работы, ваш дизайн не должен быть жестким. Просто не забывайте, что все это уже одобрено и что ваши коллеги предоставили вам некоторую свободу действий, поэтому не стоит ею злоупотреблять. Сохраняйте веру в решения, принятые на стадии reproduction, и следуйте им. Вы обнаружите, что это делает рабочий процесс более эффективным, упрощает планирование и, что более важно, улучшает ваши уровни.