



Практические аспекты 3D-съемки

*Робин Палмер,
управляющий директор компании Cel-Soft*

Практически вся аудитория 3D-программ знает, что плохо составленные стереоскопические 3D-изображения могут вызвать головную боль и усталость глаз. Человеческий мозг интегрирует отдельные ракурсы, под которыми видят мир правый и левый глаз в единую «монокристаллическую» сцену. Глазные мышцы постоянно корректируют конвергенцию и фокусировку в зависимости от того, куда направлен взгляд человека.

При просмотре двух отдельных потоков изображения, полученных от правой и левой камерных систем съемочной 3D-платформы, связке «глаза – мозг» приходится иметь дело с потенциальными необычными ошибками, несоответствиями и парадоксами, чтобы попытаться слить воедино эти два изображения.

Если одна или более из имеющихся настроек камеры ошибочны, то некоторым людям, просматривающим результирующее 3D-изображение, будет сложно воспринимать его как единое целое.

Вот что сказал Стив Шклэр (Steve

Schklair), директор компании Zality Digital Systems: «Для большинства зрителей 3D внове. Если им предлагают программы, проблематичные для просмотра или вызывающие головную боль, то они могут отказаться от просмотра 3D-фильма и 3D-телевидения вообще. Поэтому очень важно для каждого, кто вовлечен в создание 3D-программ или предоставления 3D-оборудования, делать свое дело максимально хорошо. «Хорошо» означает технически верно, прежде всего».

Важные оси камер

Съемочные 3D-платформы должны быть отлично изготовленными, чтобы гарантировать возможность точного сведения камер и надежного его поддержания. Есть три относительных поворота – вокруг осей X, Y и Z. При работе в 3D поворот вокруг оси Y крайне важен, поскольку он задает конвергенцию оптических осей камер. Любое вертикальное несоответствие должно быть устранено, а обе камеры, разумеется, должны находиться в одной фокальной плоскости.

Еще одним важным фактором является межосевое расстояние, то есть дистанция от одной центральной оси до другой центральной оси объективов левой и правой камер. Отсюда еще две дополнительные оси – оси объективов. Среднее межосевое расстояние для человека составляет около 50 мм, но для съемочной 3D-системы межосевое (межосевое) расстояние, это скорее творческое решение, нежели технически зафиксированное расстояние. Возможен широкий спектр вариантов расстояния, и выбор делается в зависимости от сцены и предполагаемых условий видимости.

В дополнение к пяти важным осям камер, создатели 3D-контента должны принимать во внимание вариации и несоответствия между правым и левым объективами. Есть и ряд других факторов, относящихся к каждой из камер и оказывающих влияние на их сведение. Сюда входят баланс по белому и гамма. Всякая стабилизация изображения должна быть включена.

Некоторые операторы и продюсеры полагают, что все можно исправить на стадии монтажа и обработки. Это не всегда возможно, например, если один из объективов дал блик или по-

теряна синхронизация камер. Кроме проблем потери времени и денег, любая корректировка геометрии стереопары приводит к неизбежным потерям части исходных изображений либо заставляет принести в жертву динамический диапазон или разрешение. По этим причинам изначальная настройка камер, их сведение и мониторинг до и во время съемки гораздо более важны в 3D, чем в 2D. Создание хорошего 3D – это не просто добавление еще одного параметра, а дюжины, а то и более.

Вертикальное и горизонтальное смещение

Слово «смещение» применительно к 3D относится к разнице горизонтального положения объектов, видимых с позиций правой и левой камер. Именно эти (иногда крайне малые) несоответствия мозг интерпретирует как глубину 3D-сцены. Настройка применяемого диапазона горизонтального смещения и управление им (бюджета глубины) является важнейшей частью управления качеством 3D-изображения. Однако есть вероятность и вертикального смещения между левым и правым видами. Если одна камера расположена выше другой, то есть их оптические оси находятся на разных уровнях, появится вертикальное смещение. Такие дефекты ухудшают качество 3D-изображения, потому что в этом случае некоторые части объектов, присутствующие в одном ракурсе, окажутся невидны в другом. Искривленные и наклонные объекты будут иметь в каждом из ракурсов несколько различающуюся форму.

Вот почему так сложно исправить ошибки вертикального несоответствия во время монтажа и обработки. Объекты и изображения нельзя

logocam
РЕКОРДНАЯ ЕМКОСТЬ!
95Вт/ч
LOGOCAM UPL-95
ИДЕАЛЬНА ДЛЯ HDV КАМЕР
SONY PMW-EX1/EX3
www.proland.ru

реклама

просто сдвинуть, как это делается при возникновении горизонтально-го несоответствия. Бывали случаи, когда некоторые сцены игровой картины настолько страдали от несоответствия, что приходилось вручную, поккадрово исправлять их, поскольку переснять материал оказалось слишком дорого, а то и просто невозможно.

Стало быть, крайне важно еще до начала съемки удостовериться, что оптические оси обеих камер, а не только их камерные площадки (если речь идет о горизонтальной установке), находятся в одной плоскости. Ни один из объективов не должен располагаться выше другого. Кроме того, если одна из камер установлена точно параллельно по вертикали с другой, будет иметь место угловое несоответствие между изображениями (хотя это проще исправить потом).

Все профессиональные съемочные стереоплатформы оснащены средствами регулировки по высоте для устранения любого вертикального несоответствия. Пространственные и позиционные изменения во время съемки означают, что нельзя рассчитывать на неизменность точности этой корректировки. Кроме того, какой-нибудь растяпа может случайно толкнуть штатив во время обеда! Если же нет дорогой системы сведения на основе сервопривода, придется время от времени проверять настройки. Ну а в случае смены объективов необходимо заново выполнить калибровку.

Горизонтальное и вертикальное смещение можно сделать видимым путем отображения на мониторе разницы между левым и правым изображениями, причем желательно, только по яркости. Для этого существует ряд аппаратных и программных решений. Но что может быть еще более полезным как на съемочной площадке, так и в аппаратной, это наличие изображений, анализ которых выполнялся непрерывно с формированием предупреждений при возникновении вертикального смещения или в случае выхода значений горизонтального смещения за заданные границы бюджета глубины.

Синхронизация правого и левого ракурсов

При использовании двух профессиональных камер синхронизация их не представляет сложности. Достаточно подать на каждую из них опорный сигнал. Не так давно приходилось заботиться о строчной поднесущей сигнала PAL и точного согласования синхросигналов. Теперь это не проблема, поскольку все цифровые входы корректируют небольшие ошибки синхронизации. Однако если по причине экономии средств вы хотите снимать полупрофессиональными камерами, бытовыми аппаратами или зеркальными фотокамерами с функцией видеосъемки (DSLR), либо используете компактную платформу, то синхронизация становится довольно сложной.

Проблема, связанная с недорогими камерами и видеокамерами состо-

ит в том, что лишь некоторые из них допускают внешнюю синхронизацию, хотя порой существует нестандартный режим синхронизации, имеющийся в некоторых зеркальных камерах Canon. Второй способ заключается в использовании одной камеры как эталонной, а вторую следует включать и выключать до тех пор, пока правый и левый выходы не станут приблизительно синхронными. В Европе считается достаточной точность в ± 8 мс или 20% длительности кадра. Проверка выходной синхронизации может быть выполнена с помощью осциллографов или посредством соответствующего ПО. Если правый и левый сигналы не синхронны, 3D-изображение будет выглядеть вполне нормально до тех пор, пока в кадре нет быстрого движения. А как только оно появится, камеры станут «видеть» абсолютно разные ракурсы движущихся объектов (один будет отставать от другого на время рассинхронизации). Иллюзия глубины изображения существенно пострадает, движение может показаться рваным.

Компрессия

Во всех недорогих камерах, записывающих материал на жесткие диски или твердотельные носители, сегодня применяется компрессия. Обычно это MPEG с длинными группами изображений (GOP). Даже при использовании синхронизированных по кадру камер нет гарантии, что будет и синхронизация GOP – она может сильно отличаться у двух камер.

PDFE-7307 – синхронизатор HD/SD-SDI для PROFLEX
Кадровый синхронизатор с поддержкой 4 каналов SDI-звука



- ▶ Выходы HD/SD-SDI и HDMI
- ▶ Фазирование выходного видео
- ▶ Управляемая аудиозадержка
- ▶ Маршрутизатор аудиоканалов
- ▶ Прием данных RS-232 – до 150 кбит/с
- ▶ Внутренний генератор тон-сигнала 1 ГГц и ГЦП
- ▶ Раздельная регулировка усиления для каждой канальной пары
- ▶ Индикация потери сигнала, ошибок EDH/CRC и других параметров
- ▶ Графический четырехканальный индикатор уровня звука на выходе HDMI

ПРОФИТТ www.profit.ru E-mail: info@profit.ru
 Тел./факс: (812) 297-7032
 297-7120/22/23, 297-5193



реклама

Чтобы выяснить, как это выглядит, попробуйте поэкспериментировать. Однако и для этой проблемы есть решение – надо брать несжатый сигнал с выхода камеры и подавать его на специализированное устройство записи или прямо в компьютер (настольный или ноутбук), снабженный соответствующим программным приложением для 3D-записи. Порт HDMI вполне подходит для этого, поскольку он оперирует несжатым сигналом. Формат HDV похуже, так как в нем также применена компрессия MPEG с длинными GOP, но можно хотя бы записывать 3D в виде единого файла.

Динамика камеры

Снимая обычное 2D-изображение, с камерой можно делать почти все, что хочется в смысле ее перемещения. При быстром панорамировании из стороны в сторону или сверху вниз будет получено именно то, что наблюдается при этом в видеоискателе. Если же есть вероятность толчков камеры или вибрации, всегда можно включить стабилизатор самой камеры или объектива.

3D требует гораздо более внимательного отношения к динамике камеры. Если панорамирование слишком быстрое, зрители могут потерять иллюзию глубины в течение всей панорамы. Быстрое панорамирование также приводит к снижению горизонтальной детализации, являющейся необходимым компонентом формирования 3D-изображения, чтобы мозг мог воспринимать его как нечто единое. Поэтому 3D-панорамирование нужно выполнять медленно и осторожно.

До тех пор, пока кто-нибудь не изобретет двоянный стабилизатор изображения, включение стабилизаторов отдельных камер или объективов – не вариант. Каждый из них будет реагировать на движения камеры слегка иначе, чем другой. Эта разница приведет к тому, что возрастет ошибочное смещение между двумя изображениями, что,

в свою очередь, делает вибрацию видимой по глубине изображения. Такой эффект будет как минимум странным, а порой и неприятным. Могут также возникнуть легкие расхождения в размерах между левым и правым каналом, поскольку стабилизаторы иногда выполняют незначительное масштабирование для компенсации изображения без его кадрирования. По этим причинам внутренний стабилизатор каждой из камер стереопары должен быть выключен.

Стереоплатформа при панорамировании, движении или вибрации подвержена еще одной проблеме, обусловленной законами механики. Когда выполняется ускорение платформы, а две камеры не очень жестко соединены с ней, одна из камер может отклоняться от своего отъюстированного положения несколько иначе, чем другая, что снова ведет к появлению ошибочного несоответствия положения камер. Очевидно, что обе камеры должны быть идентичны, но и их аксессуары, а также подключенные к ним кабели тоже должны быть идентичны, поскольку все они вместе формируют общую массу системы, воздействующую на ее динамическое поведение.

Все вышеупомянутое хорошо действует для горизонтальной платформы с параллельным расположением камер, но если применяется платформа со светоделительным зеркалом, одна камера сориентирована совершенно не так, как вторая. Это одна из причин, почему зеркальные платформы должны быть прочными и надежными. Такая разная ориентация камер вызывает абсолютно иные силы, воздействующие на платформу, панорамизирующую или подверженную вибрациям. Несомненно, платформа также должна быть прецизионно изготовлена, чтобы поддерживать оптическую точность и целостность.

При воспроизведении записанного 3D-материала или наблюдения его вживую с помощью такого анализатора, как, например, Cel-Scope3D, работающего в режиме реального времени, можно увидеть эти ошибки динамического несоответствия по мере того, как они появляются. Затем можно понять, какие проблемы обусловлены самой платформой и будет ли необходима коррекция на стадии монтажа и обработки.

Cel-Scope3D

Программный стереоскопический анализатор Cel-Scope3D компании Cel-Soft опирается на мощность многоядерных компьютеров и графических ускорителей. Это позволяет выполнять сведение съемочной 3D-платформы быстро и легко, так что 3D-материал получается точным уже на стадии его фиксации. Работающее на базе соответствующего по производительности компьютера под управлением Windows программное приложение может отображать правый и левый каналы одновременно, параллельно с действительной динамикой глубины. Каждое окно отображения может быть настроено на демонстрацию обычной осциллограммы, векторной диаграммы или гистограммы, а также разницы параметров видео между каналами. Геометрические проблемы можно легко идентифицировать с помощью встроенной функции манипулирования изображением в режиме реального времени. Тесты контроля качества применяются к живым стереоскопическим источникам видео в формате SD, HD или 2K, для чего нужны стандартные платы ввода или порты FireWire (IEEE 1394), а также, альтернативно, при воспроизведении материала из файла.

Приложение Cel-Scope3D разработано для применения как на съемочной площадке, так и в монтажной аппаратной, позволяя просматривать и воспроизводить 3D-медиафайлы. Записанный материал или смонтированные клипы в разных файловых форматах можно просматривать и оценивать в реальном масштабе времени. Несоответствия анализируются и отображаются в виде четкой и понятной графики на 2D- и 3D-мониторах. Поддерживаются анаглифическое отображение, управление с помощью сенсорного экрана и автоматическое формирование предупреждений. Окна отображения можно масштабировать и располагать по шесть или восемь на одном либо двух компьютерных мониторах, а также, если необходимо, на 3D-мониторе (рис. 1).

Наиболее важная настройка, которую должен сделать стереограф или оператор, это определение бюджета глубины для съемки в процентах от ширины экрана или в пикселях. Тогда в окнах отображения живого 3D-анализа будет показан

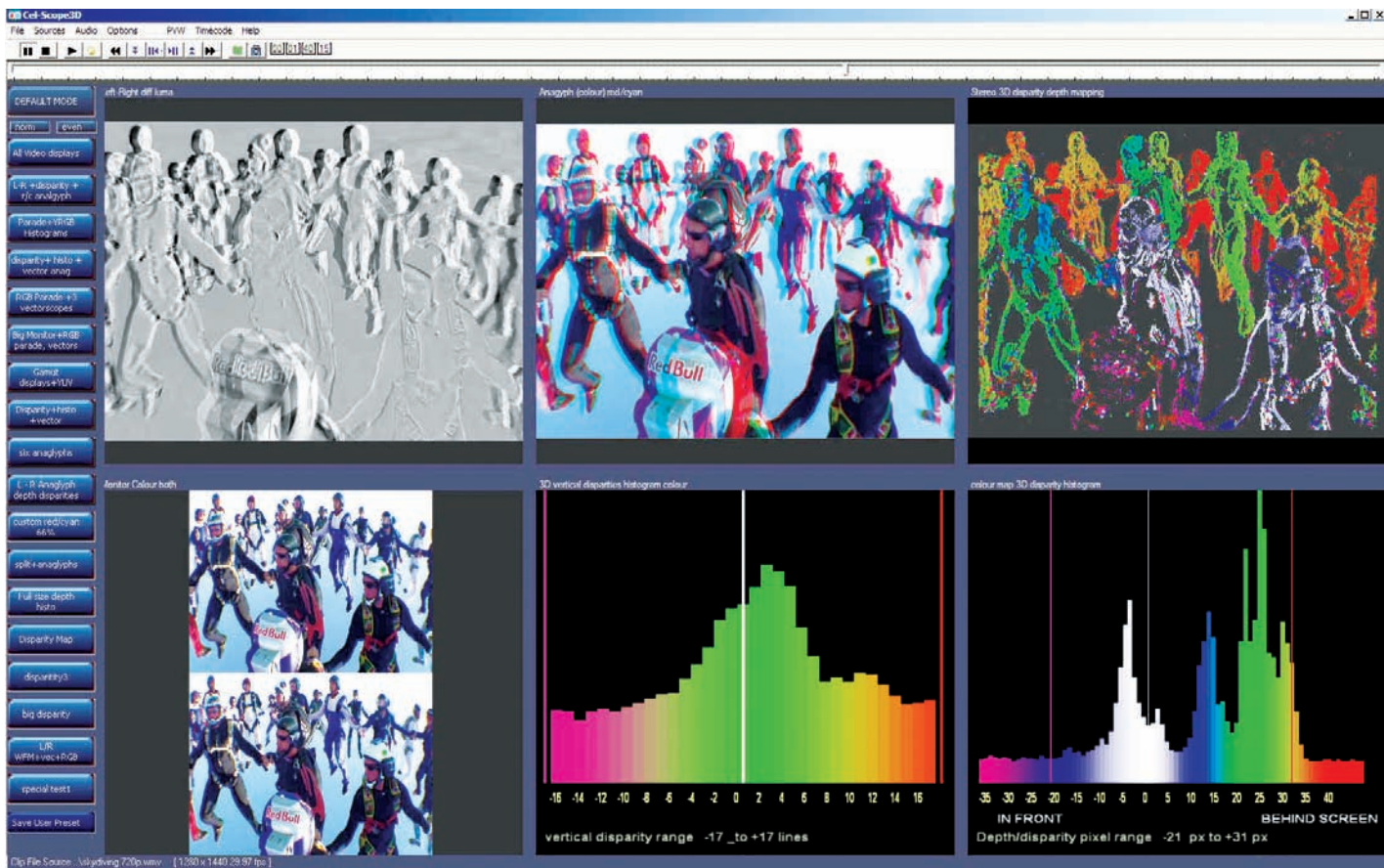


Рис. 1. Типовой шестиконный дисплей Cel-Score3D

анализ глубины с маркерами бюджета глубины, вертикальное несоответствие, гистограммы глубины и вертикального расхождения. Все это может иметь цветовую кодировку, цветом отмечающую ошибки на карте глубины для простоты распознавания проблемных областей. Окна отображения разницы фокусировки между правым и левым ракур-

сами, а также разницы в цветовом балансе позволяет быстро и легко проверить соответствие двух камер.

Каждый режим отображения настраивается с помощью простого меню. До 20 вариантов конфигурации можно сохранить и назначить клавишам предварительных настроек для быстрого вызова. Кроме того, внедренный стереофонический или мно-

гоканальный объемный звук можно извлечь, отобразить, выполнить для него мониторинг и проверить вместе с видео. Есть также опции протоколирования (logging) и GPI, позволяющие Cel-Score3D осуществлять мониторинг контента на любой стадии цепи распространения 3D.

Продолжение следует

SFERAVIDEO Autodesk Flame Premium – новое слово в DI-WorkFlow

Официальный партнер компаний:

Autodesk, DVS, DFT, Dolby, ARRI, Pandora Int.

Авторизованный Сервисный центр

Профессионального Оборудования:

Sony, Panasonic, ARRI, Clear-Com, Grass Valley (Thomson), DFT, JVC

Оптики:
Canon, Fujinon, Carl Zeiss

Тел.: +7 (495) 737-7125, 737-7098

E-mail: mail@sfera-video.ru