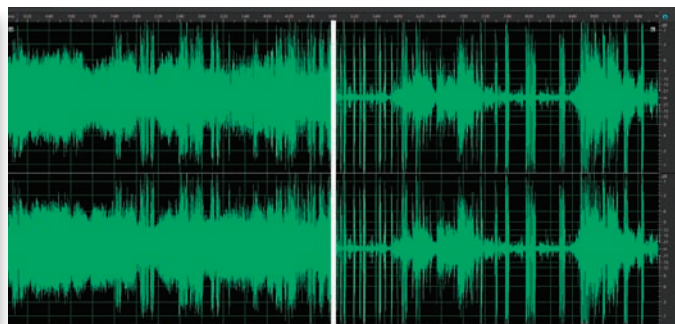


Нормализация уровня громкости программ звукового сопровождения в вещательных серверах SkyLark SL NEO

Алексей Соболев



Осциллограмма соседних фрагментов программ с одинаковыми пиковыми уровнями, но разным динамическим диапазоном

В процессе разработки программного модуля SL NEO Loudness Normalization, тестирование и контрольные измерения производились с использованием ПО компании NUGEN Audio (Великобритания)

Описание проблемы

В последнее время (особенно в век телерекламы), необходимость выравнивания громкости телевизионных передач приобрела особую актуальность, так как перепады громкости между фрагментами эфира мешают зрителю комфортно воспринимать содержимое трансляции.

До недавнего времени оценка уровня громкости проводилась (и проводится до сих пор) на основании показаний измерителей, регистрирующих максимальные либо усредненные величины электрического уровня аудиосигнала, что сегодня уже не совсем корректно.

Исторически сложилось так, что в вещательных и производственных комплексах для выравнивания уровня громкости в основном используются VU-метры (Volume Units meter), имеющие время интеграции (диапазон измерения) около 300 мс и относящиеся к измерителям уровня средних временных значений электрических уровней. Эти приборы применяются весьма успешно, несмотря на то, что они не успевают отреагировать на короткие импульсы (пики) и не отражают истинный уровень громкости.

QPPM (пиковые) индикаторы с временем интеграции 5 мс хотя и отражают истинную картину мгновенных значений уровней, но в связи с эволюцией аудиопроизводства их применение менее оправданно по сравнению с VU-метрами и приводит к еще большему перепаду уровней громкости между фрагментами эфира с разными динамическими диапазонами.

Как оказалось, на основании одних только измерений величин электрического уровня аудиосигнала VU- или QPPM-метрами и нормализации уровней по пикам проблему выравнивания громкости передач не решить, так как субъективное восприятие зрителем громкости (loudness) звука далеко не всегда однозначно определяется значением электрического уровня (level) аудиосигнала.

Причину, по которой уровень громкости (аналог звукового давления), фактически воспринимаемый слушателем, не сопоставим с электрическими уровнями аудиосигналов, вроде бы одинаковых в двух соседних программах, демонстрирует осциллограмма. При одинаковом пиковом или усредненном уровне аудиосигнала показатель громкости – разный. Основная причина – в интенсивном использовании алгоритмов сжатия динамического диапазона при производстве коротких роликов (рекламы и музыкальных клипов). При этом в фильмах и ТВ-программах активно пользоваться подобными средствами обработки нельзя из-за ухудшения качества звуковой картины, отсюда и возникают проблемы перепадов громкости между рекламой и фрагментами фильмов и программ.

В соответствии с рекомендацией EBU R128 для оценки параметров громкости, эквивалентных звуковому давлению, внедряются следующие параметры:

- ♦ громкость программы (Programme Loudness);
- ♦ мгновенная громкость (Momentary Loudness);

- ♦ кратковременная громкость (Short-Term Loudness);
- ♦ диапазон громкости (Loudness Range);
- ♦ максимально допустимый уровень истинных пиков (Maximum Permitted True Peak level).

Громкость звуковой программы (Programme Loudness) должна быть нормализована до уровня $-23,0 \text{ LUFS} \pm 0,5 \text{ LU}$ (LUFS – единица громкости относительно полной шкалы, LU – единица громкости).

В случае, когда точная нормализация уровня громкости программы до целевого значения практически недостижима (например, при прямой трансляции), допускается отклонение от этого значения $\pm 1,0 \text{ LU}$.

Уровень громкости программы должен быть измерен как единое целое, без выделения специфических элементов, таких как речь, музыка или звуковые эффекты.

Параметры «мгновенная громкость» (Momentary Loudness) и «кратковременная громкость» (Short-Term Loudness) используются в дополнение к «громкости программы» (Programme Loudness) для мониторинга текущей динамики программы.

Диапазон громкости (Loudness Range) измеряется в LU и показывает динамический диапазон громкости программы.

Нормализация уровня громкости в ПО SL NEO

Функциональность ПО сервера SL NEO позволяет нормализовать не только электрический уровень выходного аудиосигнала (функция DRC), но и уровень громкости Programme Loudness формируемой сервером аудиопрограммы.

ТЕХНОЛОГИИ И РЕШЕНИЯ ДЛЯ МЕДИАИНДУСТРИИ

Медиасерверы и процессоры

9 базовых серий **SL NEO** более 500 конфигураций

- Файловые плееры и рекордеры для АСБ, ПТС, NewsRoom.
- Серверы графического оформления для эфирных комплексов, студийного и внестудийного производства.
- Бюджетные решения для регионального вещания: автоматическая вставка рекламы, графическое оформление.
- Серверы и программное обеспечение для комплексов автоматизированного вещания и playout-центров.
- Серверы для вещания с временным сдвигом (технологии Time Shift и Profanity Delay).
- Бюджетные решения для производства теленовостей (Ingest, NLE, Playout, Graphics).
- Серверы замедленных повторов для производства спортивных программ, 1...8 камер HD/SD.
- Серверы для производства программ (Multicam Switcher, Chroma Key, Ingest, Playout, Graphics).
- Решения для онлайн-мониторинга и записи эфира (CVBS, HD/SD SDI, ASI/IP TS, DVB-T/T2/DVB-S/S2 TS).
- Многоканальные серверы записи VGA/DVI/HDMI-сигналов.
- Полиэкранные процессоры, многоканальные MPEG-2/H.264-кодеры, декодеры, транскодеры, мультиплексоры.

SL NEO 1000 – универсальные серверы для синхронной многоканальной записи сигналов и транспортных потоков в файлы в форматах HD/SD.

SL NEO 2000 – серверы для файлового воспроизведения по play-листам с наложением многослойной графики. Предназначены для круглосуточного вещания в форматах HD/SD.

SL NEO 3000 – многоканальные универсальные серверы (Channel-In-a-Box). Сочетают функции записи, файлового импорта, воспроизведения, формирования графики (до восьми каналов HD в одном сервере).

SL NEO 4000 – серверы для вещания с временным сдвигом (технологии Time Shift и Profanity Delay).

SL NEO 5000 – серверы графического оформления. Формируют SD/HD FILL+KEY, либо накладывают графические слои на проходящий сигнал. Работа с графикой в реальном масштабе времени, количество слоев ограничивается только производительностью CPU.

SL NEO 6000 – серверы записи и мониторинга телевизионного и радиозаписи, работа в необслуживаемом режиме, параллельное IP-вещание в сеть для онлайн-мониторинга по низкоскоростным каналам.

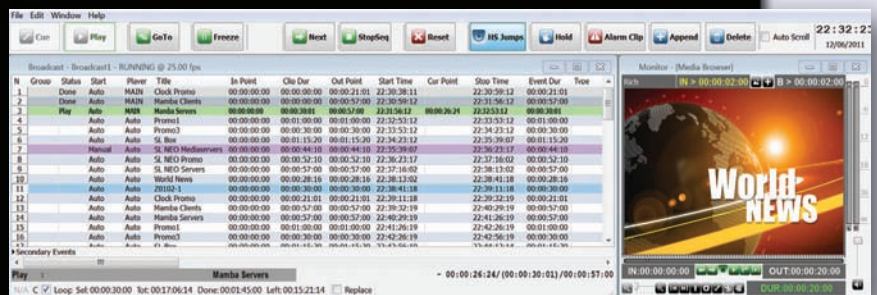
SL NEO 7000 – серверы замедленных повторов HD/SD с 1...8 камер. Запись по всем каналам непрерывно, параллельно с воспроизведением и сборкой сюжетов. Управление с пульта JLCooper Electronics.

SL NEO 8000 – полиэкранные процессоры для систем мониторинга IP/ASI-потоков и SDI-сигналов в аппаратных, центрах управления и др. Отображение большого количества каналов, поддержка потоков SPTS/MPTS, интерфейсов ASI/IP и сигналов HD/SD-SDI.

SL NEO 9000 – многоканальные HD/SD-кодеры MPEG-2/H.264. Высокое качество кодирования, обработка аналоговых и цифровых входных сигналов, одновременное кодирование/декодирование до 4 HD- или 16 SD-каналов (CBR/VBR), UP/DOWN/CROSS-конверсия, формирование транспортных потоков IP и/или ASI с возможностью мультиплексирования.

Официальное представительство
компании SkyLark Technology Inc.
в России и СНГ

198097, Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова,
д. 29 А, бизнес-центр "Командарм", офис 107
тел.: +7-812-944-04-76
тел./факс: +7-812-680-17-22
www.skylarkrussia.tv
info@skylarkrussia.tv



Источники для формируемой сервером программы – это файловые материалы и сигналы прямой трансляции, поступающие на входы сервера и коммутируемые им в выходную программу в соответствии с событиями в расписаниях.

Функция нормализации актуальна при формировании сигналов SDI с вложенным звуком, SDI и аналоговых видео и звука, но особенно – при формировании транспортных потоков IP/ASI, поскольку здесь весьма сомнительна целесообразность установки внешних аппаратных устройств декодирования и последующего кодирования в TS только для обработки аудио.

Принцип работы модуля Loudness заключается в измерении уровня громкости входного сигнала, поступающего на его вход, в соответствии с алгоритмами ITU-R BS.1770, EBU R128, и в плавном изменении коэффициента усиления для приведения выходных параметров уровня громкости в соответствие с заданными значениями.

Весьма условно алгоритм работы модуля можно сравнить с действиями звукооператора, периодически перемещающего фейдер на звуковом пульте в зависимости от входного уровня громкости, чтобы поддерживать средний заданный уровень громкости выходной программы.

Ниже – чуть подробнее о настройках нормализации уровня громкости на серверной платформе SL NEO.

Контроль уровней LUFs в выходном сигнале

ПО сервера SL NEO позволяет динамически контролировать уровень Short-Term Loudness аудиопрограммы, приходящей на модуль Loudness, оценить текущий коэффициент усиления и динамически измерить выходной уровень громкости (все – в формате LUFs).

Статическое изменение выходного уровня звука и уровня LUFs

При необходимости можно статически увеличить или уменьшить уровни выходного аудиосигнала и громкости соответственно. Установочная, неоперативная регулировка в децибелах производится в меню консоли управления (пункт меню Manage -> Video -> IO Boards -> General -> Base Audio Level).

Установку необходимо производить опытным путем, с использованием внешних сертифицированных индикаторов. Данная процедура может оказаться актуальной в случае цифро-аналоговых преобразований аудиосигнала и нестыковок в стандартах ЕС и РФ в части аналоговых опорных электрических уровней.

Нормализация уровня громкости при импорте файлов

ПО SL NEO позволяет нормализовать уровень громкости до заданного значения LUFs в процессе импорта файлов из внешних источников на локальный массив сервера вещания. При этом для каждого импортируемого файла вычисляется исходный уровень громкости, устанавливается коэффициент усиления для всего файла, после чего аудиодорожка пересчитывается.

Данная функция доступна в клиентском ПО Air Manager и News CUT, а также в ПО Transfer Manager, которое отвечает за автоматический импорт файлов.

При использовании функции нормализации громкости необходимо отметить аудиоканалы, для которых эта процедура будет применяться.

Нормализация уровня громкости аудиодорожек при импорте медиафайлов может оказаться полезной, если вещание ведется только на основе файлов. Функция нормализации громкости в сервисе playout может быть отключена.

Когда требуется нормализация для файловых материалов, находящихся в массиве сервера, следует воспользоваться функцией Render.

Возможные сценарии использования функций нормализации:

1. Все вещание канала формируется только сервером SL NEO, сервер воспроизводит только файлы, внешних линий нет. В данном случае следует нормализовать уровень громкости в процессе импорта файлов из внешних источников на локальный массив сервера, функцию нормализации громкости в сервисе playout можно не использовать.

2. Все вещание канала формируется только сервером SL NEO, в расписании есть файлы и сигналы из внешних линий,

поступающие на входы сервера. В данном случае следует активировать функцию нормализации громкости в сервисе playout, нормализация уровня громкости при импорте файлов на массив сервера будет избыточной, но окажется полезной, когда уровни в разных исходных файлах сильно различаются. Нормализация при импорте позволит избежать кратковременных перепадов уровня при смене эфирных событий.

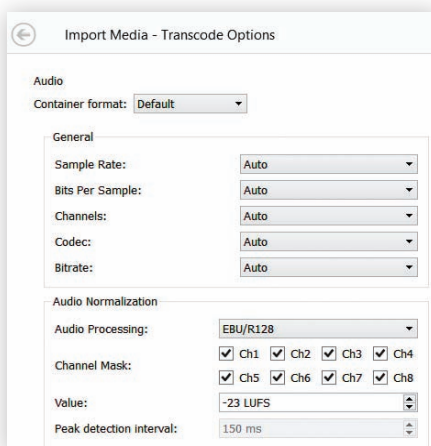
В случае, когда в расписании присутствуют файлы и сигналы от внешних линий, коммутируемые в эфир внешним коммутатором, а сигнал от сервера поступает на вход коммутатора, следует использовать внешние аппаратные модули нормализации уровня громкости, установленные после коммутатора, в оконечных цепях тракта. Нормализация уровня при импорте файлов здесь будет избыточной, но также окажется полезной, когда уровни в разных исходных файлах сильно различаются. Функцию нормализации громкости в сервисе playout в данном случае можно не использовать.

Рекомендации по исключению артефактов при автоматической нормализации уровня громкости

Во-первых, следует придерживаться единого уровня громкости в медиафайлах, формируемых в производственных системах и принимаемых от поставщиков контента. Если параметры аудио в исходных файлах неизвестны, следует импортировать файлы на вещательный сервер с включенной функцией нормализации громкости.

Причина в том, что модуль Loudness не в состоянии мгновенно отреагировать на изменение уровней сигнала и громкости соответственно в клипах, воспроизводимых встык в расписании. При разнице средних уровней соседних клипов в 4..6 дБ и более возможны значительные всплески на границах, которые невозможно компенсировать. Несовпадение динамических диапазонов в соседних клипах только усугубит ситуацию.

Во-вторых, нужно по возможности приводить уровни внешних сигналов прямой трансляции, подаваемых на входы сервера, к тем же значениям, что и у файлов. Чем меньше будут перепады уровней при переходах между событиями, тем комфортнее станет зрителям, тем меньше будет заметна работа модуля Loudness при изменении коэффициента усиления в процессе нормализации и формирования финального уровня громкости. ■



Импорт файлов и их транскодирование в ПО SL NEO



DAVINCI RESOLVE 12

Возможность бесплатного перехода на лучшее монтажное приложение!

DaVinci Resolve 12 — единственное решение для редактирования и комплексной цветокоррекции, позволяющее на профессиональном уровне выполнять грейдинг и создавать конечный продукт в одном приложении. Последняя версия содержит свыше 80 новых функций, которые обеспечивают монтаж многокамерного материала, улучшенную подгонку клипов, качественную обработку звука и оптимизированное управление медиафайлами.

Сверхбыстрый монтаж

DaVinci Resolve 12 имеет огромный набор инструментов для профессионального редактирования и подгонки. Система позволяет добавлять титры и создавать переходы, выполнять анимацию, контекстно-зависимый монтаж, динамичную и ассиметричную обрезку. Многослойная временная шкала, настраиваемый интерфейс и сочетание горячих клавиш делают новую версию еще более удобной в работе.

Многокамерное редактирование

DaVinci Resolve 12 дает возможность еще быстрее монтировать программы, созданные многокамерным способом. Синхронизация ракурсов выполняется на основе тайм-кода, точек входа/выхода или автоматически по форме аудиосигнала, что позволяет получать материал в режиме реального времени.

Неограниченное количество звуковых эффектов

Теперь с помощью плагинов VST и Audio Unit можно создавать эффекты для отдельных клипов и целых треков. Точное воспроизведение сэмплов и вывод звука позволяют качественно монтировать аудиодорожку непосредственно на временной шкале, а встроенный микшер обеспечивает запись с автоматическим изменением уровня громкости. Для окончательного сведения предусмотрен прямой экспорт в ProTools!

Лучшее приложение для цветокоррекции на голливудском уровне

Системе DaVinci доверяют самые известные студии, выполняющие цветокоррекцию голливудских фильмов, телевизионных сериалов и рекламных роликов. Для переключения между задачами монтажа и грейдинга достаточно нажать кнопку мыши. Ни одно другое решение для редактирования не может сравниться по функционалу с DaVinci Resolve 12!

DAVINCI RESOLVE 12

Mac OS X • Windows • Linux

Релиз в июле

