

Проблемы хранения медианформации

Быков В.В.

Улучшению показателей ТВ-производства способствовало широкое внедрение технологий нелинейного монтажа, которые изначально предполагают работу с видео- и аудиоматериалами в цифровом формате. Важным шагом в развитии телевизионных технологий является использование современных систем хранения данных на основе информационных и сетевых методов. На сегодняшний день существуют системы хранения данных трех основных топологий: SAS/DAS, NAS, SAN. Важное место здесь занимают методы резервирования аудио- и видеоматериала.

Телевизионные материалы, подготовленные и записанные в запоминающие устройства и архивные системы, представляют большую ценность для ТВ-предприятий. Поэтому необходимо осуществлять их защиту от случайных нарушений и потерь. Особенно это важно в условиях современных электронных хранилищ информации с растущим ее объемом и сетевыми связями. Сохранение информации без изменений представляет собой серьезную проблему. В частности это зависит о срока хранения. С контентом, который используется в течение одного-двух суток обращаются по другому, чем с информацией, которую хранят десятилетие. Контент разделяют также на «активный», используемый в течение ближайших дней, и «пассивный», к которому обращаются через неделю или месяц. Пассивный контент записывается на магнитную ленту, DVD, оптические диски или направляется в архив. Уже отработаны различные уровни и методы сохранения и защиты контента, которые отличаются друг от друга стоимостью и сложностью:

- защита посредством избыточности данных с одним дисковым RAID-массивом;
- защита посредством копирования на дополнительные дисковые массивы;
- копирование данных на отдельный сайт;
- запись на магнитную ленту или жесткие диски, DVD и другие оптические диски;
- комбинация вышеизложенных средств защиты информации.

Использование способа сохранения данных зависит от типа и емкости накопителя и, конечно, от степени срочности использования материала. В таблице приведены основные сведения о степени сжатия цифровых видеосигналов при хранении цифровых медиаданных в зависимости от их назначения и длительности хранения.

Защита контента должна учитываться при разработке всего технологического процесса ТВ-производства от захвата материала до его передачи. Контент поступает на

ТВ-предприятие в записях на ленте (физическая форма) или в виде аналоговых, или цифровых сигналов, которые в свою очередь могут быть потоковыми (непрерывными) или файловыми. При поступлении физических материалов они проверяются, индексируются и распределяются для экранного контроля качества. Затем они вводятся в медиасерверы, с которого программы могут выдаваться в эфир или записываться в медиабазу. Перед загрузкой материала в базу данных, специальные программы вводят в файлы коды начала сообщения, его продолжительности и метаданные.

Таблица

Уровень сжатия медиаданных	Применение и форматы сигналов медиаданных
Полная полоса	Защита на длительный срок посредством прямого преобразования в цифру без сжатия (видеосигналы обычной четкости с потоком 270 Мбит/с, ТВЧ-сигналы 1,5 Гбит/с)
Промежуточная форма	Защита на средний или продолжительный срок, подача на телецентр, распределение, исходные форматы сжатия DV, DVCAM, HDCAM, MPEG IMX и др.
Слабое сжатие	Для передачи, просмотра и записи на серверы (MPEG-2 MP@ML со скоростью потока 8 и 15 Мбит/с)
Высокая степень сжатия	Для просмотрных серверов или отображения сильно уменьшенных изображений, используемых для опознавания кадров (motion JPEG, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4)
Сжатие для потоковой передачи	Потоковые серверы для Интернета или настольные компьютерные станции (Windows Media, Real, QuickTime).

В таких комплексах используется естественная схема защиты на основе использования ленты-мастера, которая всегда остается в пределах этого комплекса. В случае возникновения проблем с правильной индексацией или с интерфейсом базы данных, или между медиасервером и видеоманитофоном, выдача материала может происходить с использованием оригинала записи на кассете с лентой.

Однако, если контент принимается по электронным каналам возможны совсем другие сценарии. Сейчас на телецентр могут поступать тысячи цифровых сигналов от многих источников. Сигналы имеют различные форматы и структуры и не могут поступать прямо на запись для воспроизведения или вещания. Приходится использовать метод промежуточного сверхоперативного запоминания, прежде чем выдавать программу в эфир. Чаще всего контент загружается в сервер захвата, затем записывается в промежуточный видеосервер или на ленту и далее вводится в сверхоперативный кеш-сервер. Промежуточный видеосервер конфигурируется для работы со стандартами и технологическими особенностями конкретного телецентра для выдачи и распространения программ. Часто перемещение данных от захвата до сверхоперативного

запоминания осуществляется «вручную», подобно передаче контента из видеомэгнитофона в сервер.

Некоторые поставщики контента совместно с производителями серверов разработали фоновую передачу материала от сервера захвата к промежуточному видеосерверу и кеш-серверу. Это важно как с технической, так и маркетинговой точки зрения.

Материал, загружаемый в сервер захвата, может требовать вторичной схемы резервирования. Для вещателей и поставщиков контента хорошим решением является подключение зеркальных видеосерверов, резервных DVD-RAM (запоминающих устройств с произвольной выборкой) и ленточных накопителей. Зеркальные видеосерверы (дублирующие записываемый материал) обеспечивают наиболее быстрый доступ к контенту, но это значительно увеличивает стоимость. DVD-RAM обеспечивает гибкую среду накопления с высокой плотностью, но относительно невысокую скорость записи. Лента – достаточно высокую плотность записи, большую емкость, относительно малую стоимость, но самый неоперативный доступ к хранимым материалам.

Восстановление контента в незащищенных серверах, когда данные потеряны или повреждены, требует много времени и приводит к стрессовым ситуациям на телецентрах. Так как вся работа телецентра зависит от своевременного доступа к нужному цифровому контенту, повышается необходимость планировать методы реставрации материала – с требованием более быстрого восстановления и с учетом сокращения затрат емкости памяти. Проблема восстановления данных в серверах, обеспечивающих отсутствие возникновения невозможных потерь на основных или резервных дисковых массивах, эффективно решается автономным накоплением данных.

Какие же основные технологии хранения и резервирования аудио- и видеоданных используются в настоящее время.

Традиционно резервирование материала реализуется путем *записи на ленточные носители*, поскольку это достаточно дешево. Но при такой записи восстановление потерянной информации происходит достаточно долго. Запись информации на магнитной ленте и её хранение в этом виде выливается для многоканальной ТВ-станции в огромное количество полок на территории хранилища видеозаписей. Программы поступают на станцию по различным каналам, записываются на цифровые видеомэгнитофоны и затем кладутся на полки хранилища до тех пор, пока в них не возникнет необходимости.

Для повышения эффективности хранения программного материала многие зарубежные компании приобрели систему хранения видеоинформации Sony PetaSite DMS на ленточных носителях. Она позволяет управлять записью и выдачей всех программ с минимальным вмешательством человека. Объем памяти системы более 16 тыс. часов программного материала обычной чёткости. Технология работы с видеоинформацией состоит в преобразовании аналоговых сигналов в цифровые, которые затем подаются в видеосервер. Здесь сигналы кодируются по стандарту MPEG-2 с потоком 8 Мбит/с и дискретизацией 4:2:0 и после этого записываются на жесткие диски сервера. Когда память сервера заполняется, часть более ранних записей переписываются из сервера на ленту Sony DTF-2 и помещаются в одну из 300 корзин PetaSite. Когда режиссеру необходима та или иная запись, он составляет лист воспроизведения в виде специальной компьютерной программы для системы PetaSite, которая выдает нужный видеосюжет. Каждая отдельная лента позволяет записать 200 Гбайт при потоке 8 Мбит/с, что составляет 55 часов видеосигнала обычной четкости.

Однако *накопление на жестких дисках* обеспечивает меньшее время восстановления, а быстрое снижение стоимости дисковой памяти на единицу данных позволяет ориентироваться на стратегию использования этого вида накопителей, включая и резервирование информации в серверах. Дисковые накопители обеспечивают и такие преимущества как:

- высокоэффективные технологии массивов RAID с восстановлением данных. Например, накопители информации в серверах MediaStream 700 и 1600 защищены путем использования технологии RAID-3, которая позволяет дисковому массиву продолжить работу при выходе из строя одного диска с сохранением полосы пропускания всего массива. Для MediaStream предусмотрены несколько вариантов дисковых массивов RAID: 18 Гбайт, обеспечивающий 36 часов накопления медиаинформации в режиме реального времени, 73 Гбайта для 150 часов накопления, 181 Гбайт для 370 часов накопления при скорости цифрового потока 8 Мбит/с. Высокой надежностью отличается эфирный видеосервер AirSPACE компании Avid Technology. Его бесперебойная работа обеспечивается дисковым массивом типа RAID-3, используемым для накопления медиаинформации, двойной избыточностью источника питания, операционной системой подобной UNIX, горячим резервированием;

- надежность современных дисковых накопителей выше, чем ленточных. Использование некачественной ленты может привести к полной невозможности восстановления;

– в ТВ-производстве приходится сталкиваться с восстановлением рекламных вставок, сегментов программ и коммерческого контента, записываемых единичными файлами. Дисковые накопители предоставляют здесь очевидные преимущества для восстановления поврежденных или утраченных материалов.

Значительные преимущества предоставляют *сетевые структуры хранения* и резервирования контента. Например, сетевой сервер Network Content Server компании Omneon представляет собой гибкую инфраструктуру с распределенной сетевой структурой накопления информации, предназначенную для телевидения и Интернета. Сервер позволяет вещательным компаниям оптимизировать свои производственные возможности, применить новые Интернет-, Интранет- и вещательные службы, расширить производство ТВ-программ и обеспечить высокий уровень защиты материала. Network Content Server обеспечивает совместную работу многих устройств и разделение контента между большим числом пользователей. Сервер поддерживает набор открытых стандартов и совместим с существующими локальными (LAN) и крупными сетями (WAN). Используя синхронный интерфейс IEEE 1394 и сетевые соединения Ethernet, пользователю предоставляется свобода в применении форматов данных, многочисленных приложений и совместимости с существующими системами на аппаратном уровне. Поддерживаются форматы DV, MPEG, AES/EBU, SDI, SDTI и HDCAM, что позволяет работать как с сжатыми, так и исходными несжатыми видеосигналами рекомендации ITU-R BT 601.

Оптические диски обеспечивают профессиональное качество изображения и звука, надежность при работе, не чувствительны к влажности окружающей среды и к тряске. Они удовлетворяют требованиям, которые предъявляют к аппаратуре телеоператоры и инженерный персонал в процессе ТВ-производства. Стоимость записи на оптические диски ниже, чем на магнитной ленте. Основным недостатком DVD является относительно низкая максимальная скорость записываемого цифрового материала. Они применяются для записи сжатых цифровых потоков. Однако высокоскоростные новые оптические диски синим лазером создают высокую конкуренцию магнитной ленте на телецентрах. Большие надежды возлагаются на диски с голографической записью, которые обеспечат память измеряемую терабайтами.

В последние годы появился еще один *вид доставки с последующей записью* – *в виде цифровых медиафайлов*, позволяющий вещателям использовать узкополосные, а поэтому недорогие, IP-каналы для передачи контента. В США и Европе многие ТВ-компании применяют этот метод доставки видеоматериала с последующей его записью в

первичный сервер захвата. В этом случае приходится сталкиваться с проблемами интеграции поступающего материала в технологический процесс ТВ-производства, обеспечения резервирования для сохранения медиаматериала и достижения максимальной экономической эффективности такого поступления контента. Сложность и разнообразие современного материала не позволяет работникам телецентра и студии в полной мере реализовать преимущества доставки в виде цифровых медиафайлов на основе потоковых методов. Среди аппаратных средств могут присутствовать монтажные системы, видеосерверы, системы управления медиаресурсами, передачи и хранения сигналов, в которых используются различные методы сжатия, файловые форматы, транспортные протоколы. Поэтому разработаны файловые форматы, которые позволяют наиболее полно реализовать преимущества новых компьютеризированных ТВ-систем и обеспечить необходимую надежность работы с контентом: формат обмена материалами MXF, современный формат авторинга AAF, формат обмена цифровых подвижных изображений DPX, главный формат обмена GXF. Для файловой технологии постпроизводства также подходят методы сохранения и восстановления телевизионной информации, изложенные в этой статье.

В заключение отметим, что даже при использовании самых современных технологий ТВ-производства и запоминания видеоматериала телевидение не может превратиться в обычную информационную систему. Совершенствование автоматизации и архивирования медиаинформации, использование цифровой ТВ-техники на базе информационных технологий предоставляет творческому и техническому персоналу инструменты с большими возможностями компоновки программ, их графического оформления и распределения зрителям. Художественные возможности ТВ-продукции в конечном итоге определяются человеком, управляющим всем сложным оборудованием, какова бы не была степень его автоматизации, архивирования и информатизации.

Литература

1. TV Technology & Production, 2004, February.
2. Быков В.В. Сети и файловые форматы в ТВ-производстве. «Broadcasting». – 2005. – №8.
3. Быков В.В. Цифровые форматы видеозаписи в ТВ. Российская Академия наук. Материалы международной науч.-техн. школы-конф. МИРЭА. Часть 4. – 2008.