

лестничного отделения 0,6 м;

- расстояние между лестничными площадками 4 м;
- лестницы через каждые 2 м раскреплены металлическими стяжками и расположены так, чтобы они не находились над проемами в полках.

Ширина лестницы равна 0,4 м, а расстояния между ступенями 0,3 м. Проем над первой лестницей закрывается лядой. Отделения для прохода людей отгораживаются по всей длине от других отделений. Устраивается освещение каждой лестничной площадки.

При проходке вертикальных выработок запрещается:

- одновременно выполнять работы на разных уровнях по высоте при отсутствии предохранительного полка, установленного не выше 2,5 м от рабочего полка;
- складировать породу, оборудование и материалы на перекрытии устья ствола, в пределах огражденной зоны, а также на подвесных полках;
- доставлять на рабочие места инструменты, крепежные детали и т.п. без использования специально предназначенных для этих целей контейнеров;
- разбирать предохранительный полок до окончания расчистки околоствольного двора и проходки горизонтальных выработок на длину до 20 м.

В системе строительства городских коллекторов проходку стволов (колодцев) в неустойчивых обводненных породах до 20...25 м наиболее целесообразно осуществлять с использованием экскаватора Э-353.

Технологическая схема строительства шахт включает в себя производство предварительной разбивки шахты и вынос ее в натуру. Далее производят установку обноски, после которой начинают разработку породы с помощью экскаватора, оборудованного грейфером. По окончании проходки шахты на глубину 1...1,5 м, монтируют основную (нулевую) проходческую раму из двутавровых балок, на нее укладывают первое кольцо крепи.

Стенки ствола шахты по мере углубления забоя крепят временной крепью, которая состоит из металлических колец, подвесок, затяжек и распорных стоек. Кольца изготавливают из стали швеллерного профиля №16-22 и собираются из отдельных сегментов длиной 2,5 м, соединенных между собой накладками и штырями. Наружный диаметр кольца соответствует проектному диаметру ствола в свету.

Первое кольцо временной крепи подвешивается к металлическим анкерам. Последующие кольца подвешиваются одно к другому на расстоянии 1 м, с помощью зетобразных крючьев (подвесок). Крючья изготавливаются из стальных стержней диаметром 20...25 мм. Расстояние между крючьями по окружности 1,2...2,0 м. Для жесткости между кольцами две распорки из труб диаметром 100...120 мм. За кольцами временной крепи по периметру устья устанавливают затяжки из досок шириной 150...200 мм, толщиной 40...50 мм и длиной на 200...250 мм больше расстояния между кольцами. Каждое очередное подвешиваемое кольцо временной крепи после установки центрируют по отвесам и расклинивают.

Таким образом соблюдаются не только правила технологии возведения подземного сооружения, но и нормы охраны труда по строительству шахт и котлованов, что соответствует Правилам безопасности ПБ 03-428-02. **□**

Литература

1. ПБ 03-428-02 - Правила безопасности при строительстве подземных сооружений. - М.: НТЦ "Промышленная безопасность", №2002.
2. Правила безопасности при строительстве метрополитенов и подземных сооружений (Госгортехнадзор России 24.04.92).
3. Дополнения к Правилам безопасности при строительстве метрополитенов и подземных сооружений (Госгортехнадзор России 05.01.1996).

Связь с автором: AlexSelll@yandex.ru

УДК 004.4 ББК 30ф

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯРНЫХ АУДИО-, ВИДЕОКОДЕКОВ И КОНТЕЙНЕРОВ

Константин Анатольевич Невмержицкий,

аспирант кафедры ИТ факультета физико-математических и естественных наук
Российского университета дружбы народов

В статье представлены результаты сравнительного анализа популярных на современном рынке, аудио-, видеокодексов и контейнеров.

The paper presents the results of a comparative analysis of popular in today's marketplace, audio and video codecs and containers.

Ключевые слова: кодеки, аудио- и видеокодеки, видеофайлы, контейнеры, отличительные особенности, безопасность и защита авторских прав.

Keywords: codecs, audio and video codecs, video, containers, distinctive features, security, copyright protection.

Смысловая нагрузка дефиниции кодек (англ. codec, кодер/декодер) обозначает компьютерную программу или аппаратное средство, предназначенное для преобразования форматов аудио- и видеоданных (в данном контексте используется понятие кодирования, т.е. процесса сжатия (компрессии) аудио или видеoinформации, уменьшения скорости цифрового потока, за счет сокращения статистической и воспринимаемой области цифрового сигнала), в соответствии с файловым (вся информация, хранящаяся на накопителях) или потоковым (непрерывно получаемая пользователем информация, например, при просмотре видео-, телевизионных программ в режиме онлайн) форматом. При этом уменьшение размера занимаемого на накопителе пространства достигается методами кодирования (преобразования) цифровых сигналов таким образом, что остается возможность восстановления исходных данных без искажений, а сам процесс преобразования является оптималь-

ным и быстродействующим (отметим, что этим требованиям отвечает т.н. модифицированное дискретно-косинусное преобразование, которое также используется в технологии нанесения водяных знаков). Благодаря сжатию данных не только уменьшается объем пространства для хранения, но и требования к ширине полосы пропускания для передачи по каналам связи.

Аудиокодеки можно разделить на аппаратные (отдельная микросхема, которая обрабатывает сигнал при помощи аналогово-цифрового и обратного преобразователей; обычно является частью звуковой платы) и программные (в основном - в виде т.н. программных модулей (библиотек), которые взаимодействуют с одним или несколькими устройствами воспроизведения (аудиоплеерами): Windows Media Player, Winamp, MPlayer, QuickTime Player, VLC media player, Flash Player и т.д. - для просмотра и прослушивания информации в режиме онлайн и др.). В таблице представлен

Перечень аудиокодеков и областей их применения	
Название, описание аудиокодека	Область применения
1. MPEG-1/2/2.5 Layer 3 (MP3), третий слой формата кодирования звуковой дорожки MPEG	Один из самых распространенных (и не защищенных) форматов цифровой звуковой информации, используется для передачи в файлообменных сетях, хранения и воспроизведения на устройствах
2. AAC (англ. Advanced Audio Coding, Расширенное кодирование аудио), патентованный формат, использующий принципы сильного уменьшения размера без ощутимой потери качества. Составляет часть международного стандарта MPEG-4	Практически аналогичен формату MP3, однако имеет преимущества в качестве, в настоящее время поддерживается большинством современных устройств воспроизведения.
3. Ogg Vorbis (OGG), свободно распространяемый формат сжатия звуковых данных с потерями (не влияющими на качество)	Формат широко используется в компьютерных играх и файлообменных сетях для передачи музыкальных композиций. Имеет преимущества при применении для сжатия звуковых дорожек фильмов, не изменяя их длину при переменной скорости воспроизведения, что обеспечивает синхронизацию с видеорядом.
4. Кодеки для приложений IP телефонии: G.723.1, G.729	Применяются для цифрового представления речи при реализации услуг Интернет-телефонии
5. Аудиокодеки, использующиеся для кодирования звуковых дорожек (треков) в фильмах: AC3 Filter и др.	AC3 Filter - качественный аудиокодек, имеющий широкие функциональные возможности.

краткий обзор некоторых популярных аудиокодеков, использующихся для различных целей с указанием областей их применения.

К видеокодекам относятся алгоритмы (и их программные реализации) сжатия и восстановления видеоданных. Принципиальное отличие от аудиофайлов состоит в наличии постоянно меняющихся изображений (кадров), которые сопровождаются синхронизированной аудиодорожкой. Кроме этого, видеокодеки дают возможность добавления субтитров, векторных эффектов, анимации и пр. Рассмотрим кодирование кадра (будем считать его статическим изображением, составляющим часть видеопотока): каждый из них состоит из точек - пикселей, образующих матрицу (растр). Кодек может отследить похожие массивы точек с одинаковыми атрибутами и, вместо запоминания информации о каждой точке (ее яркости и цвете) по отдельности для каждого следующего кадра, записать лишь первую (ключевую) точку и счетчик с количеством повторений этой точки до момента изменения цвета данной точки (это самый простой из методов сжатия). По способу обработки видеокодеки можно разделить на две группы:

Первая, для которых каждый кадр (изображение) обрабатывается отдельно (англ. *intra-frame compression*): применяется в случае дальнейшего редактирования видеоряда и основана на отбрасывании информации о цветовых оттенках, что не влияет на качество восприятия, например, кодеки DV, MPEG-2 (IMX), Avid DNxHD.

Вторая, где используется технология сравнения кадров между собой и хранения информации об изменении между ними (англ. *inter-frame compression*). При этом целиком достаточно хранить лишь отдельные кадры (i-фреймы), а для остальных достаточно описания изменений, по сравнению с i-фреймами (от англ. *frame - кадр*), например, видеокодеки H.264, VP6, Google VP8, WMV.

Однако современные видеофайлы содержат не только набор кадров и аудиодорожки, но и субтитры, текстовые комментарии, анимации и иные дополнительные сведения. Для хранения служебной информации используются контейнеры, главная задача которых - синхронизировать все данные, сопровождающие видеофайл, например, AVI, MPEG (MPEG-2 TS и MPEG-2 PS), VOB, Flv, MKV, WMV. Контейнеры могут быть также разделены на **файловые** (все дополнительные сведения сосредоточены в одном месте) и **поточные** (описательная информация постоянно присутствует в потоке данных с определенной периодичностью). Поточные контейнеры эффективны с точки зрения безопасности, поскольку при передаче на компьютер пользователя сохраняется не полный файл, а лишь его часть, равная емкости буфера для равномерного проигрывания, а на сервере, ведущего вещание, нет файла с полной версией видео.

С точки зрения безопасности и защиты авторских прав контейнеры предоставляют эффективное средство контроля и ограничения прав пользования. Так, формат MP3 является незащищенным, поэтому доступен для копирования и воспроизведения практически на любом устройстве, однако, если правообладателю необходимо ограничить прослушивание или просмотр файла

несколькими днями, потребуется "вложить" mp3-запись в некоторый контейнер, например, WMA (Windows Media Video/Audio) вместе с файлами DRM, содержащими информацию о правилах и ограничениях доступа.

Определять наиболее популярные кодеки и контейнеры можно не только с помощью анализа решений, которые используются и поддерживаются правообладателями, производителями устройств и программного обеспечения, вендорами и т.д., но и на основании данных специализированных порталов, предоставляющих возможность кодирования любой информации в режиме онлайн. В качестве примера рассмотрим данные компании "Encoding.com", имеющую более 2000 клиентов во всем мире и 10 млн обращений за период существования ресурса. Результаты представлены на рис. в виде графика, отражающего процент использования определенного кодека (выборка состоит из четырех наиболее распространенных - Flv, Flash VP6, H.264 и Ogg Theora).

На рис. представлены фактические данные наибольшей частотности использования видеокодека H.264 (около 70% пользователей), в то время как остальные менее популярны. С другой стороны, можно заметить тенденцию популяризации новых, альтернативных форматов (например, Ogg Theora, Google VP8, WebM), однако процент их использования остается небольшим. Аналогичный анализ, проведенный для аудиокодеков, показывает, что наравне с форматом MP3 популярностью пользуется формат AAC, который по некоторым показателям превосходит его. По отношению к контейнерам также целесообразно использование H.264, т.к. он внедрен во Flash-плагины FLV/F4V браузеров Интернет и присутствует также в базовом контейнере MP4 и M4V (продукт корпорации "Apple").

Традиционным форматом контейнера является AVI (англ. *Audio Video Interleave*), имеющий некоторые ограничения (например, размер кодируемого файла не может превышать 2 Гбайта, отсутствие поддержки многих аудиопотоков, невозможность ис-

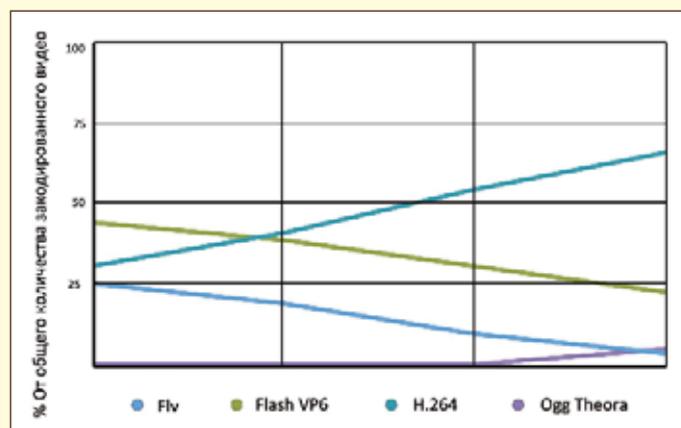


Рис. График соотношения всех операций по кодированию, совершенных через портал Encoding.com по типам кодеков

пользования звуковой дорожки в формате Ogg Vorbis). С другой стороны, этот контейнер поддерживают все программы Windows, которые работают с видео. Другим предложением от корпорации "Microsoft" является контейнер для видеозаписей собственной разработки - Windows Media, в котором могут использоваться только форматы сжатия Windows Media разных версий: WMA (Audio), WMV и MS MPEG-4 (Video). Формат контейнера, разработанный группой MPEG, MP4, предусматривает не только хранение аудио и видео, но и анимированного/интерактивного содержимого. В общей сложности стандарт MPEG-4 определяет широкий ряд мощных инструментов, которые делают возможными использование различных видов анимации или интерактивность

(например, DVD меню и интерактивные потоковые меню), как в 2D, так и в 3D. В настоящее время также является распространенным контейнером, поддерживающим такие форматы аудиофайлов, как MP3, Ogg Vorbis, WMA, AAC, VQF, AC3 и др. Контейнер Flv (англ. Flash Video) используется для передачи видеоданных посредством сети Интернет, в том числе такими площадками, как YouTube, Google Video, RuTube и многими другими. □

Литература

1. Невмержицкий К.А. Технические методы защиты авторских прав в сети Интернет: монография - М.: Граница, 2011. - 255 с.

Связь с автором: timnal@mail.ru

ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА МИХАЙЛОВИЧА ВОРОБЬЕВА

Ушёл из жизни Владимир Михайлович Воробьёв, доктор технических наук, профессор, специалист по технологическим процессам изготовления моноколёс лопаточных машин, давний автор и друг нашего журнала.

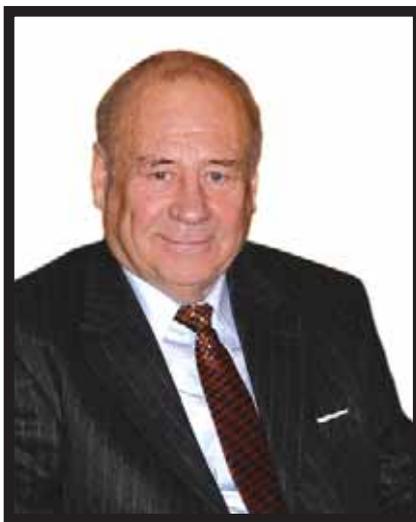
В.М. Воробьёв родился в 1938 г. в семье кадровых военных - летчика Михаила Андреевича и военного фельдшера Анны Тимофеевны. В мае 1954 г. пошёл работать на завод 8 ГУ МАП. Сначала - прессовщиком 3 разряда, затем токарем 3 р., слесарем 4 р. Затем работал помощником машиниста паровоза 5 р., машинистом 6 р. Одновременно закончил среднюю школу рабочей молодежи и авиационно-металлургический техникум по специальности "Обработка металлов давлением". С 1960 г. он мастер штамповочного цеха.

В 1963 г., после трехлетней службы в Советской армии, продолжил трудовую деятельность в должности начальника смены на п/я 76.

С 1963г. студент Куйбышевского авиационного института, а с 1965 г. - Московского Станкина, который закончил в 1968 г. по специальности "Машины и технологии обработки металлов давлением".

С 1968 по 1992 г. работал на НПО "Наука" на различных должностях: от старшего инженера, начальника участка, начальника НИС-19 и начальника НИО-19, до главного штамповщика 7 ГУ МАП.

В 1992 г. создал Московский научно-технический центр



"АБЕРТ", генеральным директором которого он был. Здесь Владимир Михайлович основные усилия направил на отработку технологий изготовления моноштампованных рабочих колёс газовых и гидравлических лопаточных машин типа "blisk" с высокими технологическими и эксплуатационными характеристиками. Значительная часть инновационных технологических процессов, разработанные в НТЦ, внедрена в серийное производство. В последнее время В.М. Воробьёв работал над решением проблем по штамповке рабочих колёс из титановых сплавов, что позволило бы значительно ускорить процесс изготовления таких колёс и многократно снизить потери дорогостоящего металла.

В 1976 г. защитил диссертацию кандидата технических наук, а в 2011 г. - доктора технических наук. Автор более 60 трудов, опубликованных в научно-технических изданиях, в том числе двух монографий. Обладатель четырёх патентов РФ. Награжден золотой, серебряной и пятью бронзовыми медалями ВДНХ. Действительный член международной академии реальной экономики (МАРЭ).

Параллельно с производственной деятельностью занимался преподавательской деятельностью в РГТУ, Станкине и МАТИ: был руководителем и научным консультантом по подготовке научных кадров.

Редакция журнала "Двигатель" глубоко скорбит по В.М. Воробьёву и искренне соболезнует его родным, друзьям и близким. □

