

УДК 343.141:004.63-028.26

Л. В. Домбровський, заступник завідувача відділу —
завідувач сектору Харківського науково-дослідного
експертно-криміналістичного центру МВС України
С. О. Ігнат'єва, судовий експерт Харківського науково-
дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України

ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ АТРИБУТІВ ЦИФРОВИХ ФАЙЛІВ ВІДЕО-, ЗВУКОЗАПИСІВ

Розглянуто особливості дослідження атрибутів цифрових файлів відео-, звукозапису під час проведення судової експертизи. На прикладі сучасного мультимедійного контейнера, який дає змогу вміщувати відео-, звукову інформацію, збережену різними алгоритмами стиснення в одному файлі, наведено результати роботи з виявлення артефактів в атрибутах цифрових файлів відео-, звукозапису при внесенні до них змін за допомогою програмного забезпечення комп'ютера.

Ключові слова: атрибути файлу, мультимедійний контейнер, артефакт, алгоритм стиснення, бібліотека кодування.

Рассмотрены особенности исследования атрибутов цифровых файлов видео-, звукозаписи при проведении судебной экспертизы. На примере современного мультимедийного контейнера, позволяющего вмещать видео-, звуковую информацию, сохраненную разными алгоритмами сжатия в одном файле, приведены результаты работы по выявлению артефактов в атрибутах цифровых файлов видео-, звукозаписи при внесении в них изменений с помощью программного обеспечения компьютера.

Ключевые слова: атрибуты файла, мультимедийный контейнер, артефакт, алгоритм сжатия, библиотека кодирования.

The features of a research of attributes of digital video files and sound recording when carrying out researches in judicial examination of video and sound recording are considered in this work. As the example of a modern multimedia container which allows to contain the video-, sound information saved by different algorithms of compression in one file results of work on identification of artifacts in attributes the digital video files are shown, to sound recording at introduction of changes by providing the computer programmes in them.

Key words: file attribute, media container, artifact, data compression, audio/video codec library.

Судова експертиза є процесуальним джерелом доказів у кримінальному провадженні, яка вимагає застосування судовими експертами наукових, технічних та інших спеціальних знань. Використання можливостей судової експертизи органами досудового розслідування та судом сприяє всебічному, повному та об'єктивному дослідженню обставин справи, винесенню законних та обґрунтованих судових рішень.

Для сучасного судочинства характерним є посиленна увага до судової експертизи відео-, звукозапису у зв'язку зі значним поширенням використання технічних

засобів відео-, звукозапису під час кримінального провадження, фіксування судових засідань, інших процесуальних заходів.

На сьогодні в Україні судова експертиза відео-, звукозапису вирішує нагальні питання, пов'язані з дослідженням цифрових файлів відео-, звукозаписів, а саме: за допомогою якого цифрового пристрою відео-, звукозапису фіксувалася інформація; чи є можливість у наданого цифрового засобу відео-, звукозапису записати наданий на дослідження файл; чи є ознаки внесення змін до відео-, звукової інформації; установлення автентичності цифрових відео-, звукозаписів, а також багато інших діагностичних, ідентифікаційних і класифікаційних питань.

З огляду на швидкий розвиток цифрових технологій, великий вибір засобів відео-, звукозапису з різними цифровими форматами, алгоритмами стиснення та багатьма іншими можливостями, що потребує від судових експертів застосування теоретичних і практичних знань і навичок, постійного вдосконалення наявних методів дослідження, не виникає сумнівів щодо актуальності обраної теми статті. Глибокий аналіз атрибутів цифрових відео-, звукових файлів дає змогу судовим експертам максимально відтворити інформацію про цифровий відео-, звуковий файл і технічний засіб фіксування наданої на дослідження інформації.

Метою статті є дослідження атрибутів цифрових відео-, звукозаписів для вирішення питання щодо того, чи вносилися в зафіксовану у файлі інформацію зміни, чи не піддавалася інформація конвертуванню, редагуванню чи іншим змінам.

Як свідчить аналіз спеціальної літератури та методичних рекомендацій щодо технічного дослідження матеріалів відео-, звукозапису, нині питання дослідження атрибутів цифрових відео-, звукових файлів вивчено недостатньо. Так, у розробленій Львівським НДІСЕ Міністерства юстиції України методиці технічного дослідження матеріалів відео-, звукозапису, що містяться на цифрових носіях інформації, питання дослідження атрибутів цифрових файлів відео-, звукозаписів висвітлено лише в розділі аналізу атрибутів файлової системи [1]. А отже, у пропонованій статті зосереджено увагу на вивченні саме цього питання.

Слід зазначити, що в різних джерелах наводяться різні визначення стосовно цифрових відео-, звукових файлів [2]. Щоб уникнути багатозначності та синонімії, далі наведено визначення термінів, які використовуватимуться в статті:

- атрибут (*attribute*) — додаткова одиниця із сукупності понять, що становлять базовий набір метаданих, яка визначає одне із властивостей елемента, з яким зазначене поняття асоційовано;

- атрибут файлу (*file attribute*) — метадані, які описують файл.

Атрибути розглядають окремо від інших метаданих, таких як дати, розширення імені файлу або права доступу до файлу [3].

Відповідно до наведених визначень до атрибутів цифрових файлів відео-, звукозапису належать: формат запису з використаним алгоритмом стиснення, кодек, ідентифікатор кодека, бібліотека кодування, бітрейт та його вид, частота кадрів, розмір потоку, частота дискретизації та інші параметри, що описують зафіксовану в цифровому медіафайлі інформацію.

Особливості дослідження атрибутів цифрових файлів відео-, звукозаписів розглянемо на прикладі сучасного мультимедійного контейнера «Ogg», який дає змогу записувати відео-, звукову інформацію в одному файлі, використовуючи різні алгоритми стиснення. «Ogg» є відкритим мультимедійним контейнером, не має па-

тентних чи ліцензійних обмежень (тобто має кілька розробників) і тому не має чіткої внутрішньої структури розміщення та назв полів даних [4; 5].

У мультимедійному контейнері «Ogg» можна зберігати потоки інформації, за- кодовані різними кодеками, такими як «MPEG», «Dirac», «Theora», «Vorbis», «FLAC» тощо.

На рис. 1, 2 наведено атрибути мультимедійних контейнерів «Ogg», які використо- вують для запису звуку з алгоритмом стиснення «Vorbis». Один із файлів було записа- но за допомогою смартфона, інший створено за допомогою комп'ютера та конвер- товано у формат «Ogg» за допомогою бібліотеки «oggdropXPd.exe», що входить до стандартного пакета «Vorbis Tools» та є у вільному доступі в мережі Інтернет [6].

Формат	: OGG
Размер файла	: 1,55 Мбайт
Продолжительность	: 1 н. 19 с.
Режим общего битрейта	: Постоянный
Общий поток	: 163 Кбит/сек
Аудио	
Идентификатор	: 710A28 (0x0D714)
Формат	: Vorbis
Продолжительность	: 1 н. 19 с.
Вид битрейта	: Постоянный
Битрейт	: 184 Кбит/сек
Минимальный битрейт	: 184 Кбит/сек
Каналы	: 2 канала
Частота	: 48,0 КГц
Метод сжатия	: С потерями
Размер потока	: 1,75 Мбайт

Рис. 1. Атрибути цифрового звукового файлу, створеного за допомогою смартфона

Формат	: OGG
Размер файла	: 21,9 Кбайт
Продолжительность	: 5 с. 138 мс.
Режим общего битрейта	: Переменный
Общий поток	: 34,9 Кбит/сек
Аудио	
Идентификатор	: 721 (0x201)
Формат	: Vorbis
Продолжительность	: 5 с. 138 мс.
Вид битрейта	: Переменный
Битрейт	: 32,8 Кбит/сек
Каналы	: 1 канал
Частота	: 11,1 КГц
Метод сжатия	: С потерями
Размер потока	: 20,1 Кбайт (92%)
Библотека кодирования	: libVorbis (??) (20150105 (??))

Рис. 2. Атрибути цифрового звукового файлу, конвертованого за допомогою бібліотеки «oggdropXPd.exe»

Як видно з наведених рисунків, атрибути файлу, який є автентичним, «справж- нім, дійсним, що походить з першоджерела» [7], відрізняються від атрибутів фай- лу, виконаного за допомогою програмного забезпечення комп'ютера (бітрейт, вид бітрейту, частота дискретизації, кількість каналів запису). Але найголовнішою різни- цю в наведених атрибутах двох файлів є поява артефакту «бібліотека кодування».

Як свідчить експертний аналіз, поява артефакту «бібліотека кодування» серед атрибутів цифрових файлів відео-, звукозапису є закономірною у разі внесення змін до цифрового автентичного файлу: конвертування, видалення фрагментів, зміна частоти дискретизації, зміни кількості каналів запису тощо.

Крім того, якщо серед атрибутів цифрового файлу відео-, звукозапису наявний артефакт «програма кодування Lavf», це є ознакою цифрового монтажу та неавтен-

тичності цифрового файлу («Lavf» — позначення бібліотеки кодування «libavformat», що є невід'ємною частиною набору вільних бібліотек «Ffmpeg» з відкритим вихідним кодом, які дають змогу записувати, конвертувати, монтувати цифрові відео-, звукозаписи з використанням різних кодеків та зберігати інформацію в мультимедійні контейнери).

Бібліотеки «Ffmpeg» уміщують компоненти, за допомогою яких можна працювати з багатьма новітніми та класичними кодеками і мультимедійними контейнерами. Основу бібліотек «Ffmpeg» становлять: «libavcodec» — бібліотека кодування і декодування звуку та відео; «libavformat» — бібліотека мультиплексування (стиснення та об'єднання кількох потоків даних) і демультиплексування інформації в мультимедійному контейнері. Бібліотеки «Ffmpeg» було розроблено для операційної системи «Linux OS», але вони також підтримуються «Apple Mac OS» та «Microsoft Windows OS» [8].

Як свідчить практичний досвід експертної роботи, дослідження атрибутів цифрових файлів відео-, звукозаписів має важливе значення як при встановленні монтажу цифрових файлів відео-, звукозаписів, так і при встановленні автентичності цифрових файлів відео-, звукозаписів.

Список використаної літератури

1. *Методика* технічного дослідження матеріалів відео-, звукозапису, що містяться на цифрових носіях інформації / [Струк І. О., Харабуга Ю. С., Пилук А. Ю. та ін.]. — Львів : Львівський НДІСЕ Міністерства юстиції України, 2014.
2. *Загальна методика* дослідження автентичності цифрових фонограм, записаних за допомогою портативної побутової техніки з функцією звукозапису / [Струк І. О., Харабуга Ю. С., Тимко Є. В.]. — Львів : Львівський НДІСЕ Міністерства юстиції України, 2013.
3. *Словник з інформатики* [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://glossary.starbasic.net>.
4. *Proposed standard. Ogg Media Types* [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://tools.ietf.org/html/rfc5334>.
5. *Ogg File Format* [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/fdd000026.shtml>.
6. *Providing hard-to-find pieces of software since 2001.10.21* [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.rarewares.org/ogg-oggdrops.php>.
7. *Академічний тлумачний словник української мови (1970—1980)* [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://sum.in.ua>.
8. *Developer documentation* [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://ffmpeg.org>.

Стаття надійшла до редакції 02.01.2018 р.