

УДК 004

АНАЛИЗ И ВЫБОР АЛГОРИТМОВ НАЛОЖЕНИЕ ЦВЗ В ФАЙЛАХ ФОРМАТА AVI

Торшин А.В., Губенко Н.Е.

Донецкий национальный технический университет

E-mail: killer.1990@list.ru

Аннотация

Торшин А.В., Губенко Н.Е. Анализ и выбор алгоритмов наложение цвз в файлах формата AVI. Рассматриваются вопросы защита авторского права на мультимедийную информацию, описаны методы кодирования информации в видео файлах формата AVI, представлены соответствующие алгоритмы и проанализированы их достоинства и недостатки.

1. Актуальность проблемы

В настоящее время очень часто стали подделывать, заниматься видеопиратством во всём мире, поэтому защите авторского права уделяется большое внимание, так как зачастую исходные тексты программ составляют коммерческую тайну. Кроме того, знание внутреннего устройства некоторых систем может помочь злоумышленникам организовать атаку на пользователей этой системы, используя при этом ошибки, допущенные при создании продукта.

2. Нарушение авторских прав

Нарушение авторских прав подразумевает несанкционированное правообладателем распространение материала, защищённого авторским правом, такого как программное обеспечение, музыкальные композиции, фильмы, книги, компьютерные игры. Обладание правами на интеллектуальную собственность защищено законами большинства стран.

Под нарушением авторских прав обычно понимаются следующие действия:

- создание копии и её продажа;
- создание копии и передача её кому-либо ещё;
- в некоторых случаях перепродажа легально приобретённой копии.

Распространённость нарушений авторских прав

Нарушение интересов обладателей авторских прав (которые как правило не являются непосредственными авторами произведений интеллектуальной собственности) широко распространено во многих странах, в том числе в России, Украине, Китае, Казахстане, Бразилии, Мексике и Индонезии.[2]

3. Особенности формата AVI

AVI-файлы — особый случай файлов RIFF. (сокращенно от Resource Interchange File Format). Этот формат, изначально предназначавшийся для обмена мультимедийными данными, был Microsoft совместно с IBM. Данный формат является наиболее распространенной формой представления видео на персональных компьютерах. В зависимости от формы представления видеоданных файлы AVI бывают различных стандартов. Основой RIFF-формата является chunk. Chunk - это порция данных с сигнатурой, по которой определяется тип данных.[1]

4. Выбор метода кодирования для защиты авторского права

Сегодня существует ряд методов внедрения ЦВЗ, основанных на модели RGB, среди которых метод замены последних значащих битов в контейнере изображения (метод LSB) [4].

Суть метода заключается в следующем: Допустим, имеется 8-битное изображение в градациях серого. 00h (00000000b) обозначает черный цвет, FFh (11111111b) — белый. Всего имеется 256 градаций (28). Также предположим, что сообщение состоит из 1 байта — например, 01101011b. При использовании 2 младших бит в описаниях пикселей, нам потребуется 4 пикселя. Допустим, они черного цвета. Тогда пиксели, содержащие скрытое сообщение, будут выглядеть следующим образом: 00000001 00000010 00000010 00000011. Тогда цвет пикселей изменится: первого — на 1/255, второго и третьего — на 2/255 и четвертого — на 3/255. Такие градации, мало того что незаметны для человека, могут вообще не отобразиться при использовании низкокачественных устройств вывода.

Методы LSB являются неустойчивыми ко всем видам атак и могут быть использованы только при отсутствии шума в канале передачи данных.

Обнаружение LSB-кодированного стегосообщения осуществляется по аномальным характеристикам распределения значений диапазона младших битов отсчетов цифрового сигнала.

Объем Q встраиваемых данных можно подсчитать по формуле:

$$Q = P \times W \times H / V \text{ символов,}$$

где P - число битовых плоскостей, используемых для встраивания, W и H - ширина и высота изображения в пикселях, V - число бит на символ.

Все методы LSB являются, как правило, аддитивными (A17, L18D).

Другие методы скрытия информации в графических файлах ориентированы на форматы файлов с потерей, к примеру, JPEG. В отличие от LSB они более устойчивы к геометрическим преобразованиям.

Фазовое кодирование.

Фазовое кодирование (phase coding) широко применяется для скрытой передачи информации в файлах звуковых форматов. Поскольку мультимедийный формат AVI содержит информационные поля для управления звуком, целесообразно рассмотреть вариант использования этого метода для простановки ЦВЗ в мультимедийных фалах.

При фазовом кодировании происходит замена исходного звукового элемента на относительную фазу, которая и является секретным сообщением. Фаза подряд идущих элементов должна быть добавлена таким образом, чтобы сохранить относительную фазу между исходными элементами. Как отмечается в [4], сегодня фазовое кодирование является одним из самых эффективных методов скрытия информации.

Фазовое кодирование осуществляется в соответствии с формулой:

$$sm(t) = g(t)\cos[2\pi fct + \varphi_m(t)],$$

где $g(t)$ определяет огибающую сигнала; $\varphi_m(t)$ является модулирующим сигналом. $\varphi_m(t)$ может принимать M дискретных значений; f_c — частота несущей; t — время. Если $M = 2$, то фазовая манипуляция называется двоичной фазовой манипуляцией ((BPSK, B-Binary — 1 бит на 1 смену фазы), если $M = 4$ — квадратурной фазовой манипуляцией (QPSK, Q-Quadro — 2 бита на 1 смену фазы), $M = 8$ (8-PSK — 3 бита на 1 смену фазы) и т. д. Таким образом, количество бит n , передаваемых одним перескоком фазы, является степенью, в которую возводится двойка при определении числа фаз, требующихся для передачи n -порядкового двоичного числа.

5. Алгоритмы кодирования

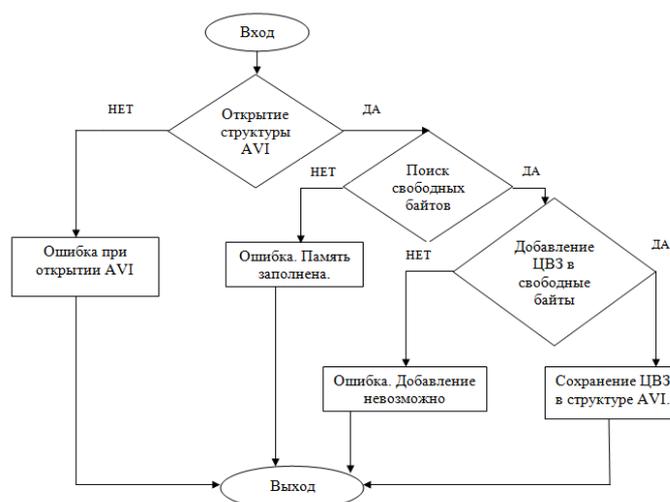


Рисунок 1.- Разработка алгоритма добавления авторских прав в файлах AVI, с помощью метода LSB.

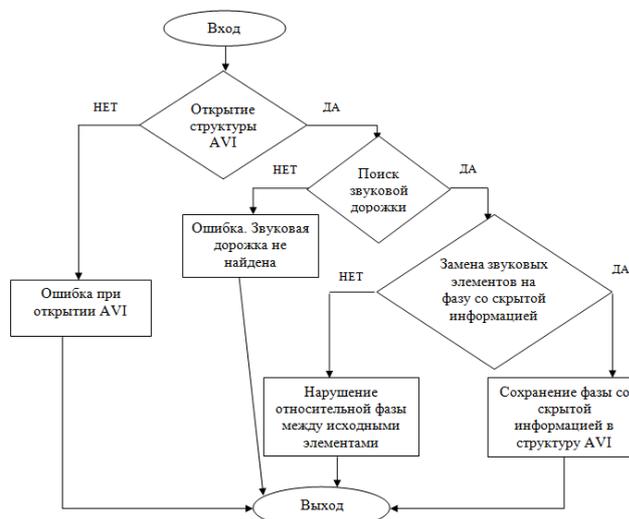


Рисунок 2 - Разработка алгоритма добавления авторских прав в файлах AVI, с помощью метода фазового кодирования

Выводы

На основании проведенного анализа методов LSB и фазового кодирования, можно сделать вывод о целесообразности создания комбинированного метода проставления ЦВЗ в мультимедийных продуктах, основанного на комбинации подходов использующих как фазовое кодирование, так и кодирования на основе модели RGB. Полученные результаты будут использоваться для создания программного продукта для защиты авторского права в видео файлах формата AVI.

Список литературы

1. Современные форматы видео. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=16316>
2. Пиратство. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Нарушение_авторского_права
3. Компьютерная стеганография. Теория и практика. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Стеганография>