

Inserting Digital Watermark by Method on Delaying Echo

Keywords: digital watermarks, echo, audio, unauthorized copying, embedding information.

The questions of the fight against piracy in media, using digital watermarks have considered. Main requirements have been formulated, which integration method have to satisfy. Method of inserting digital watermark, founded on delay echo. Principal characteristics of applications of chosen method have been listed

В.Г. Иваненко, А.И. Лапшин

ВСТРАИВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ВОДЯНЫХ ЗНАКОВ МЕТОДОМ ИЗМЕНЕНИЯ ВРЕМЕНИ ЗАДЕРЖКИ ЭХОСИГНАЛА

Потери, которые несут киноиндустрия и владельцы других видов контента от деятельности пиратов, требуют встречных мер от операторов сетей распространения этого контента. Для борьбы со зловредным явлением пиратства в таких сетях внедряется целый ряд технологий DRM (digitalrightsmanagement): AudioCDs, FairPlay, OpenMG. Одна из наиболее перспективных – водяные знаки, предназначенные для распознавания факта пиратства [1]. Эту технологию следует признать одной из самых перспективных для защиты цифрового контента, так как она направлена на решение ключевых вопросов борьбы с пиратством. Главными её отличиями от других технологий являются скрытность (поскольку, в отличие от многих других DRM, пользователь не знает о наличии защиты), а также возможность проигрывать медиафайлы в различных средах.

Цифровой водяной знак (ЦВЗ) – технология, созданная для защиты авторских прав мультимедийных файлов. Её суть заключается в том, что встраивается в файл некая информация, которая позволяет определить источник несанкционированного копирования. Методы встраивания данной информации должны удовлетворять следующим требованиям:

- информация, которую мы скрываем, должна быть стойкой к различным внешним воздействиям (различным шумам, сжатию с потерями, фильтрации, цифро-аналоговому и аналогово-цифровому преобразованию);
- встраиваемая информация не должна вносить в сигнал искажения, которые могут восприниматься системой слуха человека;
- попытка удаления встраиваемой информации должна приводить к заметному повреждению контейнера.

Существует пять основных методов встраивания информации в аудиосигналы: методы кодирования наименее значащих бит, методы фазового кодирования, методы расширения спектра, методы маскирования цифровых водяных знаков, методы встраивания информации с использованием эхосигнала [2].

Преимуществом выбранного метода кодирования наименее значащих бит является его простота, метода фазового кодирования – хороший показатель невидимости, метода расширения спектра – стойкость к передискретизации, метода маскирования ЦВЗ и метода встраивания информации с использованием эхосигнала – стойкость ко многим воздействиям.

В данной работе рассмотрен метод встраивания ЦВЗ с помощью изменения времени задержки эхосигнала, так как данный метод устойчив к различным воздействиям и не требует тщательного анализа контейнера, в отличие от метода маскирования сигнала. Концепция метода представлена на рис. 1, звук в пространстве распространяется

таким образом, что до слушателя доходит не только направленный звук, но и множество различных эхо с задержкой по времени и уменьшенной амплитудой. И если внедрить такой сигнал, который будет имитировать эхо, то слушатель не распознает наличие ЦВЗ в аудиофайле.

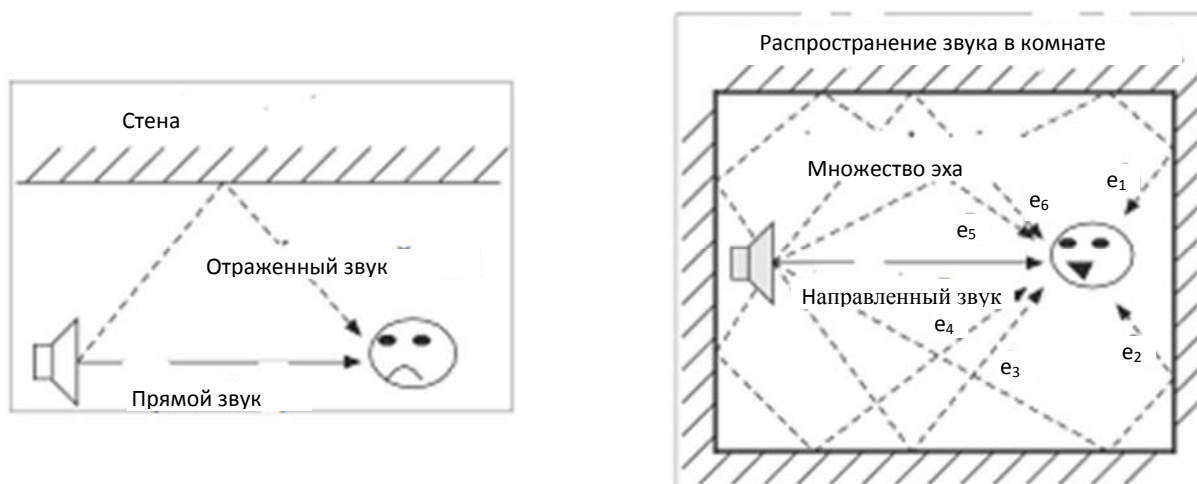


Рис. 1. Концепция метода встраивания информации с помощью изменения времени задержки эхосигнала

Сам алгоритм внедрения информации состоит из нескольких шагов. Сначала разбивается исходный аудиофайл на N частей (где N – количество внедряемых бит). Далее создаются два сигнала, в которые мы кодируем только 1 и 0 и два переключающих сигнала, представленный на рис. 2. Следует отметить, что единичный переключающий сигнал является инверсией нулевого. Далее единичный переключающий сигнал умножается на сигнал, в котором закодирована 1, а нулевой на сигнал, в котором закодирован 0. Два этих результата складываем.

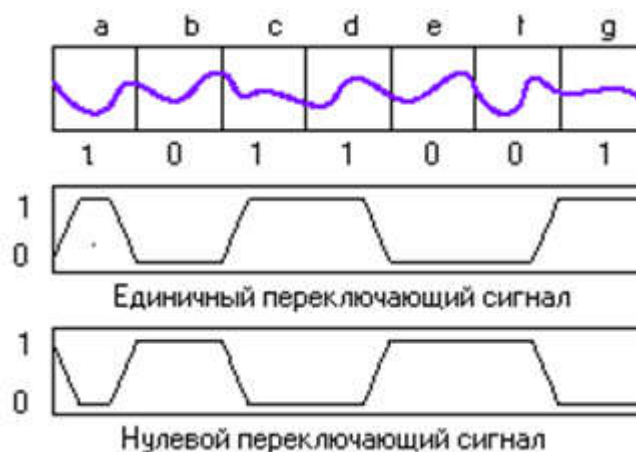


Рис. 2. Переключающие сигналы, синтезируемые в методе встраивания информации с помощью изменения времени задержки эхосигнала

По исследованиям В. Бендера и Н. Моримото данная схема позволяет внедрять 16 бит в одну секунду аудиозаписи незаметно, без потери ее качества [3].

В рамках исследования метода написана программа синтеза стегокодированного сигнала для исследования возможности распознавания наличия ЦВЗ в аудиофайле.

Данный метод показал хорошие характеристики незаметности. Так, при встраивании 200 бит в 30 секунд аудиозаписи при рекомендованном времени задержки эхо-сигнала не наблюдалось слышимых изменений. Этих 200 бит достаточно, чтобы идентифицировать каким-либо образом человека, что позволяет использовать такой метод для различных целей, начиная от внедрения ЦВЗ и заканчивая дополнительной защитой при обмене сообщениями между двумя сторонами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Иваненко В.Г. Родченко С.В. Встраивание цифровых водяных знаков в аудиосигналы // Безопасность информационных технологий. 2011 . № 1. С. 94–95
2. Иваненко В.Г., Пивошенко Я.И. Способ защиты авторского права на аудиосигналы основанный на пакетной вейвлет-декомпозиции // Безопасность информационных технологий. 2013. № 1. С. 72–74
3. Грибунин В.Г., Оков И.Н., Туринцев И.В. Цифровая стеганография. Салон-Пресс, 2009.

REFERENCES:

1. Ivanenko V.G. Rodchenko S.V. Inserting of digital watermarks watermarks in audio // Security of information technology 2011. № 1. Pp. 94–95
2. Ivanenko V.G. Pivoshenko Y.I. Methods of protection of copyright based on wavelet packet decomposition // Security of information technology. 2013. № 1. Pp. 72–74
3. Gribunin V.G. Okov I.N. Turintsev I.V. Digital steganography Salon-Press, 2009.