

## ПЕРЕДАЧА СКРЫТЫХ СООБЩЕНИЙ В АУДИОФАЙЛАХ С ПОМОЩЬЮ МУЗЫКАЛЬНЫХ ФРАГМЕНТОВ

В.В. МИРОНЧИК, П.Г. МИРОНЧИК

Акустическое психологическое программирование человека осуществляется путем речевого манипулирования. Однако, после записи на аудионоситель, фразы внушения требуют специальной обработки. Стеганографические алгоритмы обработки звука строятся с таким расчетом, чтобы максимально использовать окно слышимости и другие свойства речевых сигналов (тембр, скорость и т.д.), незначительные изменения которых человек различить не может или воспринимает как шум. Реакция человека на шум зависит от того, какие процессы преобладают в центральной нервной системе — возбуждение или торможение. Шум действует на жизненно важные органы и системы, так как диапазон влияния шума на человека широкий: от субъективного ощущения до объективных патологических изменений в органе слуха, центральной нервной, сердечно-сосудистой, эндокринной, пищеварительной системах и др. Значительную роль в возникновении у человека неприятных ощущений играют его отношение к источнику шума, а также заложенная в шуме информация.

Таким образом, субъективное восприятие шума зависит от физической структуры шума и психофизиологических особенностей человека. Следует также учитывать и тот факт, что неслышимые звуки могут оказать вредное воздействие на здоровье человека.

Применение музыкальных фрагментов для передачи сообщения значительно упрощает скрытие информации, так как нет необходимости переносить спектр сигнала за пределы окна слышимости, достаточно снизить уровень звука. Таким образом, музыкальные фрагменты будут расположены в аудиозаписи в пределах окна слышимости человека, но в то же время не будут заметны, так как уровень их звука будет значительно меньше уровня звука основной аудиоинформации.

## МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

А.И. МИТЮХИН, Р.П. ГРИШЕЛЬ

Для повышения надежности обнаружения и выделения объектов, находящихся под постоянным наблюдением, могут использоваться сцены, полученные в нескольких диапазонах длин волн. Например, в видимом диапазоне длин волн и в области волн инфракрасного излучения. В этом случае необходимо обрабатывать, архивировать значительные наборы изображений, которые пространственно совмещены в момент регистрации. Возникают проблемы, связанные с большим объемом данных. Для уменьшения объема реальных изображений разработаны алгоритмы (стандарты) эффективного кодирования на основе дискретных ортогональных преобразований. Для мультиспектральных изображений стандарты сжатия отсутствуют. Рассматривается подход, реализующий преобразование, сжатие и хранение данных с помощью метода главных компонент. В сравнении с известными алгоритмами сжатия этот метод обеспечивает полную декорреляцию исходного изображения. В результате достигается минимально возможная среднеквадратическая ошибка восстановленных данных. Современные графические процессоры позволяют обеспечить реализацию сравнительно сложного математического метода главных компонент.

Представлены результаты эксперимента по обработке двухкомпонентного мультиспектрального изображения с массивом данных величиной  $2 \cdot (512 \times 512)$ . Значение каждого пикселя представлялись вектором  $g = [g^1 \dots g^2]^T$ . Рассчитывался средний вектор  $m_g$  множества  $\{g\}$ . Вычислялась выборочная оценка ковариационной матрицы  $K_g$  векторов  $\{g\}$ . По матрице  $K_g$  определялись собственные значения  $\lambda_1 \gg \lambda_2$  и собственные векторы  $X_1 = [x_1 \dots x_2]^T$ ,  $X_2 = [x_1 \dots x_2]^T$ . Преобразование массива осуществлялось ортонормированным

ядром  $W$ , полученным из  $X_1^T$  и  $X_2^T$ . Так как  $\lambda_1 \gg \lambda_2$ , то сохранялись только коэффициенты преобразования первой компоненты мультиспектрального изображения, вектор математического ожидания  $m_g$  и первая строка матрицы  $W$ -вектор  $X_1^T$ . Обратное преобразование практически точно восстановило две составляющие мультиспектрального изображения.

## **ЗАЩИТА ДАННЫХ ПРИ ПОМОЩИ ИТЕРАТИВНЫХ КОДОВ С ИСПРАВЛЕНИЕМ СТИРАНИЙ**

НЕСТОР АЛЬФРЕДО САЛАС ВАЛОР

В настоящее время для удовлетворения потребности надежной передачи больших объемов информации по каналам связи, можно использовать информационные таблицы и последующего кодирования данных итеративными кодами (двумерными кодами). Для данных схем кодирования информации характерной особенностью является применение мягкого решения на основе известного в теории кодирования понятия стирания (под стиранием понимается состояние ошибочного символа, когда его местоположение известно, но не известно его истинное состояние).

Полученный с низкой достоверностей кодовый символ отмечается как «стертый», и информация о его местоположении хранится для последующего декодирования. Так как, при двумерном декодировании на основе использования информационных таблиц местоположение стертых символов известно, то можно воспользоваться разработанной библиотекой образов ошибок. В данной библиотеке размещаются все возможные расположения случайных ошибок (образов) кратностью от  $t=2 \dots 6$  в их сокращенной форме.

На основе библиотеки образов ошибок формируется библиотека образов стираний, содержащая все комбинации несогласованных стираний для каждой комбинации размещенных стертых символов определенной кратности. Для распознавания вида образа всевозможных комбинации стираний, можно воспользоваться кодами для обнаружения несогласованных стираний (ошибок) вместе с информацией о местоположении стертых символов путем формирования вектора идентификационных параметров.

В результате при декодировании информации по значению идентификационного вектора определяется число несогласованных стираний (ошибок) в двумерном кодовом слове и далее определяется наиболее эффективный метод (алгоритм) декодирования.

## **МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА НАИМЕНЬШЕГО ЗНАЧАЩЕГО БИТА**

Д.Л. ОСИПОВ, А.А. ГАВРИШЕВ, В.А. БУРМИСТРОВ

К настоящему времени разработано большое число вариаций методов замены, в основе которых лежит идея замещения неиспользуемой или малозначимой части контейнера данными подлежащего сокрытию сообщения. Из них, наиболее востребованным, является метод замены наименьшего значащего бита (НЗБ), осуществляющий последовательную замену наименее значимых пикселей изображения битами сообщения. Из-за того, что длина сообщения оказывается меньше, чем размер области изображения, существенно ухудшаются характеристики подвергнутого воздействию метода НЗБ контейнера. Как следствие противник, за счёт применения статистических исследований различных областей контейнера, сможет сделать вывод о наличии в нём дополнительной информации.

Авторами статьи предлагается модифицированный метод НЗБ, устраняющий описанный выше недостаток:

1. Выбор в контейнере малозначимой области, нечувствительной к модификации.
2. Получение начального адреса и размера выбранной области.
3. Проверка достаточности размера модифицируемой области для размещения скрываемого сообщения.