

# Структура курса «Компьютерная стеганография» (2018/2019 учебный год)

## 1. Системы встраивания информации (СВИ)

### 1.1. Элементарное введение в предмет дисциплины

- 1.1.1. Стеганография, стегосистема. Классическая стеганография. ЦВЗ-системы. Системы встраивания информации (СВИ)
- 1.1.2. Компьютерная стеганография
- 1.1.3. Текстовая стеганография
- 1.1.4. Виды применения СВИ

### 1.2. Структурные компоненты СВИ

- 1.2.1. Основные компоненты СВИ и их обозначения
- 1.2.2. Общая схема СВИ (первый уровень): блоки встраивания и извлечения информации
- 1.2.3. Второй уровень схемы СВИ
- 1.2.4. Схема встраивания и извлечения информации в СВИ в пространстве признаков (третий уровень)

### 1.3. Характеристики СВИ

- 1.3.1. Типы устройств извлечения информации, классификация устройств встраивания и извлечения информации по наличию априорных сведений о контейнере
- 1.3.2. Устойчивость к искажениям в канале передачи данных
- 1.3.3. Метод отображения в пространство признаков и способ модификации контейнера
- 1.3.4. Обратимость и инвертируемость
- 1.3.5. Прочие характеристики

## 2. Особенности представления и человеческого восприятия сигналов

### 2.1. Особенности представления и восприятия изображений

- 2.1.1. Непрерывные изображения. Дискретизация и квантование изображений. Цветовые пространства. Восприятие цвета зрительной системой человека
- 2.1.2. Восприятие контраста зрительной системой человека. Закон Вебера. Эксперимент 1 (Вебера)
- 2.1.3. Функция контрастной чувствительности. Эксперимент 2
- 2.1.4. Эффект маскировки в изображениях. Эксперимент 3
- 2.1.5. Эффект маскировки в видео. Эксперимент 4
- 2.1.6. Выводы об основных особенностях восприятия изображений человеком
- 2.1.7. Метрики качества изображений

### 2.2. Особенности представления и восприятия звука

- 2.2.1. Звук. Давление звука. Слышимые звуки.
- 2.2.2. Частотное и временное маскирование
- 2.2.3. Выводы об основных особенностях восприятия звука человеком
- 2.2.4. Метрики качества звука

## 3. Основные подходы при встраивании и извлечении информации

### 3.1. Методы преобразования контейнера в пространство признаков

- 3.1.1. Встраивание информации в пространственной области
- 3.1.2. Встраивание информации в спектральной области
- 3.1.3. Примеры дискретных спектральных преобразований и их особенности
- 3.1.4. Вейвлеты. Дискретное вейвлет-преобразование
- 3.1.5. Преобразование Фурье-Меллина
- 3.1.6. Преобразование изображения при сжатии его в формате JPEG с точки зрения встраивания информации

### 3.2. Основные подходы при встраивании и извлечении информации в пространстве признаков

- 3.2.1. НЗБ-встраивание ЦВЗ. Простейшее стеганографическое НЗБ-встраивание.  $\pm 1$ -встраивание.
- 3.2.2. Общая идея методов QIM. Базовая система Simple-QIM. Использование методов группы QIM в качестве основы для хрупких СВИ.
- 3.2.3. Другие методы группы QIM: DM-QIM, DC-QIM.
- 3.2.4. Аддитивное и мультипликативное встраивание. Система PatchWork
- 3.2.5. Концепция встраивания информации с расширением спектра. Система E\_BLIND/D\_LC.
- 3.2.6. Встраивание информации с расширением спектра. Система Cox et al.

3.2.7. Система Piva et al. Слепой детектор при аддитивном или мультипликативном встраивании информации

3.2.8. Концепция информированного встраивания. Система Koch & Zhao. Система Benham et al.

#### **4. Примеры систем встраивания информации в цифровые сигналы**

##### *4.1. СВИ в полноцветные изображения*

4.1.1. Видимые ЦВЗ. Простейший алгоритм встраивания видимого ЦВЗ в пространственной области. Видимые ЦВЗ в области преобразования: система Kankanhalli et al.

4.1.2. Стойкие ЦВЗ. Их назначение. Способы обеспечения стойкости ЦВЗ к геометрическим искажениям. ЦВЗ в области преобразования Фурье-Меллина. Система Zheng & Zhao.

4.1.3. Стойкие ЦВЗ. Их назначение. Способы обеспечения стойкости ЦВЗ к геометрическим искажениям. Понятие характеристических точек и их использование для стойких ЦВЗ-систем. Системы Zhao et al. и Deng et al.

4.1.4. Задача аутентификации и различные подходы к её решению. Хрупкие, полухрупкие, удаляемые ЦВЗ. Алгоритмы аутентификации с использованием удаляемого ЦВЗ.

4.1.5. Избирательная аутентификация. Полухрупкие ЦВЗ. Система Lin & Chang.

4.1.6. Аутентификация изображений с локализацией изменений. Система Yeung & Mintzer.

##### *4.2. СВИ в бинарные изображения*

4.2.1. Полутоновые и бинарные изображения. Методы растривания изображений. Метод диффузии ошибки. Два подхода к встраиванию информации в бинарные изображения.

4.2.2. Непосредственное встраивание информации в бинарный контейнер. Группа методов DHST.

4.2.3. Встраивание информации при растривании полутоновых изображений. Система DHCED.

##### *4.3. СВИ в звуковые сигналы*

4.3.1. Встраивание информации в НЗБ звуковых сигналов. Система Svejic.

4.3.2. СВИ путём модификации фазы сигнала. Система Bender-1

4.3.3. СВИ за счёт встраивания эхо-сигнала. Система Bender-2

##### *4.4. СВИ в видеосигналы*

4.4.1. Особенности применения и требования при проектировании СВИ для видеосигналов. Концепция защиты DVD-дисков

4.4.2. Задача мониторинга видеовещания. Система JAWS.

4.4.3. Система Hartung & Girod для передачи информации в видеосигналах.

#### **5. Атаки на системы встраивания информации**

5.1.1. Непреднамеренные искажения и преднамеренные атаки. Виды стойкости ЦВЗ. Искажения, по отношению к которым оценивается стойкость ЦВЗ-систем. Влияние ЦАП-АЦП на заполненный контейнер.

5.1.2. Цели атак на СВИ. Требования по защищённости СВИ к различным видам атак в зависимости от назначения. Задача стегоанализа.

5.1.3. Простые методы стегоанализа НЗБ-встраивания. Анализ частоты переходов, анализ числа единиц и числа переходов, медианный критерий серий.

5.1.4. Задача стегоанализа. Методы стегоанализа НЗБ-встраивания, использующие классификацию.

5.1.5. Задача стегоанализа. Метод стегоанализа НЗБ-встраивания на основе гистограммы пар значений.

5.1.6. Стеганографические методы, использующие встраивание информации в квантованные коэффициенты блочного ДКП.