

А.П. Алексеев



СОВРЕМЕННЫЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебное пособие позволяет ознакомиться:

- с элементами стеганографической защиты информации;
- с методами кодирования информации;
- с графическим форматом BMP.

Учебное пособие позволяет получить практические навыки:

- записи скриншотов, фильмов, видеоклипов с экрана дисплея ЭВМ, фиксации всех действий, происходящих на экране;
- создания, редактирования видеоклипов;
- стеганографического сокрытия информации в различных контейнерах с помощью программы JPNS и OpenPuff;
- скрытой передачи сообщений за счёт использования особенностей графического формата BMP.

Оценка «Отлично»!

Библиотека студента



**А.П. Алексеев, А.Р.Ванютин, И.А.Королькова,
Д.А.Репечко, С.С.Мытько**

Современные мультимедийные информационные технологии

Учебное пособие

**Москва
СОЛОН-Пресс
2017 г.**

УДК 004.083.73 (075.8)

ББК 32.97

А 47

Рецензенты:

Руководитель кафедры Компьютерных систем и технологий Шуменского университета им. Епископа К.Преславского (Болгария), профессор **Станев С.С.**

Доцент кафедры информационных систем и технологий Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики доц., к.т.н. **Назаренко П.А.**

**Алексеев А.П., Ванютин А.Р., Королькова И.А.,
Решечко Д.А., Мытько С.С.**

Современные мультимедийные информационные технологии. Под редакцией профессора Алексеева А.П. Учебное пособие по дисциплине «Информатика», для студентов первого курса специальностей 10.03.01 и 10.05.02. — М: СОЛОН-Пресс. 2017. — 108 с.

Учебное пособие содержат описание пяти лабораторных работ, выполняемых во втором семестре студентами первого курса.

Рассматриваются программы, предназначенные для видеомонтажа, записи клипов с активного экрана, скрытой передачи информации в мультимедийных контейнерах.

Материалы данного учебного пособия дополняют издания:

1. Алексеев А.П. Информатика 2015: учебное пособие / Алексеев А.П. — М: СОЛОН-Пресс, 2015. — 400 с. ISBN 978-5-91359-158-6.
2. Алексеев А.П. Сборник лабораторных работ по дисциплине «Информатика», часть 1: учебное пособие // — М: СОЛОН-Пресс, 2016. — 262 с. ISBN 978-5-91359-193-7.
3. Алексеев А.П. Сборник задач по дисциплине «Информатика» для ВУЗов: учебное пособие // — М: СОЛОН-Пресс, 2016. — 104 с. ISBN 978-5-91359-170-8.
4. Алексеев А.П. Сборник лабораторных работ по дисциплине «Информатика», часть 2. М: СОЛОН-Пресс, 2016. — 256 с. ISBN 978-5-91359-220-0.

Ответственный за выпуск: **В. Митин**
Верстка и обложка: **СОЛОН-Пресс**

По вопросам приобретения обращаться:

ООО «ПЛАНЕТА АЛЬЯНС»

Тел: (499) 782-38-89,

www.aliants-kniga.ru

ISBN 978-5-91359-219-4

© СОЛОН-Пресс, 2017

© Алексеев А.П., 2017

Содержание

Введение.....	4
1. Запись видеоклипов с помощью программы Action!	5
2. Монтаж видеоклипов	20
3. Стеганографические программы JPHS и OpenPufl.....	38
4. Форматная стеганография	62
5. Внедрение нескольких сообщений в графический контейнер	81
Приложение 1	96
Приложение 2	104
Приложение 3	107
Заключение	108

Введение

Если оно зелёное или дёргается — это биология.

Если пахнет — это химия.

Если не работает — это физика.

Если зависает — это информатика.

Краткое определение наук

Данное учебное пособие содержит теоретический материал, задания на проведение лабораторных работ и примеры выполнения лабораторных работ.

Структура описания всех работ одинаковая: вначале рассматривается теоретический материал (необходимые сведения), затем приводятся задания для выполнения лабораторных работ, и, наконец, методические указания для выполнения каждого задания.

Публикация подготовлена студентами под руководством и при участии профессора Алексеева А.П. Работа «Монтаж видеоклипов» написана Корольковой И., «Стеганографические программы JPHS и OpenPuff» — Репечко Д., «Внедрение нескольких сообщений в графический контейнер» — Мытько С., «Запись видеоклипов с помощью программы Action!» — Ванютиным А. Перечисленные работы написаны в соавторстве с Алексеевым А.П. Работа «Форматная стеганография» написана Алексеевым А.П. без соавторов.

При возникновении вопросов, связанных с выполнением лабораторных работ, запросы можно направлять Алексееву А.П. (ara_ivt@tambler.ru). Электронные контейнеры размещены в социальной сети Вконтакте (Алексеев Александр, ПГУТИ).

Авторы выражают благодарность профессору Станеву С.С., к.т.н., доц. Назаренко П.А., к.т.н., доц. Макарову М.И., доц. Сирянт О.В., асс. Яковлевой С.С. за обнаруженные неточности в рукописи, методические советы при формировании заданий и практической обкатке лабораторных работ.

Лабораторная работа № 1

Запись видеоклипов с помощью программы Action!

1. Цель работы

Получить навыки в записи клипов с помощью программы Action! (версия 1.30.1.0, фирма Mirillis Ltd) и в монтаже обучающих программ с помощью программы Windows Movie Maker.

2. Общие сведения

Программа Action! предназначена для записи скриншотов, фильмов, видеоклипов с экрана дисплея ЭВМ, а также фиксации всех действий, происходящих на экране и формирования звуковых комментариев диктора с помощью микрофона. Используя эту программу, можно делать фотографии экрана, записывать фильмы (видеоклипы), спортивные репортажи, компьютерные игры, телевизионные передачи, беседы в скайпе, создавать обучающие программы, учебники и т.д.

Пользовательский интерфейс программы Action! показан на рисунке.



На рисунке цифрами обозначены.

- 1 — Главное меню, которое обеспечивает доступ ко всем опциям.
- 2 — Панели настроек, которые выбираются с помощью Главного меню.
- 3 — Указатель места (пути) сохранения файла.
- 4 — Окно со списком файлов.
- 5 — Кнопки управления.
- 6 — Кнопка **Запись** (начать/остановить запись).

На следующем рисунке показаны элементы Главного меню.



Рассмотрим подробнее Главное меню.

1 — Панель **Запись видео** позволяет начать или приостановить запись видео, а также выбрать режим записи, изменить формат видео, разрешение, изменить частоту кадров, установить продолжительность записи, включить усовершенствованный режим записи, включить запись системных звуков, многоканальную запись звука и управлять работой микрофона.



На этой панели расположены три важных элемента: кнопки **Игры и приложения**, **Запись активного экрана** и **Область активного экрана**.

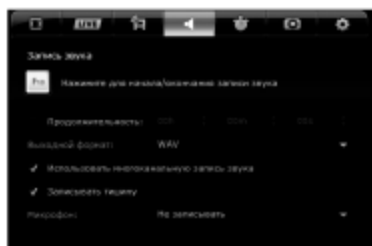
2 — Панель **Live** (режим «онлайн») позволяет производить прямую трансляцию событий в Интернет.



3 — Панель **Remote Action!** (**Дистанционный режим**) позволяет управлять записью видеоклипа на расстоянии.



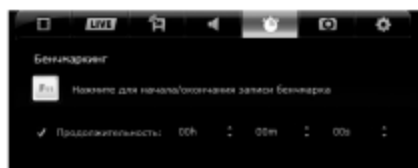
4 — Панель **Запись звука** используется при записи звука с определённой продолжительностью и в необходимом формате (MP4 audio и WAV).



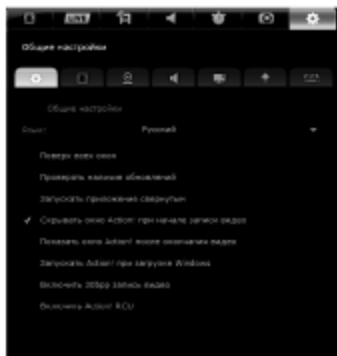
5 — Панель **Бенчмаркинг (Статистика)** предназначена для определения средней частоты кадров за определённый промежуток времени.



6 — Панель **Формирование (захват) скриншота** позволяет сделать одиночную фотографию экрана.



7 — Панель **Настройки** самая вместительная вкладка, где содержатся все элементы настройки программы, в том числе — углублённые (расширенные) настройки.



7.1 — Панель **Настройки записи видео** — позволяет сделать выбор качества видео (высокое, среднее, низкое), цветового диапазона, выполнить запись траектории перемещения курсора мыши, визуализировать клики мыши, сделать наложение водяного знака на видеоролик.



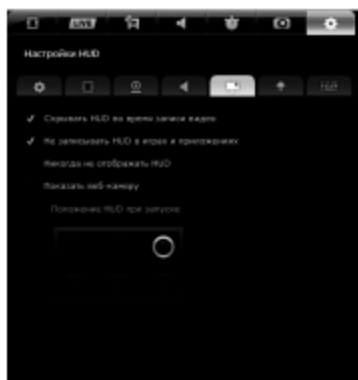
7.2 — Панель **Настройки веб камеры** — используется для выполнения записи с Web-камер (до двух одновременно) и регулировки параметров Web- камеры.



7.3 — Панель **Настройки аудио** позволяет регулировать громкость, соотношение громкостей между системными звуками и звука с микрофона, назначать битрейт (от 160 Кбайт/с до 512 Кбайт/с), производить запись звука на отдельную дорожку.



7.4 — Панель **Настройки Индикатора HUD** позволяет выбрать местоположение индикатора HUD на экране дисплея, при необходимости скрыть индикатор во время записи видео, выключить запись в играх или приложениях.



7.5 — Панель настройки **Экспорта** позволяет использовать аппаратное ускорение для кодирования видео, разрешить экспорт вместе с изображением курсора мыши. Настройки загрузки видео в YouTube позволяют разбивать видеоклип на части (длительностью от 1 минуты до 99 минут), а также выбрать папку, куда будут сохранены разбитые на части файлы.



7.6 — Панель **Настройки горячих клавиш** даёт возможность назначить «горячие» клавиши для быстрого выполнения некоторых операций.



Программа **Action!** позволяет экспортировать видеозаписи в популярных форматах: AVI — формат высокого качества видео; MP4 — формат, позволяющий создать файл небольшого размера (сжать изображение).

Для оперативного получения информации используется дополнительный элемент — индикатор HUD.

Индикатор HUD (англ. **Heads-Up Display**) — индикатор, предназначенный для оперативного просмотра дополнительной информации в процессе работы основной программы.

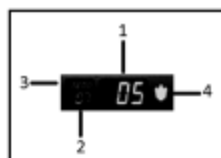
Внешний вид индикатора HUD показан на следующем рисунке.



На индикаторе HUD отображаются:

1 — **текущая частота кадров** — количество кадров в секунду, формируемых видеокартой в данный (мгновенный) момент времени;

2 — **средняя частота кадров** — среднеарифметическое значение количества кадров в секунду за продолжительный промежуток времени;



3 — **игровой движок** — указатель, сигнализирующий о используемой программе просмотра видеоклипа;

4 — **значок состояния программы** — указатель, показывающий, в каком режиме в данный момент времени находится программа Action!

В следующей таблице описаны возможные состояния программы Action! и приведён вид значка состояния программы.

Таблица 2.1.

Вид значка	Состояние	Вид значка	Состояние
	Нормальное для активного экрана		Временной сдвиг записи
	Запись приостановлена		Включено измерение частоты кадров (бенчмаркинг)
	Скриншот экрана		Детектирование частоты кадров
	Нормальное для не активного экрана		Онлайн трансляция
	Запись		

3. Задания на выполнение лабораторной работы

3.1. Задание 1. Экранная съёмка фрагмента мультфильма

Сделать экранную съёмку в режиме **Область активного экрана**. Длительность записи 15 секунд. Тематика экранной съёмки и необходимое разрешение выбирается в соответствии с вариантом (таблица 3.1.1).

Таблица 3.1.1

Вар.	Мультфильм	Разрешение
1	Аленький цветочек (1952)	777x550
2	Конёк-Горбунок (1947)	666x360
3	Снегурочка (1952)	765x370
4	Царевна-Лягушка (1954)	707x380
5	Чиполино(1961)	560x390
6	Дикие лебеди(1962)	450x400
7	Конёк-Горбунок (1975)	740x410
8	Сказка о царе Салтане (1984)	630x420
9	Кошка, которая гуляла сама по себе(1988)	520x430
10	Путешествие в апрель (1962)	610x440
11	Левша (1964)	400x350
12	Синяя птица (1970)	490x450
13	Маугли (1973)	756x404
14	Любимое моё время (1987)	577x451
15	Небесное создание (1956)	500x444
16	Двенадцать месяцев (1956)	510x399

3.2. Задание 2. Запись музыкального видеоклипа

В соответствии с вариантом (табл. 3.2) сделать экранную съёмку фрагмента музыкального видеоклипа в режиме **Запись активного экрана**. Общая продолжительность видеоклипа должна быть не более 15 секунд.

Таблица 3.2

Варианты	Видеоклипы
1	IOWA — Одно и то же
2	ARTIK & ASTI — Кто я тебе ?!
3	IOWA — Бьёт Бит
4	Алсу — Разлюбить не в силах
5	Время и Стекло — Имя 505
6	Глюк'оЗа — Пой мне, ветер
7	Витас — Делю любовь на доли
8	Виагра — Это было прекрасно
9	Дима Билан — Часы
10	Стас Михайлов — Понимаю, ты устала
11	Ирина Дубкова — Люби меня долго
12	МАКСИМ — Золотыми Рыбками
13	Звери — Клятвы
14	Дискотека Авария — Самуи
15	Дима Билан — Не молчи
16	Жасмин — Дожди

3.3. Задание 3. Запись процесса формирования рисунка

Выполнить запись процесса формирования рисунка с помощью программы MS Paint. Задание выбрать из таблицы 3.3. Продолжительность видеоклипа должна быть не более 30 секунд.

Таблица 3.3

Вар.	Фигура	Цвет фона (квадрата)	Цвет фигуры
1	Круг	Голубой	Красный
2	Овал	Голубой	Зелёный
3	Квадрат	Голубой	Синий
4	Треугольник	Голубой	Сиреневый
5	Круг	Голубой	Зелёный
6	Овал	Голубой	Синий
7	Квадрат	Голубой	Зелёный

8	Треугольник	Голубой	Красный
9	Круг	Жёлтый	Красный
10	Овал	Жёлтый	Зелёный
11	Квадрат	Жёлтый	Синий
12	Треугольник	Жёлтый	Сиреневый
13	Круг	Жёлтый	Зелёный
14	Овал	Жёлтый	Синий
15	Квадрат	Жёлтый	Зелёный
16	Треугольник	Жёлтый	Красный

3.4. Задание 4. Объединение клипов

С помощью программы Windows Movie Maker выполнить объединение клипов, созданных при выполнении заданий 1, 2 и 3.

3.5. Задание 5. Формирование титров

Для созданного экранного видео сформировать титры. В титрах указать фамилию, имя, группу студента, дату выполнения работы.

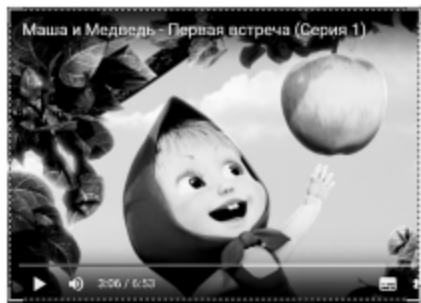
4. Порядок выполнения лабораторной работы

4.1. Методические указания к заданию 3.1

В зависимости от варианта выбрать мультфильм и установить заданное разрешение. Копировать отрывок из мультфильма следует в режиме **Область активного экрана**.

Изображение мультфильма (кадр) нужно поместить внутрь активной области программы (прямоугольник, образованный зелёным пунктиром). При необходимости следует выставить (поправить) границы активной области. Удобнее всего это сделать с помощью мыши и меток, расположенных в углах прямоугольника.

Зелёный цвет рамки означает, что область экрана будет принята, и программа готова вести запись клипа.



Для начала съёмки мультфильма следует нажать кнопку **Запись** или клавишу F9. Завершение копирования осуществляется повторным выполнением указанных операций.

4.2. Методические указания к заданию 3.2

В соответствии с вариантом выбрать видеоклип и сделать запись его фрагмента в режиме **Запись активного экрана**.



В этом режиме изменить границы записываемого кадра невозможно, поэтому записывается всё содержимое экрана.

4.3. Методические указания к заданию 3.3

Запустить MS Paint, нажатием клавиши F9 начать запись видео и в течение 15 секунд выполнить задание.

Завершить запись нажатием клавиши F9 или щелчком по кнопке **Запись**.

4.4. Методические указания к заданию 3.4

Объединить видеоклипы, созданные в заданиях 1, 2 и 3 с помощью программы Windows Movie Maker.

Методические указания для выполнения этого задания приведены в данном учебном пособии (см. лабораторную работу 2).

4.5. Методические указания к заданию 3.5

Методические указания для формирования титров приведены в данном учебном пособии (см. лабораторную работу 2).

5. Требования к отчёту

Отчёт подготавливается в электронном виде (видеоклип с титрами, содержащий три объединённых клипа).

6. Контрольные вопросы

- 6.1. Какая фирма разработала программу **Action!**?
- 6.2. Перечислите сферы использования программы **Action!**
- 6.3. Что означает термин «клип»?
- 6.4. Для чего предназначен индикатор HUD?
- 6.5. Перечислите элементы Главного меню программы **Action!**
- 6.6. Перечислите форматы видеофайлов.
- 6.7. Перечислите известные Вам видеоредакторы.
- 6.8. Какие форматы видеоклипов позволяют получить сжатый (компактный) файл?
- 6.9. Какие возможности у режима **Live**?
- 6.10. Перечислите состояния, которые отображаются на индикаторе HUD.

7. Список литературы

1. Иванов А. Видеомонтаж на компьютере: Adobe After Effects 5.5, Adobe Premiere 6.0-6.5, Ulead Video Studio 5.1 и другие программы видеомонтажа. — СПб.: Учитель и ученик: КОРОНА принт, 2002. — 464 с.
2. Алексеев А.П. Информатика 2015: учебное пособие/ Алексеев А.П. — М: СОЛОН-Пресс, 2015. — 400 с. ISBN 978-5-91359-158-6.
3. Алексеев А.П. Сборник лабораторных работ по дисциплине «Информатика», часть 1.: учебное пособие// Алексеев А.П. — М: СОЛОН-Пресс, 2016. — 262 с. ISBN 978-5-91359-193-7.
4. <http://www.mirillis.com/en/company/contact.html>.
5. <http://soft.mydiv.net/win/download-Action.html>

Лабораторная работа 2

Монтаж видеоклипов

1. Цель работы

Освоить порядок создания видеоклипов с помощью видеоредактора Windows Movie Maker.

2. Общие сведения

В настоящее время количество аппаратных средств, позволяющих снимать любительские фильмы, растёт экспоненциально. Миллионы людей выполняют видеосъёмку праздников, митингов, демонстраций, дней рождения, свадеб, туристических поездок, происшествий, природных явлений и т.п. Всё большее число автолюбителей используют авторегистраторы для оперативной фиксации дорожной обстановки. Камеры наружного наблюдения позволяют бороться с преступностью. Творческие люди создают выразительные клипы и размещают их в Интернете (например, в YouTube). Семейные архивы содержат множество ценных роликов.

Отснятый видеоматериал, как правило, требует хотя бы небольшой обработки. Чаще всего требуется удаление неудачных, мало-выразительных фрагментов клипа, добавление звуковой дорожки с музыкальным или речевым сопровождением, формирование текстовых комментариев.

Для монтажа фильмов разработано большое число видеоредакторов, например, Adobe Premiere, Ulead VideoStudio, Movie Maker, Sony Vegas Video, VirtualDub, Pinnacle Studio.

Видеоредактор — компьютерная программа, включающая в себя набор инструментов, которые позволяют осуществлять монтаж видео- и звуковых файлов на компьютере. Большинство видеоредакторов позволяют осуществлять цветовую и тональную коррекцию изображения, микшировать звук и создавать спецэффекты и титры.

Редактор Windows Movie Maker — это программа, которая позволяет создавать на компьютере видеозаписи и слайд-шоу, дополненные заголовками, переходами, эффектами и музыкой.

Программа Windows Movie Maker состоит из трёх основных частей: области основных компонентов интерфейса, раскадровки (или шкалы времени) и монитора предварительного просмотра.



На рисунке цифрами обозначены.

1 — Главное меню. 2 — Область задач. 3 — Раскадровка (шкала времени). 4 — Окно просмотра. 5 — Область содержимого.

Область, в которой создаётся и редактируется проект, отображается в двух режимах: **Раскадровка** и **Шкала времени**. При создании фильма можно переключаться между этими двумя режимами.

Раскадровка является режимом по умолчанию в программе Windows Movie Maker. **Раскадровку** можно использовать для просмотра порядка расположения клипов в проекте и, при необходимости, изменения их порядка. Этот режим также позволяет просматривать любые добавленные видеоэффекты или видеопереходы. Добавленные в проект аудиоклипы не отображаются в раскадровке, но их можно просмотреть в режиме шкалы времени.



Режим **Шкалы времени** предоставляет возможность подробного просмотра проекта и позволяет выполнять необходимое редактирование. При помощи режима шкалы времени можно обрезать видеоклипы, настраивать продолжительность переходов между клипами и настраивать звуковое сопровождение. Можно использовать шкалу времени для просмотра или изменения времени воспроизведения клипов в проекте. Кнопки шкалы времени позволяют переключаться в режим раскадровки, изменять масштаб шкалы времени, добавлять комментарии, настраивать уровни звука.



Монитор предварительного просмотра позволяет просматривать отдельные клипы или весь проект. При помощи монитора предварительного просмотра можно оценить проект перед его преобразованием в фильм. Кнопки под монитором предварительного просмотра позволяют воспроизводить клип, приостанавливать воспроизведение, выполнять покадровое перемещение по клипу вперёд или назад. Кнопка разделения позволяет разрезать клип на две части в момент времени, который отображается на мониторе предварительного просмотра.

Можно сделать монитор предварительного просмотра больше или меньше, открыв в меню **Вид** подменю **Размер окна при просмотре** и выбрав размер.



Для использования в Windows Movie Maker можно импортировать файлы со следующими расширениями.

Видеофайлы: .asf, .avi, .dvr-ms, .mlv, .mp2, .mp2v, .mpe, .mpeg, .mpg, .mpv2, .wm и .wmv.

Аудиофайлы: .aif, .aifc, .aiff, .asf, .au, .mp2, .mp3, .mpa, .snd, .wav и .wma

Файлы изображений: .bmp, .emf, .gif, .jfif, .jpe, .jpeg, .jpg, .png, .tif, .tiff и .wmf.

Рассмотрим важные для видеомонтажа понятия.

Монтаж — процесс соединения фрагментов видео- и звуковых файлов, удаления неудачных (невзрачных) эпизодов, создания переходов между клипами, изменения масштаба изображения, нанесения титров, импортирования графики.

При монтаже объединяемые клипы можно размещать последовательно вплотную друг к другу, а можно между ними поместить специальные вставки.



Проект — черновой материал, создаваемый в процессе выполнения создания фильма.

Видеоклип (видеоролик) — в широком (бытовом) смысле слова — короткий, динамичный, выразительный видео сюжет, использующий большое число различных эффектов. Яркими представителями клипов являются ролики с записью эстрадных песен или рекламы каких-либо товаров (услуг).

В узком (профессиональном) смысле: клипы — это части (куски, отрезки, фрагменты), из которых состоит фильм (клип в широком смысле слова). Клипами являются: видео- и звуковые ролики, фотографии, рисунки, титры.

Фильм — объёмный профессиональный художественный, мультипликационный или документальный продукт, созданный большим коллективом сотрудников, представляющий общественный интерес, являющийся произведением искусств. Фильм объёмней, чем клип.

Захват — это скачивание отснятого материала с аппаратного средства. Захват может происходить с видеокамеры, видеомагнитофона, веб-камеры, TV-тюнера.

Эффект (фильтр) — один из видов художественного преобразования видеоклипа. Примерами эффектов являются: инверсия цветов, стилизация под старый фильм, разделение экрана на несколько частей, зеркальное отражение. Расширить список эффектов можно за счёт установки в редактор дополнительных плагинов.

Плагины — программный модуль, подключаемый к основной программе для расширения её возможностей.



Сепия — эффект, создающий цвет, присущий старым чёрно-белым фотографиям (имитация старой фотографии).



Постеризация — эффект, позволяющий изменить яркость клипа, в результате чего формируются интересные цветовые эффекты для больших одноцветных областей изображения.



Титры — начальный и заключительный текст в видеоклипе.

Субтитры — текст, расположенный в нижней части кадра. Используются, например, для перевода речи с иностранного языка.

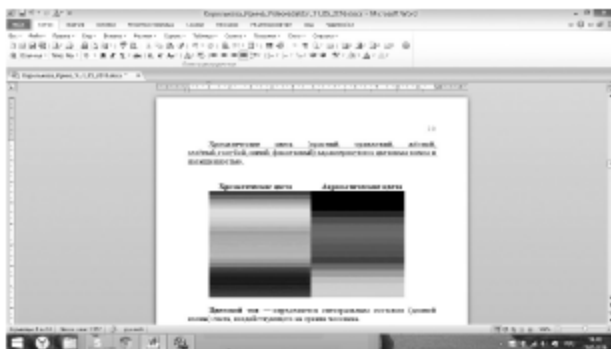
Яркость — количество белого цвета в кадре. Чем выше яркость изображения, тем светлее кадр.

Контрастность — отношение яркости самой светлой области кадра к яркости самой тёмной области кадра. Кадры с высокой контрастностью получаются в солнечную погоду, когда есть ярко освещённые предметы и глубокие тени. Малоконтрастные кадры изображают, например, пасмурную, дождливую погоду, раннее туманное утро.



Ахроматические цвета — чёрный, белый и вся шкала серых оттенков между чёрным и белым цветом. Все остальные цвета являются **хроматическими**.

Хроматические цвета (красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый) характеризуются цветовым тоном и насыщенностью.



Цветовой тон — определяется спектральным составом света, воздействующего на зрение человека.

Насыщенность цвета — степень присутствия в цветовом оттенке чистого (единственного) цвета. Чем выше присутствие чистого хроматического цвета, тем выше насыщенность. Добавление чёрного, белого или любого другого цвета понижает насыщенность.

Насыщенность цвета определяется законом распределения излучения в спектре видимого света. Насыщенный цвет образуется при наличии пика излучения на одной длине волны. Более равномерное по спектру излучение воспринимается как менее насыщенный цвет.

Наглядным примером изменения насыщенности цвета является изменения цвета придорожной травы, покрытой слоями пыли разной толщины.

3. Задания на выполнение лабораторной работы

3.1 Задание 1. Съёмка и монтаж видеоклипов

Самостоятельно выполнить съёмку видеоклипа. Тематика видеоклипа выбрать в соответствии с вариантом (таблица 3.1.1).

Таблица 3.1.1.

Вариант	Объект съёмки
1	Кафедра физики
2	Кафедра математики
3	Кафедра ИВТ
4	Кафедра ИНО
5	Кафедра ИГ
6	Кафедра физического воспитания
7	Кафедра философии
8	Здание ВУЗа, сквер и памятник
9	Гардероб и коридоры
10	Столовая ВУЗа
11	Библиотека ВУЗа
12	Вид из окон ВУЗа
13	Вахта, лекционные аудитории
14	Кафедра ПОУТС
15	Кафедра ИСТ
16	Кафедра МСИБ

Примечание.

При необходимости преподаватель может указать другие объекты съёмки.

3.2 Задание 2. Создание видеоэффектов

В соответствии с вариантом (таблица 3.2.1) выбрать тип видеоэффекта и реализовать его в видеоклипе, созданном при выполнении предыдущего задания. Для отчёта нужно сохранить оба варианта.

Таблица 3.2.1

Вар	Видеоэффект	Вар	Видеоэффект
1	Акварель	9	Постеризация
2	Появление из белого	10	Появление, из чёрного
3	Отразить слева направо	11	Ускорение в два раза
4	Оттенок, сепия	12	Отразить, сверху вниз
5	Оттенок, серого	13	Оттенок, проход всего цвет спектра
6	Эффект под старину	14	Клякса
7	Точечный	15	Повернуть на 90 градусов
8	Размытое изображение	16	Замедление в два раза

3.3 Задание 3. Формирование переходов между видеоклипами

В соответствии с вариантом из таблицы 3.3.1 выбрать вид перехода и вставить его между частями видеоклипа.

Таблица 3.3.1

Вариант	Переход
1	Бабочка вертикальная
2	Веер наружу
3	Диагональ, вправо вниз
4	Глаз
5	Вставить, справа снизу
6	Заполнено V, вверх
7	Замочная скважина
8	Звезды пятиконечные
9	Диафрагма
10	Изгиб наружу
11	Колесо 4 спицы
12	Круги
13	Кручение
14	На части влево вверх
15	Прокрутить
16	Полосы

3.4 Задание 4. Формирование звукового сопровождения

В соответствии с вариантом выбрать звуковой файл из папки, местоположение которой указывается преподавателем. Звуковой файл разместить на монтажном столе (дополнить свой фильм звуковым сопровождением).

3.5 Задание 5. Формирование титров

Для созданного фильма сформировать титры. В титрах указать фамилию, имя, группу студента, дату съёмки, тип съёмочной аппаратуры, название видеоредактора, название использованного музыкального произведения (звукового сопровождения). Цвет и шрифт текста выбрать в соответствии с вариантом из таблицы 3.5.1.

Таблица 3.5.1

Вариант	Цвет текста	Шрифт
1	Голубой	Arial
2	Жёлтый	Calibri
3	Зелёный	Cambria
4	Белый	Bell MT
5	Красный	Microsoft Yi Baiti
6	Синий	Rob
7	Оранжевый	Mistral
8	Розовый	Nyala
9	Голубой	Arial
10	Жёлтый	Calibri
11	Зелёный	Cambria
12	Белый	Bell MT
13	Красный	Microsoft Yi Baiti
14	Синий	Rob
15	Оранжевый	Mistral
16	Розовый	Nyala

3.6 Задание 6. Экспорт проекта в видеофильм

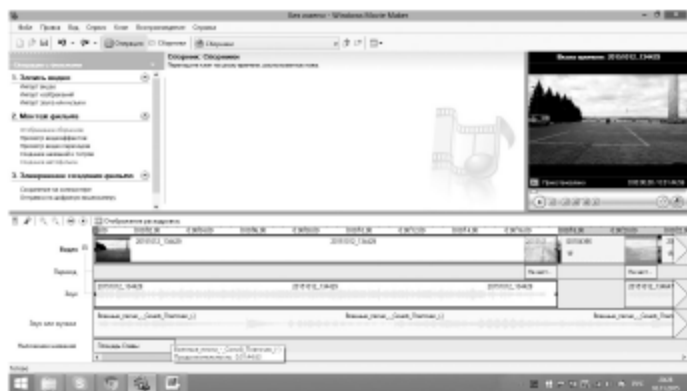
Преобразовать проект в фильм формата mp4.

4. Порядок выполнения лабораторной работы

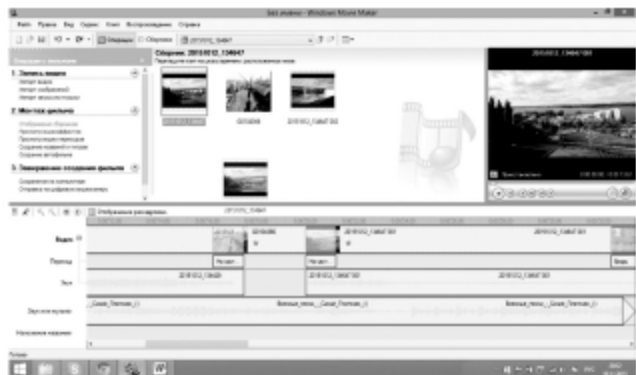
4.1 Методические указания к заданию 3.1

При помощи видеокамеры, фотоаппарата, планшета или мобильного телефона снять видеоклип.

Отснятый файл нужно импортировать в сборник видеоредактора. Для этого нужно из списка **Запись видео** выбрать **Импорт видео**.



После этого добавленные клипы перенести из **Сборника** на **Шкалу времени**.



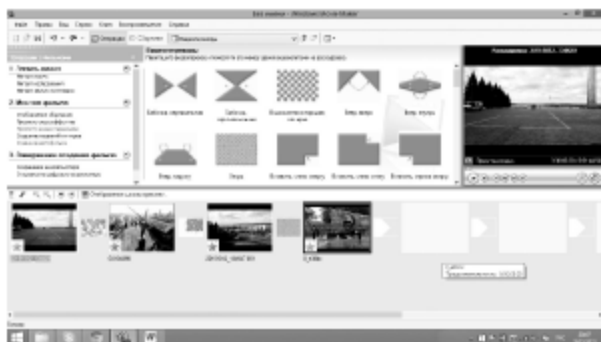
4.2 Методические указания к заданию 3.2

В списке **Операции** нужно найти раздел **Просмотр видеоэффектов**, выбрать пункт **Отображение раскладовки** и перенести нужный эффект на любую из частей клипа.



4.3 Методические указания к заданию 3.3

Для того чтобы добавить видеопереход, нужно нажать на кнопку **Просмотр видеопереходов**, затем перетащить видеопереход и поместить его между двумя видеоклипами на раскадровке.

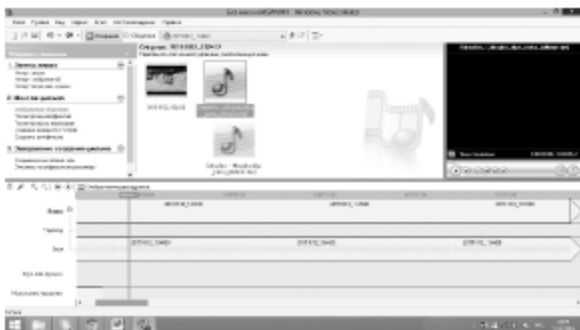


Добавить видеопереход можно другим способом (см. следующий рисунок).

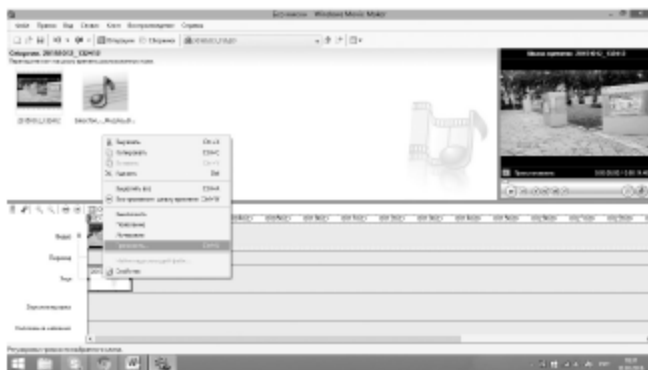


4.4 Методические указания к заданию 3.4

Используя раздел **Операции**, нужно найти раздел **Импорт звука и музыки**, выбрать необходимое музыкальное сопровождение и добавить на временную шкалу.



При необходимости можно отключить звук в видеофайле.

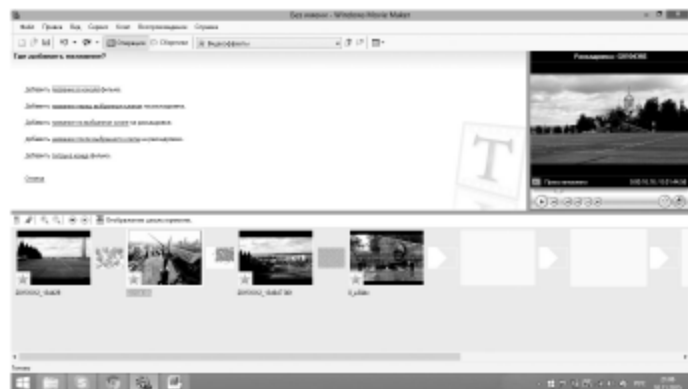


Также можно изменить уровень звука, нажав кнопку .



4.5 Методические указания к заданию 3.5

С помощью колонки **Операции с фильмами** добавить титры. Для этого необходимо выбрать пункт **Создание названий и титров**.



Изменить вид анимации, шрифт и цвет титров. Для этого следует перейти по ссылкам **Изменить анимацию названия (титров)** и **Изменить шрифт и цвет текста**.



4.6 Методические указания к заданию 3.6

Для преобразования проекта в готовый фильм следует активировать опцию **Файл**, затем — опцию **Сохранить файл фильма**.



5. Требования к отчёту

Отчёт подготавливается в электронном виде. Он должен содержать видеоклип, оформленный в соответствии с методическими указаниями. Длительность видеоклипа должна составлять 50...60 секунд.

6. Контрольные вопросы

- 6.1. Перечислите известные Вам видеоредакторы.
- 6.2. Какие форматы видеофайлов Вы знаете?
- 6.3. Чем отличаются форматы видео?
- 6.4. Для чего служат конверторы?
- 6.5. Как импортировать звуковое сопровождение в фильм?
- 6.6. Перечислите известные Вам эффекты.
- 6.7. Что такое «контрастность»?
- 6.8. Что такое «сепия»?

- 6.9. Что такое «проект»?
- 6.10. Что такое «яркость»?
- 6.11. Что такое «насыщенность цвета»?
- 6.12. Перечислите ахроматические цвета.
- 6.13. Что такое «раскадровка»?
- 6.14. Что называется «видеоклипом»?

7. Список литературы

1. <http://windows.microsoft.com>
2. Иванов А. Видеомонтаж на компьютере: Adobe After Effects 5.5, Adobe Premiere 6.0-6.5, Ulead Video Studio 5.1 и другие программы видеомонтажа. — СПб.: Учитель и ученик: КОРОНА принт, 2002. — 464 с.
3. Алексеев А.П. Информатика 2015: учебное пособие/ Алексеев А.П. — М: СОЛОН-Пресс, 2015. — 400 с. ISBN 978-5-91359-158-6.
4. Алексеев А.П. Сборник лабораторных работ по дисциплине «Информатика», часть 1.: учебное пособие// Алексеев А.П. — М: СОЛОН-Пресс, 2016. — 262 с. ISBN 978-5-91359-193-7.

Лабораторная работа № 3

Стеганографические программы JPHS и OpenPuff

1. Цель работы

Получить навыки стеганографического сокрытия информации в различных контейнерах с помощью программ JPHS и OpenPuff.

2. Общие сведения

Стеганография — это междисциплинарная наука и искусство передачи скрытых данных, внутри других, не скрытых данных. Скрываемые данные (или объект) обычно называют стегосообщением, а данные (или объект), внутри которых находится стегосообщение, называют контейнером.

В отличие от криптографии, которая скрывает смысл передаваемого сообщения, стеганография скрывает сам факт существования сообщения. Как правило, сообщение выглядит как некоторое изображение, текст, музыкальное произведение, фильм, HTML-страница и т.п.

Преимущество стеганографии над криптографией состоит в том, что стеганографические сообщения не привлекают к себе внимания, остаются незамеченными. Криптограммы, факт шифрования которых не скрыт, вызывают подозрение и могут быть уликами в тех странах, в которых запрещена криптография. Таким образом, криптография защищает содержание сообщения, а стеганография защищает факт передачи каких-либо частных посланий. Тем не менее, стеганография не заменяет криптографию, а лишь дополняет её.

В конце XX века выделилось несколько направлений стеганографии.

- Классическая стеганография.
- Компьютерная стеганография.

- Цифровая стеганография.

Основными методами классической стеганографии являются следующие:

- манипуляции с носителем информации (контейнером);
- микронадписи и микроточки;
- симпатические чернила;
- литературные приёмы;
- семаграммы.

Манипуляции с носителем информации

Первые следы применения стеганографических методов теряются в глубокой древности. Существует версия, что древние шумеры одними из первых использовали стеганографию, так как было найдено множество глиняных клинописных табличек, в которых одна запись покрывалась слоем глины, а на втором слое писалась другая. Однако противники этой версии считают, что это было вовсе не попыткой скрытия информации, а всего лишь практической потребностью.

Симпатические чернила

Одним из самых древних методов классической стеганографии являются симпатические чернила — чернила, записи которыми являются изначально невидимыми и становятся видимыми только при определённых условиях (нагрев, освещение, химическое проявление и т. д.).

В истории осталось множество упоминаний использования симпатических чернил. Невидимыми чернилами пользовались ещё во времена Римской империи. В I веке н.э. римский писатель Плиний Старший в книге «Естественная история» описывал применение для тайнописи жидкости, изготовленной из молочая. Греческий военный учёный Филон Византийский писал о жидкости из чернильных орешков, благодаря которой написанное сообщение было невидимым. Во время гражданской войны между южанами и северянами два агента северян Сэмюэль Вудхулл и Роберт Тоунсенд передавали информацию Джорджу Вашингтону, используя специальные чернила.

Табл. 2.1 Симпатические чернила и их проявители

Чернила	Проявитель
Лимонная кислота (пищевая)	Бензилоранж
Воск	CaCO ₃ или зубной порошок
Яблочный сок	Нагрев
Молоко	Нагрев
Сок лука	Нагрев
Сок брюквы	Нагрев
Пирамидон (в спиртовом растворе)	Нагрев
Вяжущие средства для дезинфекции рта и глотки	Нагрев
Квасцы	Нагрев
Слюна	Слабый водный раствор чернил
Фенолфталеин	Разбавленная щёлочь
Стиральный порошок	Свет лампы ультрафиолета
Крахмал	Йодная настойка
Аспирин	Соли железа

Литературные приёмы

Пустышечный шифр, во внешне обычном сообщении, читаются только слова или буквы, записанные в определённых позициях. Например, читаются каждое пятое слово или первая буква каждого слова, в то время как все остальные буквы или слова служат в качестве «пустышек» для сокрытия значимого текста.

Решётка Кардано — инструмент шифрования и дешифрования, представляющий собой специальную прямоугольную (в частном случае — квадратную) таблицу-карточку, часть ячеек которой вырезана.

Фрэнсис Бэкон выделил три отличительные особенности решётки Кардано.

- Метод лёгок в применении.
- Расшифровать зашифрованный текст для злоумышленника — задача практически невыполнимая.
- Зашифрованный текст не попадает под подозрение.

Акростих — сообщение, состоящее из первых букв строк стихотворений. Также возможно, что текст читается не по первым, а по последним или средним буквам стихотворной строки.

Аллюзия (лат. *allusio* — шутка, намёк) или жаргонный код. Данный литературный приём заключается в использовании фраз, которые предполагаются известными тому, к кому обращена речь, и неизвестными для посторонних лиц. Знаменитые фразы, которые были переданы по радио, — «Над всей Испанией чистое небо» (сигнал к началу франкистского путча в Испании, 17 июля 1936 г.) и «В Сантьяго идет дождь» (сигнал к началу военного переворота в Чили, 11 сентября 1973 г.) — знают даже школьники.

Семаграмма (греч. *sema* — знак и *gramma* — написанный, нарисованный) — тайное сообщение, в котором используются любые символы, кроме букв и цифр.

Во время Второй мировой войны был зарегистрирован случай, когда немецкие агенты в Англии послали в Германию своё донесение под видом связанного свитера. Он якобы предназначался для заключённого, но вместо этого попал к контрразведчикам. Когда свитер распустили, оказалось, что его шерстяные нитки были сплошь в узелках. Пряжу расправили, а узлы сопоставили с алфавитом, написанным вертикально на стене. Базисной линией был выбран пол, а алфавит располагался перпендикулярно к нему. Вначале на полу под алфавитом крепился конец пряжи, при этом первый узел оказывался рядом с одной из букв. Затем, прижав к полу первый узел, определяли, с какой буквой совместится второй узел, и т.д. Таким образом, шифрование (точнее кодировка) были выполнены по аналогии с «линейкой Энея». В какой-то момент узлы «поведали» о строящихся и уже готовых к спуску на воду военных кораблях союзников.

Компьютерная стеганография — направление классической стеганографии, основанное на особенностях компьютерной технологии передачи и хранения данных. Примеры — стеганографическая файловая система StegFS для Linux, сокрытие данных в неиспользуемых областях форматов файлов, подмена символов в названиях файлов, текстовая стеганография и т. д.

Цифровая стеганография — направление классической стеганографии, основанное на сокрытии или внедрении дополнитель-

ной информации в цифровые объекты, вызывая при этом незначительные искажения этих объектов.

Современный компьютерный мир изобилует текстами, картинками, звуками, видео и прочими видами медиафайлов. Лишь на одном сайте YouTube ежеминутно загружается более 100 часов видео. При таком количестве и разнообразии объектов есть возможность скрытно передавать множество частных сообщений.

Одним из наиболее известных и вместе с тем наиболее простых методов стеганографического сокрытия является метод LSB (Least Significant Bit, наименьший значащий бит). Суть этого метода заключается в замене последних значащих битов в элементах контейнера (изображения, аудио или видеозаписи) на биты скрываемого сообщения. Различие между пустым и заполненным контейнерами при их использовании не должна быть ощутима с помощью органов чувств человека. Внедрение в изображения формата BMP происходит в последние биты цветовых составляющих. В звуковых файлах формата WAV информацию внедряют в последние биты отсчётов (семплов).

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

В современной жизни стеганография находит множество сфер для применения, например, в лазерных принтерах. На бумагу наносятся мелкие точки на расстоянии примерно 2,5 мм друг от друга, которые содержат в себе информацию о серийном номере принтера, дате и времени печати. Обычно наносятся жёлтой краской, так как она наименее заметна на белой бумаге. Многие крупные компании, такие как Hewlett-Packard, IBM, Konica, Canon и другие, подтверждают использование данной технологии.

Использование цифровых водяных знаков (watermarking).

Методы этого направления нацелены на встраивание скрытых маркеров, устойчивых к различным преобразованиям контейнера (атакам). Например, компания Digitalmcs создаёт плагины для Adobe Photoshop, которые позволяют встроить в изображение информацию об авторе.

3. Задания на выполнение лабораторной работы

3.1. Задание 1. Внедрение текстового файла в графический контейнер

Используя программу JPFS, скрыть в графическом контейнере текст.

Контейнеры находятся в папке JPFS_containers. Фразы, подлежащие сокрытию, записаны в таблице 3.1.1. Имена контейнеров имеют вид contX.jpg, где X — номер варианта. Таким образом, варианту 1 соответствует контейнер cont1.jpg.

Таблица 3.1.1

Вар	Содержание текстового файла	
1	Каждое огородное пугало мечтает повергать в ужас.	<i>С. Лец</i>
2	С попугаями легко найти общий язык.	<i>С. Лец</i>
3	Страшней всего, когда одинок внутри себя.	<i>С. Лец</i>
4	Строим на века, разрушаем навеки.	<i>С. Лец</i>
5	«Культ нуля» хуже «культ личности».	<i>С. Лец</i>
6	Засуха мыслей заливает нас потоком слов.	<i>С. Лец</i>
7	Вертикаль с горизонтально несут общий крест.	<i>С. Лец</i>
8	Болонская система образования создаёт бакалавров-болонок.	<i>АПА</i>
9	Компьютер заслоняет от людей реальную жизнь.	<i>АПА</i>
10	Каждый слесарь чувствует себя козырным вантузом.	<i>АПА</i>
11	А ты знаешь пароль, чтобы войти в себя?	<i>С. Лец</i>
12	Я ранен изнутри теми, кого принял в сердце.	<i>С. Лец</i>
13	Прямолинейные, осторожнее на поворотах!	<i>С. Лец</i>
14	Единица, не будь нулём!	<i>С. Лец</i>
15	Набатному колоколу нужен смелый язык.	<i>С. Лец</i>
16	В нуле ещё нет ничего отрицательного.	<i>С. Лец</i>

3.2. Задание 2. Извлечение текстового файла из графического контейнера

Используя программу JPNS, извлечь текстовый файл из графического контейнера. Полученный файл сохранить в своей папке.

Графические контейнеры находятся в папке JPNS_stego_1. Имена контейнеров соответствуют номеру варианта (так, например, варианту 1 соответствует файл 1.jpg). Кодовые фразы указаны в таблице 3.2.1. В отчёте описать порядок выполнения задания.

Таблица 3.2.1

Вар.	Кодовая фраза	Вар.	Кодовая фраза
1	кипо453ж2тцжао3щ	9	вп53ы5т32чс1выум
2	пояду342рцд3еиыш	10	ыпуыичап345пшы5в
3	ыовп38204п201пал	11	выпвпу43пы354пмо
4	39карцйдж2ик33а3	12	ыв4у3434мп331мць
5	вы4уы6м3ы8к1ми3	13	ыал33е1шы3цм13щп
6	ыва4ы3у4уу33аыс1	14	уаы3533у13фм1пв7
7	мч4уп3м1вы3м4ы35	15	мы45уи3ипм43вы8и
8	р3понч3вт4рп8г1и	16	яы6м7иуц43ыивычо

3.3. Задание 3. Внедрение рисунка в графический контейнер

Используя программу JPNS, скрыть в одном рисунке другой рисунок.

Скрываемые файлы находятся в папке JPNS_2, контейнеры — в папке JPNS_containers. Имена скрываемых файлов имеют вид picX.jpg, где X — номер варианта (варианту 1 соответствует скрываемый файл pic1.jpg). Имена контейнеров имеют вид contX.jpg, где X — номер варианта (варианту 1 соответствует контейнер cont1.jpg).

3.4. Задание 4. Извлечение рисунка из графического контейнера

Используя программу JPNS, извлечь рисунок из графического контейнера. Полученный файл сохранить в своей папке.

Контейнеры находятся в папке JPHS_stego_2. Имена заполненных контейнеров соответствуют номеру варианта (так, например, варианту 1 соответствует файл 1.jpg). Кодовые фразы указаны в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1

Вар.	Кодовая фраза	Вар	Кодовая фраза
1	кируаж12655ыш765	9	ужщощ4993у29колж
2	алвкгшш345ыж20у	10	шашуртт30992швь2
3	8468айшай66ыа3фв	11	првищз2304джлст6
4	лоаушш3435хл43зц	12	ушц3432илал4тн43
5	оуб3та7рвплц83па	13	всрщр2878туд38ат
6	вгл3ща9нанудщыр8	14	23893автосщуут32
7	одвраш8383рыр83р	15	всдт2та4ьдвь2оаю
8	уворвжоу39г0983а	16	восшо334ндьуш3аь

3.5. Задание 5. Внедрение рисунка в видеоконтейнер

С помощью программы OpenPuff скрыть заданный графический файл в указанном контейнере. Скрываемые файлы находятся в папке OpenPuff_1. Имена скрываемых файлов соответствуют номеру варианта (так, например, варианту 1 соответствует файл 1.jpg). Контейнер имеет название cont.mp4 (контейнер одинаков для всех вариантов).

3.6. Задание 6. Извлечение рисунка из видеоконтейнера

С помощью программы OpenPuff извлечь из видеоконтейнера рисунок. Стего имеет название steg.mp4 (стего одинаково для всех вариантов).

Пароль (А): hefo;sb;;sjdfbjbdjkbfl1565

Пароль (В): sjbkjshfillsl4564fsbInliesh

Пароль (С): sbkfljba;;awpfjrib526efliie

Опцию настройки выбора битов (**Bit selection options**) для Mp4 установить на значение Maximum.

3.7. Задание 7. Внедрение текстового файла в графический контейнер

С помощью программы OpenPuff скрыть заданный текст в указанном контейнере. Текст, подлежащий внедрению, содержится в таблице 3.7.1. Контейнеры находятся в папке OpenPuff_2_containers. Имена контейнеров имеют вид contX.jpg, где X — номер варианта (таким образом, варианту 1 соответствует контейнер cont1.jpg).

Таблица 3.7.1

Вар.	Содержание текстового файла
1	Мир жалок лишь для жалкого человека, мир пуст лишь для пустого человека. <i>Л. Фейербах</i>
2	Если вы говорите только правду, вам не нужно ни о чём помнить. <i>М. Твен</i>
3	Настоящий друг с тобой, когда ты не прав. Когда ты прав, всякий будет с тобой. <i>М. Твен</i>
4	Сердце живёт в настоящем, ум в будущем: оттого между ними так мало согласия. <i>П. Буаст</i>
5	Наши добрые качества больше вредят нам в жизни, чем дурные. <i>Л. Н. Толстой</i>
6	Справедливее всего распределён разум — никто не жалуется, что его обделили. <i>Вольтер</i>
7	Легко быть святым, когда не хочешь быть человеческим. <i>К. Маркс</i>
8	Тот, кто управляет прошлым, управляет будущим. Тот, кто управляет настоящим, управляет прошлым. <i>Д. Оруэлл</i>
9	Ум — это хлеб, который насыщает; шутка — это специя, вызывающая аппетит. <i>Л. Берне</i>
10	Глупые мысли бывают у всякого, только умный их не высказывает. <i>В. Буш</i>
11	Дайте человеку всё, чего он желает, и в эту же минуту он почувствует, что это всё не есть всё. <i>И. Кант</i>
12	Проявить мудрость в чужих делах куда легче, нежели в своих собственных. <i>Ф. де Ларошфуко</i>
13	Чтобы проникнуть в сущность заурядных явлений, требуется весьма незаурядный ум. <i>А. Уайтхед</i>

Вар.	Содержание текстового файла
14	Научиться мудрости так же невозможно, как научиться быть красивым. <i>Г. Шоу</i>
15	Работа избавляет нас от трёх великих зол: скуки, порока, нужды. <i>Вольтер</i>
16	Есть ум скептический, критический, практический, иронический и т.д. Глупость — только одна. <i>С. Чёрный</i>

3.8. Задание 8. Извлечение текстового файла из графического контейнера с помощью программы OpenPuff

Используя программу OpenPuff, извлечь текст из рисунка. Стегофайлы находятся в папке OpenPuff_stego_1. Имена заполненных контейнеров соответствуют номеру варианта (так, например, варианту 1 соответствует файл 1.jpg). Пароли указаны в таблице 3.8.1.

Таблица 3.8.1

Вар	Пароли	Вар	Пароли
1	A: dfcq46n3pvm3lsbv B: hdg37zvqn3954gdk C: did38vb392bv92nf	9	A: edkg3ei3tr39sbkd B: fk3gr39f93gsdj2d C: sdjf3728dkjsbdi3
2	A: sycbvkzu248rvs82 B: sguw33igivev3vdj C: levqweb3r482vcfi	10	A: sgdk2g738r3gad31 B: jsdjk3i32rg2rmb3 C: dj3f8282vdjwvs82
3	A: scuekfu32bsk2vb2 B: dgwu3892fgifcb23 C: jnriwbxm38249dbv	11	A: dfjg3r832g9rgsjd B: f3kgr39wdgi2db12 C: w3kh3o23r9svfj3o
4	A: z123vwwq329fvva1 B: scbk234b3k5b53vx C: smfb3ku435vdsn2m	12	A: dk23ug37229fgiw1 B: 2754764dgsjvf2cv C: asjdg2g3r8219edc
5	A: smbu23vejsamvwj3 B: dcm25vk3dv1sv3q3 C: 358dgsj3v7wsvj38	13	A: ajyfdwyq283t286t B: sdf27deva318429c C: sd350dfi23rfkskf
6	A: dfkbw34b35bdfi3b B: xcjdb3r98sxb39fc C: dfiqb28fbx9febdk	14	A: gf3i2fsgj2f9sv38 B: sv23yravjsxcb23q C: svja21e82frsvufr

Вар	Пароли
7	A: sfb3r8gs294s9bf9 B: dfi3b8rsbd9brsb4 C: nji1049cdsdbck34
8	A: ldfno45tn4cot349 B: djkhstp38y4bf3jx C: dvkdgkgei3r88ods

Вар	Пароли
15	A: scv32ua83gyh02as B: cvjfv384sdvm2dly C: bshk439g9svk1btm
16	A: bek2t49vbwzfwgi12 B: 237dgsjcg3r8sjy C: sfk2g9f2gfsmc3wr

3.9. Задание 9. Внедрение текстового файла в последовательность аудио контейнеров

С помощью программы OpenPuff скрыть заданный текст в указанных контейнерах. Контейнеры находятся в папке OpenPuff_3_containers. Имена контейнеров и фразы, которые необходимо скрыть, указаны в таблице 3.9.1.

Таблица 3.9.1

Вар	Содержание текстового файла	Контейнеры
1	Как часто те, кто не нашёл места в моём сердце, поселяются у меня в голове. <i>С. Лец</i>	4.mp3, 6.mp3, 7.mp3, 8.mp3
2	К содержательной лекции нужно готовиться всю жизнь и ещё два часа накануне. <i>АПА</i>	1.mp3, 5.mp3, 8.mp3
3	Одно непродуманное слово превращает любовь в ненависть, а два слова — рай в ад. <i>АПА</i>	1.mp3, 2.mp3, 4.mp3
4	Если нужно сообщить студентам только свою фамилию, не говори больше 45-ти минут. <i>АПА</i>	2.mp3, 3.mp3, 4.mp3, 7.mp3
5	Любовь, а не немецкая философия служит объяснением этого мира. <i>О. Уайльд</i>	4.mp3, 5.mp3, 6.mp3, 7.mp3
6	Кто не заботится о лошадях, должен позаботиться о хорошем кнуте. <i>В. Гжещук</i>	1.mp3, 4.mp3, 5.mp3
7	Новое платье действует на женщину, как четыре стопки водки на мужчину. <i>Я. Инохорская</i>	1.mp3, 2.mp3
8	Вам не удастся никогда создать мудрецов, если вы будете убивать в детях шалунов. <i>Ж.-Ж. Руссо</i>	1.mp3, 7.mp3, 8.mp3
9	Надпись на зеркале: «Другие не лучше». <i>А. Дашевский</i>	3.mp3, 4.mp3, 6.mp3, 7.mp3
10	Ветеранов Третьей мировой не будет. <i>У. Мондейл</i>	1.mp3, 4.mp3, 6.mp3

Вар	Содержание текстового файла	Контейнеры
11	Кто никогда не совершал безрассудств, тот не так мудр, как ему кажется. <i>Ф. де Ларошфуко</i>	2.mp3, 6.mp3, 7.mp3
12	Кресло власти сработано не по мерке головы. <i>С. Лец</i>	2.mp3, 3.mp3, 8.mp3
13	Когда мы уступаем дорогу автобусу, мы делаем это не из вежливости. <i>В. Шкловский</i>	5.mp3, 6.mp3, 7.mp3, 8.mp3
14	Это ужасно, что вечность состоит из отчётных периодов. <i>С. Лец</i>	2.mp3, 3.mp3, 4.mp3
15	Не верил ни в заочное обучение, ни в загробную жизнь. <i>Э. Кроткий</i>	2.mp3, 7.mp3, 8.mp3
16	Ахиллесова пята нередко укрыта в голове. <i>Л. Кумор</i>	1.mp3, 5.mp3, 6.mp3

3.10. Задание 10. Извлечение текстового файла из последовательности аудиоконтейнеров

Используя программу OpenPuff, извлечь текст из набора аудиозаписей. Стегофайлы находятся в папке OpenPuff_stego_2. Имена заполненных контейнеров, тип сортировки и пароли приведены в таблице 3.10.1.

Таблица 3.10.1

Вар	Пароли	Контейнеры, сортировка
1	A: 0ts9mbb4h518zl36 B: 06978oll2s20hopg C: p5ev34c485p3s4dz	1.mp3, 7.mp3 Сортировка по возрастанию числа байтов
2	A: 3ti0xk55918ryely B: yw9lx731f755mhi6 C: dmwr0s1r2552r9k8	1.mp3, 2.mp3 Сортировка в алфавитном порядке
3	A: 8hq8ml61wu6j0b31 B: cmm4j0w9m448jg25 C: 4df17egs411fn25m	3.mp3, 6.mp3 Сортировка по убыванию числа байтов
4	A: n1g3c21r1b6fnz12 B: 3835d4k4zh7rgi9z C: jv042f54991wnukf	6.mp3, 7.mp3 Сортировка по возрастанию числа байтов

Вар	Пароли	Контейнеры, сортировка
5	A: 8kyxi55r391l1sxp7 B: o7q6ibf965x8e71r C: ct12973zspb2x0u2	2.mp3, 4.mp3 Сортировка в порядке, обратном алфавитному
6	A: xi3is7937uu3a9z4 B: 3i97f9g7ut97ni7r C: v94y77hj93vk7o7h	2.mp3, 5.mp3 Сортировка в алфавитном порядке
7	A: 7b3va9jgg56be520 B: elr54x9e0z45s84l C: qj1m8504iwmq459w	4.mp3, 7.mp3 Сортировка по возрастанию числа байтов
8	A: p8xc7i76c03kc7i5 B: 6386n0iug18r4hld C: 22wgo5k095oxq6wl	4.mp3, 5.mp3 Сортировка в порядке, обратном алфавитному
9	A: l13op7g3j123b6wc B: s8i27g39x93jsi2k C: qvd4gix71254l3w2	1.mp3, 3.mp3 Сортировка в порядке, обратном алфавитному
10	A: fn358vi8x378rmm7 B: kd8eu5349co79j4s C: h6m5zuxbl6f6627e	2.mp3, 6.mp3 Сортировка по возрастанию числа байтов
11	A: lip0s76e6w740mfe B: cn6cuh2e63012job C: 06avys2l3h70n72y	1.mp3, 6.mp3 Сортировка по убыванию числа байтов
12	A: xm85vix0h229jz63 B: 6q6wpm7671x2bl3 C: bk15093v38tt4zjg	6.mp3, 7.mp3 Сортировка по убыванию числа байтов
13	A: zgsm5122a2u5j27d B: nr927d66a6humb64 C: glc1hl53d165jwe1	5.mp3, 6.mp3 Сортировка в алфавитном порядке
14	A: 695j9p279astvm1 B: sv4s0o2k8hp947y5 C: 9h196e04nr9z3wbc	3.mp3, 7.mp3 Сортировка в порядке, обратном алфавитному
15	A: ixd35798e61au9nl B: 3u05345qc71aipzp C: 156a4zj790tm1ofz	3.mp3, 4.mp3 Сортировка в алфавитном порядке
16	A: q3nu10i1hh07y2x4 B: 9z6li1t8d185qmhx C: ky87g36if34n1ofr	4.mp3, 6.mp3 Сортировка по возрастанию числа байтов

4. Порядок выполнения лабораторной работы

4.1. Методические указания к заданию 1

Вначале необходимо открыть блокнот и записать в него фразу, соответствующую вашему варианту. Текстовый файл необходимо сохранить в Вашей папке в формате txt, он будет служить контейнером.

Чтобы скрыть текстовый файл в рисунке с помощью программы JPFS, необходимо выполнить следующие действия.

Щёлкнуть по флажку **Open jpeg** (Открыть jpeg) и выбрать файл-контейнер. В окне **Input jpeg file** (Входной jpeg файл) будут отображаться максимальный допустимый размер (approximate max capacity) и рекомендуемый лимит (recommended limit) скрываемого файла. Далее нужно выбрать пункт **Hide** (Скрыть), задать кодовую фразу для сокрытия и выбрать скрываемый текстовый документ. Выбрать пункт **Save jpeg as** (Сохранить jpeg как) и указать, куда требуется сохранить заполненный файл-контейнер.

4.2. Методические указания к заданию 2

Чтобы извлечь текстовый файл из рисунка с помощью программы JPFS, необходимо выполнить следующие действия.

Щёлкнуть по флажку **Open jpeg** (Открыть jpeg) и выбрать файл-контейнер. Далее выбрать пункт **Seek** (Искать), ввести кодовую фразу, имя для извлечённого файла задать произвольно, а расширение указать .txt.

4.3. Методические указания к заданию 3

Чтобы скрыть графический файл в рисунке с помощью программы JPFS, необходимо выполнить следующие действия.

Щёлкнуть по флажку **Open jpeg** (Открыть jpeg) и выбрать файл-контейнер. В окне **Input jpeg file** (Входной jpeg файл) будут отображаться максимальный допустимый размер (approximate max capacity) и рекомендуемый лимит (recommended limit) скрываемого файла. Далее выбрать пункт **Hide** (Скрыть), задать кодовую фразу для сокрытия и выбрать скрываемое изображение. Выбрать

пункт **Save jpeg as** (Сохранить jpeg как) и указать, куда требуется сохранить заполненный файл-контейнер.

4.4. Методические указания к заданию 4

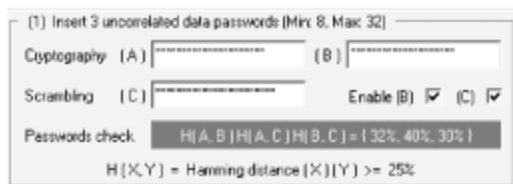
Чтобы извлечь графический файл из рисунка с помощью программы JPHS, необходимо выполнить следующие действия.

Щёлкнуть по флажку **Open jpeg** (Открыть jpeg) и выбрать файл-контейнер. Далее выбрать пункт **Seek** (Искать), ввести кодовую фразу, имя для извлечённого файла задать произвольно, а расширение указать .jpeg.

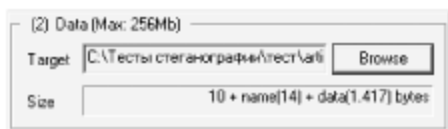
4.5. Методические указания к заданию 5

Рассмотрим последовательность действий при сокрытии графического файла в видеозаписи.

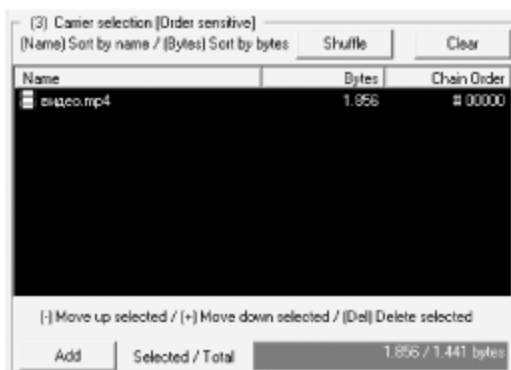
В начальном меню программы нажать на кнопку **Hide** (Скрыть). В появившемся окне программы находится несколько пронумерованных окон. В окне номер 1 установить 3 несвязанных между собой пароля.



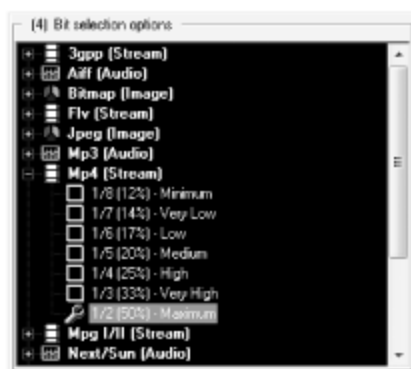
В окне номер 2 выбрать скрываемый рисунок. Конечный размер скрываемого файла складывается из его исходного размера, числа символов в имени файла (каждому символу соответствует 1 байт) и дополнительных 10 байтов.



В окне номер 3 с помощью кнопки **Add** (Добавить) добавить видеоконтейнер; число его байтов, отвечающих за перенос сокрытой информации, в разы меньше, чем размер самого контейнера.



Примечание. В данном задании в окне 4 опцию **Bit selection options** (Настройки выбора битов) для mp4 файлов установить на значение **Maximum** (Максимальный).



Нажать на кнопку **Hide data** (Скрыть данные) в окне 4 и указать директорию сохранения конечного файла.

4.6. Методические указания к заданию 6

Рассмотри порядок действий при извлечении графического файла из видеозаписи.

В начальном меню программы нажать на кнопку **Unhide** (Раскрыть). В появившемся окне программы находится несколько пронумерованных окон. В окне номер 1 ввести три указанных в задании пароля.

(1) Insert 3 uncorrelated passwords (Min: 8, Max: 32)

Cryptography (A) [.....] (B) [.....]

Scrambling (C) [.....] Enable (B) (C)

Passwords check: H(A, B) H(A, C) H(B, C) = (44%, 33%, 31%)

H(X, Y) - Hamming distance (X)(Y) >= 25%

В окне номер 2 выбрать контейнер.

(2) Carrier selection [Order sensitive]

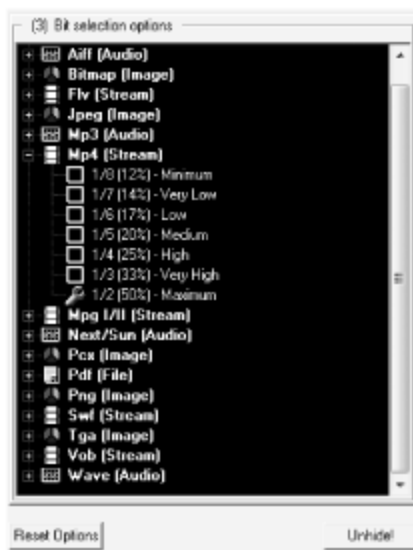
(Name) Sort by name / (Bytes) Sort by bytes Clear

Name	Bytes	Chain Order
video.mp4	5.216	# 00000

(-) Move up selected / (+) Move down selected / (Del) Delete selected

Add Carriers Selected 5.216 bytes

В окне номер 3 в соответствии с заданием установить **Bit selection options** (Настройки выбора битов) для mp4 на значение Maximum. Нажать на кнопку **Unhide** (Раскрыть) и указать путь для сохранения извлечённого файла.



4.7. Методические указания к заданию 7

Алгоритм действий при сокрытии текстового файла в рисунке.

Необходимо открыть блокнот и записать в него фразу, соответствующую варианту. Текстовый файл в формате txt следует сохранить, он будет служить контейнером.

В начальном меню программы нажать на кнопку **Hide** (Скрыть). В окне номер 1 установить три пароля.

(1) Insert 3 uncorrelated data passwords (Min: 8, Max: 32)

Cryptography (A) (B)

Scrambling (C) Enable (B) (C)

Passwords check: $H(A, B) | H(A, C) | H(B, C) = \{ 32\%, 40\%, 30\% \}$

$H(X, Y) = \text{Hamming distance}(X) | (Y) \geq 25\%$

В окне номер 2 выбрать скрываемый текстовый файл.

(2) Data (Max: 256Mb)

Target

Size

В окне номер 3 с помощью кнопки **Add** (Добавить) добавить графический контейнер.

(3) Carrier selection (Order sensitive)

(Name) Sort by name / (Bytes) Sort by bytes

Name	Bytes	Chain Order
./\ burhan-baikol.jpg	1.840	# 00000

(-) Move up selected / (+) Move down selected / (Del) Delete selected

Selected / Total 1.840 / 114 bytes

Нажать на кнопку **Hide data** (Скрыть данные) в окне 4 и указать путь для сохранения файла.

4.8. Методические указания к заданию 8

Алгоритм действий при извлечении текстового файла из рисунка.

В начальном меню программы нажать на кнопку **Unhide** (Раскрыть). В появившемся окне программы находится несколько пронумерованных окон. В окне номер 1 ввести три указанных в задании пароля.

[1] Insert 3 uncorelated passwords [Min: 8, Max: 32]

Cryptography (A) [] (B) []

Scrambling (C) [] Enable (B) (C)

Passwords check H(A, B) H(A, C) H(B, C) = { 44%; 33%; 31%; }

H(X, Y) = Hamming distance [X][Y] >= 25%

В окне номер 2 выбрать контейнер.

[2] Carrier selection [Order sensitive]

(Name) Sort by name / (Bytes) Sort by bytes [Clear]

Name	Bytes	Chain Order
malna.jpg	368	# 0000

(-) Move up selected / (+) Move down selected / (Del) Delete selected

Add Carriers: Selected 368 bytes

В окне номер 3 нажать на кнопку **Unhide** (Раскрыть) и указать путь для сохранения извлечённого файла.

4.9. Методические указания к заданию 9

В этом задании предстоит скрыть файл в последовательности контейнеров.

Алгоритм действий при сокрытии текстового файла в наборе аудиозаписей следующий.

Открыть блокнот и записать в него фразу, соответствующую варианту. Сохранить текстовый файл в вашей папке в формате txt, он будет служить контейнером.

В начальном меню программы нажать на кнопку **Hide** (Скрыть). В окне номер 1 ввести три пароля.

(1) Insert 3 uncorrelated data passwords (Min: 8, Max: 32)

Cryptography (A) [] (B) []

Scrambling (C) [] Enable (B) (C)

Passwords check: H(A, B) | H(A, C) | H(B, C) = (32%, 40%, 30%)

$H(X, Y) = \text{Hamming distance}(X) | (Y) \geq 25\%$

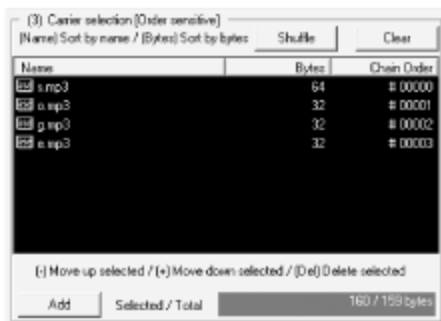
В окне номер 2 выбрать скрывааемый текстовый файл.

(2) Data (Max: 256Mb)

Target: C:\Тесты стеганографии\тест\Но [Browse]

Size: 10 + name[28] + data[76] bytes

В окне номер 3 с помощью кнопки **Add** (Добавить) добавить аудиоконтейнеры. Контейнеры могут сортироваться по количеству байтов-переносчиков и по имени.



Нажать на кнопку **Hide data** (Скрыть данные) в окне 4 и указать путь для сохранения файлов.

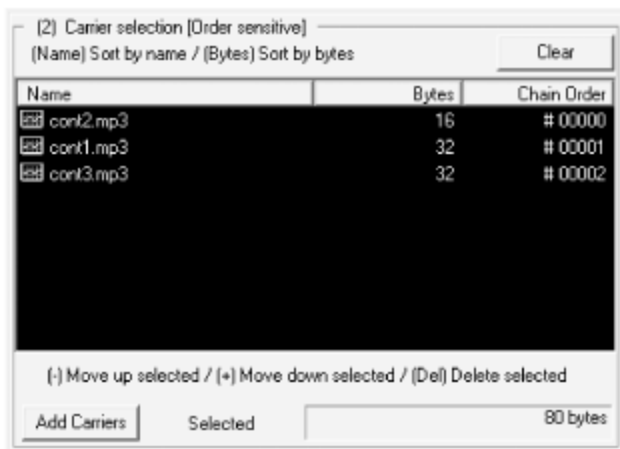
4.10. Методические указания к заданию 10

Алгоритм действий при извлечении текстового файла из последовательности аудиозаписей таков.

В начальном меню программы нажать на кнопку **Unhide** (Раскрыть). В появившемся окне программы находятся несколько пронумерованных окон. В окне номер 1 ввести три указанных в задании пароля.



В окне номер 2 выбрать контейнеры и тип их сортировки.



В окне номер 3 нажать на кнопку **Unhide** (Раскрыть) и указать путь для сохранения извлечённого файла.

5. Требования к отчёту

В отчёте описать порядок выполнения задания. Полученные при выполнении заданий файлы сохранить в своей папке.

6. Контрольные вопросы

- 6.1. Перечислите известные Вам программы, предназначенные для скрытой передачи информации.
- 6.2. Какие контейнеры могут быть использованы для скрытой передачи информации?
- 6.3. В чём принципиальное различие криптографии и стеганографии?
- 6.4. В чём заключается сущность метода LSB?
- 6.5. Что такое форматная стеганография?
- 6.6. Перечислите известные Вам шифры.

6.7. Можно ли в электронных контейнерах скрытно передавать файлы?

6.8. Что означает термин «контейнер»?

7. Список литературы

1. Лец, Станислав Ежи. Избранные сочинения/Пер. с польск./ — М.: «РИПОЛ КЛАССИК», «Вахазар», 2000. — 512 с.
2. Алексеев А.П. Информатика 2015: учебное пособие/ Алексеев А.П. — М: СОЛОН-Пресс, 2015. — 400 с. ISBN 978-5-91359-158-6.
3. Алексеев А.П. Сборник лабораторных работ по дисциплине «Информатика», часть 1.: учебное пособие// Алексеев А.П. — М: СОЛОН-Пресс, 2016. — 262 с. ISBN 978-5-91359-193-7.

Лабораторная работа № 4

Форматная стеганография

1. Цель работы

Получить практические навыки в скрытой передаче сообщений за счёт использования особенностей графического формата BMP.

2. Общие сведения

Существует большое число способов скрытой передачи информации в графических файлах. Рассмотрим возможность использования для этого особенности формата BMP. Дамп памяти для рисунка размером 5x3 пикселя показан ниже.

Адреса	Заголовок
00000000	42 4D 66 00 00 00 00 00 00 00 00 36 00 00 00 28 00
00000010	00 00 05 00 00 00 03 00 00 00 01 00 18 00 00 00
00000020	00 00 30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000030	00 00 00 00 00 00 00 00 FF FF FF FF FF FF FF FF
00000040	FF FF 00 FF 00 00 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
00000050	FF FF FF FF FF 00 00 00 00 FF FF FF FF FF FF FF FF
00000060	FF FF FF 00 00 00

Битовая карта

Два байта 42H и 4DH, представленные в шестнадцатеричной системе счисления, указывают на то, что формат данного файла BMP. В соответствии с кодовой таблицей CP-1251 эти числа после декодирования дают латинские буквы VM (то есть, графический формат **Bit Map**).

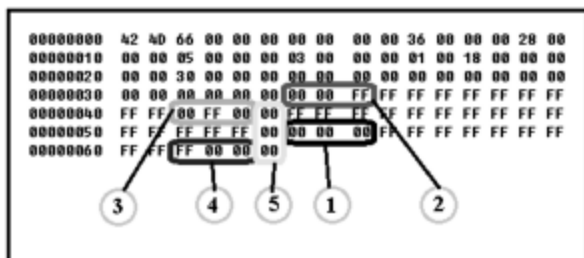
Шестнадцатеричное число 66H, расположенное по адресу 02H, говорит о том, что размер данного файла равен 102 байта. Это значение получено путём перевода шестнадцатеричного числа 66H в

десятичную систему счисления. Число 36H, записанное по адресу 0AH, указывает, с какого адреса начинается запись картинки (это смещение от начала файла, длина заголовка). По адресу 12H указана ширина рисунка, выраженная в пикселях. В данном случае число пикселей равно 5. Высота рисунка указывается в ячейке 16H (для рассматриваемого рисунка высота — 3 пикселя). В ячейке 1AH указано число плоскостей (рис. 1). По адресу 1CH указана глубина цвета. В данном случае число 18H говорит о том, что для формирования цветовых оттенков этого рисунка используется 24 бита (по 8 бит на каждую цветовую составляющую). В ячейке 22H указывается объем памяти (в байтах), необходимый для запоминания битовой карты (объем рисунка без служебной информации).

Изображённый выше дамп памяти описывает рисунок, показанный слева.

Рисунок состоит из 15-ти пикселей (прямоугольник 5x3). Из них одиннадцать пикселей — белые, пиксель в левом верхнем углу прямоугольника — чёрный (1), в левом нижнем углу — красный (2), в правом нижнем — зелёный (3) и в верхнем правом — синий (4).

Запись битовой карты в память начинается с левого нижнего угла рисунка, ведётся построчно слева — направо, снизу — вверх. Красный пиксель (2) описывается составляющими R=255, G=0, B=0. Запись информации в памяти (при увеличении адреса ячейки) ведётся в обратном порядке B-G-R (синий — зелёный — красный). Таким образом, в самую первую ячейку битовой карты (адрес 36H) заносится синяя составляющая B=00. В ячейку 37H записывается зелёная составляющая красного пикселя G=00, а в ячейку 38H красная составляющая R=FF (см. следующий рисунок). На рисунке составляющие красного пикселя обозначены цифрой 2.



Следующие три пикселя в нижней строке рисунка — белые. Поэтому очередные девять байт имеют максимальное значение FFH (255D). В ячейках 42H, 43H и 44H размещаются три байта зелёного пикселя (цифра 3).

В ячейке 45H размещён байт 00 — это дополнение, предназначенное для выравнивания строк дампа памяти. Содержимое этой ячейки избыточно, оно не несёт никакой полезной информации. Однако содержимое этой ячейки передаётся в файле вместе с рисунком.

Следующие пять пикселей рисунка (вторая строка) — белые. Эти пиксели описываются с помощью пятнадцати байт FFH, которые размещены в ячейках памяти 46H...54H. В ячейке памяти 55H помещается выравнивающий байт 00.

В ячейках 56H, 57H и 58H размещаются байты 00 — это цветовые компоненты чёрного пикселя. Далее на рисунке размещены 3 белых пикселя верхней строки. Им соответствуют девять байт FFH.

В ячейках 62H, 63H и 64H размещаются цветовые составляющие синего пикселя. Ячейка 65H используется для выравнивания. Три дополнительных байта обозначены цифрой 5.

Дополнительные ячейки появляются в тех случаях, когда число пикселей в строке рисунка не кратно четырём. Именно дополнительные байты в графическом файле, предназначенные для выравнивания строк, могут быть использованы для скрытой передачи информации в графическом файле.

Рассмотрим несколько примеров анализа дампов памяти для картинок разного размера и разного содержания.

Ниже показан рисунок размером 4x3 пикселя, который содержит белые и цветные пиксели.



На следующем рисунке показан дамп памяти для указанного рисунка. В таблице выделены области памяти, в которых содержится описание цветовых составляющих пикселей.

00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
00000000	42	4d	5a	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00	
00000010	00	00	04	00	00	00	03	00	00	01	00	18	00	00	00	
00000020	00	00	24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
00000030	00	00	00	00	00	00	00	ff	ff	00	ff	ff	ff	00	ff	ff
00000040	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff
00000050	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	00	ff	..	..	..	..	..	..

Заголовок файла занимает в памяти 54 байта (ячейки с адреса 00Н до 36Н). Сам рисунок занимает 36 байт (информация о размере рисунка содержится в ячейке 22Н). Файл занимает 90 байт (см. ячейку 02Н, где содержится шестнадцатеричное число 5АН).

Проверим указанные данные с помощью простейших вычислений. Рисунок содержит 12 пикселей с глубиной цвета 24 бита. Перемножение этих чисел и перевод результата в байты даёт число 36, и оно совпадает с числом, указанным в заголовке. Суммирование объёма заголовка и объёма рисунка даёт значение 90 байт, что также совпадает с числом, указанным в заголовке.

Рассмотрим рисунок 8x3 пикселей, содержащий жёлтый, красный и синий пиксели, расположенные на белом фоне.



Из заголовка видно, что рисунок содержит 8 столбцов и 3 строки (ячейки 12Н и 16Н).

00000000	00 01 02 03	04 05 06 07	08 09 0a 0b	0c 0d 0e 0f
00000000	42 4d 7e 00	00 00 00 00	00 00 36 00	00 00 28 00
00000010	00 00 08 00	00 00 03 00	00 00 01 00	18 00 00 00
00000020	00 00 48 00	00 00 00 00	00 00 00 00	00 00 00 00
00000030	00 00 00 00	00 00 ff ff	ff 00 ff ff	ff ff ff ff
00000040	ff ff ff ff	ff ff ff ff	ff ff ff ff	ff ff ff ff
00000050	ff ff ff ff	ff ff ff ff	ff ff ff ff	ff 00 00 ff
00000060	ff ff ff ff	ff ff ff ff	ff ff ff ff	ff ff ff ff
00000070	00 00	ff ff ff ff	ff ff ff ff	ff ff

В ячейке 22Н указан объём памяти (в байтах), необходимый для сохранения рисунка (без служебной информации). Перевод шестнадцатеричного числа 48Н в десятичную СС даёт десятичное число 72 байта.

Выполним элементарную проверку указанной информации. Рисунок содержит $8 \times 3 = 24$ пикселей. Для описания одного пикселя требуется 24 бит, а для описания всех пикселей рисунка необходимо 576 бит (или 72 байта). Результаты расчёта совпали с данными в заголовке файла.

Объём файла указан в ячейке 02Н. По этому адресу сохранено десятичное число 126. Суммирование объёма рисунка с объёмом заголовка даёт такое же число: $72 + 54 = 126$. Объём заголовка определяется путём непосредственного подсчёта числа занимаемых ячеек, либо эту информацию можно считать в ячейке 0АН.

Ниже показан рисунок размером 3x3 пикселя, который содержит белые и цветные пиксели.



На изображении дампа памяти выделены области, где записана информация о цветных пикселях.

00000023	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0a 0b 0c 0d 0e 0f
00000000	42 4d 5a 00 00 00 00 00 00 00 36 00 00 00 28 00
00000010	00 00 03 00 00 00 03 00 00 00 01 00 18 00 00 00
00000020	00 00 24 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000030	00 00 00 00 00 00 00 00 ff ff ff ff 00 ff 00 00
00000040	00 00 ff ff ff 00 ff ff ff ff ff 00 00 00 ff ff
00000050	ff ff ff ff ff 00 00 00 00 00 00

Заголовок занимает в памяти 54 байта, а непосредственно рисунок 36 байт. Весь файл занимает 90 байт.

Описание красного пикселя содержится в ячейках 36Н, 37Н и 38Н (цветовые составляющие с увеличением адреса располагаются в таком порядке: синий — зелёный — красный). Описание зелёного пикселя находится в ячейках 3СН, 3ДН и 3ЕН. Информация о цветовых составляющих синего пикселя приведены в ячейках 54Н, 55Н, 56Н.

Рисунок содержит 9 пикселей и для его описания требуется 27 байт. Однако по адресу 22Н указано десятичное число 36 (на 9 байт больше). Это говорит о том, что в файле имеется девять ячеек памяти, в которых не переносится никакая информация и их содержимое не отображается на экране монитора. Эти ячейки на предыдущем рисунке закрашены серым цветом. Очевидно, что указанные ячейки памяти могут быть использованы для скрытой передачи дополнительной информации внутри этого рисунка. При этом потребительские свойства рисунка не изменятся, он будет занимать прежний объём памяти, а само изображение не изменится.

Внедрим в этот контейнер слово «Аллегория». В шестнадцатеричной системе счисления это слово будет выглядеть так:

C0 EВ EB E5 E3 EE F0 E8 FF.

Внедрение слова выполним в соответствии со следующей таблицей:

Адрес	3F	40	41	4B	4C	4D	57	58	59
Байты	C0	EB	EB	E5	E3	EE	F0	E8	FF

В результате внедрения информации дампа памяти будет выглядеть так.

00000000	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0a 0b 0c 0d 0e 0f	
00000000	42 4d 5a 00 00 00 00 00 00 00 36 00 00 00 28 00	ВМ2.....Б...{.
00000010	00 00 03 00 00 00 03 00 00 00 01 00 18 00 00 00	.....
00000020	00 00 24 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	..\$.....
00000030	00 00 00 00 00 00 00 00 ff ff ff ff 00 00 00 00	.....ЯЯЯЯ.Я.А
00000040	eb eb ff ff ff 00 ff ff ff ff ff e3 e3 ee ff ff	ЛЛЛЛ.ЛЛЛЛЛЛЛЛЛЛ
00000050	ff ff ff ff ff 00 00 00 e8 ff	ЯЯЯЯ..рпн.....

Закономерность появления дополнительных байтов в графическом файле формата BMP иллюстрируется с помощью следующей таблицы.

Число пикселей в строке (ширина рисунка)	Число байт, необходимых для описания строки	Ближайшее меньшее целое число, кратное 4	Число выравнивающих байтов
4	12	12	0
5	15	16	1
6	18	20	2
7	21	24	3
8	24	24	0
9	27	28	1
10	30	32	2

Таблицу следует трактовать следующим образом.

Если ширина рисунка, выраженная в пикселях, кратна четырём (например, 4, 8, 12), то в файле не будет дополнительных (выравнивающих) байтов. Если ширина рисунка, например, пять пикселей, то сначала располагаются 15 байтов строки, а затем один выравнивающий байт, так как ближайшее большее целое число, кратное четырём, равно 16. Если ширина рисунка 6 пикселей, то потребуется 18 ячеек для их размещения и две выравнивающие ячейки. Объясняется это тем, что ближайшее число, кратное четырём, это 20.

Самое большое возможное число дополнительных байтов для каждой строки рисунка 3 будет, если ширина рисунка равна $7 + 4n$

пикселям, где $n = 0, 1, 2, 3$ и т.д. (натуральные числа, начиная с нуля).

С увеличением ширины рисунка на один пиксель число дополнительных байтов для каждой строки будет циклически изменяться по закону: 0-1-2-3-0-1-2-3....

Рассмотренная закономерность хорошо прослеживается на белом прямоугольнике шириной 6 пикселей, а высотой 2. Четыре дополнительных байта заполнены нулями.

00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000030	00	00	00	00	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff
00000040	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff
00000050	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	00	..	..

3. Задания на выполнение лабораторной работы

3.1. Задание 1. Восстановление рисунка по заданному дампу памяти

По заданному дампу памяти вручную нарисовать в MS Paint рисунок формата BMP. Восстановленный по заданному дампу памяти рисунок сохранить. С помощью редактора памяти получить дамп памяти, который описывает файл с восстановленным рисунком. Сравнить полученный дамп памяти с исходным дампом. В случае обнаружения расхождений сделать исправления в восстановленном рисунке и повторить процедуру сравнения.

Таблица 3.1.1 (продолжение)

Вар.	Дамп памяти																
6	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5a	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	04	00	00	00	03	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	00	00	ff
	00000040	ff	ff	ff	ff	ff	00	ff	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff
	00000050	ff	ff	ff	ff	00	00	ff	ff	ff	ff	..	..	..	..	..	..
7	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5a	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	04	00	00	00	03	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	ff	ff	ff
	00000040	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff
	00000050	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	ff	00	..	..	..	..	..	..	..
8	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5a	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	04	00	00	00	03	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff
	00000040	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff
	00000050	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	ff	00	..	..	..	..	..	..	..
9	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5a	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	04	00	00	00	03	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	ff	00	ff
	00000040	ff	ff	ff	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff
	00000050	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	00	00	..	..	..	..	..	..	..
10	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5a	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	04	00	00	00	03	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	ff	ff	ff	00	ff	00	ff	ff	ff	ff
	00000040	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	ff	00	ff	ff	ff	ff
	00000050	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	ff	ff	..	..	..	..	..	..	..

Таблица 3.1.1 (окончание)

Вар.	Дамп памяти																
16	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5a	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	04	00	00	00	03	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff
	00000040	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff
	00000050	ff	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	..	..	..	..	..	..

3.2. Задание 2. Извлечение скрытой информации

Извлечь информацию, скрытую методом форматной стеганографии. Сообщение, состоящее из четырёх символов, помещено в графический контейнер формата BMP. При извлечении букв следует различать прописные и строчные буквы и алфавит, на котором они записаны (латиница или кириллица). Результат должен быть записан в виде, исключающем разное толкование, например, тРоН (кириллица). Исходные данные приведены в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1

Вар.	Дамп памяти																
1	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	cc	e5	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	f0	c0	..	..
2	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	e4	f3	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	d8	c0	..	..

Таблица 3.2.1 (продолжение)

Вар.	Дамп памяти																
3	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	e3	f0	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	ce	cc	..	..
4	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	f1	c5	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	f0	cf	..	..
5	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	ca	f0	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	c5	ec	..	..
6	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	f0	f3	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	c4	c0	..	..
7	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	44	72	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	45	69	..	..

Таблица 3.2.1 (продолжение)

Вар.	Дамп памяти																
8	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	6e	4f	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	72	44	..	..
9	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	57	45	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	73	74	..	..
10	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	62	65	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	53	54	..	..
11	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	53	61	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	4c	74	..	..
12	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	73	4f	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	75	4c	..	..

Таблица 3.1.1 (окончание)

Вар.	Дамп памяти																
13	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	66	72	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	45	45	..	..
14	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	42	4c	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	75	65	..	..
15	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	62	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	47	4c	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	6f	77	..	..
16	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	42	4f	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	61	74	..	..
17	00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
	00000000	42	4d	5e	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
	00000010	00	00	06	00	00	00	02	00	00	00	01	00	18	00	00	00
	00000020	00	00	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	00000030	00	00	00	00	00	00	54	56	ba	11	f7	fd	22	ec	78	fc
	00000040	f7	12	ad	61	68	e2	14	fa	4e	65	98	83	ed	f9	06	43
	00000050	d7	e0	1f	0f	64	15	4f	bf	ba	17	6b	f7	55	6e	..	..

4. Порядок выполнения лабораторной работы

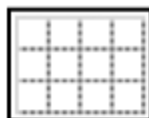
4.1. Методические указания к заданию 3. 1.

Предположим, что задан дамп памяти, по которому нужно восстановить рисунок.

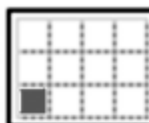
00000000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
00000000	42	4d	5a	00	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
00000010	00	00	04	00	00	00	03	00	00	00	01	00	18	00	00	00
00000020	00	00	24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000030	00	00	00	00	00	00	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff
00000040	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff
00000050	ff	ff	00	00	ff	ff	ff	ff	ff	ff	..	..	..	..	..	..

Из заголовка видно, что рисунок имеет размер 4x3 пикселя. Так как ширина рисунка кратна четырём, то в памяти не будет дополнительных байтов, которые вставляются для выравнивания строк.

Внешний вид заготовки для будущего рисунка показан ниже.



Описание рисунка начинается с ячейки памяти 36H. Ячейки 36H, 37H и 38H содержат байты 00H, 00H и FFH. Это говорит о том, что в нижнем левом углу рисунка расположен красный пиксель.



В следующих 15-ти ячейках памяти содержатся байты FFH. Это говорит о том, что следующие пять пикселей рисунка белые. В ячейках 48H, 49H и 4AH размещены байты 00H, FFH, FFH. Наличие зелёной и красной составляющих говорит о том, что данный пиксель жёлтый.



В следующих шести ячейках памяти содержатся байты FFH. Это говорит о том, что очередные два пикселя белые. Цветовые составляющие FFH, 00H и 00H в ячейках 51H, 52H и 53H свидетельствуют, что очередной пиксель синий.



Очевидно, что последние два пикселя будут белыми.

Таким образом, восстановленный по заданному дампу памяти рисунок будет содержать три цветных пикселя и девять белых.

Восстановленный рисунок следует нарисовать в растровом графическом редакторе, а затем файл загрузить в редактор памяти. С помощью редактора памяти следует сопоставить содержимое заданного и полученного дампов памяти.

В рассмотренном случае дампы памяти совпали, что говорит о верном восстановлении рисунка по заданному дампу памяти.

4.2. Методические указания к заданию 3. 2.

Рассмотрим порядок извлечения информации методом форматной стеганографии на примере варианта 17.

Из заголовка видно, что размер рисунка 6x2 пикселей.

Чтобы записать информацию о пикселях первой строки, требуется 18 ячеек (от ячейки с адресом 36H до ячейки 47H). Затем идут две ячейки памяти, предназначенные для дополнения до числа 20. Именно здесь размещены два скрываемых байта 4EH и 65H. Следующие 18 ячеек описывают вторую строку рисунка. В ячейках 5CH и 5DH размещены байты 55H и 6EH.

Таким образом, в рисунке скрыто слово NeUn, записанное на латинице.

5. Требования к отчёту

В отчёте привести порядок выполнения задания. Полученные при выполнении заданий файлы сохранить в своей папке.

6. Контрольные вопросы

- 6.1. Перечислите известные Вам программы, предназначенные для скрытой передачи информации.
- 6.2. Какие контейнеры могут быть использованы для скрытой передачи информации?
- 6.3. В чём принципиальное различие криптографии и стеганографии?
- 6.4. В чём заключается сущность метода LSB?
- 6.5. Что такое форматная стеганография?
- 6.6. Перечислите известные Вам шифры.
- 6.7. Можно ли в электронных контейнерах скрытно передавать файлы?
- 6.8. Что означает термин «контейнер»?
- 6.9. Перечислите форматы графических файлов.
- 6.10. Перечислите форматы звуковых файлов.
- 6.11. Перечислите форматы видео файлов.
- 6.12. Какова закономерность появления выравнивающих байтов при изменении ширины рисунка формата BMP?

7. Список литературы

1. Алексеев А.П. Информатика 2015: учебное пособие/ Алексеев А.П. — М: СОЛОН-Пресс, 2015. — 400 с. ISBN 978-5-91359-158-6.

2. Алексеев А.П. Сборник лабораторных работ по дисциплине «Информатика», часть 1.: учебное пособие// Алексеев А.П. — М: СОЛОН-Пресс, 2016. — 262 с. ISBN 978-5-91359-193-7.

3. Алексеев А.П. Скрытая передача информации в графических файлах с использованием особенностей их формата. Материалы XV Международной научно-технической конференции «Проблемы техники и технологий телекоммуникаций», том 2. — Казань, 18-21 ноября 2014 г. -299 — 301 с.

Лабораторная работа № 5

Внедрение нескольких сообщений в графический контейнер

1. Цель работы

Получить практические навыки в скрытой передаче двух сообщений в одном графическом контейнере с помощью математической системы Mathcad.

2. Общие сведения

По принципам формирования изображения все объекты компьютерной графики можно разделить на три вида: растровые, векторные и фрактальные.

Растровые изображения строятся с помощью маленьких, равных по величине квадратиков (точек, пикселей). Хорошей метафорой для объяснения принципа формирования растрового изображения может служить вышивка «крестиком». Растровую графику можно представлять себе также как мозаику или витраж. Растровое изображение хранится в памяти в виде двоичных чисел, которые указывают координаты и цвет отображаемых точек.

На **векторных** картинках форма изображаемой линии определяется начальными точками и формулой, описывающей эту линию. Этот вид графики можно сравнить с вышивкой «гладью». Однако лучше представлять векторную графику, как изображение, образованное из фрагментов разноцветных графиков различных математических функций. Сложное векторное изображение состоит из нескольких объектов (узлы, линии, четырехугольники, многоугольники, фигуры). Объекты могут размещаться в разных слоях, накладываться друг на друга.

Векторное изображение хранится в памяти ЭВМ в виде чисел, которые характеризуют координаты опорных точек, форму, толщину и цвет линий.

Фрактальное изображение формируется из одинаковых (подобных) частей (элементов).

Термин «фрактал» произошёл от латинского слова *fractus*, которое в переводе означает дроблёный. Фрактал — это математическое множество, обладающее свойством самоподобия. Простейшим фрактальным элементом является треугольник. Достоинством фрактальной картинки является малый размер файла, а недостатком — ограниченный набор изображаемых объектов. С помощью фракталов могут быть реалистично изображены: облака, деревья, водоросли, кораллы, морские раковины, снежинки, морозные узоры на окне, кровеносная система и др.

Фрактальное изображение хранится в памяти ЭВМ в виде системы уравнений.

Заметим, что все виды графики (растровая, векторная, фрактальная) технически отображаются разноцветными точками на матричном дисплее.

Формирование цветовых оттенков цветного изображения происходит путём слияния (сложения, смешивания) трёх основных цветов в разных пропорциях. Основными цветами являются: красный (англ. **Red**), зелёный (**Green**) и синий (**Blue**). Аддитивная модель смешения основных цветов обозначается аббревиатурой **RGB**. Она основана на психофизических свойствах человеческого зрения.

Максимальные значения интенсивности трёх основных цветов в модели **RGB** приводят к формированию белого цвета. Малые значения цветовых составляющих формируют чёрный цвет или темно-серые оттенки. Смешивая основные цвета в различных пропорциях, можно получить любой цветовой оттенок. Например, слияние красного и зелёного цветов даст жёлтый цвет. Отображение цветных картин происходит на дисплеях, конструкция которых позволяет смешивать практически в одной точке основные цвета разной интенсивности. При типографической печати цветных изображений используется цветоразностная (субтрактивная) модель **СМУК**. Модель **СМУК** использует голубой, пурпурный, жёлтый и чёрный цвета.

Рассмотрим, как располагаются компоненты в матрице цветовых составляющих модели **RGB**. Для рассмотрения используем математическую систему **Mathcad**.

Пусть рисунок представляет собой небольшой квадрат со стороной 4 пикселя. В верхней строке квадрата расположены белый, два серых и чёрный пиксели. Серые пиксели имеют разную степень почернения. Во второй строке размещены три белых пикселя и один красный. Третья строка состоит из трёх белых и одного зелёного пикселя. В последней строке рисунка располагаются три белых и синий пиксели. Первый столбец состоит из четырёх белых пикселей.

Математическая система Mathcad имеет команду, которая позволяет вывести на экран цветовые составляющие любого рисунка.

Матрица цветовых составляющих, которая описывает этот рисунок, содержит 4 строки и 12 столбцов. Число строк в матрице совпадает с числом строк рисунка. Число столбцов в матрице в три раза больше, чем число пикселей в строке рисунка. Это объясняется тем, что для каждого пикселя необходимо указать три цветовые составляющие: красную, зелёную и синюю (R, G и B). В данном случае используется 24-х битная модель цветного рисунка.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	255	192	128	0	255	192	128	0	255	192	128	0
2	255	255	255	255	255	0	255	255	255	0	255	255
3	255	255	0	255	255	255	255	255	255	255	0	255
4	255	255	255	0	255	255	255	0	255	255	255	255
5	красный				зелёный				синий			

Первая строка матрицы цветовых составляющих описывает первую строку рисунка. При этом компоненты, расположенные в столбцах 1, 5 и 9 (255, 255, 255), соответствуют белому пикселю, который находится в левом верхнем углу рисунка с изображением шестнадцати пикселей. Чёрный пиксель в правом верхнем углу рисунка описывается составляющими 0, 0, 0, которые расположены в первой строке, в столбцах 4, 8 и 12. Красный пиксель (составляющие 255, 0, 0) описывается элементами, находящимися во второй строке (столбцы 2, 6 и 10).

Из рассмотренного примера следует сделать вывод, что для формирования каждого цветового оттенка в 24-х битовой модели RGB нужно сохранять три байта, которые указывают на интенсивность красного, зелёного и синего цветов.

3. Задания на выполнение лабораторной работы

3.1. Задание 1. Внедрение двух сообщений в непересекающиеся области памяти графического контейнера

Требуется внедрить два сообщения, каждое состоящее из одной русской буквы, в две несмежные области памяти графического контейнера. Символы (буквы) выбрать в соответствии с номером варианта из таблицы 3.1.1. Контейнер необходимо создать в программе MS Paint. Рисунок должен представлять собой чёрный прямоугольник размером 5 x 4 пикселей (ширина x высота), формат BMP. Внедрение информации выполнить с помощью программы Mathcad.

Первую букву (первое сообщение) поместить в начало первой строки матрицы цветовых составляющих. Вторую букву (второе сообщение) поместить в конец четвертой строки матрицы цветовых составляющих.

Таблица 3.1.1

Вариант	Сообщения	Вариант	Сообщения
1	А, б	9	П, р
2	В, г	10	С, т
3	Д, е	11	У, ф
4	Ё, ж	12	Х, ц
5	З, и	13	Ч, ш
6	Й, к	14	Щ, ь
7	Л, м	15	Ы, ы
8	Н, о	16	Э, ю

3.2. Задание 2. Внедрение двух сообщений в общую область памяти графического контейнера

Внедрить два сообщения, каждое состоящее из одной буквы, в общую область памяти графического контейнера. Исходные данные взять из Задания 1.

Буквы поместить в ячейки матрицы цветовых составляющих с номерами от 2-2 (строка-столбец) до 2-17.

Первое сообщение разместить в чётных столбцах, второе сообщение — в нечётных.

3.3. Задание 3. Внедрение двух сообщений в общую область памяти контейнера

Внедрить два сообщения, каждое состоящее из одной буквы, в общую область памяти графического контейнера путём пространственного распыления бит. Исходные данные взять из Задания 1, за исключением размера рисунка, который должен быть 20 x 65 пикселей (ширина x высота).

3.4. Задание 4. Извлечение двух сообщений из непересекающихся областей памяти графического контейнера

Извлечь два сообщения, каждое состоящее из одной буквы, из общей области памяти графического контейнера. Контейнер с внедрённой информацией, а также область использованной памяти следует выбрать в соответствии со своим вариантом из таблиц 3.4.1 и 3.4.2 соответственно.

Таблица 3.4.1

Вариант	Область внедрения	
	Цветовые составляющие	Строки
1	Красная и зелёная	1-я и 2-я
2	Красная и синяя	1-я и 2-я
3	Зелёная и синяя	1-я и 2-я
4	Красная и зелёная	2-я и 3-я
5	Красная и синяя	2-я и 3-я
6	Зелёная и синяя	2-я и 3-я

Вариант	Область внедрения	
	Цветовые составляющие	Строки
7	Красная и зелёная	3-я и 4-я
8	Красная и синяя	3-я и 4-я
9	Зелёная и синяя	3-я и 4-я
10	Красная и зелёная	4-я и 5-я
11	Красная и синяя	4-я и 5-я
12	Зелёная и синяя	4-я и 5-я
13	Красная и зелёная	1-я и 3-я
14	Красная и синяя	1-я и 3-я
15	Зелёная и синяя	1-я и 3-я
16	Красная и зелёная	1-я и 4-я
17	Красная и синяя	1-я и 4-я

Таблица 3.4.2

Вар.	Контейнер																
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	с =	1	12	19	38	48	65	78	83	85	90	94	11	22	41	52	66
		2	28	40	41	69	82	82	91	90	98	100	31	44	44	74	86
		3	53	67	81	90	101	82	91	97	99	99	64	78	97	104	112
		4	74	89	100	109	117	79	86	93	95	94	98	113	127	131	138
		5	91	103	108	115	119	79	84	87	87	83	125	139	144	146	147
2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	с =	1	90	89	86	88	90	62	58	54	46	40	26	21	17	14	13
		2	90	89	86	87	88	62	58	54	45	38	26	21	17	13	11
		3	90	87	85	84	86	60	57	53	43	36	22	19	15	11	9
		4	87	82	81	80	83	57	54	49	41	33	19	15	11	8	6
		5	82	77	76	76	81	52	49	43	37	31	14	10	8	4	4
3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	с =	1	90	89	86	88	90	62	58	54	46	40	26	21	17	14	13
		2	90	89	86	87	88	62	58	54	45	38	26	21	17	13	11
		3	90	87	85	84	86	60	57	53	43	36	22	19	15	11	9
		4	87	82	81	80	83	57	54	49	41	33	19	15	11	8	6
		5	82	77	76	76	81	52	49	43	37	31	14	10	8	4	4

Вар.	Контейнер																
4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	C=	1	59	72	91	109	125	72	85	105	124	136	16	29	49	67	80
		2	56	69	88	107	126	84	99	117	132	145	26	40	58	75	90
		3	72	81	94	107	122	106	116	128	137	145	50	60	70	80	91
		4	94	99	105	109	119	127	132	135	138	139	72	77	81	82	86
		5	115	116	116	113	115	139	140	140	136	132	87	88	88	82	80
5		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	C=	1	202	191	173	156	128	141	130	119	110	88	86	73	59	50	27
		2	186	169	140	117	96	149	133	110	90	78	94	73	49	29	16
		3	164	145	111	85	70	149	131	101	78	70	90	68	39	18	8
		4	135	119	93	74	65	133	118	95	80	75	74	54	32	20	12
		5	105	97	90	87	84	105	97	91	90	92	45	35	31	33	32
6		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	C=	1	52	65	82	101	109	26	22	18	14	12	13	15	16	20	19
		2	49	63	85	108	118	26	21	18	13	11	12	13	17	19	21
		3	48	62	87	112	124	26	20	16	12	9	11	12	16	21	22
		4	41	58	83	105	115	22	18	18	16	12	8	8	14	18	16
		5	43	60	87	109	119	19	16	16	15	12	7	7	12	16	18
7		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	C=	1	144	139	132	128	121	24	26	27	27	30	33	32	32	31	29
		2	136	128	120	114	106	21	23	25	28	32	28	28	29	29	29
		3	138	129	122	115	105	14	13	19	20	29	23	22	25	24	29
		4	140	135	126	122	111	8	7	8	13	25	20	19	20	23	28
		5	120	109	99	95	91	9	8	14	21	32	16	14	17	20	28
8		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	C=	1	132	97	57	52	41	199	151	92	84	72	216	185	176	171	162
		2	121	98	71	66	53	182	146	112	107	89	201	186	174	173	163
		3	92	67	64	80	88	141	107	125	140	141	168	159	155	174	185
		4	60	60	65	91	121	103	93	125	167	189	133	147	155	174	208
		5	52	54	80	98	109	86	98	140	159	170	121	125	148	160	163
9		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	C=	1	215	233	255	248	245	134	159	204	206	179	71	96	142	148	119
		2	165	184	230	251	229	85	103	166	213	174	32	47	102	148	109
		3	206	135	161	244	245	130	53	92	200	188	76	1	25	130	111
		4	250	192	138	212	255	177	113	64	148	190	112	49	1	77	109
		5	222	255	194	191	251	149	183	117	105	164	70	109	47	32	95

Таблица 3.4.2 (продолжение)

Вар.	Контейнер																
10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	C=	1	212	181	157	130	112	90	84	82	83	73	4	3	0	13	6
		2	206	174	150	128	108	87	81	79	85	73	3	1	0	17	9
		3	203	170	147	120	102	88	83	80	81	68	7	4	2	16	5
		4	194	163	140	110	95	84	79	77	74	65	4	3	2	10	5
5	185	156	132	104	94	78	73	71	70	65	2	0	0	9	9		
11		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	C=	1	24	9	112	100	13	9	0	98	81	0	4	0	97	83	1
		2	95	37	31	45	20	77	22	13	23	1	73	19	13	26	5
		3	98	26	14	16	17	77	12	0	0	0	72	11	9	10	0
		4	126	21	12	32	43	102	6	0	16	31	98	3	9	28	31
5	161	22	6	17	35	135	7	0	10	30	129	1	3	19	27		
12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	C=	1	77	87	106	118	121	38	56	79	97	103	0	1	10	18	17
		2	75	93	109	119	123	38	60	80	93	98	0	6	14	16	16
		3	81	104	116	119	121	43	71	85	90	92	4	17	20	14	12
		4	119	129	128	122	120	52	69	84	98	109	2	9	13	16	20
5	142	144	138	127	129	66	79	89	96	105	15	18	17	17	21		
13		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	C=	1	64	81	100	117	131	42	61	81	98	112	21	36	53	68	82
		2	67	48	46	64	97	38	22	18	33	63	43	23	15	28	54
		3	84	61	45	40	51	61	38	18	10	17	70	44	21	9	15
		4	121	100	78	67	56	103	80	57	40	23	117	92	66	47	30
5	149	130	116	107	87	134	116	98	83	56	153	133	114	99	72		
14		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	C=	1	86	91	62	204	217	24	28	10	165	172	0	11	1	148	143
		2	100	74	94	212	155	46	19	29	139	80	18	0	11	104	41
		3	79	69	150	209	111	39	20	96	147	48	9	0	68	103	7
		4	72	59	233	197	86	36	21	188	145	31	12	0	147	95	0
5	71	108	247	165	91	30	66	199	109	35	10	44	151	58	0		
15		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	C=	1	107	180	181	174	173	84	161	168	166	169	44	119	119	111	108
		2	216	191	184	172	167	195	177	176	171	168	164	138	127	115	108
		3	228	240	206	179	170	201	219	191	168	161	184	192	152	117	104
		4	172	200	217	214	197	142	174	194	196	181	140	161	163	148	121
5	173	161	136	120	117	150	140	118	103	102	158	137	94	57	43		

Таблица 3.4.2 (продолжение)

Вар.	Контейнер															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
16	1	106	21	30	39	55	94	1	11	10	16	94	3	6	9	19
	2	151	55	21	30	48	141	34	3	2	7	142	39	0	1	13
	3	37	122	90	50	49	25	103	64	11	0	27	107	63	16	9
	4	8	118	212	97	61	0	98	175	47	0	0	102	177	55	13
	5	46	48	146	198	63	1	3	95	151	22	8	10	100	157	28
17	1	96	131	124	60	56	131	166	160	93	93	158	191	185	118	115
	2	96	129	119	67	69	133	164	155	103	105	169	190	179	125	127
	3	57	59	67	80	118	94	95	103	116	154	120	121	127	138	176
	4	52	68	80	81	167	88	104	115	117	203	114	130	139	140	225
	5	69	81	84	68	128	105	117	120	104	164	131	143	144	126	186

4. Порядок выполнения лабораторной работы

4.1. Методические указания к заданию 3. 1.

Внедрение сообщений в графический контейнер производится вручную с помощью программы Mathcad. Необходимо внедрить две буквы в разделённые области памяти (в начало и в конец контейнера).

Для выполнения задания необходимо преобразовать буквы в двоичный код, первая буква должна внедряться в начало контейнера, а вторая буква — в конец контейнера. Процесс внедрения дополнительной информации должен происходить по методу LSB. Таким образом, первая буква займёт ячейки матрицы цветовых составляющих от 1-1 (строка-столбец) до 1-8. Одна буква будет занимать 8 ячеек памяти, причём в каждой ячейке должен использоваться один бит. Вторая буква займёт ячейки с адресами от 4-11 до 4-18.

Листинг программы на языке Mathcad с примером внедрения латинских букв «А» и «В» приведён на следующем рисунке.

Таблица 3.4.2 (окончание)

```

ORIGIN = 1
Контейнером является рисунок формата BMP (глубина цвета 24 бита)
C := READRGB("1.bmp")
Матрица цветовых составляющих

```

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
C =	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

```

C1,2 := 1 C1,8 := 1 C4,12 := 1 C4,13 := 1 C4,17 := 1

```

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
C =	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0

```

WRITERGB("IS.bmp") := C

```

Из рисунка видно, что число ячеек матрицы в три раза больше числа пикселей. Это объясняется тем, что цвет каждого пикселя формируется с помощью трёх цветовых составляющих R, G и B.

Листинг показывает, что сначала считываются цветовые составляющие рисунка, и формируется их матрица. Затем, путём присвоения соответствующим ячейкам новых значений, производится изменение исходной матрицы. Следует обратить внимание на то, что ведётся запись только логических единиц. Это объясняется тем, что исходный контейнер содержит все нули (так как — чёрный цвет рисунка).

Использованные для внедрения информации ячейки являются ячейками заданной области внедрения сообщения. В данном задании это ячейки с номерами от 2-2 (строка-столбец) до 2-17. Далее формируется изменённая матрица, содержащая сообщение. В примере запись результата производится в файл с именем IS.bmp.

Из рисунка также следует, что, если внедряемый бит буквы сообщения равен нулю, то ячейку в данном контейнере можно оставить без изменения, так как в качестве контейнера используется изображение чёрного прямоугольника.

4.2. Методические указания к заданию 3. 2.

Внедрение сообщений производится вручную с помощью программы Mathcad. Учитывая, что скрываемые сообщения содержат по одной букве, для их внедрения достаточно шестнадцати ячеек матрицы цветовых составляющих (по одному биту на каждую ячейку). В качестве области внедрения необходимо выбрать ячейки матрицы цветовых составляющих с номерами от 2-2 (строка-столбец) до 2-17.

Внедрение осуществляется следующим образом: в первую ячейку (2-2) внедряется первый бит первой буквы, во вторую ячейку — первый бит второй буквы, в третью ячейку — второй бит первой буквы и т. д. Пример внедрения латинских букв «А» и «b» показан на следующем рисунке.

На рисунке ячейки, заключённые в прямоугольник, содержат биты первой буквы, ячейки, заключённые в круг, содержат биты второй буквы.

```
ORIGIN := 1
Контейнером является рисунок формата BMP (глубина цвета 24 бита)
C := READRGB("1.bmp")
Матрица цветовых составляющих
```

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
C =	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$C_{2,4} > 1$ $C_{2,5} > 1$ $C_{2,7} > 1$ $C_{2,15} > 1$ $C_{4,16} > 1$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
C =	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

```
WRITERGB("15.bmp") := C
```

4.3. Методические указания к заданию 3. 3.

Внедрение сообщений в контейнер производится с помощью программы Mathcad. Область памяти для внедрения сообщений общая с 1-1 по 65-57 (строка-столбец), причём биты внедряются путём

Для повышения криптостойкости правила пространственного распыления, описанные в данной работе, можно усложнять.

4.4. Методические указания к заданию 3.4.

Процесс извлечения сообщений производится вручную с использованием программы Mathcad. Графический контейнер, содержащий информацию, выбирается в соответствии с вариантом. Как отмечается в задании, сообщение состоит из одной латинской буквы. Следует отметить, что каждое из сообщений (букв) скрыто только в одной графической составляющей и располагается на двух строках графического контейнера (по четыре бита на строке).

На первом этапе извлечения информации посредством программы Mathcad производится считывание цветовой составляющей рисунка и формируется их матрица. Далее из всех ячеек, указанных в задании, считываются данные, и формируется двоичный код. Причём нечётное число в ячейке матрицы соответствует единице двоичного кода, а чётное — нулю.

В задании в качестве номеров столбцов указаны цветовые составляющие. Информация считывается с начала области цветовой составляющей слева направо. Рассмотрим процесс извлечения информации на примере варианта 17. Область внедрения следующая: красная и синяя цветовые составляющие; первая и четвертая строка графического контейнера. Таким образом, первые четыре бита первого сообщения (буквы) скрыты в ячейках красной составляющей первой строки, последние четыре бита расположены в ячейках также красной составляющей четвёртой строки. Первые четыре бита второго сообщения (буквы) скрыты в ячейках синей составляющей первой строки, последние четыре бита расположены в ячейках синей составляющей четвёртой строки. На следующем рисунке показаны области сокрытия информации для данного варианта.

```

ORIGIN => 1
Контейнером является рисунок формата BMP (глубина цвета 24 бита)
C > READRGB("17.bmp")
Матрица цветовых составляющих

```

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	96	131	124	60	58	131	166	160	93	93	158	191	185	118	115
2	96	128	119	67	69	133	164	155	103	105	159	190	179	125	127
3	57	59	67	80	118	94	95	103	116	154	120	121	127	138	176
4	52	68	80	81	167	88	104	115	117	203	114	130	139	140	225
5	69	81	84	68	128	105	117	120	104	164	131	143	144	126	186

Из рисунка видно, что общее число столбцов равно 15. Красная составляющая начинается со столбца 1, зелёная — со столбца 6, синяя — со столбца 11. После считывания данных из ячеек получены двоичные коды 01000001 и 01100010 для первого и второго сообщения соответственно. По таблице CP-1251 получаем латинские буквы «A» и «b».

5. Требования к отчёту

Отчёт подготавливается в электронном виде. Он должен содержать постановки задач, таблицы с преобразованием символов в двоичный код, скриншоты контейнеров с внедрённой информацией, результат извлечения информации.

6. Контрольные вопросы

- 6.1. Какие виды графики Вам известны?
- 6.2. Достоинства и недостатки растровой графики.
- 6.3. Перечислите форматы графических файлов.
- 6.4. Какие цветовые модели Вам известны?
- 6.5. Какие основные цвета используются в аддитивной цветовой модели?
- 6.6. Какие графические примитивы есть в MS Paint?
- 6.7. Какие два цвета при смешивании дадут жёлтый цвет (аддитивная модель RGB)?

- 6.8. В какой пропорции нужно смешать три основных цвета модели RGB, чтобы получить серый цвет?
- 6.9. В чём заключается сущность метода LSB?
- 6.10. Перечислите достоинства математической системы Mathcad.

7. Список литературы

1. Алексеев А.П. Информатика 2015: учебное пособие/ Алексеев А.П. — М: СОЛОН-Пресс, 2015. — 400 с. ISBN 978-5-91359-158-6.
2. Алексеев А.П. Сборник лабораторных работ по дисциплине «Информатика», часть 1.: учебное пособие// Алексеев А.П. — М: СОЛОН-Пресс, 2016. — 262 с. ISBN 978-5-91359-193-7.
3. Алексеев А.П. Сборник лабораторных работ по дисциплине «Информатика», часть 2.: учебное пособие. — Самара: ПГУТИ-ИУНЛ, 2016. — 248 с.
4. Алексеев А.П. Сборник задач по дисциплине «Информатика» для ВУЗов: учебное пособие// Алексеев А.П. — М: СОЛОН-Пресс, 2016. — 104 с. ISBN 978-5-91359-170-8.

Приложение 1. Таблица CP-1251

Десятичная СС	Двоичная СС	Шестнадцатеричная СС	Символ, команда
0	00000000	00	Ноль
1	00000001	01	Начало заголовка
2	00000010	02	Начало текста
3	00000011	03	Конец текста
4	00000100	04	Конец передачи
5	00000101	05	Запрос
6	00000110	06	Подтверждение приёма
7	00000111	07	Звуковой сигнал
8	00001000	08	Забой (Back Space)
9	00001001	09	Горизонтальная табуляция
10	00001010	0A	Перевод строки
11	00001011	0B	Вертикальная табуляция
12	00001100	0C	Перевод страницы
13	00001101	0D	Возврат каретки
14	00001110	0E	Верхний регистр
15	00001111	0F	Нижний регистр
16	00010000	10	Отключение от линии
17	00010001	11	Управление 1
18	00010010	12	Управление 2
19	00010011	13	Управление 3
20	00010100	14	Управление 4
21	00010101	15	Нет подтверждения
22	00010110	16	Синхронизация
23	00010111	17	Конец передающего блока
24	00011000	18	Отмена
25	00011001	19	Конец носителя
26	00011010	1A	Замена
27	00011011	1B	Прерывание
28	00011100	1C	Разделитель файлов

Десятичная СС	Двоичная СС	Шестнадцатеричная СС	Символ, команда
29	00011101	1D	Разделитель групп
30	00011110	1E	Разделитель записей
31	00011111	1F	Разделитель элементов
32	00100000	20	Пробел
33	00100001	21	!
34	00100010	22	"
35	00100011	23	#
36	00100100	24	\$
37	00100101	25	%
38	00100110	26	&
39	00100111	27	'
40	00101000	28	(
41	00101001	29)
42	00101010	2A	*
43	00101011	2B	+
44	00101100	2C	,
45	00101101	2D	-
46	00101110	2E	.
47	00101111	2F	/
48	00110000	30	0
49	00110001	31	1
50	00110010	32	2
51	00110011	33	3
52	00110100	34	4
53	00110101	35	5
54	00110110	36	6
55	00110111	37	7
56	00111000	38	8
57	00111001	39	9
58	00111010	3A	:
59	00111011	3B	;
60	00111100	3C	<
61	00111101	3D	=
62	00111110	3E	>
63	00111111	3F	?
64	01000000	40	@

Десятичная СС	Двоичная СС	Шестнадцатеричная СС	Символ, команда
65	01000001	41	A
66	01000010	42	B
67	01000011	43	C
68	01000100	44	D
69	01000101	45	E
70	01000110	46	F
71	01000111	47	G
72	01001000	48	H
73	01001001	49	I
74	01001010	4A	J
75	01001011	4B	K
76	01001100	4C	L
77	01001101	4D	M
78	01001110	4E	N
79	01001111	4F	O
80	01010000	50	P
81	01010001	51	Q
82	01010010	52	R
83	01010011	53	S
84	01010100	54	T
85	01010101	55	U
86	01010110	56	V
87	01010111	57	W
88	01011000	58	X
89	01011001	59	Y
90	01011010	5A	Z
91	01011011	5B	[
92	01011100	5C	\
93	01011101	5D]
94	01011110	5E	^
95	01011111	5F	_
96	01100000	60	`
97	01100001	61	a
98	01100010	62	b
99	01100011	63	c
100	01100100	64	d

Десятичная СС	Двоичная СС	Шестнадцатеричная СС	Символ, команда
101	01100101	65	e
102	01100110	66	f
103	01100111	67	g
104	01101000	68	h
105	01101001	69	i
106	01101010	6A	j
107	01101011	6B	k
108	01101100	6C	l
109	01101101	6D	m
110	01101110	6E	n
111	01101111	6F	o
112	01110000	70	p
113	01110001	71	q
114	01110010	72	r
115	01110011	73	s
116	01110100	74	t
117	01110101	75	u
118	01110110	76	v
119	01110111	77	w
120	01111000	78	x
121	01111001	79	y
122	01111010	7A	z
123	01111011	7B	{
124	01111100	7C	|
125	01111101	7D	}
126	01111110	7E	~
127	01111111	7F	Удаление (DEL)
128	10000000	80	Ъ
129	10000001	81	Ґ
130	10000010	82	Нижний апостроф ,
131	10000011	83	ґ
132	10000100	84	Двойные нижние кавычки „
133	10000101	85	...
134	10000110	86	†
135	10000111	87	‡

Десятичная СС	Двоичная СС	Шестнадцатеричная СС	Символ, команда
136	10001000	88	€
137	10001001	89	Знак промилле ‰
138	10001010	8A	Ь
139	10001011	8B	<
140	10001100	8C	Ь
141	10001101	8D	Ѐ
142	10001110	8E	Ъ
143	10001111	8F	Ц
144	10010000	90	ђ
145	10010001	91	‘
146	10010010	92	’
147	10010011	93	“
148	10010100	94	”
149	10010101	95	•
150	10010110	96	Короткое тире –
151	10010111	97	Длинное тире —
152	10011000	98	Не определён
153	10011001	99	Торговая марка ™
154	10011010	9A	ь
155	10011011	9B	>
156	10011100	9C	ь
157	10011101	9D	ќ
158	10011110	9E	ћ
159	10011111	9F	ц
160	10100000	A0	Неразрывный пробел
161	10100001	A1	Ў
162	10100010	A2	ў
163	10100011	A3	Ј
164	10100100	A4	Ѡ
165	10100101	A5	Г
166	10100110	A6	і
167	10100111	A7	§
168	10101000	A8	Ё
169	10101001	A9	©
170	10101010	AA	Є
171	10101011	AB	«

Десятичная СС	Двоичная СС	Шестнадцатеричная СС	Символ, команда
172	10101100	AC	↵
173	10101101	AD	Ï
174	10101110	AE	®
175	10101111	AF	Ì
176	10110000	B0	Градус °
177	10110001	B1	±
178	10110010	B2	Í
179	10110011	B3	ì
180	10110100	B4	ı
181	10110101	B5	µ
182	10110110	B6	¶
183	10110111	B7	Срединная точка ·
184	10111000	B8	ë
185	10111001	B9	№
186	10111010	BA	е
187	10111011	BB	»
188	10111100	BC	j
189	10111101	BD	S
190	10111110	BE	s
191	10111111	BF	ı
192	11000000	C0	A
193	11000001	C1	Б
194	11000010	C2	В
195	11000011	C3	Г
196	11000100	C4	Д
197	11000101	C5	Е
198	11000110	C6	Ж
199	11000111	C7	З
200	11001000	C8	И
201	11001001	C9	Й
202	11001010	CA	К
203	11001011	CB	Л
204	11001100	CC	М
205	11001101	CD	Н
206	11001110	CE	О
207	11001111	CF	П

Десятичная СС	Двоичная СС	Шестнадцатеричная СС	Символ, команда
208	11010000	B0	Р
209	11010001	B1	С
210	11010010	B2	Т
211	11010011	B3	У
212	11010100	B4	Ф
213	11010101	D5	Х
214	11010110	D6	Ц
215	11010111	D7	Ч
216	11011000	D8	Ш
217	11011001	D9	Щ
218	11011010	DA	Ъ
219	11011011	DB	Ы
220	11011100	DC	Ь
221	11011101	DD	Э
222	11011110	DE	Ю
223	11011111	DF	Я
224	11100000	E0	а
225	11100001	E1	б
226	11100010	E2	в
227	11100011	E3	г
228	11100100	E4	д
229	11100101	E5	е
230	11100110	E6	ж
231	11100111	E7	з
232	11101000	E8	и
233	11101001	E9	й
234	11101010	EA	к
235	11101011	EB	л
236	11101100	EC	м
237	11101101	ED	н
238	11101110	EE	о
239	11101111	EF	п
240	11110000	F0	р
241	11110001	F1	с
242	11110010	F2	т
243	11110011	F3	у

Десятичная СС	Двоичная СС	Шестнадцатеричная СС	Символ, команда
244	11110100	F4	ф
245	11110101	F5	х
246	11110110	F6	ц
247	11110111	F7	ч
248	11111000	F8	ш
249	11111001	F9	щ
250	11111010	FA	ъ
251	11111011	FB	ы
252	11111100	FC	ь
253	11111101	FD	э
254	11111110	FE	ю
255	11111111	FF	я

Приложение 2. Цвета спектра и основные цвета

Впервые непрерывный спектр на семь цветов разбил Исаак Ньютон.

Цвет	Диапазон длин волн, нм	Диапазон частот, ТГц
Красный	625—740	405—480
Оранжевый	590—625	480—510
Жёлтый	565—590	510—530
Зелёный	500—565	530—600
Голубой	485—500	600—620
Синий	440—485	620—680
Фиолетовый	380—440	680—790

Заметно, что цвета спектра, начинаясь с красного и проходя через оттенки противоположные, контрастные красному (зелёный, циан), затем переходят в фиолетовый цвет, снова приближающийся к красному. Такая близость видимого восприятия фиолетового и красного цветов связана с тем, что частоты, соответствующие фиолетовому спектру, приближаются к частотам, превышающим частоты красного ровно в два раза. Но сами эти последние указанные частоты находятся уже вне видимого спектра, поэтому мы не видим перехода от фиолетового снова к красному цвету, как это происходит в цветовом круге, в который включены не спектральные цвета, и где присутствует переход между красным и фиолетовым через пурпурные оттенки.

Стоит отметить, что цвета, которые мы видим в таблице — смесь частот, излучаемых ячейками мониторов. Все цвета, которые мы можем получить на экране, будут являться суммой всего трёх цветов излучателей, используемых в мониторах. Именно таким образом воспроизводятся все цвета на экранах ЭЛТ, ЖК-дисплеев, плазменных панелей и т. д., а частота, соответствующая в спектре конкретному видимому цвету, может при этом отсутствовать.

Практика художников наглядно показывала, что очень многие цвета и оттенки можно получить смешением небольшого количества красок. Стремление натурфилософов найти «первоосновы» всего на свете, анализируя явления природы, всё разложить «на элементы», привело к выделению «основных цветов».



В художественной практике существует устоявшаяся система цветов, не совпадающая с аддитивной системой Максвелла, используемой в ЭЛТ. В этой системе в качестве основных цветов используются красный, *жёлтый* и синий. Использование жёлтого не удивительно, поскольку при смешении красок, в отличие от смешения лучей, светлота и насыщенность полученного цвета получается меньше чем у исходных красок, поэтому получить жёлтый, самый светлый цвет смешением других красок — невозможно. Если в системе RGB в определённых координатах спектр разделён основными цветами на три равные части, то в художественной практике частоты соответствующие основным и дополнительным цветам относятся определённым более сложным образом.

Понятия чистых красного и жёлтого цветов здесь примерно совпадают с RGB, но чистый синий здесь более заметно отличается от системы Максвелла, относительно чистого синего которой это оттенок более близкий к голубому. Понятие чистого зелёного цвета также не совпадает с тем, который мы обычно видим при горении только зелёного люминофора ЭЛТ. В художественной практике под зелёным понимается самый пассивный цвет, являющийся дополнительным, контрастным самому активному — красному.

В системе RGB (красный—зелёный—синий) цвета разделяются на 12 основных тонов: 3 основных цвета, 3 дополнительных к основным, и ещё 6 промежуточных тонов.

№	Цвет	Порядок	Тон (оттенок), 0-239	Тон, 0-360 (HSV)	Шестнадцатиричный код
1	Красный	I	0	0/360	FF0000
2	Оранжевый	III	20	30	FF8000
3	Жёлтый	II	40	60	FFFF00
4	Зелёный	III	60	90	80FF00
5	Зелёный	I	80	120	00FF00
6	Зелёный	III	100	150	00FF80
7	Голубой	II	120	180	00FFFF
8	Синий (лазурный, голубой)	III	140	210	0080FF
9	Синий	I	160	240	0000FF
10	Фиолетовый	III	180	270	8000FF
11	Пурпурный	II	200	300	FF00FF
12	Пунцовый (малиновый)	III	220	330	FF0080

Приложение 3. Глоссарий

Атака — действия, предпринимаемые криптоаналитиком с целью раскрытия секретного ключа.

Аутентификация (Authentication) — установление подлинности, достоверности чего-нибудь (объекта или субъекта). Аутентификация является важным компонентом технологии безопасности работы в сети.

Коллизия — ситуация, при которой два разных сообщения имеют одинаковое значение хэш-функции.

Криптография (Cryptography) — наука, занимающаяся разработкой методов шифрования — преобразований, которые делают текст нечитаемым (непонятным) и трудно раскрываемым без знания секретных ключей.

Пиксель (иногда — **пиксел**) — элементарная точка изображения на экране дисплея, которой может быть независимо от других точек присвоены свои цвет и интенсивность. Экран дисплея представляет собой матрицу (таблицу, решётку) пикселей, а изображение — совокупность пикселей различного цвета.

Протокол — правила (соглашения, стандарт) передачи информации в сети.

Стеганография (Steganography) — наука, изучающая такие методы организации передачи секретных сообщений, которые скрывают сам факт передачи информации.

ASCII (American Standard Code for Information Interchange — американский стандартный код для обмена информацией) — схема кодирования букв, цифр, знаков пунктуации, управляющих и других символов с помощью восьмибитного кода, позволяющего получить 256 различных кодовых комбинаций, которые записываются в виде кодовой таблицы. Первая половина таблицы используется для кодировки латинских букв, а вторая — для кодировки символов национальных алфавитов.

dpi (dot per inch) — число точек на дюйм. Единица измерения разрешающей способности различных устройств (принтеров, сканеров, ручных манипуляторов и т. д.)

Заключение

Информатика очень динамичная наука, изменения в которой происходят каждый день. Наибольший прогресс в развитии этой науки ожидается в области использования мультимедийных приложений и средств защиты информации. Авторы уделили наибольшее внимание в этой публикации именно этим двум направлениям.

Приведённые в учебном пособии материал может быть использован не только при проведении лабораторных работ. При соответствующей доработке на основе публикации могут быть разработаны задания на проведение курсовой работы.

В заключение авторы напоминают, что жизнь прекрасна, даже, несмотря на принципиальную невозможность полного освоения всех современных информационных технологий.

Приведём некоторые ответы студентов, которые не унывают на самых серьёзных экзаменах и зачётах.

- Брандмауэр — это устройство для уничтожения хакеров.
- Вирусы — это существа, которые питаются информацией.
- WWW разработал учёный по фамилии World.
- Гипертекст — документ, который может быть прочитан мышью.
- Первая электронная вычислительная машина называлась — абак.
- Пугало — это физическая модель хозяина дачи.

ООО «СОЛОН-Пресс»

115142, г. Москва, Кавказский бульвар, д. 50
Формат 60×88/8. Объем 6,75 п. л. Тираж 300 экз.

Заказ №