

Лабораторная работа №5

Понятие и измерение информации. Дискретное представление информации

Цель: изучить основные понятия информатики, способы измерения информации, дискретное представление информации, получить практический навык при работе с дискретной информацией

Оборудование: ПК, ПО: браузер Opera

КРАТКАЯ ТЕОРИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:

Информация – это сведения, знания, сообщения о положении дел, которые человек воспринимает из окружающего мира с помощью органов чувств.

Вся информация, которую обрабатывает компьютер, представлена **двоичным кодом** с помощью двух цифр – **0 и 1**. Эти два символа 0 и 1 принято называть **битами**. **Бит** – наименьшая единица измерения объема информации.

Количества информации

1 байт = 8 бит

1 Кб = 1024 байт

1 Мб = 1024 Кб

1 Гб = 1024 Мб

1 Тб = 1024 Гб

$$N = 2^I$$

Содержательный подход к измерению информации.

Сообщение, уменьшающее неопределенность знаний человека в два раза, несет для него **1 бит** информации. **Количество информации, заключенное в сообщении**, определяется по формуле Хартли:

где N – количество равновероятных событий;

I – количество информации (бит), заключенное в сообщении об одном из событий.

Алфавитный (технический) подход к измерению информации - основан на подсчете числа символов в сообщении. Если допустить, что все символы алфавита встречаются в тексте с одинаковой частотой, то количество информации, заключенное в **сообщении** вычисляется по формуле:

I_c – информационный объем сообщения

K – количество символов

N – мощность алфавита (количество символов)

i - информационный объем 1 символа

$$I_c = i * K$$

$$N = 2^i$$

ДВОИЧНОЕ КОДИРОВАНИЕ ТЕКСТА

Кодирование – присвоение каждому символу десятичного кода от 0 до 255 или соответствующего ему двоичного кода от 00000000 до 11111111

Присвоение символу определенного кода – это вопрос соглашения, которое фиксируется в кодовой таблице.

ДВОИЧНОЕ КОДИРОВАНИЕ ГРАФИКИ

Растровое изображение формируется из отдельных точек - пикселей, каждая из которых может иметь свой цвет. Двоичный код изображения, выводимого на экран храниться в видеопамяти. Кодирование рисунка растровой графики напоминает – мозаику из квадратов, имеющих определенный цвет

Качество кодирования изображения зависит от:

1) размера точки (чем меньше её размер, тем больше кол-во точек в изображении);

2) количества цветов (чем большее кол-во возможных состояний точки, тем качественнее изображение) Палитра цветов – совокупность используемого набора цвета

ДВОИЧНОЕ КОДИРОВАНИЕ ЗВУКА

В аналоговой форме звук представляет собой волну с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой. В основе кодирования звука с использованием ПК лежит – процесс преобразования колебаний воздуха в колебания электрического тока и последующая дискретизация аналогового электрического сигнала. Кодирование и воспроизведение звуковой информации осуществляется с помощью специальных программ (редактор звукозаписи).

$$N = 2^i$$

Качество кодирования звука зависит от:

- 1) глубины кодирования звука - количество уровней звука
- 2) частоты дискретизации – количество изменений уровня сигнала в единицу времени (как правило, за 1 сек).

N – количество различных уровней сигнала

i – глубина кодирования звука

Информационный объем звуковой информации равен: $I = i * k * t$, где i – глубина звука (бит), k – частота вещания (качество звука) (Гц), t – время звучания (сек).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ:

Задание 1. Решите следующие задачи на представление различных видов информации.

1. Глубина кодирования звуковой дорожки равна 8. Определите количество различных уровней сигнала.
2. Информационный объем текста, подготовленного с помощью компьютера, равен 3,5 Кб. Сколько символов содержит этот текст?
3. Определить размер (в байтах) цифрового аудиофайла, время звучания которого составляет 10 секунд при частоте дискретизации 22,05 кГц и разрешении 8 бит.
4. Объем свободной памяти на диске — 5,25 Мб, разрядность звуковой платы — 16. Какова длительность звучания цифрового аудиофайла, записанного с частотой дискретизации 22,05 кГц?
5. Сколько бит памяти займет слово «Микропроцессор»?
6. Текст занимает 0, 25 Кбайт памяти компьютера. Сколько символов содержит этот текст?
7. Текст занимает полных 5 страниц. На каждой странице размещается 30 строк по 70 символов в строке. Какой объем оперативной памяти (в байтах) займет этот текст?
8. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объем следующего предложения из пушкинского четверостишия:

Певец-Давид был ростом мал, Но повалил же Голиафа!

9. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщение со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать 100 страниц текста в 30 строк по 60 символов каждая, при условии, что каждый символ кодируется одним байтом?
10. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 14400 бит/с, чтобы передать сообщение длиной 225 Кбайт?
11. Рассчитать объем музыкального произведения при частоте 44,1 кГц, длительности 4 мин, глубине звука 16 бит.
12. Оценить информационный объем цифрового стерео звукового файла длительностью звучания 1 минута при среднем качестве звука (16 битов, 24 кГц).

13. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 625 кбайт. Определить время передачи файла в секундах.
14. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 1 минуту. Определить размер файла в килобайтах.
15. Сколько секунд потребуется модему, передающему информацию со скоростью 56 000 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640 x 480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется тремя байтами?

Задание 2. Охарактеризуйте позиционные и непозиционные системы счисления. Назовите единицу измерения информации.

Задание 3. Заполните пропуски числами (все вычисления выполните в тетради для лабораторных работ)

4 КБ = ... Б = ... бит;

2 МБ = ... Б = ... бит;

1 ГБ = ... Б = ... бит.

5 Кбайт = ____ байт = ____ бит.

____ Кбайт = ____ байт = 2^{13} бит

Задание 4.

Выразите количество информации в различных единицах, заполняя таблицу:

Бит	Байт	Кб
24 576		
	2048	
		1,5
2^{18}		
	2^{11}	
		4 (2^2)

Бит	Байт	Килобайт
-----	------	----------

24576	24576/8 3072	3072/1024 3
2048*8 16384	2048	2048/1024 2
1536*8 12288	1,5*1024 1536	1,5
2^{13}	2^{10}	1
2^{14}	2^{11}	2
2^{17}	2^{14}	$4*(2^2)$ 2^2*2^2 2^4

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Как происходит кодирование информации текстовой, графической информации?
2. Какие программы могут вам помочь закодировать или раскодировать текстовую и звуковую информацию?
3. Расскажите о принципе кодирования (кратко) растрового изображения.