**ПОДХОДЫ К ИЗМЕРЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОБЪЕКТЫ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ. ДИСКРЕТНОЕ (ЦИФРОВОЕ) ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ТЕКСТОВОЙ, ГРАФИЧЕСКОЙ, ЗВУКОВОЙ И ВИДЕОИНФОРМАЦИИ**

Задание: выполните конспекты 4 тем в тетради, разберите примеры. Попробуйте решить задачи не подглядывая в решение. *Фотографии конспекта и результаты выполнения заданий необходимо прислать на почту: [aav@apt29.ru](mailto:aav@apt29.ru) В теме письма указать: ФИО, номер группы, дату задания.*

**Рассматриваемые вопросы:**

1.   Подходы к измерению информации.

2.   Информационные объекты различных видов.

3.   Дискретное (цифровое) представление информации.

4.   Представление информации в двоичной системе счисления.

**1.     ПОДХОДЫ К ИЗМЕРЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ**

Информация, которую обрабатывает компьютер, представлена двоичным кодом с помощью двух цифр – 0 и 1. Эти два символа 0 и 1 принято называть битами (от английского *binary digit* – двоичный знак).

*Бит* – наименьшая единица измерения объема информации. Следующая по величине единица – байт. Остальные единица измерения информации являются производными от байта – килобайт, мегабайт, гигабайт, терабайт. Ниже в таблице 1 представлены единицы измерения информации и соотношение между ними.

*Таблица 1*

**Единицы измерения информации**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название** | **Условное обозначение** | **Соотношение** |
| Байт | Байт | 1 Байт = 23 Бит = 8 Бит |
| Килобайт | Кбайт | 1 Кбайт = 210 Байт = 1024 байт |
| Мегабайт | Мбайт | 1 Мбайт = 210 Кбайт = 1024 Кбайт |
| Гигабайт | Гбайт | 1 Гбайт = 210 Мбайт = 1024 Мбайт |
| Терабайт | Тбайт | 1 Тбайт = 210 Гбайт = 1024 Гбайт |

В информатике используются следующие подходы к измерению информации: содержательный и алфавитный.

1.   *Содержательный подход* к измерению информации – сообщение, уменьшающие неопределенность знаний человека в два раза, несет для него 1 бит информации. Количество информации, заключенное в сообщении, определяется по формуле Ральфа Хартли (формула Хартли), которую он ввел в 1928 г: , где *I* – количество информации (бит), заключенное в сообщении, а *N* – количество равновероятных событий (количество вариантов). Из данной формулы также следует формула: .

2.   *Алфавитный (технический) подход*к измерению информации – основан на подсчете числа символов в сообщении. Если допустить, что все символы в сообщении вычисляются по формуле: , где *Ic*– информационный объем сообщения, N – количество символов (мощность алфавита: ), *i* – информационный объем 1 символа.

Далее рассмотрим примеры решения задач.

***Пример 1.*** Переведите в биты 12 байт.

*Решение:* так как 1 байт = 8 битам, то 12 байт = 12∙8 = 96 бит.

*Ответ:*96 бит.

***Пример 2.*** Переведите в байты 72 бит.

*Решение:* так как 1 байт = 8 битам, то 72 бит = 72:8 = 9 байт.

*Ответ:* 9 байт.

***Пример 3.*** Определите информационный объем сообщения «Информатика».

*Решение:* в слове «Информатика» 11 символов, по формуле , где *i*– информационный объем 1 символа, который равен 1 байту (1 символ = 1 байту), а *N*– количество символов, то получаем, что *Iс* = 11∙1 = 11 байт = 11∙8 = 88 бит.

*Ответ:* 88 бит.

***Пример 4.*** Какова мощность алфавита, если слово длиной 10 символов несет 30 бит информации.

*Решение:* мощность алфавита вычисляется по формуле , где *i*– информационный объем 1 символа. Так как в слове 10 символов, а количество информации равно 30 битам, то 1 символ =  = 3 бит, тогда мощность алфавита равна  символам.

*Ответ:* 8 символов.

***Пример 5.*** Объем сообщения – 7,5 Кбайт. Известно, что данное сообщение содержит 7680 символов. Какова мощность алфавита?

*Решение:* воспользуемся формулой , *i* – информационный объем одного символа, *i* =  = 1 байт = 8 бит. Тогда мощность алфавита равна  символам.

*Ответ:* 256 символов.

**2.     ИНФОРМАЦИННЫЕ ОБЪЕКТЫ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ**

*Информационный объект* – обобщающее понятие, описывающее различные виды объектов; это предметы, процессы, явления материального или нематериального свойства, рассматриваемые с точки зрения их информационных свойств.

Информационные объекты могут быть простыми и комплексными. К простым информационным объектам относятся: звук, изображение, текст, число. Комплексные (структурированные) информационные объекты – элемент, база данных, таблица, гипертекст, гипермедиа.

Стремление зафиксировать, сохранить надолго свое восприятие информации было всегда свойственно человеку и обществу в целом. Мозг человека хранит множество информации, и использует для хранения ее свойств способы, основа которых – двоичный код, как и у компьютеров. Двоичный код – это способ представления данных в виде кода, в котором каждый разряд принимает одно из двух возможных значений 0 или 1.

Человек всегда стремился иметь возможность поделиться своей информацией с другими людьми и найти надежные средства для ее передачи и долговременного хранения. Для этого в настоящее время изобретено множество способов хранения информации на внешних носителях и ее передачи на огромные расстояния.

Существую основные виды информации по способам ее кодирования и хранения:

1)  *графическая информация* – первый вид, для которого был реализован способ хранения информации об окружающем мире в виде наскальных рисунков, а позднее в виде картин, фотографий, схем, чертежей и т.п.;

2)  *звуковая информация* – мир вокруг нас полон звуков, и задача их хранения и тиражирования была решена с изобретением звукозаписывающих устройств в 1877 г. Разновидностью звуковой информации является музыкальная информация – для этого вида был изобретен способ кодирования с использованием специальных символов, что делает возможным хранение ее аналогично графической информации;

3)  *текстовая информация* – способ кодирования речи человека специальными символами – буквами, причем разные народы имеют разные языки и используют различные наборы букв (алфавиты) для отображения речи. Особенно большое значение этот способ приобрел после изобретения бумаги и книгопечатания;

4)  *числовая информация* – количественная мера объектов и их свойств в окружающем мире. Аналогично текстовой информации для ее отображения используется метод кодирования специальными символами – цифрами, причем системы кодирования (счисления) могут быть разными;

5)  *видеоинформация*– способ сохранения «живых» картин окружающего мира, появившийся с изобретением кино.

Для передачи информации на большие расстояния первоначально использовались кодированные световые сигналы, с изобретением электричества – передача закодированного определенным образом сигнала по проводам, позднее – с использованием радиоволн.

Создатель общей теории информации и основоположник цифровой связи Клод Шеннон впервые обосновал возможность применения двоичного кода для передачи информации. С появлением компьютеров вначале появилось средство для обработки числовой информации. Однако в дальнейшем, особенно после широкого распространения персональных компьютеров, компьютеры стали использоваться для хранения, обработки, передачи и поиска текстовой, числовой, графической, звуковой и видеоинформации. Хранение информации при использовании компьютеров осуществляется на магнитных дисках или лентах, на лазерных дисках (CD и DVD), специальных устройствах энергонезависимой памяти (флэш-память и пр.). Эти методы постоянно совершенствуются, изобретаются новые устройства и носители информации.

Особым видом информации в настоящее время можно считать информацию, представленную в глобальной сети Интернет. Здесь используются особые приемы хранения, обработки, поиска и передачи распределенной информации больших объемов и особые способы работы с различными видами информации. С помощью компьютера возможно создание, обработка и хранение информационных объектов любых видов, для чего служат специальные программы. Ниже в таблице 2 приведены основные виды программ и соответствующие информационные объекты, которые с их помощью создаются и обрабатываются.

*Таблица 2*

**Список программ, использующихся для обработки и хранения**

**информационных объектов различных видов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Программы** | **Информационные объекты** |
| Текстовые редакторы и процессоры | Числовая и текстовая информация |
| Графические редакторы и пакеты компьютерной графики | Графические объекты (чертежи, рисунки, фотографии т т.п.) |
| Табличные процессоры | Числовые данные |
| СУБД – системы управления базами данных | Базы данных |
| Пакеты мультимедийных презентация | Компьютерные презентации |
| Клиент-программа электронной почты | Электронные письма, архивы, адресные списки |
| Интернет браузер | Web-страницы, файлы из архива интернета |

Данный список не является полным, так как развитие в сфере информатизации общества постоянно развивается и вносит в жизнедеятельность человека все новые и новые программы для обработки, передачи, хранения информационных объектов.

**3.     ДИСКРЕТНОЕ (ЦИФРОВОЕ) ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ**

*Дискретизация* – это преобразование непрерывных изображений и звука в набор дискретных значений в форме кодов.

В настоящее время все чаще данные, изначально имеющие аналоговую форму (речь, телевизионное изображение), передаются по каналам связи в дискретном виде, то есть в виде последовательности единиц и нулей. Процесс представления аналоговой информации в дискретной форме называется дискретной модуляцией. В отличие от аналоговых машин, оперирующих непрерывной информацией, современные компьютеры имеют дело с дискретной информацией, на входе и выходе которых в качестве такой информации могут выступать любые последовательности десятичных цифр, букв, знаков препинания и других символов. Внутри системы эта информация кодируется в виде последовательности сигналов, принимающих лишь два различных значения. В то время, как возможности аналоговых машин ограничены преобразованиями строго ограниченных типов сигналов, современные компьютеры обладают свойством универсальности, иными словами, компьютер может производить преобразования любых буквенно-цифровых данных благодаря программе, составленной для выполнения той или иной задачи. Свойство универсальности компьютера не ограничивается возможностью оперирования одной лишь буквенно-цифровой информацией. В данном виде может быть представлена (закодирована) любая дискретная информация.

Таким образом, компьютеры могут рассматриваться как универсальные преобразователи информации.

**4.     ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ**

К достоинству двоичной системы счисления относится – простота совершаемых операций, возможность автоматической обработки информации с использованием двух состояний элементов ПК.

*Кодирование* – это операция преобразования знаков или групп знаков одной знаковой системы в знаки или группы знаков другой знаковой системы. Декодирование – расшифровка кодированных знаков, преобразование кода символа в его изображение. Двоичное кодирование – кодирование информации в виде 0 и 1.

Способы кодирования и декодирования информации в компьютере, в первую очередь, зависит от вида информации, а именно, что должно кодироваться: числа, символьная информация (буквы, цифры, знаки), графические изображения, звук.

*1.   Двоичное кодирование чисел –* для записи информации о количестве объектов используются числа. Числа записываются с использованием особых знаковых систем, которые называют системами счисления.

*2.   Двоичное кодирование текста* – присвоение символу определенного кода – это вопрос соглашения, которое фиксируется в кодовой таблице. В качестве международного стандарта была принята кодовая таблица ASCII (American Standard Code for Information Interchange) – на 1 символ отводится 1 байт (8 бит), всего можно закодировать 256 символов. С 1997 г. появился новый международный стандарт Unicode, который отводит для кодировки одного символа 2 байта (16 бит), и можно закодировать 65536 различных символов.

*3.   Двоичное кодирование графики –*пространственная дискретизация – перевод графического изображения из аналоговой формы в цифровой компьютерный формат путем разбивания изображения на отдельные маленькие фрагменты (точки) где каждому элементу присваивается код цвета. Пиксель – минимальный участок изображения на экране, заданного цвета. 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. Для хранения черно-белого изображения используется 1 бит, цветные изображения формируются в соответствии с двоичным кодом цвета, который хранится в видеопамяти. Цветное изображение на экране формируется за счет смешивания трех базовых цветов – красного, зеленого и синего.

*4.   Двоичное кодирование звука*– в аналоговой форме звук представляет собой волну с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой. На компьютере работать со звуковыми файлами начали с начала 90-х гг. 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). Временная дискретизация – способ преобразования звука в цифровую форму путем разбивания звуковой волны на отдельные маленькие временные участки, где амплитуды этих участков квантуются (им присваивается определенное значение).

*5.   Представление видеоинформации* – в последнее время компьютер все чаще используется для работы с видеоинформацией. Простейшей такой работой является просмотр кинофильмов и видеоклипов. Следует четко представлять, что обработка видеоинформации требует очень высокого быстродействия компьютерной системы. Что представляет собой фильм с точки зрения информатики? Прежде всего, это сочетание звуковой и графической информации. Кроме того, для создания на экране эффекта движения используется дискретная по своей сути технология быстрой смены статических картинок.