

УВАЖАЕМЫЕ СТУДЕНТЫ! Законспектируйте в своей рабочей тетради по дисциплине приведенную лекцию (объемом 4-5 страницы), ответьте письменно на контрольные вопросы.

Результаты работы, фотоотчет, предоставить преподавателю на e-mail: igor-gricenko-95@mail.ru **в течении ТРЕХ дней.**

При возникновении вопросов по приведенному материалу обращаться по следующему номеру телефона: (072)132-63-42

***ВНИМАНИЕ!!!** При отправке работы, не забывайте указывать ФИО студента, наименование дисциплины, дата проведения занятия (по расписанию).*

Тема 2.1: Представление и обработка информации. Подходы к понятию и измерению информации. Информационные объекты различных видов. Универсальность дискретного (цифрового) представления информации. (Представление информации в двоичной системе счисления).

План

1. Представление и обработка информации.
2. Подходы к понятию и измерению информации.
3. Информационные объекты различных видов.
4. Универсальность дискретного (цифрового) представления информации. (Представление информации в двоичной системе счисления).

1. Представление и обработка информации.

Для различных областей деятельности человека термин информация означает разные понятия, а именно:

1. В быту Сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах
2. В технике Сообщения, передаваемые в форме знаков и сигналов
3. В науке Сведения, которые снимают неопределенность
4. В кибернетике Часть знаний, которая используется для активного действия, управления
5. В семантической теории (Смысл общения) Сведения, обладающие новизной
6. В документалистике все то, что зафиксировано знаковой форме в виде документов

Первоначально под информацией понимались сведения, передаваемые людьми различными способами: устно, с помощью сигналов или технических средств.

При таком подходе к определению, предполагается, что информация передается в виде сообщений, определяющих ее форму и представление. Предполагается, что имеется источник информации и получатель информации. Сообщение передается посредством среды, являющейся каналом связи.

Информацией называются сведения об объектах и явлениях окружающего мира, их свойствах, характеристиках и состоянии, воспринимаемые информационными системами.

В «вероятностном» подходе под информацией понимается не любое сообщение, а лишь то, которое уменьшает неопределенность знаний о каком-либо событии у получателя информации.

Виды информации.

По способу восприятия информацию разделяют на следующие виды:

1. визуальная,
2. аудиальная,
3. вкусовая,
4. обонятельная
5. тактильная.

Такое деление основывается на чувствах, с помощью которых информация воспринимается человеком: зрение, слух, вкус, обоняние и осязание соответственно. Научные исследования показывают, что свыше 90% информации, получаемой человеком из внешнего мира, приходится на зрение и слух, около 10% – на вкус, обоняние и осязание.

По формам представления:

Текстовая,
Числовая,
Графическая,
Звуковая,
Табличная и тд.

2. Подходы к понятию и измерению информации

В настоящее время получили распространение два подхода к определению понятия "количество информации": вероятностный (чаще используется в теории информации) и объемный (чаще используется в вычислительно технике).

Вероятностный подход предложил один из основоположников кибернетики американский математик Клод Шеннон. В качестве единицы информации он предложил принять один бит (англ. bit – binary digit – двоичная цифра). Бит – количество информации, необходимое для различения двух равновероятных сообщений (типа "орел"– "решка", "чет"– "нечет" и т.п.).

Существует формула, связывающая количество вариантов исхода N и количество информации I , которое несет сообщение: $N=2^I$

Следствие: $I = \log_2 N$

Пример 1: Сообщение об исходе опыта бросания монеты (2 равновероятных события – «орел» – «решка») содержит количество информации, равное одному биту.

Действительно, возможных вариантов исхода N при бросании монеты – два "орел"– "решка". Значит, $2 = 2^I$. Следовательно $I = 1$.

Пример 2: Какое количество информации содержит сообщение об исходе опыта бросания двух монет?

Решение: Подсчитаем количество равновероятных исходов: орел-решка; решка-орел; орел-орел; решка-решка, т.е. четыре.

Значит, $N=4$.

Получим: $4=2^I$

Отсюда, $I=2$.

Ответ: Количество информации=2 бита.

Объемный подход. При этом подходе количество информации зависит не от содержания, а от объема текста (количество символов в тексте) и от мощности алфавита (полного числа символов алфавита). Чем больше мощность алфавита, тем большее количество информации несет один знак.

$$I=K \cdot i$$

где K – число символов в тексте сообщения,

i – информационный вес символа.

Значение i находится из уравнения $N=2^i$, где N – мощность алфавита.

Пример 3. Сообщение, записанное буквами 64-символьного алфавита (N), содержит 20 символов (K). Какой объем информации (I) оно несет?

Решение. Один символ алфавита несет в себе 6 бит информации ($2^6=64$).

Соответственно сообщение из 20 символов несет $6 \times 20 = 120$ бит.

Ответ: 120 бит.

В вычислительной технике битом называют наименьшую "порцию" памяти компьютера, необходимую для хранения одного из двух знаков: "0" и "1", используемых для внутримашинного представления данных и команд.

Единицы измерения информации.

Широко используются также ещё более крупные производные единицы информации:

8 бит = 1 байт.

1 Кбайт (один килобайт) = 1024 байта = 2^{10} байт;

1 Мбайт (один мегабайт) = 1024 Кбайта; = 2^{20} байт

1 Гбайт (один гигабайт) = 1024 Мбайта. = 2^{30} байт

В последнее время в связи с увеличением объёмов обрабатываемой информации входят в употребление такие производные единицы, как:

1 Терабайт (Тб) = 1024 Гбайта, = 2^{40} байт

1 Петабайт (Пб) = 1024 Тбайта. = 2^{50} байт

1 Эксабайт (Эб) = 1024 Пб = 2^{60} байт.

3. Информационные 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.

Простые информационные объекты: звук, изображение, текст, число.

Комплексные (структурированные) информационные объекты: элемент, база данных, таблица, гипертекст, гипермедиа.

Основные виды информации по ее форме представления, способам ее кодирования и хранения:

– **графическая или изобразительная** – первый вид, для которого был реализован способ хранения информации об окружающем мире в виде наскальных рисунков, а позднее в виде картин, фотографий, схем, чертежей;

– **звуковая** – 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:

– **текстовая** – 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;

– **числовая** – количественная мера объектов и их свойств в окружающем мире; особенно большое значение приобрела с развитием торговли, экономики и денежного обмена; аналогично текстовой информации для ее отображения используется метод кодирования специальными символами – цифрами, причем системы кодирования (счисления) могут быть разными;

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

4. Универсальность дискретного (цифрового) представления информации. (Представление информации в двоичной системе счисления).

От того, как представлена информация, зависит очень многое, от возможной интерпретации до возможности ее технической обработки.

В настоящее время достаточно распространен процесс кодирования, т. е. преобразование информации из одной знаковой формы в другую, удобную для ее обработки, хранения или передачи. Используемый для кодирования конечный набор знаков называют алфавитом. Кодирование осуществляется по принятым правилам.

Правило кодирования называется кодом (от французского code – кодекс, свод законов). Длина кода – количество знаков алфавита, используемое для кодирования.

В компьютере используется двоичная знаковая система, так как существующие технические устройства могут надежно сохранять и распознавать только два различных состояния (знака): есть ток в элементе (верхняя половина диапазона) – «1», нет тока в элементе (нижняя половина диапазона) – «0».

В вычислительной технике применяется двоичное кодирование.

Достоинства дискретного (цифрового) представления информации:

1. простота
2. удобство физической реализации
3. универсальность представления любого вида информации
4. уменьшение избыточности сообщения
5. обеспечение защиты от случайных искажений или нежелательного доступа.

Кодирование текстовой информации

Кодирование – присвоение каждому символу десятичного кода от 0 до 255

Присвоение символу алфавита 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)

С 1997 года появился новый международный стандарт Unicode, который отводит для кодировки одного символа 2 байта

Кодирование звуковой информации

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). Качество воспроизведения закодированного звука зависит от – частоты дискретизации и её разрешения (глубины кодирования звука – количество уровней)

Кодирование графической информации

Пространственная дискретизация – перевод графического изображения из аналоговой формы в цифровой компьютерный формат путем разбиения изображения на отдельные маленькие фрагменты (точки) где каждому элементу присваивается код цвета.

Растровое изображение формируется из отдельных точек – пикселей, каждая из которых может иметь свой цвет.

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.
- 3) представление информации в двоичной системе счисления.

Системой счисления называется способ записи чисел с помощью некоторого набора цифр.

Существуют различные системы счисления. Их можно разделить на позиционные и непозиционные.

Непозиционная – система счисления, в которой каждая цифра имеет всегда одно и то же значение, независимо от ее местоположения в записи числа.

Пример: римская система счисления: I=1, II=1+1=2, III= 1+1+1=3

Система называется позиционной, если значение каждой цифры (ее вес) изменяется в зависимости от ее положения (позиции) в последовательности цифр, изображающих число.

Примеры:

1. Десятичная:

Набор цифр: 0,1,2, ..., 9 Числа: 2, 301, ...

основание=10

2. Двоичная с. сч. Набор цифр: 0,1 Например: Числа: 0, 1, 10, 101, ...

основание =2

3. Шестнадцатеричная с. сч. Набор цифр: 0,1,2, ..., 9, A, B,C, D, E, F

Например:Числа: 37, A5, F0

Основание системы счисления – количество цифр, из которых строятся числа.

Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Рассмотрим десятичное число 234. Его можно записать в таком виде:

$$200+30+4 \text{ или } 2*10^2 + 3*10^1 + 4*10^0.$$

Последнюю запись часто называют записью числа в развернутом виде. Если обозначить цифры как а, в, с, то любое десятичное трехзначное число может быть представлено в виде $авс = а*10^2 + в*10^1 + с*10^0$

Число 10 – это основание системы счисления.

Степени десятки – это вес разряда, – соответствуют порядковому номеру цифры в числе, справа налево, начиная с нуля.

Общее правило перевода в десятичную систему счисления:

Для перевода числа из системы счисления с любым основанием в десятичную надо представить число в развернутом виде, т.е. представить его в виде суммы произведений цифр этого числа на основание системы счисления в степени, определяемой порядковым номером цифры в числе справа налево, начиная с нуля, и вычислить эту сумму.

Пример:

Разряды 4 3 2 1 0

$$1\ 1\ 1\ 0\ 1 = 1*2^4 + 0*2^3 + 1*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0 = 024$$

Степени числа 2:

$$2^0 = 1$$

$$2^1 = 2$$

$$2^2 = 4$$

$$2^3 = 8$$

$$2^4 = 16$$

$$2^5 = 32$$

$$2^6 = 64$$

$$2^7=128$$

$$2^8=256$$

$$2^9=512$$

$$2^{10}=1024$$

Теперь вычислим полученную сумму: $= 1 + 0 + 4 + 8 + 16 = 29$

Итак, из исходного двоичного числа получили десятичное число.

Перевод десятичных чисел в двоичные Десятичное число надо последовательно делить нацело на 2, а затем выписать результат из остатков деления справа налево.

Пример 1:

Перевести десятичное число 13 в двоичное.

Можно сделать проверку: $1101 = 1*2^0 + 0*2^1 + 1*2^2 + 1*2^3 = 1+0+4+8 = 1+12 = 13$

Перевод из двоичной в восьмиричную и 16-ричную системы счисления.

Если необходимо перевести число из двоичной системы счисления в систему счисления, основанием которой является степень двойки, достаточно объединить цифры двоичного числа в группы по столько цифр, каков показатель степени, и использовать приведенный ниже алгоритм.

8ричная

0 000

1 001

2 010

3 011

4 100

5 101

6 110

7 111

Для 16-тиричной

0 0000 8 1000

1 0001 9 1001

2 0010 A 1010

3 0011 B 1011

4 0100 C 1100

5 0101 D 1101

6 0110 E 1110

7 0111 F 1111

Переведем из двоичной системы в восьмеричную число 1111010101.

001 111 010 101 = 1725(8).

Переведем из двоичной системы счисления в 16ричн.

$10\ 1100\ 1110 = 0010\ 1100\ 1110 = 2CE$

Пример: $101+11 = 1000$

Домашнее задание:

перевести в двоичную систему счисления числа 2510, 4710, 11510

1С, 3А

Перевести в десятичную систему счисления

11001

1110010

10101

Вопросы для самоконтроля:

1. Приведите определение термина информации для различных областей деятельности человека.
2. По способу восприятия информацию разделяют на ...?
3. По формам представления информацию разделяют на ...?
4. Опишите подходы к вычислению количества информации: вероятностный и объемный.
5. Назовите единицы информации
6. Информационный объект – это...?
7. Основные виды информации по ее форме представления, способам ее кодирования и хранения?
8. Процесс кодирования – это...?
9. Расскажите правило перевода в двоичную систему счисления с десятичной. Приведите пример.