

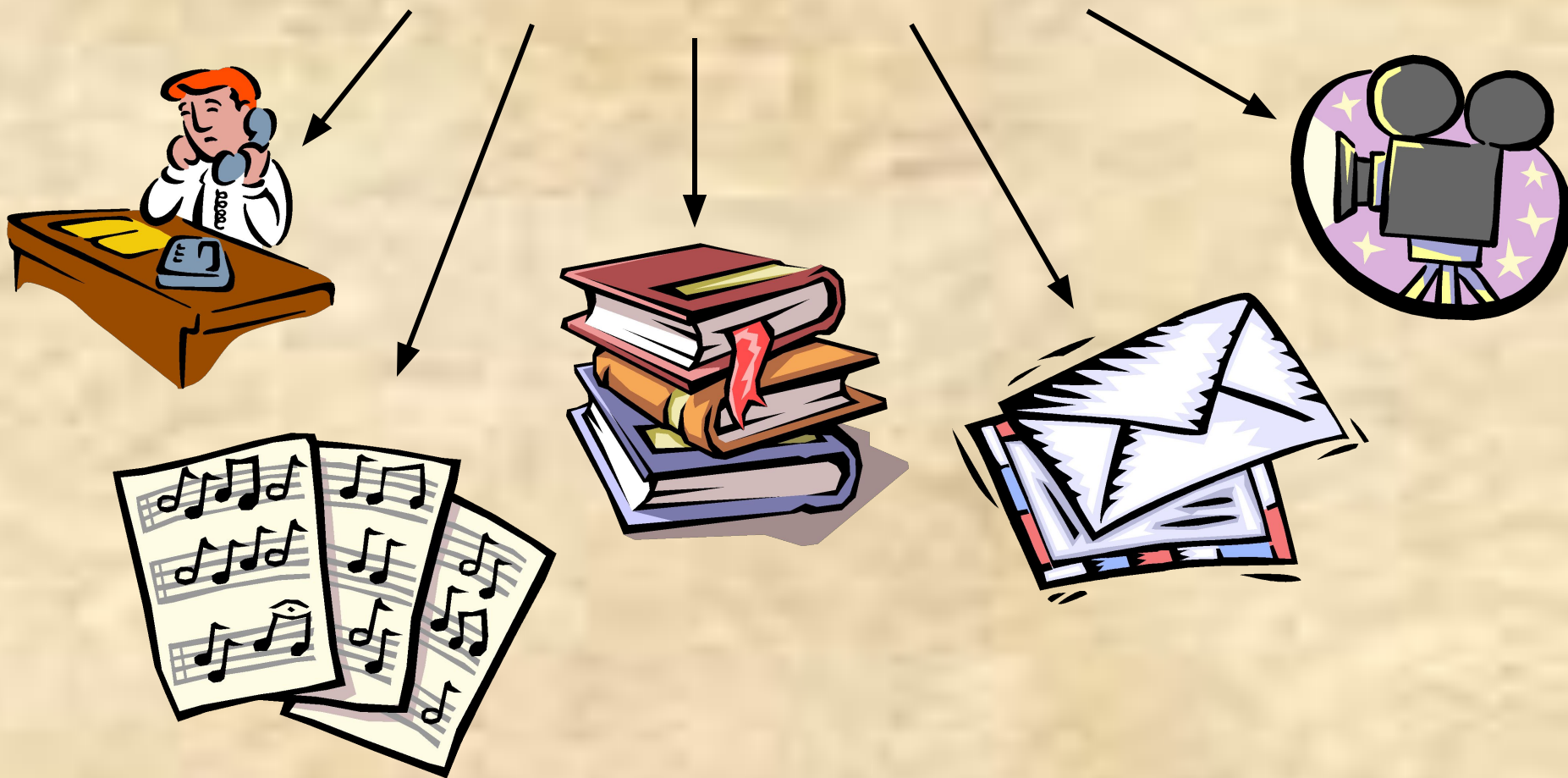
Тема: Определение количества информации

Цель: 1) рассмотреть два подхода к измерению информации
2) научиться решать задачи на определение количества информации

© Кошля Л.Н.

учитель информатики

Информация для человека - это



Самостоятельная работа

1. Выполнить перевод:

а) 5 Кбайт = ___ байт = ___ бит,

б) ___ Кбайт = ___ байт = 12288 бит;

в) ___ Гбайт = 1536 Мбайт = ___ Кбайт;

г) 512 Кбайт = ___ байт = ___ бит.

2. Найти x из следующих соотношений:

а) 16^x бит = 32 Мбайт;

б) 8^x Кбайт = 16 Гбайт.

Человек и информация

Знания

Хранение

В памяти человека

Внутренняя память

МОЗГ
как носитель информации

На внешних носителях

Внешняя «память»

книги,
магнитные носители и
т.д.

Передача

Источник информации

Канал связи

Приемник информации

Обработка

Оперирование информацией по определенным правилам

- ✓ Логические рассуждения
- ✓ Вычисления
- ✓ Кодирование
- ✓ Структурирование
- ✓ Поиск

Языки и информация

```
graph TD; A[Языки и информация] --> B[Язык – символическая система представления и обмена информацией]; B --> C[Естественные языки]; B --> D[Формальные языки]; C --> E["• русский,  
• английский,  
• китайский  
и другие"]; D --> F["• язык математики  
• язык музыки  
(нотная грамота)  
• язык химии  
и другие"]; F --> G["Языки, используемые в информатике  
• языки программирования  
• языки представления данных  
• командные языки операционных систем"];
```

Язык – символическая система представления и обмена информацией

Естественные языки

- русский,
- английский,
- китайский
- и другие

Формальные языки

- язык математики
- язык музыки
(нотная грамота)
- язык химии
- и другие

Языки, используемые в информатике

- языки программирования
- языки представления данных
- командные языки операционных систем

Измерение информации



Содержательный подход

Количество информации, заключенное в сообщении, определяется объемом знаний, который несет это сообщение получающему его человеку. *Сообщение содержит информацию для этого человека, если заключенные в нем сведения являются для этого человека **новыми** и **понятными** и, следовательно, пополняют его знания.*

При содержательном подходе возможна качественная оценка информации: полезная, безразличная, важная, вредная ...

Единица измерения количества информации называется **бит**. Сообщение, уменьшающее неопределенность знаний человека в два раза, несет для него 1 бит информации.

Пусть в некотором сообщении содержатся сведения о том, что произошло одно из N равновероятных событий . Тогда количество информации, заключенное в этом сообщении, - i бит и число N связаны формулой:

$$2^i=N$$

Алфавитный подход

к измерению информации позволяет определить количество информации, заключенной в тексте. Множество символов, используемых при записи текста, называется алфавитом. Полное количество символов в алфавите называется мощностью (размером) алфавита N. Мощность алфавита вычисляется по формуле:

$$2^i=N$$

Для представления текстов в компьютере используется алфавит из 256 символов, определим объем одного символа: $2^i=256$, следовательно информационный вес одного символа $i=8$ бит.

1 байт=8 бит

Для измерения информации используются и более крупные единицы:

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

1 Мбайт (мегабайт) = 2^{10} Кбайт = 1024 Кбайта

1 Гбайт (гигабайт) = 2^{10} Мбайт = 1024 Мбайта

Алфавитный подход

Основан на подсчете числа символов в сообщении.

Сообщение - это информационный поток, который в процессе передачи информации, поступает к принимающему его субъекту.

Информативно то сообщение которое содержит **новые** и **понятные** сведения.

Пусть в некотором сообщении содержатся сведения о том, что произошло одно из N равновероятных событий. Тогда количество информации, заключенное в этом сообщении, выражается следующей формулой:

$$x = \log_2 N$$

x -количество информации (бит)

N -количество равновероятных событий

Пример 1: При бросании монеты сообщение о результате жребия (например, выпал орел) несет 1 бит информации, поскольку количество возможных вариантов равно двум (орел или решка). Оба эти варианта равновероятны.

Ответ может быть получен из решения уравнения:

$$2^x = 2^1$$
$$x = 1 \text{ (БИТ)}$$

Пример 2: В барабане для розыгрыша лотереи находится 32 шара. Сколько информации содержит сообщение о первом выпавшем номере?

Поскольку вытаскивание любого из 32 шаров равновероятны, то количество информации, содержащееся в сообщении о первом выпавшем шаре находится следующим образом:

$$2^x = 32$$
$$2^x = 2^5$$
$$x = 5 \text{ (БИТ)}$$

Вместе на доске

1. В школьной библиотеке 16 полок с книгами. Библиотекарь сообщил Пете, что нужная книга находится на пятой полке. Какое количество информации библиотекарь передал Пете?
2. Сообщение о том, что ваш друг живет на 10 этаже, несет 4 бита информации. Сколько этажей в доме?
3. В книге 500 страниц, на каждой странице по 46 строк, в каждой строке по 70 символов. Сколько таких учебников поместится на дискете ёмкостью 1,44 Мбайта, на CD-ROM диск 650 Мбайт?

Решить задачи в тетради:

1. Дискета размером 3,5 дюйма содержит 1,44 Мбайт информации. Перевести в байты и Кбайты.
2. Размер оперативной памяти вашего компьютера 16 Мбайт. Перевести в байты и Кбайты.
3. Во сколько раз размер винчестера учительского компьютера (16 Гбайт) больше, чем размер оперативной памяти (128 Мбайт)?
4. Размер кэш-памяти 256 Кбайт. Перевести в байты и Мбайты.
5. Можно ли записать на дискету 3,5 дюйма (1,44 Мбайт) программу, которая занимает 1 000 000 Кбайт?
6. Группа школьников пришла в бассейн, в котором 4 дорожки для плавания. Тренер сообщил, что группа будет плавать на третьей дорожке. Сколько информации получили школьники из этого сообщения?
7. Сообщение о том, что Петя живет во втором подъезде, несет 3 бита информации. Сколько подъездов в доме?
8. Алфавит племени Мульти состоит из 8 букв. Какое количество информации несет одна буква этого алфавита? Каков информационный объем сообщения «ТРИКЛИ», записанного на языке племени Мульти?
9. Сколько существует различных последовательностей из 4 нулей и единиц?

Контрольные вопросы:

1. В каком виде представлена информация в компьютере?
2. Что называется битом?
3. Что называется байтом?
4. $1 \text{ Гб} = ? \text{ КБ}$ $1 \text{ МБ} = ? \text{ КБ}$ $1 \text{ КБ} = ? \text{ МБ}$
5. Сколько символов содержит алфавит, используемый в компьютере?
6. Как измеряют информационный объём текста?

Задачи:

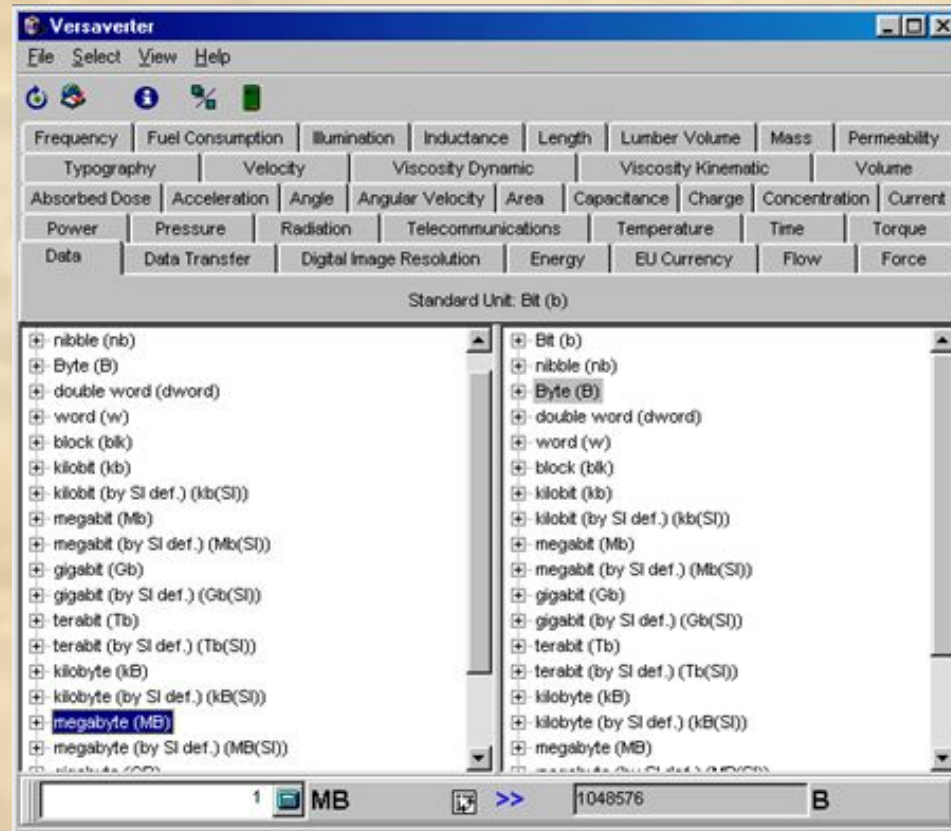
1. В корзине лежат 8 шаров. Все шары разного цвета. Сколько информации несет сообщение о том, что из корзины достали красный шар?
2. Была получена телеграмма: “Встречайте, вагон 7”. Известно, что в составе поезда 16 вагонов. Какое количество информации было получено?
3. При угадывание целого числа в диапазоне от 1 до N было получено 7 бит информации. Чему равно N ?
4. При угадывание целого числа в диапазоне от 1 до N было получено 6 бит информации. Сколько чисел содержит этот диапазон?
5. Сколько дискет с объёмом памяти 360 Кбайт необходимо для хранения учебника объемом 120 страниц, на каждой из которых 60 строк по 65 знаков?
6. Придумайте эксперимент, позволяющий узнать, сколько символов в секунду вы читаете, пишете. Проведите этот эксперимент. В тетради зафиксируйте результаты.

Единицы измерения количества информации.

- 1 Запустить программу Versaverter (Преобразование единиц измерения).
- 2 На открывшейся диалоговой панели выбрать вкладку *Data*.

- 3 В левом окне диалоговой панели выбрать исходную единицу измерения (например, *megabyte*) и в текстовом окне ввести числовое значение (например, 1).

После выбора в правом окне конечной единицы измерения (например, *byte*), в текстовом окне появится числовое значение (в данном случае, 1 048 576).



1. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объем следующего предложения из пушкинского четверостишия:

Певец Давид был ростом мал, Но повалил же Голиафа!

- 1) 400 бит 2) 50 бит 3) 400 байт 4) 5 байт

2. Сколько существует различных последовательностей из символов «плюс» и «минус», длиной ровно в пять символов?

- 1) 64 2) 50 3) 32 4) 20

3. Обычный дорожный светофор без дополнительных секций подает шесть видов сигналов (непрерывные красный, желтый и зеленый, мигающие желтый и зеленый, красный и желтый одновременно). Электронное устройство управления светофором последовательно воспроизводит записанные сигналы. Подряд записано 100 сигналов светофора. В байтах данный информационный объем составляет

- 1) 37 2) 38 3) 50 4) 100

4. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объем следующего текста:

«Мой дядя самых честных правил, Когда не в шутку занемог, Он уважать себя заставил И лучше выдумать не мог».

- 1) 108 бит 2) 864 бит 3) 108 Кбайт 4) 864 Кбайт

