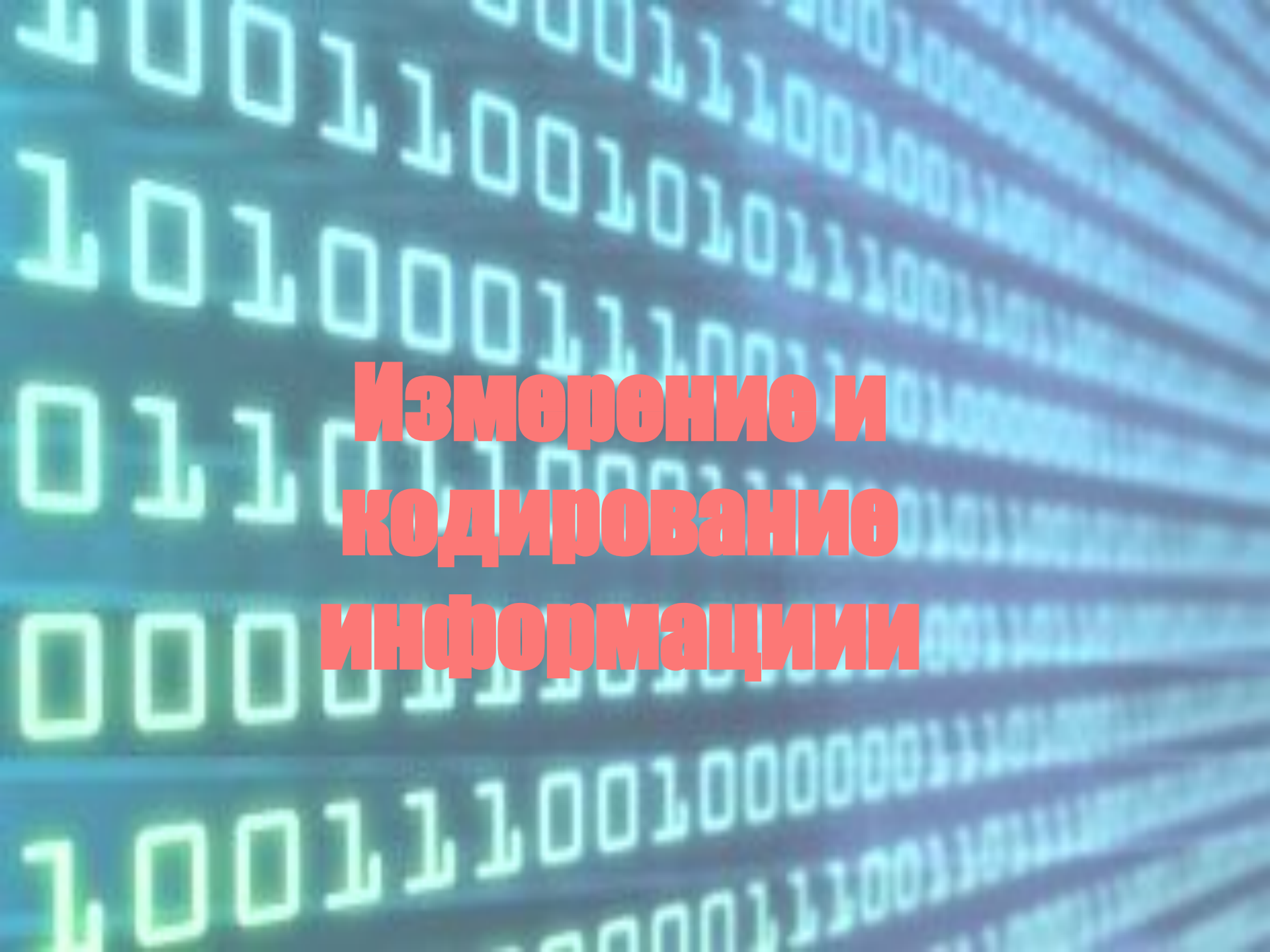


**10 9 14 6 18 6 15 10 6 10**  
**12 16 5 10 18 16 3 1 15 10 6**  
**10 15 22 16 18 14 1 24 10 10**



**Измерение и  
кодирование  
информации**

# Измерение информации



**Содержательный  
подход**

**Алфавитный  
подход**

## Содержательный подход

### Количественная оценка содержания неопределенности в сообщении

Сообщение о том, что произошло  
одно из двух равновероятных  
событий, содержит **1 бит**  
информации

Сообщение, уменьшающее  
неопределенность в 2 раза,  
содержит **1 бит** информации

**Вычисление количества  
информации:**  
 $2^i = N$  или  $i = \log_2 N$   
где  $i$  – количество информации  
 $N$  – количество равновероятных  
событий

# Содержательный подход

**Пример 1.** Пусть у нас есть монета, которую мы бросаем на ровную поверхность. С равной вероятностью произойдет одно из двух возможных событий – монета окажется в одном из двух положений: «орел» или «решка», т.е. можно сказать, что события равновероятны. Неопределенность знания о результате события (бросание монеты) — это количество возможных результатов.

Перед подбрасыванием монеты неопределенность знаний о результате равна 2.



Сообщение о том, что произошло одно событие из двух равновероятных, несет 1 бит информации.

$$2^i = N$$

**N – количество возможных  
событий**

После того как вы бросили монету и посмотрели на нее, вы получили зрительное сообщение, что выпал, например, орел. Определился один из двух возможных результатов. Неопределенность знания уменьшилась в два раза: было два варианта, остался один. Значит, узнав результат бросания монеты, вы получили 1 бит информации.



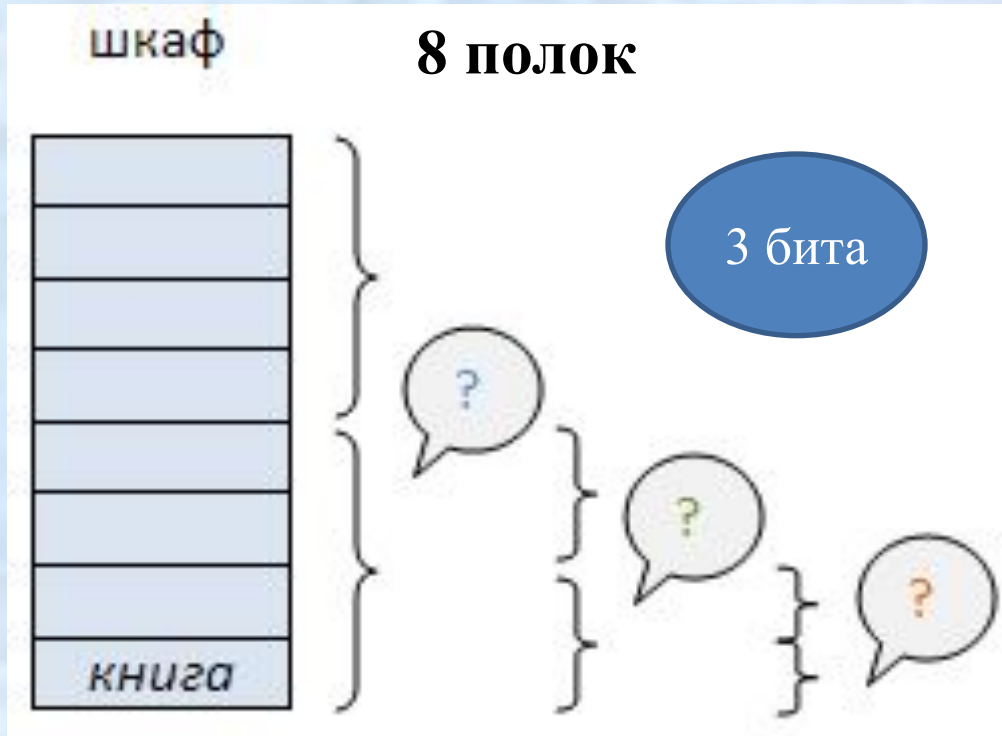
$$N=2$$



$$2^i=2$$

$$i=1$$

**Пример 2.** На стеллаже 4 полки. Книга может быть поставлена на любую из полок. Сколько информации содержит сообщение о том, где находится книга?



$N=8,$      $i=3$

Чтобы пользоваться рассмотренным подходом, необходимо вникать в содержание сообщения. Это не позволяет использовать данный подход для кодирования и передачи информации с помощью технических устройств.

## Алфавитный подход

Подход основан на подсчете числа символов в сообщении. Этот подход не связывает количество информации с содержанием сообщения, позволяет реализовать передачу, хранение и обработку информации с помощью технических устройств, не теряя при этом содержания (смысла) сообщения.



Количество символов в алфавите (его размер) называется мощностью алфавита (N)

$$2^i = N$$

Если считать, что все символы в тексте появляются с одинаковой частотой

i  
Количество информации в одном символе

$I = k * i$   
Количество информации в символьном сообщении (k- Число символов)

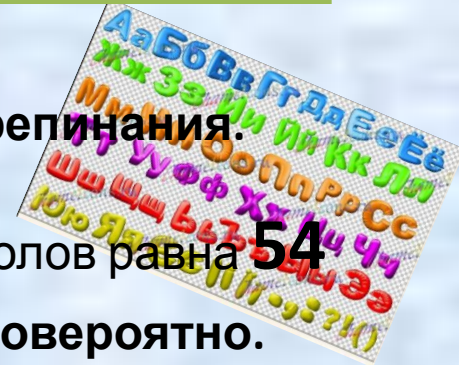
Пример 2.

**Алфавит – конечное множество символов, используемых для представления информации.**

Этот текст содержит 81 символ, включая пробелы и знаки препинания.

Мощность алфавита из русских букв и дополнительных символов равна **54**

Допустим, что появление любого **символа** в тексте равновероятно.



Каждый символ несет  **$i$**  бит информации. Число  **$i$**  можно определить из уравнения

$$2^i = N$$

$$2^i = 54$$

Где  **$N$**  – мощность алфавита

$$i = 5,755 \text{ бит}$$

Объем информации в тексте равен:

$$5,755 \times 81 = 486,155 \text{ бит}$$

Таким образом, при алфавитном подходе к измерению информации количество информации от содержания не зависит. Количество информации зависит от объема текста и от мощности алфавита

Количество информации  $I$ , содержащееся в символьном сообщении, равно  $K \times i$ , где  $K$  – число символов в тексте сообщения, а  $i$  – информационный вес символа, который находится из уравнения

$$2^i = N,$$

где  $N$  мощность используемого алфавита.



**Ограничения на максимальную мощность алфавита не существует**

**Достаточный алфавит мощностью 256 символов использует компьютер для внешнего представления текста и другой символьной информации.**

**Один символ этого алфавита «весит» 8 бит**

*1 байт = 8 бит*



$$2^i = 256$$

### Пример 3.



Книга содержит 150 страниц, на каждой странице – 40 строк, в каждой строке – 60 символов. Сколько байт информации содержит книга?

Страница содержит:  $40 \cdot 60 = 2400$  байт

Книга содержит:  $2400 \cdot 150 = 360000$  байт

1 б (байт) = 8 бит (8 двоичных разрядов).

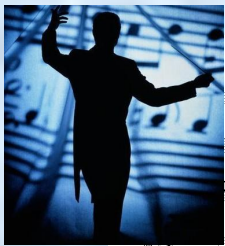
1 Кб (Килобайт) =  $2^{10}$  б = 1024 б.

1 Мб (Мегабайт) =  $2^{20}$  б = 1024 Кб.

1 Гб (Гигабайт) =  $2^{30}$  б = 1024 Мб.

1 Тб (Терабайт) =  $2^{40}$  б = 1024 Гб.

1 Пб (Петабайт) =  $2^{50}$  б = 1024 Тб.



Барселола А. Коркена

ноты

А а Б б В в Г г Д д  
 Е е Ё ё Ж ж З з И и  
 Й й К к Л л М м Н н  
 О о П п Р р С с Т т  
 У у Ф ф Х х Ц ц Ч ч  
 Ш ш Щ щ Ъ ъ Ы ы Э э  
 Ю ю Я я

алфавит



Образы письменности мая



$c = a^2 + b^2$

$c = \sqrt{a^2 + b^2}$

формула

Азбука глухонемых

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
И	Й	К	Л	М	Н	О	П
Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч
Ш	Щ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	

Азбука Морзе

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П  
 Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ъ Ы Ъ Ы  
 Ю Я

# Двоичный код

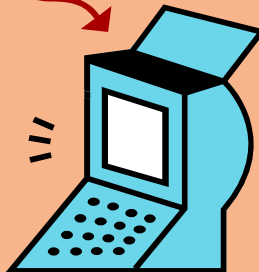
Современный компьютер может обрабатывать **числовую, текстовую, графическую, звуковую и видео** информацию. Все эти виды информации в компьютере представлены в двоичном коде, т. е. используется алфавит мощностью два (**0 и 1**).



Связано это с тем, что удобно представлять информацию в виде последовательности электрических импульсов: импульс отсутствует (**0**), импульс есть (**1**). Такое кодирование принято называть двоичным, а сами логические последовательности нулей и единиц - **машинным языком**.

A blue laptop is shown with a speech bubble above it. The speech bubble contains three lines of binary code: 10101001100, 00010011101, and 111000011100. A red arrow points from the speech bubble to the laptop.

10101001100  
00010011101  
111000011100





Каждая цифра машинного двоичного кода несет количество информации равное одному **биту**.

## Бит (bit) - Binary digit (двоичная цифра)



# Домашнее задание



1. Подготовить буквенные диктанты, анаграммы, кроссворды различных видов, используя слова: информация, код, кодирование, алфавит, декодирование, бит, байт.
2. Реферативная работа по теме «История кодирования»
3. Придумать свою кодировочную таблицу и зашифровать с её помощью своё ФИО.
4. Задача. Какое количество информации (в битах, байтах) несет сообщение: Завтра занятий не будет.
5. Задача. Племя Мульти имеет 32-х символный алфавит. Письмо, отправленное племенем мульти, администрации ОАТ содержало 80 символов. Какой объем информации был в письме?

Спасибо за

уро

