

# Подходы к измерению информации



# Подходы к измерению информации



**Содержательный**  
с точки зрения  
человека



**Алфавитный**  
с точки зрения  
техники

# Содержательный подход

Сообщение содержит информацию, если оно новое и понятное.

Сообщение, уменьшающее неопределенность знаний в 2 раза, несёт 1 бит информации.


$$2^i = N$$

где

$i$  - количество информации в сообщении,  
 $N$  – количество равновероятных событий.

При бросании монеты сообщение о результате жребия (например, выпал орёл) несет 1 бит информации.

Кол-во возможных вариантов  $N = 2$   
(орел или решка).

$$2^i = N$$

$$2^i = 2$$

$$i = 1 \text{ бит}$$



«Вы выходите на следующей остановке?» – спросили человека в автобусе.

«Нет», – ответил он.

Сколько информации содержит ответ?



Какой объем информации  
содержит сообщение,  
уменьшающее неопределенность  
знаний в 4 раза?

# Задача 1

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

*Решение:*

*Количество возможных вариантов – 32*

$$2^i = 32$$

$$i = 5 \text{ бит}$$



## Задача 2

В корзине лежат 16 шаров разного цвета. Сколько информации несёт сообщение о том, что из корзины достали красный шар?

*Решение:*

$$2^I = N$$

*Здесь  $N = 16$  – число шаров.*

*Решая уравнение  $2^I = 16$*

*получаем ответ:  $I = 4$  бита.*

# Алфавитный подход

Является объективным, т.е. не зависит от субъекта, воспринимающего текст.



**Алфавит** - множество символов, используемых при записи текста.

**Мощность** (размер) алфавита ( $N$ ) - полное количество символов в алфавите.



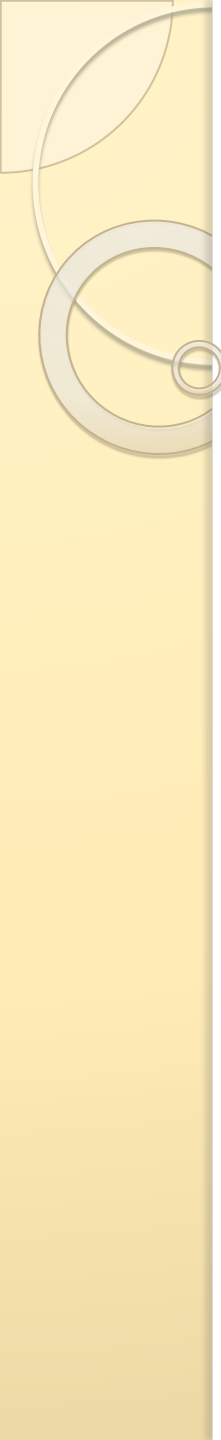
Количество информации, которое несёт каждый символ, вычисляется по формуле:

$$I = \log_2 N$$

В 2-хсимвольном алфавите каждый символ весит 1 бит.


В 4-хсимвольном 2 бита.

В 256-тисимвольном 8 бит.



1 символ занимает 1 байт,  
т.е. при вводе символа с клавиатуры,  
компьютер получает 1 байт  
информации.

С помощью 1 байта можно  
закодировать любой из 256 символов  
алфавита клавиатуры ( $2^8=256$ ).




При алфавитном подходе размер содержащейся в ней информации равен:

$$I = K * i$$

где  $i$  – информационный вес одного символа.

Т.е. чтобы найти количество информации в сообщении надо найти количество символов в нём (в том числе пробелов и знаков препинания) и умножить на 1 байт.



Какое количество информации  
содержит предложение

*Персональный компьютер.*

# Задача

На странице книги 60 строк по 56 символов.

Подсчитать количество информации на данной странице.

(Показать решение):

Количество символов на странице = 60 строк \* 56 символов = 3360 символов.

По условию используется 32-х символьный алфавит (т.е. мощность алфавита = 32 символа).

Тогда  $2^i = 32$  символа, отсюда  $i = 5$  бит. Такое количество информации приходится на 1 символ 32-х символьного алфавита.

Количество информации, содержащееся на странице = 3360 символов \* 5 бит = 16800 бит.

Переводим в байты: 16800 бит : 8 бит = 2100 байт.

Переводим в Кб 2100 байт : 1024 байт = 2,05 Кб.



# Задача

Книга состоит из 30 страниц,  
на каждой 62 строчки  
по 48 символов.

Какой объём информации  
хранится в данной книге.

**(Решить самостоятельно)**