

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:

$$2^I = N$$

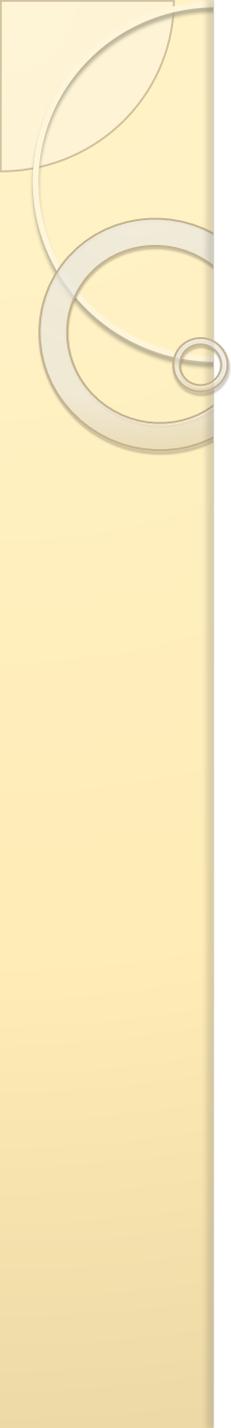
Здесь $N = 16$ – число шаров.

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.

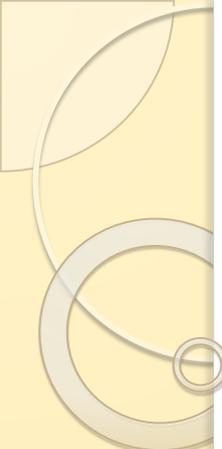
С помощью 1 байта можно закодировать любой из 256 символов алфавита клавиатуры ($2^8=256$).

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)