

Алфавитный подход к определению количества информации

**Автор: учитель информатики и ИКТ
ГБОУ ЦО №1456 ЮЗООУО г.Москвы
Кулешова Е.В**

Вопросы для повторения

1. Какая формула связывает между собой количество возможных информационных сообщений и количество информации, которое несет полученное сообщение?

$$N=2^i ,$$

N - количество возможных информационных сообщений,

i – количество информации, которое несет полученное сообщение

Вопросы для повторения

2. Каковы единицы измерения информации?

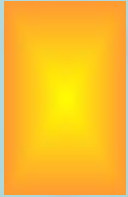
бит, байт, Кбайт и т.д.

3. Что такое бит?

бит –это количество информации, содержащееся в информационном сообщении, уменьшающем неопределенность знания в два раза

4. Чему равен 1 байт?

1 байт =8 битов



Вопросы для повторения

5. Переведите:

2 Мбайта в Кбайты

2048

16 бит в байты

2

4 байта в биты

32

Единицы измерения количества информации

- 1 байт = 8 битов = 2^3 битов**
1 килобайт (Кбайт) = 2^{10} байт = 1024 байт
1 мегабайт (Мбайт) = 2^{10} Кбайт = 1024 Кбайт
1 гигабайт (Гбайт) = 2^{10} Мбайт = 1024 Мбайт
1 терабайт (Тбайт) = 2^{10} Гбайт = 1024 Гбайт

При **алфавитном подходе** к измерению информации отвлекаются от смысла (содержания) информации.

Информационное сообщение - как ***последовательность знаков*** определенной знаковой системы.

Поэтому такой подход можно назвать **объективным**, то есть не зависящим от воспринимающего его субъекта.

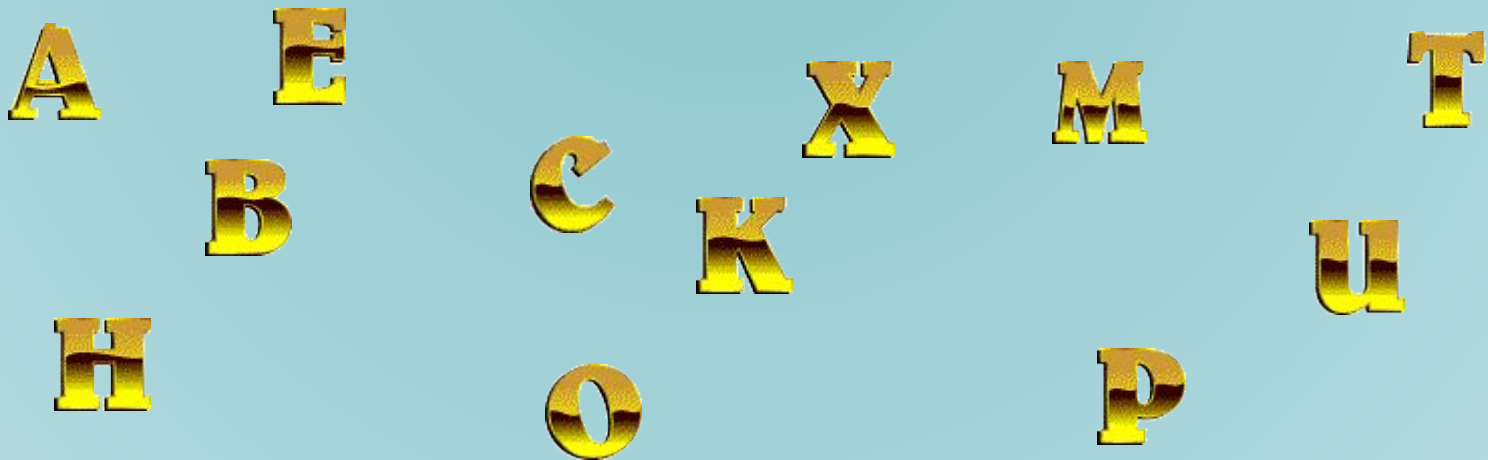
Алфавитный подход удобен при подсчете количества информации, хранимого, передаваемого и обрабатываемого *техническими устройствами.*

Компьютеры, принтеры, модемы работают не с самой информацией а с ее представлением в виде сообщений.



Алфавит

Алфавит – конечное множество символов, используемых для представления информации.



Мощность алфавита

Число символов в алфавите называется **мощностью алфавита**.

Чем меньше знаков в используемом алфавите, тем длиннее сообщение.

Пример:

Сигнал **SOS**: 3 знака в латинском алфавите;
11 знаков в алфавите Морзе: **··· пауза – – – пауза ···**.

Количество информации, которое несет в тексте каждый символ (i), вычисляется из уравнения Хартли:

$$2^i = N,$$

где N – мощность алфавита.

i - информационный вес символа.

Отсюда следует, что количество информации во всем тексте (I), состоящем из K символов, равно произведению информационного символа на K :

$$I = i * K.$$

где I - количество информации во всем тексте

K – информационный объем текста

**Какова минимальная
мощность алфавита, с
помощью которого можно
записывать
(кодировать информацию)?**

Односимвольный

алфавит

Сообщение любой длины, использующее односимвольный алфавит, содержит нулевую информацию.

Доказательство:

Предположим, что используемый алфавит состоит из одного символа, например, «1».

Интуитивно понятно, что сообщить что-либо с помощью единственного символа невозможно.

С точки зрения алфавитного подхода.

$$2^i = 1$$

Но поскольку

$$1 = 2^0,$$

то отсюда следует, что

$$i = 0 \text{ бит}$$

Минимальная мощность алфавита

Минимальная мощность алфавита, пригодного для передачи информации, равна **2**.

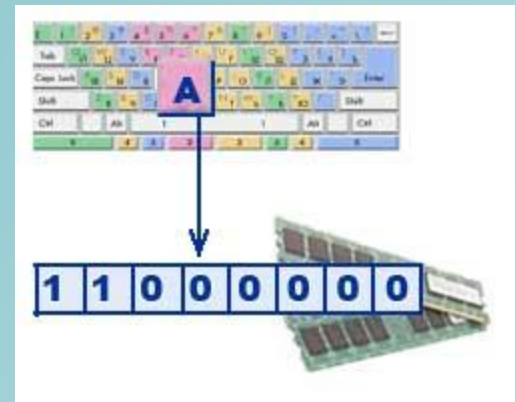
Такой алфавит называется **двоичным алфавитом**.

Информационный вес символа в двоичном алфавите легко определить.

Поскольку

$$2^i = 2,$$

то $i = 1$ бит



Итак, **один символ** двоичного алфавита несет **1 бит информации**.

Мощность русского алфавита

Каждая буква русского алфавита
(если считать, что е = ё)
несет информацию 5 бит
($32 = 2^5$).

Байт

Компьютер для внешнего представления текстов и другой символьной информации использует

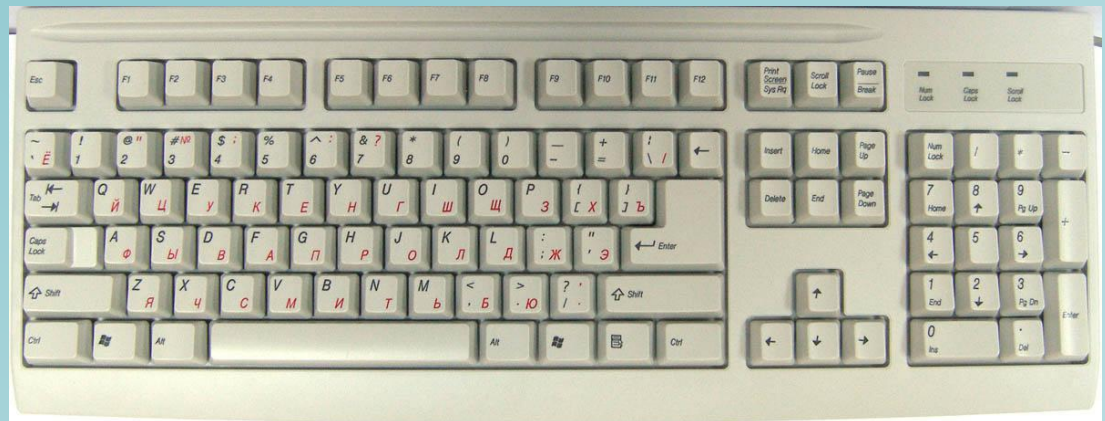
алфавит мощностью 256 символов.

Байт вводится как информационный вес символа из алфавита мощностью 256.

Так как

$$256 = 2^8,$$

то **1 байт = 8 бит.**





Решение задач

Задача №1.

Информационный объем сообщения – 7,5 Кбайт. Известно, что данное сообщение содержит 7680 символов.

Какова мощность алфавита?

Ответ: *мощность алфавита – 256 символов*

Задачи для закрепления

Задача 2.

Книга, набранная с помощью компьютера, содержит 159 страниц.

На каждой странице – 40 строк.

В каждой строке – 60 символов.

Каков объем информации в книге? (I)

Решение

Решение:

$$2^i = N,$$

$$I = i * K.$$

Мощность компьютерного алфавита равна 256 (N).

Один символ несет 1 байт информации (i).

Значит, страница содержит $40 * 60 = 2400$ байт информации.

Объем всей информации в книге (I):

$$2400 * 150 = 360\,000 \text{ байт}$$

$$360000/1024 = 351,5625 \text{ Кбайт}$$

$$351,5625/1024 = 0,3433 \text{ Мбайт.}$$



Решение задач

Задача №3.

Какое количество информации содержит сообщение 1010101111012 ?

Ответ: 12 бит



Решение задач

Задача №4.

Для записи сообщения использовался 32-символьный алфавит. Каждая страница содержит 30 строк. Все сообщение содержит 8775 байт информации и занимает 6 страниц.

Сколько символов в строке?

Ответ: *78 символов в строке*

Задачи для самостоятельного

Задача 1. **решения**

Алфавит племени Мульти состоит из 8 букв.
Какое количество информации несет одна
буква этого алфавита?

Задача 2.

Сообщение, записанное буквами из 64-х
символьного алфавита, содержит 20
СИМВОЛОВ.

Какой объем информации оно несет?

Задачи для самостоятельного решения

Задача 3.

Племя Мульти имеет 32-х символьный алфавит.
Племя Пульти использует 64-х символьный алфавит.

Вожди племен обменялись письмами.

письмо племени мульти содержало 80 символов, а письмо племени Пульти – 70 символов.

Сравните объем информации, содержащейся в письмах.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 4.

Информационное сообщение объемом 1,5 Кбайт содержит 3072 символа.

Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было записано это сообщение?

Задача 5.

Сколько килобайтов составляет сообщение, содержащее 12288 битов?

Задачи для самостоятельного решения

Задача 6.

Сколько килобайтов составит сообщение из 384 символов 16-ти символьного алфавита?

Задача 7.

Для записи текста использовался 256-символьный алфавит.

Каждая страница содержит 30 строк по 70 символов в строке.

Какой объем информации содержат 5 страниц текста?

Задачи для самостоятельного решения

Задача 8.

Сообщение занимает 3 страницы по 25 строк.
В каждой строке записано по 60 символов.
Сколько символов в использованном алфавите,
если все сообщение содержит 1125 байтов?

Задачи для самостоятельного решения

Задача 9.

Для записи сообщения использовался 64-х символьный алфавит.

Каждая страница содержит 30 строк.

Все сообщение содержит 8775 байтов информации и занимает 6 страниц.

Сколько символов в строке?

задачи для самостоятельного

Задача 10. решения

Имеется 2 текста на разных языках. Первый текст имеет 32-символьный алфавит и содержит 200 символов. Второй 16-символьный алфавит и содержит 250 символов. Какой из текстов содержит больше количество информации и на сколько?

Домашнее задание

- &1.3.3, задачи в тетради.

Задача 1.

Алфавит племени Мульти состоит из 8 букв.

Какое количество информации несет одна буква этого алфавита?

Задача 2.

Сообщение, записанное буквами из 64-х символьного алфавита, содержит 20 символов.

Какой объем информации оно несет?

Задача 3. Сколько килобайтов составляет сообщение, содержащее 12288 битов?

Используемая

литература

- И. Семакин. Информатика. Базовый курс. 7 – 9 классы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 364 с.: ил.
- Информатика. Задачник-практикум в 2 т./Под ред. И. Г. Семакина, Е.К. Хеннера: Том 1. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 304 с.: ил.
- Урок: Определение количества информации 8 класс:
<http://netedu.ru/node/3986>
- Решение задач на определение количества информации:
http://uprobr.ucoz.ru/publ/informatika_i_ikt/reshenie_zadach_na_opredelenie_kolichestva_informacii/6-1-0-551

Используемая литература

- Компьютер:

<http://yanaidu.ru/images/insertions/3491b.jpg>

- Двоичный алфавит:

<http://wiki.saripkro.ru/images/Text5.jpg>

- Клавиатура:

<http://www.ixbt.com/peripheral/faq/kbd-big.jpg>