Тема урока:

Алфавитный подход к определению количества информации. Единицы измерения информации.

8 класс

Мы знаем, что:

1. Информация - это знания, сведения, которыми обладает человек, которые он получает из окружающего мира.

2. Информация - это содержание последовательностей символов (сигналов) из некоторого алфавита.

Возникает вопрос:

А как и в каких единицах можно измерить информацию?

Нам хорошо известно, что существуют единицы измерения таких величин, как масса, расстояние, время, температура и …, где измерение происходит путем сопоставления измеряемой величины с эталонной единицей – сколько раз эталонная единица укладывается в измеряемой величине, таков и результат измерения.

Следовательно, должна быть своя единица измерения и для **информации**

Из множества подходов к измерению количества информации чаще всего рассматривают два:

1. Алфавитный

2. Содержательный

Следует помнить, что:

Алфавитный подход измерения информации не учитывает содержательную сторону текста, совершенно бессмысленное сочетание символов несет ненулевую информацию

Содержательный подход к измерению информации связывается обязательно с содержанием, т.е. со смыслом полученного человеком сообщения.

Сегодня мы остановимся на алфавитном подходе

Алфавитный подход позволяет измерять информацию, заключенную в тексте на некотором языке (естественном или формальном), не связанный с содержанием этого текста.

Под алфавитом понимают только буквы, но в нашем случае в тексте могут встречаться знаки препинания, цифры, скобки , пробел - поэтому мы их тоже включим в алфавит.

Пример: **Я учусь в 8 классе А ср. школы №3**

Введем свою эталонную единицу для измерения информации.

Полный перечень символов в алфавите называют

МОЩНОСТЬЮ АЛФАВИТА и обозначают ***N***

Например: мощность русского алфавита состоит из: ***1. 33 букв, но мы включили в перечень символов -***

2. 10 цифр

3. 11 знаков препинания

Итого: 33+10+11 = 54

При алфавитном подходе считается, что каждый символ имеет свой определенный ***«информационный вес»***, который зависит от мощности алфавита.

А каким может быть наименьшее число символов в алфавите?

Алфавит, который использует компьютер считается наименьшим, он содержит только два символа – **0 и 1** , поэтому его называют

двоичным алфавитом.

Определение:

Информационный вес двоичного алфавита принят за единицу измерения информации и называется БИТ.

Полное количество информации записанное с помощью двоичного алфавита равно кол-ву 0 и 1

Например: **1111000011111100011101 –**

сколько содержит бит информации ?

Всего: 22 бита

С увеличением ***мощности алфавита*** увеличивается ***информационный вес*** символов этого алфавита.

Итак: мощность двоичного алфавита = 2

$$\mathbf{N = 2},$$

обозначим через ***i-информационный вес символа***,

и еще мы знаем, что наименьший алфавит – двоичный.

Свяжем их формулой: $2^i = N \rightarrow 2^i = 2$

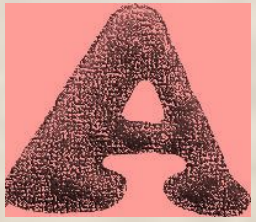
Вычислим ***i*** :

i = 1

Значит информационный вес двоичного алфавита равен *1*

Для двухсимвольного алфавита, где i=1 бит можно привести следующую таблицу:

Номер символа	**1**	**2**
Однозначный двоичный код	0	1



Вычислим , чему будет равен информационный вес одного символа из четырехсимвольного алфавита

Рассуждаем:

N= 4, подставим мощность алфавита в формулу:

$2^i = N$

$2^i = 4$, ***отсюда получим i=2 бит***– весит один символ в четырехсимвольном алфавите.

Представим их в виде закодированных всевозможных комбинаций из двух , т. к. i=2, двоичных цифр для четырехсимвольного алфавита (всевозможные комбинации из цифр двоичного алфавита):

Номер символа	**1**	**2**	**3**	**4**
Двоичный код	00	01	10	11

А если мощность равна 8, то ***i*** будет равно ?

Рассуждаем:

N= 8, подставим мощность алфавита в формулу:

$2^i = N$

$2^i = 8$, отсюда получим i=3 бит – весит один символ в восьмисимвольном алфавите (символ будет занимать 3 бита).

Номер символа	1	2	3	4	5	6	7	8
Двоичный код	000	001	010	011	100	101	110	111

Подсчитайте самостоятельно

и изобразите в виде таблицы

вес одного символа 16-ти символьного

алфавита

Ограничения на максимальный размер алфавита не существует, но есть алфавит, который считается

достаточным, его мощность = 256 символов и в него помещаются все необходимые символы.

Сколько весит один символ этого алфавита?

Проверим, что у вас получилось:

N=256

Подставим в нашу формулу:

$N=2^i$

$256=2^i$

i=8 бит

8 бит – это характерная величина в информатике и ей присвоили название:

1 байт = 8 бит

Решим задачу: (один символ = 1 байту)

Книжка содержит 250 страниц

На каждой странице – 50 строк

В каждой строке – 60 символов

Вычислим информационный объем всей книги

Решение:

На одной странице содержится: 50*60=3000 байт

Объем всей книги равен: 3000*250=750 000 байт

А в битах это ?

750 000*8= 6 000 000 бит

Для измерения больших объемов информации используют более крупные единицы измерения:

1 Кб (один килобайт)= 1024 байт=2^{10}байт

1 Мб (один мегабайт)= 1024 Кб=2^{10}Кбайт=2^{20}байт

1 Гб (один гигабайт)= 1024 Мб=2^{10}Мбайт=2^{30}байт

1Тбайт (один терабайт)=2^{10}Гбайт=1024Гбайт=2^{40}байт

1Пбайт(один петабайт)=2^{10}Тбайт=1024Тбайт=2^{50}байт

1Эбайт(один экзабайт)=2^{10}Пбайт=1024Пбайт=2^{60}байт

1Збайт(один зетабайт)=2^{10}Эбайт=1024Эбайт=2^{70}байт

1Йбайт(один йотабайт)=2^{10}Збайт=1024Збайт=2^{80}байт.

Для перевода из одной единицы измерения информации в другую следует запомнить следующее правило:

При переводе из меньших единиц измерения к большим надо заданное значение делить, в противном случае умножать.

<u>Пример:</u> перевод от бит к Мб:

Бит – байт – Кб – Мб

Значение в битах : на 8 : на 1024 : на 1024

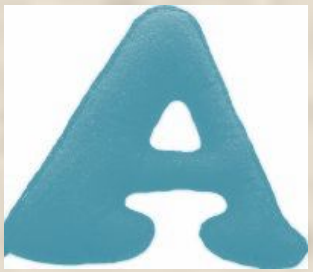
Сколько килобайт составляет сообщение, содержащее 12288 бит?

Решение:

1 килобайт=1024 байт, 1 байт = 8 бит.

Применим правило перевода:

12288:8=1536 байт :1024=1,5Кб.

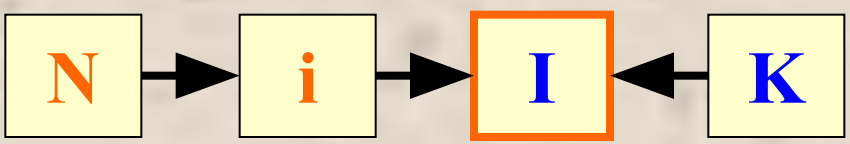


РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

При решении задач с алфавитным подходом следует запомнить 2 формулы:

$$2^i = N$$

N	МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА *число символов в алфавите (его размер)*
i	ИНФОРМАЦИОННЫЙ ВЕС СИМВОЛА *количество информации в одном символе*



$$I = K \times i$$

K	ЧИСЛО СИМВОЛОВ В СООБЩЕНИИ
I	КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ В СООБЩЕНИИ

Задача 1.

Сообщение, записанное буквами из 256-символьного алфавита, содержит 50 символов. Какой объем информации оно несет?

Дано: Решение:

N=256 $N= 2^i$

K= 20 $256= 2^i$

$I_{общ}$ - ? i= 8 бит

$I_{общ}$ = 8 бит * 50= 400 бит

$I_{общ}$ =400 бит : 8= 50 байт.

Ответ: сообщение весит 50 байт.

Задача 2.

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?

Дано:

N=64

$I_{общ.}$=8775 байт

$K_{сим.\ в\ строке}$?

Решение:

$N= 2^i$

$64= 2^i$

i= 6 бит

30*6= 180 строк в книге

8775 байт =

8775*8 =70200 бит

70200 бит : 180 строк : 6 бит = **65 сим-ов в одной строке**

Домашнее задание:

Повторить записи в тетради; читать П.4;

упр.4,7 стр.26 письменно