



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

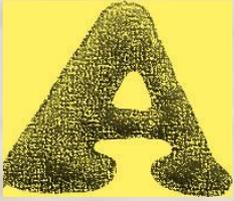


Например: **1111000011111100011101** –

сколько содержит бит информации ?

Всего: 22 бита





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



Итак: мощность двоичного алфавита = 2

$$N = 2,$$



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* :

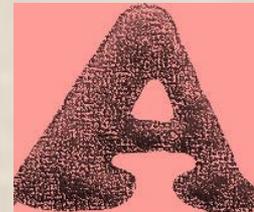
$$i = 1$$



значит информационный вес двоичного алфавита равен 1

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

<i>Номер символа</i>	1	2
<i>Однозначный двоичный код</i>	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):

<i>Номер символа</i>	1	2	3	4
<i>Двоичный код</i>	00	01	10	11



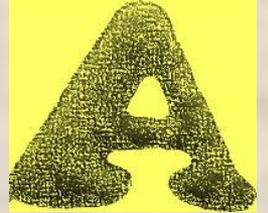
А если мощность равна 8, то i будет равно ?

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:

$$N=256$$

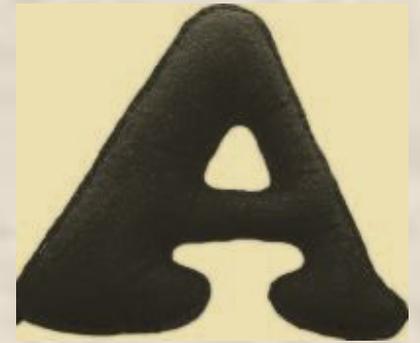
Подставим в нашу формулу:

$$N=2^i$$

$$256=2^i$$

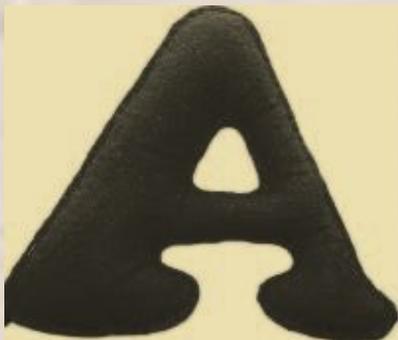
$$i=8 \text{ бит}$$





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 ?

$$750\ 000 * 8 = 6\ 000\ 000 \text{ бит}$$

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

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

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

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

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

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



Пример: перевод от бит к Мб:

Бит – байт – Кб – Мб

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

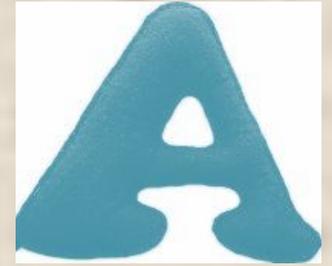
Сколько килобайт составляет сообщение,
содержащее 12288 бит?

Решение:

1 килобайт=1024 байт, 1 байт = 8 бит.

Применим правило перевода:

$12288:8=1536$ байт : $1024=1,5$ Кб.



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

N

i

I

K

$$I = K \times i$$

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:

$$N=256$$

$$N=2^i$$

$$K=20$$

$$256=2^i$$

$$I_{\text{общ}} - ?$$

$$i=8 \text{ бит}$$

$$I_{\text{общ}} = 8 \text{ бит} * 50 = 400 \text{ бит}$$

$$I_{\text{общ}} = 400 \text{ бит} : 8 = 50 \text{ байт.}$$

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:

Решение:

$$N=64$$

$$N=2^i$$

$$I_{\text{общ.}}=8775 \text{ байт}$$

$$64=2^i$$

$$K_{\text{сим. в строке}}=?$$

$$i=6 \text{ бит}$$

$$30*6=180 \text{ строк в книге}$$

$$8775$$

$$\text{байт} =$$

$$8775*8=70200 \text{ бит}$$

$$70200 \text{ бит} : 180 \text{ строк} : 6 \text{ бит} = \mathbf{65 \text{ сим-ов в одной строке}}$$

Домашнее задание:

Повторить записи в тетради; читать П.4;
упр.4,7 стр.26 письменно

