



# Подходы к измерению информации. Количество информации.

8 класс

УМК

любой

Смирнова Ирина

Сергеевна

учитель информатики

МОУ лицей №86

г.Ярославль

# Подходы к измерению информации

Содержательный  
подход

Алфавитный  
(кибернетический)  
подход

Дополнительная  
информация



# Содержательный подход

Количество информации связано с содержанием (смыслом) полученного человеком сообщения.

Количество информации тем больше, чем больше оно пополняет наши знания, т.е. *информацию* можно считать *мерой уменьшения неопределённости знания*.

## Пример 1

В третьем классе на уроке естествознания учитель говорит, что **Россия –самая большая страна в мире. Её площадь 17 075 тыс. км<sup>2</sup>**

## Пример 2

Сестра говорит своему двухлетнему братику, что  **$15 \times 2 = 30$** .

## Пример 3

Ученик 5 класса прочитал в учебнике правило: **«Жи, Ши пиши с буквой И»**.

# Неопределённость знания

## Пример:



Бросаем монету. Может выпасть как «орёл», так и «решка», причём варианты не имеют преимущества друг перед другом, т.е. они равновероятны. В этом случае неопределённость знания о результате равна двум.

Когда выпал например «орёл», произошло одно из двух событий, т.е. неопределённость знания уменьшилась в 2 раза: было 2 варианта остался один.

Значит, узнав **результат бросания монеты** мы получили **1 бит информации**.



# Единицы измерения информации

**Бит** – это сообщение, уменьшающее неопределённость знания в 2 раза.

**1 байт = 8 бит;**

**1 Кбайт (один килобайт) = 1024 байт;**

**1 Мбайт (один мегабайт) = 1024 Кбайт;**

**1 Гбайт (один гигабайт) = 1024 Мбайт;**

**1 Тбайт (один терабайт) = 1024 Гбайт;**

# Измерение количества информации

$$N = 2^i \text{ где}$$

**N** – количество возможных событий  
(неопределённость знаний);

**i** – количество информации

# Пример

Какое количество информации получит второй игрок после первого хода первого игрока в игре «Крестики-нолики» на поле  $8 \times 8$ .

Решение:

Т.к.  $N = 2^i \Rightarrow$

$N = 8 \times 8 = 64$  (возможных событий)  $\Rightarrow$

$64 = 2^i \Rightarrow i = 6$  (бит)

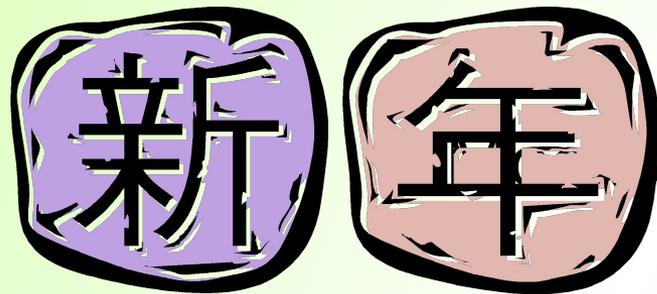
Ответ: количество информации, полученное вторым игроком, составит 6 битов.

# Вопросы:

1. Объясните, в чём состоит суть содержательного подхода. Приведите примеры.
2. Что такое неопределённость знаний? Примеры.
3. Что такое бит? Назовите другие единицы измерения информации.
4. По какой формуле происходит измерение количества информации?

# Выполните задания

1. Несет ли данное сообщение информацию, если применять содержательный подход к её измерению? Почему, в каких случаях?



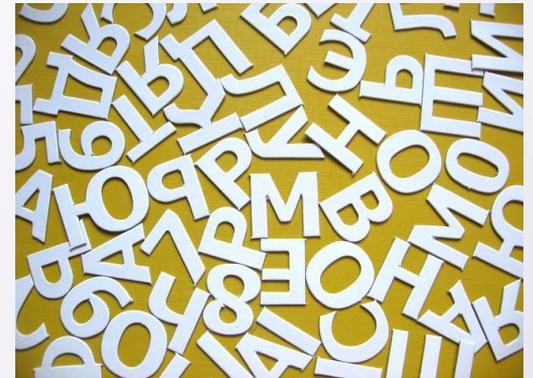
а – столица России.

2. Сколько битов информации несёт сообщение о том, что из колоды в 32 карты достали короля крестей?

# Алфавитный подход

- это способ измерения информационного объёма текста, составленного из символов некоторого алфавита, не связанного с его содержанием.

Это единственный способ измерения информации, применимый в информационной технике, в компьютерах.



# Алфавит

- всё множество символов, используемых в некотором языке для представления информации, т. е. весь набор букв, цифр, знаков препинания, скобок и других символов, используемых в тексте.

**Например:**

русский или английский алфавит;  
восьмеричный алфавит



# Мощность алфавита

- это полное число символов в алфавите.

$$N = 2^b \text{ где}$$

**N** – мощность алфавита;

**b** – информационный вес символа\*.

$$I = b \times K \text{ где}$$

**K** – количество символов в тексте;

**I** – количество информации во всём тексте\*\*.

\* количество информации, которое несёт 1 символ

\*\* информационный объём текста

# Пример 1

Какое количество информации несёт 1 буква в русском алфавите, если не использовать букву ё.

Решение:

т.к.  $N = 2^b$  ;  $N=33-1=32$ (мощность алфавита)

$$32 = 2^b \quad b = 5 \text{ (бит)}$$

Ответ: каждый символ несёт 5 битов информации.

## Пример 2

Оценим информационный объём слова «информатика», если вес одного символа равен 1 байт.

Дано: Информатика

Решение:

т. к.  $I = b \times K$  ;

$K = 11$  СИМВОЛОВ  $\Rightarrow I = 1 \times 11 = 11$ (байт) =  $11 \times 8 = 88$  (бит)

Ответ: информационный объём слова равен 11 байтам или 88 битами.

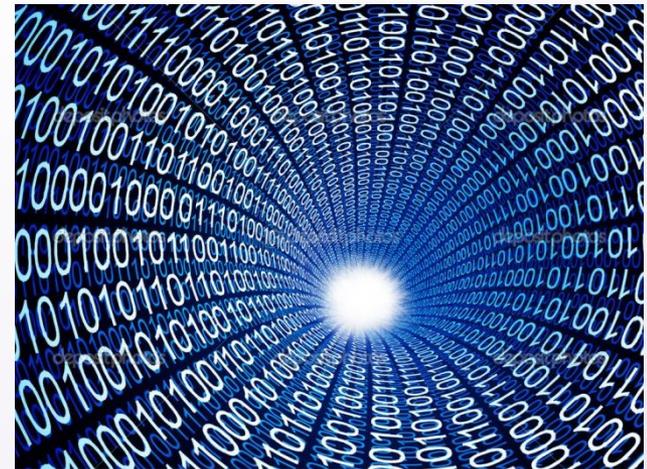
# Двоичный алфавит

- минимальная мощность алфавита, пригодная для передачи информации.

Алфавит состоит из 0 и 1.

$$2 = 2^i \Rightarrow i = 1 \text{ бит} \Rightarrow$$

1 символ двоичного алфавита несёт 1 бит информации



# Вопросы:

1. Объясните, в чём состоит суть алфавитного подхода. Приведите примеры.
2. Что такое алфавит, мощность алфавита? Приведите примеры.
3. Как определяется мощность алфавита?
4. Как определяется информационный объём текста при использовании алфавитного подхода?

# Выполните задания

1. Получено сообщение, информационный объём которого равен 32 битам (88 битам, 200 битам). Чему равен этот объём в байтах?
2. Каждый символ закодирован 1 байтом. Оцените информационный объём следующего предложения: В одном килограмме 1000 грамм.
3. Текст составлен с использованием алфавита мощностью 64 символа и содержит 100 символов. Каков информационный объём текста?
4. Каждое показание датчика, фиксируемое в памяти компьютера, занимает 10 бит. Записано 100 показателей этого датчика. Каков информационный объём снятых значений в

# Скорость передачи информации

Скорость передачи информации измеряется количеством битов, передаваемых в одну секунду (бит/с). Скорость передачи 1 бит/с называется 1 бод, т.е. 1 бит/с = 1 бод.

**1 Кбод (один килобод) = 1024 бод (или бит/с);**

**1 Мбод (один мегабод) = 1024 Кбод (или Кбит/с);**

**1 Гбод (один гигабод) = 1024 Мбод (или**

$$V = n \times i$$

, где

**V** – скорость передачи информации,

**n** – количество символов.

# Задача

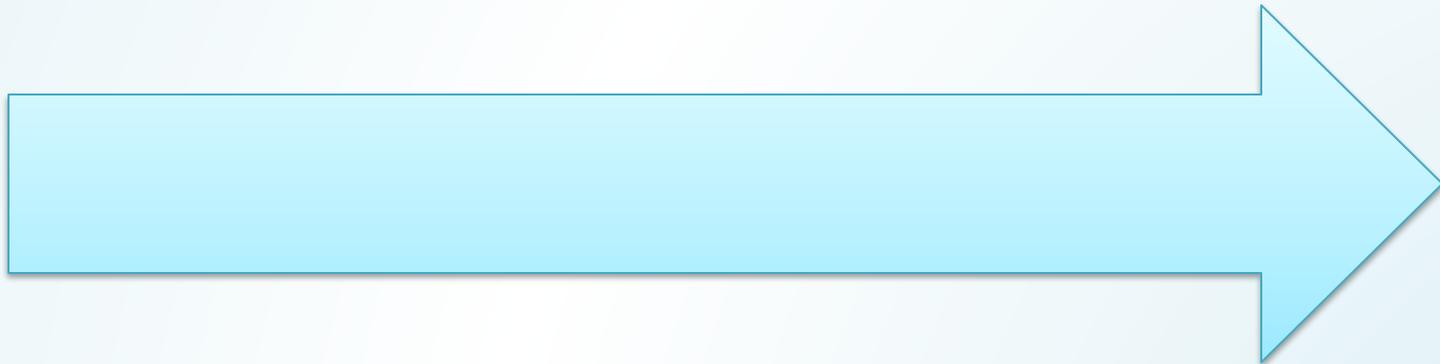
Дешёвый модем способен передавать информацию со скоростью 2400 бод. Для передачи одного символа текста нужно передать около 10 бит. Сколько символов за 1 секунду способен передать модем?

Решение:

Так как  $V = n \times i \Rightarrow n = V : i$ ,  
 $n = 2400 : 10 = 240$  (символов)

Ответ: дешёвый модем способен передавать за 1 секунду 240 символов

# Кроссворд



# Источники

1. <http://www.papeldeparede.etc.br/fotos/wp-content/uploads/Dado20.jpg>  
игральные кости
2. <http://www.football-guru.info/wp-content/uploads/2013/02/десяти-франковая-монета.jpg> монета
3. [http://club.osinka.ru/files/oe\\_649.jpg](http://club.osinka.ru/files/oe_649.jpg) иероглиф
4. [http://detsad-kitty.ru/uploads/posts/2011-10/1318484224\\_1313036373\\_0-9.jpg](http://detsad-kitty.ru/uploads/posts/2011-10/1318484224_1313036373_0-9.jpg) цифры
5. <http://www.mpda.ru/data/2014/04/09/1236561857/84654206.jpg>  
буквы
6. [http://static3.depositphotos.com/1000393/268/i/950/depositphotos\\_2688327-Binary-code-tube.jpg](http://static3.depositphotos.com/1000393/268/i/950/depositphotos_2688327-Binary-code-tube.jpg) двоичный код

# Библиографический список

1. Краткий справочник школьника. 5 – 11 кл. / Авт.-сост. П. И. Алтынов, П. А. Андреев, А. Б. Балжи и др. – 3-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2001. – 624 с.: ил.
2. Могилёв А.В., Информатика : учеб. пособие для студ. пед. вузов / А.В. Могилёв, Н.И. Пақ, Е.К. Хённер ; под ред. Е.К. Хённера. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 848 с.
3. Острейковский В.А., Информатика. Теория и практика: Учеб. пособие / В.А. Острейковский, И.В. Полякова. – М.: Издательство Оникс, 2008. – 608 с.: ил.
4. Семакин И. Г., Информатика и информационно-коммуникационные технологии. Базовый курс : Учебник для 8 класса / И.Г. Семакин, Л. А. Залогова, С.В. Русаков, Л.В. Шестакова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 176 с.: ил.
5. Семакин И. Г., Информатика и информационно-коммуникационные технологии. Базовый курс : Учебник для 9 класса / И.Г. Семакин, Л. А. Залогова, С.В. Русаков, Л.В. Шестакова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 371 с.: ил.
6. Угринович Н.Д., Информатика и ИКТ. Базовый курс : Учебник для 8 класса / Н.Д. Угринович. – 4-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 205 с.
7. Угринович Н.Д., Информатика и информационные технологии. Учебник для 10 – 11 классов / Н.Д. Угринович. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 511с.: ил.