



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. км²**

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 8×8 .

Решение:

Т.к. $N = 2^i \Rightarrow$

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

$64 = 2^i \Rightarrow i = 6$ (бит)

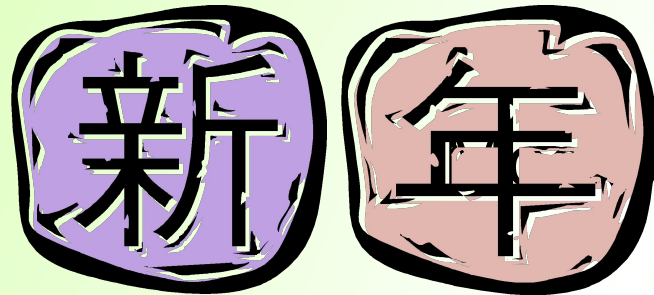
Ответ: количество информации, полученное вторым игроком, составит 6 битов.

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.

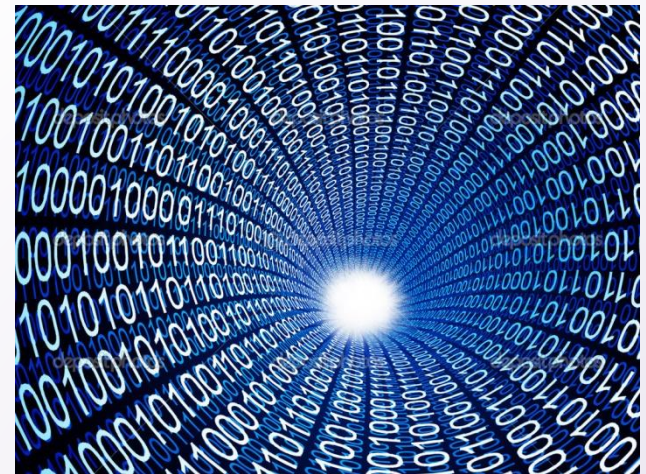
Двоичный алфавит

- 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

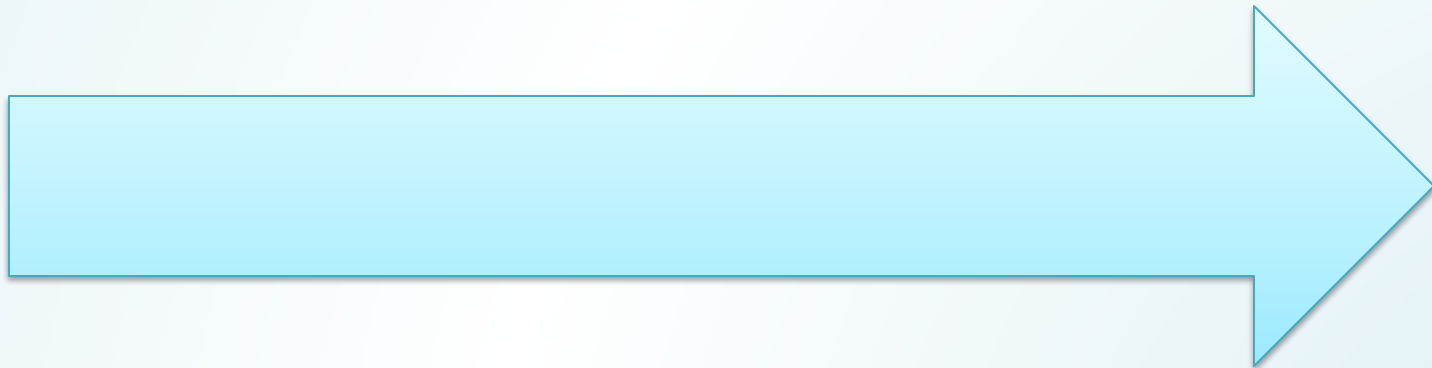
Дешёвый модем способен передавать информацию со скоростью 2400 бод. Для передачи одного символа текста нужно передать около 10 бит. Сколько символов за 1 секунду способен передать модем?

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 иероглиф
4. 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 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.