



Измерение информации

Единицы измерения количества информации

- За минимальную единицу количества информации принимается такое количество информации, которое содержит сообщение, уменьшающее неопределенность знаний в два раза –

1 бит.

Единицы информации

- 1 байт = 8 бит
- 1 килобайт = 1024 байт
- 1 мегабайт = 1024 килобайт
- 1 гигабайт = 1024 мегабайт
- 1 терабайт = 1024 гигабайт
- 1 петабайт = 1024 терабайт
- 1 эксабайт = 1024 петабайт
- 1 зеттабайт = 1024 эксабайт
- 1 йоттабайт = 1024 зеттабайт

Упражнения

1. Переведите 5 Кбайт в байты и в биты.
2. Переведите 2048 байт в Кбайты.
3. Переведите 3072 Кбайт в Мбайты.
4. Переведите 57344 бит в Кбайты.
5. Сколько Мбайт содержится в 2^{23} бит?
6. Сколько Гбайт содержится в 2^{32} байт?

Алфавитный подход к измерению информации

- Позволяет измерить информационный объем сообщения, представленного на некотором языке, независимо от его содержания.
- Считается, что каждый символ имеет определенный информационный вес – фиксированное количество информации.

Вес символа и мощность алфавита

- 1 символ двоичного алфавита имеет вес 1 бит.
- Мощность алфавита – это количество символов алфавита.

Формула Хартли

Формула связи мощности
(количества возможных
событий) N и веса символа
(количества информации об
одном событии) i :

$$N = 2^i$$

Информационный объем сообщения

$$I = k * i$$

Где

I – информационный объем сообщения

k – количество символов (количество произошедших событий)

i – вес символа (количество информации об одном событии)

Задачи

1. Задумана одна карта из 32. Какое количество информации необходимо получить, чтобы отгадать карту?
2. Для угадывания карты было получено 3 бита. Каково максимальное количество карт в колоде?

Задачи

3. Поле для игры в крестики-нолики - 4×4 . Какое количество информации получит второй игрок после хода первого игрока?
4. Поле для игры в крестики-нолики - 3×3 . Какое количество информации получит второй игрок после хода первого игрока?

Задачи

5. Задумана одна карта из 36. Какое количество информации необходимо получить, чтобы отгадать карту?
6. Световое табло состоит из лампочек, каждая из которых может находиться в одном из двух состояний («вкл.» / «выкл.»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было бы передать 1024 различных сигнала? 50? 150?

Задачи

7. Сколько существует различных последовательностей из символов + и – длиной ровно в 5 символов?
8. В корзине лежат кубики разного цвета. Сообщение, что из корзины вытащили синий кубик, несет 5 бит информации. Сколько всего кубиков в корзине?

Задачи

9. Сколько информации несет сообщение о том, что угадано число в диапазоне целых чисел от 684 до 811?
10. Сколько бит несет информация о том, что тетраэдр, у которого все грани окрашены в разные цвета, упал после подбрасывания на красную грань?

Задачи

11. Обычный дорожный светофор подает 6 видов сигналов. Электронное устройство управления светофором последовательно воспроизводит записанные сигналы. Какой объем информации будет содержать сообщение о 10 сигналах светофора?

Задачи

12. В лотерее разыгрывается 64 шара. Сообщение о выигрышной комбинации несет в себе 42 бита информации. Сколько шаров в выигрышной комбинации?
13. Автоматическое оборудование метеорологической станции записывает наблюдения влажности воздуха в виде целого числа от 0 до 100, которое записывается при помощи минимально возможного числа бит. Сделано 80 измерений. Определите информационный объем результатов наблюдений.

Задачи

14. В велокроссе участвуют 130 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым участником промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного числа бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объем информации содержит сообщение о прохождении промежуточного финиша 70 спортсменами?

Задачи

15. В некоторой кодировочной таблице 360 символов. Объем сообщения, составленного из символов этой таблицы, равен 189 байт. Определите количество символов в сообщении.
16. При регистрации на сайте пользователю выдается пароль из 7 цифр. Каждый такой пароль записывается одинаковым и минимально возможным целым числом байт. Определите объем памяти, отводимой для записи 25 паролей.

Задачи

17. Книга состоит из 64 страниц. На каждой странице 256 символов. Какой объем информации содержится в книге, если в алфавите 32 символа?
18. Объем сообщения 7,5 килобайт. Сообщение содержит 7680 символов. Какова мощность алфавита?
19. Ученик читает текст со скоростью 256 символов в минуту. При записи текста использовался алфавит, содержащий 64 символа. Какой объем информации получит ученик, если будет читать непрерывно 32 минуты?

Задачи

20. Для передачи секретного сообщения используется код, состоящий из десятичных цифр, каждая из которых кодируется одинаковым, минимально возможным количеством бит. Определите информационный объем сообщения длиной в 150 символов.
21. Информационный объем текста равен 5400 бит. Символы текста берутся из таблицы размером 16x32 символа. Определите количество символов в тексте.

Задачи

22. Азбука Морзе позволяет кодировать символы для радиосвязи, задавая комбинацию из точек и тире. Сколько различных символов можно закодировать, используя код Морзе длиной не менее 5 и не более 6 символов?
23. Определите количество информации в сообщении: «Встреча назначена на среду».
24. Определите количество информации в сообщении: «День рождения Маши – 25 мая».
25. «Вы выходите на следующей остановке?» – спросили человека в автобусе. «Нет», - ответил он. Какое количество информации содержит ответ?