

Информация и информационные процессы

Задачи

Задача 1. Какое количество информации (в битах) несет сообщение об одном из 16 равновозможных ходов шахматиста?

Решение:

Мы имеем 16 равновозможных событий.

Известно, что для уменьшения неопределенности ситуации в 2^n раз необходимо n бит информации.

В нашем случае выбор шахматистом одного из равновозможных ходов уменьшает неопределенность в 16 раз, т.е. $2^n = 16$, отсюда $n=4$.

Ответ: 4.

| | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|----|----|----|-----|-----|-----|------|
| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2^n | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 |

Задача 2. Какое количество информации (в битах) несет сообщение об одном из 4 равновозможных ходов шахматиста?

Решение:

$N=2^I$, N – количество возможных информационных сообщений, I – количество информации

$2^n = 4$, отсюда $n=2$.

Ответ: 2.

Задача 3. Какое количество информации (в битах) несет сообщение об одном из 2 равновозможных ходов шахматиста?

Решение:

$$2^n = 2, \text{ отсюда } n=1.$$

Ответ: 1.

Задача 4. Какое количество информации (в битах) несет сообщение о выпадении выигрыша на 1 из 1024 номеров лотереи?

Решение:

$$2^n = 1024, \text{ отсюда } n=10.$$

Ответ: 10.

Задача 5. Какое количество информации (в битах) несет сообщение о выпадении выигрыша на 1 из 256 номеров лотереи?

Решение:

$$2^n = 256, \text{ отсюда } n=8.$$

Ответ: 8.

Задача 6. Зрительный зал имеет прямоугольную форму и состоит из 16 рядов по 32 места в каждом. Сколько бит информации содержится в сообщении о том, что гражданин X забронировал одно конкретное место в зале?

Решение:

Всего в зале $16 \cdot 32 = 2^4 \cdot 2^5 = 2^9$ мест, следовательно, сообщение о том, что забронировано одно из мест содержит 9 бит.

Ответ: 9.

| | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|----|----|----|-----|-----|-----|------|
| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2^n | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 |

Задача 7. Зрительный зал имеет прямоугольную форму и состоит из 8 рядов по 16 мест в каждом. Сколько бит информации содержится в сообщении о том, что гражданин N забронировал одно конкретное место в зале?

Решение:

Всего в зале $8 \cdot 16 = 2^3 \cdot 2^4 = 2^7$ мест, следовательно, сообщение о том, что забронировано одно из мест содержит 7 бит.

Ответ: 7.

Задача 8. Зрительный зал имеет прямоугольную форму и состоит из 64 рядов по 32 места в каждом. Сколько бит информации содержится в сообщении о том, что гражданин N забронировал одно конкретное место в зале?

Решение:

Всего в зале $64 \cdot 32 = 2^6 \cdot 2^5 = 2^{11}$ мест, следовательно, сообщение о том, что забронировано одно из мест содержит 11 бит.

Ответ: 11.

8. В одном из представлений кодировки Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объем слова из двадцати четырех символов в этой кодировке.

1) 384 бита 2) 192 бита 3) 256 бит 4) 48 бит

Решение:

$$24 * 16 = 3 * 2^3 * 2^4 = 3 * 2^7 = 3 * 128 = 384 \text{ бита}$$

Ответ: 1.

Задача 9.

В цветовой модели RGB для кодирования одного пикселя используется 3 байта. Фотографию размером 2048×1536 пикселей сохранили в виде несжатого файла с использованием RGB-кодирования. Определите размер получившегося файла.

- 1) 3 Кбайт 2) 3 Мбайт 3) 9 Кбайт 4) 9 Мбайт

Решение:

1. $2048 \times 1536 = 2^{11} \times 1536 = 2^{11} \times 2^9 \times 3 = 2^{10} \times 2^{10} \times 3$ Бит
- количество пикселей.
2. $2^{10} \times 2^{10} \times 3 \times 3 \times 8 = 72$ Мбит – размер файла.
3. $72: 8 = 9$ Мбайт – размер файла.

Ответ: 4.

$$1536:2=768$$

$$768:2=384$$

$$384:2=192$$

$$192:2=96$$

$$96:2=48$$

$$48:2=24$$

$$24:2=12$$

$$12:2=6$$

$$6:2=3$$

$$1536=3 \times 2^9$$

Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке длиной в 20 символов, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку КОИ-8. При этом информационное сообщение уменьшилось на

- 1) 320 бит 2) 20 бит 3) 160 байт 4) 20 байт**

Решение:

1) $16 * 20 = 320$ Бит

2) $8 * 20 = 160$ Бит

3) $320 - 160 = 160$ Бит

4) $160 : 8 = 20$ Байт

Ответ: 4.

Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку КОИ-8. При этом информационное сообщение уменьшилось на 480 бит. Какова длина сообщения в символах?

- 1) 30 2) 60 3) 120 4) 480

Решение:

Пусть в первоначальном сообщении x символов. Тогда его объем равен:

$$16 \text{ бит} * x = 16x \text{ бит.}$$

В перекодированном сообщении количество символов не изменилось, то есть оно также равно x , а вот объем его равен:

$$8 \text{ бит} * x = 8x \text{ бит.}$$

И этот объем меньше первоначального на 480 бит. Составляем уравнение и решаем его:

$$16x = 8x + 480$$

$$8x = 480$$

$$x = 60$$

Правильный ответ – 2.

В велокроссе участвуют 119 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 70 велосипедистов?

- 1) 70 бит 2) 70 байт 3) 490 бит 4) 119 байт

В велокроссе участвуют 119 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 70 велосипедистов?

- 1) 70 бит 2) 70 байт 3) 490 бит 4) 119 байт

Решение:

Для решения необходимо воспользоваться формулой нахождения количества информации **Хартли**, так как события «прохождение» или «не прохождение» для участников велокросса равновероятностные:

$I = \log_2 K$, K - количество равновероятных событий;

I - количество бит в сообщении, такое, что любое из K событий произошло. Тогда $K = 2^I$. В нашем случае K – это количество участников, а I - это минимальное количество бит, необходимых для того чтобы любое из K событий произошло.

$K = 119$, $119 = 2^I$ Если $I = 7 \rightarrow 2^7 = 128$, и этого количества бит достаточно для регистрации прохождения 119-ти спортсменов. 7 бит – минимальное количество бит.

Всего прошло 70 спортсменов, значит информационный объем сообщения равен:

$$70 * 7 = 490 \text{ бит.}$$

Правильный ответ – 3.



Единицы измерения информации

1 БИТ – наименьшая единица измерения информации

1 Байт = 8 Бит

1 Килобайт = 1024 Байт



1 Мегабайт = 1024 Килобайт

1 Гигабайт = 1024 Мегабайт

1 Терабайт = 1024 Гигабайт



Сколько Мбайт информации содержит сообщение объемом 2^{23} бит? В ответе укажите одно число.

Ответ: _____

Решение:

$$2^{23} \text{ бит} = 2^{10} * 2^{10} * 2^3 \text{ бит} = 2^{10} * 2^{10} \text{ байт}$$

Ответ: 1 Мбайт.

Скорость передачи данных через ADSL- соединение равна 1024000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 5 секунд. Определите размер файла в Кбайт.

Решение:

1) $1024000 : 1024 = 1000$ Кбит/с

2) $1000 : 5 = 200$ Кбит – размер файла.

3) $200 : 8 = 25$ Кбайт – размер файла.

Ответ: 25 Кбайт.