

Количество информации



Алфавитный подход к определению количества информации

Цифры -10

Буквы рус.яз.(м) – 32

Буквы рус.яз.(б) – 32

Буквы лат.яз.(м) – 26

Буквы лат.яз.(б) – 26

Клавиши управ.кур. – 13

Функциан. клав. – 12

Спец.клав. – 15

Символы и знаки - 20

1 клавиша – 2

состояния (нажата, не нажата)

2 клавиши – 4 состояния

3 клавиши -8 состояний

2 =

4 =

8 =



186

Алфавитный подход к определению количества информации

$$2^I = 186$$

$$128 < 186 < 256$$

$$2^7 < 186 < 2^8, 2^8 = 256$$

$$2^I = N,$$

где I – количество бит, N – количество состояний

Одно состояние записывается в машинном коде в виде цифры 0 или 1, которые называют **битом**

Вывод: 1 символ = 8 бит = 1 байт – **КОИ-8**

Вывод: 1 символ = 16 бит = 2 байта – **Unicode**

Единицы измерения информации

1 бит – самая маленькая единицы измерения информации

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ бит} = 2^3$$

$$1 \text{ килобайт (Кб)} = 1024 \text{ байт} = 2^{10} \text{ байт} =$$

$$1 \text{ мегабайт (Мб)} = 1024 \text{ Кб} = 2^{10} \text{ Кб} =$$

$$1 \text{ гигабайт (Гб)} = 1024 \text{ Мб} = 2^{10} \text{ Мб} =$$

$$1 \text{ терабайт (Тб)} = 1024 \text{ Гб} = 2^{10} \text{ Гб} =$$

Решение задач

1. Получено сообщение, информационный объем которого равен 32 битам. Чему равен этот объем в байтах?

1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

2. Сколько различных последовательностей длиной в 7 символов можно составить из цифр 0 и 1?

1) 32 2) 64 3) 100 4) 128

Решение задачи:

Дано:	$N = 2^i$	$N = 2^7$
$i = 7$		
<hr/>		
$N - ?$		$N = 128$

Решение задач

3. Считая, что каждый символ кодируется двумя байтами, оцените информационный объем следующего предложения в кодировке *Unicode*:
Один пуд – около 16,4 килограмм.

- 1) 32 килобайта 2) 512 бит 3) 64 бита 4) 32 байта

4. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, определите, чему равен информационный объем следующего высказывания Алексея Толстого: **Не ошибается тот, кто ничего не делает, хотя это и есть его основная ошибка.**

- 1) 512 бит 2) 608 бит 3) 8 кбайт 4) 123 байта

5. Сообщение на русском языке первоначально было записано в 16-битном коде *Unicode*. При его перекодировке в 8-битную кодировку КОИ-8 информационное сообщение уменьшилось на 80 бит. Сколько символов содержит сообщение?

Решение:

Пусть X – количество символов в сообщении, тогда 16^*X количество информации в системе *Unicode*, 8^*X количество информации в системе КОИ-8. По условию задачи при перекодировке объем сообщения **уменьшился на 80 бит**. Получили уравнение:

$$16^*X - 8^*X = 80$$

$$8^*X = 80$$

$$X = 80 : 8$$

$$X = 10$$

Ответ: 10 символов.

Задача 1

Одна ячейка памяти троичной ЭВМ (компьютера, основанного на троичной системе счисления) может принимать одно из трех возможных состояний. Для хранения некоторой величины отвели 4 ячейки памяти. Сколько различных значений может принимать эта величина?

1) 12 2) 16 3) 64 4) 81

Решение задачи:

Дано: $i = 4$	$N = 3^i$	$N = 3^4$
<hr/>		
$N - ?$		$N = 81$

Задача 2

Световое табло состоит из лампочек, каждая из которых может находиться в двух возможных состояниях («мигает» или «выключено»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было закодировать 30 различных сигналов?

1) 6 Решение задачи? 2) 5 3) 4 4) 3

Дано:	$N = 2^i$	$30 = 2^i$
$N = 30$		
<hr/>		
$i - ?$		$i = 5$

Задача 3

В корзине лежат 8 шаров. Все шары разного цвета. Сколько информации несет сообщение о том, что из корзины выкатился синий шар?

- 1) 1 бит 2) 2 бита 3) 3 бита 4) 4 бита

Задача 4

Объем сообщения, содержащего 4096 символов, составил $1/512$ часть Мбайта. Какова мощность алфавита, с помощью которого записано это сообщение?

1) 8 2) 16 3) 4096 4) 16384

Задача 5

Метеостанция ведет наблюдения за направлением воздушного потока. Результатом одного измерения является одно из 9 направлений, которое записывается минимальным количеством бит. Станция сделала 30 измерений. Определите **информационный** объем наблюдений.

Решение задачи:

1) 120 бит

2) 120 байт

3) 270 бит

4) 270 байт

Дано:

$K = 30$ (количество измерений)

$N = 9$ (кол-во направлений)

$V - ?$

Формулы:

$$V = K * i$$

$$N = 2^i$$

i — объем одного измерения

Решение:

$$9 = 2^i \rightarrow i = 4 \text{ (бита)}$$

$$V = 30 * 4 = 120 \text{ (бит)}$$

Задача 6

В некоторой стране автомобильный номер длиной 8 символов составляют из заглавных букв (задействовано 20 различных букв) и десятичных цифр в любом порядке.

Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт.

Определите объем памяти, отводимой этой программой для записи 40 номеров.

1) 200байт

2) 120байт

3) 320байт

4) 160байт

Задача 7

В каждый момент времени устройство может находиться в одном из шести состояний. Датчик периодически определяет номер состояния устройства и формирует сообщение, содержащее номер состояния. Размер сообщения фиксирован и равен минимально необходимому числу битов для записи номера любого состояния. Датчик отправил 80 сообщений.

Каков их суммарный информационный объем, выраженный в байтах?

1) 480 байт

2) 120 байт

3) 30 байт

4) 160 байт

Домашнее задание

Метеостанция ведет наблюдение за атмосферным давлением. Результатом одного измерения является целое число от 720 до 780 мм ртутного столба, которое записывается при помощи минимального количества бит. Станция сделала 80 измерений. Определить информационный объем результатов наблюдений.