

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

$$2^? = 186$$

$$128 < 186 < 256$$

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

$$2^I = N,$$

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.**

# Домашнее задание

§ 2.2, 2.3



# Количество информации как мера уменьшения неопределенности знаний

Процесс познания окружающего мира приводит к накоплению информации в форме знаний (фактов, научных теорий и т. д.). Получение новой информации приводит к расширению знаний или, как иногда говорят, к уменьшению неопределенности знания. Если некоторое сообщение приводит к уменьшению неопределенности нашего знания, то можно говорить, что такое сообщение содержит информацию.

## Количество информации как мера уменьшения неопределенности знаний

Например, после сдачи зачета или выполнения контрольной работы вы мучаетесь неопределенностью, вы не знаете, какую оценку получили. Наконец, учитель объявляет результаты, и вы получаете одно из двух информационных сообщений: «зачет» или «незачет», а после контрольной работы одно из четырех информационных сообщений: « 2 », « 3 », « 4 » или « 5 » .

# Количество информации как мера уменьшения неопределенности знаний

Информационное сообщение об оценке за зачет приводит к уменьшению неопределенности вашего знания в два раза, так как получено одно из двух возможных информационных сообщений. Информационное сообщение об оценке за контрольную работу приводит к уменьшению неопределенности вашего знания в четыре раза, так как получено одно из четырех возможных информационных сообщений.

Ясно, что чем более неопределенна первоначальная ситуация (чем большее количество информационных сообщений возможно), тем больше мы получим новой информации при получении информационного сообщения (тем в большее количество раз уменьшится неопределенность знания).

# Количество информации как мера уменьшения неопределенности знаний

Количество информации можно рассматривать как меру уменьшения неопределенности знания при получении информационных сообщений.

За **единицу количества информации** принимается такое количество информации, которое содержится в информационном сообщении, уменьшающем неопределенность знания в два раза. Такая единица названа **битом**.

# 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      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.