

Измерение информации

Алфавитный подход.
Единицы измерения
информации

PascalABC.NET

Файл Правка Вид Программа Сервис Модули Помощь

Перевод секунд в минуты.pas* Перевод секунд в минуты задание 3.pas •Program2.pas*

```
program z1;
var: Vremya, Min, Chas: integer;
begin;
  write(' Ввод значения времени в секундах = ');
  read ln(Vremya);
  Chas:=Vremya div 3600;
  Min:=(Vremya mod 3600)div 60;
  Sec:=Vremya mod 60;
  write(Chas, ' часа ',Min, ' МИН ',Sec, ' сек')
end.
```

Окно вывода

Ввод значения времени в секундах =6544445
1817 часа 54 мин 5 сек

Окно вывода | Список ошибок

Компиляция прошла успешно (7 строк), 1 предупреждений

Строка 4 Столбец 49

22:26
20.09.2019

Необходимо выполнить вычисление площади прямоугольного треугольника. При этом длины катетов треугольника вводятся с клавиатуры.

Здесь мы должны вспомнить формулу для вычисления площади прямоугольного треугольника:

$$S = \frac{a \cdot b}{2},$$

где a и b обозначают длины катетов.

Алфавит - ?

Алфавит – набор знаков, используемых при кодировании информации с помощью некоторого языка.

Примеры:

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ N=33

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ N=26

- + N=2

0123456789 N=10

Мощность алфавита – количество символов в алфавите (N).



Двоичный алфавит

Информационный вес символа
двоичного алфавита принят за
единицу информации – **1 бит**

0

1



Информация, записанная на машинном языке, весит:

011 100 1 **7 бит**

010 011

6 бит

101 **3 бита**

011 001 101 111 01

14 бит

**Информационный вес символа
= длине двоичного кода**

Сколько символов можно закодировать двумя битами?

1) 0 0

2) 0 1

3) 1 0

4) 1 1

Значит в алфавите мощностью **4 символа** информационный вес каждого символа - **2 бита**.

Сколько символов можно закодировать тремя битами?

1) 0 0 0

5) 1 0 0

2) 0 0 1

6) 1 0 1

3) 0 1 0

7) 1 1 0

4) 0 1 1

8) 1 1 1

Значит в алфавите мощностью **8 символов** информационный вес каждого символа - **3 бита**.

Единицы измерения информации

1 бит – минимальная единица измерения информации

КОМПЬЮТЕРНЫЙ АЛФАВИТ



- *русские буквы*
- *латинские буквы*
- *цифры (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0)*
- *математические знаки (+, -, *, /, ^, =)*
- *прочие символы («», №, %, <, >, :, ;, #, &)*

Компьютерный алфавит содержит 256 символов.

$256 = 2^8 \Rightarrow i=8$ битов

1 байт = 8 битов

1 байт - информационный вес символа алфавита мощностью 256.



Единицы измерения информации

1 байт (*byte*) = 8 бит

1 Кбайт (килобайт) = 1024 байт

1 Мбайт (мегабайт) = 1024 Кбайт

1 Гбайт (гигабайт) = 1024 Мбайт

1 Тбайт (терабайт) = 1024 Гбайт

1 Пбайт (петабайт) = 1024 Тбайт

У
М
Н
О
Ж
Е
Н
И
Е

Д
Е
Л
Е
Н
И
Е

Зависимость между мощностью алфавита N и информационным весом символа i

| | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|
| N | 2 | 4 | 8 | 16 |
| i | 1 бит | 2 бита | 3 бита | 4 бита |

Заметим, что $2 = 2^1$, $4 = 2^2$, $8 = 2^3$, $16 = 2^4$.

Информационный вес каждого символа, выраженный в битах (i), и мощность алфавита (N) связаны между собой формулой:

$$N = 2^i$$



Единицы измерения информации

1 бит –

Компьютерный алфавит содержит 256 символов.
 $256 = 2^8 \Rightarrow i=8$ битов

1 байт = _ битов

1 байт - информационный вес символа
алфавита мощностью _____.



Задачи

$$N = 2^i$$

№1

$$N=2$$

Найти i

Решение:

$$2=2^i$$

$$\underline{i=1 \text{ бит}}$$

№2

$$N=8$$

Найти i

Решение:

$$8=2^i$$

$$\underline{i=3 \text{ бита}}$$

№3

$$N=32$$

Найти i

Решение:

$$\underline{i=5 \text{ бит}}$$

№4

$$i=7 \text{ битов}$$

Найти N

Решение:

$$N=2^7$$

$$\underline{N=128 \text{ СИМВОЛОВ}}$$

Информационный объём сообщения

Информационный
объём сообщения

Количество символов
(знаков) в тексте

$$I = K \times i$$

Информационный
вес одного символа
(знака)



Алгоритм вычисления информационного объема сообщения

- 1) Определяем мощность алфавита N ;
- 2) Вычисляем информационный вес символа i (*бит*) :

$$N = 2^i$$

- 3) Вычисляем информационный объем сообщения:

$$I = K \cdot i$$

где K – количество символов в сообщении.

Информационный объём текста

Сообщение, записанное буквами из 64-символьного алфавита, содержит 2000 символов. Какой объём информации оно несёт?

Дано: $K=2000$, $N=64$

Найти: I - ?



1) А теперь попробуйте вычислить количество информации в тексте **А роза упала на лапу Азора** (Алфавит из 32 сим.)

2) Реферат, набранный на компьютере, содержит 24 страницы, на каждой странице 72 строки, в каждой строке 48 символов. Для кодирования символов используется кодировка КОИ-8, при которой каждый символ кодируется одним байтом. Определите информационный объём реферата.

3) В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Определите размер следующего предложения в данной кодировке: **Слух обо мне пройдёт по всей Руси великой.**

4) Реферат, набранный на компьютере, содержит 16 страниц, на каждой странице 50 строк, в каждой строке 64 символа. Для кодирования символов используется кодировка Unicode, при которой каждый символ кодируется 16 битами. Определите информационный объём реферата.