
Практическая работа № 3.

Виды представления

информации в компьютере

Цель работы: научиться кодировать
и декодировать информацию

КОДИРОВАНИЕ

Равномерное

- это кодирование, в котором все символы кодируются кодами равной длины.

К	О	Д	Ы
000	001	010	110

Декодируйте сообщение

000001010110



Длина сообщения = 12 бит

+	Однозначно декодируется
-	Неэкономично

Неравномерное

- это кодирование, в котором символы могут кодироваться кодами разной длины.

К	О	Д	Ы
00	01	000	001

Декодируйте сообщение

0001000001



Длина сообщения = 10 бит

+	Экономично
-	Однозначно не декодирует.

Задача 1

От разведчика было получено следующее сообщение.

001001110110100

В этом сообщении зашифрован пароль – последовательность русских букв. В пароле использовались только буквы А, Б, К, Л, О, С; каждая буква кодировалась двоичным словом по следующей таблице.

А	Б	К	Л	О	С
01	100	101	111	00	110

Расшифруйте сообщение. Запишите в ответе пароль.

Решение

00 100 111 01 101 00

О Б Л А К О

Ответ: ОБЛАКО

Задача 2

Ваня шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её номер в алфавите (без пробелов). Номера букв даны в таблице.

А 1	Й 11	У 21	Э 31
Б 2	К 12	Ф 22	Ю 32
В 3	Л 13	Х 23	Я 33
Г 4	М 14	Ц 24	
Д 5	Н 15	Ч 25	
Е 6	О 16	Ш 26	
Ё 7	П 17	Щ 27	
Ж 8	Р 18	Ъ 28	
З 9	С 19	Ы 29	
И 10	Т 20	Ь 30	

Некоторые шифровки можно расшифровать несколькими способами. Например, 311333 может означать «ВАЛЯ», может – «ЭЛЯ», а может – «ВААВВВ».

Даны четыре шифровки:

92610

36910

13131

23456

Только одна из них расшифровывается единственным способом. Найдите её и расшифруйте. Получившееся слово запишите в качестве ответа.

Решение.

┌ Проанализируем каждый вариант ответа:

- 1) «92610» может означать как «ЗШИ» так и «ЗБЕИ».
- 2) «36910» может означать только «ВЕЗИ».
- 3) «13131» может означать как «АВАВА» так и «АЭЭ», и «ЛАВА».
- 4) «23456» может означать как «ХГДЕ» так и «БВГДЕ».

Следовательно, ответ «ВЕЗИ».

Ответ: ВЕЗИ.

Задача 3

Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже:



А	Е	Л	П	Т	О
+ #	# +	~	#	+ ~ #	~ #

Расшифруйте сообщение, если известно, что буквы в нём не повторяются:

~ # ~ # + + ~

Запишите в ответе расшифрованное сообщение.

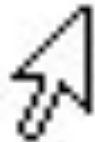
Решение.

Сопоставляя символы их кодам, расшифруем сообщение:

~ # ~ # + + ~ # = ПОЛЕТ.

Ответ: ПОЛЕТ.

Единицы информации



- 1 байт = 8 бит
 - 1 Кбайт = 1024 байт = 2^{10} байт
 - 1 Мбайт = 1024 Кбайт = 2^{20} байт
 - 1 Гбайт = 1024 Мбайт = 2^{30} байт
 - 1 Тбайт = 1024 Гбайт = 2^{40} байт
-

Задача 4

В кодировке UTF-16 каждый символ кодируется 16 битами. Илья написал текст (в нём нет лишних пробелов):

«айва, хурма, яблоко, гуарана, апельсин, мангостан — фрукты».

Ученик вычеркнул из списка название одного из фруктов. Заодно он вычеркнул ставшие лишними запятые и пробелы — два пробела не должны идти подряд.

При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 20 байт меньше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе вычеркнутое название фрукта.

Решение.

Поскольку один символ кодируется двумя байтами, из текста удалили 10 символов. Заметим, что лишние запятая и пробел занимают четыре байта. Значит, название фрукта, которое удалили из списка, должно состоять из 8 букв, поскольку $(20 - 4) : 2 = 8$ символов. Из всего списка только одно название фрукта состоит из 8 букв — апельсин.

Ответ: апельсин.

Задача 5

Для записи текста использовался 256-символьный алфавит. Каждая страница содержит 32 строки по 64 символа в строке. Какой объем информации содержат 5 страниц этого текста?

Решение: $N=256, \Rightarrow 2^i = 256, \Rightarrow i=8$ бит

$k=32*64*5=10240$ символов

$I=i*k=8*10240=81920$ бит

что бы перевести в байты делим на

$81920 / 8 = 10240$ байт

для перевода в Кбайты делим на 1024

$10240/1024=10$ Кбайт

Ответ: 10 Кб

Задача 6

Сообщение, записанное буквами из 16 символьного алфавита, содержит 10 символов. Какой объем информации в битах оно несет?

Решение:

$N=2^i$ $16 = 2^4$, значит вес одного символа $b = 4$ бита.

Всего символов 10, значит объем информации $10 * 4 = 40$ бит.

Ответ: 40 бит

Задача 7

Можно ли уместить на одну дискету (объем дискеты 1,44 Мбайт) книгу, имеющую 432 страницы, причем на каждой странице этой книги 46 строк, а в каждой строке 62 символа?

Решение: Т.к. речь идет о книге, напечатанной в электронном виде, то мы имеем дело с компьютерным языком. Тогда $N=256$, $\Rightarrow 2^i = 256$, $\Rightarrow i=8$ бит

$k = 46 \cdot 62 \cdot 432$ символов

$I = i \cdot k = 8 \cdot 46 \cdot 62 \cdot 432$ бит = $8 \cdot 46 \cdot 62 \cdot 432 / 8$ байт = $46 \cdot 62 \cdot 432 / 1024$ Кбайт = $1203,1875 / 1024 = 1,17$ Мбайт

Т.к. объем дискеты 1,44 Мбайт, а объем книги 1,17 Мбайт, то она на дискету уместится.

Задача 8

Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите минимальное и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.

$$20_{16}, 36_8, 11100_2.$$

Переведем все числа в десятичную систему счисления

$$210_{16} = 2 \cdot 16^1 + 0 \cdot 16^0 = 32 + 0 = 32_{10}$$

$$316_8 = 3 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 24 + 6 = 30_{10}$$

$$11110100_2 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 16 + 8 + 4 + 0 + 0 = 28_{10}$$

Ответ: 28