

**Тема:** Вычисление информационного объема сообщения.

**Что нужно знать:**

- с помощью  $K$  бит можно закодировать  $Q = 2^K$  различных вариантов (чисел)
- таблица степеней двойки, она же показывает, сколько вариантов  $Q$  можно закодировать с помощью  $K$  бит:

$K$ , бит	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q$ , вариантов	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

- при измерении количества информации принимается, что в одном байте 8 бит, а в одном килобайте (1 Кбайт) – 1024 байта, в мегабайте (1 Мбайт) – 1024 Кбайта<sup>1</sup>
- чтобы найти информационный объем сообщения (текста)  $I$ , нужно умножить количество символов (отсчетов)  $N$  на число бит на символ (отсчет)  $K$ :  $I = N \cdot K$
- две строчки текста не могут занимать 100 Кбайт в памяти
- мощность алфавита  $M$  – это количество символов в этом алфавите
- если алфавит имеет мощность  $M$ , то количество всех возможных «слов» (символьных цепочек) длиной  $N$  (без учета смысла) равно  $Q = M^N$ ; для двоичного кодирования (мощность алфавита  $M = 2$  символа) получаем известную формулу:  $Q = 2^N$

### Пример задания:

Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля – ровно 11 символов. В качестве символов используются десятичные цифры и 12 различных букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и заглавные (регистр буквы имеет значение!).

Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти, который занимает хранение 60 паролей.

- 1) 540 байт      2) 600 байт      3) 660 байт      4) 720 байт

**Решение:**

- 1) согласно условию, в пароле можно использовать 10 цифр (0..9) + 12 заглавных букв местного алфавита + 12 строчных букв, всего  $10 + 12 + 12 = 34$  символа
- 2) для кодирования 34 символов нужно выделить 6 бит памяти (5 бит не хватает, они позволяют закодировать только  $2^5 = 32$  варианта)
- 3) для хранения всех 11 символов пароля нужно  $11 \cdot 6 = 66$  бит
- 4) поскольку пароль должен занимать целое число байт, берем ближайшее большее (точнее, не меньшее) значение, которое кратно 8: это  $72 = 9 \cdot 8$ ; то есть один пароль занимает 9 байт
- 5) тогда 60 паролей занимают  $9 \cdot 60 = 540$  байт
- 6) ответ: **1**.

<sup>1</sup> Часто килобайт обозначают «Кб», а мегабайт – «Мб», но в демо-тестах разработчики ЕГЭ привели именно такие обозначения.

- 1) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 12-буквенного набора А, В, Е, К, М, Н, О, Р, С, Т, У, Х. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 12 байт. Определите объём памяти, необходимый для хранения сведений о 50 пользователях.  
1) 900 байт    2) 1000 байт    3) 1100 байт    4) 1200 байт
- 2) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 6 символов и содержащий только символы из 7-буквенного набора А, В, Е, К, М, Н, О. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 10 байт. Определите объём памяти, необходимый для хранения сведений о 100 пользователях.  
1) 1000 байт    2) 1100 байт    3) 1200 байт    4) 1300 байт
- 3) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся идентификатор, состоящий из 10 символов, первый и последний из которых – одна из 18 букв, а остальные – цифры (допускается использование 10 десятичных цифр). Каждый такой идентификатор в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование; все цифры кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит, все буквы также кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 25 паролей.  
1) 150 байт    2) 175 байт    3) 200 байт    4) 225 байт
- 4) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся идентификатор, состоящий из 8 символов, первый и последний из которых – одна из 18 букв, а остальные – цифры (допускается использование 10 десятичных цифр). Каждый такой идентификатор в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование; все цифры кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит, все буквы также кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 500 паролей.  
1) 1500 байт    2) 2000 байт    3) 2500 байт    4) 3000 байт