

**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**.

#### **Возможные ловушки:**

- часто забывают, что пароль должен занимать **ЦЕЛОЕ** число байт

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

**Ещё пример задания:**

В велокроссе участвуют 119 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 70 велосипедистов?

- 1) 70 бит      2) 70 байт      3) 490 бит      4) 119 байт

**Решение:**

- 7) велосипедистов было 119, у них 119 разных номеров, то есть, нам нужно закодировать 119 вариантов
- 8) по таблице степеней двойки находим, что для этого нужно минимум 7 бит (при этом можно закодировать 128 вариантов, то есть, еще есть запас); итак, 7 бит на один отсчет
- 9) когда 70 велосипедистов прошли промежуточный финиш, в память устройства записано 70 отсчетов
- 10) поэтому в сообщении  $70 \cdot 7 = 490$  бит информации (ответ 3).

**Возможные ловушки:**

- дано число, которое есть в условии (неверные ответы 70 бит, 70 байт, 119 байт), чтобы сбить случайное угадывание
- указано правильное число, но другие единицы измерения (мог быть вариант 490 байт)
- расчет на невнимательное чтение условия: можно не заметить, что требуется определить объем только 70 отсчетов, а не всех 119 (мог быть вариант  $119 \cdot 7 = 833$  бита)

**Еще пример задания:**

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

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

**Большие числа. Что делать?**

Обычно (хотя и не всегда) задачи, в условии которых даны большие числа, решаются достаточно просто, если выделить в этих числах степени двойки. На эту мысль должны сразу наталкивать такие числа как

$$128 = 2^7, \quad 256 = 2^8, \quad 512 = 2^9, \quad 1024 = 2^{10}, \\ 2048 = 2^{11}, \quad 4096 = 2^{12}, \quad 8192 = 2^{13}, \quad 16384 = 2^{14}, \quad 65536 = 2^{16} \text{ и т.п.}$$

Нужно помнить, что соотношение между единицами измерения количества информации также представляют собой степени двойки:

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ бит} = 2^3 \text{ бит}, \\ 1 \text{ Кбайт} = 1024 \text{ байта} = 2^{10} \text{ байта} \\ = 2^{10} \cdot 2^3 \text{ бит} = 2^{13} \text{ бит}, \\ 1 \text{ Мбайт} = 1024 \text{ Кбайта} = 2^{10} \text{ Кбайта} \\ = 2^{10} \cdot 2^{10} \text{ байта} = 2^{20} \text{ байта} \\ = 2^{20} \cdot 2^3 \text{ бит} = 2^{23} \text{ бит}.$$

Правила выполнения операций со степенями:

- при умножении степени при одинаковых основаниях складываются

$$2^a \cdot 2^b = 2^{a+b}$$

- ... а при делении – вычитаются:

$$\frac{2^a}{2^b} = 2^{a-b}$$

**Решение (вариант 1):**

- 1) в сообщении было  $4096 = 2^{12}$  символов
- 2) объем сообщения  
 $1/512$  Мбайта =  $2^{23} / 512$  бита =  $2^{23} / 2^9$  бита =  $2^{14}$  бита (= 16384 бита!)
- 3) место, отведенное на 1 символ:  
 $2^{14}$  бита /  $2^{12}$  символов =  $2^2$  бита на символ = 4 бита на символ
- 4) 4 бита на символ позволяют закодировать  $2^4 = 16$  разных символов
- 5) поэтому мощность алфавита – 16 символов
- 6) правильный ответ – 2.

**Возможные ловушки:**

- дано число, которое есть в условии (неверный ответ 4096), чтобы сбить случайное угадывание
- расчет на то, что увидев «правильное» число в ходе вычислений, учащийся не будет доводить расчет до конца (неверный ответ 16384)
- легко запутаться, если выполнять вычисления «в лоб», не через степени двойки

**Решение (вариант 2, предложен В.Я. Лаздиным):**

- 1) объем сообщения  
 $1/512$  Мбайт =  $1024/512$  Кбайт = 2 Кбайт = 2048 байт
- 2) на 1 символ приходится  $2048$  байт /  $4096 = 1/2$  байта = 4 бита
- 3) 4 бита на символ позволяют закодировать  $2^4 = 16$  разных символов
- 4) поэтому мощность алфавита – 16 символов
- 5) правильный ответ – 2.

**Возможные проблемы:**

- не всегда удобно работать с дробными числами ( $1/2$  байта)
- метод разработан специально для этой задачи, где он хорошо работает; в других задачах может быть не так гладко

**Еще пример задания:**

В зоопарке 32 обезьяны живут в двух вольерах, А и Б. Одна из обезьян заболела. Сообщение «Заболевшая обезьяна живет в вольере А» содержит 4 бита информации. Сколько обезьян живут в вольере Б?

- 1) 4      2) 16      3) 28      4) 30

**Решение (вариант 1):**

- 1) информация в 4 бита соответствует выбору одного из 16 вариантов, ...
- 2) ... поэтому в вольере А живет  $1/16$  часть всех обезьян (это **самый важный момент!**)
- 3) всего обезьян – 32, поэтому в вольере А живет  
 $32/16 = 2$  обезьяны
- 4) поэтому в вольере Б живут все оставшиеся  
 $32 - 2 = 30$  обезьян
- 5) правильный ответ – 4.

**Возможные ловушки:**

- неверный ответ 1 (4 обезьяны) сбивает случайное угадывание «в лоб», по исходным данным
- можно сделать неверный вывод о том, что в вольере А живет 4 обезьяны (столько же, сколько бит информации мы получили), следовательно, в вольере Б живут оставшиеся 28 обезьян (неверный ответ 3)
- после п. 1 можно сделать (неверный) вывод о том, что в вольере А живет 16 обезьян, следовательно, в вольере Б – тоже 16 (неверный ответ 2)

**Решение (вариант 2, использование формулы Шеннона<sup>2</sup>):**

- 1) заболевшая обезьяна может жить в вольере А (событие 1) или в вольере Б (событие 2)
- 2) количество информации в сообщении о произошедшем событии с номером  $i$  равно  $I_i = -\log_2 p_i$ , где  $p_i$  – вероятность этого события; таким образом, получаем вероятность того, что заболевшая обезьяна живет в вольере А:

$$p_1 = 2^{-I_1} \Rightarrow p_1 = 2^{-4} = \frac{1}{16}.$$

- 3) у нас не было никакой предварительной информации о том, где живет заболевшая обезьяна, поэтому можно считать, что вероятность определяется количеством обезьян в вольере – если вероятность равна  $1/16$ , то в вольере живет  $1/16$  часть всех обезьян:  
 $32/16 = 2$  обезьяны
- 6) поэтому в вольере Б живут все оставшиеся  
 $32 - 2 = 30$  обезьян
- 7) правильный ответ – 4.

**Еще пример задания:**

*В корзине лежат 32 клубка шерсти, из них 4 красных. Сколько бит информации несет сообщение о том, что достали клубок красной шерсти?*

- 1) 2          2) 3          3) 4          4) 32

**Решение (вариант 1):**

- 1) красные клубки шерсти составляют  $1/8$  от всех, ...
- 2) поэтому сообщение о том, что первый вынутый клубок шерсти – красный, соответствует выбору одного из 8 вариантов
- 3) выбор 1 из 8 вариантов – это информация в 3 бита (по таблице степеней двойки)
- 4) правильный ответ – 2.

**Решение (вариант 2, использование формулы Шеннона):**

- 1) красные клубки шерсти составляют  $1/8$  от всех, поэтому вероятность  $p_k$  того, что первый вынутый клубок шерсти – красный, равна  $1/8$
- 2) по формуле Шеннона находим количество информации в битах:

$$I_k = -\log_2 p_k \Rightarrow I_k = -\log_2 \frac{1}{8} = \log_2 8 = 3 \text{ бита.}$$

- 3) правильный ответ – 2.

<sup>2</sup> Фактически это не другой способ решения, а более строгое обоснование предыдущего алгоритма.

**Еще пример задания:**

В некоторой стране автомобильный номер длиной 7 символов составляется из заглавных букв (всего используется 26 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 20 автомобильных номеров.

- 1) 20 байт      2) 105 байт      3) 120 байт      4) 140 байт

**Решение:**

- 1) всего используется 26 букв + 10 цифр = 36 символов
- 2) для кодирования 36 вариантов необходимо использовать 6 бит, так как  $2^5 = 32 < 36 \leq 2^6 = 64$ , т.е. пяти бит не хватит (они позволяют кодировать только 32 варианта), а шести уже достаточно
- 3) таким образом, на каждый символ нужно 6 бит (минимально возможное количество бит)
- 4) полный номер содержит 7 символов, каждый по 6 бит, поэтому на номер требуется  $6 \cdot 7 = 42$  бита
- 5) по условию каждый номер кодируется целым числом байт (в каждом байте – 8 бит), поэтому требуется 6 байт на номер ( $5 \cdot 8 = 40 < 42 \leq 6 \cdot 8 = 48$ ), пяти байтов не хватает, а шесть – минимально возможное количество
- 6) на 20 номеров нужно выделить  $20 \cdot 6 = 120$  байт
- 7) правильный ответ – 3.

**Возможные ловушки:**

- неверный ответ 1 (20 байт) сбивает случайное угадывание «в лоб», по исходным данным
- если не обратить внимание на то, что каждый номер кодируется целым числом БАЙТ, получаем неверный ответ 2 ( $20 \cdot 42 = 105 \cdot 8 \text{ бит} = 105 \text{ байт}$ )
- если по невнимательности считать, что каждый СИМВОЛ кодируется целым числом байт, получаем 7 байт на символ и всего 140 байт (неверный ответ 4)
- если «забыть» про цифры, получим всего 26 символов, 5 бит на символ, 35 бит (5 полных байт) на каждый номер и неверный ответ 100 байт (на 20 номеров)

**Еще пример задания:**

В школьной базе данных хранятся записи, содержащие информацию об учениках:

<Фамилия> – 16 символов: русские буквы (первая прописная, остальные строчные),

<Имя> – 12 символов: русские буквы (первая прописная, остальные строчные),

<Отчество> – 16 символов: русские буквы (первая прописная, остальные строчные),

<Год рождения> – числа от 1992 до 2003.

Каждое поле записывается с использованием минимально возможного количества бит.

Определите минимальное количество байт, необходимое для кодирования одной записи, если буквы е и ё считаются совпадающими.

- 1) 28      2) 29      3) 46      4) 56

**Решение:**

- 1) очевидно, что нужно определить минимально возможные размеры в битах для каждого из четырех полей и сложить их;

- 2) **важно!** известно, что первые буквы имени, отчества и фамилии – **всегда** заглавные, поэтому можно хранить их в виде строчных и делать заглавными только при выводе на экран (но нас это уже не волнует)
- 3) таким образом, для символьных полей достаточно использовать алфавит из 32 символов (русские строчные буквы, «е» и «ё» совпадают, пробелы не нужны)
- 4) для кодирования каждого символа 32-символьного алфавита нужно 5 бит ( $32 = 2^5$ ), поэтому для хранения имени, отчества и фамилии нужно  $(16 + 12 + 16) \cdot 5 = 220$  бит
- 5) для года рождения есть 12 вариантов, поэтому для него нужно отвести 4 бита ( $2^4 = 16 \geq 12$ )
- 6) таким образом, всего требуется 224 бита или 28 байт
- 7) правильный ответ – **1**.

### Задачи для тренировки<sup>3</sup>:

- 1) Метеорологическая станция ведет наблюдение за влажностью воздуха. Результатом одного измерения является целое число от 0 до 100 процентов, которое записывается при помощи минимально возможного количества бит. Станция сделала 80 измерений. Определите информационный объем результатов наблюдений.
  - 1) 80 бит    2) 70 байт    3) 80 байт    4) 560 байт
- 2) Обычный дорожный светофор без дополнительных секций подает шесть видов сигналов (непрерывные красный, желтый и зеленый, мигающие желтый и зеленый, красный и желтый одновременно). Электронное устройство управления светофором последовательно воспроизводит записанные сигналы. Подряд записано 100 сигналов светофора. В байтах данный информационный объем составляет
  - 1) 37          2) 38          3) 50          4) 100

*(Условие некорректно, имеется в виду количество целых байтов.)*
- 3) Два текста содержат одинаковое количество символов. Первый текст составлен в алфавите мощностью 16 символов, а второй текст – в алфавите из 256 символов. Во сколько раз количество информации во втором тексте больше, чем в первом?
  - 1) 12          2) 2            3) 24          4) 4
- 4) Объем сообщения – 7,5 Кбайт. Известно, что данное сообщение содержит 7680 символов. Какова мощность алфавита?
  - 1) 77          2) 256        3) 156        4) 512

<sup>3</sup> Источники заданий:

1. Демонстрационные варианты ЕГЭ 2004-2011 гг.
2. Гусева И.Ю. ЕГЭ. Информатика: раздаточный материал тренировочных тестов. — СПб: Тригон, 2009.
3. Якушкин П.А., Лещинер В.Р., Кириенко Д.П. ЕГЭ 2010. Информатика. Типовые тестовые задания. — М.: Экзамен, 2010.
4. Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2010. Информатика. Тематическая рабочая тетрадь. — М.: Экзамен, 2010.
5. Якушкин П.А., Ушаков Д.М. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2010. Информатика. — М.: Астрель, 2009.
6. Абрамян М.Э., Михалкович С.С., Русанова Я.М., Чердынцева М.И. Информатика. ЕГЭ шаг за шагом. — М.: НИИ школьных технологий, 2010.
7. Чуркина Т.Е. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.
8. Крылов С.С., Лещинер В.Р., Якушкин П.А. ЕГЭ 2011. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся. — М.: Интеллект-центр, 2011.

- 5) Дан текст из 600 символов. Известно, что символы берутся из таблицы размером 16 на 32. Определите информационный объем текста в битах.
- 1) 1000    2) 2400    3) 3600    4) 5400
- 6) Мощность алфавита равна 256. Сколько Кбайт памяти потребуется для сохранения 160 страниц текста, содержащего в среднем 192 символа на каждой странице?
- 1) 10    2) 20    3) 30    4) 40
- 7) Объем сообщения равен 11 Кбайт. Сообщение содержит 11264 символа. Какова мощность алфавита?
- 1) 64    2) 128    3) 256    4) 512
- 8) Для кодирования секретного сообщения используются 12 специальных значков-символов. При этом символы кодируются одним и тем же минимально возможным количеством бит. Чему равен информационный объем сообщения длиной в 256 символов?
- 1) 256 бит    2) 400 бит    3) 56 байт    4) 128 байт
- 9) Мощность алфавита равна 64. Сколько Кбайт памяти потребуется, чтобы сохранить 128 страниц текста, содержащего в среднем 256 символов на каждой странице?
- 1) 8    2) 12    3) 24    4) 36
- 10) Для кодирования нотной записи используется 7 значков-нот. Каждая нота кодируется одним и тем же минимально возможным количеством бит. Чему равен информационный объем сообщения, состоящего из 180 нот?
- 1) 180 бит    2) 540 бит    3) 100 байт    4) 1 Кбайт
- 11) В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляется из заглавных букв (всего используется 12 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 32 автомобильных номеров.
- 1) 192 байта    2) 128 байт    3) 120 байт    4) 32 байта
- 12) В некоторой стране автомобильный номер длиной 5 символов составляется из заглавных букв (всего используется 30 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 50 автомобильных номеров.
- 1) 100 байт    2) 150 байт    3) 200 байт    4) 250 байт
- 13) В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляется из заглавных букв (всего используется 19 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 40 автомобильных номеров.
- 1) 120 байт    2) 160 байт    3) 200 байт    4) 240 байт



- 14) В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляется из заглавных букв (всего используется 26 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 20 автомобильных номеров.
- 1) 160 байт      2) 120 байт      3) 100 байт      4) 80 байт
- 15) В велокроссе участвуют 678 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 200 велосипедистов?
- 1) 200 бит      2) 200 байт      3) 220 байт      4) 250 байт
- 16) В некоторой стране автомобильный номер длиной 7 символов составляется из заглавных букв (всего используется 18 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 60 автомобильных номеров.
- 1) 240 байт      2) 300 байт      3) 360 байт      4) 420 байт
- 17) В базе данных хранятся записи, содержащие информацию о датах. Каждая запись содержит три поля: год (число от 1 до 2100), номер месяца (число от 1 до 12) и номер дня в месяце (число от 1 до 31). Каждое поле записывается отдельно от других полей с помощью минимально возможного числа бит. Определите минимальное количество бит, необходимых для кодирования одной записи.
- 18) В некоторой стране автомобильный номер длиной 10 символов составляется из заглавных букв (всего используется 21 буква) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 81 автомобильного номера.
- 1) 810 байт      2) 567 байт      3) 486 байт      4) 324 байта
- 19) В некоторой стране автомобильный номер длиной 5 символов составляется из заглавных букв (всего используется 30 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 50 автомобильных номеров.
- 1) 100 байт      2) 150 байт      3) 200 байт      4) 250 байт
- 20) В некоторой стране автомобильный номер длиной 7 символов составляется из заглавных букв (всего используется 30 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 32 автомобильных номеров.
- 1) 160 байт      2) 96 байт      3) 224 байт      4) 192 байт



- 21) В некоторой стране автомобильный номер длиной 5 символов составляется из заглавных букв (всего используется 26 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 40 автомобильных номеров.
- 1) 160 байт      2) 200 байт      3) 120 байт      4) 80 байт
- 22) В некоторой стране автомобильный номер длиной 7 символов составляется из заглавных букв (всего используется 22 буквы) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 50 автомобильных номеров.
- 1) 350 байт      2) 300 байт      3) 250 байт      4) 200 байт
- 23) Объем сообщения равен 11 Кбайт. Сообщение содержит 11264 символа. Какова максимальная мощность алфавита, использованного при передаче сообщения?
- 1) 64              2) 128              3) 256              4) 512
- 24) В школе 800 учащихся, коды учащихся записаны в школьной информационной системе с помощью минимального количества бит. Каков информационный объем сообщения о кодах 320 учащихся, присутствующих на конференции?
- 1) 2560 бит      2) 100 байт      3) 6400 бит      4) 400 байт
- 25) В некоторой стране автомобильный номер состоит из 8 символов. Первый символ – одна из 26 латинских букв, остальные семь – десятичные цифры. Пример номера – A1234567. Каждый символ кодируется минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 30 автомобильных номеров.
- 1) 180 байт      2) 150 байт      3) 120 байт      4) 250 байт
- 26) Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю необходимо придумать пароль длиной ровно 11 символов. В пароле можно использовать десятичные цифры и 12 различных символов местного алфавита, причем все буквы используются в двух начертаниях – строчные и прописные. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый пароль – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 60 паролей.
- 1) 720 байт      2) 660 байт      3) 540 байт      4) 600 байт
- 27) Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю необходимо придумать пароль длиной ровно 15 символов. В пароле можно использовать десятичные цифры и 11 различных символов местного алфавита, причем все буквы используются в двух начертаниях – строчные и прописные. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый пароль – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 30 паролей.
- 1) 360 байт      2) 450 байт      3) 330 байт      4) 300 байт

28) Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю необходимо придумать пароль длиной ровно 11 символов. В пароле можно использовать десятичные цифры и 32 различных символа местного алфавита, причем все буквы используются в двух начертаниях – строчные и прописные. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый пароль – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 50 паролей.

- 1) 450 байт      2) 400 байт      3) 550 байт      4) 500 байт

29) В некоторой стране автомобильный номер длиной 5 символов составляют из заглавных букв (задействовано 30 различных букв) и любых десятичных цифр в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 50 номеров.

- 1) 100 байт      2) 150 байт      3) 200 байт      4) 250 байт

30) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только символы И, К, Л, М, Н. Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 20 паролей.

- 1) 80 байт      2) 90 байт      3) 100 байт      4) 110 байт

31) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы К, О, М, П, Ь, Ю, Т, Е, Р. Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 30 паролей.

- 1) 180 байт      2) 210 байт      3) 240 байт      4) 270 байт

32) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы Е, Г, Э, 2, 0, 1, 3. Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы 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

33) (<http://ege.yandex.ru>) Автомобильный номер состоит из нескольких букв (число букв одинаковое во всех номерах), за которыми следуют три цифры. При этом используются 10 цифр и только 5 букв: Н, О, М, Е и Р. Нужно иметь не менее 100 тысяч различных номеров. Какое наименьшее количество букв должно быть в автомобильном номере?

- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

- 34) 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
- 35) 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
- 36) 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
- 37) 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
- 38) (<http://ege.yandex.ru>) При регистрации в компьютерной системе, используемой при проведении командной олимпиады, каждому ученику выдается уникальный идентификатор – целое число от 1 до 1000. Для хранения каждого идентификатора используется одинаковое и минимально возможное количество бит. Идентификатор команды состоит из последовательно записанных идентификаторов учеников и 8 дополнительных бит. Для записи каждого идентификатора команды система использует одинаковое и минимально возможное количество байт. Во всех командах равное количество участников. Сколько участников в каждой команде, если для хранения идентификаторов 20 команд-участниц потребовалось 180 байт?
- 1) 6    2) 5    3) 4    4) 3

39) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 6 символов и содержащий только символы из 7-буквенного набора Н, О, Р, С, Т, У, Х. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое целое число байт, при этом для хранения сведений о 100 пользователях используется 1400 байт. Для каждого пользователя хранятся пароль и дополнительные сведения. Для хранения паролей используют посимвольное кодирование, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Сколько бит отведено для хранения дополнительных сведений о каждом пользователе?

- 1) 88    2) 90    3) 94    4) 98

40) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из набора И,Н,Ф, О, Р, М, А, Т, К. Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы 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