

Информатика и ИКТ.

```
int ivall = 21 / 6;  
int iva12 = 21 / 7;
```

```
void mumble() {  
    3.14159;  
    "melancholia";  
    upperBound;  
}
```





ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Алфавитный подход к измерению информации

Что проверяется:

Умение подсчитывать информационный объём сообщения.

- 1.1.3. Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации. Единицы измерения количества информации.
- 1.3.1. Умение оценивать объём памяти, необходимый для хранения информации.

Что нужно знать:

- с помощью i бит можно закодировать $N=2^i$ различных вариантов (символов)
- таблица степеней двойки, она же показывает, сколько вариантов N можно закодировать с помощью i бит:

i , бит	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

N , вариантов	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
-----------------	---	---	---	----	----	----	-----	-----	-----	------

Формулы и значение переменных:

$$1) I = K * i$$

$$2) N = 2^i$$

I – объём файла

N – мощность алфавита

i – глубина кодирования (длина кодовой цепочки, измеряется в битах), информационный объём одного символа

K – количество символов в сообщении

Задача №1

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 в байтах, который занимает хранение 60 паролей.

Решение:

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

Задача №2

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.

Решение:

Всего используется 26 букв + 10 цифр = 36 символов для кодирования 36 вариантов необходимо использовать 6 бит, так как , т.е. пяти бит не хватит (они позволяют кодировать только 32 варианта), а шести уже достаточно таким образом, на каждый символ нужно 6 бит (минимально возможное количество бит) полный номер содержит 7 символов, каждый по 6 бит, поэтому на номер требуется бита по условию каждый номер кодируется целым числом байт (в каждом байте – 8 бит), поэтому требуется 6 байт на номер (), пяти байтов не хватает, а шесть – минимально возможное количество на 20 номеров нужно выделить байт ответ – 120.

Примеры задач:

База заданий ФИПИ №8F813F При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 113 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 500- символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 65 536 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

Решение:

$$K = 113$$

$$N = 510 \Rightarrow i = 9 \text{ бит}$$

$$I_i = (113 * 9) / 8 = 128 \text{ байт.}$$

$$(128 * 65536) / 1024 = 8192 \text{ Кбайта}$$

Ответ: 8192

ДЕМО 2024

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 60 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 250-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 65 536 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число – количество Кбайт. (4352)

ДЕМО 2025

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры, 52 латинские буквы (с учётом регистра) и символы из 963-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 2000 серийных номеров отведено не более 693 Кбайт памяти. Определите максимально возможную длину серийного номера. В ответе запишите только целое число. (257)