

## **2.4 Равномерное кодирование информации. №11 ЕГЭ (урок)**

### **№1**

В марафонском забеге участвуют 87 человек. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым участником некоторой промежуточной отметки, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого участника. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если данную промежуточную отметку миновали только 64 из 87 вышедших на старт участников? (Ответ дайте в байтах.)

### **№2**

На производстве работает автоматическая система информирования склада о необходимости доставки в цех определенных групп расходных материалов. Система устроена так, что по каналу связи на склад передается условный номер расходных материалов (при этом используется одинаковое, но минимально возможное количество бит в двоичном представлении этого числа). Известно, что был послан запрос на доставку 9 групп материалов из 19 используемых на производстве. Определите объем посланного сообщения. (Ответ дайте в битах.)

### **№3**

В некоторой стране автомобильный номер длиной 10 символов составляют из заглавных букв (используются только 21 различная буква) и десятичных цифр в любом порядке.

Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов).

Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 81 номеров. (Ответ дайте в байтах.)

## **№4**

В некоторой стране автомобильный номер состоит из 7 символов. В качестве символов используют 18 различных букв и десятичные цифры в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов, при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов. Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 60 номеров. (Ответ дайте в байтах.)

## **№5**

(ЕГЭ-2023) При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 25 символов и содержащий только символы из 26-символьного латинского алфавита от А до Z без учёта регистра. В базе данных для хранения сведений о каждом идентификаторе 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 байтах), необходимый для хранения сведений о 35 объектах. В ответе запишите только целое число - количество байт.

## **№6**

(ЕГЭ-2022) При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 252 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1700-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 4096 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

## **№7**

При регистрации в системе пользователю выдается идентификатор, состоящий из 16 символов и содержащий только заглавные латинские буквы. Каждый такой идентификатор кодируется минимально возможным числом байт. При этом используется посимвольное кодирование, каждый символ кодируется минимально возможным

целым числом бит. Какое количество пользователей можно сохранить, используя 500 байт памяти?

### **№8**

Идентификатор пользователя в системе состоит из 12 символов, каждый из которых является одной из 36 возможных букв и цифр (26 заглавных латинских букв + 10 цифр). Каждый идентификатор кодируется минимально возможным числом байт. При этом используется посимвольное кодирование, каждый символ кодируется минимально возможным целым числом бит. Сколько пользователей можно сохранить, используя 400 байт памяти?

### **№9**

(Демо-2022) При регистрации в компьютерной системе каждому объекту сопоставляется идентификатор, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: A, B, C, D, E, F, G, H. В базе данных для хранения сведений о каждом объекте отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно идентификатора, для каждого объекта в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 24 байта на один объект.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 20 объектах. В ответе запишите только целое число – количество байт.

### **№10**

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 17 символов и содержащий только символы из 19-символьного набора латинских букв: A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M, N, P, Q, R, S, T, Y, Z и 2 специальных арифметических знака: «+» и «\*». В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, в системе хранятся дополнительные данные для каждого пользователя, для чего отведено 485 байт на одного пользователя. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения

полных сведений (паролей и дополнительных данных) о 4096 пользователях. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

## **№11**

Для регистрации на сайте необходимо продумать пароль, состоящий из 9 символов. Он может содержать десятичные цифры, строчные или заглавные буквы латинского алфавита (алфавит содержит 26 букв) и символы из перечисленных: «.», «\$», «#», «@», «%», «&». В базе данных для хранения сведения о каждом пользователе отведено одинаковое и минимальное возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственного пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт одинаковое для каждого пользователя. Для хранения сведений о двадцати пользователях потребовалось 500 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе. В ответе запишите только целое число – количество байт.

## **№12**

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 35 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 4090-символьного специального алфавита. 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 кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 300 пользователях потребовалось 96000 байт.

Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

## Ответы к заданиям на урок 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
56	45	567	300	560	1388	50	44	600	1984	17	263

## **2.5–25 Равномерное кодирование информации.**

### **№11 ЕГЭ (ДЗ Б)**

#### **№1**

В некоторой стране автомобильный номер длиной 10 символов составляют из заглавных букв (используются только 21 различная буква) и десятичных цифр в любом порядке.

Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов).

Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 81 номеров. (Ответ дайте в байтах.)

#### **№2**

Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля — ровно 9 символов. В качестве символов могут быть использованы десятичные цифры и 29 различных букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и прописные (регистр буквы имеет значение!). Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится одинаковое и минимально возможное целое количество байтов. При этом используется посимвольное кодирование, и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов. Определите объём памяти, который используется для хранения 20 паролей. (Ответ дайте в байтах.)

#### **№3**

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 8 символов и содержащий только символы из 7-символьного набора: P, A, S, W, O, R, D. В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 8 байт на одного пользователя.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения данных о 42 пользователях. В ответе запишите только целое число — количество байт.

#### **№4**

(*Демоверсия ЕГЭ-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.

#### **№5**

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 107 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2090-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 32 768 идентификаторов.

#### **№6**

При регистрации пользователя в системе ему выдают идентификатор, состоящий из 22 символов. Каждый из символов является одной из 16 возможных заглавных латинских букв. Каждый идентификатор кодируется минимально возможным числом байт. При этом используется посимвольное кодирование, все символы идентификатора кодируются минимально возможным целым числом бит. Сколько пользователей можно сохранить в 700 байтах памяти?

#### **№7**

При регистрации в системе пользователь придумывает пароль, состоящий из 14 символов, каждый из которых является одной из 26 возможных букв латинского алфавита (регистр имеет значение!).

Каждый пароль занимает минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование, каждый символ кодируется минимально возможным целым числом бит. Какое наибольшее число паролей можно сохранить, используя 600 байт памяти?

### **№8**

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, содержащий только десятичные цифры и буквы латинского алфавита в произвольном регистре (т. е. буквы могут быть как прописные, так и строчные).

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.

Для хранения 1 000 идентификаторов отведено 10 Кбайт. Определите максимально возможную длину идентификатора.

В ответе запишите целое число.

*Примечание.* В латинском алфавите 26 букв.

### **№9**

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.

### **№10**

(ЕГЭ-2024) На предприятии каждой изготовленной детали присваивается серийный номер, содержащий десятичные цифры и символы из 2030-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется

посимвольное кодирование, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 318 серийных номеров отведено более 67 Кбайт памяти. Определите минимально возможную длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

### **№11**

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер из 197 символов. Для его хранения отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 178 080 серийных номеров отведено более 25 Мбайт памяти. Определите минимально возможную мощность алфавита, из которого составляются серийные номера.

В ответе запишите только число.

### **№12**

На складе каждой партии товара присваивается уникальный идентификатор, состоящий из 500 символов. Для хранения этих идентификаторов выделено минимально возможное количество байт. При этом используется посимвольное кодирование, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 200,000 идентификаторов отведено менее 80 Мбайт памяти. Определите максимально возможную мощность алфавита, из которого состоят идентификаторы.

### **№13**

На фабрике каждой детали присваивается уникальный номер, состоящий из 600 символов. Для хранения этих номеров выделено минимально возможное количество байт. При этом используется посимвольное кодирование, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 150,000 номеров отведено менее 60 Мбайт памяти. Определите максимально возможную мощность алфавита, из которого состоят номера.

### **№13**

На предприятии каждая упаковка товара имеет уникальный идентификатор, состоящий из 300 символов. Для его хранения выделено минимально возможное количество байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все

символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 500,000 идентификаторов отведено более 40 Мбайт памяти. Определите минимально возможную мощность алфавита, из которого состоят идентификаторы.

## **Ответы к заданиям на урок 2.5 ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ Б**

## 2.6–25 Неравномерное кодирование информации.

### №11 ЕГЭ (ДЗ П)

#### №1

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 34 символов и содержащий только десятичные цифры строчные буквы латинского алфавита (26 различных букв). В базе данных для хранения каждого пароля 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 целое число байт, одинаковое для всех пользователей.

Известно, что для хранения информации о 10240 пользователях потребовалось 20 мегабайт. Сколько байт отведено под дополнительные сведения для одного пользователя? В ответе запишите только целое число — количество байт.

#### №2

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю присваивается идентификатор и дополнительные сведения. Идентификатор, состоящий из 303 символов, содержит десятичные цифры и символы из 8190-символьного набора. Для его хранения отведено одинаковое и минимально возможное число байт. Идентификатор кодируются посимвольно, то есть каждый символ представляется с помощью минимального и одинакового для всех символов количества бит. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое целое число байт. Для хранения сведений о 101 пользователях потребовалось не более 101 Кбайт.

Определите максимальный объём памяти (в байт), необходимый для хранения дополнительных сведений одного пользователя. В ответе запишите только целое число - количество байт.

#### №3

Метеостанция принимает сигналы от метеозондов, собирающих данные по одному из показателей. Известно, что значение измеряемого показателя находится в диапазоне чисел от 10 до 3000 с шагом 0.1. Для сокращения количества передаваемых сигналов показания записываются в пакеты по 10 штук. Каждое показание

кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. При этом каждый пакет показаний сохраняется с помощью целого и минимально возможного количества байт, после чего передается на метеостанцию.

Сколько Кбайт будет принято метеостанцией, если от метеозондов будет получено 8192 пакета?

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

#### **№4 (25\_2.3 3)**

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 163 символов. 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.

Известно, что для кодирования 32 768 идентификаторов потребовалось 3264 Килобайт. Определите минимальное количество различных символов в алфавите, который использовали для записи идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество различных символов.

#### **№5 (25\_2.3 4)**

При регистрации на сервере каждый пользователь получает уникальный персональный код, состоящий из двух частей. Первая часть кода содержит 12 символов, каждый из которых может быть одной из 26 заглавных латинских букв. Вторая часть кода содержит 5 символов, каждый из которых может быть одной из 9 цифр (цифра 0 не используется). При этом в базе данных сервера формируется запись, содержащая этот код и дополнительную информацию о пользователе. Для представления кода используют посимвольное кодирование, все символы в пределах одной части кода кодируют одинаковым минимально возможным для этой части количеством битов, а для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Для хранения данных о 30 пользователях потребовалось 2100 байт.

Сколько байтов выделено для хранения дополнительной информации об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байтов.

## **№6 (25\_2.3 5)**

Каждый объект, зарегистрированный в информационной системе, получает уникальный код из двух частей. Первая часть определяет категорию объекта и состоит из 11 символов, каждый из которых может быть любой из 26 заглавных латинских букв. Вторая часть кода задаёт порядковый номер объекта внутри категории и может быть целым числом от 1 до 700. Для представления первой части кода используют посимвольное кодирование, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством битов. Вторая часть кодируется как двоичное целое число с использованием минимально возможного количества битов. Для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Кроме того, для каждого объекта выделен одинаковый объём памяти для хранения дополнительных регистрационных данных.

Для хранения кода и дополнительных регистрационных данных 44 объектов потребовалось 880 байт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительных регистрационных данных одного объекта? В ответе запишите только целое число — количество байтов.

## **№7 (25\_2.3 6)**

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов. В качестве символов используют прописные и строчные буквы латинского алфавита (в нём 26 букв), а также десятичные цифры. 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 кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 18 байт на одного пользователя. В компьютерной системе выделено 1 Кб для хранения сведений о пользователях. О каком наибольшем количестве пользователей может быть сохранена информация в системе? В ответе запишите только целое число – количество пользователей.

## **№8 (25\_2.3 7)**

В информационной системе хранится информация о некоторых объектах. Описание каждого объекта состоит из идентификатора, описания состава объекта и дополнительной информации. Идентификатор объекта состоит из 15 заглавных латинских букв. Каждая буква идентификатора кодируется минимально возможным

числом битов, а для хранения всего идентификатора отводится минимально возможное целое число байтов. Состав объекта описывается как последовательность кодов его деталей. Всего существует 2023 различных детали. Каждая деталь кодируется одинаковым для всех деталей минимально возможным количеством битов. Для описания состава объекта выделяется одинаковое для всех объектов минимальное количество байтов, достаточное для записи кодов 20 деталей. Для хранения дополнительной информации выделяется одинаковое для всех объектов целое число байтов. Известно, что для хранения данных о 65536 объектах потребовалось 4 Мбайт. Сколько байт выделено для хранения дополнительной информации об одном объекте? В ответе запишите целое число – количество байт.

### **№9 (25\_2.3 10)**

Каждый объект, зарегистрированный в информационной системе, получает уникальный код из трёх частей. Первая часть кода определяет категорию объекта. Всего выделяется 6 категорий, которые обозначаются латинскими буквами A, B, C, D, E, F. Вторая часть кода описывает группу, к которой принадлежит объект. Эта часть состоит из 11 символов, каждый из которых может быть любой из 20 заглавных латинских букв (буквы, задающие категории, не используются). Третья часть кода задаёт порядковый номер объекта внутри категории и может быть целым числом от 1 до 1999. Каждая из трёх частей кодируется независимо. Для представления категории и группы используют посимвольное кодирование, все символы в пределах каждой части кода кодируют одинаковым минимально возможным количеством битов. Порядковый номер кодируется как двоичное целое число с использованием минимально возможного количества битов. Для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Кроме того, для каждого объекта выделен одинаковый объём памяти для хранения дополнительных регистрационных данных. Для хранения кода и дополнительных регистрационных данных 36 объектов потребовалось 1188 байт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительных регистрационных данных одного объекта? В ответе запишите только целое число – количество байтов.

### **№10 (25\_2.3 13) ГРОБ**

Система мониторинга формирует и отправляет специальные сообщения, в которые могут входить только следующие символы:

латинские буквы (26 заглавных и 26 строчных), цифры от 0 до 9, пробел. Количество символов в сообщении может быть любым.

При передаче сообщения используется равномерное посимвольное кодирование: каждый символ кодируется одинаковым минимально возможным числом битов. Сообщение в целом кодируется минимально возможным целым числом байтов. Кроме того, к каждому сообщению добавляется заголовок, содержащий целое число байтов, одинаковое для всех сообщений.

Система отправила четыре сообщения по 35 символов каждое и пять сообщений по 27 символов. При этом всего было передано более 320 байт. Какое наименьшее число байтов может содержать заголовок сообщения? В ответе запишите только целое число – количество байтов.

# **Ответы к заданиям на урок 2.6 ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ П**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>		
<b>2022</b>	<b>493</b>	<b>152</b>	<b>17</b>	<b>60</b>	<b>11</b>	<b>40</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>12</b>		