

Методическая разработка по информатике  
**Тема: "Методика обучения учащихся решению  
задачи №13 ЕГЭ по информатике"**

Выполнила: Дорина Татьяна Геннадьевна  
учитель информатики и ИКТ  
МБОУ СОШ №7 г.о. Лобня Московской обл.

Цель: Обучение учащихся решению задачи №13 ЕГЭ по информатике.

Задачи разработки:

1. Обобщение теоретического материала по теме "Кодирование информации".
2. Разбор методики решения типовых заданий.
3. Подбор заданий для самостоятельного решения.

**Теоретические основы решения задачи №13**

Уровень задания: повышенный.

Время выполнения: 3 мин.

Максимальное количество баллов: 1.

Проверяемые элементы содержания:

Алфавит - конечное множество символов. Текст — произвольная последовательность символов данного алфавита. Двоичные тексты. Единицы измерения длины двоичных текстов (бит, байт, производные единицы). Шестнадцатеричное представление двоичных текстов.

Проверяемые умения:

умение осуществлять кодирование и декодирование информации.

Для успешного выполнения данного задания в рамках непрерывного курса информатики у учащихся должны быть сформированы следующие теоретические знания:

1. Мощность алфавита  $N$  – это количество символов в этом алфавите.
2. С помощью  $i$  бит можно закодировать  $N = 2^i$  различных вариантов.
3. Знание таблицы степеней двойки, которая показывает сколько вариантов  $N$

можно закодировать с помощью  $i$  бит:

				4	5	6	7	8	9	10
				16	32	64	128	256	512	1024

#### 4. Знание единиц измерения количества информации:

Минимальной единицей измерения количества информации является бит, а следующей по величине единицей является байт, причем  $1 \text{ байт} = 2^3 \text{ бит} = 8 \text{ бит}$ .

Компьютер оперирует числами не в десятичной, а в двоичной системе счисления, поэтому в кратных единицах измерения количества информации используется коэффициент  $2^n$ . Так, кратные байту единицы измерения количества информации вводятся следующим образом:

$$1 \text{ Кбайт} = 2^{10} \text{ байт} = 1024 \text{ байт};$$

$$1 \text{ Мбайт} = 2^{10} \text{ Кбайт} = 1024 \text{ Кбайт};$$

$$1 \text{ Гбайт} = 2^{10} \text{ Мбайт} = 1024 \text{ Мбайт}.$$

#### 5. Алфавитный подход к измерению количества информации.

При алфавитном подходе к определению количества информации отвлекаются от содержания информации и рассматривают информационное сообщение как последовательность знаков определенной знаковой системы.

Чтобы найти информационный объем сообщения (текста)  $I$ , нужно умножить количество символов  $L$  на число бит на символ  $i$ :  $I = L * i$ .

Рассмотрим решение трех типовых задач.

##### **Пример 1**

Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля - ровно 10 символов. В качестве символов используются десятичные цифры и 10 различных букв местного алфавита, причем все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и прописные (регистр буквы имеет значение!).

Под хранением 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 объем памяти (в байтах), который занимает хранение 25 паролей. В ответе укажите только число.

**Решение:**

**1 шаг:** представление обобщенного алгоритма решения задачи (рис.1).

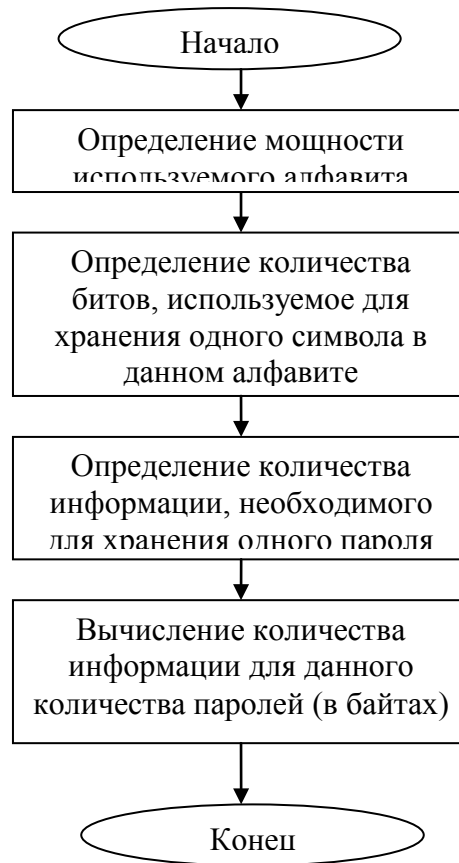


рис.1

**2 шаг:** определение входных и выходных данных, введение условных обозначений.

Входные данные			Промежуточные данные		Выходные данные
$L$	$K$	$N$	$i$	$I_1$	$I$
Длина пароля	Количество паролей	Мощность алфавита	Количество битов для хранения одного символа	Количество информации для хранения одного пароля	Количество информации для хранения всех паролей (в байтах)
10	25	$10+10*2$			?

**3 шаг:** выполнение алгоритма, поиск ответа.

Данная задача решается с использованием алфавитного подхода к измерению количества информации.

1. Определим мощность используемого алфавита.

$N=10$ (десятичные цифры)+ $10*2$ (буквы местного алфавита строчные и прописные)=30 СИМВОЛОВ.

2. Определим количество битов, используемое для хранения одного символа.

По формуле  $N = 2^i$  находим:

$N=30$ , а 30 не является степенью числа 2.

Т.к. речь идет о целом количестве битов, минимально достаточном для представления одного знака данного алфавита, выбираем ближайшее большее  $N$  число, являющееся степенью числа 2.

Получаем  $N = 2^6$ , следовательно  $i=6$  бит.

3. Определим информационный вес одного пароля.

Согласно формуле  $I_1 = L * i$ , находим, что  $I_1 = 6 * 10 = 60$  бит.

переведем биты в байты:  $60/8=7,5$  байтов = 8 байтов (округляем результат до целого в большую сторону).

4. Определим количество информации для хранения 25 паролей.

$I = 25 * 8 = 200$  байтов.

**Ответ:** 200 байтов.

### **Пример 2.**

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдается пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 8 символьного набора, А,В,С,Д,Е,Ф,Г,Н. В базе данных для хранения сведений о любых пользователях отводится одинаковое минимально возможное целое число байт.

При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт, одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 320 байт.

Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе?

### **Решение:**

**1 шаг:** представление обобщенного алгоритма решения задачи (рис. 2).

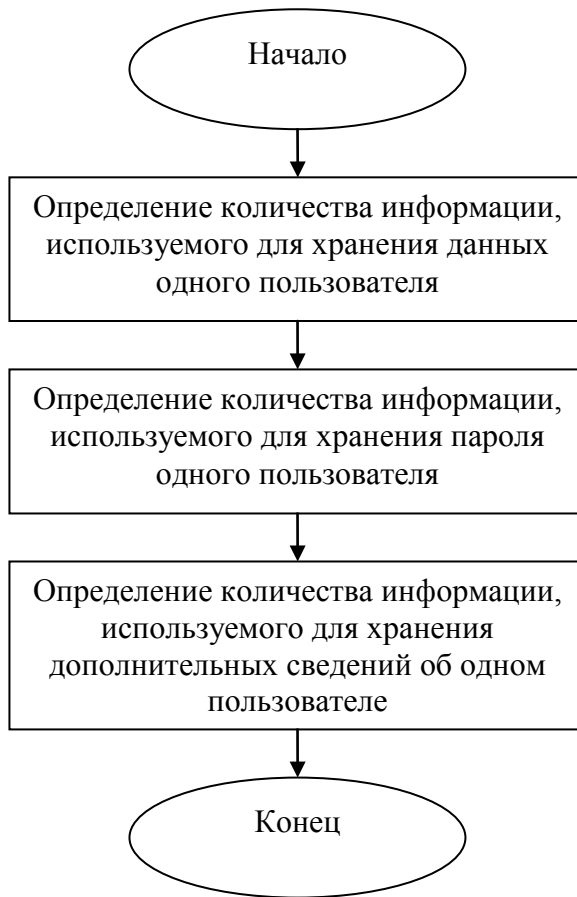


рис. 2

**2 шаг:** определение входных и выходных данных, введение условных обозначений.

Входные данные				Промежуточные данные			Выходные данные
$N$	$K$	$L$	$I$	$i$	$I_1$	$I_{n1}$	$I_{\partial 1}$
Мощность алфавита	Количество символов в пароле	Количество пользователей	Количество информации в сведениях о 20 пользователях	Количество битов для хранения одного символа	Количество информации для хранения сведений об одном пользователе	Количество информации для хранения одного пароля	Количество информации для хранения доп. сведений об одном пользователе
8	16	25	400 байт				?

**3 шаг:** выполнение алгоритма, поиск ответа.

1. Определим количество информации, используемое для хранения данных об одном пользователе.

$$I_1 = I/k = 400/25 = 16 \text{ байт.}$$

2. Для определения количества информации, используемого для хранения пароля одного пользователя воспользуемся формулой:

$$I_{n1} = L * i.$$

3. Определим количество битов, используемых для хранения одного символа алфавита.

$$N = 2^i \quad 8 = 2^i \quad i = 3 \text{ бит.}$$

4. Теперь определим количество байтов используемое для хранения пароля одного пользователя.

$$I_{n1} = 16 * 3 = 48 \text{ бит} = 48/8 = 6 \text{ байт.}$$

5. Тогда количество информации для хранения дополнительных сведений об одном пользователе находим как разность общего количества информации об одном пользователе и количества информации, используемого для хранения пароля одного пользователя.

$$I_{o1} = I_1 - I_{n1} = 16 - 6 = 10 \text{ байт.}$$

**Ответ:** 10 байтов.

### Пример 3

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 в байтах, необходимый для хранения 20 автомобильных номеров.

**Решение:**

**1 шаг:** представление обобщенного алгоритма решения задачи (рис. 3).

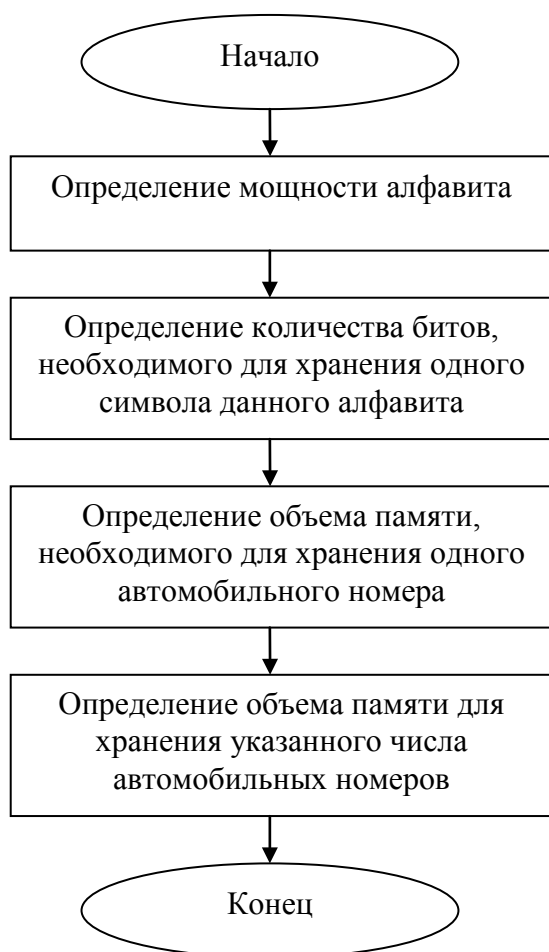


рис. 3

**2 шаг:** определение входных и выходных данных, введение условных обозначений.

Входные данные			Промежуточные данные		Выходные данные
$L$	$N$	$K$	$i$	$I_1$	$I$
Длина автомобильного номера	Мощность алфавита	Количество автомобильных номеров	Количество битов для хранения одного символа	Объем памяти для хранения одного номера	Объем памяти для хранения всех номеров (в байтах)
6	26+10	20			?

**3 шаг:** выполнение алгоритма, поиск ответа.

1. Определим мощность используемого алфавита.

$N=10$ (десятичные цифры)+ $26$ (заглавные буквы местного алфавита)= $36$  символов.

2. Определим количество битов, используемое для хранения одного символа.

По формуле  $N = 2^i$  находим:

$N=36$ , а 36 не является степенью числа 2.

Т.к. речь идет о целом количестве битов, минимально достаточном для представления одного знака данного алфавита, выбираем ближайшее большее  $N$  число, являющееся степенью числа 2.

Получаем  $i=6$  бит.

3. Определим объем памяти, необходимый для хранения одного автомобильного номера.

Согласно формуле  $I_1 = L * i$  находим, что  $I_1 = 6 * 6 = 36$  бит.

переведем биты в байты:  $36/8=4,5$  байта=5 байтов (округляем результат до целого в большую сторону).

4. Определим объем памяти для хранения 20 автомобильных номеров.

$I = 20 * 5 = 100$  байтов.

**Ответ:** 100 байтов.

### Задачи для тренировки

1. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдается пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 12-символьного набора: А, В, С, D, E, F, G, H, K, L, M, N. 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 20 пользователях потребовалось 400 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

2. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдается пароль, состоящий из 25 символов и содержащий только 9 символов - Q, W, E, R, T, Y, U, I, O, P (это заглавные символы верхнего ряда латинской раскладки клавиатуры). 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 (в байтах), отводимый этой программой для записи 100 паролей. В ответе запишите только число.

3. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы Ш, К, О, Л, А (таким образом, используется 5 различных символов). Каждый такой пароль в компьютерной системе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Укажите объём памяти в байтах, отводимый этой системой для записи 30 паролей. В ответе запишите только число, слово «байт» писать не нужно.

4. В велокроссе участвуют 359 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 168 велосипедистов?

5. 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 объём в байтах сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 200 велосипедистов?

6. 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.

7. 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 объём памяти в байтах, необходимый для хранения 40 автомобильных номеров.

8. 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 в байтах, необходимый для хранения 60 автомобильных номеров.

**Список источников:**

1. Богомолова О.Б. Информатика: Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ.-Москва: АСТ: Астрель, 2016.
2. Демонстрационные варианты ЕГЭ по информатике 2012-2016 гг.
3. Крылов С.С., Чуркина Т.Е. ЕГЭ. Информатика и ИКТ: типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов.- М.: Издательство "Национальное образование", 2016.
4. Описание проекта экзаменационной модели для проведения Единого государственного экзамена по информатике в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования.