

Подготовка к ЕГЭ по информатике



2012

ЗАНЯТИЕ 01



- A1
- A9
- A11

A 1

Информация и ее кодирование

Бит. Перевод единиц измерения.

- **Информация** — это сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их свойствах, уменьшающие неопределенность и/или неполноту знаний.
- **Кодирование информации** — это процесс однозначного преобразования информации с одного языка на другой. Однозначный процесс, значит имеющий правило/систему правил для обратного преобразования информации в первоначальный вид. Неоднозначный процесс, значит не позволяющий вернуться к первоначальному виду информации, искажающий ее.
- Кодирование должно быть однозначным.
- **Декодирование информации** — это процесс преобразования информации обратный кодированию.
- **Равномерное кодирование** — это кодирование, при котором все символы кодируются кодами равной длины.



- ❑ **Неравномерное кодирование** — это кодирование, при котором разные символы могут кодироваться кодами разной длины.
- ❑ **Алфавит** — это совокупность всех различных символов, которая используется для записи сообщения.
- ❑ **Глубина кодирования цвета** — это количество бит, необходимых для хранения и представления цвета при кодировании одного пикселя растровой графики.
- ❑ **Существует два подхода** к измерению количества информации: вероятностный (учитывается вероятность совершения события, при это события могут быть как равновероятны (выпадение орла или решки), так и не равновероятны (появление определенной буквы в слове)) и алфавитный (совершение определенного события из всех возможных считается равновероятным: событие произошло



- Создатели компьютеров отдают предпочтение именно двоичной системе счисления потому, что в техническом устройстве наиболее просто реализовать два противоположных физических состояния: некоторый физический элемент, имеющий два различных состояния: намагниченность в двух противоположных направлениях; прибор, пропускающий или нет электрический ток; конденсатор, заряженный или незаряженный и т.п. В компьютере бит является наименьшей возможной единицей информации.
- Бит - это единица измерения количества информации.
- За единицу количества информации принимается такое количество информации, которое со держит смс, уменьшающее неопределенность в два раза.

Формула, которая связывает между собой количество возможных событий N и количество информации i :

$$N = 2^i$$

Информационный объем

- $I = K * i$
- I – информационный объем сообщения в битах (байтах, Кбайтах...)

Для текстового сообщения:

- K – количество символов в сообщении
- i – количество бит на кодирование одного символа

Для растрового графического изображения:

- K – количество пикселей в изображении (произведение количества пикселей по высоте и ширине)
- i – количество бит для кодирования цвета (иначе, глубина кодирования цвета)

Значения степеней числа 2

i	$N = 2^i$
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024
11	2048
12	4096
15	32768
16	65536

NB !

(Nota Bene , от лат. «обрати
внимание»)

- 1 байт = 2^3 бит
- 1 Кбайт = 2^{10} байт = 2^{13} бит
- 1 Мбайт = 2^{10} Кбайт = 2^{20} байт = 2^{23} бит
- 1 Гбайт = 2^{10} Мбайт = 2^{20} Кбайт =
 2^{30} байт = 2^{33} бит

Задача 1. Вычислим, сколько бит содержится в Мбайт .

- 1) 65536
- 2) 16384
- 3) 32768
- 4) 4096

Решение.

1-ый способ (сложный категорически):

$$\frac{1}{256} \text{ Мбайт} = \frac{1}{256} \cdot 1024 \text{ К байт} = 4 \text{ Кбайт} \text{ а} = 4 \cdot 1024 \text{ Кбайта} = 4096 \text{ байт} = 4096 \cdot 8$$

бит = 32768 бит.

Любую арифметическую операцию умножения или деления всегда надо проверять. На экзамене по информатике не разрешено пользоваться калькулятором, а значит, все вычисления надо проверять письменно. В этом примере работаем с большими числами, следовательно, высока вероятность вычислительной ошибки.

2-ой способ (необыкновенно простой):

$$\frac{1}{256} \text{Мбайт} = \frac{1}{2^8} \text{Мбайт} = \frac{1}{2^8} \cdot 2^{10} \text{Килобайт} = 2^2 \text{Килобайт} = 2^2 \cdot 2^{10} \text{байт} = 2^{12} \text{байт} = 2^{12} \cdot 2^3 \text{бит} = 2^{15} \text{бит} = 32768 \text{бит}$$

ИЛИ еще короче:

$$\frac{1}{256} \text{Мбайт} = \frac{1}{2^8} \text{Мбайт} = \frac{2^{23}}{2^8} \text{бит} = 2^{15} \text{бит} = 32768 \text{бит}$$

Во втором способе решения мы только складываем и вычитаем значения степеней 2. Вспомните основные формулы работы со степенями, которые будут полезны при решении многих заданий ЕГЭ. Выполни задачу для перехода на следующую страницу лекции.

Сколько байт содержится в $\frac{1}{512}$ Мбайта? В ответе укажи степень числа 2.



Ваш ответ : 11

$$\frac{1}{512} \text{ Мбайт} = \frac{2^{20}}{2^9} \text{ байт} = 2^{11} \text{ байт}$$

Молодец! Переходи к следующей странице лекции.

Бит. Перевод единиц измерения. Закрепление.



- Какое целое количество Кбайт содержится в 1536 байтах? В ответе укажи число.



□ *Ваш ответ : 1*

□ **Молодец!**

Решение:

$1536 \text{ байт} = 3 \cdot 512 \text{ байт} = 3 \cdot 2^9 / 2^{10} \text{ Кбайт} = 1,5 \text{ Кбайт}$

Целое число Кбайт равно 1.

□ Ответ: 1.

Тест



A1

1.



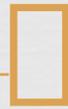
□ Какой объем информации содержит сообщение, уменьшающее неопределенность знаний в 4 раза?

2.



□ Была получена телеграмма: «Встречайте, вагон 7». Известно, что в составе поезда 16 вагонов. Какое количество информации было получено?

3.



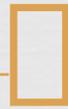
□ При угадывании целого числа в диапазоне от 1 до N было получено 7 бит информации. Чему равно N ?

4.



- Шахматная доска состоит из 64 полей: 8 столбцов на 8 строк. Какое минимальное количество бит потребуется для кодирования координат одного шахматного поля? В ответе укажите число.

5.



□ Сколько существует различных последовательностей из символов «ПЛЮС» и «МИНУС», длиной ровно в пять символов?

ОТВЕТЫ



1 2 Решение:
 $4=2^i$
 $i=2$ бита

2 4 Решение:
 $16=2^i$
 $i=4$ бита

3 128 $N=2^7$
 $N=128$

4 6 Решение:
 $64=2^i$
 $i = 6$ бит.

5 32 Решение:
 $N=2^5=32$

A9



Базовый уровень.

Максимальный балл – 1.

**Рекомендованное время на выполнение – 2
минуты.**

Что проверяет задание:

Процесс передачи информации, источник и приемник информации.

Сигнал, кодирование и декодирование.

Искажение информации.

Задание. КИМы по ЕГЭ-2012.



Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Использовали код: А-1, Б-000, В-001, Г-011. Укажите, каким кодовым словом должна быть закодирована буква Д. Длина этого кодового слова должна быть наименьшей из всех возможных. Код должен удовлетворять свойству однозначного декодирования.

- 1) 00
- 2) 01
- 3) 11
- 4) 010

Решение .

- 1. Код символов неравномерный. Но декодирование сообщения должно быть однозначным.
- 2. Перебором проверим, какой из предлагаемых вариантов кодов для символа Д будет однозначно декодирован.
- Д – 00. Тогда, например, сообщение ДА (код 00 1) может быть декодировано как символ В (код 001). НЕВЕРНО.
- Д – 01. Тогда, например, сообщение ДА (код 01 1) может быть декодировано как символ Г (код 011). НЕВЕРНО.
- Д – 11. Тогда, например, сообщение ДА (код 11 1) может быть декодировано как ААА (код 1) или АД (код 1 и 11). НЕВЕРНО.
- Д – 010. Единственно верный вариант. Любая последовательность символов приписанная перед или после символа Д будет однозначна декодирована.
-
- **NB!** При декодировании неравномерного кода обязательно рассматривайте все возможные варианты.

Разбор заданий А9.

Стр. 2.

Задание . Источник КИМы по ЕГЭ-2011.

Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, В, С и D, используется неравномерный (по длине) код: А-01, В-1, С-001. Каким кодовым словом нужно закодировать символ D, чтобы длина его была минимальной, а код при этом допускал однозначное разбиение кодированного сообщения на символы.

- 1) 0001
- 2) 000
- 3) 101
- 4) 11

Решение

1. Код символов неравномерный. Но декодирование сообщения должно быть однозначным. В отличие от предыдущей задачи здесь стоит условие — длина кода должна быть *минимальной*. Поэтому при переборе вариантов не останавливаться на первом коде, приводящем к однозначному декодированию. Другой код может выполнять это же условие и быть меньшим по длине.

2. Проанализируем варианты кодов для символа D и выберем тот, при котором сообщение будет однозначно декодировано, а длина кода будет *минимальной*.

Очевидно, что код символа должен начинаться с 0, в противном случае будет сообщение будет неоднозначно декодировано. Например, пусть D -101. Тогда сообщение из одного символа D (101) может быть декодировано как сообщение BA (1 01). Или пусть D -11. Тогда сообщение из одного символа D (11) может быть декодировано как сообщение BB (1 1).

Код символа должен начинаться с 0 для однозначного декодирования любого сообщения. Из двух вариантов выбираем код меньшей длины.

D — 000.

3. Мы использовали условие Фано. Его формулировка: для того, чтобы сообщение, записанное с помощью неравномерного по длине кода, однозначно декодировалось, требуется, чтобы никакой код не был началом другого (более длинного) кода.

NB! При решении задач обращайтесь внимание на все условия задания. В этом задании есть риск того, что анализ может быть проведен неверно, поэтому рекомендовано перебрать все варианты, как способ перепроверки выбранного решения.

Задание .

Источник КИМЫ по ЕГЭ-2011.

Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г, используется неравномерный (по длине) код: А-00, Б-11, В-010, Г-011. Через канал связи передается сообщение: ГБВАВГ. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричную систему счисления. Какой вид будет иметь это сообщение?

- 1) 71013
- 2) DBCACD
- 3) 7A13
- 4) 31A7

Решение

I. В отличие от предыдущих двух заданий здесь необходимо применить знаний по переводу чисел из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную (в общем случае в систему счисления с основанием, кратным степени 2 (то есть в систему счисления с основанием $q = 2^n$, где n — натуральное число)).

II. Вместо символов сообщения записываем их коды. Получаем двоичный код сообщения: ГБАВГ: 0111101000010011. Представим двоичный код в алфавите 16-ой сс.

1-ый способ перевода из 2сс в систему счисления с основанием 2^n (громоздкий и рискованный) :

1 этап. Перевод двоичного кода в 10 сс (используя **развернутую формулу записи числа**):

$$A_q = a_{n-1}q^{n-1} + a_{n-2}q^{n-2} + \dots + a_0q^0 + a_{-1}q^{-1} + \dots + a_{-m}q^{-m}$$

A_q — число в q -ичной сс;

q — основание сс;

a_i — цифры, принадлежащие алфавиту данной СС;

n — число целых разрядов числа;

m — число дробных разрядов числа. Для целого числа $m = 0$.

2 этап. Перевод получившегося числа из 10 сс в требуемую систему счисления по алгоритму:

1. Последовательно выполнять деление данного числа и получаемых целых частных на основание новой системы счисления до тех пор, пока не получится частное, меньше делителя.

2. Полученные остатки, являющиеся цифрами числа в новой системе счисления, привести в соответствие с алфавитом новой системы счисления.

3. Составить число в новой системе счисления, записывая его, начиная с последнего остатка.

- **2-ой способ перевода из 2сс в систему счисления с основанием 2^n (несравнимо удобный):**
- Алфавиту системы счисления с основанием 2^n (это символы от 0 до 2^n-1) ставится в соответствие уникальный двоичный код длиной в n символов.
- Смотреть в глоссарии [таблицу соответствия](#) алфавита сс с основанием $q=2^n$ и 2-ной сс.
- **NB!** Считаю важным обратить внимание на то, что в данном задании целесообразнее перевести сообщение из двоичного кода в шестнадцатеричный первым способом. Но это не означает, что это единственный удобный и приемлемый способ решения. В любом случае, владея альтернативным способом решения задачи, вы всегда можете перепроверить решение!
- III. Преобразуем двоичный код сообщения ГБВАВГ: 0111101000010011 в шестнадцатеричный. От начала сообщения (справа налево) начинаем выделять группы по 4 цифры, заменяя их на соответствующую букву шестнадцатеричного алфавита. Если в последней группе, состоящей из старших разрядов, не хватает символов до требуемого количества,

0111	1010	0001	0011
7	A	1	3

1.

Тест

А 9



- Для кодирования букв А, Б, В, Г, Д, Е решили использовать следующий код: А – 101, Б – 1, В – 10, Г – 110, Д – 001, Е – 0. Если таким образом закодировать последовательность символов АЕЕВГДБЕ и записать результат в восьмеричной системе счисления, то получится:

1. 60315

2. 52160

3. 5278

4. 51306

Ответ -4



- 1. 60315
- 2. 52160
- 3. 5278
- 4. 51306

Решение

АЕЕВГДБЕ: 101001011000110

101	001	011	000	110
5	1	3	0	6

2.



- Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный по длине код: А=0, Б=10, В=110. Как нужно закодировать букву Г, чтобы длина кода была минимальной и допускалось однозначное разбиение кодированного сообщения на буквы?

1. 1

2. 111

3. 11

4. 1110

Ответ -2



1. 1
2. 111
3. 11
4. 1110

Решим задачу, основываясь на знании условия Фано.

Для того, чтобы сообщение, записанное с помощью неравномерного по длине кода, однозначно декодировалось, требуется, чтобы никакой код не был началом другого (более длинного) кода.

- 1) 1 — начало кода символов Б и В. Следовательно, ответ не подходит.
- 2) 1110 — самый длинный код среди А, Б, В. Значит, проверяем условие, чтобы среди кодов А, Б, В никакой не являлся началом кода Г.
- 3) 111. Верный ответ по условию Фано.
- 11 — начало кода символов В.



3

Для кодирования сообщения, состоящего только из букв A, B, C, D и E, используется неравномерный по длине двоичный код:

A	B	C	D	E
000	11	01	001	10

Какое (только одно!) из четырех полученных сообщений было передано без ошибок и может быть декодировано:

1. 110000011011110
2. 110000001011110
3. 110001001001110
4. 110000010011110

Ответ - 4

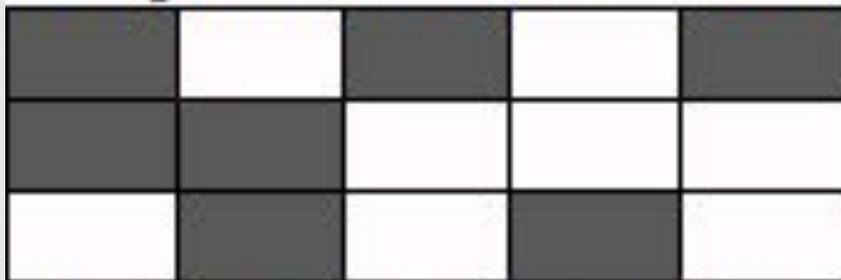


□ $110000010011110 = B\ 0000010011110 = BA\ 0010011110$
 $= BAD\ 0011110 = BADD\ 1110 = BADD B\ 10 =$
 $BADD BE.$ Сообщение декодировано.

4.



Черно-белое растровое изображение кодируется построчно, начиная с левого верхнего угла и заканчивая в правом нижнем углу. При кодировании 1 обозначает черный цвет, а 0 – белый.



1. 53012

2. 53412

3. 57414

4. 53414

Для компактности результат записали в восьмеричной системе счисления. Выберите правильную запись кода.

Ответ - 2



1. 53012

2. 53412

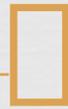
3. 57414

4. 53414

Палитра изображения состоит из двух цветов ($N=2$). Тогда глубина кодирования цвета равна 1 биту ($i=1$ бит; $N = 2^i$). Развернем изображение в одну строку. Черный пиксель изображения заполним 1, белый пиксель — 0. Выделим группы по три цифры, заменим каждую группу на символ алфавита 8 сс.

1 строка					2 строка					3 строка				
1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
5			3		4			1		2				

5.



- Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г используется неравномерный (по длине) код: А-00, Б-11, В-010, Г-011. Через канал связи передается сообщение: ВАГБВГ. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричный вид.

1. 43D3

2. CADBCD

3. 3D34

3. 3D34

Ответ - 1



1. 43D3

2. CADBCD

3. 3D34

3. 3D34

$$\text{BAГБВГ} = 0100001111010011_2 = 43D3_{16}$$

0100	0011	1101	0011
4	3	D	3

Разбор заданий A11.



Повышенный уровень.

Максимальный балл – 1.

**Рекомендованное время на выполнение – 3
минуты.**

Что проверяет задание: Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации. Единицы измерения количества информации.

Задание. КИМы по ЕГЭ-2012.

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

Решение.

Разворачиваем решение задачи с конца.

$I_{\text{ф}}$ — это информационный объем искомого файла.

$I_{\text{ф}} = I_{1 \text{ пароля}} \times K$, где $I_{1 \text{ пароля}}$ — информационный объем, требуемый для хранения 1 пароля, K — количество паролей (60).

$I_{1 \text{ пароля}} = i \times L$, i — количество бит для кодирования одного символа пароля, L — длина пароля (11).

$i = \log_2 N$, где N — количество различных символов, допустимых для использования в пароле (то есть алфавит)

Выполним все операции снизу вверх с учетом условий задания:

1. $N = 10 + 12 + 12 = 34$ символа (10 цифр, 12 строчных и 12 прописных букв)

$$2. i = \log_2 N \text{ или } N = 2^i$$

$$i = \log_2 34 \text{ или } 34 = 2^i$$

5 бит $< i < 6$ бит

$i = 6$ бит.

Мы выполняем условие задачи: используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов.

$$3. I_{1 \text{ пароля}} = 6 \text{ бит} \times 11 = 66 \text{ бит.}$$

Обратимся к условию задачи: под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов. Округляем 66 бит до целого числа байт.

$$\text{Тогда } I_{1 \text{ пароля}} = 72 \text{ бит} = 9 \text{ байт.}$$

$$4. I_{\text{ф}} = 9 \text{ байт} \times 60 = 540 \text{ байт.}$$

Ответ: 1.

NB! В данной задаче количество символов в алфавите некратно степени 2, и мы прибегали к округлению в сторону увеличения до целого числа бит.

Разбор заданий A11.

Задание.

Диагностическая работа по информатике от МИОО.

29 ноября 2010 года.

Программа генерирует N -символьные пароли следующим образом: в качестве символов используются цифры, а также строчные и прописные латинские буквы в любом порядке (в латинском алфавите 26 знаков). Все символы кодируются одним и тем же минимально возможным количеством бит и записываются на диск. Программа сгенерировала 128 паролей и записала их в файл подряд, без дополнительных символов. Размер полученного файла составил 1,5 Кбайта.

Какова длина пароля (N)?

- 1) 2
- 2) 8
- 3) 12
- 4) 16

Решение.



NB! Это и предыдущее задание отличаются тем, что искомое предыдущего задания есть данное текущего и наоборот.

1. M — это количество символов, которое можно использовать для составления пароля.

$M = 10 + 26 + 26 = 62$ символа (10 цифр, 26 строчных и прописных букв).

Обратимся к условию задачи: Все символы кодируются одним и тем же минимально возможным количеством бит и записываются на диск.

$$i = \log_2 M \text{ или } M = 2^i$$

$$i = \log_2 62 \text{ или } 62 = 2^i, 5 \text{ бит} < i < 6 \text{ бит}$$

Так как «Все символы кодируются одним и тем же минимально возможным количеством бит», то $i = 6$ бит.

2. $I_{\text{ф}} = I_{1 \text{ пароля}} \times K$, где $I_{\text{ф}}$ – это информационный объем искомого файла (1,5 Кбайта), $I_{1 \text{ пароля}}$ – информационный объем, требуемый для хранения 1 пароля, K – количество паролей (128).

$I_{1 \text{ пароля}} = i \times N$, i – количество бит для кодирования одного символа пароля, N – длина пароля (неизвестное).

$$I_{\text{ф}} = i \times N \times K$$



$$N = \frac{1.5 \text{ Кбайта}}{6 \text{ бит} \cdot 128} = \frac{1,5 \cdot 2^{13} \text{ бит}}{3 \cdot 2 \text{ бит} \cdot 2^7} = \frac{1,5 \cdot 2^5}{3} = 16$$

Ответ: 16.

NB! Обратите внимание на удобство расчетов в степенях 2. Этот навык отработайте непрерывно. В начале лекции у вас было 2 задания на эту тему.

Уверена, что вы заметили на важную формулировку в задании: «Программа сгенерировала 128 паролей и записала их в файл подряд, без дополнительных символов». Если было бы указано количество дополнительных символов между паролями, используемых при записи, то это необходимо было бы учитывать. Важно внимательно читать условие задания.

A11 - 01



В велокроссе участвуют 987 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 60 велосипедистов?

- 1) 60 бит 2) 60 байт 3) 987 бит 4) 75 байт

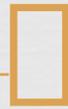


Решение:

$N=987$, $i=10$ бит, этого достаточно для кодирования номера каждого спортсмена, кодирование равномерное ($2^{10}=1024 > 987$)

$I=K \cdot i = 60 \cdot 10 \text{ бит} = 75 \text{ байт}$

A11 - 02



В некоторой стране автомобильный номер длиной 7 символов составляют из заглавных букв (используются только 22 различные буквы) и 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 объем памяти, отводимый этой программой для записи 50 номеров.

- 1) 350 байт 2) 300 байт 3) 250 байт 4) 200 байт



Решение:

$N = 22 + 10 = 32$ символа в алфавите, $i = 5$ бит

$I_{1 \text{ номера}} = 5 \cdot 7 = 35$ бит, в задаче сказано, что

номер записывается минимально

возможным и одинаковым целым

количеством байт. Тогда $I_{1 \text{ номера}} = 5$ байт

$I_{50 \text{ номеров}} = 5 \cdot 50 = 250$ байт

A11 - 03



Каждая клетка поля 8×8 кодируется минимально возможным и одинаковым количеством бит.

Решение задачи о прохождении «конем» поля записывается последовательностью кодов посещенных клеток. Каков объем информации после 11 сделанных ходов? (Запись решения начинается с начальной позиции коня).

- 1) 64 бит 2) 9 байт 3) 12 байт 4) 96 байт



Решение:

$N = 64$, $i = 6$ бит, $K = 11 + 1 = 12$ (11 сделанных ходов и начальная позиция).

$I = 12 \cdot 6$ бит = 9 байт

A11 - 04



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



Решение:

$N = 101$ (количество возможных различных значений влажности воздуха), $i = 7$ бит ($2^7 = 128 > 101$)

$I = 80 \cdot 7 \text{ бит} = 70 \text{ байт}$

A11 - 05



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 количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 60 паролей.

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



Решение:

$N = 12 + 12 + 10 = 34$ (строчные и прописные буквы и цифры), $i = 6$ бит ($2^6 = 64 > 34$)

$I_{1 \text{ пароля}} = 11 \cdot 6 = 66$ бит, в задаче сказано, что каждый пароль кодируется одинаковым и минимально возможным количеством байт. Тогда $I_{1 \text{ пароля}} = 9$ байт.

$I_{60 \text{ паролей}} = 60 \cdot 9 \text{ байт} = 540 \text{ байт}$