

ШИФР 31832

Класс 11Б Вариант 2 Дата Олимпиады 17.02.2018

Площадка написания МГТУ им. Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	10	10	15	10	25	0	70	семьдесят	8.12

Задача 1.1

Т.к. используется 5 ветвей, максимальное кол-во сообщений, которые можно составить из n цветов определяется как n^5 . Это количество должно быть больше 350, т.к. кодируют различные сообщения.

$$n^5 \geq 350$$

$$n_{\min} = 4 \quad \checkmark$$

Минимальное возможное кол-во цветов - 4.

Ответ: 4 цветных диода.

Задача 1.2

Если не учитывать при синхронизации время, затраченное на синхронизацию, время не более будет составлять не 4271 секунду или 71 минута 11 секунда.

Часы на картинке показывают 4:39:22.

На учитывая время, потраченное на синхронизацию, часы в дроне будут показывать 5:50:33, в бинарной форме это 0101:110010:100001.

Если учитывать эти затраты и

Ответ: 0101:110010:100001. $\checkmark$

Задача 4

Количество информации определяется произведением количества символов в сообщении (n) количества информации на один символ (m) и количества сообщений, которые можно передать (K).

$n = 6$ символов по условию, т.к. имеется всего 6 диодов

$2^m \geq 9$, $m = 4$ бидеј.т.к. множеството алфабетица редовна g .

За одно сообщение ~~возможна~~ передается $S_0 = n \cdot m = 24$ бита информации

Таких различных сообщений, соответствующих заданным условиям может быть к $K = 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4$, т.к. на первом месте может стоять любой из 4, на втором же может стоять $K = 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8$, т.к.

в первом случае скажем, что на первом месте стоит любая парный цвет (все, кроме синего), тогда на каждой следующей позиции возможны все, кроме парного предидущему и синего.

Далее суммируем с кол-вом секунд, когда синий стоит в очереди.

$$k = \underline{8} \cdot \underline{7} \underline{6} \underline{5} \underline{4} \underline{3} + \underline{1} \cdot \underline{8} \cdot \underline{7} \cdot \underline{6} \cdot \underline{5} \cdot \underline{4} + \underline{8} \cdot \underline{7} \cdot \underline{6} \cdot \underline{5} \cdot \underline{4} \cdot \underline{1} + \underline{8} \cdot \underline{1} \underline{7} \underline{6} \underline{5} \underline{4} + \dots$$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР 31832

Задача 4 (продолжение)

$$S = 24 \cdot 544320 = 13063680 \text{ бит} = 1632960 \text{ байт}$$

Ответ: 1632960 байт

Задача 5

Преобразуем каждое сообщение; ~~раскрыв скобки~~

$$A \rightarrow B \equiv$$

$$1. (A+B) \cdot (B+C)$$

$$2. (\bar{A}+B)+C = A \cdot \bar{B} + C$$

$$3. A + \bar{B} + \bar{C}$$

$$4. \cancel{(A+B)} \cdot \cancel{(B+C)} \quad \cancel{A+B} \quad (x+z) \cdot (y+z)$$

$$5. \bar{x} + (\bar{y} + z)$$

$$6. \overline{D \cdot C} = \overline{B \cdot C} = (D+C) \cdot (B+C)$$

Используя определение импликация:

$$A \rightarrow B = \bar{A} + B$$

и законы де Моргана:

$$\overline{A+B} = \bar{A} \cdot \bar{B} \quad ; \quad \overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$$

Заметим, что половина (а именно 1, 4, 6) $\checkmark$
выражений похожи. Следовательно, можно сказать,
что они имеют общую форму (общую структуру) и
несут важную информацию.



Задача №3

Каждый символ в UTF-32 кодируется 32 битами,
а в 7ми-битном коде - 7 битами.

Без кавычек, сообщение содержит $N=69$ символов,
включая пробелы. Объем передаваемой информации
в первом случае равен: $S_1 = N \cdot k_1 = 69 \cdot 7 = 483$.

Во втором случае: $S_2 = N \cdot k_2 = 32 \cdot 69 = 2208$

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{32 \cdot 69}{69 \cdot 7} = \frac{32}{7}$$

$$S_2 - S_1 = 69 (32 - 7) = 69 \cdot 25 = 1725 \text{ бит} = 215,625 \text{ байт.}$$

Ответ: 215,625 байт. ✓

Задача №6

Заметим, что цифры не превышают 2, следовательно
~~это~~ системы счисления для этого шифра может
минимальная) быть больше или равно трем. Проанализировав
все сообщение, можно заметить, что единиц и нулей
четное количество, следовательно можно допустить,
что шифровка происходит посредством перевода цифр
в троичную систему счисления, т.к. ~~если~~
сумма двух нечетных (1·3ⁿ или 3ⁿ нечетные)
дает четное число, а 2·3ⁿ четное, за счет умножения
на два. Таким образом, число получается четное по итогу.
Произведя перевод из Десятичной в Десятичную
систему счисления, можно получить исходное
сообщение.