ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 29862

Класс 10 Вариант 2 Дата Олимпиады 17.02.2018

Площадка написания МГТУ имени Баумана Н. Э.

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	10	2	15	12	25	10	74	семьдесят четыре	

Задача 1.

Количество сообщений, которые можно закодировать таким образом - 5^i, где i - количество вспышек, $i \in \mathbb{N}$.

$$5^i \geq 350$$

Следовательно $i \geq 4$ ✓

Ответ: 4.

Задача 2.

Исходное время - 3:49:22. Переведем время, необходимое для синхронизации датчиков в часы, минуты и секунды:

4271_c = 1 ч, 11 мин и 11 с.

Заметим, что при складывании минут получится ещё один час, тогда итоговое время будет:

5:0:33

Переведем в двоичную систему счисления:

$5_{10} = 0011_2$

$0_{10} = 000000_2$

$33_{10} = 010001_2$

Ответ: 0011:000000:010001

Задача 3.

Считаем, что в формате UTF-32 для кодирования одного символа используется 32 бита. Всего в сообщении 69 символов, включая пробелы. Посчитаем разницу в весе считанного и перекодированного сообщений:

$69 \cdot 32 - 69 \cdot 7 = 69 \cdot (32-7) = 69 \cdot 25 = 1725$ битов $= 215$ байтов и 5 битов

Всего получается 216 байтов.

Ответ: ~~20~~ 216 байтов. ✓

Задача 5.

~~Упростим выражения~~ Преобразуем изначальные логические выражения:

1) $(A \vee B) \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee B \vee (B \wedge C)$

2) $(A \to B) \to C = (\overline{A} \vee B) \to C = \overline{(\overline{A} \vee B)} \vee C = (A \wedge \overline{B}) \vee C$

3) $A \vee B \to \neg C = A \vee \overline{B} \vee \overline{C}$

4) $(\neg X \to Z) \wedge (Y \vee Z) = (X \vee Z) \wedge (Y \vee Z) = (X \wedge Y) \vee Z \vee (X \wedge Z)$

5) $X \to (Y \to Z) = \overline{X} \Rightarrow (Y \to Z) = \overline{X} \vee \overline{Y} \vee Z$

6) $\neg(\neg D \wedge \neg C) \wedge \neg(\neg B \wedge \neg C) = (D \vee C) \wedge (B \vee C) = (D \wedge B) \vee C \vee (D \wedge C)$

Заметим, что из 1, 4 и 6 получились одинаковые логические выражения. Следовательно, они обладают первостепенной важностью.

Ответ: 1, 4, 6 ✓

Задача 6.

Заметим, что во ~~многих~~ многих разрядах ~~числа~~ цифры совпадают. Выпишем из изначальных только те разряды, где числа не совпадают, при этом предварительно разделив все числа на тройки, и выписывая тройки ~~201 201 211 211 211 201~~

201 201 211	211	211	201	221	211	201	221	201	221	211	211	211
201 201 211	201	211	211	211	211	221	221	211	221	211	201	221
201 201 201	201	221	201	211	211	201	211	201	221	221	211	201

⇓

211	211	211	201	221	201	201	211	211	211
211	201	211	211	211	221	211	211	201	221
201	201	221	201	211	201	201	221	211	201

В каждом из 10 чисел ~~первая~~ первая цифра 2, а последняя - 1. Выпишем из каждого по второму разряду:

1	1	1	0	2	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	2	1	1	0	2
0	0	2	0	1	0	0	2	1	0

✓

Данное сообщение закодировано в троичной системе. Если разбивать числа парами, то получится нечетное количество десятичных чисел, поэтому разобьем ~~числа~~ цифры на тройки, при декодировании в каждой записи по 3 десятичных числа

$11102_3 = 114_{10}$ $20111_3 = 173_{10}$

$10112_3 = 095_{10}$ $21102_3 = 200_{10}$

$00010_3 = 003_{10}$ $10210_3 = 102_{10}$

Ответ: 114173 – 201201211201211211201 221211201221201221211211211

095200 – 201201211201211211211221221211221211201221

003102 – 201201201201221201211211201211201221221211201

Задача 4.

Все диоды кроме синих нужно обязательно использовать по 2 раза. Тогда синих диодов можно будет использовать либо 0, либо 2, т.к. у нас четное количество диодов, а другие цвета ~~нельзя~~ можно использовать по 2 раза. 4 синих диода не может быть, т.к. какие-то 2 из них всегда будут находиться рядом.

После включения двух диодов одного цвета у нас может быть от 1 до 3 "свободных мест", которые эти диоды разделяют.

Если такое место 1, то его длина - 4, оно может находиться лишь посередине, и вариантов, как разделить оставшиеся диоды - всего 2.

Если таких мест 2, то их длина - 1 и 3 или 2 и 2. Вариантов их размещения 4, если их значения 2 и 2, то вариантов разместить диоды - 4, если 3 и 1, то 2.

Если таких мест 3, то их длины - 1, 1 и 2. Вариантов их разместить - 3, а вариантов потом разместить диоды - 4.

Тогда посчитаем общее количество вариантов:

$C_6^3 \cdot (1 \cdot 2 \cdot 2 + 4 \cdot 4 \cdot 2 + 4 \cdot 2 \cdot 2 + 3 \cdot 4 \cdot 2) = 20 \cdot (4 + 32 + 16 + 24) = 1520$

Ответ: 1520 вариантов. +