



Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☒ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Л Е Л Е Б А

Имя Р О М А Н

Отчество С Е Р Г Е Е В И Ч

Дата рождения 2 4 1 0 2 0 0 8

Город участия М А Г Н И Т О Т О Р С К

Аудитория 1 4

Дата 0 2 0 2 2 0 2 6

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

- ☐ анализ данных ☒ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс

- ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия

М А Г Н И Т О Г О Р С К

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	3	10	0	0	0					
Балл члена жюри №2	3	10	0	0	0					

Итоговый балл

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1

1

1

1

1

Задача 1

Все числа 19 528, 19 548, 31945, 12 417 $\leq 2^{16}$, значит укладываются в диапазон

$$1) ((1-x_1) \& z_1) | (x_1 \& y_1) = B_1, (B_1 = 19528)$$

$$2) (1-z_1) \& (x_1 | y_1) = B_2, (B_2 = 31945)$$

$$3) x_1 \& (y_1 \oplus z_1) = B_3, (B_3 = 19548)$$

$$4) x_1 \oplus (y_1 | z_1) = B_4, (B_4 = 12417) \quad \text{Проверим все 4 уравнения в двоичной системе.}$$

$$19528 = 0100110001001000$$

$$31945 = 0111110011001001$$

$$19548 = 0100110001011100$$

$$12417 = 0011000010000001$$

Проверим по порядку биты бит 0

$$B_{10} = 0$$

$$B_{20} = 1$$

$$B_{30} = 0$$

$$B_{40} = 1$$

$$1) ((1-x) \& z) | (x \& y) = 0 - \text{означает, что оба слагаемых 0}$$

Наборы $(0,0,0), (0,1,0), (1,0,0), (1,0,1) - 4 \text{ вар}$

$$2) (1-z) \& (x | y) = 1, \text{ тогда } 1-z = 1 \rightarrow z = 0 \text{ и } x | y = 1$$

Из $z = 0$ $(0,0,0) - \text{не подходит, } (0,1,0) - x | y = 1 - \text{подходит,}$

$(1,0,0) - x | y = 1 - \text{подходит, } (1,0,1) - \text{не подходит, т.к. } z = 1$

Наборы $(0,1,0)$ и $(1,0,0)$

$$3) x \& (y \oplus z) = 0 : (0,1,0) \quad x = 0 - \text{верно, } (1,0,0) \quad x = 1 - \text{верно}$$

$$4) x \oplus (y | z) = 1$$

$(0,1,0) \quad y | z = 1, x = 0 - \text{подходит, } (1,0,0) \quad y | z = 0, x = 1 - \text{подходит}$

Понятно, что для бита 1 - 1 решение

Проверим Sum 4

19528 Sum 4 = 1, 19548 - Sum 4 = 1, 12417 Sum 4 = 0,
31945 Sum 4 = 0

$$1) ((1-x|z)|(xy)=1 \text{ либо } xy=1, \text{ либо } \text{оба } 1$$

$$2) (1-z)(x|y)=0$$

$$3) x \& (y \oplus z) = 1 \Rightarrow x=1 \text{ и } y \oplus z = 1 \text{ - } x=1, y \neq z$$

$$\text{Набор } (x, y, z) = (1, 1, 0)$$

Во 2 уравнении противоречие

Из 0 Sum мы нашли 2 варианта, а значит если остальные Sum
однозначно определяются, то общее число троек = 2

Ответ 2

Задача 3

$$(a \wedge b) \vee (a \rightarrow c)$$

a	b	c	$a \wedge b$	$a \rightarrow c$	$(a \wedge b) \vee (a \rightarrow c)$
0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	1	1
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1

Таблица для стрелки Гурца

x	y	$x \downarrow y$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Выразим исходное выражение через стрелку Гурца

$$a \wedge b = \overline{a \downarrow b}$$

$$a \rightarrow c = \overline{(a \downarrow \bar{c})}$$

$$(a \wedge b) \vee (a \rightarrow c) = ((a \downarrow b) \downarrow (a \downarrow \bar{c}))$$

$$\text{Ответ } (a \downarrow b) \downarrow (a \downarrow \bar{c})$$

Задача 5.2

205

$$0 \leq A, B \leq 1024$$

$$\text{Так как } A, B \leq 2^{10} = 1024, \text{ то } A+B \leq 2048$$

Пусть сумма $b_9 b_8 b_7 b_6 b_5 b_4 b_3 b_2 b_1 b_0$

$$\text{Палиндром } b_9 = b_0, b_8 = b_1, b_7 = b_2, b_6 = b_3, b_5 = b_4$$

$$\text{Сумма } b_4 = b_5, b_3 = b_6, b_2 = b_7, b_1 = b_8, b_0 = b_9$$

Всего $2^5 = 32$ различных 10-сумных палиндромов

Пусть S - это число с таким двоичным представлением - палиндромом от 0 до 1023

Все 32 палиндрома $\in [0, 1023]$

Пары (A, B) и (B, A) - одинаковые

$$A+B=S \quad \text{Всего} - S+1 = 2k+1 \text{ пар - если } S \text{ нечётно} = 1 + \frac{S}{2}$$

$$\text{Если } S \text{ - чётно } S = 2k+2 - \text{всего}$$

$$\text{Итого } \frac{S+1}{2} - \text{неупорядоченных пар}$$

Чётность определяется младшим суммой $b_0 = b_9$ S -чётно, при $b_9 = 0$

16-чётных и 16 нечётных палиндромов всего S -неч, при $b_9 = 1$

$$\text{Для чётного } S \quad \frac{S}{2} + 1 \quad \text{Для нечётного } S - \frac{S+1}{2}$$

$$S = 2t$$

$$S = t+1$$

t - число единиц заданной системы

$$\text{Сумма по всем 16 числам } 129 \quad 8+66 \quad 8+36 \quad 8+24 \quad 8=8 \quad (129+66+36+24)=$$

$$= 255 \quad 8 = 2040 \quad (\text{ч})$$

$$\text{Сумма по всем 16 комбинациям } 256 \quad 16+192 \quad 8+66 \quad 8+36 \quad 8+24 \quad 8=4096+2040=$$

$$= 6136 \quad (\text{неч})$$

$$\text{Итого } 2040 \text{ (чётные)} + 6136 \text{ (нечётные)} = 8176$$

$$8176 + 32 = 8208$$

Ответ, 8208

~~Задача 4~~

Задача 4

05

~~15 ребер 1) 1-2, 2) 1-3, 3) 1-10, 4) 1-14, 5) 3-5, 6) 3-13, 7) 3-11,
8) 7-8, 9) 7-12, 10) 9-15, 11) 10-11, 12) 11-4, 13) 12-6, 14) 13-7, 15) 14-5~~

Две компонента связности

$$C_1 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14\}, C_2 = \{9, 15\}$$

В нашем графе C_1 и C_2 не соединены $\Rightarrow$ не существует маршрута, проходящего по всем ребрам графа

Даже если бы граф был связным, для существования маршрута по всем ребрам нужно иметь как-то вершины нечетной степени было 0 или 2

Ответ В графе не существует маршрута, проходящего по всем ребрам, потому что граф несвязный

Задача 5

05

Нам нужно выбрать 6 попарно непересекающихся ребер (12 различных вершин). Все 6 ребер присутствуют в графе, вершины не повторяются

Значит, это корректное паросочетание размера 6. Нужно, чтобы паросочетание размера 6, но не обязательно покрывать все эти 12 вершин, только чтобы ребра не пересекались

Нам пример удовлетворяет условию

Ответ: Паросочетание размера 6 существует

Линия отреза

Бланк ответов

