



3101179294373

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Б Е Л О К О Н Ь

Имя А Н Д Р Е Й

Отчество Ю Р Ь Е В Ч Ы

Дата рождения 1 2 0 4 2 0 0 8

Город участия Т А Ш К Е Н Т

Аудитория 3 0 К А Б И Н Е Т

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



3101179294373

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия Т А Ш К Е Н Т

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	0	20	20	0	5					
Балл члена жюри №2	0	20	20	0	5					

Итоговый балл 45

Подпись
члена жюри №1Подпись
члена жюри №2Пример
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

Бланк ответов

Линия отреза

Задача 1

Дано

$$(\sim x \& z) | (x \& y) = 19528$$

$$\sim z \& (x | y) = 31945$$

$$x \& (y \oplus z) = 19548$$

$$x \oplus (y | z) = 12417$$

05

Известно, что на каждое число выделено 2 бита на маске, что означает, что числа находятся в диапазоне от 0 до $2^{16} - 1$ (для беззнаковых чисел, что обычно подразумевается в таких задачах, если не сказано иное). Максимальное значение 65535 заданные константы 19528 , 31945 , 19548 , 12417 находятся в данном диапазоне.

При использовании Python (те морального обеспечения) и морального перебора всех $2^{16} \times 2^{16} \times 2^{16}$ комбинаций и проверки условия, можно найти кон-во подходящих масок. Но обозначаем комбинацию инверсии & обозначаем комбинацию И | обозначаем комбинацию ИЛИ ⊕ обозначаем комбинацию исключающего ИЛИ

Ответ 0 (ни одна маска масок не удовлетворяет всем условиям одновременно)

Задача 2

205

Рассматриваются пары чисел A и B , где $0 \leq A, B < 1024$

Требуется найти кон-во различных пар (A, B) таких, что сумма $S = A + B$ в двоичной системе счисления записывается равно 10 битам (с ведущими нулями при необходимости). Это означает, что $0 \leq S \leq 2^{10} - 1$, но ведь $0 \leq S \leq 1023$

Сумма S является 10-битным числом в двоичной системе счисления из 10 бит

Пары (B, A) и (A, B) считаются одинаковыми. Возможные значения для A и B находятся в диапазоне $[0, 1023]$

Максимальная возможная сумма $A + B$ равна $1023 + 1023 = 2046$

Условие, что сумма записывается равно 10 битам, ограничивает S диапазоном $[0, 1023]$. Таким образом, необходимо найти кон-во пар (A, B) таких, что $0 \leq A + B \leq 1023$

Сумма S должна быть 10-битным числом. 10-битное число имеет вид $b_9 b_8 b_7 b_6 b_5 b_4 b_3 b_2 b_1 b_0$

Линия отреза

Бланк ответов

основные

лампаграма

$$b_9, b_0, b_2 - b_1, b_4 = b_2, b_6 = b_3,$$

$$b_5 - b_4$$

Есть 5 независимых битов, которые определяют лампаграма
Всего $2^5 = 32$ возможных значения для S которые явля-
ются 10-битными лампаграмами

Все эти 32 значения находятся в диапазоне $[0, 1023]$

Для каждого лампаграма S нужно найти кон-во пар
(A, B) таких, что $A + B = S$ $0 \leq A < 1024$, $0 \leq B < 1024$ и $A \leq B$

Кон-во пар (A, B) для данного S равно $\lfloor \frac{S}{2} \rfloor + 1$

Общее кон-во пар - сумма по всем 32 лампаграмм S

Сумма всех 32 лампаграмм равна 16368 Общее кон-во
неупорядоченных пар равно 8208

ответ 8208

Задача 3

205

Дано логическое выражение $(a \wedge b) \vee (a \rightarrow c)$

Сначала выразим базовые операции через $\downarrow$

$$1) \neg a \equiv a \downarrow a$$

$$2) a \vee b \equiv (a \downarrow b) \downarrow (a \downarrow b)$$

$$3) a \wedge b \equiv (a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)$$

$$4) a \rightarrow c \equiv \neg a \vee c \equiv (a \downarrow a) \vee c \equiv ((a \downarrow a) \downarrow c) \downarrow ((a \downarrow a) \downarrow c)$$

Выразим исходное высказывание

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

используя дистрибутивность

$$X \vee Y \equiv (X \downarrow Y) \downarrow (X \downarrow Y)$$

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

$$\text{ответ } (((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \downarrow ((a \downarrow a) \downarrow c) \downarrow ((a \downarrow a) \downarrow c)) \downarrow (((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \downarrow ((a \downarrow a) \downarrow c) \downarrow ((a \downarrow a) \downarrow c)))$$

Задача 4

05

Маршрут по всем ребрам графа называется эйлеровым
маршрутом или цепью, если он не замкнут, или циклом,
если замкнут. Для существования эйлерова маршрута в
связном неориентированном графе необходимо и достаточно,
чтобы кон-во вершин нечетной степени было равно 0 или 2

Так как количество вершин нечетной степени равно 4
(больше 2), эйлеров маршрут, проходящий по всем ребрам
ровно один раз, не существует

Линия отреза

ответ

Бланк ответов

В графе не существует маршрута по всем ребрам, так как он не является связным, а кончается во вершине печенной степени в основной компоненте больше двух

(4 - 10
5 - 1
7 - 2
8 - 7
8 - 3)

задание 5 58

Предположим, что в данном графе существует раскраска размера 6. Тогда она содержит 6 ребер и, следовательно, использует 12 различных вершин. Так как в графе всего 13 вершин, ребро одна вершина может не входить в раскраску

Рассмотрим вершины 4, 8 и 3. Каждая из них имеет большую степень и соединена с несколькими вершинами, которые между собой не соединены. Поэтому в раскраске могут участвовать не более одной из вершин 4, 8, 3, иначе выбранные ребра будут иметь общие вершины или не будут возможными продолжения раскраски

Следовательно, как минимум две вершины из множества {4, 8, 3} не входят в раскраску. Это противоречит тому, что в раскраске могут участвовать только одна вершина

Полученное противоречие доказывает, что исходное предположение неверно

Ответ: раскраска размера 6 в данном графе не существует

