



«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН)

Заключительный этап Олимпиады РУДН для школьников 2025 г.

Профиль: «Информатика»

Класс: 7-11

Время, отведенное на написание работы: 120 минут

1. Получив бланк заданий, проверьте его комплектность. Все страницы бланка пронумерованы.

2. Внимательно прочитайте текст каждого задания.

При выполнении каждого задания нужно исходить только из условий, изложенных в его тексте. Изыскание дополнительных условий, прямо не обозначенных в задании, может привести к ошибке.

3. При ответе на вопрос, требующий выбора варианта из предложенных, необходимо четко отметить, например, (а) выбранный вариант.

При ответе на вопрос, требующий развернутого ответа, просьба выполнять его четким и понятным почерком. Все ответы вносятся в бланк ответов.

4. Любые исправления, которые Вы вносите в бланк ответов, должны быть читаемы, занесены с использованием той же ручки. Для грамотного внесения изменений необходимо собственноручно зачеркнуть неправильный ответ, написав фразу «Верный ответ: [содержание верного ответа]». При этом внесенные исправления и указанный верный ответ должны позволять однозначно установить содержание ответа, данного участником Олимпиады на вопросы задания.

- 1. Заполните таблицу истинности для следующего логического выражения:**

$$(A \wedge B) \vee (\neg A \wedge C)$$

- 2. Рассмотрим направленный граф, состоящий из 6 вершин, с рёбрами:**

$$1 \rightarrow 2$$

$$1 \rightarrow 3$$

$$2 \rightarrow 4$$

$$2 \rightarrow 5$$

$$3 \rightarrow 5$$

$$4 \rightarrow 6$$

$$5 \rightarrow 6$$

Выполните поиск в глубину (DFS), начиная с вершины 1.

Вопрос: В каком порядке будут посещаться вершины графа в ходе выполнения DFS?

- 3. Необходимо реализовать хеш-таблицу с открытой адресацией для хранения строк. Рассмотрим хеш-функцию, которая вычисляет хеш как остаток от деления на 10 суммы ASCII-кодов символов строки.**

Добавляем следующие строки:

1. "cat"

2. "dog"

3. "rat"

4. "bat"

5. "mat"

- 4. Дано число N. Требуется найти минимальное значение основания K, при котором длина представления числа N в системе**

счисления с основанием K будет равна L . Длина представления числа в системе счисления с основанием K определяется количеством цифр в записи числа.

Пример:

Для числа 1000 в двоичной системе длина представления равна 10 (1111101000).

Задача:

Нужно найти минимальное значение основания K , при котором длина представления числа 2000 будет равна 5.

5. Рассмотрим неориентированный граф с 7 вершинами, где рёбра представлены следующими парами вершин:

(1,2),(1,3),(2,4),(2,5),(3,6),(4,5),(5,7)

Необходимо определить расстояние (в рёбрах) между вершинами 1 и 7.

6. Вычисление свертки с ядром

Условие:

У вас есть следующая матрица входных данных (изображение):

$$\text{Input Matrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 0 \\ 4 & 5 & 6 & 9 \\ 7 & 0 & 8 & 1 \\ 3 & 8 & 5 & 11 \end{pmatrix}$$

И ядро свертки (фильтр):

$$\text{Kernel} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Вам нужно выполнить операцию свертки на входной матрице с использованием указанного ядра, используя шаг свертки (stride) равный 1 и без дополнения (padding).

7. У вас есть набор фактических значений и предсказанных значений:

- Фактические значения (y): [3, 5, 7, 9]
- Предсказанные значения (\hat{y}): [2.5, 5.5, 6.5, 9.5]

Вычислите среднеквадратичную ошибку (MSE).

8. Дан текстовый файл, состоящий из заглавных латинских букв.

Необходимо найти длину самой длинной палиндромной подстроки. Палиндромное слово — это слово, которое читается одинаково слева направо и справа налево. То есть, если перевернуть такое слово, оно останется неизменным. Подстрокой называется последовательность символов, которые идут подряд в строке

9. Михаил приобрел склад с размерами $P \times Q \times R$, где P, Q, R — длина, ширина и высота в метрах. Склад не имеет окон и дверей, а стены голые. В магазине продаются два типа обоев. На складе есть M_1 квадратных метров обоев первого типа, цена одного квадратного метра которых составляет D_1 рублей, а также M_2 квадратных метров обоев второго типа, стоимость одного квадратного метра которых равна D_2 рублей.

Михаил решит сделать отверстие для двери размером $W \times H$, где W — ширина, а H — высота, в одной из стен, при этом обои на месте двери клеить не нужно. Он также хочет, чтобы противоположные стены были оклеены одинаковыми обоями: стены размером $P \times R$ должны быть оклеены одним типом, а стены размером $Q \times R$ — другим типом.

Формат ввода:

1. В первой строке заданы три целых числа P, Q и R ($1 \leq P, Q, R \leq 10\,000$) — длина, ширина и высота склада в метрах.
2. Во второй строке указаны четыре целых числа M_1, D_1, M_2, D_2 ($1 \leq M_1, D_1, M_2, D_2 \leq 10^8$) — количество квадратных метров обоев первого типа на складе, стоимость одного квадратного метра обоев первого типа, количество квадратных метров обоев второго типа на складе и стоимость одного квадратного метра обоев второго типа.
3. В третьей строке указаны два целых числа W и H ($1 \leq W, H \leq 10\,000$) — ширина и высота двери.

Формат вывода:

- Если оклеить склад обоями невозможно, выведите -1.
- Если оклеить склад обоями возможно, выведите минимальную стоимость, которую Михаил потратит на покупку обоев.

10. Дан датасет со столбцами:

id,date,price,bedrooms,bathrooms,sqft_living,sqft_lot,floors,waterfront,view,condition,grade,sqft_above,sqft_basement,yr_built,yr_renovated,zipcode,lat,long,sqft_living15,sqft_lot15

Определите признак, от которого сильнее всего зависит цена. Постройте регрессию между этим признаком и ценой.