

## Задания муниципального этапа ВсОШ по информатике по профилю «Искусственный интеллект»

Возрастная группа: 8 класс

Длительность олимпиады: 120 минут

Максимальная оценка: 100 баллов

### ЗАДАНИЕ № 1. Реклама

10 баллов (0 / 10)

Три независимых ИИ-ассистента оценивают, стоит ли показывать пользователю рекламу. Каждый ассистент выдаёт ответ: 1 – «да, показать», 0 – «нет, не показывать». Решение принимается большинством голосов: если хотя бы два из трёх ассистентов ответили «1», реклама показывается.

Известно, что:

♦ Ассистент А всегда говорит 1.

♦ Ассистент В всегда повторяет предыдущий ответ пользователя. Перед первой рекомендацией пользователь отклонил рекламу, поэтому его «предыдущий ответ» перед первым запросом считается равным 0. При этом пользователь всегда отклоняет рекламу, если она показана, – то есть его ответ всегда 0.

♦ Ассистент С чередует ответы: 0, 1, 0, 1, ...

Пользователь получил 7 рекомендаций подряд.

Определите, сколько раз за эти 7 запросов система приняла решение показать рекламу.

#### Формат ответа:

В поле ответа введите одно целое число — количество раз, когда реклама была показана.

**ОТВЕТ: 3**

#### РЕШЕНИЕ

##### Идея:

Нужно промоделировать 7 шагов, учитывая поведение трёх ассистентов и правило большинства голосов.

##### Правила:

- А = всегда 1.
- В = предыдущий ответ пользователя (изначально 0).
- С = чередует 0, 1, 0, 1... (начинает с 0).
- Пользователь всегда отклоняет рекламу (ответ = 0), если её показали.
- Решение «показать» принимается при  $\geq 2$  голосов «1».

##### Ключевой момент:

Ответ пользователя меняется на 0 только после показа рекламы. В всегда смотрит на этот предыдущий ответ пользователя.

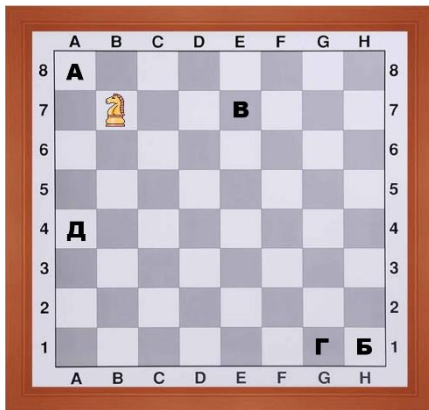
**Решение по шагам** (в формате (А, В, С) → решение):

1. (1, 0, 0) → нет.
2. (1, 0, 1) → да → ответ пользователя = 0.
3. (1, 0, 0) → нет.
4. (1, 0, 1) → да → ответ пользователя = 0.
5. (1, 0, 0) → нет.
6. (1, 0, 1) → да → ответ пользователя = 0.
7. (1, 0, 0) → нет.

**Результат:** Показы на шагах 2, 4, 6 → **3 раза**.

### ЗАДАНИЕ № 2. Шахматный конь

10 баллов (0 / 2 / 6 / 10)



На стандартной шахматной доске 8×8 в некоторой клетке стоит конь (смотрите рисунок). Несколько других клеток помечены заглавными русскими буквами (каждая буква – ровно один раз). Конь может ходить по обычным шахматным правилам: за один ход он перемещается на 2 клетки по одной координате и на 1 клетку – по другой (всего до 8 возможных направлений).

Для каждой буквы определите минимальное число ходов, за которое конь может добраться из начальной позиции до клетки с этой буквой.

Требуется расположить все буквы в следующем порядке:

1. Сначала – те, до которых конь доходит за наименьшее число ходов.
2. Затем – за следующее по величине число ходов, и так далее.
3. Если до нескольких букв путь занимает одинаковое число ходов, то эти буквы следует расположить в алфавитном порядке.

**ОТВЕТ:** Д В А Б Г

#### РЕШЕНИЕ

Будем пошагово определять, за сколько ходов конь может добраться до каждой буквы.

Как можно решать (алгоритм поиска в ширину):

Начало: отмечаем стартовую клетку коня – это 0 ходов.

Первый ход: смотрим все клетки, куда конь может попасть за 1 ход из старта (все возможные ходы буквой «Г»). Эти клетки получают номер 1.

Второй ход: из всех клеток с номером 1 смотрим, куда можно попасть за следующий ход (если клетка ещё не помечена). Эти новые клетки получают номер 2.

Продолжаем так, пока не встретим все буквы.

### ЗАДАНИЕ № 3. Два броска кубика

10 баллов (0 / 10)

ИИ-система моделирует игру: бросают правильный шестигранный кубик два раза. Событие считается успешным, если сумма очков делится на 5.

Какова вероятность успешного события?

**ОТВЕТ:** 0,194

#### РЕШЕНИЕ

Всего возможных исходов при двух бросках:  $6 \times 6 = 36$ .

Сумма очков делится на 5, значит, возможные суммы: 5 и 10.

Сумма 5: Пары: (1,4), (2,3), (3,2), (4,1) → 4 варианта.

Сумма 10: Пары: (4,6), (5,5), (6,4) → 3 варианта.

Всего благоприятных исходов:  $4 + 3 = 7$

Вероятность:  $7/36 \approx 0.194444 \dots$

#### ЗАДАНИЕ № 4. Расчёт в лаборатории «НейроБот»

10 баллов (0 / 10)

В исследовательской лаборатории «НейроБот» запущен эксперимент по распределённому обучению нейросети. В нём участвуют 7 роботов-вычислителей, и каждый из них обработал одинаковое количество подзадач.

В эксперименте используется ровно 6 учебных задач. Каждая задача заранее разбита либо на 5, либо на 9 одинаковых подзадач – в зависимости от сложности. Все подзадачи были распределены между роботами, и ни одна не осталась невыполненной.

Сколько подзадач выполнил каждый робот?

**ОТВЕТ:** 6

#### РЕШЕНИЕ

Пусть  $x$  – число задач по 5 подзадач,  $y$  – число задач по 9 подзадач.

Известно:  $x + y = 6$ . Всего подзадач:  $5x + 9y$ . Это число делится на 7 (так как 7 роботов выполнили поровну).

Подставим  $y = 6 - x$ :

$$5x + 9(6 - x) = 5x + 54 - 9x = 54 - 4x$$
$$54 - 4x : 7$$

Перебирая  $x$  от 0 до 6, определим единственное возможное подходящее значение  $x = 3$ .

Итак,  $x = 3$ ,  $y = 3$ .

Всего подзадач:  $54 - 4 \cdot 3 = 42$ .

Каждый робот выполнил:  $42/7 = 6$  подзадач.

#### ЗАДАНИЕ № 5. Фильтрация значимых сигналов

Ограничения по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 МБ

Максимальная оценка: 30 баллов

ИИ-датчик получает поток целых чисел — показания сенсоров. Система считает сигнал значимым, если он одновременно удовлетворяет двум условиям:

1. Является двузначным (то есть находится в диапазоне от 10 до 99 включительно или от -99 до -10 включительно).
2. Делится на 5 без остатка.

Входные данные поступают по одному. Конец потока обозначается числом 0, которое не является частью данных и не учитывается.

Напишите программу, которая:

- \* считывает целые числа до тех пор, пока не встретит 0,
- \* подсчитывает количество значимых сигналов,
- \* выводит это количество.

#### Ограничения

- \* Общее число введённых чисел (до нуля) не превышает  $10^3$ .
- \* Каждое число по модулю не превышает  $10^4$ .

### Формат входных данных

Последовательность целых чисел, заканчивающаяся 0.

### Формат выходных данных

Одно целое число — количество значимых сигналов.

### Система оценки

Программа, правильно работающая и дающая верные ответы на все тесты, будет оцениваться в 30 баллов. Каждый тест оценивается независимо, возможны частичные решения.

### Пояснение к примеру

Из всего потока целых чисел только два числа – 10 и -15 – являются двузначными и делятся на 5 без остатка.

Ввод	Вывод
10 -15 7 100 5 99 0	2

### РЕШЕНИЕ

Ниже приведено одно из возможных решений задачи на языке программирования Python.

```
cnt = 0

x = int(input())
while x != 0:
    if ((-99 <= x <= -10) or (10 <= x <= 99)) and (x % 5 == 0):
        cnt = cnt + 1
    x = int(input())

print(cnt)
```

### ЗАДАНИЕ № 6. Оптимальный порог классификации

Ограничения по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 512 МБ

Максимальная оценка: 30 баллов

На числовой прямой расположены точки двух классов:

- **Синие** (класс 0) — это объекты, которые модель должна считать «низкими».
- **Красные** (класс 1) — «высокие».

Классификатор не видит цвета, но может использовать **порог  $T$** :

- если координата точки  $< T \rightarrow$  считает её **синей**,
- если координата  $\geq T \rightarrow$  считает её **красной**.

Для оценки качества используются две ошибки:

- **Ошибка I рода**: доля синих точек, ошибочно отнесённых к красным

$$= \frac{\text{число синих точек} \geq T}{\text{всего синих}};$$

- **Ошибка II рода**: доля красных точек, ошибочно отнесённых к синим

$$= \frac{\text{число красных точек} < T}{\text{всего красных}}.$$

Ваша задача – найти **целое значение порога  $T$** , при котором **сумма этих двух ошибок минимальна**. Если таких значений несколько, выберите то, для которого значение  $T^2$  минимально, если и таких значений несколько, выберите минимальное неотрицательное.

#### Формат входных данных

- Первая строка: целое число  $m$  — количество синих точек ( $1 \leq m \leq 1000$ ), затем  $m$  целых чисел – их координаты.
- Вторая строка: целое число  $k$  — количество красных точек ( $1 \leq k \leq 1000$ ), затем  $k$  целых чисел – их координаты.

Все координаты — целые, по модулю не превышают  $10^3$ .

#### Формат выходных данных

Выведите одно целое число – искомое значение порога  $T$ .

#### Система оценки

Программа, правильно работающая и дающая верные ответы на все тесты, будет оцениваться в 30 баллов. Каждый тест оценивается независимо, возможны частичные решения.

#### Пояснение к примеру

При  $T = 4$ :

- Синие точки ( $\geq 4$ ): 7, 10, 11, 15  $\rightarrow$  4 из 6  $\rightarrow$  ошибка I рода =  $4/6$
- Красные точки ( $< 4$ ): 0 из 4  $\rightarrow$  ошибка II рода =  $0/4$
- Сумма  $= 4/6 + 0/4 = 2/3 + 0 \approx 0.667$

Проверяя все разумные  $T$ , можно убедиться, что при  $T = 4$  сумма ошибок минимальна, и среди всех таких  $T$  это наименьшее.

Ввод	Вывод
6 1 3 7 10 11 15 4 4 6 8 13	4

**РЕШЕНИЕ**

Ниже приведено одно из возможных решений задачи на языке программирования Python.

```

m, *am = map(int, input().split())
k, *ak = map(int, input().split())
t_begin = min(min(am), min(ak))
t_end = max(max(am), max(ak))

t_min = t_end
error = 2
for i in range(t_begin-10, t_end + 10):
    error_one = len([x for x in am if x >= i]) / m
    error_two = len([x for x in ak if x < i]) / k
    if error_one + error_two < error:
        error = error_one + error_two
        t_min = i
    elif error_one + error_two == error and (abs(i) <= abs(t_min)):
        t_min = i

print(t_min)

```