



ЗОЛОТОЕ  
СЕЧЕНИЕ

ФОНД ПОДДЕРЖКИ  
ТАЛАНТЛИВЫХ ДЕТЕЙ  
И МОЛОДЕЖИ

**Разбор заданий муниципального этапа  
всероссийской олимпиады школьников  
по информатике  
профиль «Искусственный интеллект»  
для 7-8 классов**

**2025/2026 учебного года  
в Свердловской области**

**Разработчик –  
Александров Павел Евгеньевич,  
ведущий инженер-программист  
СКБ Контур**



## 1. Обучение модели

Для обучения модели используется набор из 100 000 текстов. Каждый текст необходимо обработать для классификации эмоций. Обработка одного текста требует определённого количества операций: простые тексты требуют 4 операции обработки, сложные — 7 операций.

Вся обработка выполняется параллельно на 7 идентичных GPU-серверах. Известно, что все тексты были обработаны, нагрузка распределилась поровну, и каждый сервер выполнил целое число операций. Какое наименьшее количество сложных текстов могло быть в наборе?

## 1. Обучение модели

Пусть  $x$  — количество простых текстов,  $y$  — количество сложных текстов.

- $x + y = 100000$  — общее число текстов  $\Rightarrow x = 100000 - y$
- $4x + 7y$  — общее количество операций обработки. Это число должно делиться на 7, так как нагрузка распределена поровну.

$4 \times (100000 - y) + 7 \times y = 400000 - 4 \times y + 7 \times y = 400000 + 3 \times y$   
должно делиться на 7.

## 1. Обучение модели

Найдем остаток от деления числа 400000 на 7.  $400000 = 57142 \times 7 + 6$ . Следовательно,  $6 + 3 \times y$  должно нацело делиться на 7.

- $y = 1$ : 9 не делится на 7
- $y = 2$ : 12 не делится на 7
- $y = 3$ : 15 не делится на 7
- $y = 4$ : 18 не делится на 7
- $y = 5$ : 21 делится на 7.

Ответ. 5

## 2. Стоимость операции свёртки

При анализе работы нейронной сети рассматривается стоимость трёх типов операций: умножения матриц (M), применения функции активации (A) и операции свёртки (C). Известны следующие данные о затратах вычислительных ресурсов (в условных единицах):

- Стоимость двух умножений матриц, применения функции активации и трёх сверток составляет 39 единиц.
- Стоимость одного умножения матриц, применения двух функций активации и свертки составляет 26 единиц.
- Стоимость одного умножения матриц, применения функции активации и одной операции свертки составляет 21 единицу.

Какая стоимость операции свёртки?

## 2. Стоимость операции свертки

Пусть:

- $m$  — стоимость умножения матриц,
- $f$  — стоимость применения функции активации,
- $s$  — стоимость свертки.

На основе условий получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} 2m + f + 3s = 39 & (1) \\ m + 2f + s = 26 & (2) \\ m + f + s = 21 & (3) \end{cases}$$

## 2. Стоимость операции свертки

Сначала вычтем уравнение (3) из уравнения (2):

$$(m + 2 \times f + s) - (m + f + s) = 26 - 21 \Rightarrow f = 5.$$

Подставим  $f = 5$  в уравнение (3):

$$m + 5 + s = 21, m + s = 16 \text{ (4).}$$

Теперь вычтем удвоенное уравнение (4) из уравнения (1):

$$5 + s = 7, s = 2.$$

Ответ. 2

## 3. F1-score

После обучения трёх моделей машинного обучения ( $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ), проводится их валидация. Каждая модель выдала свой прогноз итогового значения метрики F1-score для каждой из моделей. Известно, что ровно один из прогнозов оказался неверным, и что модель, показавшая наилучший результат, ошиблась в своём прогнозе.

Прогнозы моделей:

- $M_1$  предсказала: "Я не являюсь победителем",
- $M_2$  предсказала: " $M_3$  показала результат хуже, чем  $M_1$ ",
- $M_3$  предсказала: " $M_2$  показала лучший результат".

Расположите модели в порядке убывания их итогового F1-score (от лучшей к худшему).

*F1-score — это популярная метрика оценки качества модели машинного обучения, представляющая собой гармоническое среднее между двумя другими метриками: точностью и полнотой.*

## 3. F1-score

Формализуем прогнозы.

- $M_1$ : " $M_1 \neq 1$ ",
- $M_2$ : " $M_3 < M_1$ ",
- $M_3$ : " $M_2 = 1$ ".

Перебираем варианты какая модель на 1-м месте.

## 3. F1-score

### Случай 1

Если  $M_1$  на 1-м месте, то прогноз  $M_1$  неверен и " $M_1 = 1$ ". Это противоречит прогнозу  $M_3$ : " $M_2 = 1$ ". Не может быть двух участников на первом месте. Случай невозможен.

### Случай 2

Если  $M_2$  на 1-м месте, то прогноз  $M_2$  неверен и " $M_3 > M_1$ ". Значит  $M_2$  на первом месте,  $M_3$  на втором месте, а  $M_1$  на третьем месте. Это не противоречит прогнозам  $M_1$ : " $M_1 \neq 1$ " и  $M_3$ : " $M_2 = 1$ ". Случай возможен.

### Случай 3

$M_3$  на 1-м месте, то прогноз  $M_3$  неверен и " $M_2 \neq 1$ ". Но это противоречит прогнозу  $M_2$ : " $M_3 < M_1$ ". Случай невозможен.

### 3. F1-score

Вывод. Единственный непротиворечивый случай — случай 2.

Ответ: 2 3 1

## 4. Умные колонки

Любознательная Даша Попугайкина решила пошутить и сказала в магазине умных колонок “Алиса, скажи ‘Салют, скажи <<Алиса, повтори последнюю фразу>>’”. Нужно подсчитать, сколько слов всего будет сказано, но стоит учесть, что колонки в магазине стоят далеко друг от друга, поэтому с каждой новой командой, количество реагирующих колонок уменьшается на 1.

Для 3 Алис и 2 Салютов, общее количество слов равно 48. Напишите программу, которая вычисляет общее количество слов для 12 Алис и 7 Салютов.

## 4. Умные колонки

Считаем количество сказанных слов в цикле, каждый раз уменьшая их количество на 1. Если количество Алис либо Салютов становится равным 0, выходим из цикла, иначе прибавляем 6 для Алис и 4 для Салютов. Поскольку Алисы говорят первыми, сначала обрабатываем их.

Ответ: 520

## 4. Умные колонки

```
public class Program
{
    public static void Main(string[] args)
    {
        Console.WriteLine(SolveSmart2("12 7"));
    }

    public static string SolveSmart2(string input)
    {
        var inputs = input.Split(" ", StringSplitOptions.RemoveEmptyEntries).Select(int.Parse).ToArray();
        var m = inputs[0];
        var n = inputs[1];

        var result = 0;
        while (true)
        {
            if (m == 0) break;
            result += m * 6;
            m -= 1;

            if (n == 0) break;
            result += n * 4;
            n -= 1;
        }

        return result.ToString();
    }
}
```

## 5. Робот-курьер

На планете Доставка курьерами работают только роботы. Каждое утро в 0 минут местного времени по одному и тому же маршруту со склада Василий Печкин запускает несколько роботов. Каждый робот успевает пройти туда и обратно по маршруту за  $M$  минут, причем  $M$  это его личный номер.

Повар Петр принес торт сразу на склад, и переживая что тот испортится, спросил у Васи, через сколько минут местного времени его заберет робот и с каким номером он будет. В случае если роботов окажется несколько, Петр выберет робота с минимальным номером. Например, если сейчас на планете 730 минут, и Василий запустил роботов с номерами 7 11 61 37 19, то первым вернется робот 61 через 2 минуты.

Сейчас на планете 1112 минут местного времени, номера запущенных роботов: 101 103 107 109.

Помогите Васе ответить на вопросы:

- Робот с каким номером первым вернется на склад?
- Через сколько минут он прибудет?

## 5. Робот-курьер

- Сортируем номера роботов, поскольку при совпадении прибытия нас интересует минимальный номер.
- Далее запускаем арифметический цикл для  $i = 1112$  (сколько сейчас минут на планете) и увеличиваем на 1 каждую итерацию.
- Далее для всех роботов проверяем, не вернется ли он на склад с помощью остатка от деления количества минут на номер робота. Первое же выполнение этого условия и есть ответ на нашу задачу - номер робота и сколько минут прошло с изначального времени.

Ответ: 103 21

## 5. Робот-курьер

```
public class Program
{
    public static void Main(string[] args)
    {
        var answer = SolveCourier("1112" + Environment.NewLine +
            "101 103 107 109");
        Console.WriteLine(answer);
    }

    public static string SolveCourier(string input)
    {
        var lines = input.Split([Environment.NewLine], StringSplitOptions.RemoveEmptyEntries);
        var currentTime = int.Parse(lines.First());
        var robotIds = lines[1].Split(" ", StringSplitOptions.RemoveEmptyEntries)
            .Select(int.Parse)
            .OrderBy(x => x)
            .ToArray();

        for (var currentId = currentTime;; ++currentId)
        {
            foreach (var robotId in robotIds)
            {
                if (currentId % robotId == 0)
                {
                    return $"{robotId} {currentId - currentTime}";
                }
            }
        }
    }
}
```

## 6. Классификация фруктов

Учёные собрали данные о нескольких видах фруктов, которые можно встретить на рынке. Каждый фрукт описывается тремя признаками:

- Форма: круглая / овальная,
- Цвет: зелёный / жёлтый / красный,
- Размер: маленький / средний / большой.

К какому фрукту относится объект с признаками: овальная, жёлтый, средний?

## 6. Классификация фруктов

По признакам овальный и желтый подходят два фрукта: лимон и дыня.

Остается выбрать один из них. Надо определиться с размером. Размер средний есть только у яблока. Лимоны размером с яблоко можно встретить с большей вероятностью, чем яблоко размером с дыню, поэтому ответ лимон.

Ответ: лимон

## 7. Успеваемость класса

Учитель информатики собрал таблицу с результатами контрольных работ по информатике у 20 учеников. Файл scores.csv содержит 20 строк и 2 столбца:

- Ученик (имя ученика),
- Балл (результат за контрольную работу, от 0 до 100).

Задания:

- Вычислите медианный балл в классе.
- Вычислите долю отличников (учеников с результатом  $\geq 90$ ).

*Медиана набора чисел — число, которое находится в середине этого набора, если его упорядочить по возрастанию. Для четного набора чисел медианой считает полусумма двух средних значений. Например, для набора {7, 1, 5, 3} медиана равна  $(3+5) / 2 = 4$ .*

## 7. Успеваемость класса

Используем определение медианы. Для этого отсортируем все оценки учеников в классе по возрастанию и получим следующую последовательность:

53, 54, 54, 58, 58, 64, 69, 73, 73, 75, (середина) 75, 76, 78, 88, 89, 89, 92, 96, 97, 98.

Поскольку последовательность четная, то медиана равна среднему арифметическому 10 и 11 элементов этой последовательности, т.е.  $75 + 75 / 2 = 75$ .

Ученики с оценкой не меньше 90: Аня, Надя, Олег, Юля. Это 4-е ученика из 20, т.е.  $1 / 5$ , выражив в % получим 20%.

Ответ: 75 20