

Нестандартные решения задания 25 ЕГЭ по информатике на языке программирования Python

Пономарев Д.А.

den.ponomariov2011@mail.ru

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

В данной статье рассмотрены варианты решения задач №25 Единого Государственного Экзамена по информатике нестандартными способами. Проведен анализ разделов данного задания, специфика и варианты предложенных решений. Приведенные автором примеры решений показывают спектр возможностей языка программирования Python, его многофункциональность.

Ключевые слова: программирование, Единый Государственный Экзамен, язык программирования Python, преподавание информатики в школе.

Программирование, и в целом навыки работы с компьютером, становятся наиболее важными в современном мире. Поэтому ученики, изучающие программирование, овладевают современной и развивающейся профессией, которая приносит значительный доход, но и развивают логическое мышление, точность формулировок, аккуратность, работу с данными и многое другое. Но спрос опережает предложение. По оценкам аналитиков, чтобы удовлетворить потребность рынка в ИТ-кадрах, надо как минимум в 2,5 раза увеличить набор и выпуск студентов соответствующих специальностей. Этому вторят и цели национальных проектов: к 2024 году вузы должны предложить рынку 120 тыс. выпускников в сфере ИТ, а доля населения, обладающего цифровыми навыками, должна достигнуть 40%. Для достижения этих целей будет реализовано направление «Кадры для цифровой экономики» [1].

В рамках направления планируется к 2024 году выстроить преемственную на всех уровнях систему образования, включающую выявление и поддержку талантов в областях математики и информатики, подготовку высококвалифицированных кадров, отвечающих новым требованиям к ключевым компетенциям цифровой экономики, реализацию программ переподготовки по востребованным профессиям в условиях цифровой экономики, а также перспективных образовательных проектов.

Что касается системы школьного образования, то основным языком обучения в школах до сих пор является язык программирования Pascal, который появился в 70 годах прошлого века. Этот язык обучения уже морально устарел и не может достоверно отражать изменения в сфере ИТ. К тому же с каждым годом усложняются задания Единого Государственного Экзамена (ЕГЭ) по информатике, с 2021 года ЕГЭ по информатике станет компьютерным, что еще больше увеличит требования к ученикам [2].

Язык программирования Python в последнее время набирает все большую популярность, как среди профессиональных программистов, так и среди студентов и школьников. В последние годы он является языком программирования с самым быстрым темпом роста количества пользователей [3].

С 2021 учебного года Единый Государственный Экзамен по информатике

становится компьютерным. Это решение продиктовано развитием технологий, и экзамен по такому предмету как информатика должен соответствовать всем современным требованиям. В компьютерном ЕГЭ компьютер становится инструментом для решения представленных задач. Каждую задачу можно решить несколькими способами, например, с использованием электронных таблиц, системного калькулятора или написания программы. Большинство решений можно запрограммировать, что повышает процент использования языков программирования. К тому же, с 2017 года язык программирования Python включен в список используемых на ЕГЭ. Это показывает, что данный язык программирования развивается и пользуется спросом среди учеников школ. В 2019 году на ЕГЭ по информатике было зарегистрировано 78,5 тысяч человек, количество сдающих растет с каждым годом, в 2018 году сдающих было 67 тысяч человек.[4] При этом стоит отметить растущий с каждым годом средний балл по данному предмету, в 2019 году он составил 62,1 балла, а в 2018 году 58,2.

Для полного погружения в тему, были изучены различные типы заданий в открытом банке заданий ЕГЭ на тему «Алгоритмы обработки массивов» – задание №25[5]. Согласно таблице распределения баллов ЕГЭ 2019 по заданиям – информатика и ИКТ данное задание оценивается в 2 балла, и процент его выполнения составляет 47%.[6] Для понимания специфики задач каждый из разделов был подробно разобран, были изучены представленные варианты решения на образовательном портале РешуЕГЭ.

Задачи разделены на 5 разделов:

1. Подряд идущие пары (тройки) элементов массива.

В данном разделе задач задается целочисленный массив с определенным количеством элементов, границы максимального и минимального значений чисел определены в условии. Ученику необходимо написать программу, которая находит пары элементов, которые отвечают определенным заданным условиям. В данном разделе при решении задач на языке программирования Python используются методы списков: `append` и `extend`, генераторы списков и встроенная функция `range`.

2. Анализ массива с накопителем.

В данном разделе задач задается массив либо с определенным количеством элементов, либо с неограниченным. Ученику необходимо написать программу, которая анализирует элементы массива и находит определенное их количество, отвечающее заданным условиям. В данном разделе на образовательном портале РешуЕГЭ примеров решения задач на языке программирования Python не представлено. Примеры решений в основном предоставляются на языках программирования Pascal, Бейсик и Си, а также на естественном языке.

3. Поиск максимального элемента.

В данном разделе задач задается массив либо с определенным количеством элементов, либо с неограниченным. Ученику необходимо написать программу, которая анализирует элементы массива и находит максимальный из них, отвечающий заданным условиям. В данном разделе на

образовательном портале РешуЕГЭ примеров решения задач на языке программирования Python не представлено. Примеры решений в основном предоставляются на языке программирования Pascal и алгоритмическом языке, реже используются языки программирования Бейсик и Си.

4. Поиск минимального элемента.

В данном разделе задач задается массив либо с определенным количеством элементов, либо с неограниченным. Ученику необходимо написать программу, которая анализирует элементы массива и находит минимальный из них, отвечающий заданным условиям. В данном разделе на образовательном портале РешуЕГЭ в качестве примеров решения задач на языке программирования Python решено только две задачи с использованием методов списков count и index, и встроенной функций min. Примеры решений в основном предоставляются на языке программирования Pascal и алгоритмическом языке, реже используются языки программирования Бейсик и Си.

5. Другие алгоритмы.

В данном разделе задач задается массив размерности 30. Ученику необходимо написать программу, которая анализирует элементы массива и находит минимальный из них, отвечающий заданным условиям. В данном разделе при решении задач на языке программирования Python используются методы списков: append, генераторы списков и встроенные функции range, min и max. Но основной объем представленных решений написан на языке программирования Pascal.

Анализ представленных решений показывает, что Python хоть и включен в список рекомендованных языков программирования, но не пользуется популярностью среди авторов ресурса. Представленные решения на этом языке программирования однообразны, используют одни и те же методы списков и встроенные функции.

Представленные ниже задачи решены несколькими способами с использованием нетиповых встроенных функций, эти решения максимально просты и в то же время очень интересны.

1. Подряд идущие пары элементов массива.

Условие задачи:

Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -100 до 100 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, произведение которых положительно, а сумма кратна 7. Под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива.

Пример решения задачи с использованием встроенной функции zip:

```
a = [int(input()) for _ in range(int(input()))]
k = 0
for x, y in zip(a, a[1:]):
    if x * y > 0 and ((x + y) % 7 == 0):
        k += 1
print(k)
```

В данном решении функция `zip` объединяет в кортежи элементы из списка, переданные ей в качестве аргументов. Таким образом, производится попарная проверка элементов на условие.

Результат программы:

```
Окно вывода
20
96 18 4 -100 63 19 -67 -61 42 -46 85 93 -28 -80 81 13 100 -29 -23 53
0
```

2. Анализ массива с накопителем.

Условие задачи:

Дан массив, содержащий неотрицательные целые числа. Если сумма всех элементов массива чётная, нужно вывести количество нечётных (по значению) элементов массива, если нечётная – количество чётных.

Например, для массива из 6 элементов, равных соответственно 2, 6, 12, 17, 3, 8, ответом будет 2 – количество нечётных элементов, так как общая сумма всех элементов чётна.

Пример решения задачи на языке программирования Python с использованием встроенной функции `sum`:

```
a = [int(input()) for _ in range(int(input()))]
k = 0
if sum(a) % 2 == 0:
    print(sum(1 for x in (a) if x % 2 != 0))
else:
    print(sum(1 for x in (a) if x % 2 == 0))
```

Пример решения задачи на языке программирования Python с использованием встроенных функций `map`, `len`, `filter` и `lambda`-функции:

```
a = list(map(int, input().split()))
print(len(list(filter(lambda x: x % 2 != sum(a) % 2, a))))
```

В данном решении сначала заполняется список целыми числами, разделенными по пробелу. Затем выводится количество элементов данного списка, отвечающих заданным условиям функции `filter`. Условия задаются с помощью `lambda`-функции, находятся такие `x`, остаток от деления которых на 2 не равен остатку от деления суммы элементов списка на два. Таким образом, условие задачи «если сумма всех элементов массива чётная, нужно вывести количество нечётных элементов массива, если нечётная – количество чётных» элегантно обыграно, т.к. если остаток от деления суммы элементов список на 2 равен 0, то мы выбираем из списка только нечетные элементы списка, и, соответственно, наоборот.

Результат программы:

```
RESTART: C:\Users\Truproger\Desktop\Коды программ\ито-19. анализ массива 2.py
2 6 12 17 3 8
2
>>> |
```

3. Поиск максимального элемента.

Условие задачи:

Дан целочисленный массив из 20-и элементов. Элементы массива могут принимать значения от 1500 до 2000 — количество знаков в статье. На сайт принимаются статьи размером не более 1800 знаков и не менее 1600. Гарантируется, что такие значения в базе данных есть.

Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит на экран размер самой большой статьи, которую можно разместить на сайте.

Пример решения задачи на языке программирования Python с использованием встроенных функций `map`, `filter` и `lambda`-функции:

```
a = list(map(int, input().split()))
print(max(filter(lambda x: (x <= 1800) and (x >= 1600), a)))
```

Результат программы:

```
RESTART: C:\Users\Truproger\Desktop\Коды программ\ито-19. максимальный элемент
1.py
1400 3456 1237 1608 1745 1801 1983 1789
1789
>>> |
```

4. Поиск минимального элемента.

Условие задачи:

Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -1000 до 1000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести минимальное значение среди положительных элементов массива, имеющих чётное значение. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого чётно и положительно, то вывести сообщение «Не найдено».

Пример решения задачи на языке программирования Python с использованием встроенных функций `map`, `filter` и `lambda`-функции:

```
a = list(map(int, input().split()))
b = list(filter(lambda x: (x > 0) and (x % 2 == 0), a))
if len(b) == 0:
    print('Не найдено')
else:
    print(min(b))
```

Результат программы:

```
RESTART: C:\Users\Truproger\Desktop\Коды программ\ито-19. минимальный элемент 1
.py
-120 1005 722 -34 -765 1236 340 296 -753
296
>>> |
```

5. Другие алгоритмы

Условие задачи:

Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм подсчета произведения всех отрицательных элементов заданного целочисленного массива размером 20 элементов, в предположении, что в массиве есть хотя бы один отрицательный элемент.

Пример решения задачи на языке программирования Python с использованием встроенных функций `map`, `filter` и `lambda`-функции:

```
from functools import reduce
from operator import mul
a = list(map(int, input().split()))
print(reduce(mul, filter(lambda x: x < 0, a)))
```

В данном решении используется функция `reduce`, которая последовательно применяет функцию аргумент для всех элементов списка и перегрузка арифметического оператора `mul`, которая производит умножение элементов списка. Таким образом, при помощи `reduce` последовательно применяется `mul` для каждого отрицательного элемента списка.

Результат программы:

```
RESTART: C:\Users\Truproger\Desktop\Коды программ\то-19. другие алгоритмы 1.py
10 2 4 -3 5 -6 -8 1 0 -10 12
1440
>>> |
```

Язык программирования Python красивый, современный, мощный, обладает обширной стандартной библиотекой и множеством подключаемых, популярный, профессиональный, и при этом всем – он учебный! [ссылка на мою статью] Введение Python в список используемых языков программирования для решения задач Единого Государственного Экзамена, компьютеризация Единого Государственного Экзамена говорят об увеличении популярности и повышении интереса учащихся к этому языку программирования.

Применение языка программирования Python позволяет ускорить время разработки решения и написания кода задачи, а также позволяет реализовать нестандартные способы решения. Тем самым повышая шансы на удачное написание экзамена. Решение задач нестандартными способами повышает знание тонкостей языка программирования, улучшает творческий потенциал учеников.

Данный момент времени наиболее благоприятный для внедрения языка программирования Python для изучения в школе: интерес учащихся, внедрение его в ЕГЭ, постоянно повышающийся спрос на рынке труда – все это делает Python одним из лучших языков с прицелом на будущее.

Список литературы

- [1] Официальный сайт национальной программы «Цифровая экономика» [Электронный ресурс] URL: <https://data-economy.ru/2024>
- [2] Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки [Электронный ресурс] URL: http://obrnadzor.gov.ru/ru/press_center/news/index.php?id_4=7154

- [3] Ежегодный интерактивный рейтинг лучших языков программирования IEEE Spectrum [Электронный ресурс] URL: <https://jobs.ieee.org/jobs/content/The-Top-Programming-Languages-2019-2019-09-09>
- [4] Официальный сайт Полякова К.Ю. [Электронный ресурс] URL: <https://www.kpolyakov.spb.ru/download/analiz2019.pdf>
- [5] Образовательный портал «РешуЕГЭ» [Электронный ресурс] URL: <https://inf-ege.sdangia.ru/>
- [6] Таблица распределения баллов ЕГЭ 2019 по заданиям – информатика и ИКТ [Электронный ресурс] URL: <https://vpr-ege.ru/ege/informatika/437-ege-2019-informatika-bally-zakazhoe-zadanie>
- [7] *Пономарев Д.А.* Варианты изучения языка программирования Python в школьном курсе информатики // Образование. Технологии. Качество.: Материалы Всеросс. Научно-практ. конф. – М: Издательство «Перо», 2019. – 130-136 с.