

Особенности решения задач высокого
уровня сложности по информатике.
На примере задачи №27 ЕГЭ.

Учитель информатики МАОУ «ЦО№1» г. Белгорода
Воронина Екатерина Евгеньевна

Особенности решения задачи №27 ЕГЭ по информатике высокого уровня сложности включают:

Проверку:

Умений создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей.

1.6.3. Построение алгоритмов и практические вычисления.

1.1.3. Строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов.

Необходимо знать:

- как прочитать данные из файла
- основы комбинаторики
- динамическое программирование

Пример задания

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 3 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно. Программа должна напечатать одно число – максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные

Даны два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000. Пример организации исходных данных во входном файле:

6

1 3

5 12

6 9

5 4

3 3

1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 32.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла A, затем для файла B.

Решение:

1. Вспомним (или научимся), как прочитать данные из файла; сначала нужно открыть файл (сделать активным), затем прочитать данные, и затем его закрыть (освободить);
-

2. В языке Python это выглядит так:

```
Fin = open( "27.txt" )
```

```
N = int( Fin.readline() )
```

```
for i in range(N):
```

```
    a, b = map( int, Fin.readline().split() )
```

```
    ... # здесь работаем с переменными a и b
```

```
Fin.close()
```

3. Забудем про требование «*чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 3*» и найдём просто максимальную сумму; для этого достаточно выбрать из каждой пары максимальное число:
-

```
s = 0
```

```
for i in range(N):
```

```
    a, b = map( int, Fin.readline().split() )
```

```
    s += max( a, b )
```

```
print( s )
```


4. Если полученная сумма не делится на 3, то всё хорошо, а если делится? в этом случае нужно заменить число в одной из пар, вместо максимального взять второе, минимальное;
5. При этом для того чтобы сумма получилась максимальной нужно выбрать пару, в которой разница между числами минимальная и не делится на 3 (иначе делимость новой суммы на 3 сохранится)
6. Будем искать значение **dMin** – минимальную разницу между числами одной из пар, не делящаяся на 3; тогда при выводе в случае делимости суммы **s** на 3 выводим **s-dMin**, что соответствует замене числа в одной паре:

```
dMin = 10001
for i in range(N):
    a, b = map( int, Fin.readline().split() )
    s += max( a, b )
    d = abs( a-b )
    if d % 3 > 0:
        dMin = min( d, dMin )
if s % 3 != 0:
    print( s )
else:
    print( s-dMin )
```

Приведём полное решение:

Python:

```
Fin = open( "27.txt" )
N = int( Fin.readline() )
s, dMin = 0, 10001
for i in range(N):
    a, b = map( int, Fin.readline().split() )
    s += max( a, b )
    d = abs( a-b )
    if d % 3 > 0:
        dMin = min( d, dMin )
if s % 3 != 0:
    print( s )
else:
    print( s-dMin )
```

- обработка файла A даёт ответ 127127, а обработка файла B – ответ 399762080
- Ответ: 127127 399762080.

Решение (электронные таблицы, И.В. Степанов):

	A	B	C
1	5627	5841	
2	5544	6520	
3	1449	3580	
4	2984	5984	
5	6164	2583	
6	9588	3467	
7	1440	8636	

C1		<i>fx</i>	=MAKC(A1:B1)	
	A	B	C	D
1	5627	5841	5841	
2	5544	6520	6520	
3	1449	3580	3580	
4	2984	5984	5984	

18	2278	7180	7180
19	9156	3466	9156
20	2294	8733	8733
21			=СУММ(C1:C20)
22			

18	2278	7180	7180	
19	9156	3466	9156	
20	2294	8733	8733	
21			127341	=ОСТАТ(C21;3)

1. Загружаем текст в Excel с помощью вкладки Данные/Из текста (используем разделитель - пробел); удаляем первую строку где только одно число (количество)
2. В столбце C находим максимальное из каждой пары чисел: вставляем в C1 формулу =МАКС(A1:B1) и копируем ее вниз (двойной щелчок на маркере заполнения)
3. Вычисляем сумму чисел в столбце C:
4. Проверяем кратность 3: находим остаток от деления на 3 по формуле =ОСТАТ(C21;3)

5. если остаток не равен 0, то искомое число найдено; иначе продолжаем...
 6. в столбце D для каждой пары находим модуль разности по формуле вида **=ABS(A1-B1)**;
-
7. поскольку нам нужны только пары, в которых разность не делится на 3, в столбце E для каждой пары находим остатки от деления полученной разности на 3 по формулам вида **=ОСТАТ(D1;3)**

8.

E1		fx =OCTAT(D1;3)				
27.xlsx x						
	A	B	C	D	E	F
1	1440	8636	8636	7196	2	
2	2294	8733	8733	6439	1	
3	9588	3467	9588	6121	1	

	A	B	C	D	E	F
16	5544	6520	6520	976	1	
17	577	1545	1545	968	2	
18	6847	6023	6847	824	2	
19	7706	8023	8023	317	2	
20	5627	5841	5841	214	1	
21			127341	0		

9. Сортируем диапазон по столбцу D по убыванию (возрастанию) и берем минимальное значение (минимальную разницу в паре) с ненулевым остатком в соседней ячейке столбца E.

	B	C	D	E	F
19	8023	8023	317	2	
20	5841	5841	214	1	
21		127341	0		
22			ответ	=C21-D20	
23					

10. Вычитаем его из суммы, полученной ранее:

11. Для варианта A получаем 127127, для варианта B - 399762080.

12. Ответ: 127127 399762080.

По данным на 2024 год, процент выполнения задания №27 ЕГЭ по информатике составляет **2,1%**

Большинство экзаменуемых в достаточной степени усваивают темы, которые необходимы для решения заданий базового уровня, но изучают эти темы недостаточно глубоко, что влияет на выполнение заданий высокого уровня сложности. Кроме того, у экзаменуемых возникают проблемы с заданиями, при выполнении которых требуются не только знания основных элементов языка программирования, но и умение составлять и создавать собственные программы. При подготовке к экзамену необходимо уделять внимание заданиям, связанным с более глубоким анализом различных ситуаций (в том числе на основе стандартных алгоритмов), элементам программирования, умению анализировать готовую программу и создавать собственную программу