



Заключительный этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»

Профиль: «Инженерное дело»

Специализация: «Информатика»

Классы участия: 8-9

Задача 1

Автомат получает на вход последовательность неотрицательных чисел, меньших 100, и работает с ними по следующим правилам:

- 1) Если количество единиц нечётно и превышает количество десятков, автомат добавляет удвоенное количество единиц в первую контрольную сумму.
- 2) В противном случае автомат складывает количество десятков и единиц и добавляет результат во вторую контрольную сумму.

После обработки последовательности автомат вычитает меньшую сумму из большей и выводит результат.

Располагая последовательностью, определите, какой результат выведет автомат. Количество десятков в однозначном числе равно нулю.

Формат ввода

На вход программе в первой строке подается натуральное число N ($3 \leq N \leq 10000$) – количество чисел. Далее в N строках подаётся по одному неотрицательному числу, меньшему 100.

Формат вывода

Вывести одно целое число – результат обработки последовательности, который можно получить по правилам, описанным в условии задачи.

Пример

| Ввод | Вывод |
|---------------------------------|-------|
| 5 71 69 80 61 18 | 14 |



Решение

```
n = int(input())
s1, s2 = 0, 0
for i in range(n):
    x = int(input())
    if ((x%10)%2 != 0) and (x%10 > x//10):
        s1+=(x%10)*2
    else:
        s2+=(x//10+x%10)
print(str(abs(s1-s2)))
```

Критерии оценивания**

| <i>Критерий</i> | <i>Балл</i> |
|--------------------------------------|-------------|
| Дан неверный ответ/ответ отсутствует | 0 |
| Дан верный ответ | 5 |

** - Балл за каждую задачу проставляется в соответствии с долей выполнения участником задания. Шаг оценивания каждого задания - 1 балл. Доля выполнения вычисляется автоматической системой тестирования на основе комплекта установленных для задания тестов.

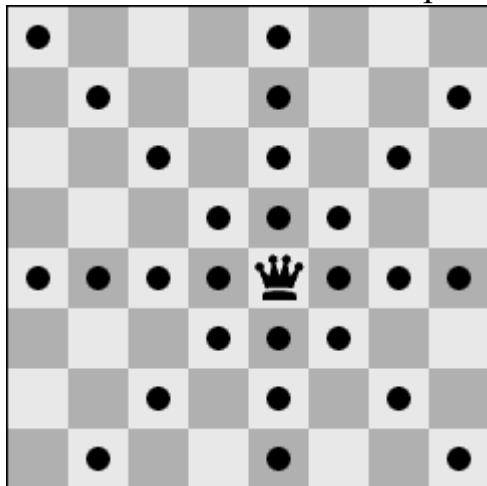


Задача 2

На шахматной доске расставлено N ферзей. Посчитайте сколько клеток на доске не заняты фигурами, но находятся под ударом.

Для справки:

Шахматная доска состоит из $8 \times 8 = 64$ клеток. Шахматная фигура Ферзь может ходить и бить по горизонталям, вертикалям и диагоналям (см. рисунок)



Входные данные:

Вводится $1 \leq N \leq 10$ количество ферзей. Далее координаты размещения на доске ферзей в виде пар целых чисел X и Y .

Начало отчета – левый нижний угол доски. Ферзь на рисунке имеет координаты $X=5$ и $Y=4$ (E4 по правилам шахмат).

Выходные данные:

Целое число – количество клеток на доске, не занятых фигурами и находящимися под ударом.

Примеры

| Входные данные | Вывод | Примечание |
|-----------------|-------|------------------|
| 1 5 4 | 27 | См. рисунок выше |
| 2 4 4 5 4 | 42 | |



Решение

```
n = int(input())
dm, dp, h, ln, p = [], [], [], [], []
cnt = 0
for i in range (n):
    x, y = map(int, input().split())
    dm.append(x - y)
    dp.append(x + y)
    h.append(y)
    ln.append(x)
    p.append((x,y))
ans=[]
for i in range(1,9):
    for j in range(1,9):
        if j-i in dm or i+j in dp or i in h or j in ln:
            if (j,i) not in p:
                cnt += 1
print(cnt)
```

Критерии оценивания**

| <i>Критерий</i> | <i>Балл</i> |
|--------------------------------------|-------------|
| Дан неверный ответ/ответ отсутствует | 0 |
| Дан верный ответ | 8 |

** - Балл за каждую задачу проставляется в соответствии с долей выполнения участником задания. Шаг оценивания каждого задания - 1 балл. Доля выполнения вычисляется автоматической системой тестирования на основе комплекта установленных для задания тестов.



Задача 3

На уроках математики Федя узнал про последовательность чисел Фибоначчи.

Эта последовательность определяется следующим образом:

- $F_0 = F_1 = 1$
- $F_{n+1} = F_n + F_{n-1}$

На уроке информатики Федя решил исследовать последовательность чисел Фибоначчи и понял, что получаются очень большие числа. Федя решил ограничиться только последней цифрой, которая получится при переводе числа в любимую Федей систему счисления с основанием 13.

Федя не смог написать эффективную программу (его программа работала очень долго).

Помогите Феде, написав программу, которая по заданному числу N определяет последнюю цифру N -го числа Фибоначчи в системе счисления с основанием 13.

Входные данные:

Натуральное число N ($2 \leq N \leq 10^9$).

Выходные данные:

Десятичное значение последней цифры (младшего разряда) в записи F_N в системе счисления с основанием 13.

Примеры

| N | Ожидаемый результат | Пояснение |
|------|---------------------|--|
| 5 | 8 | |
| 6 | 0 | $F_6 = 13_{10} = 10_{13}$ последняя цифра 0 |
| 10 | 11 | |
| 13 | 0 | |
| 1580 | 12 | |



Решение

```
def solve(param):  
    p, a, b = param  
    m = 1  
    while 1 :  
        c = a + b  
        a, b = b % p, c % p  
        if (a,b) in dp :  
            break  
        m += 1  
        fb[m] = b  
        dp[(a,b)] = m  
    return m, dp[(a,b)], (a,b)  
p = 13  
dp = {(1,1): 1}  
fb = {0: 1, 1 : 1}  
mm, m1,ab = solve((p,1,1))  
N = int(input())  
print(fb[(N-1) % mm +1])
```

Критерии оценивания**

| <i>Критерий</i> | <i>Балл</i> |
|--------------------------------------|-------------|
| Дан неверный ответ/ответ отсутствует | 0 |
| Дан верный ответ | 10 |

** - Балл за каждую задачу проставляется в соответствии с долей выполнения участником задания. Шаг оценивания каждого задания - 1 балл. Доля выполнения вычисляется автоматической системой тестирования на основе комплекта установленных для задания тестов.



Задача 4

Станция связи принимает блоки сообщений. Каждое сообщение представляет собой последовательность кодовых сигналов. Всего сигналов 33; они перечислены в блоке как цифры числа, записанного в системе с основанием 33. Обработка некоторых кодовых сигналов требует участия операторов; значения таких сигналов кратны 6. На вход подаётся N чисел, записанных в десятичной системе счисления – блоков сообщений. Определите, в скольких блоках оказалось не менее M_1 команд, требующих участия операторов, и при этом отсутствуют коды «0».

Формат ввода

На вход программе в первой строке подается натуральное число N ($N \leq 10000$) – количество блоков сообщений. Во второй строке подаётся одно целое неотрицательное число M_1 ($0 \leq M_1 \leq 1000$) – ограничение по количеству кодовых сигналов, требующих обработки оператором. Далее в N строках на вход подаётся по одному целому числу в диапазоне от 0 до $4 \cdot 10^9$ – блок сообщений, записанных в десятичной системе счисления.

Формат вывода

Вывести одно целое число – в скольких блоках оказалось не менее M_1 команд, требующих участия операторов, и при этом отсутствуют коды «0».

Пример

| Ввод | Вывод |
|---|-------|
| 4 1 2211 2217 12107 1123 | 2 |



Решение

```
def count(n,m):  
    x = 0  
    while n>0:  
        if (n%33)%6==0:  
            x+=1  
        if n%33 == 0:  
            return False  
        n=n//33  
    return x>=m  
  
n = int(input())  
m = int(input())  
k = 0  
for i in range(n):  
    if count(int(input()),m):  
        k+=1  
print(str(k))
```

Критерии оценивания**

| <i>Критерий</i> | <i>Балл</i> |
|--------------------------------------|-------------|
| Дан неверный ответ/ответ отсутствует | 0 |
| Дан верный ответ | 12 |

** - Балл за каждую задачу проставляется в соответствии с долей выполнения участником задания. Шаг оценивания каждого задания - 1 балл. Доля выполнения вычисляется автоматической системой тестирования на основе комплекта установленных для задания тестов.



Задача 5

Аспиранты проводят серию экспериментов. В результате каждого эксперимента у них получается результат – оценка времени работы установки, которое измеряется целым числом секунд. Определите, насколько отличается наибольшее время работы установки от наиболее часто встречающегося в серии экспериментов.

Формат ввода

На вход программе в первой строке подаётся натуральное число N ($N \leq 1000$) – количество экспериментов. Далее в N строках идёт по одному натуральному числу t_i – время работы установки в эксперименте номер i ($1 \leq t_i \leq 500$ с).

Формат вывода

Выведите одно целое число – количество секунд, на которые наибольшее время работы установки отличается от наиболее часто встречающегося в серии экспериментов. Если два времени встречаются в серии с одинаковой частотой, выбрать наибольшее.

Пример

| Ввод | Вывод |
|---------------------------------|-------|
| 5 50 30 50 65 81 | 31 |

Решение

```
n = int(input())
data = []
for i in range(n):
    data.append(int(input()))
time = [0]*501
for d in data:
    time[d]+=1
answer = 1
for i in range(2,501):
    if time[i]>=time[answer]:
        answer = i
print(str(max(data)-answer))
```



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Критерии оценивания**

| <i>Критерий</i> | <i>Балл</i> |
|--------------------------------------|-------------|
| Дан неверный ответ/ответ отсутствует | 0 |
| Дан верный ответ | 15 |

** - Балл за каждую задачу проставляется в соответствии с долей выполнения участником задания. Шаг оценивания каждого задания - 1 балл. Доля выполнения вычисляется автоматической системой тестирования на основе комплекта установленных для задания тестов.