

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 9 класс

Часть 1 Задание 1 (А) Бинарный поиск

Ограничение времени	2 секунды
Ограничение памяти	256 мегабайт
Ввод	стандартный ввод
Вывод	стандартный вывод

Дана последовательность из n ($1 \leq n \leq 10^5$) чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 10^{12}$) и q запросов ($1 \leq q \leq 10^5$). Каждый запрос предстает собой число p_i ($1 \leq p_i \leq 10^{12}$).

Задача состоит в том, чтобы на каждый запрос вывести ответ - входит ли p_i в исходную последовательность.

Входные данные

В первой строчке задается число n ($1 \leq n \leq 10^5$) и количество запросов q ($1 \leq q \leq 10^5$). Далее идет n чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 10^{12}$). Далее записаны q запросов p_i ($1 \leq p_i \leq 10^{12}$).

Выходные данные

Вывести q ответов на запросы: на i -й запрос вывести ответ - «Yes», если p_i содержится в исходной последовательности и «No» в остальных случаях.

Примеры

Ввод	Вывод
8 5	Yes
1 2 4 9 7 2 3 8	No
1	Yes
10	Yes
3	No
8	
11	

Пример решения

```
def bs(x):
    i = 0
    j = len(arr)-1
    while i < j:
        m = int((i+j)/2)
        if x > arr[m]:
            i = m+1
        else:
            j = m
    if arr[j] == x:
        return "Yes"
    else:
```

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 9 класс

```
return "No"
```

```
n,q = list(map(int, input().split()))  
arr = list(map(int, input().split()))  
arr.sort()
```

```
for i in range(q):  
    a = int(input())  
    print(bs(a))
```

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 9 класс

Часть 1 Задание 2 (В) Рейтинг

Ограничение времени	2 секунды
Ограничение памяти	256 мегабайт
Ввод	стандартный ввод
Вывод	стандартный вывод

Дано n участников. У каждого участника есть средняя оценка по всем экзаменам, а также список из 3 групп, в которую они хотят попасть по приоритету: «Альфа», «Бета», «Гамма». В альфа группу могут пройти только первые 10 участников из рейтинга. В бета группу могут пройти не больше $\lfloor n/3 \rfloor$. В гамма группу пройдут все оставшиеся. Задача заключается в определении, кто куда попадет на основе рейтинга и личных предпочтений участников.

Входные данные

В первой строчке задается число n ($1 \leq n \leq 10^4$). В n последующих строках записаны рейтинг участника (вещественное число от 0 до 100, до 3-х знаков, после запятой), затем список приоритетов из 3-х слов: «alpha», «beta», «gamma». **Участники не отсортированы в порядке рейтинга! Рейтинги повторяются не могут.**

Выходные данные

Вывести n строк, где в i -й строке указана группа, в которую попал i -й участник.

Примеры

Ввод	Вывод
5 98.101 alpha beta gamma 90.680 alpha beta gamma 87.180 gamma alpha beta 56.231 alpha gamma beta 37.324 beta gamma alpha	alpha alpha gamma alpha beta

Пример решения

```
def get_stdin_data():
    students = []
    n = int(input())
    for _ in range(n):
        data = input().split()
        students.append({'ratio': float(data[0]), 'wishes': (data[1], data[2], data[3])})
    students_sorted = sorted(students, key=lambda x: x.get('ratio'), reverse=True)
    return students_sorted, n, students

def main(students, n):
```

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 9 класс

```
alpha = []
beta = []
gamma = []
for i in range(n):
    for wish in students[i].get('wishes'):
        if wish == 'alpha' and i < 10:
            alpha.append(students[i])
            break
        elif wish == 'beta' and len(beta) < int(n / 3):
            beta.append(students[i])
            break
        elif wish == 'gamma':
            gamma.append(students[i])
            break
    return alpha, beta, gamma

students_sorted, n, students = get_stdin_data()

alpha, beta, gamma = main(students_sorted, n)

for student in students:
    if student in alpha:
        print('alpha')
    elif student in beta:
        print('beta')
    else:
        print('gamma')
```

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 9 класс

Часть 1 Задание 3 (С) Кольцо

Ограничение времени	1 секунда
Ограничение памяти	256 мегабайт
Ввод	стандартный ввод
Вывод	стандартный вывод

Дано n передатчиков, которые стоят в кольце, т.е. за i -м стоит $i+1$ -й, а за n -м стоит 1-й. Каждое из устройств может передавать сообщение на расстояние m_i ($0 \leq m_i \leq n$), т.е. может передать сообщение всем передатчикам справа от $i+1$ до $i+m_i$, а также передатчикам слева от $i-m_i$ до $i-1$. Если $m_i=0$, значит, устройство включено только на чтение.

Задача состоит в том, чтобы понять, можно ли «закольцевать» сообщение в этой сети - сообщение отправляется от 1-го передатчика, проходит через все передатчики (возможно, не один раз) и снова возвращается 1-му передатчику.

Входные данные

В первой строке содержится целое число t - количество тестов. Далее идут t тестов, вида: в первой строке теста содержится целое число n ($1 \leq n \leq 10^5$) - количество устройств, в следующих n строках содержатся радиусы m_i работы устройств $0 \leq m_i \leq n$. **Сумма всех n по всем t тестам не превосходит 10^5 .**

Выходные данные

Вывести t ответов «YES» или «NO» на каждый тест (каждый ответ на отдельной строке).

Примеры

Ввод	Вывод
1 5 1 2 3 4 5	YES
2 3 1 1 1 4 1 0 0 0	YES NO

Примечание

Примечание к тесту 1:

- 1-й передатчик может передать сообщение 5-му и 2-му устройствам;
- 2-й передает его 5-му, 1-му влево и 3-му, 4-му;
- 3-е устройство: 5, 1, 2 слева и 4, 5, 1 справа;

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 9 класс

- 4-е устройство: 5, 1, 2, 3 слева и 4, 5, 1, 2;
- 5-е устройство: 1, 2, 3, 4 слева и 1, 2, 3, 4 справа.

Пример решения

```
#include<iostream>
#include<string>
#include<vector>
#include<map>
#include<set>
#include<queue>
#include<list>
#include<cmath>
#include<algorithm>
using namespace std;

#define fr(i, n) for(int i = 0; i < n; i++)
#define fre(i, n) for(int i = 0; i <= n; i++)
#define frs(i, st, n) for(int i = st; i < n; i++)
#define frse(i, st, n) for(int i = st; i <= n; i++)

typedef long long int ll;
typedef unsigned long long int ull;

const int LIM = 5 * 1000'000 + 10;

int main()
{
    int t, n;
    cin >> t;
    fr(0, t)
    {
        cin >> n;
        vector<int> a(n);
        vector<bool> fs(n);
        fr(i, n)
            cin >> a[i];
        int r = 0;
        fr(i, n)
        {
            r = max(r, i + a[i]);
            if (i < r)
            {
                fs[i] = true;
            }
        }
        int l = n - 1;
        for (int i = n - 1; i >= 0; i--)
        {
            l = min(l, i - a[i]);
            if (i > l)
```

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 9 класс

```
        {
            if (i > 0)
                fs[i - 1] = true;
            else
                fs[n - 1] = true;
        }
    }
    bool flag = true;
    fr(i, n)
        flag = flag && fs[i];
    if (flag)
        cout << "YES" << endl;
    else
        cout << "NO" << endl;
}
return 0;
}
```

Часть 2 Задание 1 Генератор

Имеется генератор сигналов. Каждая последовательность получается циклическим сдвигом предыдущей на один элемент вправо:

1,2,3,4,5;

5,1,2,3,4;

4,5,1,2,3 и т.д.

Имеется сумматор, который перемножает цифры в одинаковых позициях новой последовательности и предыдущей, затем, складывает получившиеся результаты. Например, $1*5+2*1+3*2+4*3+5*4$, получившееся значение сохраняется в аккумуляторе, который также суммирует текущее значение с предыдущим на каждой итерации. Начальное значение аккумулятора равно нулю. Генератор останавливается при значении аккумулятора больше 1000 (итерация, на которой значение более 1000, не учитывается). Сколько последовательностей он сгенерирует?

Пример решения:

```
b = [1, 2, 3, 4, 5]
```

```
bat = 0  
c = 0
```

```
while bat < 1000:  
    a = b.copy()  
    b.append(b.pop(0))  
    s = 0  
    for i in range(len(b)):  
        s += a[i] * b[i]  
    bat += s  
    c += 1  
print(c)
```

Ответ:

23

Часть 2 Задание 2 Фильтр

Выходное значение фильтра образуется как сумма входного значения и его предыдущего входного значения, умноженная на коэффициент 0.05, далее к этой сумме прибавляется предыдущее выходное значение, умноженное на коэффициент 0.9.

Через сколько итераций будет достигнуто выходное значение более 0.8? (итерация на которой значение более 0.8, учитывается) На первой итерации предыдущие значения входного и выходного значения равны нулю. Входное значение, начиная с первой итерации, равно единице.

Пример решения:

```
inner = 1
outer = 0
prev_inner = 0
prev_outer = 0
c = 0
```

while outer < 0.8:

```
    outer = (inner + prev_inner) * 0.05 + prev_outer * 0.9
    prev_inner = inner
    prev_outer = outer
    c += 1
    print(outer)
print(c)
```

Ответ:

16

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 9 класс

Часть 2 Задание 3 Количество чисел

Цифра старшего разряда числа A в системе с основанием 6 равна 4. Сколько таких чисел принадлежит отрезку $[700;6000]$?

Пример решения:

```
def n_to_p(n, p):  
    out = []  
    while n > 0:  
        n, a = divmod(n, p)  
        out.append(a)  
    out.reverse()  
    return out  
  
MIN = 700  
MAX = 6000  
  
c = 0  
  
for n in range(MIN, MAX + 1):  
    if n_to_p(n, 6)[0] == 4:  
        c += 1  
print(c)
```

Ответ:

1033