

Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по информатике

Казань, 20-22 января 2024 г.

Задача «Посадка в самолет»



Постановка задачи

- Имеется n рядов в самолете по 6 мест в каждом.
- m – количество пассажиров, которые придут на стойку регистрации.
- Задана изначальная рассадка в самолете после онлайн-регистрации.

	1	2	3	4	5	6
1	✕					
2						
3					✕	
4	✕					
5						
6			✕	✕		

Решение. Подзадача 1 (15 баллов)

 $m = 0$

- перебор всех рядов, проверка симметрии

```
for i in range(n):
    for j in range(3):
        if p[i][j] != p[i][5 - j]:
            print('Impossible')
```

Решение. Подзадача 2 (16 баллов)

Изначально в самолете все места свободны

- m – не отрицательное
- m – не больше всех мест в самолете ($6n$)
- m – четное

```
if m > 6 * n or m < 0 or m % 2 == 1:  
    print('Impossible')
```

Решение. Подзадача 2 (16 баллов)

Изначально в самолете все места свободны

- размещаем симметрично новых пассажиров на свободные места

```
for i in range(n):  
    for j in range(3):  
        if p[i][j] == 0 and m > 0:  
            m -= 2  
            p[i][j] = 1  
            p[i][5 - j] = 1
```

Решение. Подзадача 3 (17 баллов)

 $m = 1$

- занято нечетное количество мест
- перебор всех рядов, проверка симметрии

```
found = False
for i in range(n):
    for j in range(3):
        if p[i][j] != p[i][5 - j]:
            if found:
                print('Impossible ')
            else:
                p[i][j] = 1
                p[i][5 - j] = 1
                found = True
if not found:
    print('Impossible ')
```

Решение. Подзадача 4 (18 баллов)

Изначально в самолете занято ровно одно место

- m – не отрицательное
- $m + 1$ – не больше всех мест в самолете ($6n$)
- m – нечетное

```
if m + 1 > 6 * n or m < 0 or m % 2 != 1:  
    print('Impossible')
```


Решение. Подзадача 4 (18 баллов)

Изначально в самолет занято ровно одно место

- дополняем ряд с занятым местом

```
for i in range(n):
    for j in range(3):
        if p[i][j] != p[i][5 - j]:
            m -= 1
            p[i][j] = 1
            p[i][5 - j] = 1
```

Решение. Подзадача 4 (18 баллов)

Изначально в самолет занято ровно одно место

- размещаем симметрично новых пассажиров

```
for i in range(n):
    for j in range(3):
        if p[i][j] == 0 and m > 0:
            m -= 2
            p[i][j] = 1
            p[i][5 - j] = 1
```

Решение. Подзадача 5 (34 баллов)

- дополняем ряды с занятыми местами
- проверяем сколько для этого нужно пассажиров

```
total = 0
for i in range(n):
    for j in range(3):
        if p[i][j] != p[i][5 - j]:
            m += 1
            p[i][j] = 1
            p[i][5 - j] = 1
    total += sum(p[i])

if total + m > 6 * n or m < 0 or m % 2 == 1:
    print('Impossible')
```

Решение. Подзадача 5 (34 баллов)

- размещаем симметрично новых пассажиров на свободные места

```
for i in range(n):
    for j in range(3):
        if p[i][j] == 0 and m > 0:
            m -= 2
            p[i][j] = 1
            p[i][5 - j] = 1
```

Вопросы?