

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ БЕЛОРУССКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра информационных систем управления

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ 11
"РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ"
ВАРИАНТ 5

Выполнил:
Карпович Артём Дмитриевич
студент 3 курса 7 группы

Преподаватель:
Кваша Дарья Юрьевна

Минск, 2024

Задача

Вы должны расставить числа $1..n$ по порядку, чтобы сумма разностей соседних чисел была максимальной. Например, если $n = 4$, то сумма разностей

$$[1, 2, 3, 4]$$

равно 3. Однако максимальная сумма разностей достигается на порядке

$$[2, 4, 1, 3]$$

В этом случае сумма разностей равна 7. Обратите внимание, что существует еще одна последовательность этих чисел с такой же суммой разностей.)

Были использованы методы библиотеки `itertools` для языка Python.

```
[56]: from itertools import permutations

def maximize_difference_sum(n):
    max_sum = 0
    max_order = None

    for order in permutations(range(1, n+1)):
        sum_of_differences = sum(abs(order[i] - order[i+1]) for i in range(n-1))
        if sum_of_differences > max_sum:
            max_sum = sum_of_differences
            max_order = order

    return max_sum, max_order

n = 4
max_sum, order = maximize_difference_sum(n)
if max_sum is not None and order is not None:
    print(f"Максимальная сумма разностей для чисел от 1 до {n} равна: {max_sum}")
    print("Порядок элементов для достижения максимальной суммы разностей:",
    ↪order)
else:
    print("Решение не найдено.")
```

Максимальная сумма разностей для чисел от 1 до 4 равна: 7

Порядок элементов для достижения максимальной суммы разностей: (2, 4, 1, 3)

Как можем заметить, для $n = 4$ мы получили, что максимальная сумма разностей была получена такой же, как и в примере, так же это применимо и к полученному порядку элементов.

Решим задачу для n от 4 до 9 включительно.

```
[58]: for n in range(4, 10):
        max_sum, order = maximize_difference_sum(n)
        if max_sum is not None and order is not None:
            print(f"Максимальная сумма разностей для чисел от 1 до {n} равна:
            ↪{max_sum}")
```

```
print("Порядок элементов для достижения максимальной суммы разностей:",  
↪order)  
else:  
print("Решение не найдено.")
```

Максимальная сумма разностей для чисел от 1 до 4 равна: 7

Порядок элементов для достижения максимальной суммы разностей: (2, 4, 1, 3)

Максимальная сумма разностей для чисел от 1 до 5 равна: 11

Порядок элементов для достижения максимальной суммы разностей: (2, 4, 1, 5, 3)

Максимальная сумма разностей для чисел от 1 до 6 равна: 17

Порядок элементов для достижения максимальной суммы разностей: (3, 5, 1, 6, 2, 4)

Максимальная сумма разностей для чисел от 1 до 7 равна: 23

Порядок элементов для достижения максимальной суммы разностей: (3, 5, 1, 6, 2, 7, 4)

Максимальная сумма разностей для чисел от 1 до 8 равна: 31

Порядок элементов для достижения максимальной суммы разностей: (4, 6, 1, 7, 2, 8, 3, 5)

Максимальная сумма разностей для чисел от 1 до 9 равна: 39

Порядок элементов для достижения максимальной суммы разностей: (4, 6, 1, 7, 2, 8, 3, 9, 5)