Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»

(СПбГМТУ)

Факультет Цифровых Промышленных Технологий

Отчёт по лабораторной работе №1

Выполнил:

Студент группы 20121

Петров Е.М.

Проверил:

Поделенюк П.П.

Цели работы:

1. Работа с файлами
2. Работа с несколькими функциям, а не только с main
3. Реализация рекурсивной функции

Ход работы:

1. Считываем данные из файла в список x
2. Входим в рекурсию, принимающую три параметра:Goal, Data и Index.  
   Goal – искомая сумма  
   Data – набор чисел  
   Index – Индекс числа, которому мы будем менять знак
3. Точка остановки рекурсии – “sum(Data)==Goal”, то есть сумма чисел с заданной расстановкой знаков равна искомому значению.  
   Возвращает нам список, изначальных чисел с изменёнными знаками, которые дают в результате суммирования искомое значение.
4. Вторая точка остановки – дерево рекурсии закончилось, не найдя ответ.   
   Возвращает “No solution” – решений нет
5. Тело рекурсии – цикл с перебором знаков у чисел.  
   В цикле мы умножаем число с указанным в аргументах рекурсии индексом на 1 (в первой итерации цикла) или -1 (во второй итерации цикла). Далее алгоритм проверяет, есть ли в списке число с индексом на один большим, чем нынешний и делает одно из двух действий:
   1. Если такое число есть, то мы переходим к следующему уровню рекурсии, работая с этим числом
   2. Если такового числа нет, то мы переходим ко второй итерации цикла, меняя знак числа.  
      Если новая сумма не соответствует искомому числу, то мы возвращаемся на предыдущий уровень рекурсии
6. По окончанию работы рекурсии переменная output содержит в себе список, состоящий либо из одного элемента “No solution”, либо из набора положительных и отрицательных чисел.
7. Если output содержит “No solution”, то мы записываем его в файл и выводим в консоль. Программа завершается
8. Если output содержит набор чисел, то при помощи методов строк, мы форматируем вывод, преобразуя список в строку, с расставленными между изначальными числами знаками. Выводим полученную строку в консоль и записываем её в файл. Программа завершается

Результат работы:

**Пример входного файла:**

  
Вывод:

  
Аналогичный результат в файле:  


**Второй пример входного файла:**



Вывод:



Аналогичный результат в файле:



Вывод:

При работе были получены базовые навыки владения рекурсией, считывания и записи в файл, а также получен опыт использования методов строк для форматирования ответа

Листинг Кода:

def req(Goal:int,Index:int,Data:list)->list:

    # Точка остановки, проверяем достигли ли мы цели

    if sum(Data)==Goal:

            return Data

    # Цикл с перебором знаков

    for sign in (1,-1):

        Data[Index]\*=sign

        if Index+1!=len(Data):

            req(Goal,Index+1,Data)

            if sum(Data)==Goal:

                return Data

    # Если в цикле не было найдено решение, то мы доходим до точки остановки, которая указывает на отсутствие решений

    return ['No solution']

def main():

    # Считывание данных из файла: S - цель, n - количество чисел, x - список чисел

    with open("input.txt",'r') as f:

        s=f.readline().split(' ')

        n=int(s[0])

        S=int(s[-1])

        x=[int(s[1:-1][i]) for i in range(len(s[1:-1]))]

        # Вызов рекурсии

        output=req(S,1,x)

    # Запись данныйх в файл, форматирование

    if output[0]=='No solution':

        with open('output.txt','w') as f:

            f.write('No solution')

            print("No solution")

    else:

        with open('output.txt','w') as f:

            f.write("+".join(map(str,output)).replace("+-",'-'))

            print("+".join(map(str,output)).replace("+-",'-'))

# Точка входа в программу

if \_\_name\_\_=="\_\_main\_\_":

    main()