Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цифрового развития
Кафедра инфокоммуникаций

ОТЧЕТ
ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №12
дисциплины «Алгоритмизация»

Выполнил:
Епифанов Алексей Александрович
2 курс, группа ИВТ-б-о-22-1,
09.03.01 «Информатика и
вычислительная техника»,
направленность (профиль)
«Программное обеспечение средств
вычислительной
техники и автоматизированных систем
», очная форма обучения

_____
(подпись)

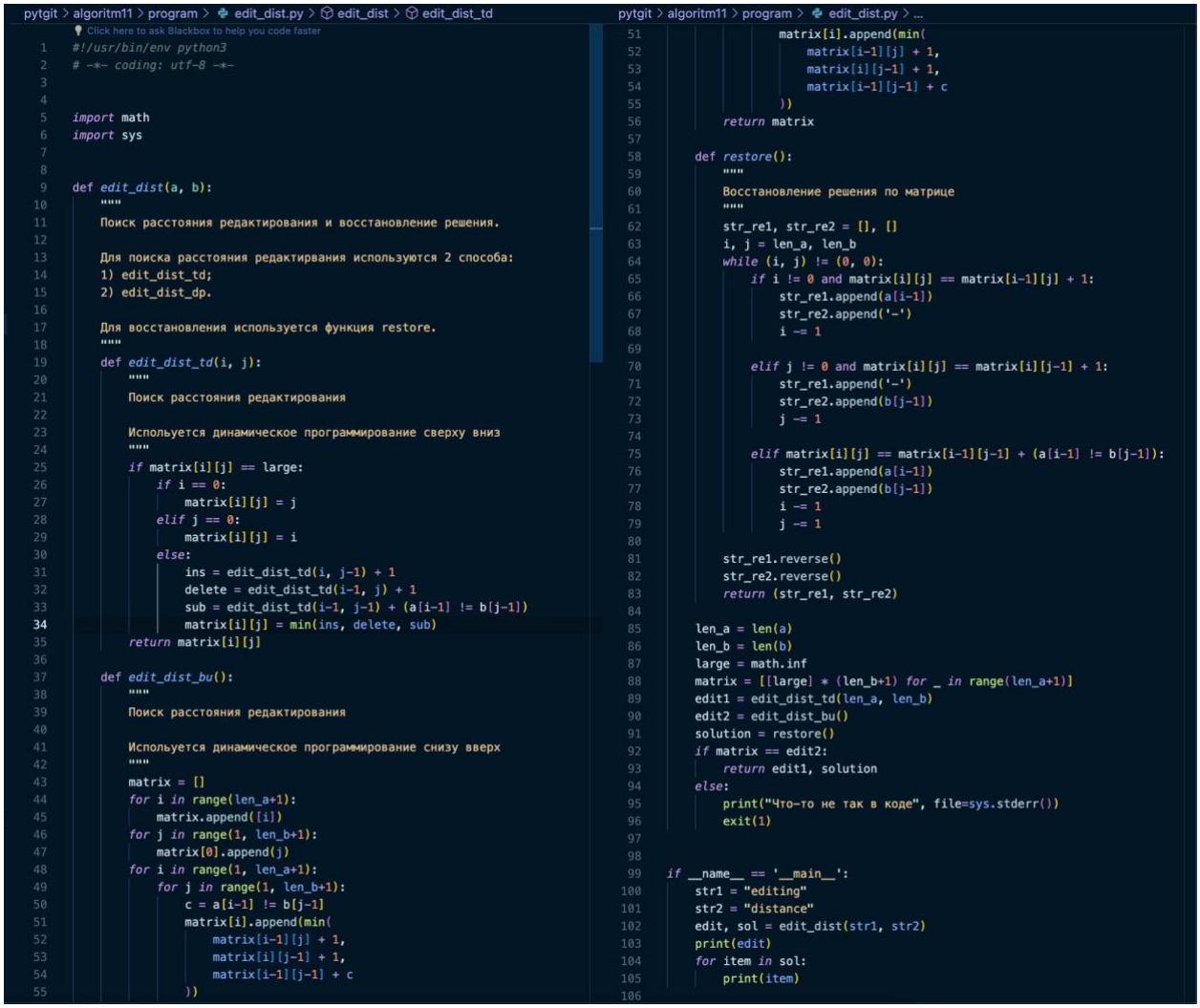
Руководитель практики:
Воронкин Роман Александрович
_____
(подпись)

Отчет защищен с оценкой _____ Дата защиты_____

Ставрополь, 2023 г.

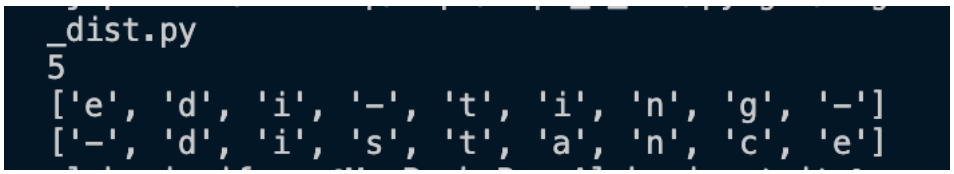
Порядок выполнения работы:

1. Написал программу по примерам из видео для решения задачи поиска расстояния редактирования и восстановления решения используя динамическое программирование как снизу вверх, так и сверху вниз



```python
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-


import math
import sys


def edit_dist(a, b):
    """
    Поиск расстояния редактирования и восстановление решения.

    Для поиска расстояния редактирвания используются 2 способа:
    1) edit_dist_td;
    2) edit_dist_dp.

    Для восстановления используется функция restore.
    """
    def edit_dist_td(i, j):
        """
        Поиск расстояния редактирования

        Используется динамическое программирование сверху вниз
        """
        if matrix[i][j] == large:
            if i == 0:
                matrix[i][j] = j
            elif j == 0:
                matrix[i][j] = i
            else:
                ins = edit_dist_td(i, j-1) + 1
                delete = edit_dist_td(i-1, j) + 1
                sub = edit_dist_td(i-1, j-1) + (a[i-1] != b[j-1])
                matrix[i][j] = min(ins, delete, sub)
        return matrix[i][j]

    def edit_dist_bu():
        """
        Поиск расстояния редактирования

        Используется динамическое программирование снизу вверх
        """
        matrix = []
        for i in range(len_a+1):
            matrix.append([i])
        for j in range(1, len_b+1):
            matrix[0].append(j)
        for i in range(1, len_a+1):
            for j in range(1, len_b+1):
                c = a[i-1] != b[j-1]
                matrix[i].append(min(
                    matrix[i-1][j] + 1,
                    matrix[i][j-1] + 1,
                    matrix[i-1][j-1] + c
                ))
                matrix[i].append(min(
                    matrix[i-1][j] + 1,
                    matrix[i][j-1] + 1,
                    matrix[i-1][j-1] + c
                ))
        return matrix

    def restore():
        """
        Восстановление решения по матрице
        """
        str_re1, str_re2 = [], []
        i, j = len_a, len_b
        while (i, j) != (0, 0):
            if i != 0 and matrix[i][j] == matrix[i-1][j] + 1:
                str_re1.append(a[i-1])
                str_re2.append('-')
                i -= 1

            elif j != 0 and matrix[i][j] == matrix[i][j-1] + 1:
                str_re1.append('-')
                str_re2.append(b[j-1])
                j -= 1

            elif matrix[i][j] == matrix[i-1][j-1] + (a[i-1] != b[j-1]):
                str_re1.append(a[i-1])
                str_re2.append(b[j-1])
                i -= 1
                j -= 1

        str_re1.reverse()
        str_re2.reverse()
        return (str_re1, str_re2)

    len_a = len(a)
    len_b = len(b)
    large = math.inf
    matrix = [[large] * (len_b+1) for _ in range(len_a+1)]
    edit1 = edit_dist_td(len_a, len_b)
    edit2 = edit_dist_bu()
    solution = restore()
    if matrix == edit2:
        return edit1, solution
    else:
        print("Что-то не так в коде", file=sys.stderr())
        exit(1)


if __name__ == '__main__':
    str1 = "editing"
    str2 = "distance"
    edit, sol = edit_dist(str1, str2)
    print(edit)
    for item in sol:
        print(item)
```

Рисунок 1. Код программы edit_dist.py



```
_dist.py
5
['e', 'd', 'i', '-', 't', 'i', 'n', 'g', '-']
['-', 'd', 'i', 's', 't', 'a', 'n', 'c', 'e']
```

Рисунок 2. Вывод программы edit_dist.py

В ходе выполнения лабораторной работы был исследован алгоритм решения задачи Ливенштейна по поиску расстояния редактирования, реализованный двумя способами. Динамическое программирование сверзу вниз использует рекурсию, и для вычисления верхних значений рекурсивно

высчитываются все нижние, а снизу вверх заполняет матрицу по порядку. Также реализована функция восстановления решения по матрице.