

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №3 (Вар. 6а)
по дисциплине «Построение и анализ алгоритмов»
Тема: Динамическое программирование

Студентка гр. 3388

Глебова В.С.

Преподаватель

Жангиров Т.Р.

Санкт-Петербург

2025

Задание

Добавляется 4-я операция со своей стоимостью: транспозиция с заменой: два последовательных символа меняются местами, а затем один из них может быть заменён.

Выполнение работы

Данный код реализует расширенный алгоритм Левенштейна для вычисления расстояния между двумя строками с учетом операций удаления, вставки, замены и транспозиции (перестановки двух соседних символов).

Основные компоненты алгоритма

Параметры функции

Функция `extended_levenshtein` принимает:

- `s, t` - сравниваемые строки
- `del_cost` - стоимость операции удаления (по умолчанию 1)
- `ins_cost` - стоимость операции вставки (по умолчанию 1)
- `repl_cost` - стоимость операции замены (по умолчанию 1)
- `trans_repl_cost` - стоимость операции транспозиции (по умолчанию 1)

Инициализация

1. Создается матрица `dp` размером $(m+1) \times (n+1)$, где m и n - длины строк `s` и `t` соответственно.
2. Первая строка инициализируется стоимостью вставки соответствующих символов.
3. Первый столбец инициализируется стоимостью удаления соответствующих символов.

Основной алгоритм

Для каждой пары символов из `s` и `t`:

1. Если символы совпадают, берется значение из диагональной ячейки без изменения.
2. Если символы различаются, вычисляются стоимости трех операций:
 - Удаление (значение из верхней ячейки + `del_cost`)
 - Вставка (значение из левой ячейки + `ins_cost`)
 - Замена (значение из диагональной ячейки + `repl_cost`)
3. Выбирается минимальная из этих стоимостей.
4. Проверяется возможность транспозиции (если текущий и предыдущий символы в `s` соответствуют предыдущему и текущему символам в `t`):
 - Если символы просто переставлены, вычисляется стоимость транспозиции
 - Если символы отличаются, вычисляется стоимость транспозиции с заменой

Отладочный вывод

При `DEBUG = True` выводится подробная информация о каждом шаге алгоритма:

- Инициализация матрицы
- Совпадения символов
- Варианты операций и их стоимости
- Транспозиции и их обработка
- Промежуточное состояние матрицы после обработки каждой строки
- Итоговая матрица расстояний

Пример работы

Для входных данных "abc", "acb":

1. Инициализируется матрица 4x4
2. Обрабатывается первый символ 'a' - совпадение
3. Обрабатывается пара 'b' и 'c' - возможна транспозиция
4. Алгоритм обнаруживает, что "bc" можно преобразовать в "cb" транспозицией

Преимущества реализации

1. Поддержка настраиваемых стоимостей операций
2. Подробный отладочный вывод для понимания работы алгоритма
3. Обработка транспозиций, что делает алгоритм более точным для реальных печаток

Ограничения

1. Использование дополнительной памяти $O(m*n)$ для хранения матрицы
2. Временная сложность $O(m*n)$ из-за двойного цикла
3. Транспозиция обрабатывается только для соседних символов