**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра МО ЭВМ**

**отчет**

**по лабораторной работе №4**

**по дисциплине «Построение и анализ алгоритмов»**

**Тема: «Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 6381 |  | Токун М.С. |
| Преподаватель |  | Филатов А. Ю. |

Санкт-Петербург

2018

**Цель работы.**

Найти все вхождения подстроки в строке с помощью алгоритма Кнута-Морриса-Пратта, а также определить является ли одна строка циклическим сдвигом другой.

**Задание.**

1. Реализовать алгоритм КМП и с его помощью для заданных шаблона *P* (|*P*|≤15000) и текста *T* (|*T*|≤5000000) найдите все вхождения *P* в *T*.

*Входные данные:*

Первая строка - *P*  
Вторая строка - *T*

*Выходные данные:*

Индексы начал вхождений *P* в T, разделенных запятой, если *P* не входит в *T*, то вывести −1

1. Заданы две строки *A* (|*A*|≤5000000) и *B* (|*B*|≤5000000). Определить, является ли *A* циклическим сдвигом *B* (это значит, что *A* и *B* имеют одинаковую длину и *A* состоит из суффикса *B*, склеенного с префиксом *B*). Например, defabc является циклическим сдвигом abcdef.

*Входные данные:*

Первая строка - *A*   
Вторая строка – *B*

*Выходные данные:*

Если *A* является циклическим сдвигом *B*, индекс начала строки *B* в *A*, иначе вывести −1. Если возможно несколько сдвигов вывести первый индекс.

**Описание алгоритма.**

Дана цепочка T и образец P. Требуется найти все позиции, начиная с которых P входит в T.

Построим строку S=P#T, где #  — любой символ, не входящий в алфавит P и T. Посчитаем этой строке значение префикс-функцию p. Благодаря разделительному символу #, выполняется ∀i : p[i]⩽|P|.

По определению префикс-функции, при i>|P| и p[i]=|P| подстроки длины P, начинающиеся с позиций 0 и i−|P|+1, совпадают.

Соберем все такие позиции i−|P|+1 строки S, вычтем из каждой позиции |P|+1, это и будет ответ. Другими словами, если в какой-то позиции i выполняется условие p[i]=|P|, то в этой позиции начинается очередное вхождение образца в цепочку.

**Описание функций.**

**void prefix(vector<int> &values, const string &line) –** вычисляет префикс-функцию.

**Тестирование.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Задание | Данные на вход | Результат работы программы |
| Найдите все вхождения *P* в *T* | ab  abab |  |
| Определить, является ли *A* циклическим сдвигом *B* | defabc  abcdef |  |

**Вывод.**

В процессе выполнения лабораторной работы был реализован алгоритм Кнута-Морриса-Пратта, а также построены программы для поиска всех вхождений шаблона в текст и для определения циклического сдвига двух строк.