**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 |  | Поляков Н. С. |
| Преподаватель |  | Филатов А. Ю. |

Санкт-Петербург

2018

**Цель работы.**

Изучение алгоритма Кнута-Морриса-Пратта поиска всех заданных подстрок в строке и решение задачи определения, является ли строка циклическим сдвигом другой строки.

**Условия задания.**

1. Реализуйте алгоритм КМП и с его помощью для заданных шаблона

P (|P| ≤ 15000) и текста T (|T| ≤ 5000000) найдите все вхождения P в T.

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

**Входные данные.**

1. Первая строка – шаблон (P). Вторая – текст (T).
2. Первая строка – А. Вторая – B.

**Выходные данные.**

1. Индексы начал вхождений P в T, разделённых запятой, если P не входит в T, то вывести -1.
2. Если A является циклическим сдвигом B, индекс начала строки B в A, иначе вывести -1. Если возможно несколько сдвигов вывести первый индекс.

**Описание функций.**

|  |  |
| --- | --- |
| Имя | Назначение |
| void prefix(std::string text, std::vector<int>& p) | Функция вычисляет значение префикс функции для каждого символа текста и помещает результат в переданный по ссылке вектор. |

**Описание алгоритма.**

1. Для поиска подстроки в строке используется префикс функция, которая равна максимальному размеру суффикса (не равного всей строке), совпадающего с префиксом для данной строки. Префикс функция вызывается для строки P#T. Таким образом, в массиве значений префикс функции можно найти вхождение подстроки в строку (найти позиции, где префикс функция равна длине шаблона и вычесть из нее длину шаблона).
2. Префикс функция вызывается для строки A#B. По её значению для последнего символа можно сказать какой префикс A равен суффиксу B. Осталось сравнить оставшуюся часть строки A без этого суффикса и B без этого префикса. Если они совпадают, то результат равен последнему значению в массиве результата работы префикс функции. Если нет, то А не является циклическим сдвигом B.

**Тестирование.**

1. Поиск подстроки в строке.

|  |  |
| --- | --- |
| Ввод | Вывод |
| ab  ababab | 0,2,4 |
| put  computer | 3 |
| oawbfdcu  afvaregrag | -1 |

1. Определение циклического сдвига.

|  |  |
| --- | --- |
| Ввод | Вывод |
| abcdef  defabc | 3 |
| abcd  abcdefgh | -1 |

**Вывод.**

В данной лабораторной работе был изучен алгоритм Кнута-Морриса-Пратта и разработаны программы для поиска подстроки в строке и определения является ли строка циклическим сдвигом или нет.