

Київський національний університет імені Тараса  
Шевченка  
Факультет комп'ютерних наук та кібернетики

# Алгоритми та складність

Лабораторна робота №6  
“Перевірка на циклічний зсув рядка”  
Звіт

Підготувала:  
Студентка групи К -29  
Поліщук Марина

**Завдання.** Розробити алгоритм, який за лінійний час визначав би, чи є текстовий рядок  $T$  циклічним зсувом іншого текстового рядка  $T^*$ .

**Розв'язок задачі.** Подвоїмо перший рядок і для зручності позначимо його як  $TT$ . Неважко помітити, що будь-який циклічний зсув, який можна побудувати з  $T$ , міститиметься в його подвоєній версії. Тому задача зводиться до того, що нам потрібно відшукати підрядок  $T^*$  в  $TT$ . Для цього підходить алгоритм Кнута-Морріса-Пратта, який працює за лінійний час.

**Алгоритм КМП. Опис.** Цей алгоритм фактично потребує лише  $N$  порівнянь навіть у найгіршому випадку. Нехай в нас є рядок  $T$  та зразок  $W$ . Після часткового співпадиння початкової частини зразка з відповідними символами рядка  $T$  ми фактично знаємо пройдену частину рядка і можемо вирахувати деякі речі, за допомогою яких зможемо потім швидко просунутись по тексту, не здійснюючи зайвих порівнянь. При кожному неспівпадинні двох символів тексту і зразка, зразок здвигається на всю пройдену відстань, оскільки менші зсуви не можуть привести до повного співпадиння. Серед особливостей цього алгоритму є те, що йому потрібно  $(n + m)$  порівнянь символів для отримання результату. А також схема КМП-пошуку дає істинний виграш лише тоді, коли перед

невдачемо було деяке число співпадінь. Лише в цьому випадку зразок зсувається більш ніж на одиницю.

**Опис коду.** Маємо функцію `circulsrShiftCheck(...)`, яка приймає два параметра - два рядка і повертає цілочисельне значення. Перш за все ми перевіряємо, чи ці два рядка не пусті, і чи вони однакового розміру. Якщо ці умови справджуються, то повертаємо -1, що свідчитиме про те, що другий рядок не є циклічним зсувом першого. Наступний крок - подвоюємо перший текстовий рядок. Далі заходимо у цикл та заповнюємо масив певним чином. В результаті отримаємо префікс-функцію шаблону. Після цього заходимо в наступний цикл, який по суті і є реалізацією алгоритму КМП. Якщо підрядок-шаблон не знаходиться в першому подвоєному рядку - повертаємо -1.