

Дисципліна: “Програмування складних алгоритмів”

Лабораторна робота №4. МЕТОДИ ПОШУКУ У МАСИВАХ.

Мета роботи:

Метою лабораторної роботи є отримання практичних навичок в обробці масивів, у пошуку елементів масивів різними методами.

Дослідження і вивчення методів пошуку ключових елементів у масивах.

Здійснення порівняння та аналізу ефективності використовуваних методів пошуку.

Завдання до лабораторної роботи:

1. Знайти заданий елемент у невпорядкованому масиві (не менше 10×10) за допомогою методу пошуку з бар'єром.
2. Знайти заданий елемент у впорядкованому масиві (не менше 10×10) згідно варіантів за таким принципом.



Лабораторна робота №4. МЕТОДИ ПОШУКУ У МАСИВАХ.

Методичні вказівки

Лабораторна робота спирається на знання й уміння, отримані при вивченні наступних питань лекції:

– **Пошук** – знаходження будь-якої конкретної інформації у великому обсязі раніше зібраних даних.

Дані діляться на записи, і кожний запис має хоча б один ключ. Ключ використовується для того, щоб відрізнити один запис від іншого.

Метою пошуку є знаходження всіх записів, що підходять до заданого ключа пошуку.

- **Пошук елемента в масиві** (послідовний пошук – неупорядкованої інформації, але також можна використовувати його й на відсортованих даних)
- **Двійковий пошук (Бінарний пошук)**
- **Пошук послідовності елементів в масиві.**
- **Алгоритм Рабіна-Карна**



Лабораторна робота №4. МЕТОДИ ПОШУКУ У МАСИВАХ.

Метод пошуку з бар'єром

Ідея алгоритму:

- у вихідний масив потрібно тимчасово включити шукане значення.
- для одержання результату пошуку потрібно перевірити, чи дорівнює шукане значення тому елементу масиву, на якому відбулось завершення роботи алгоритму.
- навіть, якщо елемент у початковому масиві був відсутній, і зупинка була здійснена на включеному в масив зразкові, перевірка результату буде проведена для вихідного елементу масиву, який на той час замінить зразок пошуку.
- після завершення пошуку потрібно повернути в кінець масиву початкове значення розміри масиву

Роль бар'єрного елементу виконує включений в масив зразок пошуку.



Лабораторна робота №4. МЕТОДИ ПОШУКУ У МАСИВАХ.

Метод пошуку з бар'єром

Додаткові операції по установці і зняттю бар'єра окупаються спрощенням циклу, у якому витрачається основний час при пошуку. Особливо це позначиться при великих розмірах масиву.

В загальному випадку час пошуку буде меншим, ніж у попередньому випадку.

Звичайно у тому випадку, коли елементи масиву можуть повторюватись пошук не можна припиняти поки не перевірили всі елементи масиву до кінця.

5 11 4 11 5 3 10 8 1 4 5
▲ ▲ ▲

Тоді для практичної реалізації алгоритму потрібно застосувати цикл з лічильником, а пошук проводити до кінця масиву, це дасть можливість знайти всі відповідні елементи.

У такому випадку кількість перевірок дорівнює - N



Лабораторна робота №4. МЕТОДИ ПОШУКУ У МАСИВАХ.

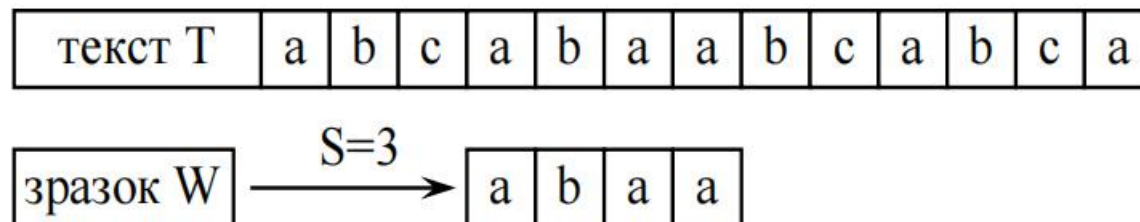
Пошук послідовності елементів в масиві

Одне з найпростіших завдань пошуку інформації – пошук точно заданого підрядка у рядку. Проте, це завдання надзвичайно важливе – воно застосовується в текстових редакторах, СУБД, пошукових машинах тощо.

Пошук рядка формально визначається в такий спосіб.

Нехай заданий масив T з N елементами і масив W з M елементами, причому $0 < M \leq N$. Пошук рядка виявляє перше входження W у T , результатом будемо вважати індекс i , що вказує на перший з початку рядка (з початку масиву T) збіг зі зразком (словом).

Приклад 1. Потрібно знайти всі входження зразка $W = abaa$ у тексті $T = abcabaabscabca$.



Відповідь: Зразок входить у текст тільки один раз, зі зсувом $S = 3$, індекс $i = 4$.



Лабораторна робота №4. МЕТОДИ ПОШУКУ У МАСИВАХ.

Пошук послідовності елементів в масиві

Алгоритм прямого (послідовного) пошуку

Ідея алгоритму:

- 1) $i = 1$,
- 2) порівняти i -й символ масиву T з першим символом масиву W ,
- 3) збіг \rightarrow порівняти другий символ і так далі,
- 4) розбіжність $\rightarrow i = i + 1$ і перехід до пункту 2.

Умова закінчення алгоритму:

- 1) підряд M порівнянь вдалі,
- 2) $i + M > N$, тобто слово не знайдене.



Лабораторна робота №4. МЕТОДИ ПОШУКУ У МАСИВАХ.

Алгоритм Рабіна-Карна

Алгоритм Рабіна-Карна – це алгоритм пошуку рядка, який шукає шаблон, тобто підрядок, у тексті використовуючи хешування.

Ідея алгоритму:

Є рядок A , довжина якого дорівнює m , потрібно знайти зразок X довжиною n .

Виріжемо "віконечко" розміром n і перевіряємо по вхідному рядку.

Шукаємо слово в "віконечку" із заданим зразком.

Порівнювати по буквах довго. Замість цього фіксуємо деяку числову функцію на словах довжиною n , тоді завдання зведеться до порівняння чисел, що, безсумнівно, швидше.

Якщо значення цієї функції на слові в "віконечку" і на зразку різні, то збігу немає.

Тільки якщо значення однакові, необхідно перевіряти послідовно збіг по буквах.



Лабораторна робота №4. МЕТОДИ ПОШУКУ У МАСИВАХ.

Алгоритм Рабіна-Карна

Алгоритм Рабіна-Карна – це алгоритм пошуку рядка, який шукає шаблон, тобто підрядок, у тексті використовуючи хешування.

Ідея алгоритму:

Є рядок A , довжина якого дорівнює m , потрібно знайти зразок X довжиною n .

Виріжемо "віконечко" розміром n і перевіряємо по вхідному рядку.

Шукаємо слово в "віконечку" із заданим зразком.

Порівнювати по буквах довго. Замість цього фіксуємо деяку числову функцію на словах довжиною n , тоді завдання зведеться до порівняння чисел, що, безсумнівно, швидше.

Якщо значення цієї функції на слові в "віконечку" і на зразку різні, то збігу немає.

Тільки якщо значення однакові, необхідно перевіряти послідовно збіг по буквах.



Завдання та приклад виконання

1. Знайти заданий елемент у невпорядкованому масиві (не менше 10x10) за допомогою методу пошуку з бар'єром.

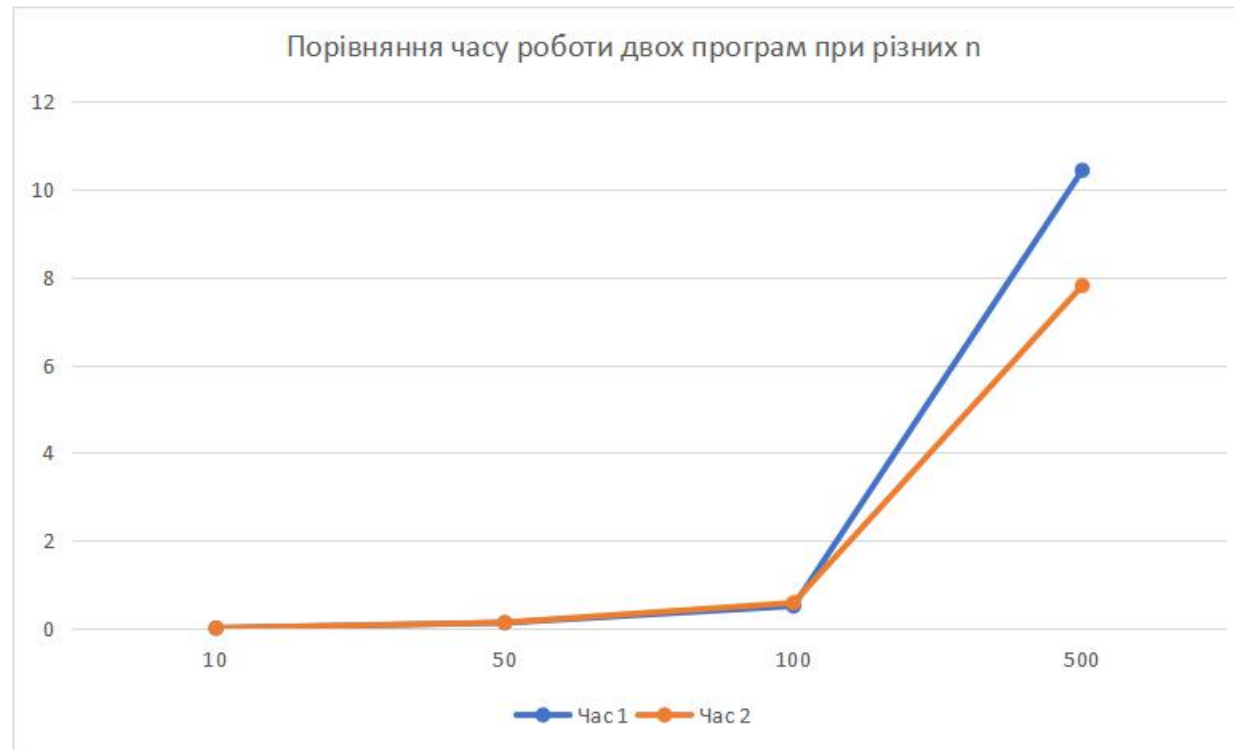
```
Введіть число від 1 до 50 : 32
27 24 3 7 39 47 47 47 31 0
41 45 1 47 38 13 10 35 6 9
2 12 49 29 1 12 39 23 39 0
25 13 4 28 42 39 26 0 21 15
45 23 4 18 15 33 26 29 26 41
16 6 11 43 0 4 39 10 33 43
19 39 42 36 34 9 19 44 5 9
4 15 12 1 41 45 11 15 6 7
22 33 16 0 45 21 32 17 49 6
6 29 15 8 32 22 16 44 47 35
-1
-1
-1
-1
-1
-1
-1
-1
-1
-1
Стовпець: 7. Рядок : 9
Стовпець: 5. Рядок : 10
Time: 0.007
```

Завдання №2.

Знайти заданий елемент у впорядкованому масиві (не менше 10x10) згідно варіантів за таким принципом.

| № варіанту | Метод пошуку | № варіанту | Метод пошуку |
|------------|--|------------|--|
| 1 | “Пошук послідовності елементів в масиві” | 16 | “Пошук послідовності елементів в масиві” |
| 2 | “Алгоритм Рабіна-Карпа” | 17 | “Бінарний пошук” |
| 3 | “Пошук послідовності елементів в масиві” | 18 | “Алгоритм Рабіна-Карпа” |
| 4 | “Бінарний пошук” | 19 | “Бінарний пошук” |
| 5 | “Алгоритм Рабіна-Карпа” | 20 | “Пошук послідовності елементів в масиві” |
| 6 | “Бінарний пошук” | 21 | “Алгоритм Рабіна-Карпа” |
| 7 | “Алгоритм Рабіна-Карпа” | 22 | “Алгоритм Рабіна-Карпа” |
| 8 | “Пошук послідовності елементів в масиві” | 23 | “Бінарний пошук” |
| 9 | “Бінарний пошук” | 24 | “Алгоритм Рабіна-Карпа” |
| 10 | “Алгоритм Рабіна-Карпа” | 25 | “Бінарний пошук” |
| 11 | “Бінарний пошук” | 26 | “Бінарний пошук” |
| 12 | “Пошук послідовності елементів в масиві” | 27 | “Пошук послідовності елементів в масиві” |
| 13 | “Алгоритм Рабіна-Карпа” | 28 | “Алгоритм Рабіна-Карпа” |
| 14 | “Бінарний пошук” | 29 | “Бінарний пошук” |
| 15 | “Пошук послідовності елементів в масиві” | 30 | “Бінарний пошук” |

Варіант виконання лабораторної роботи.



| Назва методу | Розмір матриці | Кількість ітерацій | Час виконання | Складність методу |
|--------------|----------------|--------------------|---------------|-------------------|
| Перший метод | 10 | 34 | 53 нс | Перший метод |
| | 50 | 336 | 381 нс | |
| Другий метод | 10 | 26 | 107 нс | Другий метод |
| | 50 | 316 | 737 нс | |