

Лабораторна робота №8. Бінарний пошук

Мета: розробити програмну реалізацію алгоритму бінарного пошуку. Провести аналіз алгоритму.

Теоретичні відомості

Метод декомпозиції (інша назва – метод «розділяй і пануй»), імовірно, найбільш популярний метод розробки алгоритмів. Ряд дуже ефективних алгоритмів являють собою реалізації цієї загальної стратегії.

Алгоритми, засновані на методі декомпозиції, працюють у відповідності з наступним планом.

1. Екземпляр задачі розбивається на кілька менших екземплярів тої ж задачі, в ідеалі – однакового розміру.
2. Вирішуються менші екземпляри задачі (звичайно рекурсивно, хоча іноді для невеликих екземплярів застосовується який-небудь інший алгоритм).
3. При необхідності рішення вихідної задачі отримується шляхом комбінації рішень менших екземплярів.

Бінарний пошук. Алгоритм пошуку, який базується на стратегії методу декомпозиції. Особливість алгоритму в тому, що він працює на відсотрованій послідовності ключів.

Алгоритм В (Бінарний пошук, Binary search)

// Дана таблиця записів $R_1, R_2, \dots, R_N$ з ключами $K_1 < K_2 < \dots < K_N$ відповідно.

// Алгоритм шукає запис з ключем K .

// Вихідні дані: позиція у вихідній послідовності запису, для якого ключ співпадає з K

Крок В1. Присвоїти змінним $l=1, u=N$.

Крок В2. Якщо $u < l$ алгоритм завершується невдало, в іншому випадку присвоїти змінній $i = \left\lfloor \frac{u+l}{2} \right\rfloor$.

Крок В3. Якщо $K < K_i$, перейти на крок В4, якщо $K > K_i$, перейти на крок В5, якщо $K = K_i$, алгоритм завершується.

Крок В4. Присвоїти змінній $u = i - 1$ і перейти на крок В2.

Крок В5. Присвоїти змінній $l = i + 1$ і перейти на крок В2

Завдання до лабораторної роботи

Для виконання поставленої мети, необхідно вирішити наступні задачі:

1. Реалізувати алгоритм В.
2. Провести математичний аналіз алгоритму В.
3. Провести емпіричний аналіз алгоритму В.
4. Для тих самих вхідних даних виконати пошук алгоритмом В и алгоритмом Q (швидкий послідовний пошук). Провести емпіричний порівняльний аналіз двох алгоритмів.
5. Реалізувати інтерфейс користувача. Функціональні можливості інтерфейсу:
 - Виводити запрошення на введення об'єму випадкової послідовності й аргументу пошуку.
 - Виводити позицію шуканого елемента в списку.
 - Передбачити можливість виводу елемента випадкової послідовності по його позиції для перевірки результатів пошуку.

Контрольні запитання

1. Що таке метод розробки (проектування) алгоритмів?
2. У чому полягає особливість методу декомпозиції?
3. Особливості математичного аналізу алгоритмів, розроблених методом декомпозиції.
4. Назвіть задачі, для яких ефективні алгоритми рішення можуть бути розроблені методом декомпозиції.