

ICE3020 알고리즘설계

<Heap Sort>

보고서 작성 서약서

1. 나는 타학생의 보고서를 베끼거나 여러 보고서의 내용을 짜집기하지 않겠습니다.

2. 나는 보고서의 주요 내용을 인터넷사이트 등을 통해 얻지 않겠습니다.

3. 나는 보고서의 내용을 조작하지 않겠습니다.

4. 나는 보고서 작성에 참고한 문헌의 출처를 밝히겠습니다.

5. 나는 나의 보고서를 제출 전에 타학생에게 보여주지 않겠습니다.

나는 보고서 작성시 윤리에 어긋난 행동을 하지 않고 정보통신공학인으로서 나의 명예를 지킬 것을 맹세합니다.

2022년 04월 06일

학부 정보통신공학

학년 3

성명 이동건

학번 12181879



1. 개요

* MaxHeap, MinHeap 정렬 알고리즘을 구현하고 아래의 요구사항을 수행하시오.
  + 입력 1
    - Array = [6, 2, 8, 1, 3, 9, 4, 5, 10, 7]
  + 출력 1
    - MaxHeap과 MinHeap을 구분하여 정렬 결과를 출력
  + 입력 2
    - N의 크기를 “10,000”, “50,000”, “100,000”, “500,000”, “1,000,000”으로 바꿔가면서 난수 생성
  + 출력 2
    - checkSort() 함수를 통해 정렬이 잘 되었는지 결과 출력
    - MinHeap, MaxHeap 동작 시간 출력

1. 상세 설계 내용

* heapify

텍스트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명 텍스트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

make\_heap 함수는 주어진 arr이라는 배열을 isMaxHeap이 True일 때는 MaxHeap으로, isMaxHeap이 False일 때는 MinHeap으로 만들어주는 함수이다.

max\_heapify와 min\_heapify는 maxheap과 minheap의 특성에 따라 heap으로 만들어주는 함수이다. 작동 원리는 동일하므로 max\_heapify 함수를 기준으로 설명하겠다.

MaxHeap에서 parents node의 키 값은 두 children nodes의 키 값보다 커야 한다. make\_heap 함수는 이러한 성질을 만족하도록 heapify 함수를 계속 반복한다. 하나의 데이터에 대해 heapify의 시간복잡도는 최악의 경우를 따져봤을 때 root node에서 leaf node까지 값을 모두 비교하는 것으로 트리의 높이인 이 된다.

* heap sort

텍스트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

heap sort 알고리즘은 먼저 주어진 배열 arr을 isMaxHeap이 True일 때는 MaxHeap으로, isMaxHeap이 False일 때는 MinHeap으로 만들어준다. (작동원리는 동일하므로 MaxHeap을 기준으로 설명하겠다.)

그 다음, MaxHeap의 root node(=현재 배열의 첫번째 요소=최댓값)와 leaf node(=현재 배열의 마지막 요소)를 교환해준다.

이렇게 교환된 새로운 root node에 대해 MaxHeap 조건을 만족하도록 만들어준다.

앞서 설명한 root node와 leaf node를 교환하는 과정과 MaxHeap으로 만들어주는 과정을 data의 개수만큼 반복 수행한다.

1. 실행 화면
   * Array = [6, 2, 8, 1, 3, 9, 4, 5, 10, 7]

텍스트, 측정기, 장치이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

* + N의 크기를 “10,000”, “50,000”, “100,000”, “500,000”, “1,000,000”으로 바꿔가면서 난수 생성

텍스트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

1. 결론

주어진 배열을 Heap의 특성을 만족하도록 만들어주는 과정은 을 만족한다.

leaf node가 root node에 올라오기까지 트리의 높이(데이터 수가 개일 때 )만큼 자리 이동을 해야 한다. 이렇게 heapify를 해야 하는 노드들이 𝑛개가 있으므로 B의 시간복잡도은 이 된다.

따라서 heap sort의 시간복잡도은 A와 B를 합친 이며 결과적으로 이 된다.