External Sorting

대용량 데이터를 처리할 수 있는 알고리즘. 정렬 해야하는 데이터를 메모리에 올릴 수 없을 때 사용함. 보통 merge sort를 반복적으로 수행함 (External merge sort)

<방법>

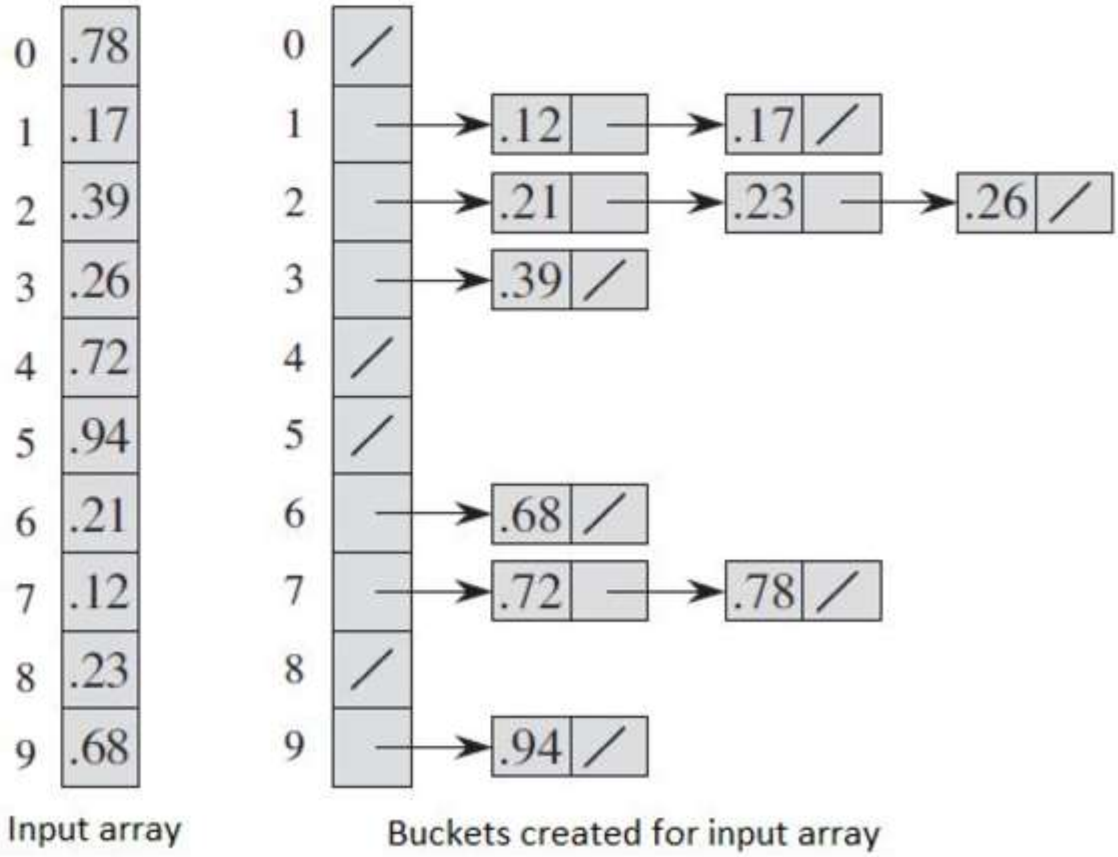
900MB를 100MB가 가능한 메모리를 이용해서 정렬하는 경우

9번의 sort를 메모리에서 하고 디스크에 저장함.

디스크에 저장된 각 9개에 대해서 10MB씩 빼서 정렬하고...

물론 bucket sort를 사용해도 External sorting을 할 수 있음.

Bucket sort : O(n)



In place sort

정렬에서 추가적인 메모리가 필요 없는 정렬

Stable sort

동일한 값의 데이터가 정렬 후에도 순서를 유지하는 sorting

Array Sorting Algorithms

Algorithm	Time Complexity			Space Complexity
	Best	Average	Worst	Worst
Quicksort	Ω(n log(n))	Θ(n log(n))	O(n^2)	O(log(n))
Mergesort	Ω(n log(n))	Θ(n log(n))	O(n log(n))	O(n)
Timsort	Ω(n)	Θ(n log(n))	O(n log(n))	O(n)
Heapsort	Ω(n log(n))	Θ(n log(n))	O(n log(n))	O(1)
Bubble Sort	Ω(n)	Θ(n^2)	O(n^2)	O(1)
Insertion Sort	Ω(n)	Θ(n^2)	O(n^2)	O(1)
Selection Sort	Ω(n^2)	Θ(n^2)	O(n^2)	O(1)
Tree Sort	Ω(n log(n))	Θ(n log(n))	O(n^2)	O(n)
Shell Sort	Ω(n log(n))	Θ(n(log(n))^2)	O(n(log(n))^2)	O(1)
Bucket Sort	Ω(n+k)	Θ(n+k)	O(n^2)	O(n)
Radix Sort	Ω(nk)	Θ(nk)	O(nk)	O(n+k)
Counting Sort	Ω(n+k)	Θ(n+k)	O(n+k)	O(k)
Cubesort	Ω(n)	Θ(n log(n))	O(n log(n))	O(n)

Radix

http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=markmarine&logNo=220657572364&parentCategoryNo=&categoryNo=&viewDate=&isShowPopularPosts=false&from=postView

eg) 우리나라 인구 나이로 정렬할 때 씀

Bubble sort : Stable, In place, Best o(n)

Selection sort : In place, Unstable

Insertion sort : Best o(n), Stable, In place

Adaptive; efficient for data sets that are already substantially sorted. Time complexity is O(nk) when each element in the input is no more than k places away from its sorted position

Online; can sort a list as it receives it

Merge sort : Stable, Not In place

Quick sort : Unstable, Not In place

Merge sort VS Quick sort

Merge sort는 모든 경우에 n log n이고 Quick은 최악에 n^2임

하지만 보통 quick sort가 merge sort보다 좋다고 평가함.

Why? 실제 런타임에서 걸리는 시간에 영향을 미치는 요소 중 swap 횟수가 중요함.

이유는 swap을 하려면 메모리에서 데이터를 읽어야하는데 메모리에서 데이터를 읽는 행위 자체가 cpu의 성능 대신 메모리의 성능에 의존하기 때문임.

Quick sort는 little additional space만 필요하고 cache locality도 있어서 merge 보다 좋음.

Quick sort는 left랑 right를 한칸 씩 움직이니까 locality, merge는 나누니까 안되죄

또한 실제로 현대 quick sort는 최악의 케이스가 n log n임 (피봇만 잘 고르면 되니까)

Set v List v Map

면

Map vs Tree

면

메모리 측면

속도 측면

Hash

면

Common Data Structure Operations

Data Structure	Time Complexity								Space Complexity
	Average				Worst				Worst
	Access	Search	Insertion	Deletion	Access	Search	Insertion	Deletion	
Array	$\Theta(1)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$O(1)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(n)$
Stack	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(1)$	$O(1)$	$O(n)$
Queue	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(1)$	$O(1)$	$O(n)$
Singly-Linked List	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(1)$	$O(1)$	$O(n)$
Doubly-Linked List	$\Theta(n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(1)$	$O(1)$	$O(n)$
Skip List	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$O(n)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(n \log(n))$
Hash Table	N/A	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	N/A	$O(n)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(n)$
Binary Search Tree	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$O(n)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(n)$
Cartesian Tree	N/A	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	N/A	$O(n)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(n)$
B-Tree	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$O(\log(n))$	$O(\log(n))$	$O(\log(n))$	$O(\log(n))$	$O(n)$
Red-Black Tree	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$O(\log(n))$	$O(\log(n))$	$O(\log(n))$	$O(\log(n))$	$O(n)$
Splay Tree	N/A	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	N/A	$O(\log(n))$	$O(\log(n))$	$O(\log(n))$	$O(n)$
AVL Tree	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$O(\log(n))$	$O(\log(n))$	$O(\log(n))$	$O(\log(n))$	$O(n)$
KD Tree	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$\Theta(\log(n))$	$O(n)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(n)$