

Sorting dan Searching

Bagian A

Isian Singkat (25 soal)

1. Operasi **swap** adalah operasi penukaran posisi dua elemen array. Diberikan data awal: 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2, 0, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15. Berapa banyak operasi swap yang dilakukan oleh algoritma **Bubblesort** hingga data terurut?
2. Operasi **swap** adalah operasi penukaran posisi dua elemen array. Diberikan data awal: 31, 18, 46, 28, 17, 59, 47, 84, 35, 19, 71, 38, 14, 37, 68. Berapa banyak operasi swap yang dilakukan oleh algoritma **Bubblesort** hingga data terurut?
3. Operasi **swap** adalah operasi penukaran posisi dua elemen array. Diberikan data awal: 31, 18, 46, 28, 17, 59, 47, 84, 35, 19, 71, 38, 14, 37, 68. Berapa banyak operasi swap yang dilakukan oleh algoritma **Selection Sort** hingga data terurut?
4. Operasi **swap** adalah operasi penukaran posisi dua elemen array. Diberikan data awal: 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2, 0, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15. Berapa banyak operasi swap yang dilakukan oleh algoritma **Selection Sort** hingga data terurut?
5. Diberikan data awal: 31, 18, 46, 28, 17, 59, 47, 84, 35, 19, 71, 38, 14, 37, 68. Berapa banyak operasi pergeseran (saat penyisipan) yang dilakukan oleh algoritma **Insertion Sort** hingga data terurut?
6. Diberikan data awal: 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2, 0, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15. Berapa banyak operasi pergeseran yang dilakukan (saat penyisipan) oleh algoritma **Insertion Sort** hingga algoritma selesai?
7. Diberikan data awal: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Setelah satu kali melakukan partisi **algoritma partisi ke-1** slide kuliah, bagaimanakah urutan data tersebut? Tuliskan dengan cara yang sama seperti data awal di atas, dengan menggunakan tanda koma&spasi sebagai pemisah antar bilangan seperti di atas.
8. Diberikan data awal: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Setelah satu kali melakukan partisi dengan quick sort **algoritma partisi ke-2** slide kuliah, dan **bilangan pertama sebagai pivot**, bagaimanakah urutan data tersebut? Tuliskan dengan cara yang sama seperti data awal di atas, dengan menggunakan tanda koma&spasi sebagai pemisah antar bilangan seperti di atas.
9. Diberikan data awal: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Setelah satu kali melakukan partisi **algoritma partisi ke-2** slide kuliah, dan pivot adalah median value dari {data terkecil, data terkecil, data tengah} (dalam interval berindeks inklusif L dan R, tengah adalah berindeks $(L+R)/2$ pembulatan kebawah), bagaimanakah urutan data tersebut? Tuliskan dengan cara yang sama seperti di atas, dengan menggunakan tanda koma&spasi sebagai pemisah antar bilangan seperti di atas.
10. Diberikan data awal: 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2, 0, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15. Setelah satu kali melakukan partisi **algoritma partisi ke-1** slide kuliah, bagaimanakah urutan data tersebut? Tuliskan dengan cara yang sama seperti data awal di atas, dengan menggunakan tanda koma&spasi sebagai pemisah antar bilangan seperti di atas.
11. Diberikan data awal: 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2, 0, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15. Setelah satu kali melakukan partisi dengan quick sort **algoritma partisi ke-2** slide kuliah, dan **bilangan pertama sebagai pivot**, bagaimanakah urutan data tersebut? Tuliskan dengan cara yang sama seperti data awal di atas, dengan menggunakan tanda koma&spasi sebagai pemisah antar bilangan seperti di atas.

12. Diberikan data awal: 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2, 0, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15. Setelah satu kali melakukan partisi **algoritma partisi ke-2** slide kuliah, dan pivot adalah median value dari {data terkecil, data terkecil, data tengah} (dalam interval berindeks inklusif L dan R, tengah adalah berindeks $(L+R)/2$ pembulatan kebawah), bagaimanakah urutan data tersebut? Tuliskan dengan cara yang sama seperti di atas, dengan menggunakan tanda koma&spasi sebagai pemisah antar bilangan seperti di atas.
13. Untuk data awal: 31, 18, 46, 28, 17, 59, 47, 84, 35, 19, 71, 38, 14, 37, 68. Setelah satu kali melakukan partisi **algoritma partisi ke-1** slide kuliah, bagaimanakah urutan data tersebut? Tuliskan dengan cara yang sama seperti data awal di atas, dengan menggunakan tanda koma&spasi sebagai pemisah antar bilangan seperti di atas.
14. Diberikan data awal: 31, 18, 46, 28, 17, 59, 47, 84, 35, 19, 71, 38, 14, 37, 68. Setelah satu kali melakukan partisi dengan quick sort **algoritma partisi ke-2** slide kuliah, dan **bilangan pertama sebagai pivot**, bagaimanakah urutan data tersebut? Tuliskan dengan cara yang sama seperti data awal di atas, dengan menggunakan tanda koma&spasi sebagai pemisah antar bilangan seperti di atas.
15. Diberikan data awal: 31, 18, 46, 28, 17, 59, 47, 84, 35, 19, 71, 38, 14, 37, 68. Setelah satu kali melakukan partisi **algoritma partisi ke-2** slide kuliah, dan pivot adalah median value dari {data terkecil, data terkecil, data tengah} (dalam interval berindeks inklusif L dan R, tengah adalah berindeks $(L+R)/2$ pembulatan kebawah), bagaimanakah urutan data tersebut? Tuliskan dengan cara yang sama seperti di atas, dengan menggunakan tanda koma&spasi sebagai pemisah antar bilangan seperti di atas.
16. Dalam suatu pengukuran waktu empiris pada suatu lingkungan komputasi fungsi waktu eksekusi algoritma Merge Sort didapatkan $T_1(N) = 500 \cdot N \cdot \log_2(N)$ sementara fungsi waktu eksekusi algoritma selection sort (pada lingkungan yang sama) didapatkan $T_2(N) = 2N^2$ Untuk $N = 10000$ perbandingan waktu keduanya adalah? (Tuliskan perbandingan $T_1(10000)$ dan $T_2(10000)$ ini sebagai X:Y dengan X dan Y bilangan pembulatan dalam skala 1 sd 100 dan salah satunya 100).
17. Kondisi data bagaimanakah yang merupakan kasus terburuk bagi algoritma **Insertion Sort**?
18. Bagaimanakah kompleksitas waktu eksekusinya quick sort yang menerapkan algoritma partisi 1 serta menggunakan data yang pertama sebagai pivot jika dijalankan untuk data yang sudah terurut (jumlah data = N)?
19. Berapakah kompleksitas algoritma mergesort jika dijalankan pada data yang sudah terurut (jumlah data = N)?
20. Berapa kompleksitas kasus terbaik dari Insertion Sort dan tuliskan kasus tersebut setelah tanda koma (jumlah data = N)?
21. Jika MergeSort dimodifikasi untuk membentuk 4 bagian setiap kalinya (semula menjadi 2 bagian), maka manakah pernyataan-pernyataan berikut ini yang benar (tuliskan hurufnya saja)?
 - a) Menjadi lebih cepat karena basis logaritmanya menjadi 4 bukan lagi 2.
 - b) Hanya menyebabkan kedalaman rekursifnya berkurang.
 - c) Proses merging dari empat ruas secara kompleksitas sama yaitu $O(N)$.
 - d) Proses merging memerlukan waktu eksekusi lebih lama.
 - e) Tidak mungkin dibuatkan algoritmanya.
 - f) Lebih cepat untuk data acak.
22. Algoritma pengurutan yang dapat dikatakan merupakan modifikasi dari algoritma Insertion Sort dengan menerapkan *gap* pada setiap iterasinya adalah(tuliskan namanya saja)

23. Algoritma sorting $O(N \log N)$ **selalu** lebih cepat dari algoritma yang $O(N^2)$, benarkah pernyataan itu?
24. Jika binary search digunakan untuk mencari satu data X dalam array berisi data terurut, kasus terburuk adalah saat banyaknya pemeriksaan X terhadap entry-entry data dalam array tersebut adalah semaksimalnya. Untuk array berisi 10.000 data, berapakah maksimum pemeriksaan X pada entry-entry data tersebut?
25. Kompleksitas kasus terbaik dan terburuk dari algoritma Binary Search untuk array berisi N item data adalah ? (Tulis dalam notasi big-O keduanya dipisahkan spasi).

Bagian B
Pilihan Ganda (Jumlah Soal 15)

1. Berapa kompleksitas waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses merging dalam merge sort:
 - A. logaritmik
 - B. linear
 - C. kuadratik
 - D. Kubik
 - E. Tidak bisa ditentukan
2. Di antara algoritma sorting berikut ini, manakah yang memiliki running time paling cepat secara umum (data yang besar):
 - A. bubble sort
 - B. insertion sort
 - C. quick sort
 - D. shell sort
 - E. selection sort
3. Di antara algoritma sorting berikut ini, manakah yang dapat memiliki kompleksitas waktu mencapai $O(N)$ pada kasus ekstrim:
 - A. bubble sort
 - B. quick sort
 - C. selection sort
 - D. Counting sort
 - E. merge sort
4. Istilah pivot dikenal dalam algoritme sorting:
 - A. bubble sort
 - B. insertion sort
 - C. merge sort
 - D. quick sort
 - E. selection sort
5. Worse case pada pengurutan menaik dengan insertion sort terjadi pada data:
 - A. Terurut terbalik
 - B. Acak
 - C. Terurut
 - D. Semua sama
 - E. Setengah terurut
6. Worse case pada pengurutan menaik dengan quick sort selalu terjadi pada data:
 - A. Terurut terbalik
 - B. Acak
 - C. Terurut

- D. Setengah terurut
E. Semua sama
7. Apabila anda diminta untuk mengurutkan bilangan-bilangan 5, 4, 3, 2, 1 dengan menggunakan selection sort dari kecil ke besar, berapa jumlah proses swapping yang terjadi:
A. 2
B. 3
C. 4
D. 5
E. semua jawaban salah
8. Best case pada pengurutan menaik dengan bubble sort terjadi pada data:
A. Setengah terurut
B. Terurut
C. Terurut terbalik
D. Acak
E. Semua sama
9. Algoritma pengurutan yang bertipe perbandingan yang paling cepat memiliki kompleksitas waktu
A. lebih baik dari linear
B. linear
C. kuadratik
D. lebih baik dari kuadratik, tetapi lebih buruk dari linear
E. lebih buruk dari kuadratik
10. Implementasi algoritma berikut
- ```
public static void sort(int[] a) {
 int n = a.length;
 for (int i = 0; i < n - 1; i++) {
 int k = i;
 for (int j = i + 1; j < n; j++) {
 if (a[j] < a[k]) {
 k = j;
 }
 }

 int temp = a[i];
 a[i] = a[k];
 a[k] = temp;
 }
}
```
- merupakan implementasi dari ....  
A. Insertion Sort  
B. Bubble Sort  
C. Selection Sort  
D. Merge Sort  
E. Quick Sort
11. Kasus terburuk pada Selection Sort terjadi ketika ....  
A. masukan terurut terbalik  
B. masukan terurut  
C. masukan banyak sekali (> 1 juta)  
D. sebagian besar bilangan pada masukan adalah negative  
E. tidak ada kasus terburuk (sama saja dengan kasus rata-rata)

12. *Counting sort* dikenal sebagai algoritma yang memiliki kompleksitas linear. Deretan algoritma yang memiliki kompleksitas waktu (secara umum) terurut mulai dari yang terkecil lebih kecil adalah:
- A. Counting Sort, Quick Sort, Bubble Sort
  - B. Merge Sort, Counting Sort, Selection Sort
  - C. Quick Sort, Insertion Sort, Counting Sort
  - D. Selection Sort, Heap Sort, Merge Sort
  - E. Heap Sort, Counting Sort, Merge Sort
13. Algoritma Binary Search dapat diimplementasikan secara nonrekursif tanpa penggunaan stack. Alasan utamanya adalah
- A. Karena kompleksitasnya  $O(\log n)$ .
  - B. Karena kasus terbaiknya adalah  $O(1)$ .
  - C. Karena tidak ada kasus dasar dan kasus induksi.
  - D. Karena prosesnya tidak memerlukan backtracking.
  - E. Karena strategi pemecahan masalahnya bersifat divide-and-conquer.
14. Hal-hal berikut ini berlaku pada Algoritma Binary Search, kecuali:
- A. Tidak ada kasus dasar dan kasus induksi.
  - B. Prosesnya tidak memerlukan backtracking.
  - C. Strategi pemecahan masalahnya bersifat divide-and-conquer.
  - D. Kompleksitasnya  $O(\log n)$ .
  - E. Kasus terbaiknya adalah  $O(1)$ .
15. Syarat dari algoritma Binary Search adalah sebagai berikut, kecuali:
- A. Data harus terurut menurut keynya.
  - B. Data harus memiliki key data yang unik.
  - C. Data harus menggunakan struktur data linear berindeks.
  - D. Kriteria pembandingan key data saat pencarian harus sama dengan pembandingan saat seluruh data diurutkan dalam array.
  - E. Semua benar