Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung

Ujian Tengah Semester IF2211 Strategi Algoritma

Jumat, 18 Maret 2016

Waktu: 120 menit

Dosen: Rinaldi Munir & Nur Ulfa Maulidevi

*Berdoalah terlebih dahulu agar Anda sukses dalam ujian ini!*

**Bagian A (Soal dari Dr. Rinaldi Munir)**

1. **(BRUTE FORCE + DECREASE AND CONQUER)** Misalkan anda diberikan sebuah larik bilangan bulat yang terurut. Setiap nilai muncul dua kali, kecuali sebuah nilai tertentu yang hanya muncul sekali. Tugas anda adalah mencari nilai integer yang muncul hanya sekali.

Contoh larik:

1. 1 1 2 2 **3** 4 4 5 5 6 6 7 7 8 8
2. 10 10 17 17 18 18 19 19 21 21 **23**
3. **1** 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9 10 10

(angka yang dicetak tebal adalah nilai yang hanya mucul sekali)

1. Jika diselesaikan dengan algoritma *Brute Force*, bagaimana caranya? (jawaban bukan dalam *pseudo-code*). Berapa kompleksitasnya dalam notasi O-besar?
2. Jika diselesaikan dengan algoritma decrease and conquer, bagaimana langkah-langkahnya? (jawaban bukan dalam pseudo-code). Ilustrasikan langkah-langkh anda dengan contoh larik pertama. Berapa kompleksitas algoritmanya dalam notasi O-besar?

Catatan: misalkan *n* = jumlah elemen larik, maka n pasti ganjil (Nilai: 20)

1. **(DECREASE AND CONQUER)** Carilah median dari barisan angka ini tanpa perlu mengurutkannya dengan algoritma *Decrease and Conquer*, perlihatkan tahapan-tahapannya:

4, 1, 10, 9, 7, 12, 8, 2, 15 (Nilai: 20)

1. **(TEOREMA MASTER**) Aplikasikan Teorema Master untuk menentukan notasi *Big-Oh* dari relasi rekurens berikut. Jika tidak bisa diaplikasikan, tuliskan “tidak bisa diterapkan”.
2. *T*(*n*) = 4*T*(*n*/2) + *n*2√*n*
3. *T*(*n*) = 7*T*(*n*/3) + *n*3
4. *T*(*n*) = 2*T*(*n*/3) + 1
5. *T*(*n*) = 9*T*(*n*/3) + *n*/(log *n*) (Nilai: 10)

**Bagian B (Soal dari Dr. Nur Ulfa Maulidevi)**

1. **(DFS dan BFS)** Terdapat sebuah persoalan “*Missionaries dan Cannibals*”. Penjelasan dari persoalan tersebut adalah sebagai berikut.

* Terdapat 3 misionaris dan 3 kanibal pada sisi kiri sebuah sungai.
* Mereka ingin menyeberang sungai, dan hanya terdapat 1 perahu untuk menyeberang, dan hanya 2 orang yang bisa diseberangkan oleh perahu tersebut.
* Banyaknya kanibal pada suatu sisi sungai tidak boleh lebih banyak dari banyaknya misionaris pada sisi sungai yang sama, karena jika kanibal jumlahnya lebih banyak maka misionaris akan dimakan oleh kanibal.

Berdasarkan penjelasan tersebut, anda diminta untuk membuat urutan langkah agar semua orang (3 misionaris dan 3 kanibal) bisa dengan selamat sampai di sisi kanan sungai, dengan menjawab pertanyaan berikut.

* 1. Usulkan sebuah Representasi status (*state*) untuk menyelesaikan persoalan ini. Berikan sebuah contoh representasi status ini, dan jelaskan dengan singkat contoh yang anda buat.
  2. Sebutkan langkah yang mungkin dilakukan pada proses pencarian solusi persoalan ini.
  3. Sebutkan dua aturan untuk menunjukkan langkah yang bisa diambil (*feasible moves*) untuk persoalan ini.
  4. Dari langkah-langkah yang *feasible*, tentukan langkah yang legal (boleh dilakukan) agar proses penyeberangan ini berhasil.
  5. Jika diselesaikan dengan DFS atau BFS, tentukan faktor pencabangan maksimum (maksimum branching factor) dari proses pencarian solusi persoalan ini, dan jelaskan dengan singkat jawaban anda.
  6. Jika *b* adalah banyaknya anak maksimum yang bisa di ekspansi oleh suatu node, d adalah kedalaman minimum untuk mencapai solusi, dan *m* adalah kedalaman maksimum yang mungkin dilakukan saat proses pencarian solusi, bagaimanakah kompleksitas waktu dan kompleksitas ruang untuk masing-masing algoritma DFS dan BFS?
  7. Gambarkan pohon pencarian menggunakan DFS dan BFS (tunjukkan nomor simpul pencarian agar diketahui langkah DFS dan BFS nya), dengan kedalaman pohon pencarian dibatasi hingga 2. Perhatikan langkah *feasible* dan langkah legal ketika membangkitkan simpul.

(Nilai: 30)

1. **(ALGORITMA GREEDY)** Terdapat sekelompok mahasiswa sebanyak *n* orang, yang duduk pada barisan yang sama dan sedang menonton *stand up comedy*. Sudah diketahui terdapat beberapa mahasiswa yang selalu bertengkar sepanjang pertunjukan jika mereka duduk bersebelahan.
   1. Selesaikan persoalan tersebut dengan pendekatan algoritma *Backtracking*, dengan menjelaskan masukan untuk algoritma, keluaran yang dihasilkan, dan algoritma global (boleh dalam uraian kalimat). Tunjukkan dengan contoh, jika terdapat 3 mahasiswa, dan hanya mahasiswa2 dan mahasiswa3 yang suka bertengkar. Hentikan pencarian ketika sudah menemukan sebuah solusi. Contoh boleh digambar.
   2. Jelaskan dengan singkat penyelesaian persoalan yang sama dengan pendekatan *Greedy*, dan berikan contoh untuk kasus yang sama dengan (a).
   3. Dari kedua pendekatan tersebut, bandingkan pendekatan mana yang pasti mendapatkan solusi.

Petunjuk: Gunakan pendekatan sirkuit Hamilton untuk penyelesaian persoalan tersebut, dengan mahasiswa yang bisa duduk berdampingan direpresentasikan sebagai dua simpul yang dihubungkan dengan sebuah busur.

(Nilai: 20)