

Berdoalah terlebih dahulu agar Anda berhasil dalam ujian ini!

Brute Force + Divide and Conquer

- Diberikan sebuah larik yang berisi elemen biner (0 atau 1). Elemen-elemen larik sudah **terurut** menaik (dari kecil ke besar). Kita akan menghitung jumlah bit 1 di dalam larik tersebut. Contoh: $A = [0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1]$, jumlah bit 1 adalah 5.
 - (Nilai: 10)** Jika diselesaikan dengan algoritma brute force, jelaskan caranya atau langkah-langkahnya, lalu tentukan kompleksitas waktu asimptotiknya dalam notasi O besar.
 - (Nilai: 13)** Jika diselesaikan dengan algoritma divide and conquer, jelaskan langkah-langkahnya (tuliskan bagian basis dan rekurensinya). Tentukan kompleksitas waktunya dalam bentuk rekursif, lalu selesaikan untuk menentukan kompleksitas waktu asimptotiknya dalam notasi O besar. Ilustrasikan jawaban anda dengan contoh $A = [0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1]$
- (Nilai : 3 + 3 + 3 + 3)** Dengan menggunakan teorema master, tentukan notasi Big-Oh untuk kompleksitas waktu berikut:
 - $T(n) = 8T(n/2) + 1000n^2$
 - $T(n) = 5T(n/4) + 5n$
 - $T(n) = 25T(n/5) + n^2$
 - $T(n) = 2T(n/4) + \sqrt{n} + 42$.

Exhaustive Search & Greedy

- Seorang mahasiswa IF tingkat 4 mengalokasikan waktu n jam untuk mengerjakan proyek programming. Terdapat m proyek ($p1..pm$) yang mungkin diterima dengan mempertimbangkan estimasi waktu kerja ($t1..tm$) dalam jam, dan honor yang akan diterima ($s1..sm$) dalam ratusan ribu. Bantulah mahasiswa ini memilih proyek yang akan dikerjakan untuk memaksimalkan honor yang akan diterima. Pertanyaan a-d dijawab dengan asumsi proyek dikerjakan secara utuh (diambil atau tidak diambil).
 - (Nilai: 3+3+3)** Jika diselesaikan dengan exhaustive search, jelaskanlah langkah-langkah yang dilakukan di dalam exhaustive search. Lengkapilah penjelasan dengan jumlah kandidat solusi yang akan dievaluasi, dan tentukan kompleksitas waktu asimptotiknya dalam notasi O besar.
 - (Nilai: 8)** Jika diselesaikan dengan greedy, definisikanlah elemen-elemen dari algoritma greedy untuk persoalan ini dengan menyatakan secara eksplisit anggotanya jika elemen greedy berupa himpunan dan definisi fungsi (domain \rightarrow fungsi) dan deskripsinya jika elemen greedy berupa fungsi. Strategi greedy disebutkan secara eksplisit pada fungsi seleksi.
 - (Nilai: 5)** Ilustrasikan jawaban anda dengan strategi greedy jika waktu yang dialokasikan proyek sebanyak 60 jam, terdapat 4 proyek A..D dengan estimasi waktu t_i dan honor s_i sebagai berikut.
Proyek A: $t=40, s=2800$
Proyek B: $t=10, s=1000$
Proyek C: $t=20, s=1200$
Proyek D: $t=24, s=1200$
Tentukanlah himpunan solusi yang dihasilkan, dan total honor yang akan diterima.
 - (Nilai: 3)** Apakah solusi yang diberikan di bagian c sudah optimal? Jelaskanlah pendapat Anda.

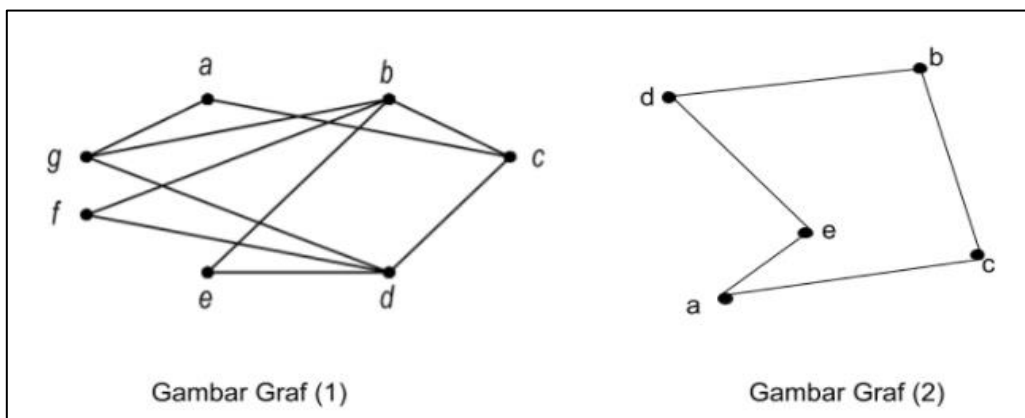
- e) **(Nilai: 5)** Misalkan ada kesempatan untuk mengerjakan proyek secara part time, berikanlah ilustrasi jawaban Anda dengan strategi greedy untuk persoalan c.
4. **(Nilai: 5)** Sebutkanlah 2 persoalan yang dipelajari di kuliah yang tidak menjamin dihasilkannya solusi optimal oleh strategi greedy. Jelaskanlah untuk setiap persoalan tersebut fungsi objektif, strategi greedy, dan contoh instansiasi kasus yang diilustrasikan tidak menghasilkan solusi optimal.

Decrease and Conquer

5. **(Nilai 7)** Terdapat beberapa algoritma untuk mencari pembagi bilangan terbesar (Greatest Common Divisor/ GCD) yang sudah anda pelajari. Jelaskan salah satu algoritma untuk mencari GCD dari dua buah bilangan bulat positif, yang menggunakan pendekatan Decrease and Conquer. Jelaskan langkah-langkah nya (bukan pseudo code), dan terapkan pada contoh mencari $GCD(10,15)$ dan $GCD(20,12)$.

DFS - BFS

6. Terdapat sebuah graf terhubung sederhana tidak berarah seperti pada Gambar 1 berikut ini. Setiap simpul akan diberi warna, dan warna yang digunakan hanya warna merah dan biru. Diasumsikan sudah ada matriks ketetanggaan yang merepresentasikan graf tersebut, untuk mengetahui sebuah simpul bertetangga dengan simpul mana saja. Urutan penelusuran atau pemeriksaan simpul tetangga mengikuti urutan abjad.



Gambar 1. Graf Terhubung Sederhana Tidak Berarah

- a. **(Nilai 7)** Jika pewarnaan Graf (1) dimulai dari simpul a dengan warna biru, penelusuran simpul berikutnya mengikuti aturan DFS, dan simpul tetangganya (misal simpul x) diberi warna merah, lalu simpul tetangga dari simpul x diberi warna biru hingga akhir simpul berselang seling pemberian warnanya dengan simpul tetangga, tuliskan warna yang diberikan pada setiap simpul dan penulisan diurutkan berdasarkan urutan penelusurannya. Contoh penulisan mulai dari simpul a:
1. Simpul a - biru
 2. Simpul x - merah
 - ... dst
- b. **(Nilai 5)** Jika pewarnaan Graf (2) dimulai dari simpul a dengan warna biru, penelusuran simpul berikutnya mengikuti aturan BFS, dan simpul tetangganya (misal ada simpul x) diberi warna merah, lalu simpul tetangga dari simpul x diberi warna biru hingga akhir simpul berselang seling pemberian warnanya dengan simpul tetangga, tuliskan warna yang diberikan pada setiap simpul dan penulisan diurutkan berdasarkan urutan penelusurannya. Contoh penulisan mulai dari simpul a:
1. Simpul a - biru
 2. Simpul x - merah
 - ... dst

- c. **(Nilai 1)** Apakah ada simpul yang saling bertetangga memiliki warna yang sama untuk jawaban butir (a)?
Simpul apa saja jika ada?
- d. **(Nilai 1)** Apakah ada simpul yang saling bertetangga memiliki warna yang sama untuk jawaban butir (b)?
Simpul apa saja jika ada?
- e. **(Nilai 2)** Apakah Graf (1) bipartite? Jelaskan jawaban dan kaitkan dengan jawaban di butir (c).
- f. **(Nilai 2)** Apakah Graf (2) bipartite? Jelaskan jawaban dan kaitkan dengan jawaban di butir (d).
- g. **(Nilai 5)** Apakah simpul d bisa dicapai dari simpul awal b pada Graf (1), jika penelusuran menggunakan DLS dengan batas kedalaman 3? Tuliskan urutan langkah pencariannya (urutan tetangga sesuai urutan abjad) termasuk jika ada backtrack; dan jika berhasil ditemukan, tentukan kedalaman simpul d dalam pohon pencarian tersebut.