
TUGAS PRESENTASI “METODE BACKTRACKING DAN BRANCH & BOUND”

Aturan pengerjaan tugas:

1. Buat presentasi singkat (ppt/tulis tangan). Setiap anggota kelompok menjelaskan secara bergantian.
2. Waktu presentasi ± 20 menit

Topik presentasi (untuk 3 kelompok)

1. Prinsip dasar algoritma backtracking

- Jelaskan definisi dan alur kerja metode backtracking.
- Jelaskan prinsip dasar pembentukan pohon ruang status pada metode backtracking, dan bagaimana peran metode DFS (*Depth First Search*) dalam proses ini.
- Jelaskan komponen apa saja yang membentuk pohon ruang status untuk metode backtracking (seperti *root* (akar), *internal nodes* (simpul dalam), dan *leaves* (simpul daun)).
- Baca tentang permasalahan n -ratu (*n-queens problem*). Jelaskan bagaimana solusi masalah ini untuk nilai $n = 1, 2, 3$, kemudian jelaskan secara runut bagaimana metode backtracking dapat diaplikasikan untuk menyelesaikan masalah ini untuk nilai $n > 4$. Untuk menjelaskan algoritma ini, Anda bisa mengambil kasus $n = 4$, dan ilustrasikan prosedurnya dengan membangun pohon ruang statusnya.

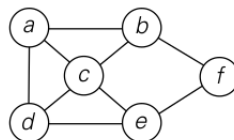
2. Penerapan algoritma backtracking

- Masalah sirkuit Hamiltonian didefinisikan sebagai berikut:

Problem 1. Diberikan sebuah graf tidak berarah (dan tidak berbobot). Kita ingin mencari sirkuit yang melintasi setiap titik pada graf tepat satu kali.

Perhatikan bahwa masalah sirkuit Hamilton dapat dipandang sebagai masalah Traveling Salesman Problem dimana graf input adalah graf yang semua sisinya diberikan bobot 1.

- Diberikan graf berikut:



Implementasikan metode backtracking untuk mencari sirkuit Hamilton pada graf tersebut. Anda bisa memilih sebarang titik sebagai *starting vertex* (misalnya titik a). Gambarkan pohon ruang status sesuai dengan prosedur yang Anda jalankan.

- Masalah subset sum atau *subset-sum problem* didefinisikan sebagai berikut.

Problem 2. Diberikan himpunan integer positif $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ dan integer d . Kita ingin mencari sebuah sub-himpunan yang jumlah semua elemennya adalah d .

Sebagai contoh, jika inputnya adalah $\{1, 2, 4, 6, 8\}$, maka solusinya adalah $\{1, 2, 6\}$ atau $\{1, 8\}$.

Soal: diberikan himpunan input $\{3, 5, 6, 7\}$ dan nilai $d = 15$. Implementasikan metode backtracking untuk mendapatkan solusi subset-sum. Gambarkan pohon ruang statusnya.

3. Metode branch-and-bound

- Jelaskan secara singkat prinsip dasar metode branch-and-bound, dan perbedaannya dengan metode backtracking.
- Jelaskan prosedur pembangunan pohon ruang status pada metode branch-and-bound.
- Metode branch-and-bound dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah Integer Knapsack. Pertama-tama, objek diurutkan dengan urutan menurun (non-ascending) berdasarkan nilai $\frac{v_i}{w_i}$. Selanjutnya dibentuk pohon ruang status seperti pada masalah penugasan di atas. Batas atas (upper bound) dihitung berdasarkan total biaya pada masing-masing percabangan ditambah dengan total profit dari objek yg dipilih, sesuai dengan rumus berikut:

$$ub = v + (W - w) \cdot \frac{v_{i+1}}{w_{i+1}}$$

dimana v dan w adalah total profit dan total bobot pada objek yang sudah dipilih sampai dengan tahap ke- i , dan W adalah kapasitas knapsack.

Diberikan sebuah instance untuk permasalahan Integer Knapsack sebagai berikut. Aplikasikan metode branch-and-bound untuk menyelesaikan masalah tersebut. Gambar pohon ruang statusnya.

item	weight	value	$\frac{\text{value}}{\text{weight}}$
1	4	\$40	10
2	7	\$42	6
3	5	\$25	5
4	3	\$12	4

The knapsack's capacity W is 10

- Berikan analisis Anda terkait dengan kelebihan serta kekurangan metode branch-and-bound untuk menyelesaikan masalah Integer Knapsack jika dibandingkan metode lain yang sudah dibahas (seperti brute force atau greedy)