

Materi Lengkap: Graf, Pohon, MST, dan Algoritma Kruskal

1. Graf

Graf adalah struktur data yang terdiri dari simpul (vertex) dan sisi (edge) yang menghubungkan pasangan simpul.

Graf dapat berupa graf tak berarah (undirected graph) atau graf berarah (directed graph).

Jenis-jenis graf:

- Graf sederhana: tidak ada loop dan sisi ganda
- Graf berarah: sisi memiliki arah
- Graf berbobot: sisi memiliki nilai/bobot tertentu
- Graf terhubung: setiap simpul dapat dicapai dari simpul lainnya

Representasi graf:

1. Matriks Ketetanggaan (Adjacency Matrix)
2. List Ketetanggaan (Adjacency List)

2. Pohon

Pohon adalah graf tak berarah yang terhubung dan tidak mengandung siklus.

Karakteristik pohon:

- Terdapat n simpul dan $n-1$ sisi
- Hanya ada satu jalur antara dua simpul manapun

Jenis pohon:

- Pohon biner

- Pohon umum
- Subtree: pohon bagian dari pohon lainnya

Aplikasi pohon: struktur file, ekspresi matematika, pencarian biner (BST), dsb.

3. Minimum Spanning Tree (MST)

Minimum Spanning Tree (MST) adalah pohon terbentang dari graf berbobot yang menghubungkan semua simpul dengan total bobot sisi seminimal mungkin.

MST hanya bisa dibentuk dari graf terhubung dan berbobot.

Ciri-ciri MST:

- Menghubungkan semua simpul
- Tidak mengandung siklus
- Jumlah sisi = jumlah simpul - 1

Algoritma pembentukan MST: Kruskal, Prim

4. Algoritma Kruskal

Algoritma Kruskal digunakan untuk mencari MST dengan cara memilih sisi berbobot terkecil terlebih dahulu, lalu menambahkan sisi tersebut jika tidak membentuk siklus.

Langkah-langkah:

1. Urutkan semua sisi berdasarkan bobot secara naik
2. Inisialisasi himpunan disjoint-set untuk setiap simpul
3. Ambil sisi berbobot terkecil, jika tidak membentuk siklus, tambahkan ke MST

4. Ulangi sampai MST memiliki $n-1$ sisi

Kompleksitas waktu: $O(E \log E)$, E adalah jumlah sisi