

Kuis 2
Rekursif Pada *Tree*

Struktur Data dan Algoritma
IKI10400
Semester Genap 2010/2011

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Indonesia

Sesi kuis:

Rabu, 13 April 2011 pukul 17.00 – 19.00 WIB

Waktu pengerjaan:

100 menit

Kode sumber yang dinilai hanya yang dikumpulkan melalui Aren.

Kode sumber yang dikumpulkan melalui mekanisme selain itu akan diabaikan dan dianggap tidak mengumpulkan.

Peringatan: jangan mengumpulkan pekerjaan beberapa menit menjelang batas waktu pengumpulan karena ada kemungkinan pengumpulan gagal dilakukan atau koneksi internet terputus!

TourIce

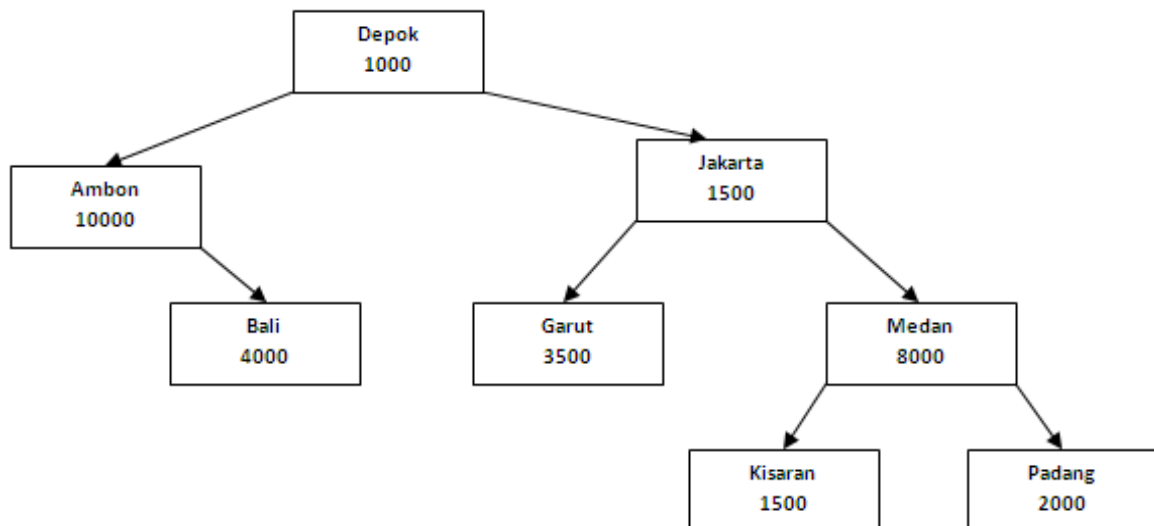
Nama berkas kode sumber : SDA11122A.java
Batas waktu eksekusi program : 0,5 detik / kasus uji
Batas memori program : 32 MiB / kasus uji

Setelah selesai mengikuti semua UTS di kampus, Francies merencanakan perjalanannya untuk liburan UAS nanti. Francies mengunjungi salah satu perusahaan *tour* bernama TuI yang memanfaatkan sistem TourIce – sebuah aplikasi yang menentukan paket-paket perjalanan dengan cara membentuk sebuah *Binary Search Tree* (BST) dari setiap kota yang dimasukkan ke sistem. Setiap *node* pada BST ini berisi nama kota dan biaya perjalanan. Setiap *node* disusun ke dalam BST berdasarkan urutan leksikografis nama kota (**bukan berdasarkan biaya perjalanan**).

Sebagai contoh, ketika perusahaan TuI memasukkan data kota dan biaya perjalanannya berikut – sesuai urutan kemunculannya pada masukan – ke dalam sistem TourIce:

```
Depok 1000  
Ambon 10000  
Jakarta 1500  
Medan 8000  
Padang 2000  
Garut 3500  
Bali 4000  
Kisaran 1500
```

maka hasil BST yang dihasilkan sistem TourIce dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Visualisasi BST dari TourIce

Dalam TourIce, setiap paket perjalanan berupa sebuah *path* dari *root node* ke sebuah *leaf node*, dan biaya perjalanannya merupakan jumlah biaya perjalanan setiap *node* pada *path*

tersebut. Menggunakan contoh visualisasi di atas, TourIce menghasilkan paket-paket perjalanan sebagai berikut.

- Depok – Ambon – Bali (biaya perjalanan = $1000 + 10000 + 4000 = 15000$)
- Depok – Jakarta – Garut (biaya perjalanan = 6000)
- Depok – Jakarta – Medan – Kisaran (biaya perjalanan = 12000)
- Depok – Jakarta – Medan – Padang (biaya perjalanan = 12500)

TourIce juga menyediakan jasa perjalanan parsial menuju kota yang bukan *leaf node*. Contohnya, Francies bisa ke Medan dengan biaya $1000 + 1500 + 8000 = 10500$, meskipun bukan paket perjalanan lengkap.

Setelah membentuk semua paket perjalanan ini, TourIce juga menyediakan fitur informasi kepada calon wisatawan, yang dapat dipilih dengan menekan kode tertentu pada sistem:

Kode 1 TourIce mengembalikan biaya paket perjalanan termahal dari paket-paket yang tersedia pada sistem. Jika sistem belum memiliki paket perjalanan, maka sistem akan mengembalikan nilai 0.

Kode 2 TourIce mengembalikan biaya perjalanan menuju kota tertentu.

Kode 3 TourIce mengembalikan biaya paket perjalanan termahal yang melewati kota tertentu.

Kode 4 TourIce akan mengembalikan banyak paket perjalanan yang melewati kota tertentu.

Untuk fitur kode 2 sampai dengan 4, jika kota yang dimaksud tidak ditemukan, sistem akan mengembalikan nilai 0.

Sebagai contoh, ketika Francies mencoba sistem tersebut dan menekan kode 1 untuk mengetahui paket perjalanan termahal, TourIce mengembalikan nilai 15000 (Depok – Ambon – Bali). Oleh karena Francies ingin mengunjungi kota Medan, ia menekan kode 2 dan memasukkan nama kota yang ingin dikunjunginya untuk melihat biaya perjalanan menuju kota tersebut. TourIce mengembalikan nilai 10500 (Depok – Jakarta – Medan). Setelah itu, ia menekan kode 3 untuk melihat paket perjalanan termahal yang melewati kota Medan. TourIce mengembalikan nilai 12500 (Depok – Jakarta – Medan – Padang). Francies merasa penasaran dan menekan kode 4 untuk melihat banyak paket perjalanan yang tersedia pada sistem yang melewati kota Medan. TourIce mengembalikan nilai 2 (Depok – Jakarta – Medan – Kisaran dan Depok – Jakarta – Medan – Padang).

Francies merasa TourIce cukup menarik sehingga ia terus mencoba sistem tersebut. Salah satu pengembang TourIce, Feronica, melihat ketertarikan Francies. Feronica mendatangi Francies dan menawarkan diskon kepada Francies jika ia dapat membuat sebuah sistem yang mirip TourIce dengan konsep rekursif pada *tree* dalam waktu 100 menit. Francies merasa sangat senang dan mulai untuk mengerjakan sendiri sesuai dengan instruksi yang diberikan Feronica, serta mengimplementasikan bagian sistem yang lebih mudah terlebih dahulu. Melihat kesungguhan hati Francies, Feronica memberikan bantuan berupa *template* kode program di

http://aren.cs.ui.ac.id/sda/downloadtmp/SDA11122A_506a04bd0e.zip.

Format Masukan

Masukan dibaca dari masukan standar. Masukan terdiri dari 2 bagian, yaitu:

1. inisialisasi paket perjalanan

Bagian ini terdiri dari $(K + 1)$ buah baris. Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat nonnegatif K yang menyatakan banyak kota yang akan dimasukkan ke dalam sistem TourIce. Banyak kota tidak lebih dari 500. K baris berikutnya, masing-masing baris berisi sebuah informasi kota dalam format berikut (untuk bagian ini dan selanjutnya, # menyatakan sebuah karakter spasi yang ditulis demikian hanya untuk kejelasan).

```
<NamaKota>#<BiayaPerjalanan>
```

<NamaKota> merupakan sebuah untaian karakter yang hanya terdiri dari huruf kapital A..Z dan huruf kecil a..z. Panjang untaian tersebut minimal 1 dan maksimal 15 karakter. <BiayaPerjalanan> merupakan sebuah bilangan bulat positif yang tidak lebih dari 100 000.

2. interaksi pada sistem

Bagian ini terdiri dari $(N + 1)$ buah baris. Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat positif N yang menyatakan banyak interaksi yang akan dieksekusi sistem TourIce. Banyak interaksi tidak lebih dari 500. N baris berikutnya, masing-masing baris berisi sebuah interaksi "1" (untuk bagian ini dan selanjutnya tanda kutip hanya untuk kejelasan) jika dimasukkan kode 1 atau format berikut jika dimasukkan kode 2 s.d. 4.

```
<Kode>#<NamaKota>
```

<Kode> merupakan sebuah bilangan bulat 2, 3, atau 4. <NamaKota> memiliki format yang sama seperti formatnya pada bagian pertama.

Format Keluaran

Keluaran ditulis ke keluaran standar. Keluaran terdiri dari N buah baris yang masing-masing barisnya berisi sebuah bilangan bulat yang menyatakan hasil dari interaksi yang sesuai pada masukan.

Contoh Masukan

```
8
Depok 1000
Ambon 10000
Jakarta 1500
Medan 8000
Padang 2000
Garut 3500
Bali 4000
Kisaran 1500
4
1
2 Medan
3 Medan
4 Medan
```

Contoh Keluaran

```
15000
10500
12500
2
```

Kasus Uji

Terdapat cukup banyak kasus uji yang hanya memiliki satu jenis kode instruksi sistem TourIce (misal hanya berisi kode 1).

Kriteria Penilaian

Terdapat dua bagian penilaian, yaitu penilaian penilai otomatis Aren (50%) dan penilaian *white-box review* (50%).

Komponen-komponen penilaian *white-box review* adalah sebagai berikut.

- Hanya menambahkan kode Anda pada bagian yang ditandai "// LENGKAPI!" dalam *template* kode sumber. Penambahan, pengubahan, dan/atau penghapusan pada bagian lain akan menghilangkan nilai komponen ini.
- Terdapat implementasi rekursif pada *tree* yang benar untuk memproses kode 1.
- Terdapat implementasi rekursif pada *tree* yang benar untuk memproses kode 2.
- Terdapat implementasi yang benar untuk memproses kode 3.
- Terdapat implementasi yang benar untuk memproses kode 4.