

Tugas II IF211 Strategi Algoritma

**Petak Umpet dengan Memanfaatkan Penelusuran pada Graf  
(Penerapan DFS)**

**Batas pengumpulan :** Rabu, 20 Maret 2019 sebelum pukul 13.00 WIB

**Arsip pengumpulan :** - *Softcopy* program dan berkas lain yang akan ditentukan oleh asisten  
- Laporan (*hard copy*)

**Mekanisme pengumpulan :** Diumumkan kemudian oleh asisten

**Deskripsi tugas :**

Jose dan Ferdiant adalah dua sahabat karib yang tinggal di suatu negeri kecil bernama AntahBerantah. Di negeri tersebut, raja hidup berdampingan dengan damai bersama penduduk negerinya. Negeri tersebut memiliki arsitektur perkotaan yang cukup unik. Terdapat total  $N$  buah rumah pada negeri AntahBerantah. Istana raja adalah sebuah gedung megah yang memiliki **alamat rumah = 1**. Rumah penduduk yang lain memiliki alamat yang unik, dan jalur akses antar dua rumah (termasuk istana raja) selalu unik, jadi hanya terdapat maksimal satu jalur yang menghubungkan sebuah rumah dengan rumah yang lain. Jalur akses antar rumah tidak mungkin membentuk sirkuit.



Kali ini, Jose dan Ferdiant berencana untuk bermain petak umpet, dengan memanfaatkan seluruh negeri AntahBerantah sebagai tempat bermain. Jose menjadi pemain yang bersembunyi, dan Ferdiant menjadi pemain yang bertugas untuk menemukan Jose. Jose bisa menggunakan semua

rumah yang ada di negeri AntahBerantah untuk bersembunyi, termasuk istana raja. Karena Ferdiant sebetulnya agak malas melakukan permainan ini, untuk menemukan Jose dia akan melakukan salah satu dari dua hal berikut. Pertama, Ferdiant akan berjalan dari rumah ke rumah hingga sampai ke istana raja untuk menemukan Jose (dan berhenti mencari ketika sudah sampai di istana raja); atau melakukan hal kedua yaitu bergerak menjauhi istana raja mengikuti salah satu jalur (*path*) yang memungkinkan dari rumah awal pencarian hingga sampai ke rumah terakhir pada jalur tersebut untuk menemukan Jose. Yang dimaksud dengan mendekati istana raja adalah menelusuri simpul-simpul yang akan mendekati simpul awal pencarian menuju istana raja (jaraknya harus semakin dekat dengan istana raja), tidak pernah bergerak menjauhi (menambah jarak ke) istana raja. Yang dimaksud menjauhi istana raja adalah menelusuri simpul-simpul yang jaraknya membuat lebih jauh dari istana raja dibandingkan dengan simpul awal pencarian (atau simpul sebelumnya), dan tidak pernah bergerak ke simpul yang membuat jarak dengan istana raja menjadi semakin dekat.

Pada awal permainan, Jose akan berlari dan bersembunyi pada suatu rumah (misal **X**), dan Ferdiant memulai permainan dari sebuah rumah (misal **Y**). Jika Ferdiant berjalan dan bisa melalui rumah **X** maka dipastikan Ferdiant akan menemukan Jose.

Tugas anda adalah membantu Ferdiant untuk menemukan Jose, dengan membuat program yang dapat memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh Ferdiant; apakah Ferdiant dapat menemukan Jose jika melalui suatu jalur tertentu. Jenis pertanyaan yang akan diajukan Ferdiant terdiri atas dua tipe sebagai berikut:

1. **0 X Y** : Ferdiant mulai bergerak dari Y menuju istana raja (berhenti ketika sampai di istana raja) dan Jose bersembunyi di alamat X
2. **1 X Y** : Ferdiant mulai bergerak dari Y menjauhi istana raja dan Jose bersembunyi di alamat X

Jawaban yang diberikan kepada Ferdiant adalah **YA** jika jalur yang ditanyakan melalui alamat di mana Jose berada (dapat menemukan Jose); atau **TIDAK** jika jalur yang ditanyakan tidak akan melewati alamat lokasi Jose berada.

Peta jalan yang mungkin dari satu rumah ke rumah yang lain diberikan sebagai berkas eksternal untuk dibaca oleh program sebagai berikut. Baris pertama pada berkas (**N**) adalah banyaknya rumah pada negeri AntahBerantah. Sebanyak  $N-1$  baris berikutnya berisi dua buah integer (**A** dan **B**) yang merepresentasikan alamat rumah, di mana terdapat jalan yang menghubungkan rumah (**A**) ke rumah (**B**). Gambar 1 menunjukkan contoh berkas eksternal yang berisi peta jalan pada negeri AntahBerantah.

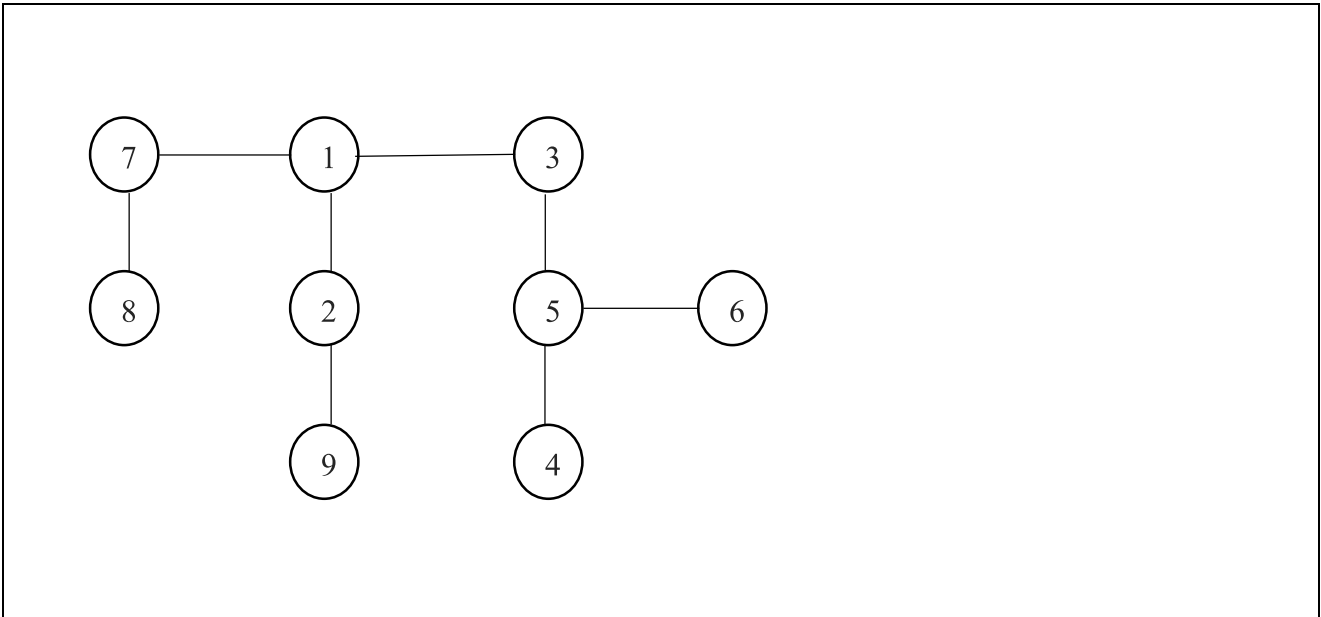
```

9
1 2
1 7
1 3
2 9
5 4
5 6
7 8
3 5

```

Gambar 1. Berkas Eksternal Peta Jalan di Negeri AntahBerantah

Contoh visualisasi graf yang terbentuk dari berkas eksternal pada Gambar 1 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Graf penggambaran peta jalan AntahBerantah

Contoh pertanyaan yang bisa diajukan Ferdiant pada program adalah sebagai berikut.

0 2 8

Pertanyaan tersebut berarti Ferdiant akan mulai bergerak dari alamat 8 menuju ke alamat 1 (istana raja), dan apakah pada jalur tersebut Ferdiant akan melewati alamat rumah 2. Jawaban dari pertanyaan ini adalah **“TIDAK”**. Dari simpul 8 (dengan jarak 2 langkah dari simpul 1), Ferdiant bisa menelusuri simpul lain yang jaraknya mendekati istana raja, yaitu simpul 7 dengan jarak 1 langkah dari simpul 1; dan penelusuran berakhir di simpul 1. Dari jalur yang terbentuk, Ferdiant tidak bisa melewati simpul 2 sehingga jawaban dari pertanyaan yang diberikan adalah TIDAK. Jika Ferdiant memasukkan pertanyaan penelusuran jalur yang menuju istana raja, maka tidak diperkenankan penelusuran jalur yang menjauhi istana raja dulu baru kemudian mendekati (jika ada).

Contoh pertanyaan lain adalah sebagai berikut.

1 2 8

Pertanyaan ini berarti Ferdiant bergerak dari alamat 8 dan menjauhi 1, tapi bisa melewati alamat rumah 2. Jawaban dari pertanyaan ini adalah **“TIDAK”**, karena tidak ada jalur yang menjauhi 1 yang bisa melewati alamat rumah 2. Dari simpul 8 (dengan jarak 2 langkah dari istana raja), Ferdiant tidak bisa menemukan simpul lain yang memiliki jarak lebih jauh dari 2 langkah dari istana raja, yang terhubung dengan simpul 8. Dari sini tidak ada jalur penelusuran yang terbentuk, karena tidak diperkenankan untuk menelusuri jalur yang mendekati istana raja dulu baru kemudian menjauhi (jika ada).

Contoh pertanyaan lain dan jawabannya ditunjukkan pada Gambar 3.

1 6 5 YA  
 0 6 5 TIDAK  
 1 9 1 YA

Gambar 3. Contoh pertanyaan dan jawaban

Jika setidaknya terdapat 1 jalur yang bisa melewati simpul yang ditanyakan Ferdiant (baik ketika bertanya jalur yang mendekati ataupun menjauhi istana raja), maka jawaban dari pertanyaan Ferdiant adalah **YA**.

Ferdiant bisa mengajukan beberapa pertanyaan sekaligus dalam berkas eksternal. Baris pertama merepresentasikan banyaknya pertanyaan yang ditanyakan (**Q**), dan baris berikutnya adalah daftar pertanyaan ( pertanyaan untuk tiap baris). Contoh berkas pertanyaan yang bisa digunakan dapat dilihat pada Gambar 4. Program harus bisa memberikan jawaban untuk tiap pertanyaan tersebut dan jelas jawaban untuk pertanyaan yang mana.

```
5
0 2 8
1 2 8
1 5 6
0 5 6
1 9 1
```

Gambar 4. Contoh Berkas Daftar Pertanyaan

Batasan untuk permainan ini adalah sebagai berikut:

$$1 \leq N \leq 10^5$$

$$1 \leq A, B \leq N$$

$$1 \leq X, Y \leq N$$

$$1 \leq Q \leq 5 * 10^5$$

Program yang dibuat harus memenuhi spesifikasi sebagai berikut.

1. Aplikasi bisa menerima peta negeri AntahBerantah seperti contoh pada Gambar 1.
2. Dari berkas eksternal yang telah diterima, aplikasi harus dapat menampilkan visualisasi graf peta negeri AntahBerantah. Proses visualisasi ini boleh memanfaatkan pustaka atau kaskas yang tersedia.
3. Aplikasi bisa menerima pertanyaan dari Ferdiant. Pertanyaan dapat berupa berkas eksternal seperti pada contoh 3 (membaca berkas eksternal); dan juga melalui aplikasi berbasis GUI yang dibangun sesuai kreativitas masing-masing, selama masih mengikuti aturan tipe pertanyaan yang bisa diajukan Ferdiant.
4. Dari graph yang sudah dibentuk, aplikasi menyusun jalur sesuai pertanyaan yang diajukan (pada butir 3). Aplikasi harus dapat menunjukkan langkah-langkah proses penentuan urutan dengan memanfaatkan algoritma **DFS**. Mahasiswa tidak diperkenankan untuk melihat atau menyalin *library* lain yang mungkin tersedia bebas terkait dengan pemanfaatan **DFS**.
5. Aplikasi harus dapat menunjukkan hasil jalur yang terbentuk (untuk menunjukkan jawaban YA dan TIDAK memang sesuai dengan jalur yang terbentuk). Tampilan untuk fitur ini bebas, silakan dibuat sebagus mungkin dengan berbasis GUI. Jika tidak ada jalur yang terbentuk, tuliskan tidak ada jalur terbentuk dan penjelasannya.
6. Data Uji akan diberikan oleh asisten.
7. Spek tugas besar ini diadopsi dari laman web ini dengan beberapa penambahan fitur: <https://www.hackerearth.com/practice/algorithms/graphs/topological-sort/practice-problems/algorithm/oliver-and-the-game-3/>

### Lain – lain :

1. Anda dapat menambahkan fitur-fitur lain yang menunjang program yang anda buat (unsur kreativitas).
2. Aplikasi dibuat dengan bahasa C# dengan kaskas Visual Studio .NET.
3. Tugas dikerjakan per kelompok dengan jumlah anggota minimal 2 orang dan maksimal 3 orang. Anggota kelompok diperbolehkan lintas kelas dan tidak boleh sama dengan kelompok Tubes sebelumnya.
4. Program harus modular dan mengandung komentar yang jelas.
5. Beri nama aplikasi anda tersebut dengan nama-nama yang menarik dan mudah diingat.
6. Dilarang menggunakan kode program yang diunduh dari Internet. Mahasiswa harus membuat program sendiri, tetapi belajar dari program yang sudah ada tidak dilarang.
7. Pengumpulan adalah hari Rabu tanggal 20 Maret 2019 sebelum pukul 13.00. Keterlambatan akan mengurangi nilai.
8. Aturan pengarsipan berkas yang akan dikumpulkan (*Source, exe, dan readme.txt*) akan diatur oleh asisten.
9. **Bonus** (nilai maksimal 10): Setiap kelompok membuat video aplikasi yang mereka buat kemudian mengunggahnya ke *Youtube*. Video yang dibuat harus memiliki audio dan menampilkan wajah dari setiap anggota kelompok. Pada waktu demo aplikasi di depan asisten, mahasiswa mengakses video *Youtube* tersebut dan memutarinya di depan asisten sebelum memulai demo.
10. Semua pertanyaan menyangkut tugas ini harus dikomunikasikan melalui milis agar dapat dicermati oleh semua peserta kuliah IF2211.
11. Demo program akan dilaksanakan pada tanggal 21 Maret 2019 – 1 April 2019 kecuali ada pemberitahuan lebih lanjut dari asisten. Peserta mengisi jadwal demo yang disediakan.
12. Tiap anggota harus memahami proses pembuatan program, karena akan ada pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab per individu.
13. Pada saat demo, asisten akan memanggil per kelompok. Kelompok yang tidak berkepentingan dilarang masuk. Demo dilakukan di Lab IRK.

### Isi laporan :

*Cover*: *Cover* laporan ada foto anggota kelompok (foto bertiga). Foto ini menggantikan logo “gajah” ganessa.

Bab 1: Deskripsi tugas (dapat menyalin spesifikasi tugas ini)

Bab 2: Dasar teori (Algoritma DFS dan Backtracking)

Bab 3: Analisis Pemecahan Masalah. Langkah-langkah pemecahan masalah ada di sini beserta contoh ilustrasi kasus lain yang berbeda dari contoh pada spesifikasi tugas ini, termasuk di dalamnya struktur data dan spesifikasi program.

Bab 4: Implementasi dan pengujian, berisi implementasi program dalam bahasa yang dipilih dan kaskas yang digunakan (bukan berisi kode program), misalnya menampilkan nama file program (jika modular atau dalam betuk kelas), *screen-shot* antarmuka program, dan lain-lain. Di dalam pengujian dituliskan “peta Antah Berantah” yang dicoba, lalu dianalisis hasil-hasil tersebut (ada jalur tapi tidak ditemukan simpul yang dicari, atau tidak ada jalur, kompleksitas, dan sebagainya).

Bab 5: Kesimpulan dan saran.

Daftar Pustaka.

### Keterangan laporan :

1. Laporan ditulis dalam bahasa Indonesia yang baik dan benar.
2. Laporan tidak perlu memakai *cover* mika atau dijilid. Cukup dibuat agar laporan tidak akan tercecer bila dibaca.

3. Laporan boleh menggunakan kertas rius, boleh bolak-balik, boleh dalam satu halaman kertas terdapat dua halaman tulisan asalkan masih terbaca.
4. Identitas per halaman harus jelas (misalnya : halaman, kode kuliah).

**Penilaian :**

1. Kebenaran program (40%) : program mampu memroses data yang sudah disediakan dan data dari asisten.
2. Demo – pemahaman Anda dalam pembuatan program (30%)
3. Laporan (20%)
4. *Interface*, fitur-fitur program, dan unsur kreativitas (10%)

*-selamat mengerjakan-*