**TUGAS MODUL PRAKTIKUM 1  
ANALISIS ALGORITMA**

****

OLEH:

ALAA ILLIYYA 140810170008

**UNIVERSITAS PADJADJARAN**

**2019**

**Pendahuluan**

Stable Matching Problem (SMP) adalah problem algoritmik yang memberikan ilustrasi mengenai berbagai tema yang dipelajari di analisis algoritma ini. Algoritma ini muncul dari beberapa problem praktis. Oleh karena itu supaya problemnya jelas dan penyelesaian tepat perlu dilakukan 3 langkah berikut:

* Mencermati problem
* Memformulasikan problem
* Mendesain algoritma

Stable Matching Problem berasal, sebagian, pada tahun 1962, ketika David Gale dan Lloyd Shapley, dua matematika ekonom, mengajukan pertanyaan: Bisakah seseorang merancang sebuah perguruan tinggi proses penerimaan, atau proses perekrutan pekerjaan, itu mandiri (otomatis)?

Inti dari proses aplikasi adalah interaksi antara dua jenis pihak yang berbeda: perusahaan dan pelamar. Setiap pelamar memiliki daftar preferensi perusahaan yang ingin dimasuki, dan setiap perusahaansetelah aplikasi masuk-membentuk daftar preferensi akan pelamarnya. Berdasarkan preferensi ini, perusahaan memberikan penawaran kepada beberapa pelamar mereka, pelamar memilih penawaran mana yang akan mereka terima.

Bagaimana jika tidak dilakukan secara otomatis? Kemungkinan resiko kecurangan tinggi.

Jadi inilah pertanyaan yang diajukan Gale dan Shapley: Diberikan seperangkat preferensi di antara pemberi kerja dan pelamar, dapatkah kami menetapkan pelamar untuk pemberi kerja sehingga untuk setiap pemberi kerja E, dan setiap pelamar A yang tidak dijadwalkan bekerja untuk E, setidaknya satu dari dua hal berikut ini yang terjadi? (i) E lebih memilih setiap satu dari daftar pelamar yang diterima(A); atau (ii) A lebih suka situasinya saat ini daripada bekerja untuk pemberi kerja E.

Jika ini berlaku, hasilnya stabil: kepentingan pribadi individu akan mencegah kesepakatan pemohon/pemberi kerja dibuat dibalik layar. Gale dan Shapley mengembangkan solusi algoritmik yang tajam untuk problem ini, yang akan kita pelajari.

Langkah-langkah :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tahap | Man | Woman | Free |
| 1 | Victor | Bertha |  |
| 2 | Wyatt | Diane |  |
| 3 | Xavier | Bertha | Victor |
| 4 | Victor | Amy |  |
| 5 | Yancey | Amy | Yancey |
| 6 | Yancey | Diane | Wyatt |
| 7 | Wyatt | Bertha | Wyatt |
| 8 | Wyatt | Amy | Wyatt |
| 9 | Wyatt | Clare |  |
| 10 | Zeus | Bertha | Zeus |
| 11 | Zeus | Diane | Yancey |
| 12 | Yancey | Clare | Yancey |
| 13 | Yancey | Bertha | Yancey |
| 14 | Yancey | Erika |  |

Ket:

... : Ditolak

**Tugas Praktikum**

* Ubahlah pseudocode algoritma G-S pada worksheet 01 ke dalam program menggunakan bahasa C++
* Gunakan table pria sebagai table acuan untuk memudahkan Anda menentukan pasangannya.
* Cocokkan jawaban Anda pada worksheet 01 dengan hasil program yang Anda buat
* Jika ada yang berbeda tuliskan bagian mana yang berbeda dan analisalah (Poin ini disampaikan pada bagian Analisis Algoritma) yang sudah disiapkan.

**Analisis Algoritma**

Jawablah pertanyaan berikut:

1. Apakah jawaban Anda di Worksheet 01 dan Program sama persis? Jika Tidak? Kenapa?

Jawaban di worksheet dan di program sama.

Anda diminta untuk membuktikan algoritma G-S benar dengan menjawab pertanyaan berikut:

Fakta (1.1):

Seorang wanita tetap bertunangan dari titik di mana dia menerima proposal pertamanya; dan

urutan mitra yang bertunangan dengannya menjadi lebih baik dan lebih baik lagi (hal ini sesuai

dengan daftar preferensi wanita).  tidak perlu dipertanyakan

Fakta (1.2):

Urutan wanita yang dilamar pria lebih buruk dan lebih buruk lagi (hal ini sesuai dengan daftar

preferensi pria).  tidak perlu dipertanyakan

Teorema (1.3):

Algoritma G-S berakhir setelah paling banyak n^2 iterasi menggunakan While Loop.

Buktikan!

Algoritma ini terus membuat kemajuan. Dalam setiap iterasi pengulangan loop, seorang pria lajang melamar wanita berikutnya dalam daftar pilihannya, seseorang yang belum pernah ia ajukan sebelumnya. Karena ada n laki-laki dan setiap daftar preferensi memiliki panjang n, ada paling banyak proposal n2 yang dapat terjadi. Jadi jumlah iterasi yang dapat terjadi paling banyak adalah n2.

Membuktikan bahwa pencocokan yang dikembalikan stabil.

Teorema (1.4):

Jika seorang pria bebas di beberapa titik dalam eksekusi algoritma, maka ada seorang wanita

yang belum dia ajak bertunangan.

Buktikan!

Buktinya berdasarkan kontradiksi. Misalkan ada waktu tertentu dalam pelaksanaan algoritma ketika seorang pria lajang, namun telah mengusulkan kepada setiap wanita. Ini berarti, setiap wanita telah diusulkan setidaknya satu kali. Dengan teori 1, mendapatkan bahwa setiap wanita bertunangan. Jadi, kita telah melibatkan n wanita dan karenanya n laki-laki bertunangan, yang menyiratkan bahwa m juga terlibat bertentangan dengan asumsi bahwa m adalah lajang.

Teorema (1.5):

Himpunan S yang dikembalikan saat terminasi adalah perfect matching

Buktikan!

Ini dikarenakan semua laki-laki dan perempuan saling berpasangan.

Teorema (1.6):

Sebuah eksekusi algoritma G-S mengembalikan satu set pasangan S. Set S adalah pasangan yang

stabil.

Buktikan!

Menunjukkan bahwa pencocokan yang dikembalikan adalah pencocokan sempurna. Buktinya dengan kontradiksi. Misalkan tidak, maka ada seorang pria yang masih lajang di akhir algoritma. Menurut teori 2, itu berarti m belum melamar beberapa wanita. Tetapi kemudian, algoritma tidak akan keluar dari pengulangan loop, menghasilkan kontradiksi yang diinginkan.

Menunjukkan bahwa pencocokan yang dikembalikan stabil. Lagi-lagi buktinya dengan kontradiksi. Misalkan ada laki-laki m dan m’ dan wanita w dan w’ sehingga (m, w) dan (m’, w’) berada di S, tetapi m lebih suka w’ ke w dan w’ lebih suka m ke m’. Dengan algoritma, w adalah wanita terakhir yang saya ajukan. Karena m lebih suka w’ ke w, m harus sudah mengusulkan ke w’ sebelum usulannya ke w. Pada saat itu, atau nanti, w’ bertunangan dengan seorang pria, katakanlah m’’, yang ia sukai lebih dari m. Pada akhirnya, w’ bertunangan dengan m’. Oleh teori 1, menemukan bahwa w’ lebih memilih m’ daripada m’’ dan lebih memilih m’’ daripada m; ini menyiratkan bahwa w’ lebih suka m’ daripada m, bertentangan dengan asumsi bahwa w’ lebih memilih m daripada m’.