

LAPORAN PRAKTIKUM

ANALISIS ALGORITMA



Disusun Oleh:

Kefilino Khalifa Filardi

140810180028

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PADJADJARAN
JATINANGOR

2020

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 analisislah (Poin ini disampaikan pada bagian Analisis Algoritma) yang sudah disiapkan.

worksheet01.cpp

<https://github.com/kefilino/AnalgoKul/blob/master/worksheet01.cpp>

```
/*
 * Nama      : Kefilino Khalifa Filardi
 * NPM       : 140810180028
 * Kelas     : B
 * Program   : Gale Shapley Stable Matching Problem Program
 * Tanggal   : 3 Maret 2020
 * Desc      : Program ini menggunakan algoritma Gale Shapley untuk
              memecahkan masalah Stable Matching Problem.
 */

#include <iostream>
using namespace std;

bool isFree(int match[5]) {
    for (int i = 0; i < 5; i++) {
        if (match[i] == -1)
            return true;
    }
    return false;
}

bool hasProposed(int proposal[5]) {
    for (int i = 0; i < 5; i++) {
        if (proposal[i] != 5)
            return false;
    }
    return true;
}
```

```

bool prefers(int wpref[][5], int w, int m1, int m2) {
    int mlidx = -1, m2idx = -1;
    for (int i = 0; i < 5; i++) {
        if (wpref[w][i] == m1)
            mlidx = i;
        else if (wpref[w][i] == m2)
            m2idx = i;
    }
    if (mlidx < m2idx)
        return true;
    else
        return false;
}

void fungsiGS(int mpref[][5], int wpref[][5], int match[5]) {
    int proposal[5] = {0}; // Jumlah wanita yang telah dilamar
    int taken[5] = {-1, -1, -1, -1, -1}; // Wanita ke-i taken oleh siapa

    while (isFree(match) && !hasProposed(proposal)) {
        for (int i = 0; i < 5; i++) {
            if (match[i] == -1) {
                int temp = mpref[i][proposal[i]]; // Preferensi wanita
dari pria saat ini
                if (taken[temp] == -1) {
                    match[i] = temp;
                    taken[temp] = i;
                } else if (prefers(wpref, temp, i, taken[temp])) {
                    match[taken[temp]] = -1;
                    match[i] = temp;
                    taken[temp] = i;
                }
            }
            proposal[i]++;
        }
    }
}

void print(int match[], int size) {
    cout << "Hasil Dari Stable Matching : " << endl;
    for (int i = 0; i < size; i++) {
        cout << "(" << (char)(i + 86) << ", " << (char)(match[i] + 65) <<
        ")" << endl;
    }
}

```

```

int main()
{
    //Profil preferensi pria
    int mpp[5][5] = {
        {1, 0, 3, 4, 2},
        {3, 1, 0, 2, 4},
        {1, 4, 2, 3, 0},
        {0, 3, 2, 1, 4},
        {1, 3, 0, 4, 2}
    };
    //Profil preferensi wanita
    int wpp[5][5] = {
        {4, 0, 1, 3, 2},
        {2, 1, 3, 0, 4},
        {1, 2, 3, 4, 0},
        {0, 4, 3, 2, 1},
        {3, 1, 4, 2, 0}
    };
    int match[5] = {-1, -1, -1, -1, -1}; //Pasangan dari pria
    fungsiGS(mpp, wpp, match);
    print(match, sizeof(match)/sizeof(match[0]));
}

```

Nama : Kefilino Khalifa F
 NPM : 140810180028

No. Analisis Algoritma

Date 18 Feb 2020

Victor : Bertha , Amy , Diane , Erika , Clare

Wyatt : Diane , Bertha , Amy , Clare , Erika

Xavier : Bertha , Erika , Clare , Diane , Amy

Yancey : Amy , Diane , Clare , Bertha , Erika

Zeus : Bertha , Diane , Amy , Erika , Clare

Amy : Zeus , Victor , Wyatt , Yancey , Xavier

Bertha : Xavier , Wyatt , Yancey , Victor , Zeus

Clare : Wyatt , Xavier , Yancey , Zeus , Victor

Diane : Victor , Zeus , Yancey , Xavier , Wyatt

Erika : Yancey , Wyatt , Zeus , Xavier , Victor

1. (V,B)

2. (V,B), (W,D)

3. V free , (W,D), (X,B)

4. (W,D), (X,B), (Y,A)

5. Z free , (W,D), (X,B), (Y,A)

6. Y free , (W,D), (X,B), (Y,A)

7. W free , (X,B), (V,A), (Y,D)

8. Y free , (X,B), (V,A), (Z,D)

9. W free , (X,B), (V,A), (Z,D)

10. (X,B), (V,A), (Z,D), (Y,C)

11. W free , (X,B), (Y,A), (Z,D), (Y,C)

12. Y free , (X,B), (Y,A), (Z,D), (W,C)

13. (X,B), (Y,A), (Z,D), (W,C), (Y,E)



Scanned with
CamScanner

Analisis Algoritma

Jawablah pertanyaan berikut:

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

Jawaban :

Jawabannya sama persis. Dengan menggunakan tabel yang ada pada worksheet, saya mendapatkan jawaban dari program saya yaitu seperti screenshot berikut.

```
C:\Users\Kefilino\Documents\Kuliah\Semester 4\Analisis Algoritma>worksheet01
Hasil Dari Stable Matching :
(V, A)
(W, C)
(X, B)
(Y, E)
(Z, D)
```

Dari jawaban worksheet yang saya tulis tangan, dengan jawaban yang dihasilkan program saya. Kedua jawabannya adalah sama, yaitu (V,A), (W,C), (X, B), (Y, E), (Z, D).

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

Jawaban :

Benar, karena algoritma yang digunakan hanya melihat preferensi dari pria terlebih dahulu. Namun ketika preferensi pria tersebut adalah wanita yang telah bertunangan maka akan dicek terlebih dahulu apakah dari preferensi wanita tersebut lebih memilih pria ini dibandingkan pria yang saat ini sedang bertunangan dengannya. Jika ya, maka wanita ini akan bertunangan dengan pria yang baru ini dan menjadi lebih stabil. Jika tidak, maka wanita ini akan tetap bertunangan dengan pria yang sedang bertunangan dengannya saat ini.

Fakta (1.2):

Urutan wanita yang dilamar pria lebih buruk dan lebih buruk lagi (hal ini sesuai dengan daftar preferensi pria). tidak perlu dipertanyakan

Jawaban:

Benar, karena wanita pertama yang dilamar pria adalah preferensi terbaiknya. Namun seiringan dengan tunangan lainnya dari fakta 1.1, jika wanita tunangan pria ini lebih memilih pria lain maka pria ini mau tidak mau harus mengalah dan melamar wanita dari preferensi yang lebih buruk.

Teorema (1.3):

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

Jawaban:

Karena dalam algoritma ini terdapat aturan bahwa setiap iterasi hanya terdiri dari seorang pria yang belum memiliki pasangan yang melamar wanita yang belum pernah ia lamar. Hasil dari iterasi ini adalah pasangan-pasangan yang terbentuk. Pasangan yang dapat terbentuk adalah sebanyak n^2 . Maka jumlah iterasi P hanya dapat mencapai n^2 .

Dalam kode program saya, jumlah iterasi yang dilakukan dapat melebihi n^2 karena fungsi yang dibuat tidak hanya mengecek pria yang belum melamar saja tetapi pria lainnya yang telah melamar pun tetap dicek. Hal ini menurut saya dapat disebabkan karena kode program yang kurang efektif atau bisa juga disebabkan oleh penggunaan bahasa yang masih primitif. Mungkin hal ini dapat dihindari jika menggunakan library struktur data seperti list atau vector.

Teorema (1.4):

Jika seorang pria bebas di beberapa titik dalam eksekusi algoritma, maka ada seorang wanita yang belum dia ajak bertunangan. Buktikan!

Jawaban:

Ketika seorang pria telah bertunangan, maka pria ini tidak akan mengajak wanita lainnya untuk bertunangan sampai akhir iterasi atau saat wanita tunangannya dilamar pria lain/selingkuh.

Kemungkinan terburuk bagi seorang pria ini adalah ketika setiap preferensi selain yang terakhir telah dilamar oleh pria lain. Tetapi pada saat ini pasti masih ada wanita yang belum dia ajak bertunangan karena dia hanya akan mengajak bertunangan ketika dia bebas. Penyebab pembebasan ini pun karena pria lain yang merebut tunangan-tunangan sebelumnya yang kemudian menjadi pasangan stabil.

Jadi, ketika pria ini bertunangan dengan preferensi wanita terakhirnya kemungkinannya adalah pasangan lainnya sudah stabil sehingga tidak akan ada perubahan lagi.

Teorema (1.5):

Himpunan S yang dikembalikan saat terminasi adalah perfect matching. Buktikan!

Jawaban:

Karena setiap pria dan wanita memiliki pasangan. Hal ini disebabkan oleh jumlah dari pria dan wanita yang memungkinkan dengan algoritma G-S. Algoritma ini akan terus berjalan ketika seorang pria masih lajang dan belum melamar semua wanita yang ada pada preferensinya. Sebagaimana dari teorema 1.4, ketika jumlah pria dan wanita sama maka kemungkinannya adalah setiap pria akan berpasangan dengan wanita.

Teorema (1.6):

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

Jawaban:

Karena dari setiap iterasi akan diprioritaskan preferensi dari masing-masing pria dan wanita. Pria akan mendapatkan wanita yang diinginkannya jika wanita tersebut menginginkan yang sama dengan pria tersebut. Tetapi ketika wanita dari pria ini lebih memilih pria lain, maka pria ini tidak akan memiliki rasa bahwa dia bisa mendapatkan wanita yang sebelumnya.

Sumber

<https://drive.google.com/file/d/1V8CXXqVSBqTy8zEeg32-1aluw4RHxOCn/view>

<https://math.stackexchange.com/questions/1668068/proving-gale-shapley-algorithm-completes-in-on2>

<https://www.quora.com/What-is-the-difference-between-a-perfect-match-and-a-stable-match>