

**LAPORAN PRAKTIKUM  
ANALISIS ALGORITMA**



**DISUSUN OLEH**

**AHMAD IRFAN FADHOLI**

**140810180034**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PADJADJARAN  
2020**

## Worksheet 01

Jika Anda belum mengerjakan worksheet 01 di kelas, maka Anda dapat mengerjakannya di awal praktikum. Anda diberikan waktu 30 menit untuk menyelesaikan persoalan pada worksheet 01. Bagi Anda yang sudah mengerjakan, Anda dapat langsung mengerjakan tugas praktikum dan mencocokkan hasil worksheet 01 Anda dengan tugas praktikum.

### Worksheet 01

Dengan Algoritma Gale-Shapley, cari himpunan stable-matching yang sesuai dengan preference-lists berikut ini. Gunakan processor terbaik yang Anda miliki (otak) untuk mengikuti algoritma G-S dan output tidak perlu diuraikan per-looping tetapi Anda harus memahami hasil setiap looping.

Men's Preferences Profile					
	0 <sup>th</sup>	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>
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

Women's Preferences Profile					
	0 <sup>th</sup>	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>
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

---

Initially all  $m \in M$  and  $w \in W$  are free

While there is a man  $m$  who is free and hasn't proposed to every woman

    Choose such a man  $m$

    Let  $w$  be the highest-ranked woman in  $m$ 's preference list to whom  $m$  has not yet proposed

    If  $w$  is free then

$(m, w)$  become engaged

    Else  $w$  is currently engaged to  $m'$

        If  $w$  prefers  $m'$  to  $m$  then

$m$  remains free

        Else  $w$  prefers  $m$  to  $m'$

$(m, w)$  become engaged

$m'$  becomes free

    Endif

Endif

Endwhile

Return the set  $S$  of engaged pairs

---

## Iterasi 1

Victor - Bertha

Wyatt - Diane

Xavier – Bertha || Victor Free

Yancey – Amy

Zeus - Diane || Wyatt Free

---

## Iterasi 2

Victor – Amy

Wyatt – Clare

Yancey – Erika

---

Hasil akhir :

Victor – Amy

Wyatt – Clare

Xavier - Bertha

Yancey - Erika

Zeus - Diane

{(V,A), (W,C), (X,B), (Y,E), (Z,D)}

## Pertanyaan:

- 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:
  - Apakah jawaban Anda di Worksheet 01 dan Program sama persis? Jika Tidak? Kenapa?
  - 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!
- Teorema (1.4): Jika seorang pria bebas di beberapa titik dalam eksekusi algoritma, maka ada seorang wanita yang belum dia ajak bertunangan. Buktikan!
- Teorema (1.5): Himpunan S yang dikembalikan saat terminasi adalah perfect matching Buktikan!
- Teorema (1.6): Sebuah eksekusi algoritma G-S mengembalikan satu set pasangan S. Set S adalah pasangan yang stabil. Buktikan!

```

1.  /*
2.  Nama : Ahmad Irfan Fadholi
3.  NPM  : 14081080034
4.  Kelas : B*/
5.
6.  #include <iostream>
7.  #include <stdio.h>
8.  #define Array 5
9.  using namespace std;
10.
11.
12. string male_name[Array] = {"Victor", "Wyatt", "Xavier", "Yancey", "Zeus"};
13. string female_name[Array] = {"Amy", "Bertha", "Clare", "Diane", "Erika"};
14.
15. int male_preferences[Array][Array] = { {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}}; //berdasarkan urutan array pada string femal
    e_name
16. int female_preferences[Array][Array] = { {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}}; //berdasarkan urutan array pada string male
    _name
17. int stableMatch[Array][2];
18. bool male_match[Array];
19. bool female_match[Array];
20.
21. int getmaleMatch(int female){

```

```

22.     for (int i=0; i<Array; i++){
23.         if (stableMatch[i][1]==female){
24.             return stableMatch[i][0];
25.             break;
26.         }
27.     }
28.     return -1;
29. }
30.
31. int getPreferences(int female, int male){
32.     for (int i=0; i<Array; i++){
33.         if (female_preferences[female][i]==male){
34.             return i;
35.             break;
36.         }
37.     }
38.     return -1;
39. }
40.
41. void matching(int m, int w){
42.     stableMatch[m][0] = m;
43.     stableMatch[m][1] = w;
44.     male_match[m] = true;
45.     female_match[w] = true;
46. }
47.
48. void hasilMatching(){
49.     cout <<"Hasil Matching\n";
50.     for (int i=0;i<Array;i++){
51.         cout <<"("<<male_name[stableMatch[i][0]]<<" dengan
52.         "<<female_name[stableMatch[i][1]]<<"")\n";
53.     }
54. }
55. int main(){
56.     for (int i=0;i<Array;i++){
57.         for (int j=0;j<Array;j++){
58.             int m = j;
59.             if (male_match[m]==false) {
60.                 int w = male_preferences[m][i];
61.                 if (female_match[w]==true){
62.                     int freeM = getmaleMatch(w);
63.                     int freeM_pref = getPreferences(w,freeM);
64.                     int M_pref = getPreferences(w,m);
65.                     if (M_pref<freeM_pref){
66.                         matching(m,w);
67.                         male_match[freeM] = false;
68.                         stableMatch[freeM][1] = -1;
69.                         continue;
70.                     } else {
71.                         continue;
72.                     }
73.                 } else {
74.                     matching(m,w);
75.                     continue;
76.                 }
77.             } else {
78.                 continue;
79.             }
80.         }
81.     }
82.     hasilMatching();
83. }
84.

```

1. Apakah jawaban Anda di Worksheet 01 dan Program sama persis? Jika Tidak? Kenapa?  
Jawabannya sama dengan table yang ada di worksheet 01
2. 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!

Karena pada pool terdapat  $n$  pria dan  $n$  wanita dan juga masing masing pria memiliki preferensi sebanyak  $n$ , maka jumlah iterasi maksimal yang dapat terjadi adalah  $n^2$  karena setiap pria dapat melamar wanita sebanyak  $n$  kali sampai terjadi kecocokan dan sampai semua mendapat pasangan.

**Teorema (1.4)** : Jika seorang pria bebas di beberapa titik dalam eksekusi algoritma, maka ada seorang wanita yang belum dia ajak bertunangan. Buktikan!

Ketika seorang pria sudah mendapatkan pasangan maka dia tidak akan melamar wanita lain sampai wanita tersebut dilamar oleh pria lain yang preferensinya lebih tinggi dari dia. Jika hal ini terjadi maka pria tersebut akan bebas dia akan mulai melamar wanita wanita yang ada di preferensinya, pada titik ini pasti ada wanita yang belum dia lamar dalam pool.

**Teorema (1.5)** : Himpunan  $S$  yang dikembalikan saat terminasi adalah perfect matching. Buktikan!

Algoritma ini akan terus berjalan ketika masih ada pria yang masih single dan belum melamar semua wanita sesuai preferensinya, karena jumlah pria dan wanita sama maka dapat dipastikan pasti setiap pria dan wanita memiliki pasangan masing masing, oleh karena itu Himpunan  $S$  adalah perfect matching.

**Teorema (1.6) :** Sebuah eksekusi algoritma G-S mengembalikan satu set pasangan  $S$ . Set  $S$  adalah pasangan yang stabil. Buktikan!

Karena pada setiap iterasi akan di prioritaskan preferensi dari pihak pria, dan wanita tidak dapat menolak lamaran dari pria tersebut maka akan dihasilakn satu set pasangan matching, dan juga meskipun wanita yang di lamar oleh pria lain preferensinya lebih tinggi daripada pasangan yang sekarang maka sang wanita dapat berpisah lalu Bersama pria yang baru melamar tersebut namun jika pria tidak bisa mendapatkan wanita tersebut dia akan melamar wanita lainnya, sehingga pasti setiap eksekusi akan menghasilkan satu buah pasangan.