LAPORAN PRAKTIKUM 6
ANALISIS ALGORITMA

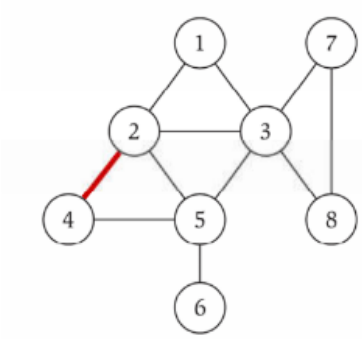
NAMA	:	Nadhifal Abdurrahman Rendusara
NPM	:	140810180048
KELAS	:	B

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK INFORMATIKA
DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PADJADJARAN

Tugas Anda

1. Dengan menggunakan *undirected graph* dan *adjacency matrix* berikut, buatlah koding programmnya menggunakan bahasa C++.

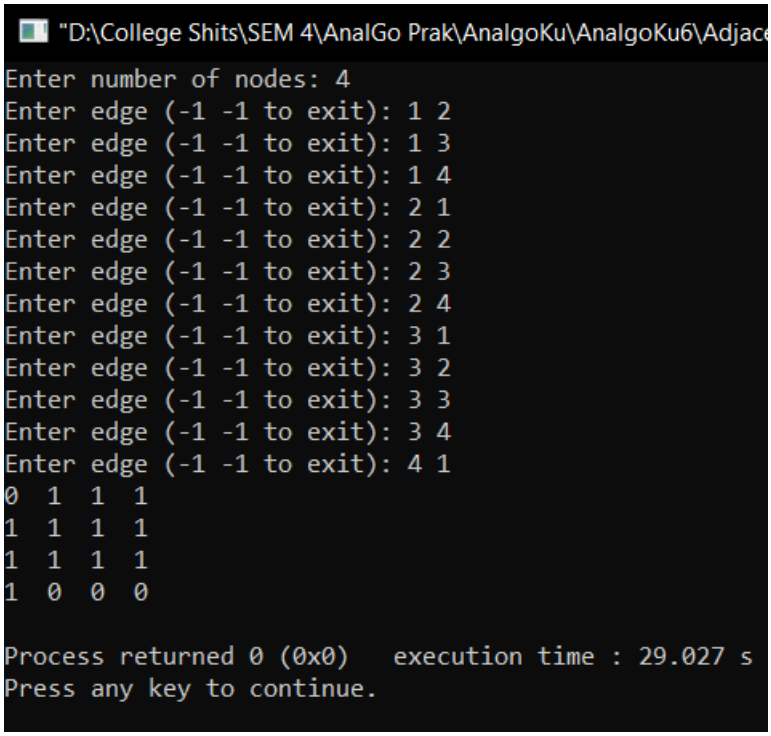


	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	1	1	0	0	0	0	0
2	1	0	1	1	1	0	0	0
3	1	1	0	0	1	0	1	1
4	0	1	0	1	1	0	0	0
5	0	1	1	1	0	1	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	1
8	0	0	1	0	0	0	1	0

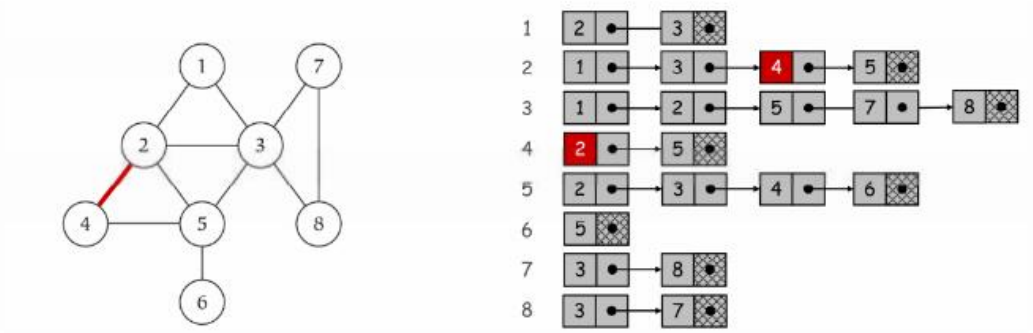
Jawaban

```
#include <iostream>
#include <cstdlib>
using namespace std;
#define MAX 20

class AdjacencyMatrix
{
    private:
        int n;
        int **adj;
        bool *visited;
    public:
        AdjacencyMatrix(int n)
        {
            this->n = n;
            visited = new bool [n];
            adj = new int* [n];
            for (int i = 0; i < n; i++)
            {
                adj[i] = new int [n];
                for(int j = 0; j < n; j++)
                {
                    adj[i][j] = 0;
                }
            }
        }

        void add_edge(int origin, int destin)
        {
            if( origin > n || destin > n || origin < 0 || destin < 0)
            {
                cout<<"Invalid edge!\n";
            }
            else
            {
                adj[origin - 1][destin - 1] = 1;
            }
        }

        void display()
        {
            int i,j;
            for(i = 0;i < n;i++)
            {
```

```
                for(j = 0; j < n; j++)
                    cout<<adj[i][j]<<"  ";
                cout<<endl;
            }
        }
};

int main()
{
    int nodes, max_edges, origin, destin;
    cout<<"Enter number of nodes: ";
    cin>>nodes;
    AdjacencyMatrix am(nodes);
    max_edges = nodes * (nodes - 1);
    for (int i = 0; i < max_edges; i++)
    {
        cout<<"Enter edge (-1 -1 to exit): ";
        cin>>origin>>destin;
        if((origin == -1) && (destin == -1))
            break;
        am.add_edge(origin, destin);
    }
    am.display();
    return 0;
}
```



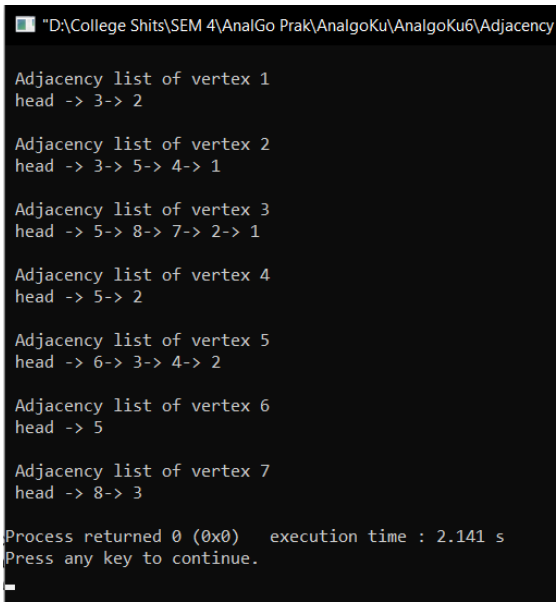
2. Dengan menggunakan *undirected graph* dan representasi *adjacency list*, buatlah koding programmnya menggunakan bahasa C++.



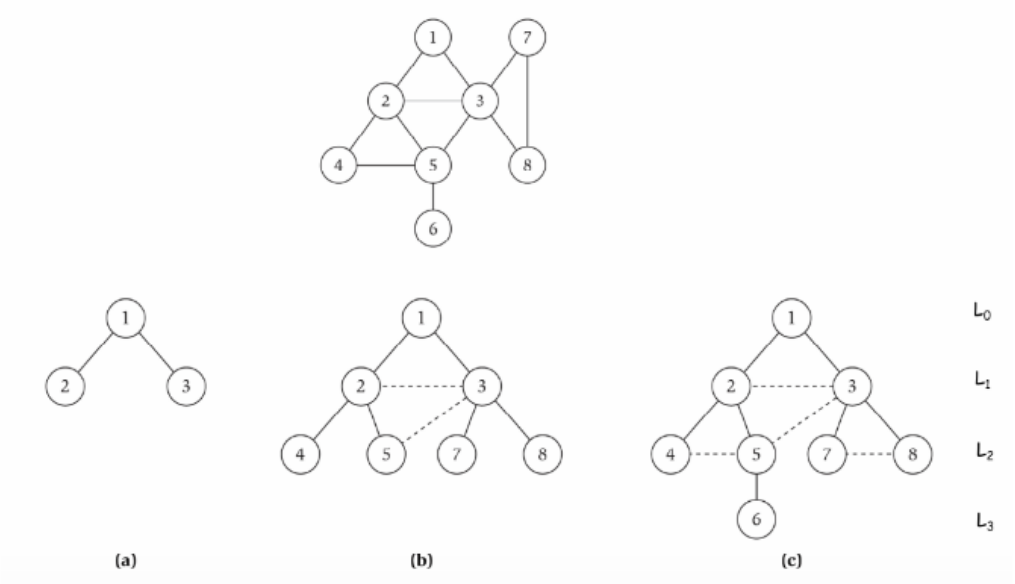
Jawaban

```cpp
#include <iostream>
#include <cstdlib>
using namespace std;

struct AdjListNode
{
    int dest;
    struct AdjListNode* next;
};

struct AdjList
{
    struct AdjListNode *head;
};

class Graph
{
    private:
        int V;
        struct AdjList* array;
    public:
        Graph(int V)
        {
            this->V = V;
            array = new AdjList [V];
            for (int i = 0; i < V; ++i)
                array[i].head = NULL;
        }

        AdjListNode* newAdjListNode(int dest)
        {
            AdjListNode* newNode = new AdjListNode;
            newNode->dest = dest;
            newNode->next = NULL;
            return newNode;
        }

        void addEdge(int src, int dest)
        {
            AdjListNode* newNode = newAdjListNode(dest);
            newNode->next = array[src].head;
            array[src].head = newNode;
```

```
            newNode = newAdjListNode(src);
            newNode->next = array[dest].head;
            array[dest].head = newNode;
        }

        void printGraph()
        {
            int v;
            for (v = 1; v < V; ++v)
            {
                AdjListNode* pCrawl = array[v].head;
                cout<<"\n Adjacency list of vertex "<<v<<"\n head ";
                while (pCrawl)
                {
                    cout<<"-> "<<pCrawl->dest;
                    pCrawl = pCrawl->next;
                }
                cout<<endl;
            }
        }
};

int main()
{
    Graph gh(8);
    gh.addEdge(1, 2);
    gh.addEdge(1, 3);
    gh.addEdge(2, 4);
    gh.addEdge(2, 5);
    gh.addEdge(2, 3);
    gh.addEdge(3, 7);
    gh.addEdge(3, 8);
    gh.addEdge(4, 5);
    gh.addEdge(5, 3);
    gh.addEdge(5, 6);
    gh.addEdge(7, 8);

    // print the adjacency list representation of the above graph
    gh.printGraph();

    return 0;
}
```



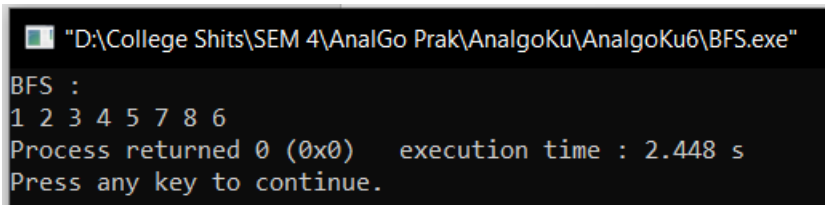
3. Buatlah program Breadth First Search dari algoritma BFS yang telah diberikan. Kemudian uji coba program Anda dengan menginputkan *undirected graph* sehingga menghasilkan tree BFS. Hitung dan berikan secara asimptotik berapa kompleksitas waktunya dalam Big-Θ!



Jawaban

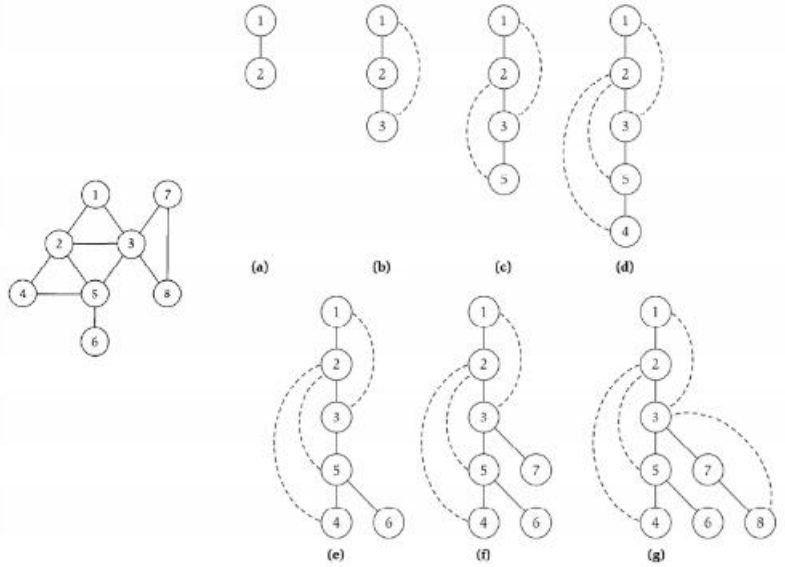
```
#include<iostream>
using namespace std;

int main(){
    int vertexSize = 8;
    int adjacency[8][8] = {
        {0,1,1,0,0,0,0,0},
        {1,0,1,1,1,0,0,0},
        {1,1,0,0,1,0,1,1},
        {0,1,0,0,1,0,0,0},
        {0,1,1,1,0,1,0,0},
        {0,0,0,0,1,0,0,0},
        {0,0,1,0,0,0,0,1},
        {0,0,1,0,0,0,1,0}
    };

    bool discovered[vertexSize];
    for(int i = 0; i < vertexSize; i++){
        discovered[i] = false;
    }
    int output[vertexSize];

    discovered[0] = true;
    output[0] = 1;

    int counter = 1;
    for(int i = 0; i < vertexSize; i++){
        for(int j = 0; j < vertexSize; j++){
            if((adjacency[i][j] == 1)&&(discovered[j] == false)){
                output[counter] = j+1;
                discovered[j] = true;
                counter++;
            }
        }
    }
    cout<<"BFS : "<<endl;
    for(int i = 0; i < vertexSize; i++){
```

```
38.         cout<<output[i]<<" ";
39.     }
40. }
```



BFS adalah metode pencarian secara melebar, jadi mencari di 1 level dulu dari kiri ke kanan. Kalau sudah dikunjungi semua nodenya maka pencarian dilanjut ke level berikutnya. Worst case BFS harus mempertimbangkan semua jalur (path) untuk semua node yang mungkin, maka nilai kompleksitas waktu dari BFS adalah O(|V| + |E|). Karena Big-O dari BFS adalah O(V+E) dimana V itu jumlah vertex dan E itu adalah jumlah edges maka Big-O = O(n) dimana n = v+e. Maka dari itu Big-Θ nya adalah Θ(n).

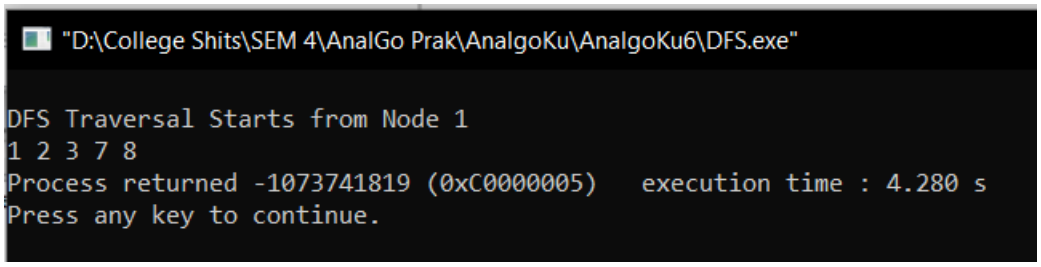
4. Buatlah program Depth First Search dari algoritma DFS yang telah diberikan. Kemudian uji coba program Anda dengan menginputkan *undirected graph* sehingga menghasilkan tree DFS. Hitung dan berikan secara asimptotik berapa kompleksitas waktunya dalam Big-Θ!



Jawaban

```
#include <iostream>
#include <list>

using namespace std;

class Graph{
    int N;

    list<int> *adj;

    void DFSUtil(int u, bool visited[]){
        visited[u] = true;
        cout << u << " ";

        list<int>::iterator i;
        for(i = adj[u].begin(); i != adj[u].end(); i++){
            if(!visited[*i]){
                DFSUtil(*i, visited);
            }
        }
    }

    public :
    Graph(int N){
        this->N = N;
        adj = new list<int>[N];
    }

    void addEdge(int u, int v){
        adj[u].push_back(v);
    }

    void DFS(int u){
        bool *visited = new bool[N];
        for(int i = 0; i < N; i++){
            visited[i] = false;
```

```
        }
        DFSUtil(u, visited);
    }
};

int main(){
    Graph g(8);


    g.addEdge(1,2);
    g.addEdge(1,3);
    g.addEdge(2,3);
    g.addEdge(2,4);
    g.addEdge(2,5);
    g.addEdge(3,7);
    g.addEdge(3,8);
    g.addEdge(4,5);
    g.addEdge(5,3);
    g.addEdge(5,6);
    g.addEdge(7,8);

    cout << "\nDFS Traversal Starts from Node 1" << endl;
    g.DFS(1);

    return 0;
}
```



DFS merupakan metode pencarian mendalam, yang mengunjungi semua node dari yang terkiri lalu geser ke kanan hingga semua node dikunjungi. Kompleksitas ruang algoritma DFS adalah O(bm), karena kita hanya hanya perlu menyimpan satu buah lintasan tunggal dari akar sampai daun, ditambah dengan simpulsimpul saudara kandungnya yang belum dikembangkan.