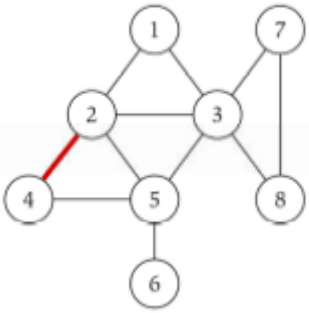
Nama : Sitti Ufairoh Azzahra

Npm : 140810180002

Tugas 6

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 Soal 1

Program C++

```
/*  Nama        : Sitti Ufairoh Azzahra
    NPM         : 140810180002
    Kelas       : B
    Deskripsi   : Program Adjacency Matrix
*/
#include <iostream>
using namespace std;

int node[20][20];

void addEdge(int u, int v){
    node[u][v] = 1;
    node[v][u] = 1;
}

void displayMatrix(int n){
    for (int i = 1; i <=n; i++)
    {
        for(int j = 1; j <= n; j++)
            cout << node[i][j] << " ";
        cout << endl;
    }
}

int main(){
    int n = 8;
    cout << "Program Undirected Graph for Adjacency Matrix" << endl;
    cout << endl;

    addEdge(1,2);
    addEdge(1,3);
```

Nama : Sitti Ufairoh Azzahra

Npm : 140810180002

Tugas 6

```
    addEdge(2,4);
    addEdge(2,5);
    addEdge(2,3);
    addEdge(3,5);
    addEdge(3,7);
    addEdge(3,8);
    addEdge(4,5);
    addEdge(5,6);
    addEdge(7,8);
    displayMatrix(n);

    return 0;
}
```

Hasil Program :

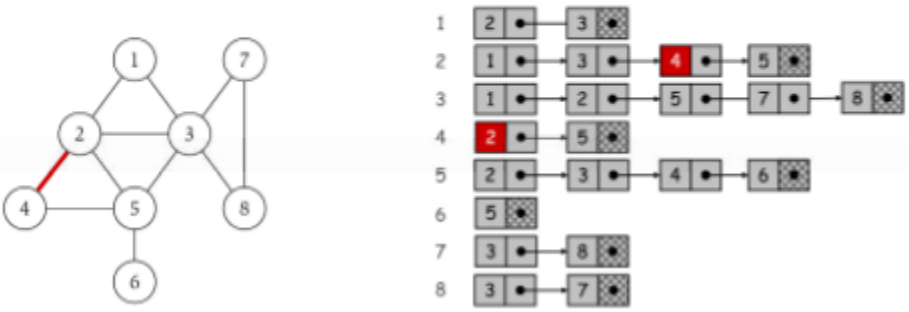
```
Program Adjacency Matrix

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
```

Nama : Sitti Ufairoh Azzahra

Npm : 140810180002

Tugas 6

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



Jawaban Soal 2

Program C++

```
/*  Nama        : Sitti Ufairoh Azzahra
    NPM         : 140810180002
    Kelas       : B
    Deskripsi   : Program Adjacency List
*/
#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;
        }
```

Nama : Sitti Ufairoh Azzahra

Npm : 140810180002

Tugas 6

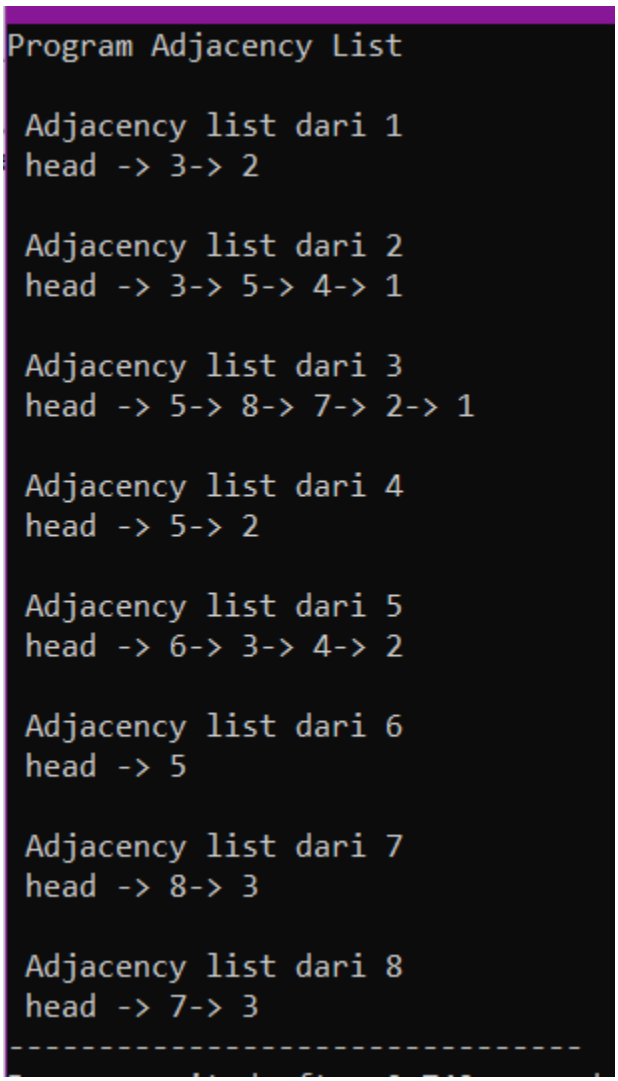
```
        AdjListNode* newAdjListNode(int dest){
            AdjListNode* newNode = new AdjListNode;
            newNode->dest = dest;
            newNode->next = NULL;
            return newNode;
        }

        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 dari "<<v<<"\n head ";
                while (pCrawl)
                {
                    cout<<"-> "<<pCrawl->dest;
                    pCrawl = pCrawl->next;
                }cout<<endl;
            }
        }
};

int main(){
    cout << "Program Adjacency List" << endl;

    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);
    gh.printGraph();

    return 0;
}
```

Nama : Sitti Ufairoh Azzahra

Npm : 140810180002

Tugas 6

Hasil Program :

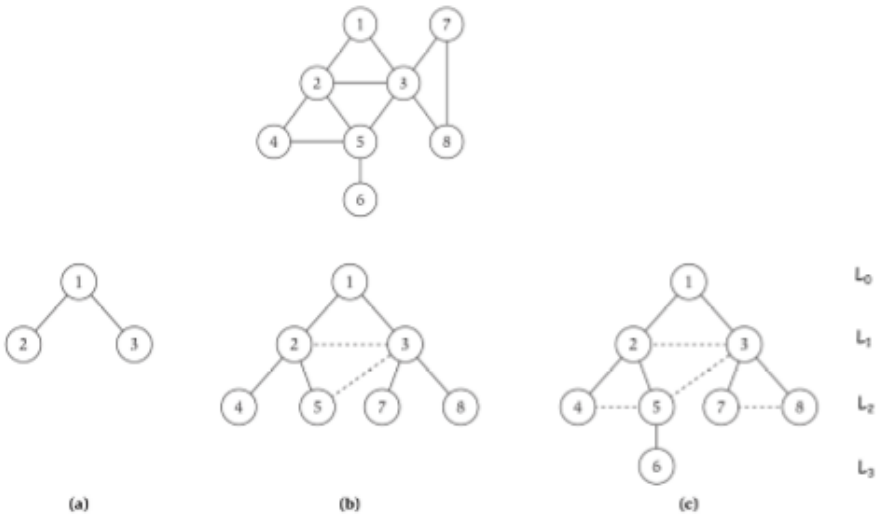


Nama : Sitti Ufairoh Azzahra

Npm : 140810180002

Tugas 6

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 Soal 3

Program C++

```
/*  Nama        : Sitti Ufairoh Azzahra
    NPM         : 140810180002
    Kelas       : B
    Deskripsi   : Program  Breadth First Search
*/
#include <iostream>
#include <list>
using namespace std;

class Graph{
    int N;
    list<int> *adj;

    public :
        Graph(int N){
            this->N == N;
            adj = new list<int>[N];
        }
        void addEdge(int u, int v){
            adj[u].push_back(v);
        }
        void BFS(int s){
            bool *visited = new bool[N];
            for(int i = 0; i < N; i++)
                visited[i] = false;
```

Nama : Sitti Ufairoh Azzahra

Npm : 140810180002

Tugas 6

```
            list<int> queue;
            visited[s] = true;
            queue.push_back(s);
            list<int>::iterator i;

            while(!queue.empty()){
                s = queue.front();
                cout << s << " ";
                queue.pop_front();

                for(i = adj[s].begin(); i != adj[s].end(); i++){
                    if(!visited[*i]){
                        visited[*i] = true;
                        queue.push_back(*i);
                    }
                }
            }
        }
};

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 << "BFS Mulai dari 1" << endl;
    g.BFS(1);

    return 0;
}
```

Hasil Program :

```
Program Breadth First Search

BFS Mulai dari 1
1 2 3 4 5 7 8
--------------------------------
```

Nama : Sitti Ufairoh Azzahra

Npm : 140810180002

Tugas 6

Komplesitas Waktu BFS

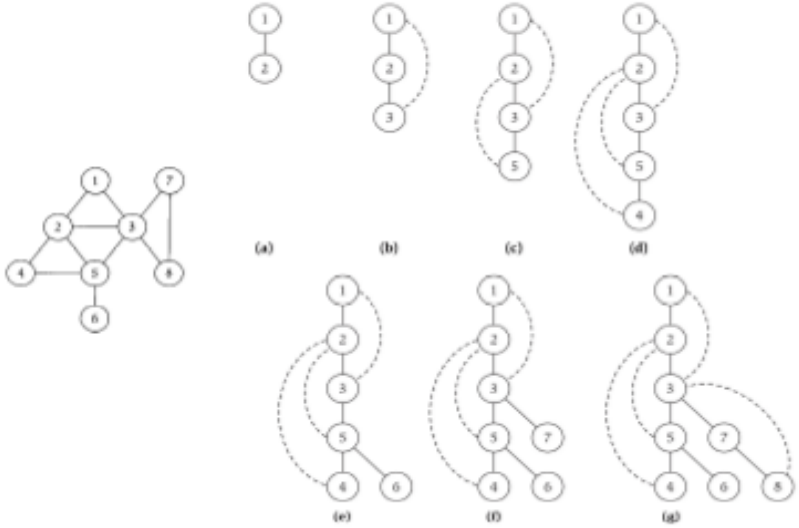
- Dalam worst case BFS harus mempertimbangkan semua jalur (path) untuk semua node yang mungkin, maka nilai kompleksitas waktu dari BFS adalah O(|V| + |E|).
- Karena Big-O dari BFS adalah O(V+E) dimana V itu jumlah vertex dan E itu adalah jumlah edges maka Big-O = O(n) dimana n = v+e
- Maka dari itu Big-Θ nya adalah Θ(n)

Nama : Sitti Ufairoh Azzahra

Npm : 140810180002

Tugas 6

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 Soal 3

Program C++

```
/*  Nama        : Sitti Ufairoh Azzahra
    NPM         : 140810180002
    Kelas       : B
    Deskripsi   : Program  Depth First Search
*/
#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);
        }
    }
```

Nama : Sitti Ufairoh Azzahra

Npm : 140810180002

Tugas 6

```
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(){
    cout << "Program Depth First Search " << endl;

    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 Mulai dari 1" << endl;
    g.DFS(1);

    return 0;
}
```

Hasil Program :

```
Program Depth First Search

DFS Mulai dari 1
1 2 3 7 8
```

Nama : Sitti Ufairoh Azzahra

Npm : 140810180002

Tugas 6

Komplesitas Waktu DFS

- Kompleksitas ruang algoritma DFS adalah O(bm), karena kita hanya hanya perlu menyimpan satu buah lintasan tunggal dari akar sampai daun, ditambah dengan simpul-simpul saudara kandungnya yang belum dikembangkan.
- Big O kompleksitas total DFS () adalah (V + E).
  O(n) Dengan V = Jumlah Verteks Dan E = Jumlah Edges