**Week 6**

**Q1) Given a (directed/undirected) graph, design an algorithm and implement it using a program to find if a path exists between two given vertices or not. (Hint: use DFS)**

**Input Format:**

**Input will be the graph in the form of adjacency matrix or adjacency list.**

**Source vertex number and destination vertex number is also provided as an input.**

**Output Format:**

**Output will be 'Yes Path Exists' if path exists, otherwise print 'No Such Path Exists'.**

**Solution:**

#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

void dfs(vector<int> arr[], int source, int V, bool \*visited)

{

    visited[source] = true;

    for (int i = 0; i < V; i++)

    {

        if (arr[source][i] != 0 && !visited[i])

        {

            dfs(arr, i, V, visited);

        }

    }

}

bool checkPath(vector<int> arr[], int V, int source, int destination)

{

    bool visited[V];

    for (int i = 0; i < V; i++)

        visited[i] = false;

    dfs(arr, source, V, visited);

    return visited[destination];

}

int main()

{

    int n;

    cin >> n;

    vector<int> arr[n];

    int temp;

    for (int i = 0; i < n; i++)

    {

        for (int j = 0; j < n; j++)

        {

            cin >> temp;

            arr[i].push\_back(temp);

        }

    }

    int source, destination;

    cin >> source >> destination;

    if (checkPath(arr, n, source - 1, destination - 1))

    {

        cout << "Yes Path Exists.\n";

    }

    else

    {

        cout << "No Such Path Exists.\n";

    }

    return 0;

}

**OUTPUT**

**Calendar

Description automatically generated**

**Q2) Given a graph, design an algorithm and implement it using a program to find if a graph is**

**bipartite or not. (Hint: use BFS)**

**Input Format:**

**Input will be the graph in the form of adjacency matrix or adjacency list.**

**Output Format:**

**Output will be 'Yes Bipartite' if graph is bipartite, otherwise print 'Not Bipartite'.**

**Solution:**

#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

bool isBipartiteUtil(vector<int> G[], int src, int colorArr[], int V)

{

    colorArr[src] = 1;

    queue<int> q;

    q.push(src);

    while (!q.empty())

    {

        int u = q.front();

        q.pop();

        if (G[u][u] == 1)

            return false;

        for (int v = 0; v < V; ++v)

        {

            if (G[u][v] != 0 && colorArr[v] == -1)

            {

                colorArr[v] = 1 - colorArr[u];

                q.push(v);

            }

            else if (G[u][v] != 0 && colorArr[v] == colorArr[u])

                return false;

        }

    }

    return true;

}

bool isBipartite(vector<int> G[], int V)

{

    int colorArr[V];

    for (int i = 0; i < V; ++i)

        colorArr[i] = -1;

    for (int i = 0; i < V; i++)

        if (colorArr[i] == -1)

            if (isBipartiteUtil(G, i, colorArr, V) == false)

                return false;

    return true;

}

int main()

{

    int n;

    cin >> n;

    vector<int> G[n];

    int temp;

    for (int i = 0; i < n; i++)

    {

        for (int j = 0; j < n; j++)

        {

            cin >> temp;

            G[i].push\_back(temp);

        }

    }

    if (isBipartite(G, n))

    {

        cout << "Yes Bipartite\n";

    }

    else

    {

        cout << "Not Bipartite\n";

    }

    return 0;

}

**OUTPUT**

**Calendar

Description automatically generated**

**Q3) Given a directed graph, design an algorithm and implement it using a program to find whether cycle exists in the graph or not.**

**Input Format:**

**Input will be the graph in the form of adjacency matrix or adjacency list.**

**Output Format:**

**Output will be 'Yes Cycle Exists' if cycle exists otherwise print 'No Cycle Exists'.**

**Solution:**

#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

bool CheckCycle(int node, vector<int> adj[], int vis[], int dfsvis[])

{

    vis[node] = 1;

    dfsvis[node] = 1;

    for (auto it : adj[node])

    {

        if (!vis[it])

        {

            if (CheckCycle(it, adj, vis, dfsvis))

                return true;

        }

        else if (dfsvis[it])

            return true;

    }

    dfsvis[node] = 0;

    return false;

}

bool isCycle(vector<int> adj[], int N)

{

    int vis[N + 1], dfsVis[N + 1];

    memset(vis, 0, sizeof(vis));

    memset(dfsVis, 0, sizeof(dfsVis));

    for (int i = 1; i <= N; i++)

    {

        if (!vis[i])

        {

            if (CheckCycle(i, adj, vis, dfsVis))

                return true;

        }

    }

    return false;

}

int main()

{

    int n, m;

    cin >> n >> m;

    vector<int> adj[n + 1];

    for (int i = 1; i <= m; i++)

    {

        int u, v;

        cin >> u >> v;

        adj[u].push\_back(v);

    }

    if (isCycle(adj, n))

        cout << "Cycle Exists" << endl;

    else

        cout << "No Cycle Exists" << endl;

    return 0;

}

**OUTPUT**

**Graphical user interface, text, application

Description automatically generated**