МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра систем штучного інтелекту

Розрахунково-графічна робота

з дисципліни «Дискретна математика»

Виконав:
студент групи КН-112
Тиський Святослав
Викладач:
Мельникова Н.І.

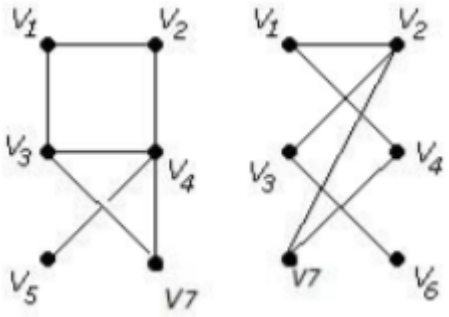
Львів-2019

Варіант №8

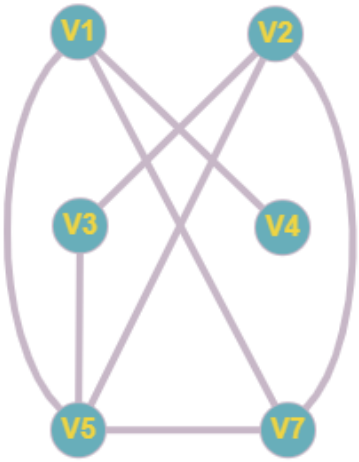
Розрахунково-графічна робота.

Завдання № 1: Виконати наступні операції над графами:

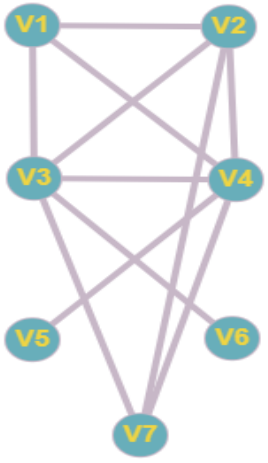
1) знайти доповнення до першого графу
2) об’єднання графів
3) кільцеву сумму G1 та G2 (G1+G2)
4) розмножити вершину у другому графі
5) виділити підграф А - що скадається з 3-х вершин в G1
6) добуток графів.



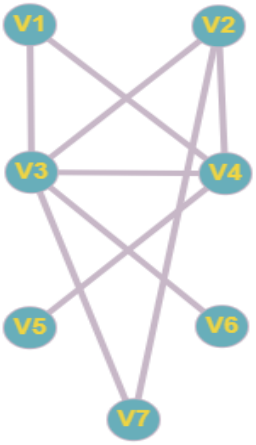
Розв’язок завдання №1.1:



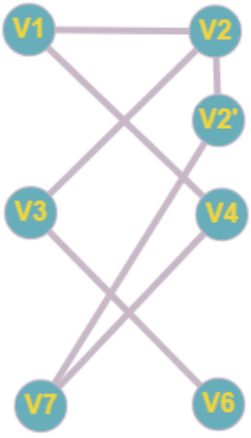
Розв’язок завдання №1.2:



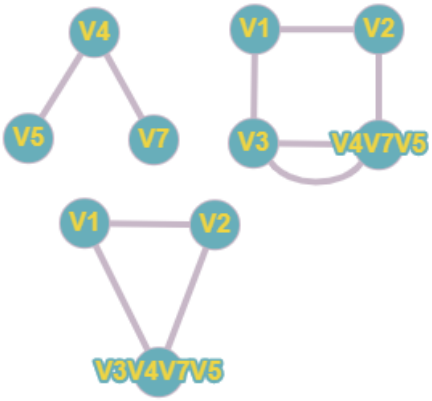
Розв’язок завдання №1.3:



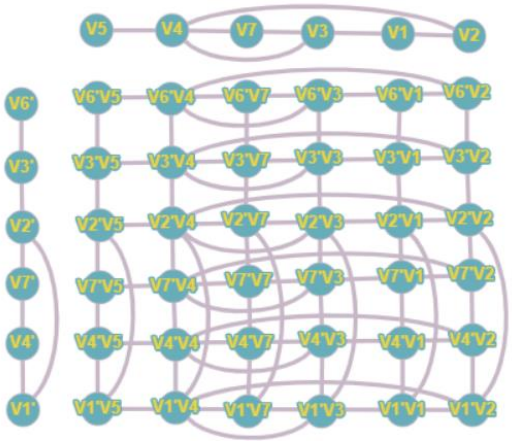
Розв’язок завдання №1.4:



Розв’язок завдання №1.5:

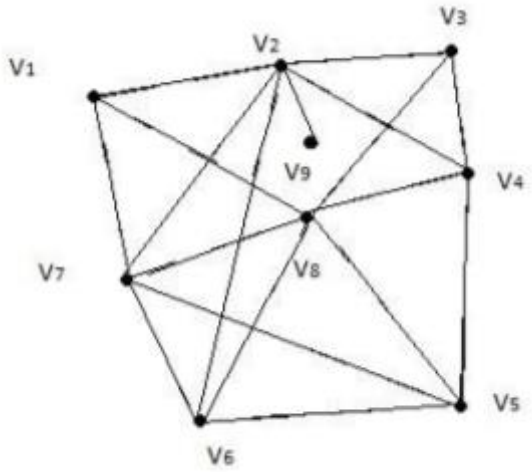


Розв’язок задання №1.6:



Завдання №2:

Скласти таблицю суміжності для орграфа.



Розв’язок завдання №2:

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9
V1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
V2	1	0	1	1	0	1	1	0	1
V3	0	1	0	1	0	0	0	1	0
V4	0	1	1	0	1	0	0	1	0
V5	0	0	0	1	0	1	1	1	0
V6	0	1	0	0	1	0	1	1	0
V7	1	1	0	0	1	1	0	1	0
V8	1	0	1	1	1	1	1	0	0
V9	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Завдання №3:

Для графа з другого завдання знайти діаметр.

Розв’язок завдання №3

Діаметр = 3

Завдання №4:

Для графа з другого завдання виконати обхід дерева вшир

Розв’язок завдання №4:

Вершина	№	Черга
V1	1	{V1}
V2	2	{V1,V2}
V7	3	{V1,V2,V7}
V8	4	{V1,V2,V7,V8}
-	-	{V2,V7,V8}
V3	5	{V2,V7,V8,V3}
V4	6	{V2,V7,V8,V3,V4}
V6	7	{V2,V7,V8,V3,V4,V6}
V9	8	{V2,V7,V8,V3,V4,V6,V9}
-	-	{V7,V8,V3,V4,V6,V9}
V5	9	{V7,V8,V3,V4,V6,V9,V5}
-	-	{V8,V3,V4,V6,V9,V5}
-	-	{V3,V4,V6,V9,V5}
-	-	{V4,V6,V9,V5}
-	-	{V6,V9,V5}
-	-	{V9,V5}
-	-	{V5}
-	-	Ø

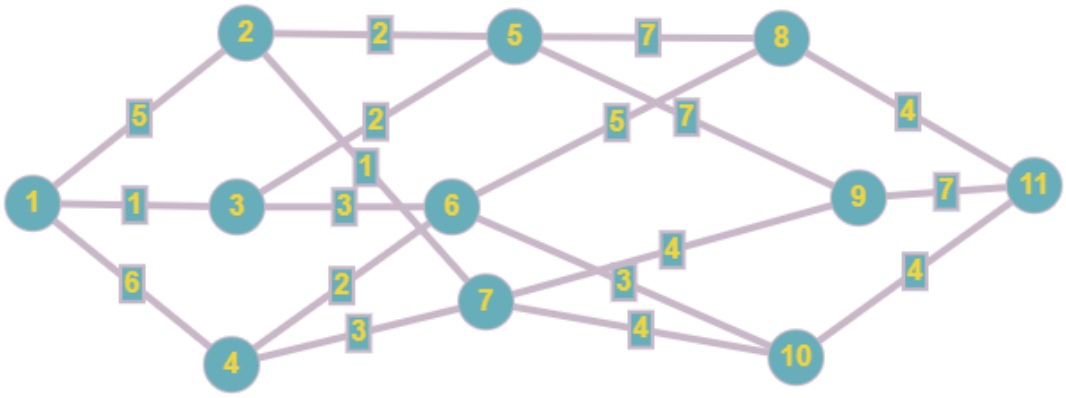
```
#include <iostream>
#include <queue>

using namespace std;
bool check(int *Check,int j,int N) {//перевіряємо чи не було вже такої вершини в черзі
	for (int i = 0; i < N; i++) {
		if (Check[i] == j) {
			return false;
		}
	}
	return true;
}
```

```
int main()
{
	int Start, N,k=1;
	int** Graf;
	queue <int> qq;



	cin >> N >> Start;
	Graf = new int* [N];
	int* Check = new int[4*N];//масив з елементами для перевірки(4N бо тут багато зайвих елементів)

	qq.push(Start-1);//наш стек починається із заданої вершини
	Check[0] = Start-1;
		for (int i = 0; i < N; i++) {
			Graf[i] = new int[N];
		}

		for (int i = 0; i < N; i++) {
			for (int j = 0; j < N; j++) {
				cin >> Graf[i][j];
			}
		}

		for (int i = 0; i < N; i++) {
			for (int j = 0; j < N; j++) {
				if (Graf[qq.front()][j]) {

					if (check(Check, j, 4 * N)) {
						qq.push(j);//якщо  вершину ще не проходили додаємо її в чергу
					}


					Check[k] = j;
					k++;


				}
			}
			cout << ++qq.front()<<" ";

			qq.pop();//після того як закінчились суміжні вершини видаляєм перший елемент черги
		}

	return 0;
}
```

```
9
1
0 1 0 0 0 0 1 1 0
1 0 1 1 0 1 1 0 1
0 1 0 1 0 0 0 1 0
0 1 1 0 1 0 0 1 0
0 0 0 1 0 1 1 1 0
0 1 0 0 1 0 1 1 0
1 1 0 0 1 1 0 1 0
1 0 1 1 1 1 1 0 0
0 1 0 0 0 0 0 0 0
1 2 7 8 3 4 6 9 5
```

Завдання №5:

Знайти двома методами (Краскала і Прима) мінімальне остове дерево графа.

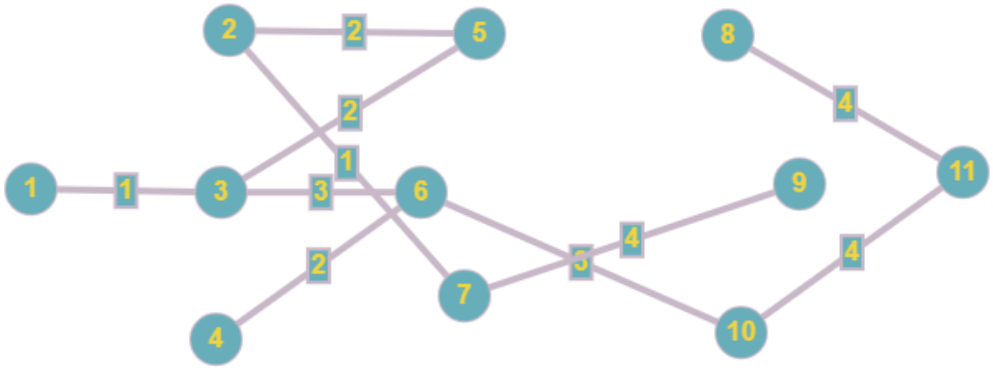


Розв’язок завдання №5:

Краскал:

V:{1,3,2,7,5,4,6,10,9,8,11}.

E:{(1,3),(2,7),(2,5),(3,5),(4,6),(3,6),(6,10),(7,9),(8,11),(10,11)}.




```
#include <iostream>

using namespace std;


int main()
{
	int rebro[18][4] = {
		{1,2,5,0},//1ver 2ver masa
		{1,3,1,0},
		{1,4,6,0},
		{2,5,2,0},
		{2,7,1,0},
		{3,5,2,0},
		{3,6,3,0},
		{4,6,2,0},
		{4,7,3,0},
		{5,8,7,0},
		{5,9,7,0},
		{6,8,5,0},
		{6,10,3,0},
		{7,9,4,0},
		{7,10,4,0},
		{8,11,4,0},
```

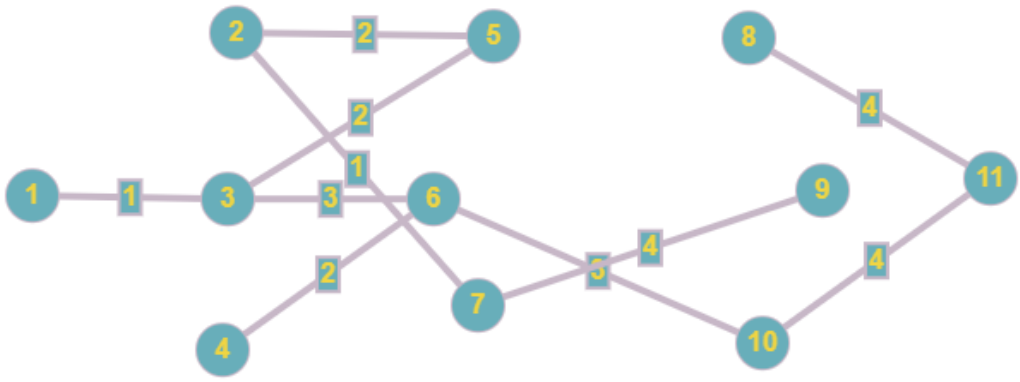
```
		{9,11,7,0},
		{10,11,4,0}
	};
	int top[11][2] = {
		{1,0},{2,0},{3,0},{4,0},{5,0},{6,0},{7,0},{8,0},{9,0},{10,0},{11,0}
	};
	for (int i = 0; i < 18; i++) {
		for (int k = 0; k < 17-i; k++) {
			if (rebro[k][2] > rebro[k + 1][2]) {
				for (int j = 0,a=0; j < 4; j++) {
					a = rebro[k + 1][j];
					rebro[k + 1][j] = rebro[k][j];
					rebro[k][j] = a;
				}
			}
		}
	}
	int count = 1;
	for (int i = 0; i < 18; i++) {
		if (top[rebro[i][0] - 1][1] != top[rebro[i][1] - 1][1]) {
			rebro[i][3] = 1;
			if (top[rebro[i][0] - 1][1] == 0 && top[rebro[i][1] - 1][1]!=0) {
				top[rebro[i][0] - 1][1] = top[rebro[i][1] - 1][1];
				}
			if (top[rebro[i][0] - 1][1] != 0 && top[rebro[i][1] - 1][1] == 0) {
				top[rebro[i][1] - 1][1] = top[rebro[i][0] - 1][1];
			}
			if (top[rebro[i][0] - 1][1] != 0 && top[rebro[i][1] - 1][1] != 0) {
				for (int j = 0; j < 11; j++) {
					if (top[j][1] == top[rebro[i][1] - 1][1]) {
						top[j][1] = top[rebro[i][0] - 1][1];
					}
				}
			}
		}
		if (top[rebro[i][0] - 1][1] == 0 && top[rebro[i][1] - 1][1] == 0) {
			rebro[i][3] = 1;
			top[rebro[i][0] - 1][1] = count;
			top[rebro[i][1] - 1][1] = count;
			count++;
		}
	}
	for (int i = 0; i < 18; i++) {
		if (rebro[i][3] == 1) {
			cout << rebro[i][0] << "  " << rebro[i][1] << "  " <<
rebro[i][2]<<endl;
		}
	}
	return 0;
}
```

```
1  3  1
2  7  1
2  5  2
3  5  2
4  6  2
3  6  3
4  7  3
6  10  3
7  9  4
8  11  4
10  11  4
```

Прима:

V:{1,3,5,2,7,6,4,10,9,11,8}.

E:{(1,3),(3,5),(5,2),(2,7),(3,6),(6,4),(6,10),(7,9),(10,11),(11,8)}.




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

int main()
{

	int v, count = 0, min = 0, k,t;
	bool check = false;
	cin >> v;
	int* tops = new int[v];

	int** matrix = new int* [v];
	for (int i = 0; i < v; i++) {
		matrix[i] = new int[v];
	}

	int** rebra = new int* [v - 1];

	for (int i = 0; i < v - 1; i++) {
		rebra[i] = new int[2];
	}

	for (int i = 0; i < v; i++) {
		for (int j = 0; j < v; j++) {
			cin >> matrix[i][j];
		}
	}


	tops[count] = 1;
	count++;

	for (int i = 0; count < v; i++) {
		for (int j = 0; j < count; j++) {
			for (int a = 0; a < v; a++) {
				for (int m = 0; m < count; m++) {

					if (tops[m] == a + 1) {
						check = true;
					}
				}

				if (check) { check = false; continue; }

				if (min == 0 && matrix[tops[j] - 1][a] > 0) {
					min = matrix[tops[j] - 1][a];
```

```
                                        k = rebra[count - 1][0] = tops[j]; t = rebra[count - 1][1]
= a + 1;
                                        continue;
                                }

                                if (matrix[tops[j] - 1][a] > 0 && matrix[tops[j] - 1][a] < min) {
                                        min = matrix[tops[j] - 1][a];

                                        k = rebra[count - 1][0] = tops[j]; t = rebra[count - 1][1]
= a + 1;
                                }
                        }
                }

                matrix[k - 1][t - 1] = 0; matrix[t - 1][k - 1] = 0;

                tops[count] = t;
                count++;
                min = 0;
        }




        for (int j = 0; j < v - 1; j++) {
                cout  << rebra[j][0]  <<" "<< rebra[j][1] <<endl;
        }

        return 0;

}
```

```
11
0 5 1 6 0 0 0 0 0 0 0
5 0 0 0 2 0 1 0 0 0 0
1 0 0 0 2 3 0 0 0 0 0
6 0 0 0 0 2 3 0 0 0 0
0 2 2 0 0 0 0 7 7 0 0
0 0 3 2 0 0 0 5 0 3 0
0 1 0 3 0 0 0 0 4 4 0
0 0 0 0 7 5 0 0 0 0 4
0 0 0 0 7 0 4 0 0 0 7
0 0 0 0 0 3 4 0 0 0 4
0 0 0 0 0 0 0 4 7 4 0
1 3
3 5
5 2
2 7
3 6
6 4
6 10
7 9
10 11
11 8
```

Завдання №6:

Розв’язати задачу комівояжера для повного 8-ми вершинного графа методом «іди у найближчий», матриця вагів якого має вигляд:

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	∞	7	3	5	4	6	2	3
2	7	∞	6	1	5	1	1	2
3	3	6	∞	5	1	7	5	5
4	5	1	5	∞	3	3	2	3
5	4	5	1	3	∞	2	2	3
6	6	1	7	3	2	∞	5	7
7	2	1	5	2	2	5	∞	5
8	3	2	5	3	3	7	5	∞

Для вершини 1:

	2	**3**	**4**	**5**	**6**	**17**	**8**
2	∞	6	1	5	1	1	2
3	6	∞	5	1	7	5	5
4	1	5	∞	3	3	2	3
5	5	1	3	∞	2	2	3
6	1	7	3	2	∞	5	7
17	1	5	2	2	5	∞	5
8	2	5	3	3	7	5	∞

	172	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**
172	∞	6	1	5	1	2
3	6	∞	5	1	7	5
4	1	5	∞	3	3	3
5	5	1	3	∞	2	3
6	1	7	3	2	∞	7
8	2	5	3	3	7	∞

	3	1724	5	6	8
3	∞	5	1	7	5
1724	5	∞	3	3	3
5	1	3	∞	2	3
6	7	3	2	∞	7
8	5	3	3	7	∞

	3	17245	6	8
3	∞	1	7	5
17245	1	∞	2	3
6	7	2	∞	7
8	5	3	7	∞

	172453	6	8
172453	∞	7	5
6	7	∞	7
8	5	7	∞

	6	1724538
6	∞	7
1724538	7	∞

2+1+1+1+1+5+7=18

```
#include<iostream>
#include<vector>
using namespace std;
int counter = 0, Inf = 9999;

bool check(vector<int> q, int Node);

int F_Min(vector<int>* q, int** arr, int n, int i);
```

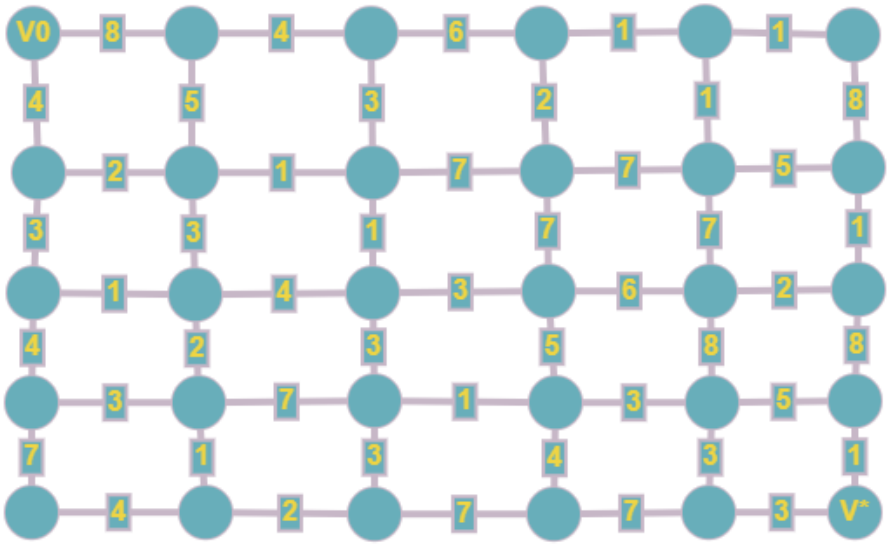
```
void Find(vector<int>* q, int** arr, int n, int pos, vector<int>* qq);

int main()
{
	int n;
	cin >> n;
	int** arr = new int* [n];
	for (int i = 0; i < n; i++) {
		arr[i] = new int[n];
	}

	for (int i = 0; i < n; i++) {
		for (int j = 0; j < n; j++) {
			cin >> arr[i][j];
		}
	}

	vector<int> q;
	vector<int> qq;
	cout << endl;

	for (int i = 0; i < n; i++) {
		q.clear();
		q.push_back(i);
		Find(&q, arr, n, i, &qq);
	}

	for (int i = 1; i <= qq.size(); i++) {
		if (i != 0 && i % (n + 2) == 0)
			cout << " {" << qq[i - 1] << "}" << endl;
		else
			cout << qq[i - 1] + 1 << " ";
	}
	return 0;
}



bool check(vector<int> q, int Node) {
	for (auto i = q.begin(); i != q.end(); i++)
		if (*i == Node)return false;
	return true;
}


int F_Min(vector<int>* q, int** arr, int n, int i) {
	int min = 999;
	for (int j = 0; j < n; j++) {
		if (arr[i][j] < min && arr[i][j] != 0 && check((*q), j))min = arr[i][j];
	}
	return min;
}

void Find(vector<int>* q, int** arr, int n, int pos, vector<int>* qq) {
	int min;
	for (int i = pos, k = 0; k < 1; i++, k++) {
		min = F_Min(q, arr, n, i);
		for (int j = 0; j < n; j++) {
			if (arr[i][j] == min && check((*q), j)) {
				(*q).push_back(j);
				Find(q, arr, n, j, qq);
			}
		}
		if (q->size() == n) {
			(*q).push_back((*q)[0]);
			counter = 0;
```

```
                        for (int l = 1; l <= n; l++) {
                                counter += arr[(*q)[l - 1]][(*q)[l]];
                        }

                        if (Inf == counter) {
                                for (int b = 0; b <= n; b++) {
                                        (*qq).push_back((*q)[b]);
                                }
                                (*qq).push_back(counter);
                        }

                        else if (Inf > counter) {
                                (*qq).clear();

                                for (int b = 0; b <= n; b++) {
                                        (*qq).push_back((*q)[b]);

                                }
                                (*qq).push_back(counter);

                                Inf = counter;
                        }
                q->pop_back();
        }
    }
    q->pop_back();
}
```

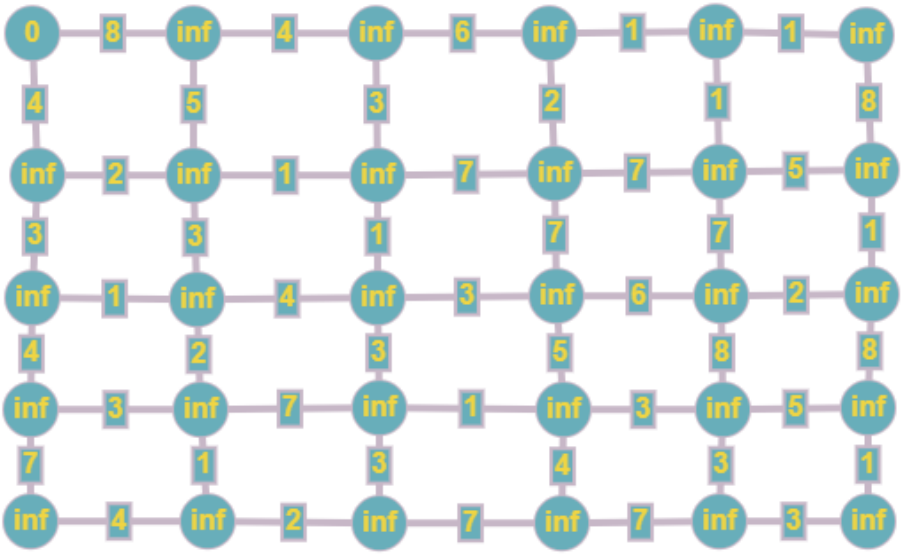
```
8
0 7 3 5 4 6 2 3
7 0 6 1 5 1 1 2
3 6 0 5 1 7 5 5
5 1 5 0 3 3 2 3
4 5 1 3 0 2 2 3
6 1 7 3 2 0 5 7
2 1 5 2 2 5 0 5
3 2 5 3 3 7 5 0

2 6 5 3 1 7 4 8 2  {16}
2 7 4 8 1 3 5 6 2  {16}
3 5 6 2 7 4 8 1 3  {16}
6 2 7 4 8 1 3 5 6  {16}
7 2 6 5 3 1 8 4 7  {16}
8 2 6 5 3 1 7 4 8  {16}
```

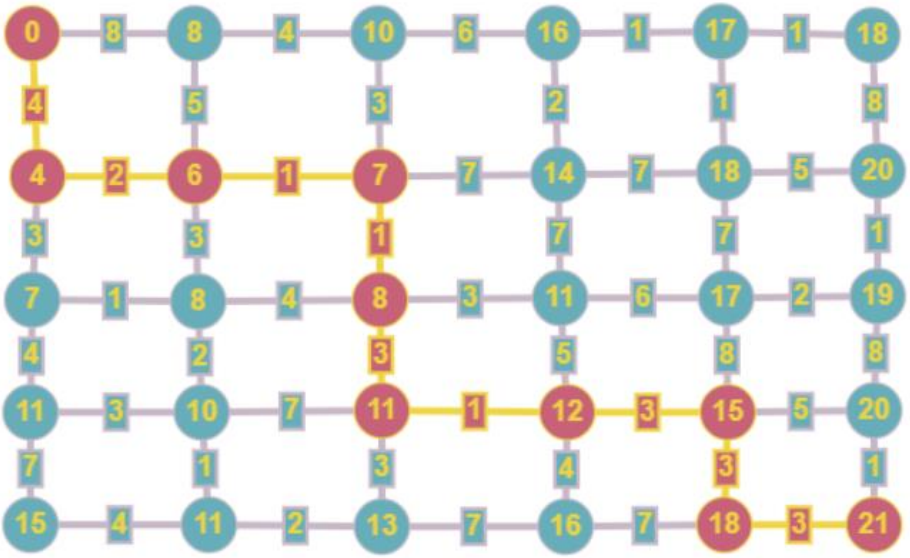
Завдання №7:

За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротший шлях у графі між парою вершин V0 і V * .



Розв’язок завдання №7:





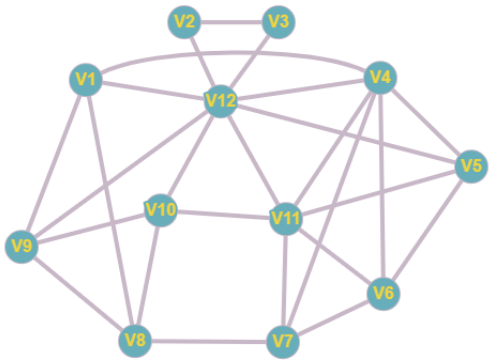
```cpp
#include <iostream>
#define inf 9999
using namespace std;
int min_top(int** arr, int v) {
	int m = 0;
	for (int i = 0; i < v; i++) {
		if (arr[i][1]) {
			m = i; break;
		}
	}

	for (int i = 1; i < v; i++) {
		if (arr[m][0] >= arr[i][0] && arr[i][1] == 1) {
			m = i;
		}
	}
	return m;
}

int main()
{
	setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");

	int a, b, c;
	int v = 0;
	cout << "Кількість вершин графа : ";
	cin >> v;
	int** graph = new int* [v];

	for (int j = 0; j < v; j++) {
		graph[j] = new int[v];
	}
	cout << "Введіть матрицю суміжності: "<<endl;
	for (int a = 0; a < v; a++) {
		for (int j = 0; j < v; j++) {
			cin>>graph[a][j];
		}
	}

	int p;
	int** tops = new int* [v];
	for (int j = 0; j < v; j++) {
		tops[j] = new int[2];
	}
	int* tops_path = new int[v];

	cout << "Вихідна вершина: ";
	cin >> p;

	for (int i = 0; i < v; i++) {
		if (i == p - 1) {
			tops[i][0] = 0;
			tops[i][1] = 1;
		}
		else {
			tops[i][0] = inf;
			tops[i][1] = 1;
		}
	}
	tops_path[p - 1] = 0;



	int m;

	for (int i = 0; i < v; i++) {
		m = min_top(tops, v);
		for (int j = 0; j < v; j++) {
```

```
                if (graph[m][j]) {
                        if (tops[j][0] > tops[m][0] + (graph[m][j])) {
                                tops[j][0] = tops[m][0] + (graph[m][j]);
                                tops_path[j] = m;
                        }
                }

        }
        tops[m][1] = 0;

}

////шлях
cout << "Введіть потрібну вершину: ";
int k; cin >> k;
cout << "Мінімальний шлях: ";
cout << tops[k - 1][0];
cout << endl << k << " <-- ";
k--;
for (int a = 0; tops_path[k] != p - 1; a++) {
        cout << tops_path[k] + 1 << " <-- ";
        k = tops_path[k];
}
cout << p << endl;
return 0;
                                        }
```

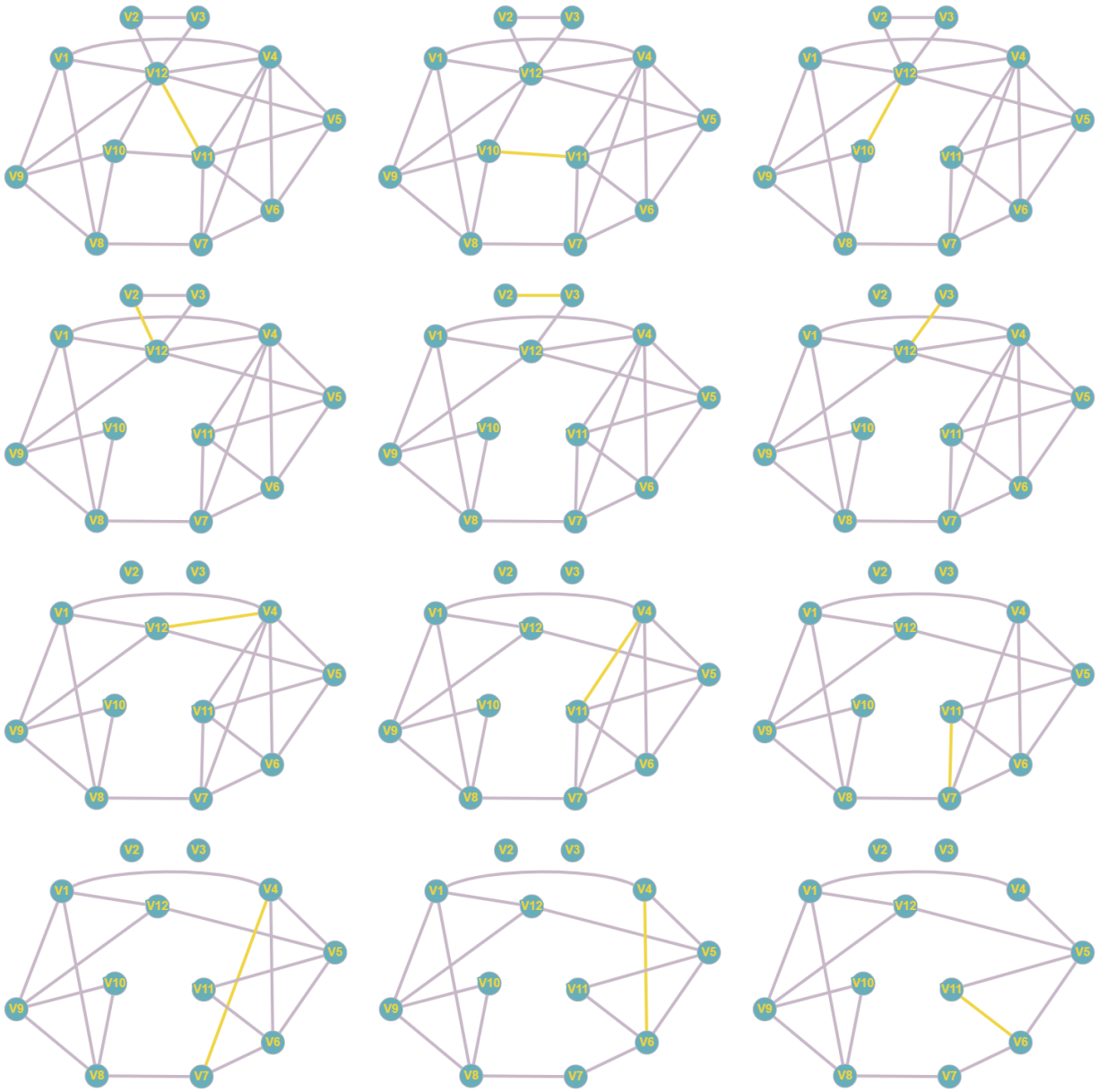
```
Кількість вершин графа : 30
Введіть матрицю суміжності:
0 8 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
8 0 4 0 0 0 0 5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 4 0 6 0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 6 0 1 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
4 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 5 0 0 0 0 2 0 1 0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 3 0 0 0 0 1 0 7 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 2 0 0 0 0 7 0 7 0 0 0 0 7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 0 0 0 0 7 0 5 0 0 0 0 7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 8 0 0 0 0 5 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0 1 0 4 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 4 0 3 0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 0 0 0 0 3 0 6 0 0 0 0 5 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 0 0 0 0 6 0 2 0 0 0 0 8 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 8 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0 7 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 3 0 7 0 0 0 0 1 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0 7 0 1 0 0 0 0 3 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 0 0 0 0 1 0 3 0 0 0 0 4 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 8 0 0 0 0 3 0 5 0 0 0 0 3 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 8 0 0 0 0 5 0 0 0 0 0 0 1
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 0 0 0 0 0 0 4 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 4 0 2 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0 2 0 7 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 4 0 0 0 0 7 0 7 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0 7 0 3
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 3 0
Вихідна вершина: 1
Введіть потрібну вершину: 30
Мінімальний шлях: 21
30 <-- 29 <-- 23 <-- 22 <-- 21 <-- 15 <-- 9 <-- 8 <-- 7 <-- 1
```

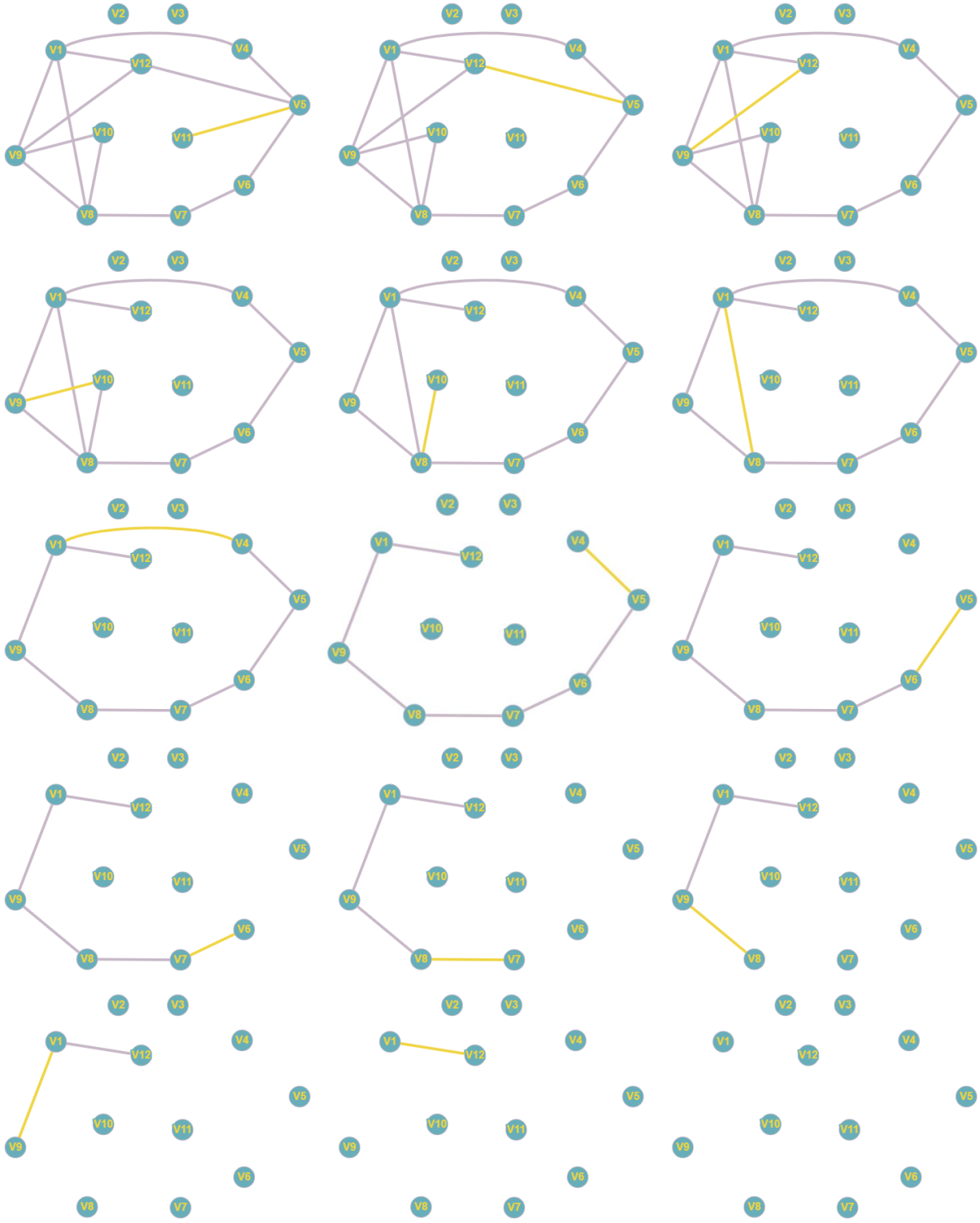
Завдання №8:

Знайти ейлеровий цикл в ейлеровому графі двома методами: а) Флері; б) елементарних циклів.



Розв’язок завдання №8.а:





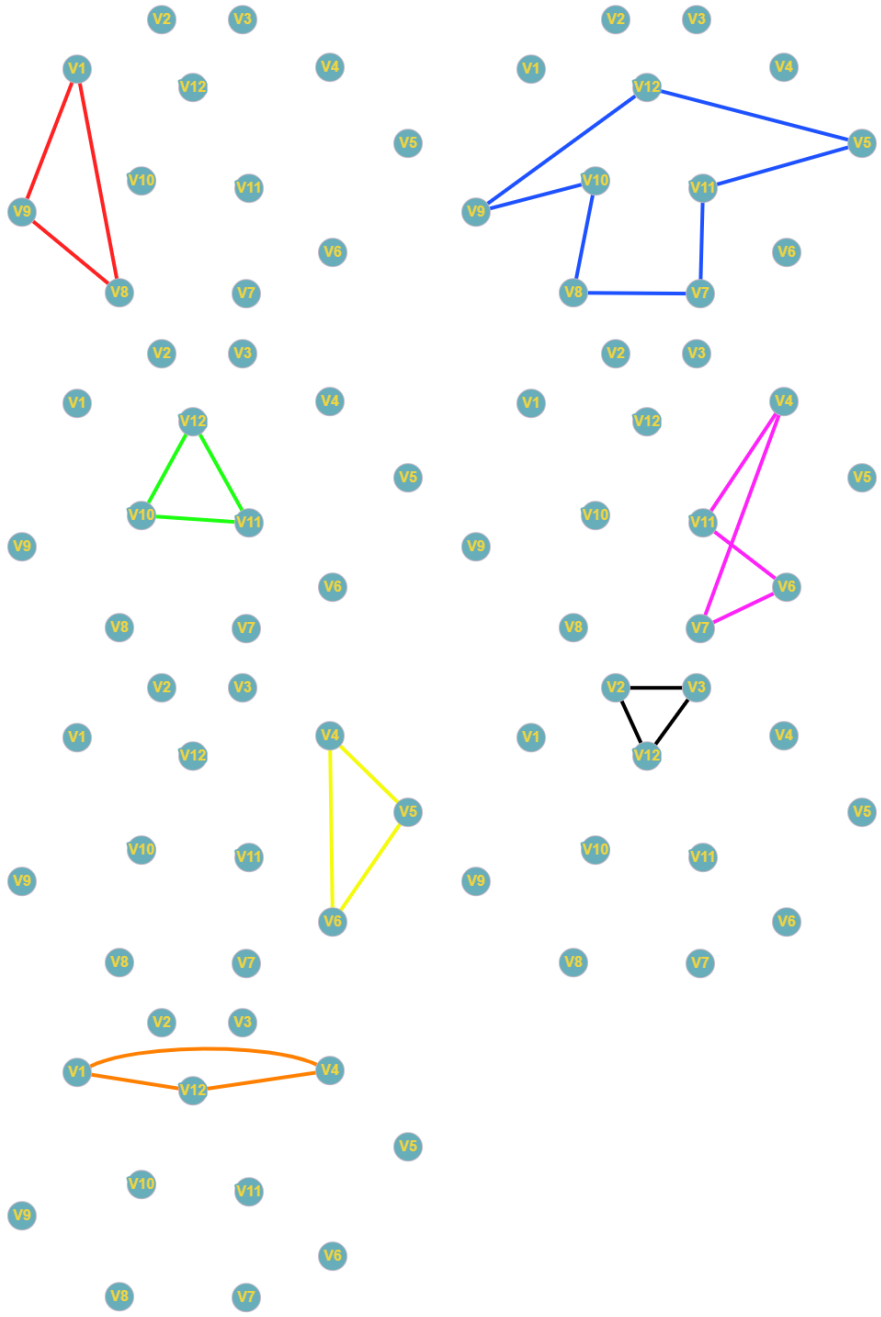
V12-V11-V10-V12-V2-V3-V12-V4-V11-V7-V4-V6-V11-V5-V12-V9-V10-V8-V1-V4-V5-V6-V7-V8-V9-V1-V12.

```
#include<iostream>
#include<vector>
using namespace std;
void Search(int v, vector < vector<int> >* G, int N)
{
	int i;
	for (i = 0; i < N; i++) {
		if ((*G)[v][i])
		{
```

```
                        (*G)[v][i] = (*G)[i][v] = 0;
                        Search(i, G, N);
                }
        }
        cout << v + 1 << " => ";
}
int main()
{
        int N = 0;
        cin >> N;
        vector < vector<int> > G(N, vector<int>(N));
        for (int i = 0; i < N; ++i) {
                for (int j = 0; j < N; ++j) {
                        cin >> G[i][j];
                }
        }
        int count, p, q, sum;
        count = 1;
        for (p = 0; p < N; p++){
                sum = 0;
                for (q = 0; q < N; q++){
                        sum += G[p][q];
                }
                if (sum % 2) count = 0;
        }
        cout << endl;
        if (count)
                Search(0, &G, N);
        else
                cout << "vsio fignia davai po novoi\n";
        cout << endl;
        return 0;
}
```

```
12
0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1
0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1
0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 1
0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 1
0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0
0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1 0
1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0
1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1
0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1
0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 1
1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0

1 => 9 => 10 => 12 => 11 => 10 => 8 => 9 => 12 => 3 => 2 => 12 => 5 =>
 11 => 7 => 8 => 1 => 12 => 4 => 11 => 6 => 7 => 4 => 6 => 5 => 4 => 1
```

Розв’язок завдання №8.б



Червоний V1=>V8=>V9=>V1

Синій V9=>V12=>V5=>V11=>V7=>V8=>V10=>V9

Зелений V12=>V11=>V10=>V12

Рожевий V11=>V4=>V7=>V6=>V11

Жовтий V4=>V5=>V6=>V4

Чорний V2=>V3=>V12=>V2

Оранжевий V1=>V12=>V4=>V1

```
#include <iostream>
#include <vector>
using namespace std;
vector<int> Vcon;
int Inf = 999;
bool check(vector<int> V, int pork) {
```

```
	for (auto i = V.begin(); i != V.end(); i++) {
		if (*i == pork)return false;
	}
	return true;
}
void Find(vector<int>* V, int** arr, int n, int pos, int start_pork) {
	for (int i = pos, k = 0; k < 1; i++, k++) {
		for (int j = 0; j < n; j++)
			if (arr[i][j] == 1 && check((*V), j)) {
				if (j == start_pork && (*V).size() > 2) {
					if (Inf > V->size()) {
						Vcon.clear();
						Vcon.push_back(start_pork + 1);
						for (auto it = (*V).begin(); it != (*V).end();
							it++)
							Vcon.push_back(*it + 1);
						Vcon.push_back(start_pork + 1);
						Inf = V->size();
						break;
					}
				}
				else {
					(*V).push_back(j);
					Find(V, arr, n, j, start_pork);
				}
			}
	}
	if (V->size() != 0)
		V->pop_back();
}
int main() {
	int n;
	cout << "Enter number of porks: ";
	cin >> n;
	int** arr = new int* [n];
	for (int i = 0; i < n; i++) {
		arr[i] = new int[n];
	}
	for (int i = 0; i < n; i++) {
		for (int j = 0; j < n; j++) {
			cin >> arr[i][j];
		}
	}
	vector<int> V;
	vector<int> WAS;
	cout << endl;
	int count, p, q, sum;
	count = 1;
	for (p = 0; p < n; p++)
	{
		sum = 0;
		for (q = 0; q < n; q++)
		{
			sum += arr[p][q];
		}
		if (sum % 2) count = 0;
	}
	cout << endl;
	if (count) {
		for (int j = 0; j < n; j++) {
			Inf = 999;
			Find(&V, arr, n, j, j);
			for (int i = 1; i <= Vcon.size(); i++) {
				cout << Vcon[i - 1] << " ";
			}
			cout << endl;
			Vcon.clear();
		}
```

```
	}
	else
		cout << "tikai z sela\n";
	cout << endl;
	return 0;
}
```

```
Enter number of porks: 12
0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1
0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1
0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 1
0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 1
0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0
0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1 0
1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0
1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1
0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1
0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 1
1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0


1 4 5 12 1


4 1 8 7 4
5 4 1 12 5
6 4 5 11 6
7 4 1 8 7
8 1 4 7 8
9 1 4 12 9
10 8 1 9 10
11 4 1 12 11
12 1 4 5 12
```

Завдання №9

Спростити формули (привести їх до скороченої ДНФ).

8. $(y \cdot x \cdot \bar{y}) \vee x \vee (y \cdot \overline{x \cdot \bar{x}})$

$(yx\bar{y}) \cup x \cup (y\overline{x\bar{x}}) = x0 \cup x \cup (y\bar{0}) = x \cup y1 = x \cup y$