ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Информационных технологий
Кафедра Информатики и информационных технологий

направление подготовки
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

Дисциплина: «Основы современных алгоритмов»

Тема: «Поиск кратчайшего расстояния на взвешенном графе (алгоритм Дейкстры)»

Выполнил: студент группы 211-723

Сергеев Станислав Олегович

Дата, подпись_____ _____
(Дата) (Подпись)

Проверил:_____ _____
(Фамилия И.О., степень, звание) **(Оценка)**

Дата, подпись_____ _____
(Дата) (Подпись)

Замечания: _____

_____

_____

Москва

2022

Поиск кратчайшего расстояния на взвешенном графе (алгоритм Дейкстры)

Цель:

Получить знания и практические навыки в моделировании объектов с помощбю графов и решения задач поиска кратчайшего пути между вершинами средствами языка С.

Постановка задачи:

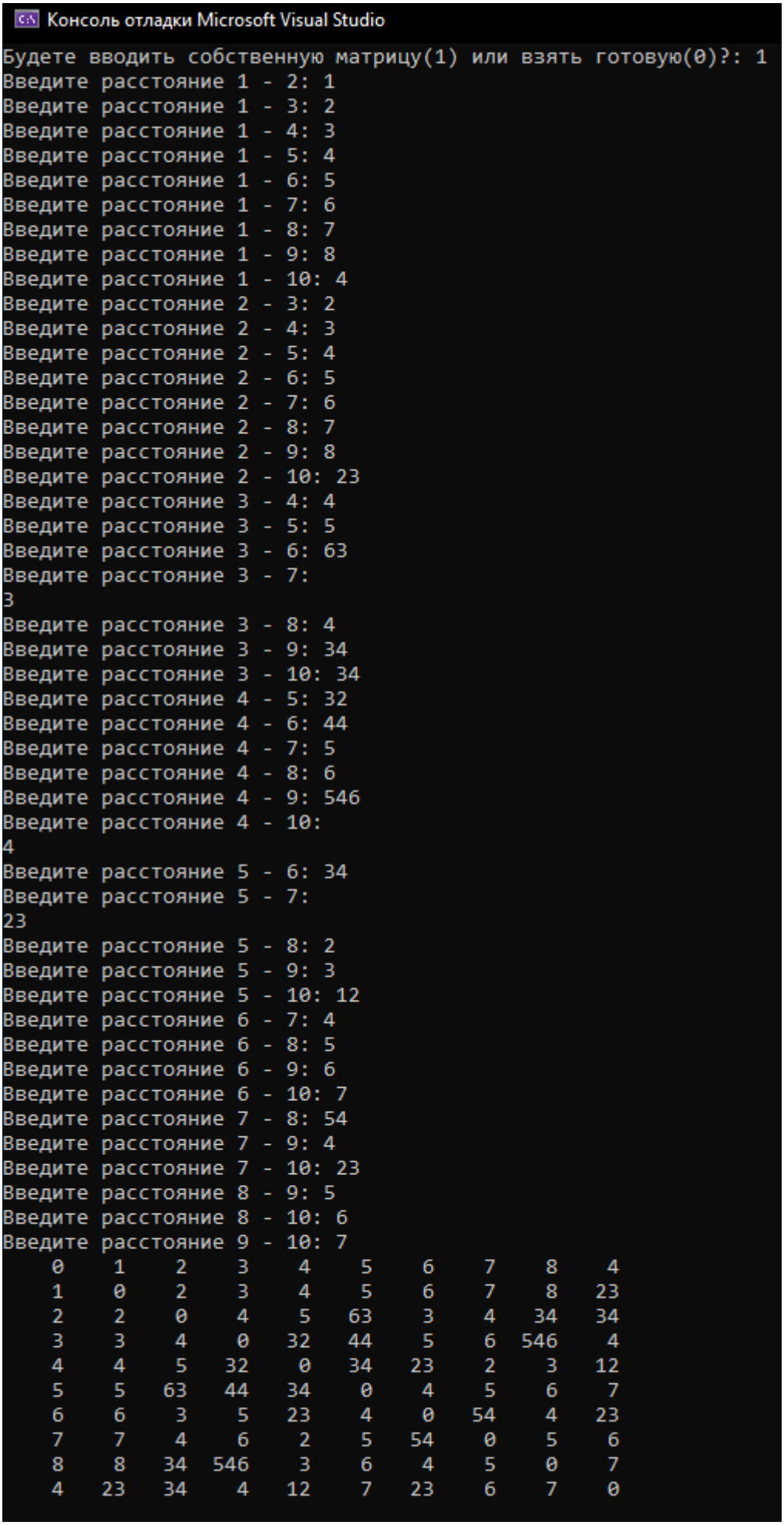
Для заданного ниже словесного описания алгоритма создать программу на языке С.

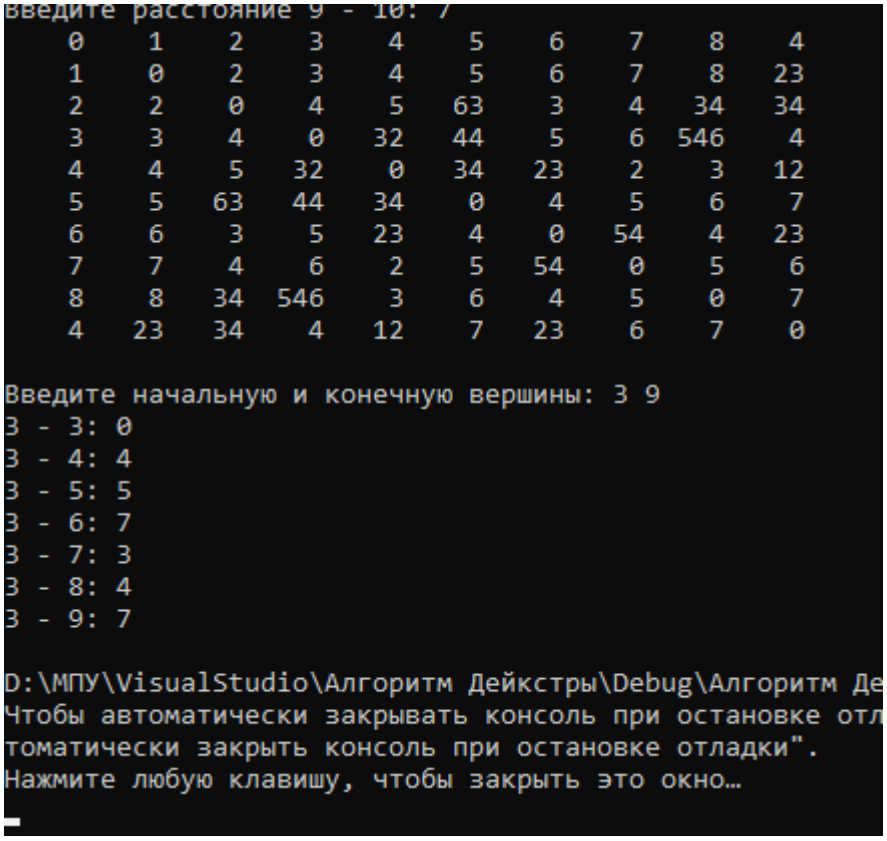
Алгоритм Дейкстры

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
#define SIZE 10
using namespace std;

class Matrix
{
private:
	int	a[SIZE][SIZE];
public:
	Matrix() {
		int b[SIZE][SIZE] = {
		{0, 5, 0, 2, 7, 2, 1, 0, 4, 3},
		{5, 0, 6, 4, 0, 3, 2, 9, 7, 0},
		{0, 6, 0, 3, 6, 2, 0, 0, 1, 5},
		{2, 4, 3, 0, 8, 3, 1, 1, 0, 2},
		{7, 0, 6, 8, 0, 2, 2, 7, 3, 0},
		{2, 3, 2, 3, 2, 0, 0, 1, 6, 8},
		{1, 2, 0, 1, 2, 0, 0, 2, 9, 5},
		{0, 9, 0, 1, 7, 1, 2, 0, 4, 1},
		{4, 7, 1, 0, 3, 6, 9, 4, 0, 8},
		{3, 0, 5, 2, 0, 8, 5, 1, 8, 0},
		};
		for (int i = 0; i < SIZE; i++)
			for (int j = 0; j < SIZE; j++)
				a[i][j] = b[i][j];
	}
	void AddToMatrix(int _i, int _j, int _temp)
	{
		if (_i == _j) a[_i][_j] = 0;
		a[_i][_j] = _temp;
		a[_j][_i] = _temp;
	}

	int GetFromMatrix(int _i, int _j)
	{
		return a[_i][_j];
	}

	int* ShortWay(int _start)
	{
		int d[SIZE]; // минимальное расстояние
		int v[SIZE]; // посещенные вершины
		int temp, minindex, min;
		int begin_index = 0;
		//Инициализация вершин и расстояний
```

```
		for (int i = 0; i < SIZE; i++)
		{
			d[i] = 10000;
			v[i] = 1;
		}
		d[_start-1] = 0;
		// Шаг алгоритма
		do {
			minindex = 10000;
			min = 10000;
			for (int i = 0; i < SIZE; i++)
			{ // Если вершину ещё не обошли и вес меньше min
				if ((v[i] == 1) && (d[i] < min))
				{ // Переприсваиваем значения
					min = d[i];
					minindex = i;
				}
			}
			// Добавляем найденный минимальный вес
			// к текущему весу вершины
			// и сравниваем с текущим минимальным весом вершины
			if (minindex != 10000)
			{
				for (int i = 0; i < SIZE; i++)
				{
					if (a[minindex][i] > 0) //проверка есть ли путь
					{
						temp = min + a[minindex][i];
						if (temp < d[i])
						{
							d[i] = temp;
						}
					}
				}
				v[minindex] = 0;
			}
		} while (minindex < 10000);
		return d;
	}
};

Matrix CreateMatrix(Matrix m)
{
	int temp = 0;
	for (int i = 0; i < SIZE; i++)
		for (int j = i + 1; j < SIZE; j++)
		{
			cout << "Введите расстояние " << i + 1 << " - " << j + 1 << ": ";
			cin >> temp;
			m.AddToMatrix(i, j, temp);
		}
	return m;
}

void OutputMatrix(Matrix m)
{
	for (int i = 0; i < SIZE; i++)
	{
		for (int j = 0; j < SIZE; j++)
			cout << setfill(' ') << setw(5) << m.GetFromMatrix(i, j);
		cout << endl;
	}
}

void PrintShortWays(int _start, int _end, Matrix m)
{
	for (int i = _start - 1; i < _end; i++)
	{
		int* arr = m.ShortWay(_start);
```

```
                cout << _start << " - " << i + 1 << ": " << arr[i] << endl;
        }
}

int main()
{
        setlocale(LC_ALL, "Russian");
        Matrix m;
        int choice = 0;
        cout << "Будете вводить собственную матрицу(1) или взять готовую(0)?: ";
        cin >> choice;
        if (choice == 1)
                m = CreateMatrix(m);
        OutputMatrix(m);
        int start, end;
        cout << "\nВведите начальную и конечную вершины: ";
        cin >> start >> end;
        PrintShortWays(start, end, m);
        return 0;
    }
```


Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Будете вводить собственную матрицу(1) или взять готовую(0)?: 1
Введите расстояние 1 - 2: 1
Введите расстояние 1 - 3: 2
Введите расстояние 1 - 4: 3
Введите расстояние 1 - 5: 4
Введите расстояние 1 - 6: 5
Введите расстояние 1 - 7: 6
Введите расстояние 1 - 8: 7
Введите расстояние 1 - 9: 8
Введите расстояние 1 - 10: 4
Введите расстояние 2 - 3: 2
Введите расстояние 2 - 4: 3
Введите расстояние 2 - 5: 4
Введите расстояние 2 - 6: 5
Введите расстояние 2 - 7: 6
Введите расстояние 2 - 8: 7
Введите расстояние 2 - 9: 8
Введите расстояние 2 - 10: 23
Введите расстояние 3 - 4: 4
Введите расстояние 3 - 5: 5
Введите расстояние 3 - 6: 63
Введите расстояние 3 - 7:
3
Введите расстояние 3 - 8: 4
Введите расстояние 3 - 9: 34
Введите расстояние 3 - 10: 34
Введите расстояние 4 - 5: 32
Введите расстояние 4 - 6: 44
Введите расстояние 4 - 7: 5
Введите расстояние 4 - 8: 6
Введите расстояние 4 - 9: 546
Введите расстояние 4 - 10:
4
Введите расстояние 5 - 6: 34
Введите расстояние 5 - 7:
23
Введите расстояние 5 - 8: 2
Введите расстояние 5 - 9: 3
Введите расстояние 5 - 10: 12
Введите расстояние 6 - 7: 4
Введите расстояние 6 - 8: 5
Введите расстояние 6 - 9: 6
Введите расстояние 6 - 10: 7
Введите расстояние 7 - 8: 54
Введите расстояние 7 - 9: 4
Введите расстояние 7 - 10: 23
Введите расстояние 8 - 9: 5
Введите расстояние 8 - 10: 6
Введите расстояние 9 - 10: 7
0 1 2 3 4 5 6 7 8 4
1 0 2 3 4 5 6 7 8 23
2 2 0 4 5 63 3 4 34 34
3 3 4 0 32 44 5 6 546 4
4 4 5 32 0 34 23 2 3 12
5 5 63 44 34 0 4 5 6 7
6 6 3 5 23 4 0 54 4 23
7 7 4 6 2 5 54 0 5 6
8 8 34 546 3 6 4 5 0 7
4 23 34 4 12 7 23 6 7 0


Введите расстояние 9 - 10: 7
0 1 2 3 4 5 6 7 8 4
1 0 2 3 4 5 6 7 8 23
2 2 0 4 5 63 3 4 34 34
3 3 4 0 32 44 5 6 546 4
4 4 5 32 0 34 23 2 3 12
5 5 63 44 34 0 4 5 6 7
6 6 3 5 23 4 0 54 4 23
7 7 4 6 2 5 54 0 5 6
8 8 34 546 3 6 4 5 0 7
4 23 34 4 12 7 23 6 7 0
Введите начальную и конечную вершины: 3 9
3 - 3: 0
3 - 4: 4
3 - 5: 5
3 - 6: 7
3 - 7: 3
3 - 8: 4
3 - 9: 7
D:\МПУ\VisualStudio\Алгоритм Дейкстры\Debug\Алгоритм Де
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отл
томатически закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно…