

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Белгородский государственный технологический университет им. В. Г.
Шухова"
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих
систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники
и автоматизированных систем

Лабораторная работа № 4.5
по дисциплине дискретная математика
тема: Кратчайшие пути между каждой парой вершин во
взвешенном орграфе

Выполнил: студент группы ПВ-223

Игнатьев Артур Олегович

Проверил: доцент

Рязанов Юрий Дмитриевич

Белгород 2023

Цель занятия: изучить алгоритмы нахождения кратчайших путей между каждой парой вершин во взвешенном орграфе, научиться использовать их при решении различных задач.

Задания

1. Изучить алгоритмы нахождения кратчайших путей между каждой парой вершин во взвешенном орграфе.
2. Разработать и реализовать алгоритм решения задачи (см. варианты заданий).
3. Подобрать тестовые данные. Результат представить в виде диаграммы графа.

Вариант 10

Во взвешенном орграфе найти все пары вершин v_i и v_j , такие, что кратчайшее расстояние от v_i до v_j меньше кратчайшего расстояния от v_j до v_i . Вывести кратчайшие пути между найденными парами вершин.

Выполнение

Задание № 1-3

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <locale.h>
#include <time.h>
typedef struct {
    int d;
    int t;
} el;

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Rus");
    int n=6,i,j;
    int** A=(int**)calloc (n, sizeof(int*));
    for (i=0;i<n;i++)
        A[i]=(int*)calloc(n,sizeof(int));
    el** M=(el**)calloc(n,sizeof (el*));
    for (i=0;i<n;i++)
        M[i]=(el*)calloc(n,sizeof (el));
    srand(clock());
    for (i=0;i<n;i++)
```

```

        for (j=0;j<n;j++)
            A[i][j]=rand()%10;
    for (i=0;i<n;i++)
        A[i][i]=0;
    CreateMatrW(A,M,n);
    Flويد(M,n);
    Output(M,n);
    Des(M,n);
    for(i=0;i<n;i++)
        free(M[i]);
    free(M);
    for(i=0;i<n;i++)
        free(A[i]);
    free(A);
    return 0;
}

void CreateMatrW (int** A, el** M, int n)
{
    int i,j;
    for (i=0;i<n;i++)
    {
        for (j=0;j<n;j++)
        {
            if (A[i][j]>0)
            {
                M[i][j].t=i+1;
                M[i][j].d=A[i][j];
            }
            else
                if (A[i][j]<=0&& i!=j)
                    M[i][j].t=-1;
        }
    }
}

void Output (el** A, int n)
{
    int i,j;
    for (i=0;i<n;i++)
    {
        for (j=0;j<n;j++)
            printf("%i  ",A[i][j].d);
        printf("\n");
    }
    printf("\n");
    for (i=0;i<n;i++)
    {
        for (j=0;j<n;j++)
            printf("%i  ",A[i][j].t);
        printf("\n");
    }
    printf("\n\n");
}

void Flويد (el** W, int n)
{
    int z,x,y;
    for (z=0; z<n; z++)
        for (x=0; x<n; x++)
            for (y=0; y<n; y++)
            {
                if ((W[x][y].d==0 && W[z][y].d>0 && W[x][z].d>0 && x!=y) ||
                    ((W[z][y].d>0 && W[x][z].d>0 &&
W[x][y].d>0)&&((W[x][z].d+W[z][y].d)<W[x][y].d)))
                {

```

```

        W[x][y].d=W[x][z].d+W[z][y].d;
        W[x][y].t=W[z][y].t;
    }
}

void Des (el** M, int n)
{
    int i, j;
    printf ("\ni      j      i-j      j-i\n");
    for (i=0;i<n;i++)
        for (j=0;j<n;j++)
        {
            if (M[i][j].d<M[j][i].d)
                printf ("\n%d      %d      %d\n",
%d",i+1,j+1,M[i][j].d,M[j][i].d);
        }
}

```

```

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

0 1 4 2 1 4
4 0 4 2 2 4
3 1 0 3 3 3
4 1 4 0 4 4
5 5 5 2 0 4
6 6 6 2 2 0

```

```

i      j      i-j      j-i
1      2      1      5
3      1      5      8
3      2      6      7
3      5      6      9
4      1      2      4
4      6      2      5
5      1      2      4
5      2      2      3
6      2      2      5
6      5      5      7

```

Вывод: на этой лабораторной работе я изучил алгоритмы нахождения кратчайших путей между каждой парой вершин во взвешенном орграфе, научиться использовать их при решении различных задач.