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 vi и vj, такие, что кратчайшее расстояние от vi до vj меньше кратчайшего расстояния от vj до vi. 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);  
 Floid(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 Floid (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 %d",i+1,j+1,M[i][j].d,M[j][i].d);  
 }  
}

Изображение выглядит как снимок экрана, текст, дисплей, Мультимедийное программное обеспечение

Автоматически созданное описание

**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.