**实验报告（第 8 次）**

**实验名称： 校园导游系统的设计与实现**

**实验时间：**

1. **实验目的**

1．掌握最短路径的定义和求最短路径的方法；

2．掌握最短路径的实际应用方法。

1. **实验内容**

设计一个广州商学院校园导游程序，为来访的客人提供各种信息查询服务。

⑴设计学校的校园平面图。选取若干个有代表性的景点抽象成一个无向带权图（无向网），所含景点不少于30个。以图中顶点表示校内各景点，边上的权值表示两景点之间的距离。

⑵存放景点代号、名称、简介等信息供用户查询。

⑶为来访客人提供图中任意景点相关信息的查询。

⑷为来访客人提供图中任意景点之间的问路查询。

⑸可以为校园平面图增加或删除景点或边，修改边上的权值等。

校园旅游模型是由景点和景点之间的路径组成的，所以这完全可以用数据结构中的图来模拟。用图的结点代表景点，用图的边代表景点之间的路径。所以首先应设计一个图类。结点值代表景点信息，边的权值代表景点间的距离。结点值及边的权值用顺序表存储，所以需要设计一个顺序表类。本系统需要查询景点信息和求一个景点到另一个景点的最短路径长度及路线，为方便操作，所以给每个景点一个代码，用结构体类型实现。计算路径长度和最短路线时可用狄克斯特拉（Dijkastra）算法实现。最后用switch选择语句选择执行浏览景点信息或查询最短路径。

1. **源程序及主要算法说明**

**#include <algorithm>**

**#include <iostream>**

**#include <cstring>**

**#include <cstdlib>**

**#include <cmath>**

**#include <cstdio>**

**#include <string>**

**#include <stack>**

**#include <deque>**

**using namespace std;**

**#define MAX 0x3f3f3f**

**stack<int> S;**

**deque <int> dq;**

**deque <deque<int> > dd;**

**int mapp[16][16];//步行;**

**int mapp1[16][16];//驾车**

**int dis[16],vis[16];**

**int path[20];**

**int flag[200]= {0};**

**int e=0;**

**int aa[20]= {0};**

**void init();//最初将长度存好**

**void Query();//查询景点编号，信息，简介**

**void Query1();//查询两点任意最短路径及长度;**

**void DIS(int a,int b,int c);//计算dis数组**

**void dijstra(int b,int a,int c);//回溯求最短路径**

**void Query2();//查询两点所有路径**

**void QQ(int a);//最佳路径**

**void Query3();//查询途经多点的最短路径**

**void menu();//实现菜单功能**

**void init()**

**{**

**memset(mapp,MAX,sizeof(mapp));**

**memset(mapp1,MAX,sizeof(mapp));**

**memset(dis,MAX,sizeof(dis));**

**memset(vis,0,sizeof(vis));**

**mapp[1][2]=mapp[2][1]=80;**

**mapp[1][3]=mapp[3][1]=100;**

**mapp[1][12]=mapp[12][1]=80;**

**mapp[1][15]=mapp[15][1]=30;**

**mapp[2][3]=mapp[3][2]=100;**

**mapp[3][4]=mapp[4][3]=70;**

**mapp[3][12]=mapp[12][3]=100;**

**mapp[4][5]=mapp[5][4]=40;**

**mapp[4][7]=mapp[7][4]=100;**

**mapp[5][6]=mapp[6][5]=150;**

**mapp[6][8]=mapp[8][6]=200;**

**mapp[7][8]=mapp[8][7]=50;**

**mapp[7][10]=mapp[10][7]=50;**

**mapp[7][11]=mapp[11][7]=20;**

**mapp[8][9]=mapp[9][8]=20;**

**mapp[8][10]=mapp[10][8]=30;**

**mapp[9][10]=mapp[10][9]=40;**

**mapp[9][14]=mapp[14][9]=40;**

**mapp[10][11]=mapp[11][10]=20;**

**mapp[10][14]=mapp[14][10]=30;**

**mapp[11][12]=mapp[12][11]=70;**

**mapp[12][13]=mapp[13][12]=20;**

**mapp[12][15]=mapp[15][12]=50;**

**mapp[13][14]=mapp[14][13]=20;**

**mapp1[1][3]=mapp1[3][1]=120;**

**mapp1[1][12]=mapp1[12][1]=80;**

**mapp1[12][11]=mapp1[11][12]=70;**

**mapp1[1][13]=mapp1[13][1]=100;**

**mapp1[1][15]=mapp1[15][1]=30;**

**mapp1[3][4]=mapp1[4][3]=70;**

**mapp1[4][5]=mapp1[5][4]=40;**

**mapp1[5][6]=mapp1[6][5]=150;**

**mapp1[6][8]=mapp1[8][6]=200;**

**mapp1[6][9]=mapp1[9][6]=300;**

**mapp1[9][14]=mapp1[14][9]=40;**

**mapp1[13][14]=mapp1[14][13]=20;**

**}**

**void Query()**

**{**

**int a;**

**cout<<"=========景点编号========="<<endl;**

**cout<<"= 1. 西南门 2. 操场 ="<<endl;**

**cout<<"= 3. 一餐 4. 二餐 ="<<endl;**

**cout<<"= 5. 三教 6. 西门 ="<<endl;**

**cout<<"= 7. 图书馆 8. 足球场 ="<<endl;**

**cout<<"= 9. 行政楼 10.四教 ="<<endl;**

**cout<<"= 11.二教 12.一教 ="<<endl;**

**cout<<"= 13.马院 14.五教 ="<<endl;**

**cout<<"= 15. 体育馆 ="<<endl;**

**cout<<"========================="<<endl;**

**cout<<"输入你想查询景点信息的编号(1 ~ 15)：";**

**cin>>a;**

**if(a==1)**

**cout<<"\* 广州商学院大门，因面朝西南面被称为西南门!"<<endl;**

**if(a==2)**

**cout<<"\* 操场有400米跑道，足球场，可以进行户外活动！"<<endl;**

**if(a==3)**

**cout<<"\* 广州商学院第一餐厅！"<<endl;**

**if(a==4)**

**cout<<"\* 广州商学院第二餐厅！"<<endl;**

**if(a==5)**

**cout<<"\* 广州商学院第三餐厅！"<<endl;**

**if(a==6)**

**cout<<"\* 广州商学院西门，面朝南面得名！"<<endl;**

**if(a==7)**

**cout<<"\* 图书馆可以借书，上自习，进入需刷校园卡！"<<endl;**

**if(a==8)**

**cout<<"\* 大学生艺术活动中心，举办大型活动！"<<endl;**

**if(a==9)**

**cout<<"\* 俗称行政楼，学校领导办公的地方！"<<endl;**

**if(a==10)**

**cout<<"\* 马克思主义学院！"<<endl;**

**if(a==11)**

**cout<<"\* 信息技术与工程学院！"<<endl;**

**if(a==12)**

**cout<<"\* 第一行政楼！"<<endl;**

**if(a==13)**

**cout<<"\* 数学院！"<<endl;**

**if(a==14)**

**cout<<"\* 统计学院！"<<endl;**

**if(a==15)**

**cout<<"\* 可以打乒乓球，排球，羽毛球，篮球……注意进门登记哦！"<<endl;**

**}**

**void Query1()**

**{**

**int a,b,c;**

**cout<<"======出行方式====="<<endl;**

**cout<<"1.步行."<<endl;**

**cout<<"2.驾车."<<endl;**

**cout<<"================="<<endl;**

**cout<<"输入你的选择(1 or 2)：";**

**cin>>a;**

**cout<<"输入起点编号：";**

**cin>>b;**

**cout<<"输入终点编号：";**

**cin>>c;**

**if(b<=0&&b>=16||c<=0&&c>=16)**

**cout<<"输入错误，景点不存在。"<<endl;**

**else**

**dijstra(b,a,c);**

**}**

**void DIS(int a,int b,int c)//计算dis数组**

**{**

**memset(path,0,sizeof(path));**

**int i,j,pos=1,minn,sum=0;**

**memset(vis,0,sizeof(vis));**

**for(i=1; i<=15; i++)**

**{**

**if(a==1)**

**dis[i]=mapp[b][i];**

**if(a==2)**

**dis[i]=mapp1[b][i];**

**}**

**vis[b]=1;**

**dis[b]=0;**

**for(i=1; i<=15; i++)**

**{**

**minn=MAX;**

**for(j=1; j<=15; j++)**

**{**

**if(vis[j]==0&&minn>dis[j])**

**{**

**minn=dis[j];**

**pos=j;**

**}**

**}**

**vis[pos]=1;**

**for(j=1; j<=15; j++)**

**{**

**if(a==1)**

**{**

**if(vis[j]==0&&dis[j]>dis[pos]+mapp[pos][j])**

**{**

**dis[j]=dis[pos]+mapp[pos][j];**

**path[j]=pos;**

**}**

**}**

**if(a==2)**

**{**

**if(vis[j]==0&&dis[j]>dis[pos]+mapp1[pos][j])**

**{**

**dis[j]=dis[pos]+mapp1[pos][j];**

**path[j]=pos;**

**}**

**}**

**}**

**}**

**}**

**void dijstra(int b,int a,int c)**

**{**

**DIS(a,b,c);**

**int x=c;**

**while(!S.empty())**

**S.pop();**

**while(1)**

**{**

**if(x==0)**

**break;**

**S.push(x);**

**x=path[x];**

**}**

**S.push(b);**

**if(dis[c]>=100000)**

**cout<<"没有直达的路，请选择步行。"<<endl;**

**else**

**{**

**cout<<"从"<<b<<"到"<<c<<"的最短路径为：";**

**while(!S.empty())**

**{**

**if(S.size()>1)**

**cout<<S.top()<<"->";**

**else**

**cout<<S.top();**

**S.pop();**

**}**

**cout<<endl<<"其最短距离为："<<dis[c]<<endl;**

**}**

**}**

**void DFS1(int b,int c)**

**{**

**int i,j;**

**vis[b] = 1;**

**dq.push\_back(b);**

**for (j = 1; j <=15; j++)**

**{**

**if (j==c&&mapp[j][b]<=2000)**

**{**

**dd.push\_back(dq);**

**//return ;**

**}**

**if (vis[j]==0&&mapp[b][j]<=2000)**

**DFS1(j,c);**

**}**

**vis[dq.back()] = 0;**

**dq.pop\_back();**

**}**

**void DFS2(int b,int c)**

**{**

**int i,j;**

**vis[b] = 1;**

**dq.push\_back(b);**

**for (j = 1; j <=15; j++)**

**{**

**if (j==c&&mapp1[j][b]<=2000)**

**{**

**dd.push\_back(dq);**

**// return;**

**}**

**if (vis[j]==0&&mapp1[b][j]<=2000)**

**DFS2(j,c);**

**}**

**vis[dq.back()] = 0;**

**dq.pop\_back();**

**}**

**void Query2()**

**{**

**init();**

**int a,b,c,i,j;**

**cout<<"======出行方式====="<<endl;**

**cout<<" 1.步行."<<endl;**

**cout<<" 2.驾车."<<endl;**

**cout<<"==================="<<endl;**

**cout<<"输入你的选择(1 or 2)：";**

**cin>>a;**

**cout<<"输入起点编号：";**

**cin>>b;**

**cout<<"输入终点编号：";**

**cin>>c;**

**// 队列 数组清零**

**while(!dq.empty())**

**dq.pop\_front();**

**while(!dd.empty())**

**dd.pop\_front();**

**memset(vis,0,sizeof(vis));**

**if(a==1)**

**DFS1(b,c);**

**else**

**DFS2(b,c);**

**if(dd.size()>=3)**

**{**

**cout<<"有三条以上（含3条），只输出前三条较短的路径:"<<endl;**

**int p=0;**

**for(i=1;; i++)**

**{**

**int g=dd.size();**

**for(j=0; j<g; j++)**

**{**

**if(dd.front().size()==i)**

**{**

**while(!dd.front().empty())**

**{**

**cout<<dd.front().front()<<" ";**

**dd.front().pop\_front();**

**}**

**cout<<c<<endl;**

**p++;**

**if(p==3)**

**return;**

**dd.pop\_front();**

**continue;**

**}**

**dd.push\_back(dd.front());**

**dd.pop\_front();**

**}**

**}**

**}**

**else if(dd.size()!=0)**

**{**

**while(!dd.empty())**

**{**

**while(!dd.front().empty())**

**{**

**cout<<dd.front().front()<<" ";**

**dd.front().pop\_front();**

**}**

**cout<<c<<endl;**

**dd.pop\_front();**

**}**

**}**

**else**

**cout<<"没有直接相连的路径!!!"<<endl;**

**}**

**void QQ(int a)**

**{**

**int i,j,k,flag1=0;**

**// 队列 数组清零**

**while(!dq.empty())**

**dq.pop\_front();**

**while(!dd.empty())**

**dd.pop\_front();**

**memset(vis,0,sizeof(vis));**

**//cout<<aa[e-1]<<"\*\*"<<endl;**

**if(a==1)**

**DFS1(aa[0],aa[e-1]);**

**else**

**DFS2(aa[0],aa[e-1]);**

**int n=dd.size();**

**int yang=0;**

**//DIS(a,aa[0],aa[e-1]);**

**//cout<<" \*\*\*\*\*"<<n<<endl;**

**for(k=1;k<=20; k++)**

**{**

**for(i=0; i<n; i++)**

**{**

**int m=dd.front().size();**

**int sum=0;**

**//cout<<"\*\*\*\*\*\*"<<m<<endl;**

**for(j=0; j<m; j++)**

**{**

**int hh=dd.front().front();**

**if(flag[hh]==1)**

**sum++;**

**dd.front().pop\_front();**

**dd.front().push\_back(hh);**

**}**

**//cout<<"++++++"<<e-1<<endl;**

**//cout<<"\*\*\*\*\*\*"<<sum<<endl;**

**if(sum>=e-1&&m==k)**

**{**

**flag1=1;**

**yang++;**

**if(yang==2)**

**return ;**

**cout<<"路径为：";**

**for(j=0;j<m;j++)**

**// while(!dd.front().empty())**

**{**

**cout<<dd.front().front()<<" ";**

**dd.front().push\_back(dd.front().front());**

**dd.front().pop\_front();**

**}**

**cout<<aa[e-1]<<" ";**

**cout<<endl;**

**//cout<<"其路径长度为："<<dis[aa[e-1]]<<endl;**

**}**

**dd.push\_back(dd.front());**

**dd.pop\_front();**

**}**

**}if(flag1==0)**

**cout<<"\*\*不存在这样的路径"<<endl;**

**}**

**void Query3()**

**{**

**init();**

**int a;**

**memset(aa,0,sizeof(aa));**

**memset(flag,0,sizeof(flag));**

**cout<<"======出行方式====="<<endl;**

**cout<<" 1.步行."<<endl;**

**cout<<" 2.驾车."<<endl;**

**cout<<"==================="<<endl;**

**cout<<"输入你的选择(1 or 2)：";**

**cin>>a;**

**cout<<"输入经过的点（以0结束,默认开始为起始点）：";**

**int b;**

**while(1)**

**{**

**cin>>b;**

**if(b==0)**

**break;**

**else**

**{**

**aa[e++]=b;**

**flag[b]=1;**

**}**

**}**

**aa[e]=0;**

**// Prim(a,aa[0]);**

**QQ(a);**

**}**

**void PP()**

**{**

**cout<<"==================================广商平面图===================================="<<endl;**

**cout<<"--------------------------------------------------------------------------------"<<endl;**

**cout<<"| | 1.西南门 |---| 9.第一行政楼 |-------|6.西门|----| |"<<endl;**

**cout<<"| ........... | | | |----| |"<<endl;**

**cout<<"| | 7.钟艳娴图书馆 |--------------- ------------------| |----| |"<<endl;**

**cout<<"| ``````````` | --------- | |"<<endl;**

**cout<<"| ........... | | 8 | | |"<<endl;**

**cout<<"| | 4.二餐 |--- | 足球场 | | |"<<endl;**

**cout<<"| ``````````` | ----------- | | | |"<<endl;**

**cout<<"| | | 5 | --------- | |"<<endl;**

**cout<<"| |-----------| 三教 |--------| | | |"<<endl;**

**cout<<"| .......... | | | | | ------- |"<<endl;**

**cout<<"| ---| 3.一餐 |-------| ----------- | | | |"<<endl;**

**cout<<"| | `````````` | | | |"<<endl;**

**cout<<"| | |------- -------- | |"<<endl;**

**cout<<"| | | -------- -------------- | 10 | 14 | | |"<<endl;**

**cout<<"| | ------ | | 12 | | 11 |----| 四教 |五教 | | |"<<endl;**

**cout<<"| | | 2 |--------| 一教 |---------| 二教 | -------- | 13 | |"<<endl;**

**cout<<"| | | 操场| -------- ------------- | ------- | 马院 | |"<<endl;**

**cout<<"| | ------ | | | |"<<endl;**

**cout<<"|-----|----------------------------|-----------------------|--------------| |"<<endl;**

**cout<<"| | ----------- | ---------- ---------- |"<<endl;**

**cout<<"| |-----------------| ----------| | 15 | |"<<endl;**

**cout<<"|-----|-----------------| ----------| | 体育馆 | |"<<endl;**

**cout<<"| | | ---------- ---------- |"<<endl;**

**cout<<"--------------------------------------------------------------------------------"<<endl;**

**}**

**void menu()**

**{**

**int a;**

**init();**

**while(1)**

**{**

**cout<<"============菜单============"<<endl;**

**cout<<"0.退出."<<endl;**

**cout<<"1.查询所有景点信息."<<endl;**

**cout<<"2.查询两景点的最短路径."<<endl;**

**cout<<"3.查询两景点的所有路径."<<endl;**

**cout<<"4.查询多景点的最佳路径."<<endl;**

**cout<<"5.广州商学院平面图."<<endl;**

**cout<<"==========================="<<endl;**

**cout<<"输入你的选择(0 ~ 4)：";**

**cin>>a;**

**if(a==0)**

**break;**

**if(a==1)**

**Query();**

**if(a==2)**

**Query1();**

**if(a==3)**

**Query2();**

**if(a==4)**

**Query3();**

**if(a==5)**

**PP();**

**}**

**}**

**int main()**

**{**

**menu();**

**return 0;**

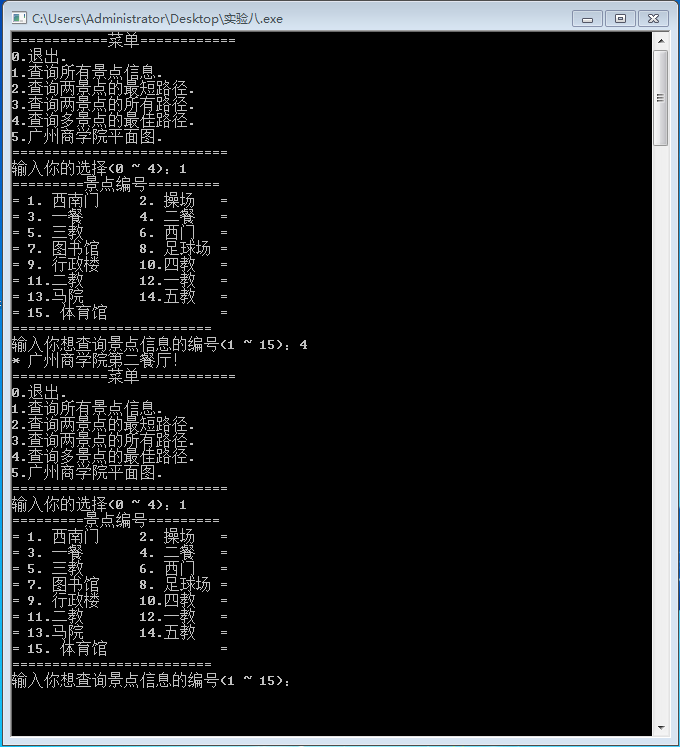
**}**

**主要问题和解决方案**

**不太熟悉**

**需要多加练习**

1. **测试数据及结果**



1. **心得体会与自我评价**

**熟能生巧**

1. **教师评分**