

《数据结构》

课程设计报告

课程名称：	《数据结构》课程设计
课程设计题目：	校园导游
姓 名：	金宏睿
院 系：	计算机学院
专 业：	计算机科学与技术
班 级：	19052318
学 号：	19051814
指导教师：	肖周芳

2020 年 12 月 11 日

一、需求分析

功能需求：

设计并实现一个校园导游程序，为来访的客人提供各种信息查询服务，具体包括：

（1）设计校园平面图，其中所含景点不少于 10 个。以图中顶点表示校内各景点，存放景点名称、代号、简介等信息；以边表示路径，存放路径长度等相关信息；

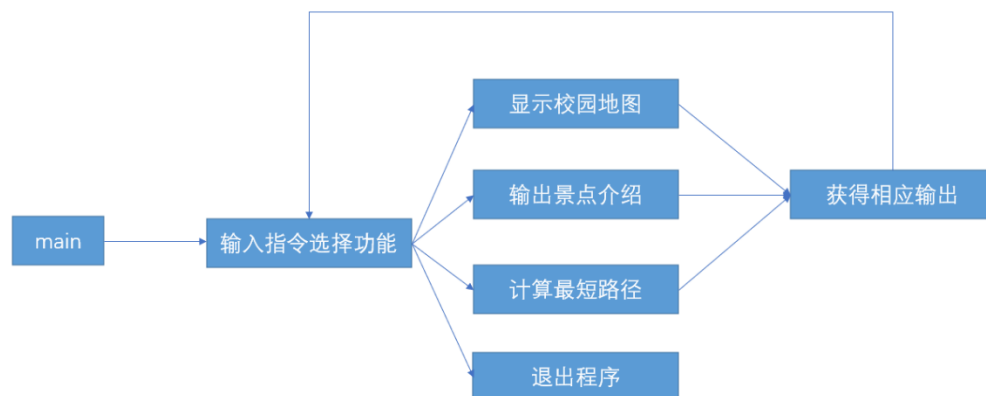
（2）为来访客人提供图中任意景点相关信息的查询；

（3）为来访客人提供途中任意景点的问路查询，即查询任意两个景点之间的一条最短的简单路径。

界面需求：

开始界面展示相应指令，根据不同指令的输入，使用不同的功能，包括打印地图和打印最短路径。

二、概要设计



模块层次结构设计

```
void homepage()    //所有功能的入口
void DisplayMap(); //显示地图
void Introd();     //查询景点介绍
void GrtMinLen();  //获取最短路径
```

接口设计

```
void BuildMap();           //构造地图
void MinLen(int);          //获得最短路径，并标注会经过的点
void Guide(int, int);      //通过标注的点，获得最短路径
void initStr();            //初始化景点介绍
```

数据结构设计

```
int GuideMap[11][11]; //保存图的邻接矩阵
int vis[11];           //在求最短距离时，用于标注点是否在集合中
int dist[11];          //保存景点之间的最短距离
int way[11][11];       //用于标注最短路径包含的点
string path;           //保存最短路径
string intro[10];      //保存景点的介绍
```

三、详细设计

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
#define INF 0X3f3f3f3f
```

```
int vis[11];           //在求最短距离时，用于标注点是否在集合中
int dist[11];          //保存景点之间的最短距离
int way[11][11];       //用于标注最短路径包含的点
string path;           //保存最短路径
string intro[10];      //保存景点的介绍
int GuideMap[11][11] = {
    {},
    {INF, 0, 2100, 1600, 400, 1650, INF, INF, INF, INF, 1400},
    {INF, INF, 0, 3200, 2000, 3300, 2050, INF, 1100, 1200, 900},
    {INF, INF, INF, 0, 1700, 350, INF, INF, INF, INF, 2700},
    {INF, INF, INF, INF, 0, 1750, INF, INF, 300, INF, 1300},
    {INF, INF, INF, INF, INF, 0, INF, 400, INF, INF, INF},
    {INF, INF, INF, INF, INF, INF, 0, 200, 1450, 2050, INF},
    {INF, INF, INF, INF, INF, INF, INF, 0, 900, INF, INF},
    {INF, INF, INF, INF, INF, INF, INF, INF, 0, 2150, INF},
    {INF, INF, INF, INF, INF, INF, INF, INF, INF, 0, INF},
    {INF, INF, INF, INF, INF, INF, INF, INF, INF, INF, 0}}; //保存图的邻接矩阵

void DisplayMap();      //显示地图
void MinLen(int);        //获得最短路径，并标注会经过的点
void Guide(int, int);    //通过标注的点，获得最短路径
```

```

void initStr();          //初始化景点介绍
void BuildMap();        //构建图的邻接矩阵
void Introd();          //查询景点介绍
void GrtMinLen();       //获取最短路径

void homepage(){
    while (1){

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

    endl;
        cout << "-                1.查看校园地图                -" << endl;
        cout << "-                2.获取景点介绍                -" << endl;
        cout << "-                3.获取两个景点之间的最短路径        -" << endl;
        cout << "-                4.退出程序                -" << endl;
        cout << "-                                -" << endl;

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

        int ck;
        cout << endl;
        cout << "press any key to continue: ";
        cin >> ck;
        if (ck == 1)
            DisplayMap();
        }
        else if (ck == 2) {
            Introd();
        }
        else if (ck == 3) {
            void GrtMinLen();
        }
        else if (ck == 4) {
            exit(0);
        }
        else {
            continue;
        }
    }
}

int main(){
    BuildMap();
    initStr();

```

[illegible]

```

        cout << "-----" << endl;
        cout << endl;
        cout << endl;
        cout << endl;
    }

```

```

void Introd() {
    int num;
    cout << "请输入你想查看的景点 :";
    cin >> num;
    cout << intro[num - 1] << endl;
}

```

```

void GrtMinLen() {
    int bg;
    int ed;
    cout << "请输入起点 :";
    cin >> bg;
    cout << "请输入终点 :";
    cin >> ed;
    cout << endl;
    MinLen(bg);
    Guide(bg, ed);
    cout << "路径总长为 :" << dist[ed] << endl;
    cout << "最短路径为 :" << path << endl;
}

```

```

void BuildMap() {
    for (int i = 1; i <= 10; i++) {
        for (int j = 1; j <= 10; j++)
            GuideMap[i][j] = min(GuideMap[i][j], GuideMap[j][i]);
    }
}

```

```

void MinLen(int bg){
    memset(vis, 0, sizeof(vis));
    memset(way, 0, sizeof(way));
    int count = 1;
    vis[bg] = 1;
    dist[bg] = 0;
    for (int i = 1; i <= 10; i++){
        dist[i] = GuideMap[bg][i];
        if (dist[i] < INF) {
            way[i][bg] = way[i][i] = 1;

```

```

    }
}
while (1) {
    int flag = 0;
    int minwi = INF;
    int pos = -1;
    for (int i = 1; i <= 10; i++) {
        if (vis[i])
            flag++;
        else if (dist[i] < minwi) {
            pos = i;
            minwi = dist[i];
        }
    }
    //十个点都处理完后即可退出循环
    if (flag == 10)
        break;
    vis[pos] = 1;
    for (int i = 1; i <= 10; i++) {
        if (!vis[i]) {
            if (dist[pos] + GuideMap[i][pos] < dist[i]) {
                dist[i] = dist[pos] + GuideMap[i][pos];
                for (int j = 1; j <= 10; j++)
                    way[i][j] = way[pos][j];
                way[i][i] = 1;
            }
        }
    }
}
}
}

```

```

void Guide(int bg, int ed) {
    int flag = 0;
    int pos = bg, min;
    char str[10];
    sprintf(str, "%d", bg);
    path = str;
    way[ed][bg] = 0;

    while (1) {
        min = INF;
        for (int i = 1; i <= 10; i++){
            if (!way[ed][i])
                flag++;

```

```

        else{
            if (dist[i] < min)
                min = dist[i];
                pos = i;
            }
        }
    }
    if (flag == 10)
        break;

    way[ed][pos] = 0;
    char s[10];
    memset(s, 0, sizeof(s));
    sprintf(s, "-> %d", pos);
    path += s;
    flag = 0;
}
}
void initStr()
{

```

intro[0] = "长虹揽月，位于学校正南，又称“南大门”，是学校标志性建筑，曾有亚洲“第一校门”之称。高近 30 米，校名“杭州电子科技大学”苍劲有力、矗然而立；宽 75 米，如一道长虹擎起优美的弧线，将紧邻的月雅湖深情揽入怀中。学校前身为创建于 1956 年的杭州航空工业财经学校，长期隶属于电子工业部、信息产业部等中央部委，现为浙江省与国家国防科技局共建高校，电子信息与国防军工特色明显，“敢上九天揽月”的精神一直激励着杭电人笃学力行、守正求新，朝着“双一流”梦想奋勇前进。“长风破浪会有时，直挂云帆济沧海”，万千师生由此而入，探究真理，问鼎学术，开启征程，走向未来。”;

intro[1] = "巨碟邀星，位于学校西北角，可以同时容纳 5000 人，曾经是杭州市第二大室内体育馆。体育馆坚若磐石、恢弘大气，外型酷似飞碟，被学子们戏称为杭电“UFO”。这里不仅是学校各大体育赛事的承办地，更是开学典礼、毕业典礼、大型文艺晚会及全国性大学生学科竞赛总决赛的见证地。作为曾经的万马篮球队的主场，这里还承办过第八届全国残疾人运动会轮椅篮球赛，《奔跑吧兄弟》第二季拍摄也在此进行。2022 年杭州亚运会，这里将作为击剑比赛的主场馆。名人荟萃，星光璀璨，熠熠生辉，仿佛在激励莘莘学子们强基固本、行稳致远。”;

intro[2] = "雅湖云影，位于学校东南角、南大门入口处。水光潋滟，景色空蒙，月雅湖犹如一枚碧玉镶嵌于“亚洲第一校门”之旁，又似一位佳人依偎在郁郁葱葱的小树林中。碧波荡漾之际，紫藤廊桥点缀；绿草茵茵之间，杭电精神常在，“国家大事、千万尽力”，老校长的临终遗言，激发着一代又一代杭电人的责任担当。一弯露台探入湖中，几只白鹅飘浮水面，远远望去，恰似伊人在水一方。景名语出朱熹《观书有感》：“半亩方塘一鉴开，天光云影共徘徊。问渠哪得清如许？为有源头活水来”。闪耀在月雅湖面上的天光和云影，仿佛在告诉每一位杭电学子，书山有路，学海无涯，只有认真读书，时时补充新知识，才能心灵澄明，不断到达新境界。”;

intro[3] = "书海风荷，位于学校南大门至图书馆之间中轴线，500 只水缸，10 万朵荷花，是夏日校园最壮观的风景。从南大门进来，校名石、问鼎、图书馆纵深推进，四周教学科研

大楼林立，喷水池环绕交汇，尽显大学之大、学问之深。春夏之际，“小荷才露尖尖角”，勤学之子犹如初生之荷，在书海的映照下焕发勃勃生机。旖旎的池畔风荷与庄严的图书馆相互映照，清淡的荷香与高雅的书香相互氤氲。每年毕业季恰逢花季，“接天莲叶无穷碧，映日荷花别样红”，临别的学子驻足留影、依依惜别，书馆、荷影、人面交相辉映、美不胜收，此情此景，终身难忘。”;

intro[4] = "兰亭春晓，位于月雅湖东北角小山坡上、绿树掩映下。此亭乃仿文一校区“小兰亭”所建，寄托了杭电人对老校区的依依怀恋情怀。文一校区为全国 400 家绿化先进单位之一，古色古香的行政楼前是典雅精致的中心花园，老一辈杭电人发扬艰苦创业精神，用勤劳的双手护土叠石，砌阶敷径，广种佳木，间植花卉，各别点缀，多有蕴涵，形成了“士子苑”“小兰亭”等无数学子魂牵梦萦的著名景点。随着本世纪初新校区启用、办学主体转移，对老校区的怀念日渐成为师生校友心头挥之不去的情结。新一代杭电人秉承传统，弘扬文化，开拓创新，在月雅湖畔堆土成丘、聚沙成塔，1:1 复制了小兰亭。“春眠不觉晓，处处闻啼鸟”，此处虽弹丸之地，然落英缤纷，层林尽染，曲径通幽，移步换景。学子们在此间或咏或叙，或思或憩，或仰望星空，是为校园最幽处。”;

intro[5] = "艺苑秋歌，位于学校东北角，学生文化活动中心。这里是校团委、学生会、学生社团最重要的文化活动阵地，也是校园人文艺术荟萃之地，曾举办过第七届中国艺术节、大学生电影节，是“高雅艺术进校园”的重要演出基地。杭电素有原创音乐文化基因，跨界培育了不少校园原创歌手，从摇滚巨星郑钧、音乐才子杨一、音乐小精灵陈悠悠到“中国最强音”刘瑞琦，文理结合、艺工交叉，使杭电成为工科院校中的艺术奇葩。这里孕育了 1900 原创影音工作室、红色家园网站、焦点摄影社等品牌社团，已成为杭电原创艺术人才的“孵化器”。”;

intro[6] = "丛鱼听学，位于第九、十教研楼与第十一、十二教研楼之间。东门进来，有一条清溪缓缓流经，溪水清澈，景物奇秀，风光旖旎，是谓东溪。溪岸杨柳依依，卵石铺地，长廊蜿蜒，曲桥拱立。溪中锦鲤成群，自由嬉闹，惹人怜爱。侧耳倾听，教学楼内书声朗朗；倚栏俯看，东溪锦鲤泼刺戏水。课余闲暇，学子浅坐岸边，凭栏投饵，数百尾金鳞红鱼结队往来，宛如游学少年，日夜熏陶，似有灵性，人鱼同乐，好不惬意。清华大学老校长梅贻琦先生曰，“学校犹水也，师生犹鱼也，其行动犹游泳也，大鱼前导，小鱼尾随，是从游也”。”;

intro[7] = "三省问天，位于校园中轴线上的问天广场，乃学校正中心标志性大型雕塑。巨石堆砌的方形台基上，三根石柱擎天而立，上有圆轮环绕连接，象征着中国古代“天圆地方”“外圆内方”的哲学思想和人格境界。柱身刻有甲骨等符号，分别代表过去、现在和未来，象征时光的车轮滚滚向前，不断轮回。中间一根不锈钢圆形针管直插云霄，象征着杭电人“格物致理、穷究自然”的探索精神。子曰“吾日三省吾身”，屈原亦有《天问》之作，于此处，思前贤，低头可躬身自问，仰头可探究苍穹。”;

intro[8] = "藤廊寄梦，位于学生生活区“文一苑”校友主题公园。廊长百余米，蜿蜒于宿舍楼下，上覆紫藤，每到春天，花开满廊，别有韵味。这里是生活区闹中取静的独特一隅，紫藤花下，光影斑驳，三三两两的学子，或休憩闲谈，或弹琴歌唱，或沉浸书海，或冥思闲想，光影流转，人来人往，紫藤花年复一年的绽放，而廊间镌刻的校友寄语，激励着学子不断追求梦想，超越自我。杭电被誉为“中国 IT 企业家的摇篮”，走出了阿里巴巴、熊猫、海尔、长虹、海信、京东方等一批知名集团的掌门人。校友们的励志寄语，漫步其间，与那些耳熟能详的知名校友来一场隔空的思想碰撞，繁华似锦中多少的青涩梦想在这里萌芽。”;

intro[9] = "正心休读，位于学校西南角，是绿荫环抱中的一处校园逸境，正心休读园内种植着上千种绿植花卉，一年四季绿树成荫、花团锦簇、鸟语花香、摇曳生姿。这里花草树

四、调试分析

- ## 五、用户手册

- 
- The screenshot shows a Windows command prompt window with the title bar "C:\Windows\system32\cmd.exe". The window has three colored buttons (yellow, green, red) in the top right corner. The command prompt displays a menu with four options, each preceded by a number and a Chinese label. The options are: 1. 查看校园地图 (View campus map), 2. 获取景点介绍 (Get scenic spot introduction), 3. 获取两个景点之间的最短路径 (Get the shortest path between two scenic spots), and 4. 退出程序 (Exit program). The menu is enclosed in a dashed border. Below the menu, the text "press any key to continue:" is displayed.
- ```
C:\Windows\system32\cmd.exe

1. 查看校园地图
2. 获取景点介绍
3. 获取两个景点之间的最短路径
4. 退出程序

press any key to continue:
```

-

## 输入 2 查看景点介绍

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

1. 查看校园地图
2. 获取景点介绍
3. 获取两个景点之间的最短路径
4. 退出程序

press any key to continue: 2
请输入你想查看的景点 :1
长龙揽月，位于学校正南，又称“南大门”，是学校标志性建筑，曾有亚洲“第一校门”之称。高近30米，校名“杭州电子科技大学”苍劲有力，巍然而立，宛如长虹擎起优美的弧线，将紧邻的月湖深深揽入怀中。学校前身为创建于1956年的杭州航空工业财经学校，长期隶属于电子工业部、信息产业部等中央部委，现为浙江省与国家国防科技工业局共建高校，电子信息与国防军工特色明显，“敢上九天揽月”的精神一直激励着杭电人与学力行、守正求新，朝着“双一流”梦想奋勇前进。“长风破浪会有时，直挂云帆济沧海”，万千师生由此而入，探究真理，问鼎学术，开启征程，走向未来。

1. 查看校园地图
2. 获取景点介绍
3. 获取两个景点之间的最短路径
4. 退出程序

press any key to continue:
```

## 输入 3 查询最短路径

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

1. 查看校园地图
2. 获取景点介绍
3. 获取两个景点之间的最短路径
4. 退出程序

press any key to continue: 3
请输入起点 :1
请输入终点 :6
路径总长为 :1800
最短路径为 :1 -> 4 -> 8 -> 7 -> 6

1. 查看校园地图
2. 获取景点介绍
3. 获取两个景点之间的最短路径
4. 退出程序

press any key to continue:
```

## 六、测试结果

显示地图及介绍在用户手册中已测试，下面测试最短路径：

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

1. 查看校园地图
2. 获取景点介绍
3. 获取两个景点之间的最短路径
4. 退出程序

press any key to continue: 3
请输入起点 :1
请输入终点 :6
路径总长为 :1800
最短路径为 :1 -> 4 -> 8 -> 7 -> 6
```

输入：

3  
1  
6

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

1. 查看校园地图
2. 获取景点介绍
3. 获取两个景点之间的最短路径
4. 退出程序

press any key to continue: 3
请输入起点 :7
请输入终点 :2

路径总长为 :2000
最短路径为 :7 -> 8 -> 2
```

输入:  
3  
2  
7

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

1. 查看校园地图
2. 获取景点介绍
3. 获取两个景点之间的最短路径
4. 退出程序

press any key to continue: 3
请输入起点 :3
请输入终点 :9

路径总长为 :3000
最短路径为 :3 -> 5 -> 7 -> 6 -> 9
```

输入:  
3  
3  
9

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

1. 查看校园地图
2. 获取景点介绍
3. 获取两个景点之间的最短路径
4. 退出程序

press any key to continue: 3
请输入起点 :2
请输入终点 :7

路径总长为 :2000
最短路径为 :2 -> 8 -> 7
```

输入:  
3  
7  
2

均能正确输出结果。

## 七、附录

源程序文件名清单: guide.cpp, guide.exe