

哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院

实验报告

课程名称：数据结构与算法

课程类型：必修

实验项目名称：图型结构及其应用

实验题目：图的搜索算法、

设备更新问题

班级：1603006

学号：1160800724

姓名：池嘉洋

图的搜索算法

一、实验目的：

深入了解图的先深搜索和先广搜索算法的实现原理及其具体编码。了解递归算法转变成非递归算法的实现过程。通过对于搜索算法的实现进一步掌握有关图的知识。

二、实验要求及实验环境：

实验要求：

对于至少包含 10 个顶点的图进行先深和先广搜索，要求先深搜索应用递归和非递归两种算法。

实验环境：

寝室+机房+Codeblocks

三、设计思想

(1) 程序用到的函数及其功能：

```
void DFSdigui(int a[10][10],int visit[10],char word[10],int i)
//递归先深搜索算法
void DFSfei(int a[10][10],int visit[10],char word[10],stack<int> s,int i)
//非递归先深搜索算法
void BFS(int a[10][10],int visit[10],char word[10],int k)
//先广搜索算法
void menu()
//显示功能菜单
```

(2) 调用关系：

```
void DFSfei(int a[10][10],int visit[10],char word[10],stack<int> s,int i)调用栈类型及其操作。
主函数调用上述函数。
```

(3) 递归先深搜索算法的实现：

访问一个节点之后，接着访问与该节点相邻的一个节点，根据标志位节点是否访问过来判断相邻节点是否为第一次访问，若是则以此相邻节点开始进行递归访问，如果此相邻节点访问过，则访问此节点的其他节点知道找到未被访问过的节点为止。

(4) 非递归先深搜索算法的实现：

总体的思想和递归先深搜索一样，但是非递归因为没有用到递归结构，所以需要借助栈结构来完成搜索。每次访问完一个节点之后，都将节点入栈。访问新节点的第一个没有被访问过的节点，如果新节点的所有相邻节点都被访问过则弹出栈顶元素，重复进行上述操作，知道所有的节点都被访问过为止。

(5) 先广搜索算法的实现：

先广搜索类似于树形结构的层序遍历算法，需要借助队列这一数据结构。先将第一个访问的节点入队，然后每出队一个节点都要访问这个节点所有未被访问过的相邻节点，并将这些节点入队。当队列为空时，图的遍历完成。

四、测试结果：

请输入您的选择：

1. 用递归先深搜索遍历图

2. 用非递归先深搜索遍历图

3. 用先广搜索遍历图

0. 退出程序

1

递归先深搜索结果为：

a h i f e b d c g j

请输入您的选择：

1. 用递归先深搜索遍历图

2. 用非递归先深搜索遍历图

3. 用先广搜索遍历图

0. 退出程序

2

非递归先深搜索结果为：

a h i f e b d c g j

请输入您的选择：

1. 用递归先深搜索遍历图

2. 用非递归先深搜索遍历图

3. 用先广搜索遍历图

0. 退出程序

3

先广搜索结果为：

a h j i f e g b c d

请输入您的选择：

1. 用递归先深搜索遍历图

2. 用非递归先深搜索遍历图

3. 用先广搜索遍历图

0. 退出程序

五、经验体会：

1、对于编程的熟练程度不够，编写的过程中速度慢，检测时出现的错误比较多。

2、在将递归程序改写成非递归时，一定要想清楚非递归程序的层次结构。

六、附录：

源代码见文件

设备更新问题

一、实验目的：

加深对于图结构的理解，了解并掌握图的建立过程。掌握图中最短路径的算法。增强对于图结构的实际应用能力。

二、实验要求及实验环境：

实验要求：

由用户输入设备每年的价格，以及旧设备各个年份的维护费用。编写程序实现设备工作五年的最小费用的求解，并输出工厂都需要在哪些年购进设备。

实验环境：

寝室+机房+Codeblocks

三、设计思想：

(1) 程序用到的函数及其功能：

```
void StructT(int a[6][6],int price[5],int use[5])  
//由用户输入的数据建立有向图  
void Floyd(int a[6][6],int c[6][6],int p[6][6],int n)  
//Floyd 算法  
void Print(int c[6][6], int p[6][6],int i,int j)  
//输出最小费用及路线
```

(2) 总体思想：

首先让用户输入每年购进设备的费用，以及设备每年不同的维护费用，将购买设备的费用以及设备的维护费用分别存放在两个数组 price 和 use 之中。接下来建立图结构，采用 SstructT 函数根据数组 price 和 use 建立图形结构。接下来运用 Floyd 算法找到各个顶点之间的最小路径，而此处的最小路径也就是设备维护的最小花费。同时，改进 Floyd 算法，在算法中加入数组 p[][] 记录最小路径的具体路线，最后应用 Print 函数输出设备更新的最小路径。由此找到最终的最佳结果。

四、测试结果：

请输入 1-5 年购买设备的费用

11

11

12

12

13

请输入设备使用期间每年的维护费用

5

6

8

12

18

总费用为：

53

只需在这些年买入新设备即可：

1 3

五、经验体会：

1、在写程序时，一定要注意程序的可修改性，方便情况发生变化时程序仍然能够使用。

2、写一个程序，首先尽量想好其大体的结构很重要，想好结构之后再去写相应的功能就会感觉简单很多。

3、对于编程的熟练程度不够，编写的过程中速度慢，检测时出现的错误比较多。

六、附录：

源代码加文件