

实验四 图及其应用

实验验收

实验目的

实验内容

基本要求

DFS的应用

BFS的应用

输入输出样例

选做

实验四 图及其应用

上机检查截止时间：2019.12.12 21:30

报告提交截止时间：2019.12.19 21:30

作业和实验的相关信息会发布到[数据结构课程主页](#)

实验验收

实验报告请发送到邮箱DS_2019@126.com，为方便助教下载，以后提交时请将邮件主题和附件都命名为 学号_姓名_实验编号，如 PB18110000_张三_4，其中附件只包含一个zip压缩文件，如果多次提交命名保持一致，默认只会下载最新提交的一次。

```
|—— PB18XXXXXX_XXX_X.zip
|   |—— PB18XXXXXX_XXX_X/
|       |—— PB18XXXXXX_XXX_X.cpp
|       |—— PB18XXXXXX_XXX_X.pdf
```

实验报告请严格按照格式提交，否则可能会出现漏统计的情况。

实验目的

熟练掌握图的存储表示特征，各类图的创建、遍历方法以及基于遍历的算法应用。

实验内容

基本要求

本次实验分为两个必做的小实验，不限编程语言。由于输入较多，在检查前助教会将测试数据以文件的形式发给大家，**请大家直接从文件中读取输入数据。**

给定**无向图G**，默认边权为1，完成以下两个搜索算法的应用。

DFS的应用

参考教材P177-178,算法7.10和7.11，基于**邻接矩阵**的存储结构，使用**非递归的深度优先搜索**算法，求无向连通图中的全部关节点，并按照顶点编号升序输出。

BFS的应用

基于**邻接表**的存储结构，依次输出从顶点0到顶点1、2、.....、n-1的最短路径和各路径中的顶点信息。

输入输出样例

输入的第一行是一个正整数 n ，表示图中的顶点数（顶点编号从0到 $n-1$ ）。

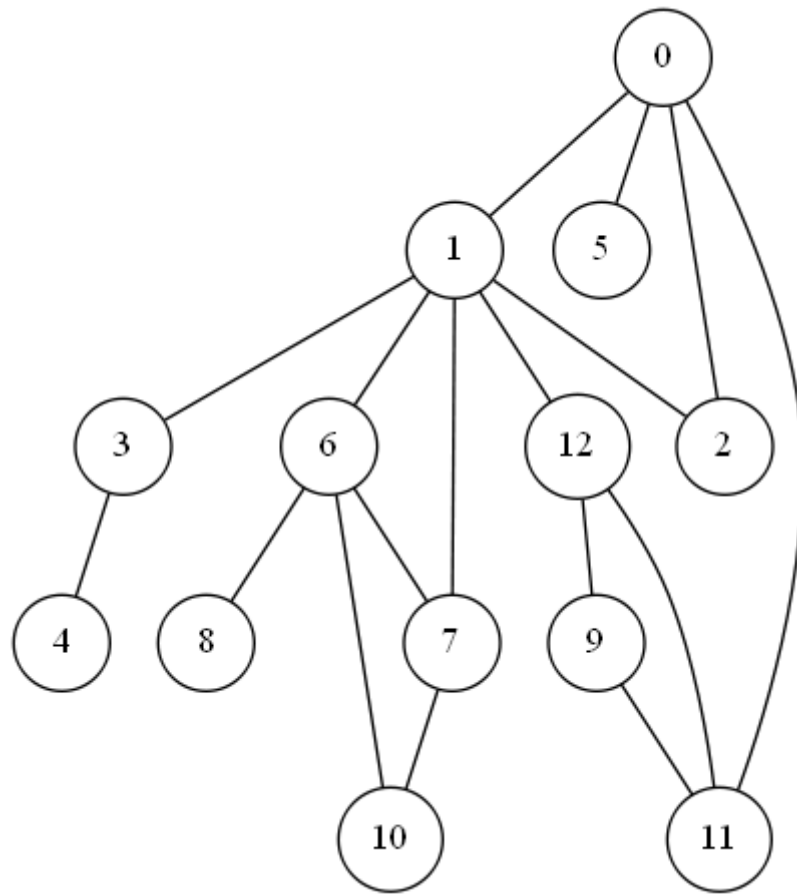
之后的若干行是无序对 (i, j) ，表示顶点 i 与顶点 j 之间有一条边相连。

```
13
0 1
0 2
0 5
0 11
1 2
1 3
1 6
1 7
1 12
3 4
6 7
6 8
6 10
7 10
9 11
9 12
11 12
```

输出的第一行包括所有关节点的编号。

接下来的 $n-1$ 行输出顶点0到其余每个顶点的最短路径长度以及路径信息（如果最短路径不止一条，输出任意一条即可）。

```
0 1 3 6
1 0->1
1 0->2
2 0->1->3
3 0->1->3->4
1 0->5
2 0->1->6
2 0->1->7
3 0->1->6->8
2 0->11->9
3 0->1->6->10
1 0->11
2 0->1->12
```



选做

1. 将输入的无向图可视化（如上图），推荐使用 `graphviz`。
2. 以邻接矩阵的形式给定带权的无向图，判断图中是否存在圈，若存在则输出图中的最长圈和圈的长度，圈的长度定义为圈上的边权值之和，而不是边的数量。