数据结构作业第六章

庄震丰 22920182204393

Oct. 25^{th}, 2019

6-33

题目要求：假定用两个一维数组作为有 n 个结点的二叉树的存储结构，L[i] 和 R[i] 分别指示结点 i(i=1,2,...n) 的左孩子和右孩子，0 表示空，试写出一个算法判断 u 是否为 v 的子孙。

算法分析：对于给定的 u 和 v，从 v 开始向下递归搜索每个结点看是否为 u，并用全局变量进行标记，如果 v 的子孙没有则会全部遍历，若找到则直接输出判断结果。

时间复杂度为 O(N), 空间复杂度 O(N).

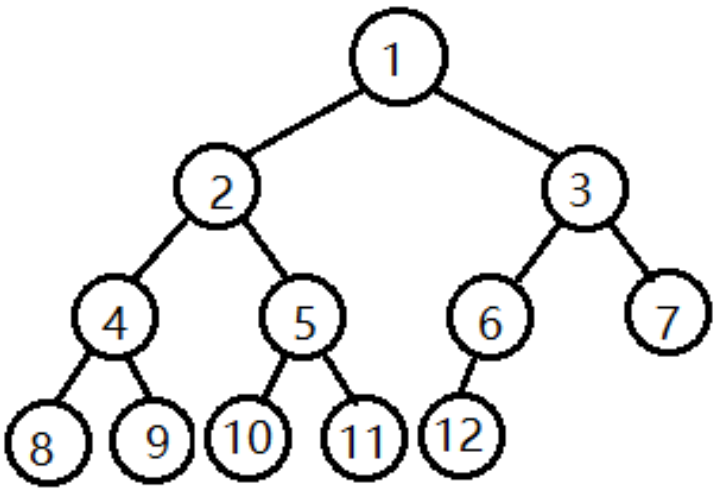
6-33.cpp

```cpp
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
#define maxn 1000
int L[maxn+1]={0},R[maxn+1]={0};//建立L,数组储存节点左右儿子R
bool flag=false;
void getfa(int x,int target)//从开始往下递归搜素儿子节点v
{
    if (x==target) {flag=true;return;}
        if (L[x]!=0) getfa(L[x],target);
        if (R[x]!=0) getfa(R[x],target);
}
int main()
{
    int n;
    int v,u;
    cin>>n;
    for (int i=1;i<=n;i++)
        cin>>L[i]>>R[i];
    cin>>v>>u;
    getfa(v,u);
    cout<<flag;
    return 0;
}
```

样例输入 1

```
12
2 3
6 7
8 9
10 11
12 0
0 0
0 0
0 0
0 0
0 0
```

0 0
2 10
样例输出 1
1
说明



输入判断 2 是否为 10 的祖先，由图可知为真，输出 1。

6-62
题目要求：试编写算法，求一棵以孩子 -兄弟表示的树，编写其深度的算法。
算法分析：输入一棵双亲表示的树，运用机构提结点将其转换成孩子 -兄弟表示法，再将其进行深搜，每从左结点递归则层数加一，最后统计最大值即可。
时间复杂度 O(n), 空间复杂度 O(n)。
6-62.cpp

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
#define maxn 1000
#define inf 0x3f3f3f3f
struct node
{
    char name;
    node * lson;
    node * bro;
};//孩子兄弟结构结点定义
struct parentnode
{
    int fa;
    char c;
    node * point;
};//双亲数组结构结点定义
parentnode A[maxn];
int n;
```

```
19  int cnt=1;
20  node* trans()//将双亲数组结构转变成孩子兄弟树形结构
21  {
22      node * hp,*p1,*p2;
23      hp=(node*)malloc(sizeof(node));
24      hp->name=A[1].c;
25      hp->bro=NULL;
26      A[1].point=hp;//根节点单独判断
27      for (int i=2;i<=n;i++)
28          {
29              if (A[i].fa!=A[i-1].fa)
30              {
31                  p1=(node*)malloc(sizeof(node));
32                  p1->bro=NULL;
33                  p1->lson=NULL;
34                  p1->name=A[i].c;
35                  A[i].point=p1;
36                  A[A[i].fa].point->lson=p1;
37                  //当前结点是新一层
38              }
39              else
40              {
41                  p2=(node *)malloc(sizeof(node));
42                  p2->bro=NULL;
43                  p2->lson=NULL;
44                  p2->name=A[i].c;
45                  A[i].point=p2;
46                  p1->bro=p2;
47                  p1=p2指针移动到兄弟结点;
48                  //当前结点层数不变
49              }
50          }
51      return hp;
52  }
53  void finddeep(node * p,int deep)//按照孩子兄弟结构的指针进行遍历即可-
54  {
55      cout<<p->name<<" ";
56      if (p->bro==NULL&&p->lson==NULL)
57          {
58              cnt=max(cnt,deep);
59
60              return;
61          }
62      if (p->lson!=NULL) {finddeep(p->lson,deep+1);cout<<p->name<<" ";}
63      if (p->bro!=NULL) {finddeep(p->bro,deep);cout<<p->name<<" ";}
64      return;
65  }
66  bool cmp(parentnode a, parentnode b)
67  {
68      if (a.fa<b.fa) return true;
69      else return false;
70  }
```

```
71  int main()
72  {
73      node * Heap;
74      cin>>n;
75      A[0].fa=-inf;
76      for (int i=1;i<=n;i++)
77      {
78          scanf("%d %c",&A[i].fa,&A[i].c);//输入每个结点的父亲信息和该点的标号
79      }
80      sort(A+1,A+n+1,cmp);
81          Heap=trans();//返回根节点指针
82          finddeep(Heap,1);
83          cout<<endl<<cnt;
84      return 0;
85  }
```

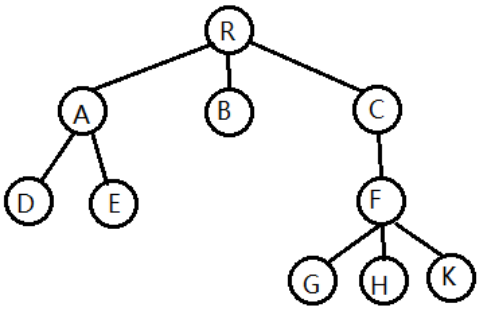
样例输入一

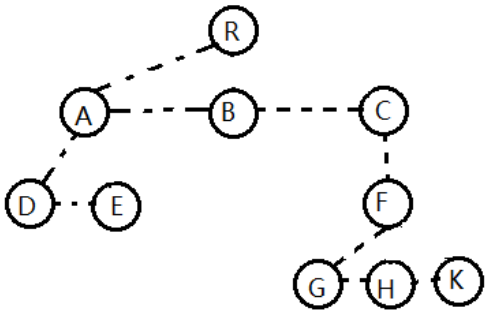
10
R -1
A 1
B 1
C 1
D 2
E 2
F 4
G 7
H 7
K 7

样例输出一

4

样例说明





样例描述的树和孩子 -兄弟表示法如图所示，层数为 4。

6-65

题目描述：已知一棵二叉树的前序和中序序列分别储存在两个一维数组中，试编写算法建立改树的二叉链表。

算法分析：先求树的结构，将其储存在一个数组中，在通过这个数组将其转变为链表形式，最后用后序遍历验证输出。

时间复杂度 O(n), 空间复杂度 O(n)。

6-65.cpp

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
#define maxn 1000
#define inf 0x3f3f3f3f设置无穷大\\
struct node
{
    char c;
    node *lson;
    node *rson;二叉链表结构体数组
};\\
int n;
node * hp;
char Tree[maxn]={0};
void work(string ptree,string mtree,int cnt)将二叉树两种遍历转变成数组存储\\
{
    char root=ptree[0];
    Tree[cnt]=root;
    if (ptree.length()!=1&&mtree.length()!=1)
    {
        int pos=mtree.find(root);
        work(ptree.substr(1,pos),mtree.substr(0,pos),cnt*2);
        work(ptree.substr(ptree.length()-pos,pos),mtree.substr(mtree.length()-pos,pos),cnt
            *2+1);
    }
    else
    {
        Tree[cnt]=root;
    }

}
void trans(int x,node * last,int size)将数组变成二叉链表存储\\
{
    node *p1;
    if (x==1)
    {
        hp=(node *)malloc(sizeof(node));
        hp->lson=NULL;
        hp->rson=NULL;
        hp->c=Tree[x];
        if (Tree[x*2]) trans(x*2,hp,1);
        if (Tree[x*2+1]) trans(x*2+1,hp,2);
    }
    else
    {
        p1=(node *) malloc(sizeof(node));
```

```
45          p1->lson=NULL;
46          p1->rson=NULL;
47          p1->c=Tree[x];
48          if (Tree[x*2]) trans(x*2,p1,1);
49          if (Tree[x*2+1]) trans(x*2+1,p1,2);
50          if (size==1) last->lson=p1;
51          else last->rson=p1;
52      }
53  }
54  void printlast(node * p)后序遍历输出\\
55  {
56
57      if (p->lson==NULL && p->rson==NULL) return;
58      if (p->lson!=NULL) printpre(p->lson);
59      if (p->rson!=NULL) printpre(p->rson);
60      cout<<p->c<<" ";
61      return;
62  }
63  int main()
64  {
65      cin>>n;
66      string pre,mid;
67      cin>>pre;
68      cin>>mid;初始化
69      \\
70      work(pre,mid,1);
71      trans(1,NULL,0);
72      printlast(hp);
73  return 0;
74  }
```

样例输入 1

ABDECFG

DBEAFCG

样例输出 1

DEBFGCA

(标准的三层二叉树)