

数据结构

2022

# 实验报告

实验项目名称：求二叉排序树中两个结点的最近公共祖先

班级：2021级6班

学号：2021302181138

姓名：伍旺旺

指导教师：沈志东

实验时间：2022 年 5 月 19 日

## 实验 9: 求二叉排序树中两个结点的最近公共祖先

### 一、实验要求

求二叉排序树中两个结点的最近公共祖先

### 二、实验环境

硬件：微型计算机

软件：Windows 操作系统、Microsoft Visual Studio Code

### 三、实验步骤及思路

- 题目分析

本实验的功能算法如下：

`LCA(BSTNode * bt,KeyType x,KeyType y)`：在二叉排序树 `bt` 中求 `x` 和 `y` 结点的 LCA，并返回该结点的指针。

- 实验具体步骤

1. 功能算法 `LCA(BSTNode * bt,KeyType x,KeyType y)`编写：

```

BSTNode *LCA(BSTNode *bt,KeyType x,KeyType y) //在二叉排序树bt中求x和y结点的LCA, 并返回该结点的指针
{
    if (bt==NULL) return NULL;
    if (x<bt->key && y<bt->key)
        return LCA(bt->lchild,x,y);
    else if (x>bt->key && y>bt->key)
        return LCA(bt->rchild,x,y);
    else
        return bt;
}

```

2. main() 函数编写:

```

int main()
{
    BSTNode *bt,*p;
    KeyType x=1,y=4;
    KeyType a[]={5,2,1,6,7,4,8,3,9},n=9;
    printf("(1)构造二叉排序树bt\n");
    bt=CreateBST(a,n);           //创建一棵二叉排序树
    printf("(2)输出BST:");DispBST(bt);printf("\n");
    printf("(3)查找%d和%d结点的LCA\n",x,y);
    if (p=LCA(bt,x,y))
        printf("   LCA是:%d\n",p->key);
    else
        printf("   指定的关键字不存在\n");
    printf("(4)销毁bt"); DestroyBST(bt); printf("\n");
    return 1;
}

```

## 四、实验结果及分析

运行结果如下:

C:\ Windows\system32\cmd.exe

(1) 构造二叉排序树bt

第1步, 插入5:5

第2步, 插入2:5(2)

第3步, 插入1:5(2(1))

第4步, 插入6:5(2(1), 6)

第5步, 插入7:5(2(1), 6(, 7))

第6步, 插入4:5(2(1, 4), 6(, 7))

第7步, 插入8:5(2(1, 4), 6(, 7(, 8)))

第8步, 插入3:5(2(1, 4(3)), 6(, 7(, 8)))

第9步, 插入9:5(2(1, 4(3)), 6(, 7(, 8(, 9))))

(2) 输出BST:5(2(1, 4(3)), 6(, 7(, 8(, 9))))

(3) 查找1和4节点的LCA

LCA是:2

(4) 销毁bt

请按任意键继续. . .

## 五、总结

通过此实验加深了对二叉排序树的递归查找过程及其算法设计的理解。