

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： 7

学号： 2021302181140

姓名： 应晓宇

指导教师： 沈志东

实验时间： 2022. 5. 19

实验九：求二叉排序树中两个结点的最近公共祖先

一、实验要求

- (1) 独立完成实验
- (2) 撰写实验报告

二、实验环境

硬件：CPU：AMD RYZEN 5900HX GPU：RTX 3070

操作系统：windows 10

软件：visual studio code

三、实验步骤及思路

题目分析：首先要构造一个二叉排序树，那么就编写相关程序，根据数组中的关键字一个个插入到树中，以及最后释放空间；然后编写寻找祖先程序，如果没有公共祖先则返回空，如果 x ， y 均小则在左子树中找，若都大则右子树中找，一小一大则返回此结点，最后在主函数中调用。

```
bool insertbst(bstnode *&bt,int k)
{
    if(bt==NULL){
        bt=(bstnode *)malloc(sizeof(bstnode));
        bt->key=k;
        bt->lchild=bt->rchild=NULL;
        return true;
    }
}
```

```

        else if(k==bt->key)
            return false;
        else if(k<bt->key)
            return insertbst(bt->lchild,k);
        else
            return insertbst(bt->rchild,k);
    }
}

void dispbst(bstnode *bt)
{
    if(bt!=NULL){
        printf("%d",bt->key);
        if(bt->lchild!=NULL||bt->rchild!=NULL){
            printf("(");
            dispbst(bt->lchild);
            if(bt->rchild!=NULL)
                printf(",");
            dispbst(bt->rchild);
            printf(")");
        }
    }
}

bstnode *createbst(int a[],int n)
{
    bstnode *bt=NULL;
    int i=0;
    while(i<n)
        if(insertbst(bt,a[i])==1){
            printf("    第%d, ,插入%d:",i+1,a[i]);
            dispbst(bt);
            printf("\n");
            i++;
        }
    return bt;
}

bstnode *lca(bstnode *bt,int x,int y)
{
    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;
}

```

```
}  
void destroybst(bstnode *bt)  
{  
    if(bt!=NULL){  
        destroybst(bt->lchild);  
        destroybst(bt->rchild);  
        free(bt);  
    }  
}  
int main()  
{  
    bstnode *bt,*p;  
    int x=1,y=4;  
    int 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);  
    printf("(2)输出 bst:");  
    dispbst(bt);  
    printf("\n");  
    printf("(3)查找%d 和%d 结点的 lca\n",x,y);  
    p=lca(bt,x,y);  
    if(p)  
        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

```
(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))))
```

```
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结点的lca
lca是:2
(4)销毁bt
请按任意键继续. . .
```

五、总结

实验完成，结果正确。