**《数据结构综合设计》实验报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学院 | 人工智能与大数据学院 | 专业 | 虚拟现实技术 | 班级 | 21级1班 | 学生姓名 | 马尧 |
| 实验  周次 | 9-10 | 实验  日期 | 2023.5.8 | 学时 | 4 | 教师姓名 | 李昊康 |
| 项目名称 | | 树与二叉树的实现及应用 | | | | | |
| 实验  类别 | 🗹验证型实验 🞎设计型实验 🞎综合型实验 🞎其它 | | | | | 成绩：92 | |
| 1. 实验目的及具体要求   实验目的：   1. 熟练掌握二叉排序树的构造和查找方法。 2. 熟练掌握静态查找表及哈希表查找方法。   具体要求：  从空的二叉树开始，每输入一个结点数据，就建立一个新结点插入到当前已生成的二叉排序树中。  在二叉排序树中查找某一结点。   1. 实验仪器、设备和材料   装有并能运行VS2019的电脑。   1. 实验内容、步骤及实验数据记录   typedef  struct  node  { int  key;  int  other;  struct  node  \*lchild, \*rchild;    } bstnode;  void  inorder ( t )    { if  (t!=Null)  { inorder(t→lchild);    printf(“%4d”, t→key);  inorder(t→rchild);  } }  bstnode  \*insertbst(t, s)  bstnode  \*s,  \*t;  { bstnode  \*f,  \*p;  p=t;   while(p!=Null)  { f=p;  if (s→key= =p→key)  return  t;  if (s→key<p→key)  p=p→lchild;  else  p=p→rchild;   }   if(t= =Null)  return  s;  if (s→key<f→key)  f→lchild=s;  else   f→rchild=s;  return  t;   }    bstnode  \*creatord(  )  { bstnode  \*t, \* s;    int  key;   t=Null;  scanf(“%d”,&key);  while (key!=0)  { s=malloc(sizeof (bitree));   s→key=key;   s→lchild=Null;   s→rchild=Null;  scanf(“%d”, &data);  s→other=data;  t=insertbst(t, s);  scanf(“%d”,&key);    }  return  t;  }    2.折半查找 #include <conio.h>#include <stdio.h>#define MAX 30 //定义有序查找表的最大长度typedef struct{char elem[MAX]; //有序查找表int length; //length指示当前有序查找表的长度}SSTable;void initial(SSTable &); //初始化有序查找表int search(SSTable,int); //在有序查找表中查找元素void print(SSTable); //显示有序查找表中所有元素void main(){SSTable ST; //ST为一有序查找表int ch,loc,flag=1;char j;initial(ST); //初始化有序查找表while(flag){ printf("请选择：\n");printf("1.显示所有元素\n");printf("2.查找一个元素\n");printf("3.退出\n");scanf(" %c",&j);switch(j){case '1':print(ST); break; //显示所有元素case '2':{printf("请输入要查找的元素：");scanf("%d",&ch); //输入要查找的元素的关键字loc=search(ST,ch); //查找if(loc!=0) printf("该元素所在位置是：%d\n",loc); //显示该元素位置else printf("%d 不存在!\n",ch);//当前元素不存在break;}default:flag=0;}}printf("程序运行结束!按任意键退出!\n");}void initial(SSTable &v){//初始化有序查找表int i;printf("请输入静态表的元素个数："); //输入有序查找表初始化时的长度scanf("%d",&v.length);printf("请从小到大输入%d个元素（整形数）：\n",v.length);getchar();for(i=1;i<=v.length;i++) scanf("%d",&v.elem[i]); //从小到大输入有序查找表的各元素}int search(SSTable v,int ch){//在有序查找表中查找ch的位置，成功返回其位置，失败返回0int low,high,mid;low=1;high=v.length; //置区间初值while(low<=high){mid=(low+high)/2;if(v.elem[mid]==ch) return mid; //找到待查元素else if(v.elem[mid]>ch) high=mid-1; //继续在前半区间进行查找else low=mid+1; //继续在后半区间进行查找}return 0; //找不到时，i为0}void print(SSTable v) //显示当前有序查找表所有元素{int i;for(i=1;i<=v.length;i++) printf("%d ",v.elem[i]);printf("\n");} 3.二叉排序树的建立与查找 #include <conio.h>#include <math.h>#include <stdio.h>#include <stdlib.h>enum BOOL{False,True};typedef struct BiTNode //定义二叉树节点结构{char data; //为了方便，数据域只有关键字一项struct BiTNode \*lchild,\*rchild; //左右孩子指针域}BiTNode,\*BiTree;BOOL SearchBST(BiTree,char,BiTree,BiTree&); //在二叉排序树中查找元素BOOL InsertBST(BiTree &,char); //在二叉排序树中插入元素BOOL DeleteBST(BiTree &,char); //在二叉排序树中删除元素void Delete(BiTree &); //删除二叉排序树的根结点void InorderBST(BiTree); //中序遍历二叉排序树，即从小到大显示各元素void main(){BiTree T,p;char ch,keyword,j='y';BOOL temp;T=NULL;while(j!='n'){printf("1.display\n");printf("2.search\n");printf("3.insert\n");printf("4.delete\n");printf("5.exit\n");scanf(" %c",&ch); //输入操作选项switch(ch){case '1':if(!T) printf("The BST has no elem.\n");else {InorderBST(T);printf("\n");}break;case '2':printf("Input the keyword of elem to be searched(a char):");scanf(" %c",&keyword); //输入要查找元素的关键字temp=SearchBST(T,keyword,NULL,p);if(!temp) printf("%c isn't existed!\n",keyword); //没有找到else printf("%c has been found!\n",keyword); //成功找到break;case '3':printf("Input the keyword of elem to be inserted(a char):");scanf(" %c",&keyword); //输入要插入元素的关键字temp=InsertBST(T,keyword);if(!temp) printf("%c has been existed!\n",keyword); //该元素已经存在else printf("Sucess to inert %c!\n",keyword); //成功插入break;case '4':printf("Input the keyword of elem to be deleted(a char):");scanf(" %c",&keyword); //输入要删除元素的关键字temp=DeleteBST(T,keyword);if(!temp) printf("%c isn't existed!\n",keyword); //该元素不存在else printf("Sucess to delete %c\n",keyword); //成功删除break;default: j='n';}}printf("The program is over!\nPress any key to shut off the window!\n");getchar();getchar();}void InorderBST(BiTree T){//以中序方式遍历二叉排序树T，即从小到大显示二叉排序树的所有元素if(T->lchild) InorderBST(T->lchild);printf("%2c",T->data);if(T->rchild) InorderBST(T->rchild);}BOOL SearchBST(BiTree T,char key,BiTree f,BiTree &p){//在根指针T所指二叉排序树中递归的查找其关键字等于key的元素，若查找成功//则指针p指向该数据元素，并返回True,否则指针指向查找路径上访问的最后一//个结点并返回False,指针f指向T的双亲，其初始调用值为NULLBOOL tmp1,tmp2;tmp1=tmp2=False;if(!T) {p=f;return False;} //查找不成功else if(key==T->data) {p=T;return True;} //查找成功else if(key<T->data) tmp1=SearchBST(T->lchild,key,T,p); //在左子树中继续查找else tmp2=SearchBST(T->rchild,key,T,p); //在右子树中继续查找if(tmp1||tmp2) return True; //若在子树中查找成功，向上级返回Trueelse return False; //否则返回False}BOOL InsertBST(BiTree &T,char e){//当二叉排序树T中不存在元素e时，插入e并返回True,否则返回FalseBiTree p,s;if(!SearchBST(T,e,NULL,p)) //查找不成功{s=(BiTree)malloc(sizeof(BiTNode));s->data=e;s->lchild=s->rchild=NULL;if(!p) T=s; //被插结点\*s为新的根结点else if(e<p->data) p->lchild=s; //被插结点\*s为左孩子else p->rchild=s; //被插结点\*s为右孩子return True; //成功插入}else return False; //树中已存在关键字为e的数据元素}BOOL DeleteBST(BiTree &T,char key){//若二叉排序树T中存在关键字等于key的数据元素时，则删除该数据元素结点//并返回True,否则返回FalseBOOL tmp1,tmp2;tmp1=tmp2=False;if(!T) return False; //不存在关键字等于key的数据元素else{if(key==T->data) {Delete(T); return True;}//找到关键字等于key的数据元素并删除它else if(key<T->data) tmp1=DeleteBST(T->lchild,key); //继续在左子树中删除else tmp2=DeleteBST(T->rchild,key); //继续在右子树中删除if(tmp1||tmp2) return True; //在子树中删除成功，返回Trueelse return False; //不存在该元素}}void Delete(BiTree &p){//在二叉排序树中删除结点p,并重接它的左或右子树BiTree s,q;if(!p->rchild) //右子树空，只需重接它的左子树{q=p;p=p->lchild;free(q);}else if(!p->lchild) //左子树空，只需重接它的右子树{q=p;p=p->rchild;free(q);}else //左右子树均不空{q=p;s=p->lchild;while(s->rchild){q=s;s=s->rchild;} //转左，然后向右走到尽头p->data=s->data; //s指向被删结点的“前驱”if(q!=p) q->rchild=s->rchild; //重接\*q的右子树else q->lchild=s->lchild; //重接\*q的左子树free(s);}  1. 实验结果及分析   IMG_256  IMG_256  IMG_256  IMG_256  IMG_256  1.熟练掌握二叉排序树的构造和查找方法，掌握静态查找表及哈希表查找方法。 | | | | | | | |

说明：1. 实验周次：填写实际上课周，如第5-8周上课填“5-8”或第10周上课填“10”。

1. 实验报告各部分内容需详实填写，按实验指导书上的评分标准给出分数。
2. 实验类型参考实验类型说明文件。