**《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2班 | 学生姓名 | 谷丽 |
| 实验  周次 | 10-12 | 实验  日期 | 2023.5.5 | 学时 | 6 | 教师姓名 | 李昊康 |
| 项目名称 | | 查找的应用 | | | | | |
| 实验  类别 | 🗹验证型实验 🞎设计型实验 🞎综合型实验 🞎其它 | | | | | 成绩：93 | |
| 1. 实验目的及具体要求   实验目的：  1. 掌握查找的不同方法，并能用高级语言实现查找算法；  2. 熟练掌握二叉排序树的构造和查找方法。  3. 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   #define \_CRT\_SECURE\_NO\_WARNINGS  #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0  int 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");  }  #define \_CRT\_SECURE\_NO\_WARNINGS  #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NULL  BOOL 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True  else 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False  BiTree 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False  BOOL 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True  else 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);  }  }      分析：  折半查找又称为二分查找，种查找方法的前提条件是要求查找表必须是按关键字大小有序排列的顺序表。在有序表中，取中间元素作为比较对象，若给定值与中间元素的关键字相等，则查找成功；若给定值小于中间元素的关键字，则在中间元素的左半区继续查找；若给定值大于中间元素的关键字，则在中间元素的右半区继续查找。不断重复上述查找过程，直到查找成功，或所查找的区域无数据元素，查找失败。 | | | | | | | |

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。