《数据结构与算法》作业

22920212204392 黄勖

习题 6 排序

6-1 如果顺序表中的大部分数据元素按关键字值递增有序，则采用(D)算法进行升序排序，比较次数最少。

(A) 快速排序

(B) 归并排序

(C) 选择排序

(D) 插入排序

6-2 若一组记录的关键码为 46, 79, 56, 38, 40, 84，则利用快速排序方法且以第一个记录为基准，得到的一次划分结果为(C)。

(A) 38，40，46，56，79，84

(B) 40，38，46，79，56，84

(C) 40，38，46，56，79，84

(D) 40，38，46，84，56，79

导论做法：

base = 46

i = 0; j = 5

此时 46, 79, 56, 38, 40, 84

从右往左找比 base 小的数，如果找到，则替换 i 处的值

i = 0; j = 4

此时 40，79，56，38，40，84

从左往右找比 base 大的数，如果找到，则替换 j 处的值

i = 1;j = 4

此时 40，79，56，38，79，84

从右往左找比 base 小的数，如果找到，则替换 i 处的值

i = 1;j = 3

此时 40，38，56，38，79，84

从左往右找比 base 大的数，如果找到，则替换 j 处的值

i = 2;j = 3

此时 40，38，56，56，79，84

i=2 处填上 base 值 46

此时 40， 38，46，56，79，84

选 C

6-3 对数据 36，12，57，86，9，25 进行排序，如果前三趟的排序结果如下：

第 1 趟：12，36，57，9，25，86
第 2 趟：12，36，9，25，57，86
第 3 趟：12，9，25，36，57，86
则采用的排序方法是(　B　)。
(A) 插入排序
(B) 起泡排序
(C) 归并排序
(D) 快速排序

6-4 设 int r[9]={0, 25, 28, 13, 33, 56, 47, 19, 40}; 则调用 F(r, 1, 8)之后，数组 r[ ]中的数据元素存放顺序是(　D　)。

```
F(int r[ ], int s, int t)
{
    for (int j=2*s; j≤t; j*=2)
    {
        if (r[j+1]<r[j]) ++j;
        if (r[s]≤r[j]) break;
        int x=r[s];
        r[s]=r[j];
        r[j]=x;
        s = j;
    }
}
```

(A) 0, 13, 19, 25, 28, 33, 40, 47, 56
(B) 56, 47, 40, 33, 28, 25, 19, 13, 0
(C) 0, 25, 28, 13, 33, 40, 47, 19, 56
(D) 0, 13, 28, 19, 33, 56, 47, 25, 40

6-5 在链式基数排序中，对关键字序列 369, 367, 167, 239, 237, 138, 230, 139 进行第 1 趟分配和收集后，得到的结果是(　C　)。
(A) 167, 138, 139, 239, 237, 230, 369, 367
(B) 239, 237, 138, 230, 139, 369, 367, 167
(C) 230, 367, 167, 237, 138, 369, 239, 139
(D) 138, 139, 167, 230, 237, 239, 367, 369

p →369 →367 →167 →239 →237 →138 →230 →139

建立10个队列，f为队头，r为队尾

❶ 进行第1次分配：按个位

f[0]→230 ← r[0]

f[7]→367 →167 →237 ← r[7]

f[8]→138 ← r[8]

f[9]→369 →239 →139 ← r[9]

进行第1次收集

- 分配时是按一个一个元素进行的
- 收集时是按一个一个队列进行的

p →230 →367 →167 →237 →138 →369 →239 →139

第1趟排序完毕

p →230 →367 →167 →237 →138 →369 →239 →139

❷ 进行第2次分配：按拾位

f[3]→230 →237 →138 →239 →139 ← r[3]

f[6]→367 →167 →369 ← r[6]

进行第2次收集

p →230 →237 →138 →239 →139 →367 →167 →369

第2趟排序完毕

p →230 →237 →138 →239 →139 →367 →167 →369

❸ 进行第3次分配：按百位

f[1]→138 →139 →167 ← r[1]

f[2]→230 →237 →239 ← r[2]

f[3]→367 →369 ← r[3]

进行第3次收集

p →138 →139 →167 →230 →237 →239 →367 →369

第3趟排序完毕

6-6 设 int r[7]={5，2，6，4，1，7，3}；则执行 for (i=0; i<7; i++) r[r[i]-1]=r[i]; 命令之后，数组 r[7]中的数据元素存放顺序是(D)。

(A) 5，2，7，4，1，6，3

(B) 3，2，1，4，5，7，6

(C) 1，2，3，4，5，6，7

(D) A、B、C 都不对

6-7 设计一种排序算法,对 1000 个[0, 10000]之间的各不相同的整数进行排序，

要求比较次数和移动次数尽可能少。

答：使用基数排序。

6-8 设顺序表的结点结构为(Type Key; int Next)，其中，Key 为关键字，Next 为链表指针。试设计静态链表排序算法。

答：

```
void Arrange(Record *r,int n)
{
    for(int i=1;i<n;i++)
    {
        r[0].next;
        Record temp=r[p];
        r[p]=r[i];
        r[i]=temp;
        if(r[i].next!=i)
            r[0].next=r[i].next;
        for(int j=i+1;j<=n;j++)
        {
            if(r[j].next!=i)
                continue;
            r[j].next=p;
            break;
        }
    }
}
```

6-9 假设 n 个部门名称的基本数据存储在字符数组 name[N][31]中，0≤n≤N≤20。试设计一个起泡排序算法，将 n 个部门名称按字典序重新排列顺序。

答：

```
#include <iostream>
#include <cstring>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#define SIZE 10
using namespace std;
char name[25][25]={0};
void Names(char A[][25],int n)
{
```

```
    srand(time(NULL));
    int i,j,k;
    for(i=0;i<n;i++)
    {
        k=2*(rand()%10+3);   //部门字数
        for(j=0;j<k;j++)
            A[i][j]=rand()%30+176; //汉字区
        A[i][j]='\0';
    }
}
void Namesort(char a[][25],int n)
{
    for(int i=n-1;i>0;i--)
    {
        for(int j=0;j<i;j++)
        {
            if(strcmp(a[j],a[j+1])>0)
            {
                char temp[25]={0};
                strcpy(temp,a[j]);
                strcpy(a[j],a[j+1]);
                strcpy(a[j+1],temp);
            }
        }
    }
    return ;
}
void Output(char A[][25],int n)
{
    for(int i=0;i<n;i++)
    {
        cout<<A[i]<<endl;
    }
    return ;
}
int main()
{
```

```
    Names(name,SIZE);
    cout<<"最开始的初始化:"<<endl;
    Output(name,SIZE);
    Namesort(name,SIZE);
    cout<<endl;
    cout<<"排序之后:"<<endl;
    Output(name,SIZE);
    return 0;
}
```

6-10 假设采用链表存储类型：

```
    typedef struct RNode
    {
        int key;   //数据域(也是关键字域)
        struct RNode *next;   //指针域
    } RNode, *RList;
    typedef RList R[N];    //链表类型，常变量 N≥n
```

又设 R[1..n]是[10, 999]之间的随机整数。试设计一个链表基数排序算法，将R[n]中的数从小到大排序。排序结果仍存放在 R[n]中。

答：

```
#include <iostream>
using namespace std;
typedef struct RNode{
    int key;
    int num;
    struct RNode *next;
}RNode,*RLink;
typedef struct{
    RLink head;
    RLink tail;
}List;
int main()
{
    int n=1000;
    List L[10];
    RLink p=new RNode;
    p->next=NULL;
    for(int i=0;i<=9;i++)
```

```
{
    L[i].head=NULL;
    L[i].tail=NULL;
}
for(int i=1;i<=n;i++)
{
    int t;
    cin>>t;
    RLink q=new RNode;
    q->key=t;
    q->num=t;
    q->next=p->next;
    p->next=q;
}
RLink p1=p->next;
for(int i=1;i<=3;i++)
{
    while(p1)
    {
        RLink q=p1;
        RLink t=new RNode;
        t->next=NULL;
        t->key=q->key;
        int left=q->num%10;
        t->num=q->num/10;
        if(L[left].head==NULL)
            L[left].head=t;
        else
            L[left].tail->next=t;
        L[left].tail=t;
        p1=p1->next;
    }
    int j=0;
    while(L[j].head==NULL)
        j++;
    p1=L[j].head;
    for(int k=j+1;k<=9;k++)
```

```
        {
            if(L[k].head==NULL)
                continue;
            L[j].tail->next=L[k].head;
            j=k;
        }
        for(int i=0;i<=9;i++)
        {
            L[i].head=NULL;
            L[i].tail=NULL;
        }
    }
    while(p1)
    {
        cout<<p1->key<<endl;
        p1=p1->next;
    }
    return 0;
}
```

6-11 在下列排序算法中，时间复杂度最好的是(A)。

(A) 堆排序

(B) 插入排序

(C) 起泡排序

(D) 选择排序

排序方法	时间复杂度			空间复杂度	稳定性
	平均情况	最坏情况	最好情况		
直接插入排序	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(n)$	$O(1)$	稳定
折半插入排序	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(n\log_2 n)$	$O(1)$	稳定
希尔排序	$O(n^{1.3})$			$O(1)$	不稳定
冒泡排序	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(n)$	$O(1)$	稳定
快速排序	$O(n\log_2 n)$	$O(n^2)$	$O(n\log_2 n)$	$O(\log_2 n)$	不稳定
简单选择排序	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(1)$	不稳定
堆排序	$O(n\log_2 n)$	$O(n\log_2 n)$	$O(n\log_2 n)$	$O(1)$	不稳定
二路归并排序	$O(n\log_2 n)$	$O(n\log_2 n)$	$O(n\log_2 n)$	$O(n)$	稳定
基数排序	$O(d(n+r))$	$O(d(n+r))$	$O(d(n+r))$	$O(r)$	稳定

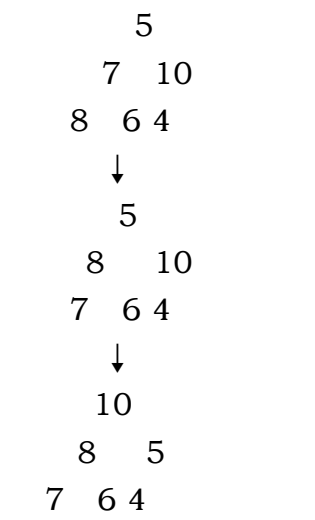
6-12 根据建堆算法，将关键字序列 5，7，10，8，6，4 调整成一个大顶堆，最少的交换次数为(B)。

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4



6-13 给定关键字序列 503, 87, 512, 61, 908, 170, 897, 275, 653, 426。

(1) 以第一个关键字为枢轴，给出第 1 趟快速排序后的关键字序列;

426 87 275 61 170 503 897 908 653 512

(2) 给出根据堆排序算法建立的小顶堆序列。

61 87 170 275 426 512 897 503 653 908

6-14 设计基于顺序表存储结构的树形选择排序算法。

答:

```
#include <iostream>
#include <math.h>
#include <algorithm>
#define SIZE 1000
#define inf 2147483647
using namespace std;
int a[SIZE+10] = { 0 };
void Init()
{
    for (int i = 1; i <= SIZE; i++)
    {
        cin >> a[i];
```

```
    }
    return;
}
int getmin(int a, int b)
{
    return ((a < b) ? a : b);
}
int getheight(int x)
{
    int k = 0;
    while (pow(2, k) < x)
        k++;
    return k+1;
}
void TreeSort()
{
    int height = getheight(SIZE);
    int FullHeight = height - 1;
    int full = pow(2, height - 1);
    int b[SIZE*4] = { 0 };
    for (int i = 1; i <= full - 1; i++)
        b[i] = inf;
    for (int i = full; i <= full + SIZE - 1; i++)
        b[i] = a[i- full + 1];
    for (int i = full + SIZE; i <= pow(2, height) - 1; i++)
        b[i] = inf;
    for (int i = height - 1; i >= 1; i--)
        for (int j = pow(2, i); j <= pow(2, i + 1) - 1; j += 2)
            b[j / 2] = getmin(b[j], b[j + 1]);
    for (int i = 1; i <= SIZE; i++)
    {
        a[i] = b[1];
        int j = 1;
        while (b[2 * j] == b[1] || b[2 * j + 1] == b[1])
        {
            j *= 2;
            if (b[j] != b[1])
```

```
                j++;
            if (2 * j >= 4 * SIZE)
                break;
        }
        b[j] = inf;
        for (int k = j; k >= 1;k/=2 )
        {
            if (k % 2 == 0)
                j = b[k + 1];
            else
                j = b[k - 1];
            if (j < b[k])
                b[k / 2] = j;
            else
                b[k / 2] = b[k];
        }
    }
    return;
}
int main()
{
    Init();
    TreeSort();
    return 0;
}
```