算法设计与分析

汪小林 授课教师
北京大学

76/76 课程进度

视频：2/76 作业：4/11 考试：1/1
7/88 你的学习进度
继续学习

通知公告
课程内容
章节内容
课程社区
课程动态
课程互动
练习考试
课后作业
互评作业
综合考试
课程资料
课件下载
参考资料
学习笔记
课程笔记
课程信息
课程说明
课程大纲
学习结果
学习进度
课程证书

小节课作业 —— 作业状态

1、(4分)

给定含有n个不同的数的数组 $L=<x_1,x_2,\dots,x_n>$。如果L中存在 $x_1<x_2<\dots<x_{i-1}<x_i>x_{i+1}>\dots>x_n$，则称L是单峰的，并称 x_i 是L的"峰顶"。假设L是单峰的，请把a--d四行代码补全到算法中使得算法正确找到L的峰顶。

```
Search(1, n)
1.  if size(L)<3
2.  then _____
3.  k ← [n/2]
4.  if L[k] > L[k-1] and L[k] > L[k+1]
5.  then _____
6.  else if L[k] > L[k-1] and L[k] < L[k+1]
7.  then _____
8.  else _____
```

要填入的代码：

a. Search(k+1, n)
b. Search(1, k-1)
c. return L[k]
d. return Error //数组不是单峰的

- (•) A、d, c, a, b
- ( ) B、c, d, b, a
- ( ) C、d, c, b, a
- ( ) D、d, a, b, c

答案：A

2、(2分)

设信号向量是，$(a_0,a_1,a_2,\dots,a_9)=(1,2,4,6,4,2,8,3,12,1)$，用于平滑处理的权向量是 $(0.1,0.2,0.4,0.2,0.1)$，根据卷积计算公式，处理后的信号向量是 $(a_0',a_1',a_2',\dots,a_9')$，那么 a_5',a_6',a_7' 的值分别为(　)。从下面的项中选择合适的答案：

- (•) A、4.1, 5.8, 5.5
- ( ) B、2.2, 8.4, 3.2
- ( ) C、0.4, 3.2, 0.6
- ( ) D、4.7, 4.3, 7.7

答案：A

3、(4分)

在 $n(n\geq 3)$ 枚硬币中有一枚质量不合格的硬币(质量过轻或质量过重)，如果只有一架天平可以用来称重且称重的硬币数没有限制，下面是一个算法找出这枚不合格的硬币，每称1次作为1次基本运算。请把a,b,c三行代码填到算法中正确的位置中。

a. $A\leftarrow X\cup Y$
b. $A\leftarrow Z$
c. $n\leftarrow|A|$

```
算法 Coin(A, n)
1.  k ← [n/3]
2.  将 A 中硬币分成 X，Y，Z 三个集合，使得|X| = |Y| = k, |Z| = n − 2k
3.      if W(X) ≠ W(Y)          //W(X), W(Y)分别为 X 或 Y 的重量
4.      then _____
5.      else _____
6.      _____
7.  if n>2 then goto 1
8.  if n=2 then  任取 A 中 1 枚硬币与拿走硬币比较，若不等，则它不合格；若相
                 等，则 A 中剩下的硬币不合格.
9.  if n=1 then A 中硬币不合格
```

要填入的代码：

a. $A\leftarrow X\cup Y$
b. $A\leftarrow Z$
c. $n\leftarrow|A|$

- ( ) A、b, c, a
- ( ) B、b, a, c
- ( ) C、c, a, b
- (•) D、a, b, c

答案：D

4、(2分)

表 1

	算法
一	快速排序算法（最坏情况）
二	选第 k 个算法（最坏情况）
三	二分归并排序（最坏情况）
四	二分检索（最坏情况）
五	Strassen 矩阵乘法（最坏情况）
六	快速傅里叶变换 FFT 算法（最坏情况）

表 2

	递推方程
a	T(n)=2T(n/2)+O(n)
b	T(n)=T(n/5)+T(7n/10)+O(n)
c	T(n)=T(n-1)+O(n)
d	T(n)=7T(n/2)+O(n^2)
e	T(n)=2T(n/2)+O(n), T(n)=T(n)+O(n)
f	T(n)=T(n/2)+O(1)

针对表1给定的六个算法的时间复杂度T(n)，从表2中选择关于T(n)的正确的递推方程，并将方程所对应的标号a,b,c,d,e,f按照算法一、二、三、四、五、六的顺序填入括号内（填写时6个字母之间不要加任何符号）。

cbafde

答案：cbafde

5、(2分)

表 3

	解
1	Θ(logn)
2	Θ(n)
3	Θ(n^2)
4	Θ(nlogn)
5	Θ(n^{logn})

在第4题中，针对上述给定六个算法的递推方程，从表3中选择正确的解，并将解所对应的标号1,2,3,4,5按照算法一、二、三、四、五、六的顺序填入括号内（填写时6个数字之间不要加任何符号）。

324154

答案：324154

6、(2分)

设 T是n个不等的数构成的数组，现在用分治算法找T的最大数. 先把T从中间划分成两个大小差不多的子数组 T_1 和 T_2，递归地求 T_1 和 T_2 的最大数，分别记作 x_1 和 x_2，比较 x_1 和 x_2，那么输出就是 $max\{x_1,x_2\}$。

以元素比较做基本运算，该算法在最坏情况下的时间复杂度的的递推方程是：

- ( ) A、$W(n)=W(n/2)+2$
- ( ) B、$W(n)=2W(n/2)+1$
- (•) C、$W(n)=W(\lceil n/2\rceil)+W(\lfloor n/2\rfloor)+1$
- ( ) D、$W(n)=W(\ \ n/2\ \ )+1$

答案：C

7、(4分)

找第k小问题的分治算法. 算法开始将n个数分成5个1组，共 $n/5$ 个组，然后取每组的中位数构成集合M，递归利用找第k小算法，计算M的中位数 m^*，用 m^* 作为标准划分数组，得到子问题 S_1 和 S_2。递归求解其中一个子问题即可. 如果开始分组时是3个元素一组，算法在最坏情况下的时间复杂度将达到 $O(nlogn)$。如果开始分组时取7个元素一组，那么用 m^* 划分数组后产生的子问题最大规模将达到（　），算法在最坏情况下的时间复杂度是（　），两个括号里分别应该填：

- ( ) A、$4n/5, O(nloglogn)$
- ( ) B、$7n/10, O(n^2)$
- ( ) C、$2n/3,\ O(n)$
- (•) D、$5n/7, O(n)$

答案：D

提交

Copyright © 北京大学版权所有