

2017~2018学年第 2 学期期末考试试卷

《算法分析》(A卷 共 4 页)

(考试时间: 2018年 4月 25日)

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	成绩	核分人签字
得分										

一、算法分析 (25分)

1. 以下对算法概念描述正确的是()。(2分)

- A. 算法目的是找出数据结构的合理性 B. 算法是研究输入和输出的关系
C. 算法总能在执行有限步后终止 D. 操作系统是一种算法

2. 某算法的时间复杂度为 $O(n^3)$, 表明该算法的()。(2分)

- A. 问题的规模是 n^3 B. 执行时间等于 n^3
C. 执行时间与 n^3 成正比 D. 问题规模与 n^3 成正比

3. 当 n 足够大时下述函数中渐进时间最小的是()。(2分)

- A. $T(n)=n\log_2 n-1000\log_2 n$ B. $T(n)=n\log_2 3-1000\log_2 n$
C. $T(n)=n^2-1000\log_2 n$ D. $T(n)=2n\log_2 n-1000\log_2 n$

4. 设 n 是描述问题规模的非负整数, 下面程序片段的时间复杂度是()。(2分)

$x=2;$

$\text{while } (x<n/2)$

$x=2+x;$

- A. $O(\log n)$ B. $O(n)$ C. $O(n\log n)$ D. $O(n^2)$

5. 在下列算法中, " $x=x*2$ "的执行次数是()。(2分)

```
int suanfa1 (int n){
```

```
int i, j, x=1;
```

```
for (i=0; i<n; i++)
```

```
for (j=i; j<n; j++) x=x*2;
```

```
return x; }
```

- A. $n(n+1)/2$ B. $n\log_2 n$ C. n^2 D. $n(n-1)/2$

6.应用Master方法求解以下递归方程:

1) $T(n)=4T(n/2)+n^{1.9}$ (3分)

2) $T(n)=9T(n/2)+n^2 2^n$ (3分)

3) $T(n)=9T(n/3)+11n^2$ (3分)

7.展开递 $T(n)=T(2)+T(n-2)+cn$ 的递归树并作渐近分析。(6分)

二、分治法 (15分)

1. 叙述分治法设计算法的基本思想和适用条件； (6分)
2. 叙述快速排序算法的过程，并用归纳法证明其最差时间复杂度是 $O(n^2)$ ； (9分)

三、贪心法 (20分) 考虑 $0 \leq x_i \leq 1$ 而不是 $x_i \in \{0,1\}$ 的连续背包问题。一种可行的贪婪策略是：按价值密度非递减的顺序检查物品，若剩余容量能容下正在考察的物品，将其装入；否则，往背包中装入此物品的一部分。

一种可行的贪婪策略是：按价值密度非递减的顺序检查物品，若剩余容量能容下正在考察的物品，将其装入；否则，往背包中装入此物品的一部分。

1. 对于 $n=3$, $w=[100,10,10]$, $p=[20,15,15]$ 及 $c=105$, 上述装入方法获得的结果是什么？ (5分)
2. 写出伪代码 (5分)
3. 证明这种贪心算法总能获得最优解。 (10分)

四、动态规划（20分）设一个矩阵乘法链的行列数为 $r=(10,20,40,1,90)$

1. 写出解矩阵乘法链问题的动态规划递归关系式；（10）

2. 用动态规划算法给出求解过程、优化的乘法顺序和优化的乘法数。（10）

天津大学试卷专用纸

五、回溯与分支-限界 (20分)

对以下0/1背包问题的实例: $n=5$, $c=10$, $w=[2,2,6,5,4]$, $p=[6,3,5,4,6]$

1. 用回溯法求解, 写出限界条件, 并画出展开的状态空间树, 求出优化解和优化值; (10)
2. 用LC-检索的分枝-限界法求解, 写出限界条件, 画出以“下标增量”表示展开的状态空间树, 求出优化解和优化值。 (10)