

软件学院本科生 2018--2019 学年第 2 学期算法导论课程期末考试试卷 (A 卷)

成绩:

草稿区

得分

- 选择题 (本题共 30 分, 每小题 3 分)

- 在算法分析中, Θ 表示()
A.渐近下限 B.渐近上限 C.非严格上限 D.渐近紧约束
- 在算法复杂性分析中, O 的哪个定义是正确的? ()
A. 如果存在常数 $\epsilon > 0$ 和 $0n \geq 0$, 这样对于所有 $n \geq n_0$, 有 $()Tn \geq \epsilon \cdot f(n)$, 那么 (Tn) 是 $O(f(n))$
B. 如果存在常数 $c > 0$ 和 $0n \geq 0$, 这样对于所有 $n \geq n_0$, 有 $()Tn \leq c \cdot f(n)$, 那么 (Tn) 是 $O(f(n))$
C. 如果存在常数 $\epsilon > 0$ 和 $n0 \geq 0$, 这样对于所有 $n \leq n0$, 都有 $()Tn \geq \epsilon \cdot f(n)$, 那么 (Tn) 是 $O(f(n))$
D. 如果存在常数 $c > 0$ 和 $0n \geq 0$, 这样对于所有 $n \leq n_0$, 都有 $()Tn \leq c \cdot f(n)$, 那么 (Tn) 是 $O(f(n))$
- 一个无序列表包含 n 个不同的元素。要在这个列表中找到一个既不是最大也不是最小的元素, 所需的最少比较次数是多少? ()
A. B. $O(\log n)$ C. $O(n \log n)$ D. $O(n)$
- 给定两个数组 $A = a_1, a_2, \dots, a_n$, $B = b_1, b_2, \dots, b_n$, 每个数组都包含 n 个数字, 并按升序排列。请将它们合并为一个升序数组。运行时间是多少? ()
A. $O(n)$ B. $O(\log n)$ C. $O(n \log n)$ D. $O(n^2)$
- 函数 $32^n + 10n \log n$ 的渐近表达式为 ()
A. $2^n + n \log n$ B. 32^n C. $n \log n$ D. $10n \log n$

6. 考虑下面的一对函数 $f(n)$, $g(n)$ 。其中一对函数如下: $f(n)$ 是 $O(g(n))$ 和

$g(n)$ 不是 $O(f(n))$?()

A. $f(n) = n^3, g(n) = n^2 \log(n^2)$

B. $f(n) = \log n, g(n) = 10 \log n$

C. $f(n) = 1, g(n) = \log n$

D. $f(n) = n^2, g(n) = 10 n \log n$

7. 以下代码的运行时间为 ()

```
i=k=0
while(k<n){ i++;
    k+=i;
}
```

A. $O(n)$ B. $O(\text{对数}n)$ C. $O(n \log n)$ D. $O(n^{\frac{1}{2}})$

8. 贪心算法与动态编程算法的主要区别在于 ()

A. 最优子结构 B. 贪心选择 C. 构建最优解 D. 定义最优解

9. 在解决高速缓存问题时, 为了获得最少的驱逐次数, 哪种调度方案是最优的? ()

A. 最近使用 B. 未来最近使用 C. 最近使用次数最少 D. 未来最远

10. 以下哪道题不能用贪心算法解决? ()

A. 0-1 包问题 B. 最短路径问题

C. 单链聚类问题 D. 最优缓存问题

得分

二、填空题（本题共 20 分，每空 2 分）。

- 设计动态编程算法的步骤： 1.
 - 将问题分解成一系列_____；
 - 将_____与_____结合，形成_____的解。
- 按递增顺序排列以下函数： $\log \sqrt{n}$, $\log \sqrt[3]{n}$, \sqrt{n} , $n \log \sqrt{n}$, $n!$, 2^n 。_____
- 有一个由 n 数组成的有序数组 A 。判断一个给定的数 p 是否属于这个数组所需的运行时间是所需的运行时间为_____。
- 我们使用贪婪算法来解决最优装载问题。该算法的目标是在船舶载重量（载重量）范围内将最多的集装箱装载到船上。关键步骤是将集装箱按权重升序排序，因此当集装箱数量为 n 时，该算法的运行时间为_____当容器数量为 n 时。
- 贪心算法中的每个贪心选择都是最优选择。_____最优选择。
- 在单链 k 聚类算法中、_____算法用于生成最小生成树。它应该在添加最后一条边之前停止_____假设图 G 有 m 条边和 n 个节点（ n 可以很大），并将其划分为 k 个簇）。

得分

三、简答题（本题共 20 分）

- 给你面额为 $\{1, 2, 5\}$ 的货币。
 - 请设计一种用最少的硬币向顾客支付金额的方法，并用伪代码描述其思想；
 - 请给出向顾客支付 11 元所需硬币的最少个数。(本小题 12 分)

草稿区

2. 一个特殊的 0-1 包问题：物品越轻，其价值越高。设 $N=6$ ， $C=20$ ， $P=(4,8,15,1,6,3)$ 、
 $W=(5, 3, 2, 10, 4, 8)$ ，其中 N 是物品的数量， C 是背包的容量， P 包含物品的价值， W 包含物品的权重。对于这个 0-1 编织袋问题，如何将物品放入编织袋中才能使其总值最大？
请用伪代码描述您的方法）？最大总值是多少？(本小题 8 分)

得分

四、综合题（本题共 30 分）（注：凡是要求设计算法的题目，请写出详细的伪代码）。

1. 一位旅客想开车从 A 到 B。A 和 B 之间的距离是 s km。从起点 A 到第 i 个加油站的距离是 d_i km ($0 = d_1 < d_2 < \dots < d_n \leq s$)。如果汽车加满油，可以行驶 m 公里。旅行者出发时，油箱 (油箱) 是空的。从 A 地到 B 地，如何以最少的加油次数加油？
- (本小题 15 分)
- a) 描述解决这一问题的策略；
 - b) 设计一种算法来实现该策略；
 - c) 分析算法的运行时间。

2. 连接网络 G 如下所示。请使用 Kruskal 算法生成最小生成树 T 。

- 请按顺序给出在算法执行过程中添加到 T 的边集 TE 中的边。
- 解释贪心策略和算法的核心思想。
- 简要分析该算法的运行时间。(本小题 15 分)

