

2025-2026 学年数据结构期末考试

回忆人: Caffein3

1. 已知以下函数, 判断下表中每个命题是否正确. 正确打“√”, 错误打“×”, 并在理由栏简要说明原因.

$$f_1(n) = \log_2(n^2 + 1)$$

$$f_2(n) = n \log_2 n$$

$$f_3(n) = n\sqrt{n}$$

$$f_4(n) = \sum_{i=1}^n i$$

$$f_5(n) = f_5(n-1) + n^2$$

$$f_6(n) = 2^n + n^{100}$$

$$f_7(n) = n!$$

$$f_8(n) = n^n$$

序号	命题	正确/错误	理由
1	$f_1(n) \in O(f_3(n))$		
2	$f_2(n) \in O(f_4(n))$		
3	$f_3(n) \in O(f_5(n))$		
4	$f_5(n) \in O(f_4(n))$		
5	$f_6(n) \in O(f_7(n))$		
6	$f_7(n) \in O(f_8(n))$		
7	$f_1(n) \in O(f_5(n))$		
8	$f_2(n) \in O(f_6(n))$		

2. 已知 L 是一个递增的顺序表, 长度为 n .

- 给出在顺序表第 i 个位置插入一个元素的算法, 并分析其最坏时间复杂度.
- 若 L 为链表, 给出在链表第 i 个位置插入一个元素的算法, 并分析其最坏时间复杂度; 与顺序表的情况加以比较.
- 给出在递增顺序表中查找元素 x 的算法, 并分析其时间复杂度.

3. 解释栈与队列在数据存取上的区别. 给定两个栈 S_1 和 S_2 , 设计一个算法实现队列的入队 (enqueue) 和出队 (dequeue) 操作, 并分析其平均时间复杂度.

4. 给出外部排序的概念. 为什么外部排序必须采用归并? 以两路归并排序为例, 解释外部排序的过程. 置换-归并排序有什么优点? 设内存容量为 3, 对 [15, 7, 12, 9, 4, 18, 6, 20, 3, 11] 进行置换-归并排序, 给出初始归并段.

5. 已知某扩展二叉树的先序遍历序列为 $\{A, B, D, \#, \#, \#, C, E, \#, \#, F, \#, \#\}$.

- 画出该二叉树, 并给出其中序遍历序列.
- 从一个空的二叉排序树开始, 依次插入元素 50, 30, 70, 20, 40, 60, 80, 画出此时的二叉排序树, 并写出查找元素 35 的过程.

- 向上述二叉排序树中继续插入元素 10 和 90，画出插入后的二叉排序树。若在插入过程中需维持 AVL 平衡二叉树的定义，是否需要进行旋转？若需要，请指出旋转类型（LL、RR、LR、RL），并画出旋转后的二叉排序树。
6. 已知无向带权图 G ，其边及权值为： $\{AB : 4, AC : 2, BC : 1, BD : 5, CD : 8, CE : 10, DE : 2, DF : 6, EF : 3\}$ 。
- 从顶点 A 开始，给出图 G 的 BFS 与 DFS 遍历序列（按照顶点顺序优先）
 - 用 Kruskal 算法求图 G 的最小生成树。
 - 已知序列 $[4, 2, 1, 5, 8, 10, 2, 6, 3]$ ，采用堆排序算法对其进行升序排序。画出初始堆，并分别画出前两次删除堆顶元素并调整后的堆结构。分析其时间复杂度。