

中国计量大学

2021 年硕士研究生招生考试试题

考试科目代码：806 考试科目名称：数据结构与操作系统

所有答案必须写在报考点提供的答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。

一、单项选择题（共 30 题，每小题 2 分，共 60 分）

- 关于时间复杂度的描述，正确的是（ ）。
 - 两个程序段的时间复杂度相同，则其实际运行时间也相同
 - 如下时间复杂度是递增的： $O(1)$, $O(\log_2 N)$, $O(N)$, $O(n \log_2 N)$
 - $1000N + N^2 / 99999 = O(N)$
 - 如果两个算法在最坏情况下时间复杂度相同，则平均情况下，其时间复杂度也相同
- 对线性表的描述，正确的是（ ）。
 - 在顺序表上的插入操作，其平均时间复杂度为 $O(N)$
 - 在链表上的插入操作，其平均时间复杂度为 $O(N)$
 - 在顺序表上访问第 i 个元素的操作，其平均时间复杂度为 $O(N)$
 - 在链表上访问第 i 个元素的操作，其平均时间复杂度为 $O(1)$
- 在一个空栈上进行如下操作：PUSH 1, PUSH 2, PUSH 3, POP, PUSH 4, PUSH 5, POP, POP, 以下描述正确的是（ ）。
 - 最终的栈顶元素是 1
 - 出栈的顺序是：1, 2, 3
 - 最终的栈底元素是 1
 - 最终留在栈中的元素是：3, 4, 5
- 在一个空队列中依次进行如下操作：ENQUEUE 1, ENQUEUE 2, ENQUEUE 3, DEQUEUE, ENQUEUE 4, ENQUEUE 5, DEQUEUE, DEQUEUE, 以下描述正确的是（ ）。
 - 队列中还剩下的元素是：1
 - 最先出队的元素是：3
 - 最后出队的元素是：4
 - 出队顺序是：1, 2, 3

5. 对图 1 的二叉树，描述正确的是 ()。
- A. 树的高度为 2
B. 中序遍历结果为: ABCEF
C. 这是一棵 AVL 树
D. 节点 C 的度为 3

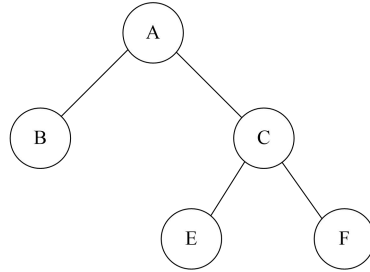


图 1. 二叉树

6. 对图 2 的二叉查找树，描述正确的是 ()。
- A. 该树的深度是 4
B. 这是一棵 AVL 树
C. 删除节点 E 时，可用把节点 D 移到原 E 的位置
D. 节点 A 到 G 的路径长度是 4

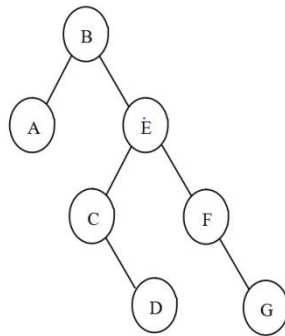


图 2. 二叉查找树

7. 如果把图 2 当作图(Graph)，则描述正确的是 ()。
- A. 节点 E 的度是 3
B. 该图是有向图
C. 从节点 B 出发的深度优先搜索的一个结果为: BAEFGCD
D. 从节点 A 出发的广度优先搜索的一个结果为: ABECDFG

8. 关于图(Graph)的描述, 正确的是 ()。
- A. 从邻接矩阵计算一个顶点的度的时间复杂度是 $O(N)$
 - B. 计算一个顶点的度, 用邻接表的时间复杂度大于用邻接矩阵的
 - C. 一个图的拓扑排序结果肯定是唯一的
 - D. 无向图的邻接矩阵可能是不对称的
9. 对数据序列 {3, 5, 8, 2, 4, 9, 7} 进行一趟排序, 以下描述正确的是 ()。
- A. 用 7 为轴值的一趟快速排序结果是 {3, 4, 2, 5, 8, 9, 7}
 - B. 一趟选择排序的结果是 {2, 3, 5, 8, 4, 9, 7}
 - C. 一趟插入排序的结果是 {2, 3, 5, 8, 4, 9, 7}
 - D. 用增量为 3 的一趟 Shell 排序结果是 {2, 4, 8, 3, 5, 9, 7}
10. 不同数据结构上的查找算法的时间复杂度, 描述正确的是 ()。
- A. 最坏情况下: 二叉树肯定比线性表小
 - B. 最坏情况下: 二叉查找树肯定比线性表小
 - C. 最坏情况下: AVL 树肯定比线性表小
 - D. 最坏情况下: 散列表肯定比二叉查找树小
11. 关于散列表的描述, 正确的是 ()。
- A. 双散列是 采用分离链接法表示散列表时, 解决冲突的一种方法
 - B. 线性探测是 采用开放定址法表示散列表时, 解决冲突的一种方法
 - C. 装载因子表示散列表上的冲突数量占整个散列表的比例
 - D. 分离链接法表示散列表时, 解决冲突的方法是把冲突的数据放在二叉树中
12. 一个栈的输入序列是 {1, 2, 3, 4}, 则不可能的输出序列是 ()。
- A. {4, 3, 2, 1}
 - B. {1, 2, 3, 4}
 - C. {1, 4, 3, 2}
 - D. {4, 1, 2, 3}
13. 已知某二叉树的前序遍历序列是 abdcef, 中序遍历序列是 dbaecf, 则其后续遍历是 ()。
- A. dbefca
 - B. abcdef
 - C. dbaecf
 - D. abdcef

其中 head 表示头节点，tail 是尾节点， a_0 、 a_{n-1} 表示节点中的数据。

请完成如下问题（请注明采用哪种编程语言，可用 C、C++、Java 中的任意一种）：

（1）（5 分）请设计算法实现如下功能：合并两个有序的单链表（链表中元素值递增），保持原链表不变，把结果放在新链表中，用伪代码描述算法的过程，要求其时间复杂度为 $O(N)$ ，若大于 $O(N)$ ，则不能得分（ N 表示两个链表的节点总数）。

（2）（3 分）请用编程语言来表示节点和单链表（请用 C 语言的结构体或其他语言的类），节点类型名称为 Node，单链表类型名称为 SimpleLinkedList，不能使用库中现有的链表类。

（3）（3 分）请用编程语言编写一个函数（如果采用面向对象程序设计语言，该函数必须为成员函数），函数名为 Create，其功能为：创建空链表。

（4）（3 分）请用编程语言编写一个函数（如果采用面向对象程序设计语言，该函数必须为类的成员函数），函数名为 AddBack，其功能为：在尾部添加节点，即新节点放在链表的最后面。

（5）（3 分）请用编程语言编写一个函数（如果采用面向对象程序设计语言，该函数必须为类的成员函数），函数名为 Add，其功能为：在有序的单链表上插入新节点，并且单链表仍然保持有序。

（6）（5 分）请用编程语言编写一个函数 Merge，实现本题（1）的算法，新链表通过返回值返回或者通过参数返回。不能使用库函数来实现有序单链表的合并。若题（1）的算法时间复杂度不符合要求，但仍然能编程实现的，本小题仍然可以得分。

（7）（3 分）请用编程语言编写一个主函数，实现如下功能：创建两个有序单链表，在这两个单链表上添加若干节点，然后合并这两个单链表，得到一个新链表，输出该新链表各元素的值。

32. (25分) 数据序列 { 8, 11, 15, 13, 16, 24, 21, 14, 26 } 分别用不同的数据结构来存储、排序和查找, 请完成以下问题:

(1) (5分) 请使用快速排序算法, 写出轴值的选择策略, 以避免出现最坏情况又不会显著增加运行时间。然后写出第一趟排序时的轴值和排序结果。

(2) (5分) 采用二叉查找树, 按照原有顺序依次插入, 请画出最终的树。然后删除 15, 再画出最终的树。

(3) (5分) 采用 AVL 树, 按照原有顺序依次插入, 请画出最终的 AVL 树, 再写出前序遍历。

(4) (5分) 采用分离链接法的散列表, 请设计该散列表 (要写出表长、散列函数), 画出最终的散列表, 计算装载因子 λ 。

(5) (5分) 采用开放定址法的散列表, 请设计该散列表 (要写出表长、散列函数、解决冲突的方法), 画出最终的散列表, 计算查找成功时的平均查找长度 ASL。

33. (12分) 在一个处理机上执行的操作如下, 假设 CPU 调度是非剥夺的, 共有四个作业。

作业	估计服务时间	各作业到达时间
A	2	0
B	3	3
C	4	4
D	1	5

分别用

(1) 先来先服务算法 (FCFS)

(2) 短作业优先算法 (SJF)

(3) 时间片轮转算法 (RR, 假设时间片 $q=2$)

三种算法, 请用简单图示或表格来说明各个作业的完成情况, 标出每个作业完成的时间及完成的先后顺序, 同时, 计算出每种算法的平均周转时间和平均带权周转时间。

(每个算法各 4 分)

34. (10分) 在一个请求分页系统中, 分别采用先进先出 (FIFO) 和最佳 (OPT) 页面置换算法时, 假如一个作业的页面走向为 4、5、2、3、4、5、6、4、5、2、3、6, 开始时页面都不在内存中, 当分配给该作业的物理内存块数 M 分别为 3 和 4 时:

(1) (4分) 分别计算当 M 为 3 和 4 时, 访问过程中所发生的缺页次数, 画出 FIFO 页面置换的详细过程。

(2) (4分) 分别计算当 M 为 3 和 4 时, 访问过程中所发生的缺页次数, 画出 OPT 页面置换的详细过程。

(3) (2分) 分析上述两种算法不同物理内存块数 M 的页面缺页情况, 你能够得到什么结论?

35. (10分) 在银行家算法中, 若出现下述资源分配情况(5个进程, 资源 A/B/C 共 3 类), 假设系统有 A 资源 15 个, B 资源 5 个, C 资源 11 个, 某一时刻有以下资源分配:

Process	Max (最大需求)			Allocation (已分配)		
	A	B	C	A	B	C
P1	5	5	9	2	1	2
P2	5	3	6	4	0	2
P3	2	1	9	2	1	3
P4	4	1	4	2	0	2
P5	4	2	4	3	1	0

(1) (8分) 该状态是否安全? 若是, 请给出安全序列, 要求写出详细推导过程。若不是, 也请详细说明原因。

(2) (2分) 若 P2 提出请求 Request(0, 0, 1) 后, 系统能否将资源分配给它? 为什么?

(能与不能都要求详细写出各自的理由)

36. (8分) 考虑以下页表结构:

页号	块号
0	1
1	3
2	7
3	5
4	0

假设页的大小为 2K 字节 (即页内地址长度为 11 位),

(1) (4分) 十六进制表示的逻辑地址 0X985, 通过上述页表转换为物理地址 (用十六进制表示) 是多少? (要求写出详细计算过程)

(2) (4分) 十六进制表示的逻辑地址 0X3456, 通过上述页表转换为物理地址 (用十六进制表示) 是多少? (要求写出详细计算过程)

【完】

