

中国计量大学

2020 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，答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）

1. 关于下面两个程序段，描述**正确**的是（ ）。

程序段 1:

```
double fun1(int n)
{
    if( n == 1 )
        return 1;
    return n * fun( n - 1 );
}
```

程序段 2:

```
double fun2(int n)
{
    double s = 1;
    for(int i=2; i<=n; i++)
        s *= i;
    return s;
}
```

- A. 两个程序段的时间复杂度相同 B. fun1 的时间复杂度小于 fun2
C. fun1 的时间复杂度大于 fun2 D. fun1 的实际运行时间小于 fun2
2. 对一个已经有序的数据序列进行排序操作，下面的描述**正确**的是（ ）。
A. 快速排序的时间复杂度是 $O(N)$ B. 归并排序的时间复杂度是 $O(N)$
C. 选择排序的时间复杂度是 $O(N)$ D. 插入排序的时间复杂度是 $O(N)$
3. 对于只在表的一端进行删除和插入操作的线性表，宜采用的存储结构为（ ）。
A. 队列 B. 顺序表 C. 栈 D. 双向链表

4. 往队列中依次输入序列 $\{1, 2, 3, \dots, n\}$ ，经过若干入队与出队操作后队列为空，则最后出队的数据是（ ）。
- A. 1 B. 不确定 C. N D. 有无数个可能
5. 已知一棵完全二叉树的第 4 层有 4 个叶子节点（树根为第 1 层），则这棵完全二叉树的节点个数**最多**有几个（ ）。
- A. 11 B. 23 C. 24 D. 28
6. 下列关于查找算法的描述，**错误**的是（ ）。
- A. 折半查找的时间复杂度比线性表的小
 B. AVL 树的查找时间复杂度与折半查找的相同
 C. 二叉查找树的查找时间复杂度肯定比线性表小
 D. 散列表的查找时间复杂度不一定比线性表小
7. 关于图 1 的邻接矩阵，如果顶点 A 的出度为 2，则描述**错误**的是（ ）。
- A. 顶点 A 到顶点 D 的最短路径长度为 9
 B. 顶点 A 的度为 3
 C. 顶点 A 到 C 只有 1 条路径
 D. 顶点 E 的度为 2

	A	B	C	D	E	F
A			1	9		
B			3		4	
C	5					3
D		7				
E			8			
F				2		

图 1. 题 7 的邻接矩阵

8. 对数据序列 $\{3, 6, 2, 8, 5, 1, 9, 7, 4\}$ 进行快速排序时，关于轴值的选择，描述正确的是（ ）。
- A. 轴值选择 3 的排序速度最快 B. 轴值选择 5 的排序速度最快
 C. 轴值选择 4 的排序速度最快 D. 轴值选择 1 的排序速度最快

9. 关于图 2 所示无向图的描述**正确**的是 ()。
- A. 从 A 到 C 只有 2 条路
 - B. 顶点 A 到 D 的最短距离为 4
 - C. 从 A 点出发的广度优先遍历结果只有一种结果, 即 ABEFCD
 - D. 这是无向连通图

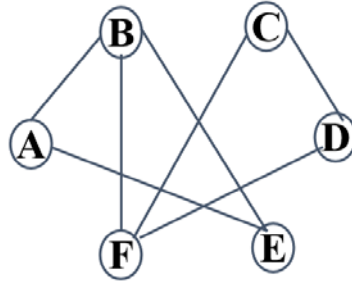


图 2. 题 9 的无向图

10. 图 3 所示这棵二叉树的**前序**遍历结果是 ()。
- A. BAECF
 - B. BEFCA
 - C. ABCEF
 - D. ACFEB

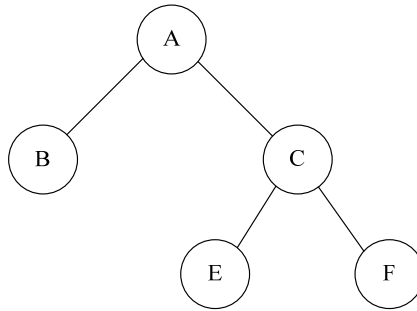


图 3. 题 10 的二叉树

11. 下列排序算法中, 占用额外空间最多的是 ()。
- A. 快速排序
 - B. 归并排序
 - C. Shell 排序
 - D. 堆排序
12. 关于线性表, 描述**正确**的是 ()。
- A. 链表上可以进行折半查找, 时间复杂度是 $O(\log_2 N)$
 - B. 链表上在第 i 个位置进行插入操作的时间复杂度是 $O(1)$
 - C. 顺序表上在第 i 个位置进行插入操作的时间复杂度是 $O(1)$
 - D. 链表上的插入操作比顺序表上的插入操作快

13. 关于二叉树，描述**正确**的是（ ）。
A. 二叉查找树上查找的时间复杂度有可能是 $O(N)$
B. 平衡二叉查找树上查找的时间复杂度有可能是 $O(N)$
C. 完全二叉树不能用数组来表示
D. 二叉查找树的前序遍历结果是递增的有序序列
14. 关于图，描述**正确**的是（ ）。
A. 广度优先搜索结果是唯一的
B. 无向图的邻接矩阵肯定是对称的
C. 有向图的拓扑排序结果肯定是唯一的
D. 生成树的边数可能大于顶点数
15. 把数据 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 通过插入操作构造一棵二叉查找树时，哪种插入顺序构造的查找树其查找的速度最快（ ）。
A. 5, 2, 1, 4, 3, 7, 6, 8, 9
B. 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
C. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
D. 5, 4, 2, 1, 3, 6, 9, 7, 8
16. 在请求分页存储管理中，若采用先进先出的 FIFO 页面置换算法，则当进程分配到的物理块数增加时，那么缺页中断的次数将（ ）。
A. 一定会减少
B. 一定不会增加
C. 无影响
D. 可能减少也有可能增加
17. 在采用高响应比优先调度算法中，如果所有的进程都同时到达时间（即等待时间一样），则此时的优先权调度算法实际上和（ ）相同。
A. 先来先服务调度算法
B. 短作业优先调度算法
C. 时间片轮转调度算法
D. 以上都不是
18. 以下哪种特性**不是**操作系统的基本特性？（ ）
A. 虚拟性 B. 先进性 C. 并发性 D. 共享性

19. 计算机操作系统中活动进程，一般存放在()。
- A. 内存
 - B. 硬盘
 - C. Cache
 - D. 以上三种都可以

20. 考虑如下内存管理的页表结构：

页号	块号
0	2
1	5
2	1
3	6

假设页的大小为 512 字节，即页内地址长度为 9 位，请把以下以十六进制表示的逻辑地址 0x567，通过页表转换为物理地址（也用十六进制表示）是()。

- A. 地址转换错误
 - B. 0x967
 - C. 0x367
 - D. 0x567
21. 对两个并发进程，其互斥信号量为 mutex；初值为 1，若 mutex=0，则表明()。
- A. 一个进程进入临界区而另一个进程正处于阻塞状态
 - B. 有一个进程进入临界区但没有进程处于阻塞状态
 - C. 没有进程进入临界区
 - D. 有两个进程进入临界区

22. 链表法可用于()

- A. 磁盘空闲盘块的组织
- B. 磁盘的驱动调度
- C. 文件目录的查找
- D. 请求分页虚拟管理中的页面置换

23. 在基本分段存储管理中，逻辑地址转换为物理地址时，若段号超过段表长度，则会引起()。

- A. 输入输出 I/O 中断
- B. 缺段中断
- C. 越界中断
- D. 缺页中断

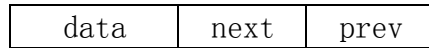
24. 当()时，进程将从阻塞状态转变为就绪状态。

- A. 进程被调度程序选中
- B. 时间片用完
- C. 等待的事件发生
- D. 等待某一事件

25. 根据外存的组织方式，以下哪种不是外存的组织方式（ ）？
- A. 连续组织方式
 - B. 链接组织方式
 - C. 索引组织方式
 - D. 随机组织方式
26. 在下面的 I/O 控制方式中， CPU 效率最高的是（ ）。
- A. 程序 I/O 方式
 - B. 中断驱动 I/O 方式
 - C. 直接存储器访问 DMA 方式
 - D. I/O 通道控制方式
27. 某计算机系统中有 K 台打印机，由 3 个进程竞争使用，每个进程最多需要 4 台打印机。若要该系统发生死锁，K 的最大值是（ ）。
- A. 12
 - B. 10
 - C. 9
 - D. 8
28. 在基本分页内存管理中，进程占用的页面（ ），才能运行。
- A. 必须全部调入内存
 - B. 可以部分调入内存
 - C. 可以全部也可以部分调入内存
 - D. 以上都不对
29. 在操作系统中，（ ）不是它所关心的问题。
- A. 管理计算机裸机（硬件资源）
 - B. 高级程序设计语言的编译
 - C. 管理计算机中的文件
 - D. 提供用户程序与计算机硬件系统的接口
30. 假设磁头当前位于 100 道，现有一个磁道访问请求序列为 48, 22, 88, 120, 95, 150, 168, 采用最短寻道时间优先算法(SSTF 算法)得到的磁道访问序列是()。
- A. 120, 150, 168, 22, 48, 88, 95
 - B. 120, 150, 168, 95, 88, 48, 22
 - C. 95, 88, 120, 150, 168, 48, 22
 - D. 48, 22, 88, 120, 95, 150, 168

二、综合应用题（共 6 题，共 90 分）

31. (25 分) 带有头、尾结点的双向链表，头结点中不含数据，尾结点就是最后一个结点，其结点结构为：



其中 data 表示具体的数值，next 指向（引用）下一个结点，prev 指向（引用）前一个结点，带有 n 个结点的双向链表 L 如图 4 所示：

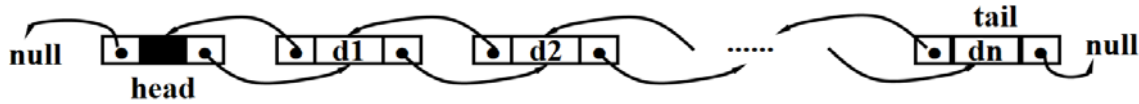


图 4. 题 31 的双向链表

其中 d1、d2、dn 表示结点中的数据，null 表示空。

请完成如下问题（编程语言可用 C、C++、Java、Python 中的任意一种）：

- (1) (5 分) 把结点顺序颠倒，即把第一个结点放在最后面，最后面的结点放在最前面，保持原链表 L 不变，把结果放在新链表中，用伪代码描述算法的过程。
- (2) (5 分) 请用编程语言来表示结点和双向链表（请用 C 语言的结构体或其他语言的类）。
- (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，必须为成员函数），其功能为：创建空链表。空链表的头结点 head 的 next 指向（或引用）null（或 NULL 或 None），尾结点 tail 等于 head。
- (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），其功能为：从头部插入新结点。
- (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），其功能为：从尾部插入新节点。
- (6) (6 分) 请用编程语言编写一个函数，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。

32. (25 分) 数据序列 { 19, 1, 23, 14, 55, 68, 11, 82, 36 } 分别用不同的数据

结构来存储和查找，请完成以下问题：

- (1) (5分) 采用顺序表，请写出查找的时间复杂度、查找成功情况下的平均查找长度。
- (2) (5分) 采用 AVL 树，按照原有顺序依次插入，请画出最终的 AVL 树，写出查找的时间复杂度、查找成功情况下的平均比较次数。
- (3) (5分) 采用分离链接法的散列表，表长为 11，散列函数 $h(x) = x \% \text{表长}$ ，请画出最终的散列表，并计算查找成功情况下的平均查找长度。
- (4) (5分) 用开放定址法+线性探测法的散列表，表长为 11，散列函数 $h(x) = x \% \text{表长}$ ，请画出最终的散列表，并计算装载因子 λ 和查找成功情况下的平均查找长度。
- (5) (5分) 采用开放定址法的时候，当装载因子大于 0.5，需要对散列表进行扩容和重新散列，请在题 (4) 的基础上，画出重散列后最终的散列表，并计算装载因子 λ 和查找成功情况下的平均查找长度。

33. (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)，假设系统某一时刻有以下资源分配：

Process	Max (最大需求)			Allocation (已分配)			Available (系统可用)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P1	2	1	9	0	1	3	1	2	2
P2	3	9	7	3	2	2			
P3	2	5	4	0	2	2			
P4	0	4	4	0	2	3			
P5	1	4	5	1	0	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)**

34. (10分) 完成以下程序：假定系统有三个并发进程 in, outA 和 outB 共享缓冲器 buf(容量为 1)。约定：仅当缓冲器空时，进程 in 才可以把读入的数据放入(PUT)到缓冲器 buf 中。仅当 buf 有数据且该数为 5 的倍数时，进程 outA 才可从缓冲器 buf 中取出(GET)数据并打印，若数据不是 5 的倍数时，则由 outB 从缓冲器 buf 中取出(GET)数据并打印，要求三个进程协调完成该任务，请用信号量 WAIT() 和 SIGNAL() 操作写出它们的并发程序；**假设开始时，缓冲器为空。**

35. (10分) 在一个请求分页系统中，分别采用 FIFO 和 LRU 页面置换算法时，假如一个

作业的页面走向为 4、5、3、7、4、5、6、4、5、3、7、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) 给出 FIFO 页面置换过程，分别计算 M 为 3 和 4 时，在访问过程中所发生的缺页次数。
- (2) (4 分) 给出 LRU 页面置换过程，分别计算 M 为 3 和 4 时，在访问过程中所发生的缺页次数。
- (3) (2 分) 根据上述两种情况下的页面缺页情况，能够得到什么结论？

36. (10 分) 假定在一个处理机上执行的操作如下，假设 CPU 调度是非剥夺的：

作业	估计服务时间	各作业到达时间
A	2	0
B	3	5
C	1	6
D	4	4

请给定简单的相应图示来说明，分别用先来先服务 FCFS、短作业优先 SJF 算法和时间片轮转 RR（时间片 $q=1$ ）完成作业的情况（注：不需要算出具体的周转时间和平均周转时间，只需要每个作业完成的时间先后顺序，以及标出每个作业完成时间）。

【完】