

2015 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 824      科目名称: 计算机专业基础 (A)      满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本题试卷或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

第一部分 数据结构 (共 50 分)

一、选择题 (每题 1.5 分, 共 15 分)

- 1、设某强连通图中有  $n$  个顶点, 则该强连通图中至少有 ( ) 条边。  
(A)  $n(n-1)$       (B)  $n+1$       (C)  $n$       (D)  $n(n+1)$
- 2、设某棵二叉树的中序遍历序列为 ABCD, 前序遍历序列为 CABD, 则后序遍历该二叉树得到序列为 ( )。  
(A) BADC      (B) BCDA      (C) CDAB      (D) CBDA
- 3、一趟排序结束后不一定能够选出一个元素放在其最终位置上的是 ( )。  
(A) 堆排序      (B) 冒泡排序      (C) 快速排序      (D) 希尔排序
- 4、设某棵二叉树的高度为 10, 则该二叉树上叶子结点最多有 ( )。  
(A) 20      (B) 256      (C) 512      (D) 1024
- 5、栈和队列的共同特点是 ( )。  
(A) 只允许在端点处插入和删除元素 (B) 都是先进后出  
(C) 都是先进先出      (D) 没有共同点
- 6、设一组权值集合  $W=(15, 3, 14, 2, 6, 9, 16, 17)$ , 要求根据这些权值集合构造一棵哈夫曼树, 则这棵哈夫曼树的带权路径长度为 ( )。  
(A) 129      (B) 219      (C) 189      (D) 229
- 7、设散列表中有  $m$  个存储单元, 散列函数  $H(key)=key \% p$ , 则  $p$  最好选择 ( )。  
(A) 小于等于  $m$  的最大奇数      (B) 小于等于  $m$  的最大素数  
(C) 小于等于  $m$  的最大偶数      (D) 小于等于  $m$  的最大合数
- 8、设有序表中有 1000 个元素, 则用二分查找查找元素  $X$  最多需要比较 ( ) 次。  
(A) 25      (B) 10      (C) 7      (D) 1
- 9、设一棵三叉树中有 2 个度数为 1 的结点, 2 个度数为 2 的结点, 2 个度数为 3 的结点, 则该三叉链权中有 ( ) 个度数为 0 的结点。  
(A) 5      (B) 6      (C) 7      (D) 8
- 10、递归程序用到了哪种数据结构  
(A) 队列      (B) 堆栈      (C) 二叉树      (D) 图

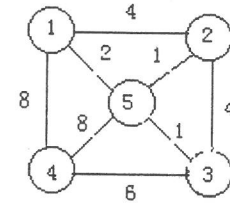
二、填空题 (每题 1 分, 共 5 分)

- 1、AOV 网是一种 \_\_\_\_\_ 图
- 2、程序段  $s=i=0; do \{i=i+1; s=s+i; \} while(i \leq n);$  的时间复杂度为 \_\_\_\_\_。
- 3、为了能有效地应用 HASH 查找技术, 必须解决的两个问题是构造一个好的 HASH 函数和 \_\_\_\_\_。
- 4、\_\_\_\_\_ 遍历二叉排序树中的结点可以得到一个递增的关键字序列。

- 5、设有向图  $G$  中有向边的集合  $E=\{ \langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 1, 4 \rangle, \langle 4, 2 \rangle, \langle 4, 3 \rangle \}$ , 则该图的一种拓扑序列为 \_\_\_\_\_。

三、简答题 (每题 6 分, 共 18 分)

- 1、小顶堆是这样一种数据结构, 即它是一棵完全二叉树, 所有父节点均小于子节点。试画出向小根堆中加入数据 4, 2, 5, 8, 3 时, 每加入一个数据后堆的变化。
- 2、设无向图  $G$  (如下图所示), 画出最小生成树并计算最小生成树各边上的权值之和。



- 3、已知待散列的线性表为 (36, 15, 40, 63, 22), 散列用的一维地址空间为  $[0..6]$ , 假定选用的散列函数是  $H(K) = K \bmod 7$ , 若发生冲突采用线性探查法处理, 试:

(1) 计算出每一个元素的散列地址并在下图中填写出散列表:

0	1	2	3	4	5	6

(2) 求出在查找每一个元素概率相等情况下的平均查找长度。

四、程序实现题 (12 分)

对称串 (symmetric) 是一个具有偶数个字符的字符串, 对于长度为  $N$  的这种字符串, 如果  $k$  在 1 到  $N/2$  之间, 那么有第  $k$  个字符和第  $(N+1-k)$  字符相同。例如, 字符串 *abcdcaba* 就是一个回文串, 而 *abcdefgh* 则不是。假设有一个单链表构成的字符串 (即每个字符都在一个节点上), 请用程序设计语言程序写一个用于判断该链表是否是一个对称串的程序, 且不能破坏该链表的原始状态。你的程序的函数名是 *Is\_Symmetric*。如果该链表是一个回文串, 则返回 1, 否则返回 0。这个函数的复杂度应该是一个  $O(N)$  的复杂度。

第二部分 离散数学 (共 50 分)

- 五、(6 分) 试用归结原理证明下式为定理:

$$((P \rightarrow R) \wedge (\neg S \vee P) \wedge Q) \rightarrow (S \rightarrow R)$$

- 六、(6 分) 试用假设推理证明下式为定理:

$$\exists x (P(x) \rightarrow Q(x)) \rightarrow ((\exists x Q(x) \rightarrow \forall x R(x)) \rightarrow (\forall x P(x) \rightarrow \forall x R(x)))$$

- 七、(6 分) 已知  $R$  是  $A$  上的等价关系, 证明  $R^2 = R \circ R$  也是  $A$  上的等价关系。

- 八、(8 分) 设  $A, B, C$  是三个集合,  $f$  是  $A$  到  $B$  的映射,  $g$  是  $B$  到  $C$  的映射。

(1) 求证: 若  $g \circ f$  是  $A$  到  $C$  的单射, 则  $f$  是  $A$  到  $B$  的单射。

(2) 请举出一个  $g \circ f$  是  $A$  到  $C$  的单射, 但  $g$  不是  $B$  到  $C$  单射的例子。

- 九、(6 分) 设有五个英文单词 *mouse*, *acm*, *mom*, *ya*, *monday*。试构造两种图以分别利用关于欧拉通路与哈密尔顿通路的知识判断这些英文单词是否可以构成满足如下条件的序列: 相邻的两个单词中前一个单词的末字母等于后一个单词的首字母。试比较一下这两种图论方法的优缺点。

十、(6分) 已知一棵树至少有三片树叶, 求证它至少有一个度数大于等于3的顶点。

十一、(6分)  $Q$  是有理数集。  $Q^* = Q - \{0\}$ , 在  $Q^*$  中定义运算 “ $\Delta$ ”,  $\forall x, y \in Q^*$ , 定义:  $x \Delta y = xy/13$ 。

求证:  $(Q^*, \Delta)$  是一个群。

十二、(6分) 设  $(G, \cdot)$  是一个群,  $H$  是它的一个子群,  $a, b \in G, H \cdot a = H \cdot b$ , 求证

$$a^{-1} \cdot H = b^{-1} \cdot H$$

### 第三部分 操作系统 (共 50 分)

十三、选择题 (每题 1 分, 共 10 分)

- 实时操作系统追求的主要目标是 ( )。
  - 周转时间短
  - 资源利用率高
  - 满足任务的截止时间
  - 交互性好
- 在分时系统中, 下列 ( ) 不属于系统响应时间的一部分。
  - 处理机对请求信息进行处理的时间
  - 从键盘输入的请求信息传送到处理机的时间
  - 从键盘输入的请求信息在外存队列上排队等待的时间
  - 所形成的响应回送到终端显示器的时间
- 进程的异步性是指 ( )。
  - 难以重现进程在某个时刻的状态
  - 进程的封闭性
  - 输入的数据相同, 进程每次正常运行结束后, 输出结果都相同。
  - 以上说法都不对
- 进程控制块就是对进程进行管理和调度的信息集合, 它包括 ( ) 四类信息。
  - 标识信息、内存信息、说明信息、现场信息
  - 标识信息、说明信息、现场信息、管理信息
  - 中央处理器信息、标识信息、说明信息、管理信息
  - 内存信息、标识信息、说明信息、控制器信息
- 处理机调度分三层, 其中进程调度属于 ( )。
  - 高级调度
  - 中级调度
  - 低级调度
  - 作业调度
- 强占式短作业优先的进程调度算法又叫 ( ) 调度算法。
  - 高响应比优先
  - 最短剩余时间优先
  - 多级反馈队列
  - 高优先级
- 若采用绝对装入技术, 系统是在 ( ) 时完成的地址重定位。
  - 装入
  - 编译
  - 链接
  - 执行
- 段页式存储管理中 ( )。
  - 用户的地址空间是分页管理, 物理内存是分段管理。
  - 用户的地址空间是分段管理, 物理内存是分页管理。
  - 辅助存储空间是分段管理, 物理内存是分页管理。
  - 辅助存储空间是分页管理, 物理内存是分段管理。
- 磁盘请求以 10、22、20、2、40、7、38 柱面次序到达磁盘驱动器。寻道时磁头每移动一个柱面要 6ms, 磁盘调度算法采用 SSTF, 则满足上述磁盘请求所需的寻道时间为 (当前磁头在 8 号磁道) ( )。
  - 360ms
  - 264ms
  - 300ms
  - 828ms

10、设文件索引节点中有 7 个地址项, 其中 4 个地址项是直接地址索引, 2 个地址项是一级间接索引, 1 个地址项是二级间接索引, 每个地址项大小为 4B。若磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 256B, 则可表示的单个文件的最大长度是 ( )。

- 1056KB
- 1057KB
- 1058KB
- 1059KB

十四、填空题 (每空 1 分, 共 5 分)

- 进程间通信方式有共享存储器系统, \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。
- 操作系统设备管理的主要对象有 I/O 设备, \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。
- 文件系统管理的目标之一是提供统一的用户接口, 其含义是 \_\_\_\_\_。

十五、判断对错 (每题 1 分, 共 10 分)

- 在操作系统中, 寄存器清零指令是在管态下执行的。
- 操作系统协调多用户对计算机的使用, 为他们提供独占式的使用方式。
- 系统在执行原语操作时不响应任何外部中断。
- 当被阻塞进程等待的事件出现时, 则由另外的或与被阻塞进程相关的进程调用唤醒原语唤醒被阻塞进程。
- 临界资源由于其排他性, 是无法实现共享的。
- 若系统中进程调度采用的是时间片轮转调度算法, 则采用的是强占的进程调度方式。
- 虚拟存储器技术, 实现了在有限的物理空间中运行较大的进程, 它实质是以时间换空间。
- 可重定位分区分配可以为每个进程分配离散的内存空间。
- 文件系统中, 为每个用户建立一张存取控制表, 表明该用户对不同文件的访问权限。
- 共享设备是指在同一段时间内允许多个进程同时访问的设备。

十六、解答题 (共 15 分)

1、(7分) 某系统采用抢占式短作业优先的进程调度算法, 下表给出了五个进程的到达时间和要求运行时间。(1) 请将表格填写完整 (2) 计算系统的平均带权周转时间。

进程	提交时间	运行时间	开始执行时间	完成时间
P1	0:00	4 小时		
P2	1:00	1 小时		
P3	3:00	2 小时		
P4	6:00	5 小时		
P5	8:00	2 小时		

2、(4分) 系统采用页式虚拟存储管理, 采用固定分配局部置换策略。某进程有 6 个逻辑页, 系统为其分配了 4 个物理页框。某时刻该进程的页表如下所示 (时间单位: ns)。进程执行到 290ns 时, 产生缺页中断, 若采用下述页面置换算法, 将淘汰哪个页 (填下面页表的第一项)?

页号	块号	装入时间	上次访问时间	访问位	修改位
0	8	130	279	1	1
1	6	250	260	1	0
2	9	100	272	1	1
3	7	120	250	1	1

- (1) 采用 FIFO 算法将淘汰\_\_\_\_页。
- (2) 采用 LRU 算法将淘汰\_\_\_\_页。
- (3) 采用 CLOCK 算法将淘汰\_\_\_\_页。(当前指针在 0 号页)
- (4) 采用改进的 CLOCK 算法将淘汰\_\_\_\_页。

3、(4分) 某文件系统采用显式链接分配方式为文件分配磁盘空间, 已知硬盘大小为 64GB, 簇的大小为 4KB, 该文件系统的 FAT 表需占用多少兆字节存储空间? 若文件 A 分配到的盘块号依次为 23、25、32、20, 试画出 FAT 表中与文件 A 有关的各表项。

十七、简答题 (10 分)

- 1、(6分) 名词解释: 进程、地址映射、SPOOLing
- 2、(4分) 简述操作系统的主要功能。