

2013 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, 写在本题答题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

第一部分 离散数学 (共 50 分)

一、知识表示与知识推理 (第 1 题 8 分, 第 2 题 6 分, 共 14 分):

1、把下列语句翻译为谓词演算公式

- (1) 微博是一种网络社交服务, 但并非所有人均喜欢微博;  
 (2) 不存在跑得同样快的兔子。

2、已知公理如下:

A:  $(P \wedge Q) \rightarrow P$

B:  $(P \wedge Q) \rightarrow Q$

C:  $P \rightarrow (Q \rightarrow (P \wedge Q))$

及分离规则和代入规则。

试用假设推理证明公式  $(P \wedge Q) \rightarrow (((Q \rightarrow S) \wedge (P \rightarrow R)) \rightarrow (S \wedge R))$  为定理。

二、集合与代数结构 (每小题 6 分, 共 18 分):

1、已知  $A, B$  为两个任意的集合, 试证明  $A \subseteq B$  当且仅当  $2^A \subseteq 2^B$ 。

2、设  $\{X_1, X_2, X_3, \dots, X_n\}$  是集合  $X$  的一个划分。定义  $X$  上的一个二元关系  $R$ , 使得  $(x, y) \in R$ , 当且仅当  $\exists i \in \{1, 2, 3, \dots, n\}, x, y \in X_i$ 。证明  $R$  为  $X$  上的等价关系。

3、设  $(H, \cdot)$  是群  $(G, \cdot)$  的子群,  $g \in G$ , 令  $gHg^{-1} = \{ghg^{-1} \mid h \in H\}$ , 证明  $(gHg^{-1}, \cdot)$  是  $(G, \cdot)$  的子群。

三、图结构 (每小题 6 分, 共 18 分)

1、设图  $G = (V, E)$  有  $n$  个顶点,  $2n$  条边, 且存在一个度数为 3 的结点, 证明:  $G$  中至少有一个结点的度数  $\geq 5$ 。

2、 $G = (V, E)$  是一个图, 若  $G$  中每个结点的度数均大于等于 3, 试证明不存在有 7 条边的连通简单平面图。

3、已知  $G = (V, E)$  是一个无向图, 且  $|V| = n, |E| = m$ , 该无向图是有  $r (r \geq 2)$  棵树

组成的森林, 试证明  $m + r = n$ 。

第二部分 数据结构 (共 50 分)

四、单项选择题 (每题 1.5 分, 共 15 分)

1、下面程序段的时间复杂度为 ( )。

```
for (int i=0; i<m; i++)
    for (int j=0; j<n; j++)
        A[i][j]=i*j;
```

- A.  $O(m^2)$  B.  $O(n^2)$  C.  $O(m \times n)$  D.  $O(m+n)$

2、在双向链表指针  $p$  的结点前插入一个指针  $q$  的结点操作是 ( )。

- A.  $p \rightarrow \text{Prior} = q; q \rightarrow \text{Next} = p; p \rightarrow \text{Prior} \rightarrow \text{Next} = q; q \rightarrow \text{Prior} = q;$   
 B.  $p \rightarrow \text{Prior} = q; p \rightarrow \text{Prior} \rightarrow \text{Next} = q; q \rightarrow \text{Next} = p; q \rightarrow \text{Prior} = p \rightarrow \text{Prior};$   
 C.  $q \rightarrow \text{Next} = p; q \rightarrow \text{Prior} = p \rightarrow \text{Prior}; p \rightarrow \text{Prior} \rightarrow \text{Next} = q; p \rightarrow \text{Prior} = q;$   
 D.  $q \rightarrow \text{Prior} = p \rightarrow \text{Prior}; q \rightarrow \text{Next} = q; p \rightarrow \text{Prior} = q; p \rightarrow \text{Prior} = q;$

3、若用一个大小为 6 的数组来实现循环队列, 且当前  $\text{rear}$  和  $\text{front}$  的值分别为 0 和 3, 当从队列中删除一个元素, 再加入两个元素后,  $\text{rear}$  和  $\text{front}$  的值分别为多少? ( )。

- A. 1 和 3 B. 2 和 4 C. 4 和 2 D. 5 和 1

4、一棵完全二叉树上有 1001 个结点, 其中叶子结点的个数是 ( )。

- A. 250 B. 500 C. 254 D. 以上答案都不对

5、具有  $n$  个顶点的无向完全图所包含的边数为 ( )。

- A.  $n$  B.  $n(n-1)$  C.  $n(n-1)/2$  D.  $n(n+1)/2$

6、为了实现图的广度优先遍历, 其广度优先搜索算法使用的一个辅助的数据结构为 ( )

- A. 栈 B. 队列 C. 二叉树 D. 堆

7、折半查找在查找成功时和给定值进行比较的关键字个数至多为 ( )。

- A.  $\lfloor \log n \rfloor$  B.  $\lfloor \log n \rfloor + 1$  C.  $n \log n$  D.  $\log(n+1) - 1$

8、下列排序方法中, 哪一个的平均时间复杂度不是  $O(n \log n)$ ? ( )

- A. 归并排序 B. 冒泡排序 C. 堆排序 D. 快速排序

9、下列排序算法中, 空间复杂度最大的是 ( )

- A. 堆排序 B. 插入排序 C. 快速排序 D. 归并排序

10、在 5 阶 B-树中, 每个结点最多有 ( ) 个关键字。

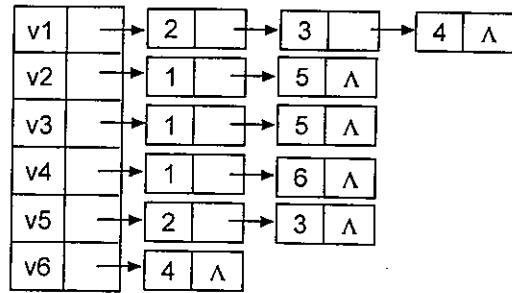
- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

五、简答题 (共 27 分)

1、(每小题 2 分, 共计 10 分) 已知某图的邻接表为下图

- (1) 写出此邻接表对应的邻接矩阵;  
 (2) 写出由  $v_1$  开始的深度优先遍历的序列;  
 (3) 写出由  $v_1$  开始的深度优先的生成树;  
 (4) 写出由  $v_1$  开始的广度优先遍历的序列;

(5) 写出由 v1 开始的广度优先的生成树。



2、(8分) 已知一组数列为 {13, 5, 6, 17, 32, 15}, 逐个输入数据。请按算法构造一棵平衡二叉排序树。(请画出插入和平衡过程)

3、(9分) 试列举 3 例说明“可以适当增加空间资源以减小算法的时间复杂度”, 并作简要分析。

六、算法设计 (共 8 分)

编写算法求二叉树 T 的高度, 数据结构用二叉链表表示。

### 第三部分 操作系统 (共 50 分)

七、单项选择题 (每空 1 分, 共 20 分)

- 计算机系统中有些操作必须使用特权指令完成, 下面 ( ) 操作无需使用特权指令。
  - 修改界限地址寄存器
  - 设置定时器初值
  - 触发访管指令
  - 关闭中断允许位
- 单道批处理系统的主要缺点是 ( )。
  - CPU 的利用率不高
  - 失去了交互性
  - 不具备并行性
  - 以上都不是
- 按照计算机系统层次结构的原则, 用户看到的系统层次是 ( )。
  - 某语言编译程序、用该语言写的应用程序、操作系统
  - 用某语言写的应用程序、该语言编译程序、操作系统
  - 操作系统、用某语言写的应用程序、该语言编译程序
  - 用某语言写的应用程序、操作系统、该语言编译程序
- 当一个进程处于 ( ) 状态时, 称其为等待状态。
  - 等待进入内存。
  - 等待协作进程的一个消息。
  - 等待一个时间片
  - 等待 CPU 调度
- 某进程对信号量 s 执行 P 操作后, 进入相应等待队列, 则信号量 s 的值在执行 P 操作前最大为 ( )。
  - 1
  - 2
  - 3
  - 0

6. 一个进程可以包含多个线程, 各线程 ( )。

- 共享进程的虚拟地址空间
- 各线程的地址空间完全独立
- 是资源分配的单位
- 共享堆栈

7. 在实时系统中, 当系统中的内存资源不够满足执行紧迫任务的需求时, 操作系统可能会将正在运行的进程变为 ( ) 状态。

- 活动就绪
- 静止就绪
- 活动阻塞
- 静止阻塞

8. 下面的情况中, 进程调度可能发生的时机有 ( )。

- 正在执行的进程时间片用完
- 正在执行的进程提出 I/O 请求后进入等待状态
- 有新的用户登陆进入系统
- 等待硬盘读取数据的进程获得了所需的数据

- (1)
- (1) (2) (3) (4)
- (1) (2) (4)
- (1) (3) (4)

9. 下列叙述中正确的是 ( )。

- 进程之间同步, 主要源于进程之间的资源竞争, 是指对多个相关进程在执行次序上的协调;
- 消息通信、信箱通信都属于高级通信方式;
- 死锁是指因相互竞争资源使得系统中有多个阻塞进程的情况;
- 在死锁的解决方法中, 由于避免死锁采用静态分配资源策略, 所以对资源的利用率不高。

10. 系统中有四个进程都要使用某类资源。若每个进程最多需要 3 个该类资源, 为保证系统不发生死锁, 系统应提供该类资源至少是 ( )。

- 3 个
- 4 个
- 9 个
- 12 个

11. 高响应比优先的进程调度算法综合考虑了进程的等待时间和计算时间, 响应比的定义是 ( )。

- 进程周转时间与等待时间之比
- 进程周转时间与计算时间之比
- 进程等待时间与计算时间之比
- 进程计算时间与等待时间之比

12~13. 在段页式存储管理系统中, ( 12 ) 的地址空间是段式划分, ( 13 ) 的地址空间是页式划分。

- 进程
- 硬盘
- 物理内存
- 文件

14. 虚拟内存的容量只受 ( ) 的限制。

- 物理内存的大小
- 磁盘空间的大小

- C. 数据存放的实际地址      D. 指令系统的寻址空间
15. 进程在执行中发生了缺页中断, 经操作系统处理后, 应让其执行( )指令。  
A. 被中断的前一条              B. 被中断的  
C. 进程的第一条                  D. 进程的最后一條
16. 在可变分区存储管理方案中, 硬件需要一对专用寄存器实现重定位, ( ) 用于实现越界判断。  
A. 物理地址寄存器      B. 基地址寄存器  
C. 界限地址寄存器      D. 逻辑地址寄存器
17. 设备分配程序为用户进程分配设备的过程通常是 ( )。  
A. 先分配设备, 再分配设备控制器, 最后分配通道  
B. 先分配设备控制器, 再分配设备, 最后分配通道  
C. 先分配通道, 再分配设备, 最后分配设备控制器  
D. 先分配通道, 再分配设备控制器, 最后分配设备
18. 为实现 CPU 与外部设备并行工作, 必须引入的基本硬件是 ( )  
A. 缓冲区      B. 通道      C. DMA      D. 数据寄存器
19. 有一磁盘, 共有 10 个柱面, 20 个记录面, 每个磁道分成 16 个扇区, 每个簇的大小为 4 个扇区, 采用位示图对其存储空间进行管理。如果字长是 16 位, 那么位示图共需 ( ) 字。  
A. 200      B. 800      C. 50      D. 100
20. UNIX 系统中对空闲磁盘存储空间采用 ( ) 方法管理。  
A. 位示图                      B. 空闲块成组链接  
C. 空闲块单向链接          D. 空闲块表

八、填空题 (每小题 1 分, 共 5 分)

1. 操作系统通过\_\_\_\_\_技术使打印机可被多个进程共享。
2. 操作系统中, FCB 是指\_\_\_\_\_。
3. 操作系统通过\_\_\_\_\_感知进程的存在。
4. 操作系统将程序装入内存有三种装入方式, 分别是绝对装入、可重定位装入和\_\_\_\_\_。
5. 在页式存储管理中, 每个进程有一张页表, 而物理页面表只有一张, 其作用是\_\_\_\_\_。

九、解答题 (共 15 分)

1. (7 分) 一个面馆, 只有一个厨师, 10 个座位。面馆只供应两种面, 素三鲜面和鸡腿面。面馆只要开始营业, 就不断地有顾客来店里吃这两种面 (每个顾客只吃一种面), 厨师也一直随机地供应这两种面。顾客来店后, 首先要找

座位, 若无座位则等待。顾客有座位后, 再去厨师那里取一碗他要的面。厨师一次只供应一碗面。若当前厨师供应的面不是顾客需要的, 则顾客等待。仅当顾客取走面, 厨师才供应下一碗面。顾客吃好面就离开了。

请用 PV 操作描述厨师进程、吃素三鲜面的顾客进程和吃鸡腿面的顾客进程。要求说明所定义的信号量的含义和初值。

2. (4 分) 在单 CPU 和两台 I/O (I1, I2) 设备的多道程序环境下, 同时在 0ms 投入三个作业运行, 它们的执行轨迹如下:

Job1: I2(20ms) CPU(20ms) I1(20ms) CPU(20ms)

Job2: I1(20ms) CPU(30ms) I2(40ms)

Job3: CPU(30ms) I1(20ms)

如果 CPU、I1、I2 都能并行工作, 优先级从高到低为 Job1、Job2、Job3, 采用可抢占式优先级调度方式。计算(1) 每个作业的周转时间 (2) CPU 的利用率

3. (2 分) 在一个磁盘上, 有 1000 个柱面, 从 0~999。假定最后服务的请求是在磁道 345 上, 并且读写磁头正在向磁道 0 移动。按照 FIFO 顺序排列的队列中包含了如下磁道上的请求: 123、874、692、475、105、376。系统分别采用最短寻道时间优先和 SCAN 磁盘调度算法满足上述访问请求, 分别写出磁头运动经过的磁道序列。

4. (2 分) 某系统采用动态分区分配方式管理内存, 内存空间为 640k, 低端 40k 用来存放操作系统。系统为用户作业分配空间时, 从低地址区开始分配。对下列作业请求序列, 画图表示使用首次适应算法进行内存分配和回收后, 内存的最终映像图。

作业请求序列:

作业 1 申请 200k、作业 2 申请 70k、

作业 3 申请 150k、作业 2 释放 70k、

作业 4 申请 80k、作业 3 释放 150k、

作业 5 申请 100k、作业 6 申请 60k、

作业 7 申请 50k、作业 6 释放 60k

十、简答题 (共 10 分)

1. (6 分) 名词解释: 原语、逻辑文件、中级调度
2. (4 分) 如何理解进程的顺序性与并发性?