

南京航空航天大学

2014 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 922

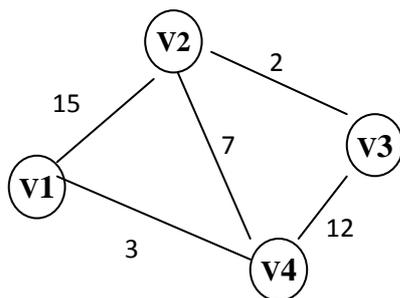
科目名称: 数据结构与操作系统(专业学位)

满分: 150 分

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

数据结构部分 (75 分)

- (5 分) 给出广义表 $G = ((e, a), (b, (), d), c), f$ 的以表头表尾形式的链式存储结构示意图。
- (10 分) 解释哈希表工作原理。将关键字序列 $(75, 54, 48, 90, 18, 22, 84, 63)$ 存储在长度为 10 的哈希表中, 使用哈希函数 $H(\text{key}) = \text{Key} \% 10$, 并采用二次探测再散列法解决冲突, 画出哈希表示意图。
- (10 分) 试用 Floyd 算法, 求解下图中各顶点之间的最短路径, 写出算法过程中每一步的状态。



- (10 分) 已知数据序列为 $(555, 88, 499, 58, 808, 170, 797, 275, 653, 460)$, 给出堆排序过程的示意图。
- (10 分) 设有 6 个字符, 其权值为 $(12, 40, 16, 8, 14, 10)$, 给出进行 Huffman 编码的数据结构和执行过程示意图。
- (10 分) 设一个带头结点的单链表 L , 数据元素为 $(a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n)$, 编写函数, 调整该链表, 使得数据元素次序为 $(a_1, a_3, \dots, a_n, \dots, a_4, a_2)$, 要求 $T(n) = O(n)$, 先给出算法思想, 再写出相应代码。
- (10 分) 设有一家谱树 T , 用二叉链表结构存储 (孩子兄弟表示法), 树中的结点信息为成员名字。编写函数, 输出家谱中共有多少代以及最后一代人数和成员名字。要求先给出算法思想, 再写出相应代码。
- (10 分) 编写函数, 给有向无环图 G 的每一个顶点赋以一个整数编号, 要求: 若顶点 v

到顶点 w 之间有一条弧，则顶点 v 的编号小于顶点 w 的编号。先给出算法思想，再写出相应代码。

操作系统部分（75 分）

一. 选择题(共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分)

1. 下列关于操作系统的四种陈述中，正确的是()。

- A. 批处理操作系统必须在响应时间内处理完一个任务
- B. 实时操作系统必须在规定时间内处理完来自外部的事件
- C. 分时操作系统必须在周转时间内处理完来自外部的事件
- D. 分时操作系统必须在调度时间内处理完来自外部的事件

2. 设有两个进程 A、B，各按以下顺序使用 P、V 操作进行同步。

A 进程：	B 进程：
a1	b1
P(s1)	P(s2)
a2	b2
P(s2)	P(s1)
a3	b3
V(s2)	V(s1)
a4	b4
V(s1)	V(s2)
a5	b5

试问在下列执行顺序中，哪种情况会发生死锁？()

- A. a1, a2, a3, a4...
 - B. b1, b2, b3, b4, b5...
 - C. a1, a2, b1, b2, a3, b3...
 - D. a1, b1, a2, b2, a3, b3...
3. 在内存管理中，内存利用率高且保护和共享容易的是()内存管理方式。
- A. 分区管理
 - B. 分页管理
 - C. 分段管理
 - D. 段页式管理

4. 操作系统中，很多事件会引起调度程序的运行，但下列事件中不一定引起操作系统调度程序运行是()。

- A. 当前运行着的进程出错。
- B. 当前运行着的进程请求输入/输出。
- C. 有新的进程进入就绪状态。
- D. 当前运行的进程时间片用完。

5. 操作系统中调度算法是核心算法之一，下列关于调度算法的论述中正确的是()。

- A. 先来先服务调度算法对即对长作业有利也对短作业有利。
- B. 时间片轮调度算法转只对长作业有利。

C. 实时调度算法也要考虑作业的长短问题。

D. 高相应比者优先调度算法既有利于短作业又兼顾长作业的作业还实现了先来先服务。

6. 操作系统中产生死锁的根本原因是()。

A. 资源分配不当和 CPU 太慢

B. 系统资源数量不足

C. 作业调度不当和进程推进顺序不当

D. 用户数太多和 CPU 太慢

7. 内存管理中把作业地址空间中使用的逻辑地址转变为内存中的物理地址称为()。

A. 链接

B. 装入

C. 重定位

D. 虚拟化

8. I/O 设备管理是操作系统的重要功能,那么下列对设备属性的描述正确的是()。

A. 字符设备的基本特征是可寻址到字节,即能指定输入的源地址或输出的目标地址。

B. 共享设备必须是可寻址的和可随机访问的设备。

C. 共享设备是指同一时间内运行多个进程同时访问的设备。

D. 在分配共享设备和独占设备时都可能引起进程死锁。

9. 程序设计时需要调用操作系统提供的系统调用,被调用的系统调用命令经过编译后,形成若干参数和()。

A. 访管指令或软中断

B. 启动 I/O 指令

C. 屏蔽中断指令

D. 通道指令

10. 以时间换空间或者以空间换时间是操作系统的基本技术,以下以空间换时间的机制是()。A. SPOOLING B. 虚拟存储技术 C. 通道技术 D. 覆盖技术

二、简要分析题(共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分)

1. 从操作系统设计角度谈谈进程控制块的作用。

2. 解释静态链接和动态链接是现代操作系统中两种重要的链接方式,试比较同一程序经过静态链接和动态链接后的可执行文件大小,如果有不同分析原因。

3. 试比较磁盘高速缓存和虚拟盘,提高文件系统性能的通常有哪些方法?

4. 举例说明线性检索法检索过程(例如查找 /usr/ast/mbox)

三、综合应用题(共 7 小题,共 45 分)

1. (6 分)设在批处理系统中有四道作业,它们进入系统的时间及运行时间如表所示。

作业号	进入时间	运行时间(小时)
1	9:00	2.00
2	9:50	0.50
3	10:00	0.10
4	10:50	0.20

设系统每次只选择一个作业装入主机。问：采用 SJF 调度算法，给出这组作业的运行顺序、平均周转时间和平均带权周转时间；

2.(6分)某操作系统采用分页式虚拟存储管理方法，现有一个进程需要访问的地址序列(字节)分别是：115，228，120，88，446，102，321，432，260，167，假设该进程的第 0 页已经装入内存，并分配给该进程 300 字节内，页的大小为 100 字节，试回答以下问题：

- (1)按 LRU 调度算法将产生多少次页面置换，依次淘汰的页号是什么？页面置换率为多少？
- (2)LRU 页面置换算法的基本思想是什么？

3.(6分)设磁盘的 I/O 请求队列中的柱面号分别为：155，158，139，118，190，260，250，138，284，磁头初始位置为 200，磁臂方向由小到大。(1)请给出采用 SSTF 的磁盘调度算法的磁头的柱面移动次数。(2)SSTF 的磁盘调度算法有何缺点。

4.(6分)简述消息缓冲队列通信机制，并用信号量和 wait，signal 操作实现消息缓冲队列通信机制中的发送和接受原语。

5.(6分)设系统中有三种类型的资源(A，B，C)和五个进程(P1，P2，P3，P4，P5)，A 的资源数量为 17，B 的资源数量为 5，C 的资源数量为 20，在 T0 时刻状态如下：

	最大资源需求量			已分配资源需求量		
	A	B	C	A	B	C
P1	5	5	9	2	1	2
P2	5	3	6	4	0	2
P3	4	0	11	4	0	5
P4	4	2	5	2	0	4
P5	4	2	4	3	1	4

	A	B	C
剩余资源数	2	3	3

系统采用银行家算法实施死锁避免策略。

- (1) T0 时刻是否为安全状态？若是请给出安全序列。
- (2) 在 T0 时刻，若进程 P2 请求资源(0，3，4)，是否能实施资源分配？为什么？
- (3) 在(2)基础上，若进程 P4 请求资源(2，0，1)，是否能实施资源分配？为什么？

6. (6分) 一个进程某时刻的页表如下图所示

页号	标志	内存块号
0	1	2
1	0	
2	1	8
3	1	1
4	0	
5	1	0

本题中的数字均为十进制，页号、块号都以 0 开始，页的大小为 2K 字节，标志为 1 表示页面在内存，标志为 0 表示不在内存；请回答下列问题：

(1) 简述分页式虚拟存储系统中，一个逻辑地址到物理地址的转换过程（并画出地址转换机构图）

(2) 逻辑地址 5188 和 3199 对应的物理地址是什么？

7. (9分) 进程同步机制都应遵循的准则是什么？以下程序中，P1 和 P2 并发执行是否满足进程同步机制应遵循的准则，为什么？

...

```
var status1, status2 : boolean;
```

```
/*进程 P1*/
```

```
Repeat
```

```
While status2 do no-op;
```

```
    Status1 = true
```

```
    临界区代码;
```

```
    Status1 = false
```

```
    剩余区代码;
```

```
Until flase;
```

```
/*进程 P2*/
```

```
Repeat
```

```
While status1 do no-op;
```

```
    Status2 = true
```

```
    临界区代码;
```

```
    Status2 = false
```

```
    剩余区代码;
```

```
Until flase;
```

```
...
```