

2016 年全国硕士研究生入学统一考试

计算机科学与技术学科联考计算机学科专业基础综合试题

一、单项选择题(第 1~40 小题, 每小题 2 分, 共 80 分。下列每题给出的四个选项中, 只有一个选项最符合试题要求)

1. 已知表头元素为 c 的单链表在内存中的存储状态如下表所示。

地址	元素	链接地址
1000H	a	1010H
1004H	b	100CH
1008H	c	1000H
100CH	d	NULL
1010H	e	1004H
1014H		

现将 f 存放于 1014H 处并插入到单链表中, 若 f 在逻辑上位于 a 和 e 之间, 则 a,e,f 的“链接地址”依次是

- A. 1010H, 1014H, 1004H
- B. 1010H, 1004H, 1014H
- C. 1014H, 1010H, 1004H
- D. 1014H, 1004H, 1010H

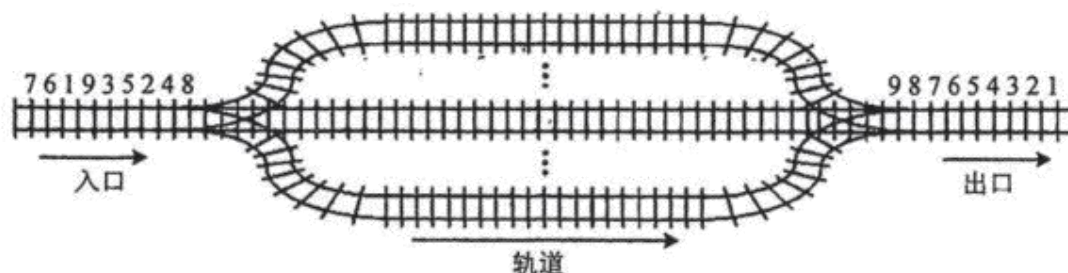
2. 已知一个带有表头结点的双向循环链表 L, 结点结构为,

prev	data	next
------	------	------

 其中, prev 和 next 分别是指向其直接前驱和直接后继结点的指针。现要删除指针 p 所指的结点, 正确的语句序列是

- A. $p \rightarrow next \rightarrow prev = p \rightarrow prev$; $p \rightarrow prev \rightarrow next = p \rightarrow prev$; $free(p)$;
- B. $p \rightarrow next \rightarrow prev = p \rightarrow next$; $p \rightarrow prev \rightarrow next = p \rightarrow next$; $free(p)$;
- C. $p \rightarrow next \rightarrow prev = p \rightarrow next$; $p \rightarrow prev \rightarrow next = p \rightarrow prev$; $free(p)$;
- D. $p \rightarrow next \rightarrow prev = p \rightarrow prev$; $p \rightarrow prev \rightarrow next = p \rightarrow next$; $free(p)$;

3. 设有下图所示的火车车轨, 入口到出口之间有 n 条轨道, 列车的行进方向均为从左至右, 列车可驶入任意一条轨道。现有编号为 1~9 的 9 列列车, 驶入的次序依次是 8,4,2, 5,3,9,1,6, 7。若期望驶出的次序依次为 1~9, 则 n 至少是



- A. 2
- B. 3

C.4

D.5

4.有一个 100 阶的三对角矩阵 M ,其元素 $m_{ij}(1 \leq i \leq 100, 1 \leq j \leq 100)$ 按行优先依次压缩存入下标

从 0 开始的一维数组 N 中。元素 $m_{30,30}$ 在 N 中的下标是

A.86

B.87

C.88

D.89

5.若森林 F 有 15 条边、25 个结点，则 F 包含树的个数是

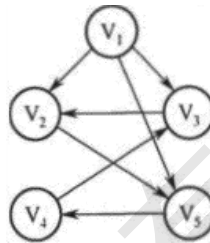
A.8

B.9

C.10

D.11

6.下列选项中，不是下图深度优先搜索序列的是



A. V_1, V_5, V_4, V_3, V_2

B. V_1, V_3, V_2, V_5, V_4

C. V_1, V_2, V_5, V_4, V_3

D. V_1, V_2, V_3, V_4, V_5

7.若将 n 个顶点 e 条弧的有向图采用邻接表存储,则拓扑排序算法的时间复杂度是

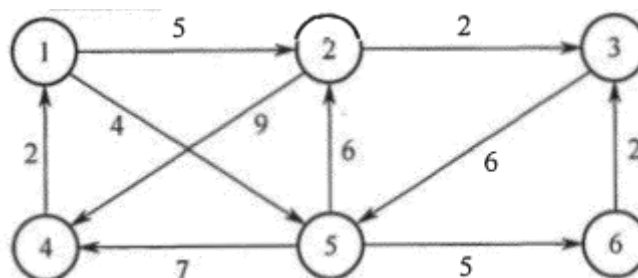
A. $O(n)$

B. $O(n+e)$

C. $O(n^2)$

D. $O(ne)$

8.使用迪杰斯特拉(Dijkstra) 算法求下图中从顶点 1 到其他各顶点的最短路径，依次得到的各最短路径的目标顶点是



- A.5,2,3,4, 6
- B.5,2,3,6,4
- C. 5,2,4,3, 6
- D. 5,2, 6,3,4

9.在有 $n(n > 1000)$ 个元素的升序数组A中查找关键字x。查找算法的伪代码如下所示。

```
k=0;
while(k<n 且 A[k]<x) k=k+3;
if(k<n 且 A[k]==x) 查找成功;
else if(k-1<n 且 A[k-1]==x) 查找成功;
    else if(k-2<n 且 A[k-2]==x) 查找成功;
        else 查找失败;
```

本算法与折半查找算法相比,有可能具有更少比较次数的情形是

- A.当x不在数组中
- B.当x接近数组开头处
- C.当x接近数组结尾处
- D.当x位于数组中间位置

10. B+树不同于B树的特点之一是

- A.能支持顺序查找
- B.结点中含有关键字
- C.根结点至少有两个分支
- D.所有叶结点都在同一层上

11.对10TB的数据文件进行排序,应使用的方法是

- A.希尔排序
- B.堆排序
- C.快速排序
- D.归并排序

12.将高级语言源程序转换为机器级目标代码文件的程序是

- A.汇编程序
- B.链接程序
- C.编译程序
- D.解释程序

13.有如下C语言程序段

```
short si = -32767;
unsigned short usi = si;
```

执行上述两条语句后,usi的值为

- A. -32767
- B. 32767
- C. 32768
- D. 32769

14.某计算机字长为32位,按字节编址,采用小端(Little Endian)方式存放数据。假定有一个double型变量,其机器数表示为1122 3344 5566 7788H,存放在0000 8040H开始的连续存储单元中,则存储单元0000 8046H中存放的是

- A. 22H

B.33H

C.77H

D.66H

15. 有如下 C 语言程序段:

```
for(k=0; k<1000; k++)  
    a[k] = a[k]+32;
```

若数组 a 及变量 k 均为 int 型, int 型数据占 4B, 数据 Cache 采用直接映射方式, 数据区大小为 1KB、块大小为 16B, 该程序段执行前 Cache 为空, 则该程序段执行过程中访问数组 a 的 Cache 缺失率约为

A. 1.25%

B. 2.5%

C. 12.5%

D. 25%

16. 某存储器容量为 64KB, 按字节编址, 地址 4000H~5FFFH 位 ROM 区, 其余为 RAM 区。若采用 8Kx4 位的 SRAM 芯片进行设计, 则需要该芯片的数量是

A. 7

B. 8

C. 14

D. 16

17. 某指令格式如下所示。

OP	M	I	D
----	---	---	---

其中 M 为寻址方式, I 为变址寄存器编号, D 为形式地址。若采用先变址后间址的寻址方式, 则操作数的有效地址是

A. I+D

B. (I)+D

C. ((I)+D)

D. ((I))+D

18. 某计算机主存空间为 4GB, 字长为 32 位, 按字节编址, 采用 32 位字长指令字格式。若指令按字边界对齐存放, 则程序计数器(PC)和指令寄存器(IR)的位数至少分别是

A. 30、30

B. 30、32

C. 32、30

D. 32、32

19. 在无转发机制的五段基本流水线(取指、译码/读寄存器、运算、访写回寄存器)中, 下列指令序列存在数据冒险的指令对是

I1: add R1, R2, R3; (R2)+(R3)→R1

I2: add R5, R2, R4; (R2)+(R4)→R5

I3: add R4, R5, R3; (R5)+(R3)→R4

I4: add R5, R2, R6; (R2)+(R6)→R5

A. I1 和 I2

B. I2 和 I3

C. I2 和 I4

D. I3 和 I4

20. 单周期处理器中所有指令的指令周期为一个时钟周期。下列关于单周期处理器的叙述中,

错误的是

- A. 可以采用单总线结构数据通路
- B. 处理器时钟频率较低
- C. 在指令执行过程中控制信号不变
- D. 每条指令的 CPI 为 1

21. 下列关于总线设计的叙述中, 错误的是

- A. 并行总线传输比串行总线传输速度快
- B. 采用信号线复用技术可减少信号线数量
- C. 采用突发传输方式可提高总线数据传输率
- D. 采用分离事务通信方式可提高总线利用率

22. 异常是指令执行过程中在处理器内部发生的特殊事件, 中断是来自处理器外部的请求事件。下列关于中断或异常情况的叙述中, 错误的是

- A. “访存时缺页”属于中断
- B. “整数除以 0”属于异常
- C. “DMA 传送结束”属于中断
- D. “存储保护错”属于异常

23. 下列关于批处理系统的叙述中, 正确的是

- I. 批处理系统允许多个用户与计算机直接交互
- II. 批处理系统分为单道批处理系统和多道批处理系统
- III. 中断技术使得多道批处理系统和 I/O 设备可与 CPU 并行工作

- A. 仅 II、III
- B. 仅 II
- C. 仅 I、II
- D. 仅 I、III

24. 某单 CPU 系统中有输入和输出设备各 1 台, 现有 3 个并发执行的作业, 每个作业的输入、计算和输出时间均分别为 2ms、3ms 和 4ms, 且 都按输入、计算和输出的顺序执行, 则执行完 3 个作业需要的时间最少是

- A. 15ms
- B. 17ms
- C. 22ms
- D. 27ms

25. 系统中有 3 个不同的临界资源 R_1 , R_2 和 R_3 , 被 4 个进程 P_1 , P_2 , P_3 及 P_4 共享。各进程对资源的需求为: P_1 申请 R_1 和 R_2 , P_2 申请 R_2 和 R_3 , P_3 申请 R_1 和 R_3 , P_4 申请 R_2 。若系统出现死锁, 则处于死锁状态的进程数至少是

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

26. 某系统采用改进型 CLOCK 置换算法, 页表项中字段 A 为访问位, M 为修改位。A=0 表示页最近没有被访问, A=1 表示页最近被访问过。M=0 表示页没有被修改过, M=1 表示页被修改过。按(A, M)所有可能的取值, 将页分为四类: (0, 0), (1, 0), (0, 1)和(1, 1), 则该算法淘汰页的次序为

- A. (0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1)
- B. (0, 0), (1, 0), (0, 1), (1, 1)

C. (0, 0),(0, 1),(1, 1),(1, 0)

D. (0, 0),(1,1), (0,1),(1,0)

27.使用 TSL (Test and Set Lock)指令实现进程互斥的伪代码如下所示。

```
do{
    ...
    while(TSL(&lock)) ;
    critical section;
    lock=FALSE;
    ...
} while(TRUE);
```

下列与该实现机制相关的叙述中，正确的是

A.退出临界区的进程负责唤醒阻塞态进程

B.等待进入临界区的进程不会主动放弃 CPU

C.上述伪代码满足“让权等待”的同步准则

D. while(TSL(&lock))语句应在关中断状态下执行

28.某进程的段表内容如下所示。

段号	段长	内存起始地址	权限	状态
0	100	6000	只读	在内存
1	200	...	读写	不在内存
2	300	4000	读写	在内存

当访问段号为 2、段内地址为 400 的逻辑地址时，进行地址转换的结果是

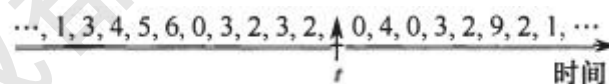
A.段缺失异常

B.得到内存地址 4400

C.越权异常

D.越界异常

29.某进程访问页面的序列如下所示。



若工作集的窗口大小为 6，则在 t 时刻的工作集为

A. {6,0,3, 2}

B. {2,3,0,4}

C. {0,4,3,2, 9}

D. {4,5,6, 0,3,2}

30.进程 P_1 和 P_2 均包含并发执行的线程，部分伪代码描述如下所示。

<pre>//进程 P₁ int x=0; Thread1() { int a; a=1; x += 1; } Thread2() { int a; a=2; x += 2; }</pre>	<pre>//进程 P₂ int x=0; Thread3() { int a; a=x; x += 3; } Thread4() { int b; b=x; x += 4; }</pre>
--	--

下列选项中，需要互斥执行的操作是

- A. a=1 与 a=2
- B. a=x 与 b=x
- C. x+=1 与 x+=2
- D. x+=1 与 x+=3

31. 下列关于 SPOOLing 技术的叙述中，错误的是

- A. 需要外存的支持
- B. 需要多程序设计技术的支持
- C. 可以让多个作业共享一台独占设备
- D. 由用户作业控制设备与输入/输出井之间的数据传送

32. 下列关于管程的叙述中，错误的是

- A. 管程只能用于实现进程的互斥
- B. 管程是由编程语言支持的进程同步机制
- C. 任何时候只能有一个进程在管程中执行
- D. 管程中定义的变量只能被管程内的过程访问

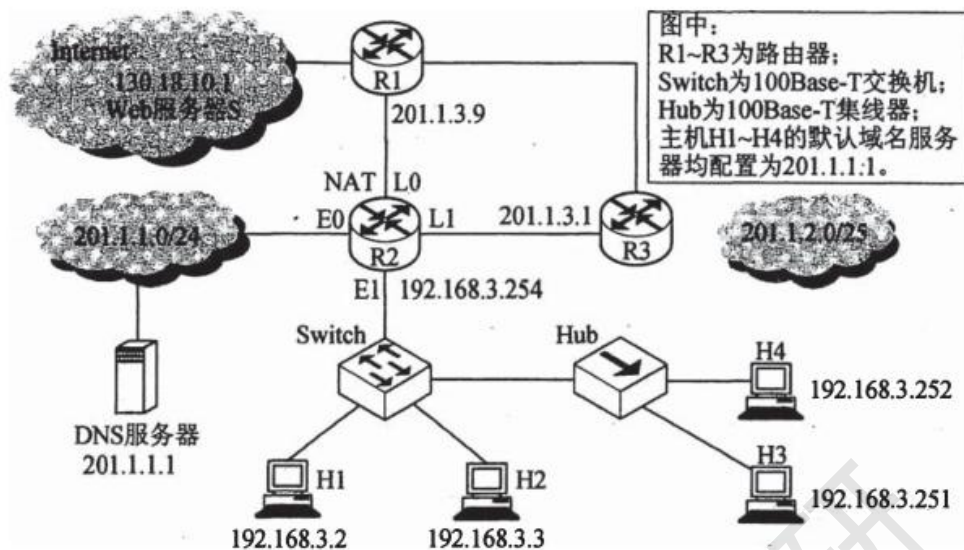
题 33~41 均依据题 33~41 图回答。

33. 在 OSI 参考模型中，R1、Switch、Hub 实现的最高功能层分别是

- A. 2、2、1
- B. 2、2、2
- C. 3、2、1
- D. 3、2、2

34. 若连接 R2 和 R3 链路的频率带宽为 8kHz, 信噪比为 30dB, 该链路实际数据传输速率约为理论最大数据传输速率的 50%，则该链路的实际数据传输速率约是

- A. 8kbps
- B. 20kbps
- C. 40kbps
- D. 80kbps



题 33~41 图

35.若主机 H2 向主机 H4 发送 1 个数据帧, 主机 H4 向主机 H2 立即发送一个确认帧, 则除 H4 外, 从物理层上能够收到该确认帧的主机还有

- A.仅 H2
- B.仅 H3
- C.仅 H1、H2
- D.仅 H2、H3

36.若 Hub 再生比特流过程中, 会产生 $1.535 \mu s$ 延时, 信号传播速度为 $200m/\mu s$, 不考虑以太网帧的前导码, 则 H3 与 H4 之间理论上可以相距的最远距离是

- A.200m
- B.205m
- C.359m
- D.512m

37.假设 R1、R2、R3 采用 RIP 协议交换路由信息,且均已收敛。若 R3 检测到网络 201.1.2.0/25 不可达, 并向 R2 通告一次新的距离向量, 则 R2 更新后, 其到达该网络的距离是

- A.2
- B.3
- C.16
- D.17

38.假设连接 R1、R2 和 R3 之间的点对点链路使用 201.1.3.x/30 地址, 当 H3 访问 Web 服务器 S 时, R2 转发出去的封装 HTTP 请求报文的 IP 分组的源 IP 地址和目的 IP 地址分别是

- A.192.168.3.251, 130.18.10.1
- B.192.168.3.251, 201.1.3.9
- C.201.1.3.8, 130.18.10.1
- D.201.1.3.10, 130.18.10.1

39.若 H1 与 H2 的默认网关和子网掩码均分别配置为 192.168.3.1 和 255.255.255.128, H3 和 H4 的默认网关和子网掩码均分别配置为 192.168.3.254 和 25.255.255.128, 则下列现象中可能发生的是

- A.H1 不能与 H2 进行正常 IP 通信

B.H2 与 H4 均不能访问 Internet

C.H1 不能与 H3 进行正常 IP 通信

D.H3 不能与 H4 进行正常 IP 通信

40.假设所有域名服务器均采用迭代查询方式进行域名解析。当 H4 访问规范域名为 www.abc.xyz.com 的网站时,域名服务器 201.1.1.1 在完成该域名解析过程中,可能发出 DNS 查询的最少和最多次数分别是

A.0,3

B.1,3

C.0,4

D.1,4

二、综合应用题(第 41~47 小题,共 70 分)

41.假设题 33~41 图中的 H3 访问 Web 服务器 S 时,S 为新建的 TCP 连接分配了 20KB($K=1024$) 的接收缓存,最大段长 $MSS=1KB$,平均往返时间 $RTT=200ms$ 。H3 建立连接时的初始序号为 100,且持续以 MSS 大小的段向 S 发送数据,拥塞窗口初始阈值为 32KB;S 对收到的每个段进行确认,并通告新的接收窗口。假定 TCP 连接建立完成后,S 端的 TCP 接收缓存仅有数据存入而无数据取出。请回答下列问题。

(1)在 TCP 连接建立过程中,H3 收到的 s 发送过来的第二次握手 TCP 段的 SYN 和 ACK 标志位的值分别是多少?确认序号是多少?

(2)H3 收到的第 8 个确认段所通告的接收窗口是多少?此时 H3 的拥塞窗口变为多少?H3 的发送窗口变为多少?

(3)当 H3 的发送窗口等于 0 时,下一个待发送的数据段序号是多少?H3 从发送第 1 个数据段到发送窗口等于 0 时刻为止,平均数据传输速率是多少(忽略段的传输延时)?

(4)若 H3 与 S 之间通信已经结束,在 t 时刻 H3 请求断开该连接,则从 t 时刻起,S 释放该连接的最短时间是多久?

42.如果一棵非空 $k(k \geq 2)$ 叉树 T 中每个非叶结点都有 k 个孩子,则称 T 为正则 k 叉树。请回答下列问题并给出推导过程。

(1)若 T 有 m 个非叶结点,则 T 中的叶结点有多少个?

(2)若 T 的高度为 h (单结点的树 $h=1$),则 T 的结点数最多为多少个?最少为多少个?

43.已知由 $n(n \geq 2)$ 个正整数构成的集合 $A = \{a_k | 0 \leq k < n\}$,将其划分为两个不相交的子集 A_1 和 A_2 ,元素个数分别是 n_1 和 n_2 , A_1 和 A_2 中元素之和分别为 S_1 和 S_2 。设计一个尽可能高效的划分算法,满足 $|n_1 - n_2|$ 最小且 $|S_1 - S_2|$ 最大。要求:

(1)给出算法的基本设计思想。

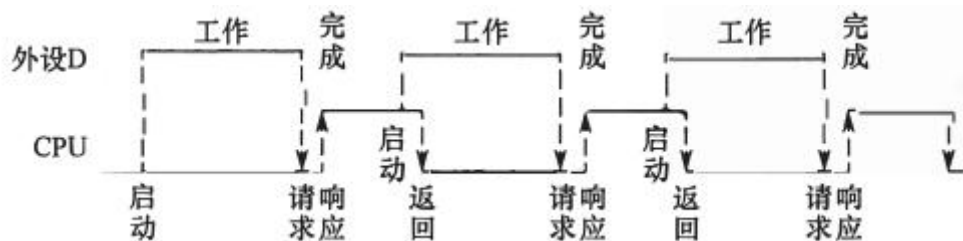
(2)根据设计思想,采用 C 或 C++ 语言描述算法,关键之处给出注释。

(3)说明你所设计算法的平均时间复杂度和空间复杂度。

44.假定 CPU 主频为 50MHz, CPI 为 4。设备 D 采用异步串行通信方式向主机传送 7 位 ASCII 字符,通信规程中有 1 位奇校验位和 1 位停止位,从 D 接收启动命令到字符送入 I/O 端口需要 0.5ms。请回答下列问题,要求说明理由。

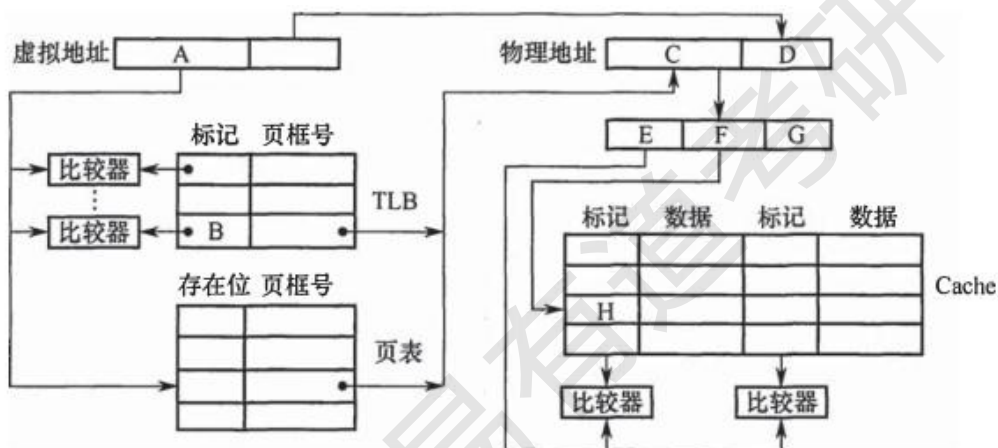
(1)每传送一个字符,在异步串行通信线上共需传输多少位?在设备 D 持续工作过程中,每秒最多可向 I/O 端口送入多少个字符?

(2)设备 D 采用中断方式进行输入/输出,示意图如下。



I/O 端口每收到一个字符申请一次中断，中断响应需 10 个时钟周期，中断服务程序共有 20 条指令，其中第 15 条指令启动 D 工作。若 CPU 需从 D 读取 1000 个字符，则完成这一任务所需时间大约是多少个时钟周期？CPU 用于完成这一任务的时间大约是多少个时钟周期？在中断响应阶段 CPU 进行了哪些操作？

45. 某计算机采用页式虚拟存储管理方式，按字节编址，虚拟地址为 32 位，物理地址为 24 位，页大小为 8KB；TLB 采用全相联映射；Cache 数据区大小为 64KB，按 2 路组相联方式组织，主存块大小为 64B。存储访问过程的示意图如下。



请回答下列问题。

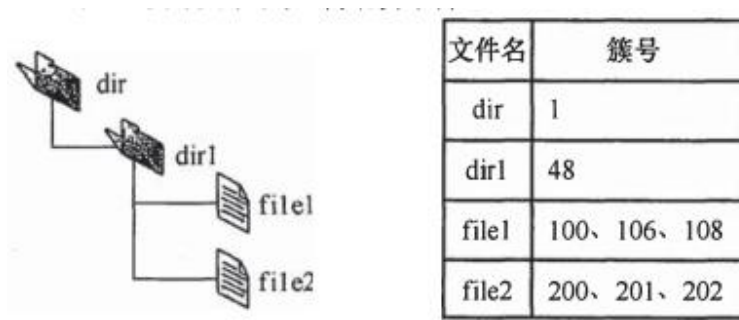
- (1) 图中字段 A~G 的位数各是多少？TLB 标记字段 B 中存放的是什么信息？
- (2) 将块号为 4099 的主存块装入到 Cache 中时，所映射的 Cache 组号是多少？对应的 H 字段内容是什么？
- (3) Cache 缺失处理的时间开销大还是缺页处理的时间开销大？为什么？
- (4) 为什么 Cache 可以采用直写 (Write Through) 策略，而修改页面内容时总是采用回写 (Write Back) 策略。

46. 某进程调度程序采用基于优先数 (priority) 的调度策略，即选择优先数最小的进程运行，进程创建时由用户指定一个 nice 作为静态优先数。为了动态调整优先数，引入运行时间 cpuTime 和等待时间 waitTime，初值均为 0。进程处于执行态时，cpuTime 定时加 1，且 waitTime 置 0；进程处于就绪态时，cpuTime 置 0，waitTime 定时加 1。请回答下列问题。

- (1) 若调度程序只将 nice 的值作为进程的优先数，即 $priority = nice$ ，则可能会出现饥饿现象，为什么？
- (2) 使用 nice、cpuTime 和 waitTime 设计一种动态优先数计算方法，以避免产生饥饿现象，并说明 waitTime 的作用。

47. 某磁盘文件系统使用链接分配方式组织文件，簇大小为 4KB。目录文件的每个目录项包括文件名和文件的第一个簇号，其他簇号存放在文件分配表 FAT 中。

- (1) 假定目录树如下图所示，各文件占用的簇号及顺序如下表所示，其中 dir、dir1 是目录，file1、file2 是用户文件。请给出所有目录文件的内容。



(2)若 FAT 的每个表项仅存放簇号，占 2 字节，则 FAT 的最大长度为多少字节?该文件系统支持的文件长度最大是多少?

(3) 系统通过目录文件和 FAT 实现对文件的按名存取，说明 file1 的 106、108 两个簇号分别存放在 FAT 的哪个表项中。

(4)假设仅 FAT 和 dir 目录文件已读入内存，若需将文件 dir/ dir1/ file 的第 5000 个字节读入内存，则要访问哪几个簇?

成都网易有道考研