

## 2019 年全国硕士研究生招生考试

## 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： 1-40 小题，每小题 2 分，共 80 分。下列每题给出的四个选项中，只有一个选项符合试题要求。

1. 设  $n$  是描述问题规模的非负整数，下列程序段的时间复杂度是  
 $x=0;$

$\text{while} (n \geq (x+1) * (x+1))$

$x=x+1;$

A.  $O(\log n)$       B.  $O(n^{1/2})$       C.  $O(n)$       D.  $O(n^2)$

2. 若将一棵树  $T$  转化为对应的二叉树  $BT$ ，则下列对  $BT$  的遍历中，其遍历序列与  $T$  的后根遍历序列相同的是

A. 先序遍历      B. 中序遍历      C. 后序遍历      D. 按层遍历

3. 对  $n$  个互不相同的符号进行哈夫曼编码。若生成的哈夫曼树共有 115 个结点，则  $n$  的值是

A. 56      B. 57      C. 58      D. 60

4. 在任意一棵非空平衡二叉树（AVL 树） $T_1$  中，删除某结点  $v$  之后形成平衡二叉树  $T_2$ ，再将  $v$  插入  $T_2$  形成平衡二叉树  $T_3$ 。下列关于  $T_1$  与  $T_3$  的叙述中，正确的是

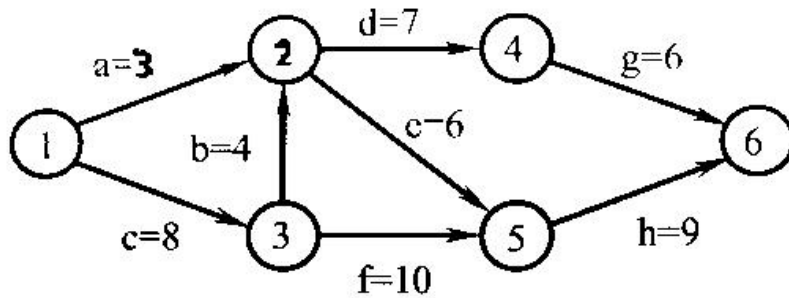
I. 若  $v$  是  $T_1$  的叶结点，则  $T_1$  与  $T_3$  可能不相同

II. 若  $v$  不是  $T_1$  的叶结点，则  $T_1$  与  $T_3$  一定不相同

III. 若  $v$  不是  $T_1$  的叶结点，则  $T_1$  与  $T_3$  一定相同

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

5. 下图所示的 AOE 网表示一项包含 8 个活动的工程。活动 d 的最早开始时间和最迟开始时间分别是



- A. 3 和 7      B. 12 和 12      C. 12 和 14      D. 15 和 15

6. 用有向无环图描述表达式  $(x+y) * ((x+y)/x)$ ，需要的顶点个数至少是

- A. 5      B. 6      C. 8      D. 9

7. 选择一个排序算法时，除算法的时空效率外，下列因素中，还需要考虑的是

- I. 数据的规模      II. 数据的存储方式  
III. 算法的稳定性      IV. 数据的初始状态

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

8 现有长度为 11 且初始为空的散列表 HT，散列函数是  $H(key) = key \% 7$ ，采用线性探查（线性探测再散列）法解决冲突。将关键字序列 87, 40, 30, 6, 11, 22, 98, 20 依次插入到 HT 后，HT 查找失败的平均查找长度是

- A. 4      B. 5.25      C. 6      D. 6.29

9. 设主串  $T = \text{"abaabaabcabaabc"}$ ，模式串  $S = \text{"abaabc"}$ ，采用 KMP

算法进行模式匹配，到匹配成功时为止，在匹配过程中进行的单个字符间的比较次数是

- A. 9                      B. 10                      C. 12                      D. 15

10. 排序过程中，对尚未确定最终位置的所有元素进行一遍处理称为一“趟”。下列序列中，不可能是快速排序第二趟结果的是

- A. 5,2,16,12,28,60,32,72  
B. 2,16,5,28,12,60,32,72  
C. 2,12,16,5,28,32,72,60  
D. 5,2,12,28,16,32,72,60

11. 设外存上有 120 个初始归并段，进行 12 路归并时，为实现最佳归并，需要补充的虚段个数是

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

12. 下列关于冯·诺依曼结构计算机基本思想的叙述中，错误的是

- A. 程序的功能都通过中央处理器执行指令实现  
B. 指令和数据都用二进制表示，形式上无差别  
C. 指令按地址访问，数据都在指令中直接给出  
D. 程序执行前，指令和数据需预先存放在存储器中

13. 考虑以下 c 语言代码：

```
unsigned short usi = 65535;
```

```
short si = usi;
```

执行上述程序段后，si 的值是

- A. -1                      B. -32767                      C. -32768                      D. -65535

14. 下列关于缺页处理的叙述中，错误的是

- A. 缺页是在地址转换时 CPU 检测到的一种异常
- B. 缺页处理由操作系统提供的缺页处理程序来完成
- C. 缺页处理程序根据页故障地址从外存读入所缺失的页
- D. 缺页处理完成后回到发生缺页的指令的下一条指令执行

15. 某计算机采用大端方式，按字节编址。某指令中操作数的机器数为 1234 FF00H，该操作数采用基址寻址方式，形式地址（用补码表示）为 FF12H，基址寄存器内容为 F000 0000H，则该操作数的 LSB（最低有效字节）所在的地址是

- A. F000 FF12H
- B. F000 FF15H
- C. EFFF FF12H
- D. EFFF FF15H

16. 下列有关处理器时钟脉冲信号的叙述中，错误的是

- A. 时钟脉冲信号由机器脉冲源发出的脉冲信号经整形和分频后形成
- B. 时钟脉冲信号的宽度称为时钟周期，时钟周期的倒数为机器主频
- C. 时钟周期以相邻状态单元间组合逻辑电路的最大延迟为基准确定
- D. 处理器总是在每来一个时钟脉冲信号时就开始执行一条新的指令

17. 某指令功能为  $R[r2] \leftarrow R[r1] + M[R[r0]]$ ，其两个源操作数分别采用寄存器、寄存器间接寻址方式。对于下列给定部件，该指令在取数及执行过程中需要用到的是

- I. 通用寄存器组( GPRs)
- II. 算术逻辑单元( ALU)
- III. 存储器( Memory)
- IV. 指令译码器(ID)

- A. 仅 I、 II
- B. 仅 I、 II、 III

C. 仅 II、III、IV

D. 仅 I、III、IV

18. 在采用“取指、译码 / 取数、执行、访存、写回”5 段流水线的处理器中，执行如下指令序列，其中 s0、s1、s2、s3 和 t2 表示寄存器编号。

I1: add s2, s1, s0                      //  $R[s2] \leftarrow R[s1] + R[s0]$

I2: load s3, 0(t2)                      //  $R[s3] \leftarrow M[R[t2] + 0]$

I3: add s2, s2, s3                      //  $R[s2] \leftarrow R[s2] + R[s3]$

I4: store s2, 0(t2)                      //  $M[R[t2] + 0] \leftarrow R[s2]$

下列指令对中，不存在数据冒险的是

A. I1 和 I3      B. I2 和 I3      C. I2 和 I4      D. I3 和 I4

19. 假定一台计算机采用 3 通道存储器总线，配套的内存条型号为 DDR3 -1333，即内存条所接插的存储器总线的工作频率为 1333MHz、总线宽度为 64 位，则存储器总线的总带宽大约是

A. 10.66 GB / s      B. 32 GB / s      C. 64 GB / s      D. 96 GB / s

20. 下列关于磁盘存储器的叙述中，错误的是

A. 磁盘的格式化容量比非格式化容量小

B. 扇区中包含数据、地址和校验等信息

C. 磁盘存储器的最小读写单位为一个字节

D. 磁盘存储器由磁盘控制器、磁盘驱动器和盘片组成

21. 某设备以中断方式与 CPU 进行数据交换，CPU 主频为 1 GHz，设备接口中的数据缓冲寄存器为 32 位，设备的数据传输率为 50 kB/s。

若每次中断开销（包括中断响应和中断处理）为 1 000 个时钟周期，

则 CPU 用于该设备输入 / 输出的时间占整个 CPU 时间的百分比最多是

- A. 1.25%      B. 2.5%      C. 5%      D. 12.5%

22. 下列关于 DMA 方式的叙述中，正确的是

- I. DMA 传送前由设备驱动程序设置传送参数
- II. 数据传送前由 DMA 控制器请求总线使用权
- III. 数据传送由 DMA 控制器直接控制总线完成
- IV. DMA 传送结束后的处理由中断服务程序完成

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

23. 下列关于线程的描述中，错误的是

- A. 内核级线程的调度由操作系统完成
- B. 操作系统为每个用户级线程建立一个线程控制块
- C. 用户级线程间的切换比内核级线程间的切换效率高
- D. 用户级线程可以在不支持内核级线程的操作系统上实现

24. 下列选项中，可能将进程唤醒的事件是

- I. I/O 结束      II. 某进程退出临界区
  - III. 当前进程的时间片用完
- A. 仅 I      B. 仅 III      C. 仅 I、II      D. I、II、III

25. 下列关于系统调用的叙述中，正确的是

- I. 在执行系统调用服务程序的过程中，CPU 处于内核态
- II. 操作系统通过提供系统调用避免用户程序直接访问外设

III. 不同的操作系统为应用程序提供了统一的系统调用接口

IV. 系统调用是操作系统内核为应用程序提供服务的接口

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

26. 下列选项中，可用于文件系统管理空闲磁盘块的数据结构是

I. 位图

II. 索引节点

III. 空闲磁盘块链

IV. 文件分配表(FAT)

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

27. 系统采用二级反馈队列调度算法进行进程调度。就绪队列 Q1 采用时间片轮转调度算法，时间片为 10 ms；就绪队列 Q2 采用短进程优先调度算法；系统优先调度 Q1 队列中的进程，当 Q1 为空时系统才会调度 Q2 中的进程；新创建的进程首先进入 Q1；Q1 中的进程执行一个时间片后，若未结束，则转入 Q2。若当前 Q1、Q2 为空，系统依次创建进程 P1、P2 后即开始进程调度，P1、P2 需要的 CPU 时间分别为 30 ms 和 20 ms，则进程 P1、P2 在系统中的平均等待时间为

A. 25 ms      B. 20 ms      C. 15 ms      D. 10 ms

28. 在分段存储管理系统中，用共享段表描述所有被共享的段。若进程 P1 和 P2 共享段 S，下列叙述中，错误的是

A. 在物理内存中仅保存一份段 S 的内容

B. 段 S 在 P1 和 P2 中应该具有相同的段号

C. P1 和 P2 共享段 S 在共享段表中的段表项

D. P1 和 P2 都不再使用段 S 时才回收段 S 所占的内存空间

29. 某系统采用 LRU 页置换算法和局部置换策略，若系统为进程 P 预



分配了 4 个页框，进程 P 访问页号的序列为 0, 1, 2, 7, 0, 5, 3, 5, 0, 2, 7, 6，则进程访问上述页的过程中，产生页置换的总次数是

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

30. 下列关于死锁的叙述中，正确的是

- I. 可以通过剥夺进程资源解除死锁  
II. 死锁的预防方法能确保系统不发生死锁  
III. 银行家算法可以判断系统是否处于死锁状态  
IV. 当系统出现死锁时，必然有两个或两个以上的进程处于阻塞态
- A. 仅 II、III                      B. 仅 I、II、IV  
C. 仅 I、II、III                      D. 仅 I、III、IV

31. 某计算机主存按字节编址，采用二级分页存储管理，地址结构如下所示

页目录号(10 位)	页号(10 位)	页内偏移(12 位)
------------	----------	------------

虚拟地址 2050 1225H 对应的页目录号、页号分别是

- A. 081H、101H                      B. 081H、401H  
C. 201H、101H                      D. 201H、401H

31. 在下列动态分区分配算法中，最容易产生内存碎片的是

- A. 首次适应算法                      B. 最坏适应算法  
C. 最佳适应算法                      D. 循环首次适应算法

33. OSI 参考模型的第 5 层（自下而上）完成的主要功能是

- A. 差错控制      B. 路由选择      C. 会话管理      D. 数据表示转换

34. 100BaseT 快速以太网使用的导向传输介质是



A. 双绞线      B. 单模光纤      C. 多模光纤      D. 同轴电缆

35. 对于滑动窗口协议，如果分组序号采用 3 比特编号，发送窗口大小为 5，则接收窗口最大是

A. 2      B. 3      C. 4      D. 5

36. 假设一个采用 CSMA/CD 协议的 100 Mbps 局域网，最小帧长是 128B，则在一个冲突域内两个站点之间的单向传播延时最多是

A.  $2.56 \mu s$       B.  $5.12 \mu s$       C.  $10.24 \mu s$       D.  $20.48 \mu s$

37. 若将 101.200.16.0/20 划分为 5 个子网，则可能的最小子网的可分配 IP 地址数是

A. 126      B. 254      C. 510      D. 1022

38. 某客户通过一个 TCP 连接向服务器发送数据的部分过程如题 38 图所示。客户在  $t_0$  时刻第一次收到确认序列号  $ack\_seq=100$  的段，并发送序列号  $seq=100$  的段，但发生丢失。若 TCP 支持快速重传，则客户重新发送  $seq=100$  段的时刻是

A.  $t_1$       B.  $t_2$       C.  $t_3$       D.  $t_4$

39. 若主机甲主动发起一个与主机乙的 TCP 连接，甲、乙选择的初始序列号分别为 2018 和 2046，则第三次握手 TCP 段的确认序列号是

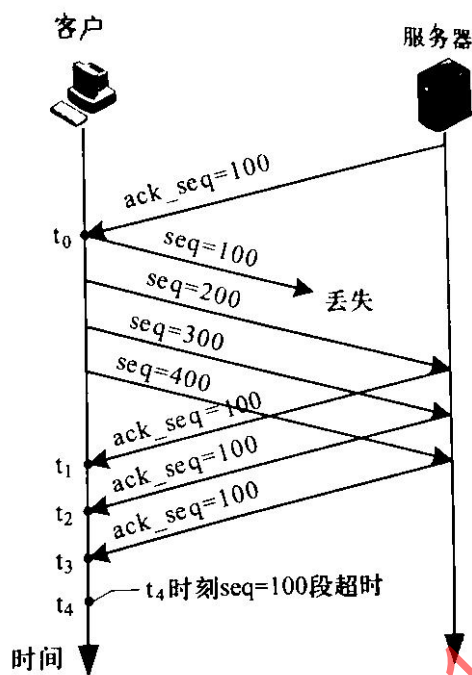
A. 2018      B. 2019      C. 2046      D. 2047

40. 下列关于网络应用模型的叙述中，错误的是

A. 在 P2P 模型中，结点之间具有对等关系

B. 在客户 / 服务器 (C/S) 模型中，客户与客户之间可以直接通信

C. 在 C/S 模型中，主动发起通信的是客户，被动通信的是服务器



题 38 图

D. 在向多用户分发一个文件时，P2P 模型通常比 C/S 模型所需时间短

二、 综合应用题：41-41 小题，共 70 分。

41. (13 分) 设线性表  $L=(a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-2}, a_{n-1}, a_n)$  采用带头结点的单链表保存，链表中结点定义如下：

```
typedef struct node
{
    int data
    struct node * next;
} NODE;
```

请设计一个空间复杂度为  $O(1)$  且时间上尽可能高效的算法，重新排列  $L$  中的各结点，得到线性表  $L'=(a_1, a_n, a_2, a_{n-1}, a_3, a_{n-2}, \dots)$ 。

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) 说明你所设计的算法的时间复杂度。

42. (10 分) 请设计一个队列, 要求满足: ①初始时队列为空; ②入队时, 允许增加队列占用空间; ③出队后, 出队元素所占用的空间可重复使用, 即整个队列所占用的空间只增不减; ④入队操作和出队操作的时间复杂度始终保持为  $O(1)$ 。请回答下列问题:

(1) 该队列应该选择链式存储结构, 还是顺序存储结构?

(2) 画出队列的初始状态, 并给出判断队空和队满的条件。

(3) 画出第一个元素入队后的队列状态。

(4) 给出入队操作和出队操作的基本过程。

43. (8 分) 有  $n(n \geq 3)$  位哲学家围坐在一张圆桌边, 每位哲学家交替地就餐和思考。在圆桌中心有  $m(m \geq 1)$  个碗, 每两位哲学家之间有 1 根筷子。每位哲学家必须取到一个碗和两侧的筷子之后, 才能就餐, 进餐完毕, 将碗和筷子放回原位, 并继续思考。为使尽可能多的哲学家同时就餐, 且防止出现死锁现象, 请使用信号量的 P、V 操作 (wait()、signal() 操作) 描述上述过程中的互斥与同步, 并说明所用信号量及初值的含义。

44. (7 分) 某计算机系统磁盘有 300 个柱面, 每个柱面有 10 个磁道, 每个磁道有 200 个扇区, 扇区大小为 512 B。文件系统的每个簇包含 2 个扇区。请回答下列问题:

(1) 磁盘的容量是多少?

(2) 假设磁头在 85 号柱面上, 此时有 4 个磁盘访问请求, 簇号分别为:

100 260、60 005、101 660 和 110 560。若采用最短寻道时间优先 ( SSTF ) 调度算法，则系统访问簇的先后次序是什么？

(3) 第 100 530 簇在磁盘上的物理地址是什么？将簇号转换成磁盘物理地址的过程是由 I/O 系统的什么程序完成的？

45. (16 分) 已知  $f(n)=n!=n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 2 \times 1$ ，计算  $f(n)$  的 C 语言函数 f1 的源程序 (阴影部分) 及其在 32 位计算机 M 上的部分机器级代码如下：

int f1(int n) {			
1	00401000	55	push ebp
	.....	.....	.....
if( n>1 )			
11	00401018	83 7D 08 01	cmp dword ptr [ ebp+8],1
12	0040101C	7E 17	jle fl+35h ( 00401035)
return n * f1(n-1);			
13	0040101E	8B 45 08	mov eax, dword ptr [ebp+8]
14	00401021	83 E8 01	sub eax, 1
15	00401024	50	push eax
16	00401025	E8 D6 FF FF FF	call fl ( 00401000 )
	.....	.....	.....
19	00401030	0F AF C1	imul eax, ecx
20	00401033	EB 05	jmp fl+3Ah (0040103a)
else return 1;			

21 00401035      B8 01 00 00 00      mov    eax, 1

}

.....

.....

.....

26 00401040      3B EC      cmp    ebp, esp

.....

.....

.....

30 0040104A      C3      ret

其中，机器级代码行包括行号、虚拟地址、机器指令和汇编指令，计算机 M 按字节编址，int 型数据占 32 位。请回答下列问题：

(1) 计算  $f(10)$  需要调用函数 f1 多少次？执行哪条指令会递归调用 f1？

(2) 上述代码中，哪条指令是条件转移指令？哪几条指令一定会使程序跳转执行？

(3) 根据第 16 行 call 指令，第 17 行指令的虚拟地址应是多少？已知第 16 行 call 指令采用相对寻址方式，该指令中的偏移量应是多少（给出计算过程）？已知第 16 行 call 指令的后 4 字节为偏移量，M 采用大端还是小端方式？

(4)  $f(13)=6\ 227\ 020\ 800$ ，但 f1(13) 的返回值为 1 932 053 504，为什么两者不相等？要使 f1(13) 能返回正确的结果，应如何修改 f1 源程序？

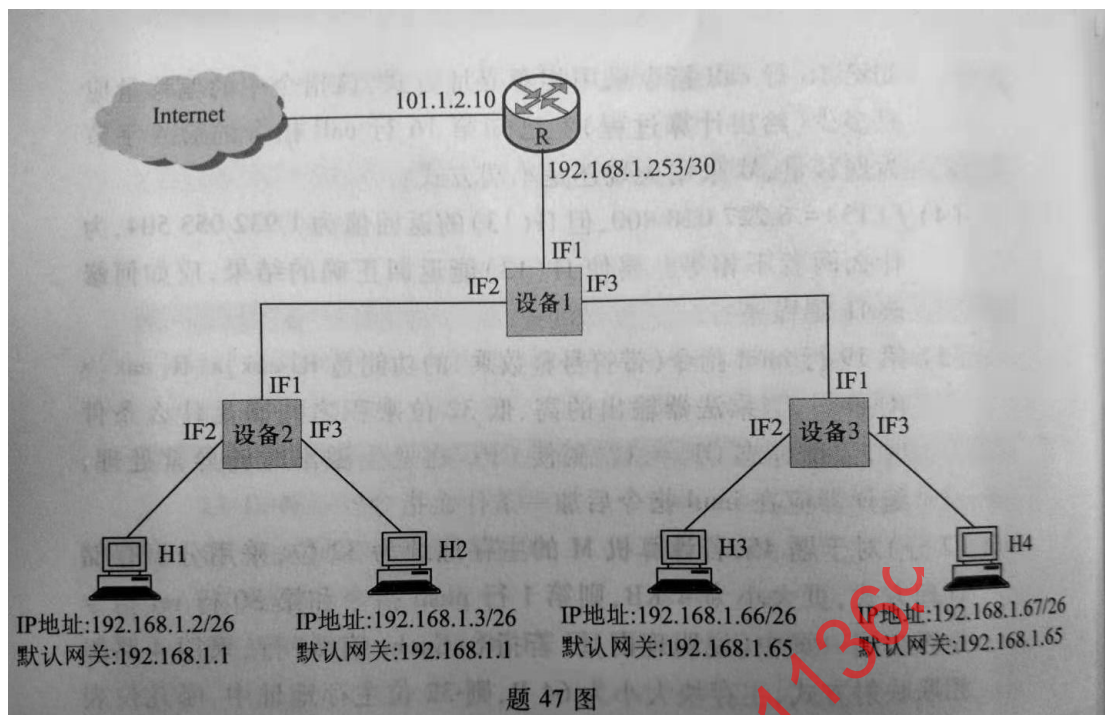
(5) 第 19 行 imul 指令（带符号整数乘）的功能是  $R[ eax ] \leftarrow R[ eax ] \times R[ ecx ]$ ，当乘法器输出的高、低 32 位乘积之间满足什么条件时，溢出标志 OF=1？要使 CPU 在发生溢出时转异常处理，编译器应在 imul 指令后加一条什么指令？

46. (7 分) 对于题 45, 若计算机 M 的主存地址为 32 位, 采用分页存储管理方式, 页大小为 4 KB, 则第 1 行 push 指令和第 30 行 ret 指令是否在同一页中 (说明理由)? 若指令 Cache 有 64 行, 采用 4 路组相联映射方式, 主存块大小为 64 B, 则 32 位主存地址中, 哪几位表示块内地址? 哪几位表示 Cache 组号? 哪几位表示标记(tag)信息? 读取第 16 行 call 指令时, 只可能在指令 Cache 的哪一组中命中 (说明理由)?

47. (9 分) 某网络拓扑如题 47 图所示, 其中 R 为路由器, 主机 H1~H4 的 IP 地址配置以及 R 的各接口 IP 地址配置如图中所示。现有若干台以太网交换机 (无 VLAN 功能) 和路由器两类网络互连设备可供选择。

请回答下列问题:

- (1) 设备 1、设备 2 和设备 3 分别应选择什么类型网络设备?
- (2) 设备 1、设备 2 和设备 3 中, 哪几个设备的接口需要配置 IP 地址? 并为对应的接口配置正确的 IP 地址。
- (3) 为确保主机 H1~H4 能够访问 Internet, R 需要什么服务?
- (4) 若主机 H3 发送一个目的地址为 192.168.1.127 的 IP 数据报, 网络中哪几个主机会接收该数据报?



## 2019 年全国硕士研究生招生考试

### 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参考答案

#### 一、单项选择题

1—5 BBCAC

6—10 ADCBD

11—15 BCADD

16—20 DBCBC

21—25 ADBCC

26—30 BCBCB

31—35 ACCAB

36—40 BBCDB



## 二、 综合应用题

### 41. [答案要点]

(1) 算法的基本设计思想:

算法分 3 步完成。第 1 步, 采用两个指针交替前行, 找到单链表的中间结点; 第 2 步, 将单链表的后半段结点原地逆置; 第 3 步, 从单链表前后两段中依次各取一个结点, 按要求重排。

(2) 算法实现:

```
void change_list ( NODE * h )
{
    NODE * p, * q, * r, * s;
    p = q = h;
    while ( q->next != NULL )           //寻找中间结点
    {
        p = p->next;                     //p 走一步
        q = q->next;
        if ( q->next != NULL ) q = q->next; //q 走两步
    }
    q = p->next; //p 所指结点为中间结点, q 为后半段链表的首结点
    p->next = NULL;
    while(q != NULL) //将链表后半段逆置
    {
        r = q->next;
        q->next = p->next;
        p->next = q;
        q = r;
    }
}
```

```
}  
  
s=h->next;           //s 指向前半段的第一个数据结点，即插入点，  
  
q= p->next;           //q 指向后半段的第一个数据结点  
  
p->next= NULL;  
  
while (q!=NULL)       //将链表后半段的结点插入到指定位置  
{   r= q->next;        //r 指向后半段的下一个结点  
  
    q->next= s->next;    //将 q 所指结点插入到 s 所指结点之后  
  
    s->next = q;  
  
    s= q->next;         //s 指向前半段的下一个插入点  
  
    q=r;  
  
}  
}
```

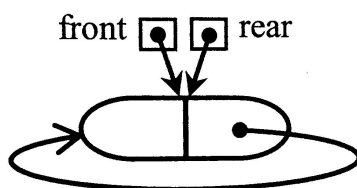
(3) 算法的时间复杂度:

参考答案的时间复杂度为  $O(n)$ 。

42. [答案要点]

(1) 采用链式存储结构（两段式单向循环链表），队头指针为 front，队尾指针为 rear。

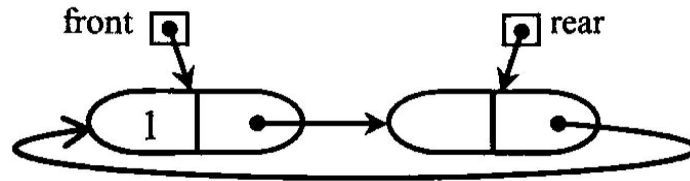
(2) 初始时，创建只有一个空闲结点的两段式单向循环链表，头指针 front 与尾指针 rear 均指向空闲结点。如下图所示。



队空的判定条件:  $front == rear$ 。

队满的判定条件:  $front == rear \rightarrow next$

(3) 插入第一个元素后的队列状态:



(4) 操作的基本过程:

入队操作:	
若( $front == rear \rightarrow next$ )	//队满
则在 rear 后面插入一个新的空闲结点;	
入队元素保存到 rear 所指结点中; $rear = rear \rightarrow next$ ; 返回。	
出队操作:	
若( $front == rear$ )	//队空
则出队失败, 返回;	
取 front 所指结点中的元素 e; $front = front \rightarrow next$ ; 返回 e。	

43. [答案要点]

//信号量

semaphore bowl; //用于协调哲学家对碗的使用

semaphore chopsticks[ n ]; //用于协调哲学家对筷子的使用

for( int i = 0; i < n; i++ )

chopsticks[ i ].value=1; //设置两个哲学家之间筷子的数量

bowl.value= min ( n-1, m ) ; //bowl.value ≤ n-1, 确保不死锁

CoBegin

while ( True) { //哲学家 i 的程序

思考;

```
P( bowl);                                //取碗
P( chopsticks[ i ] );                    //取左边筷子
P(chopsticks[ (i+1) MOD n ] );           //取右边筷子
就餐;
V( chopsticks[ i ] );
V( chopsticks[ ( i+1 ) MOD n ] ) ;
V( bowl);
}
CoEnd
```

#### 44. [答案要点]

- (1) 磁盘容量= $(300 \times 10 \times 200 \times 512 / 1024)$  KB =  $3 \times 10^5$  KB。
- (2) 依次访问的簇是 100 260、101 660、110 560、60 005。
- (3) 第 100 530 簇在磁盘上的物理地址由其所在的柱面号、磁头号、扇区号构成。

其所在的柱面号为  $100530 / (10 \times 200 / 2) \rceil = 100$ 。

$100530 \% (10 \times 200 / 2) = 530$ ，磁头号为  $530 / (200 / 2) \rceil = 5$ 。

扇区号为  $(530 \times 2) \% 200 = 60$ 。

将簇号转换成磁盘物理地址的过程由磁盘驱动程序完成。

#### 45. [答案要点]

- (1) 计算  $f(10)$  需要调用函数  $f1$  共 10 次。执行第 16 行 `call` 指令递归调用  $f1$ 。
- (2) 第 12 行 `jle` 指令是条件转移指令。第 16 行 `call` 指令、第 20 行 `jmp`

指令、第 30 行 ret 指令一定会使程序跳转执行。

(3) 第 16 行 call 指令的下一条指令的地址为  $0040\ 1025H + 5 = 0040\ 102AH$ ，故第 17 行指令的虚拟地址是  $0040\ 102AH$ 。call 指令采用相对寻址方式，即目标地址 = (PC) + 偏移量，call 指令的目标地址为  $0040\ 1000H$ ，所以偏移量 = 目标地址 - (PC) =  $0040\ 1000H - 0040\ 102AH = FFFF\ FFD6H$ 。根据第 16 行 call 指令的偏移量字段为 D6 FF FF FF，可确定 M 采用小端方式。

(4) 因为  $f(13) = 6\ 227\ 020\ 800$ ，大于 32 位 int 型数据可表示的最大值，因而 f1(13) 的返回值是一个发生了溢出的结果。

为使 f1(13) 能返回正确结果，可将函数 f1 的返回值类型改为 double(或 long long 或 long double 或 float)。

(5) 若乘积的高 33 位为非全 0 或非全 1，则 OF=1

编译器应该在 imul 指令后加一条“溢出自陷指令”，使得 CPU 自动查询溢出标志 OF，当 OF=1 时调出“溢出异常处理程序”。

46. [答案要点]

第 1 行指令和第 30 行指令的代码在同一页。

因为页大小为 4 KB，所以虚拟地址的高 20 位为虚拟页号。第 1 行指令和第 30 行指令的虚拟地址高 20 位都是  $00401H$ ，因此两条指令在同一页中。

Cache 组数为  $64/4 = 16$ ，因此，主存地址划分中，低 6 位为块内地址、中间 4 位为组号（组索引）、高 22 位为标记。

读取第 16 行 call 指令时，只可能在指令 Cache 第 0 组中命中。

因为页大小为 4 KB，所以虚拟地址和物理地址的最低 12 位完全相同，因而 call 指令虚拟地址 0040 1025H 中的 025H=0000 00100101B= 00 0000 100101B 为物理地址的低 12 位，故对应 Cache 组号为 0。

47. [答案要点]

- (1) 设备 1：路由器，设备 2：以太网交换机，设备 3：以太网交换机。
- (2) 设备 1 的接口需要配置 IP 地址；设备 1 的 IF1、IF2 和 IF3 接口的 IP 地址分别是：192.168.1.254、192.168.1.1 和 192.168.1.65。
- (3) R 需要提供 NAT 服务。
- (4) 主机 H4 会接收该数据报。