

2015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。只有一个选项符合题目要求。

1. 已知程序如下：

```
int S(int n)
{   return(n<=0)?0: s(n-1)+n;   }
void main(   )
{   cout<<S(1);   }
```

程序运行时使用栈来保存调用过程的信息，自栈底到栈顶保存的信息依次对应的是

- A. $\text{main}() \rightarrow S(1) \rightarrow S(0)$ B. $S(0) \rightarrow S(1) \rightarrow \text{main}()$
C. $\text{main}() \rightarrow S(0) \rightarrow S(1)$ D. $S(1) \rightarrow S(0) \rightarrow \text{main}()$

2. 先序序列为a, b, c, d的不同二叉树的个数是

- A. 13 B. 14 C. 15 D. 16

3. 下列选项给出的是从根分别到达两个叶结点路径上的权值序列，能属于同一棵哈夫曼树的是

- A. 24, 10, 5和24, 10, 7 B. 24, 10, 5和24, 12, 7
C. 24, 10, 10和24, 14, 11 D. 24, 10, 5和24, 14, 6

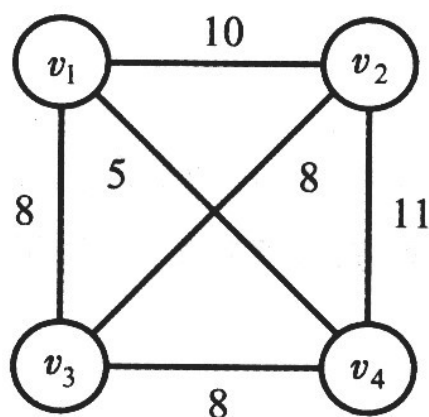
4. 现有一棵无重复关键字的平衡二叉树(AVL树)，对其进行中序遍历可得到一个降序序列。下列关于该平衡二叉树的叙述中，正确的是

- A. 根结点的度一定为2 B. 树中最小元素一定是叶结点
C. 最后插入的元素一定是叶结点 D. 树中最大元素一定无左子树

5. 设有向图 $G=(V, E)$ ，顶点集 $V=\{v_0, v_1, v_2, v_3\}$ ，边集 $E: \{<v_0, v_1>, <v_0, v_2>, <v_0, v_3>, <v_1, v_3>\}$ 。若从顶点 v_0 开始对图进行深度优先遍历，则可能得到的不同遍历序列个数是

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

6. 求下面带权图的最小(代价)生成树时，可能是克鲁斯卡尔(Kruskal)算法第2次选中但不是普里姆(Prim)算法(从 v_4 开始)第2次选中的边是



- A. (v_1, v_3) B. (v_1, v_4)
C. (v_2, v_3) D. (v_3, v_4)
7. 下列选项中, 不能构成折半查找中关键字比较序列的是
- A. 500, 200, 450, 180 B. 500, 450, 200, 180
C. 180, 500, 200, 450 D. 180, 200, 500, 450
- R. 已知字符串s为“abaabaabacacaabaabcc”, 模式串t为“abaabc5’。采用KMP算法进行匹配, 第一次出现“失配”(s[i]≠t[j])时, i=j=5, 则下次开始匹配时, i和j的值分别是
- A. i=1, j=0 B. i=5, j=0
C. i=5, j=2 D. i=6, j=2
9. 下列排序算法中, 元素的移动次数与关键字的初始排列次序无关的是
- A. 直接插入排序 B. 起泡排序
C. 基数排序 D. 快速排序
10. 已知小根堆为8, 15, 10, 21, 34, 16, 12, 删除关键字8之后需重建堆, 在此过程中, 关键字之间的比较次数是
- A. 1 B. 2
C. 3 D. 4
11. 希尔排序的组内排序采用的是
- A. 直接插入排序 B. 折半插入排序
C. 快速排序 D. 归并排序
12. 计算机硬件能够直接执行的是
- I. 机器语言程序 II. 汇编语言程序 III. 硬件描述语言程序
- A. 仅 I B. 仅 I、II
C. 仅 I、III D. I、II、III
13. 由3个“1”和5个“0”组成的8位二进制补码, 能表示的最小整数是
- A. -126 B. -125
C. -32 D. -3
14. 下列有关浮点数加减运算的叙述中, 正确的是
- I. 对阶操作不会引起阶码上溢或下溢
II. 右规和尾数舍入都可能引起阶码上溢
III. 左规时可能引起阶码下溢
IV. 尾数溢出时结果不一定溢出
- A. 仅 II、III B. 仅 I、II、IV
C. 仅 I、III、IV D. I、II、III、IV
15. 假定主存地址为32位, 按字节编址, 主存和Cache之间采用直接映射方式, 主存块大小为4个字, 每字32位, 采用回写(Write Back)方式, 则能存放4K字数据的Cache的总容量的位数至少是
- A. 146K B. 147K
C. 148K D. 158K
16. 假定编译器将赋值语句“x=x+3;”转换为指令“add xaddr, 3”, 其中, xaddr是x对应的存储单元地址。若执行该指令的计算机采用页式虚拟存储管理方式, 并配有相应的TLB, 且Cache使用直写(Write Through)方式, 则完成该指令功能需要访问主存的次数至少是
- A. 0 B. 1
C. 2 D. 3
17. 下列存储器中, 在工作期间需要周期性刷新的是

- A. SRAM
- B. SDRAM
- C. ROM
- D. FLASH

18. 某计算机使用4体交叉编址存储器, 假定在存储器总线上出现的主存地址(十进制)序列为8005, 8006, 8007, 8008, 8001, 8002, 8003, 8004, 8000, 则可能发生访存冲突的地址对是

- A. 8004和8008
- B. 8002和8007
- C. 8001和8008
- D. 8000和8004

19. 下列有关总线定时的叙述中, 错误的是

- A. 异步通信方式中, 全互锁协议的速度最慢
- B. 异步通信方式中, 非互锁协议的可靠性最差
- C. 同步通信方式中, 同步时钟信号可由各设备提供
- D. 半同步通信方式中, 握手信号的采样由同步时钟控制

20. 若磁盘转速为7200转/分, 平均寻道时间为8 ms, 每个磁道包含1000个扇区, 则访问一个扇区的平均存取时间大约是

- A. 8.1 ms
- B. 12.2 ms
- C. 16.3 ms
- D. 20.5 ms

21. 在采用中断I/O方式控制打印输出的情况下, CPU和打印控制接口中的I/O端口之间交换的信息不可能的是

- A. 打印字符
- B. 主存地址
- C. 设备状态
- D. 控制命令

22. 内部异常(内中断)可分为故障(fault)、陷阱(trap)和终止(abort)三类。下列有关内部异常的叙述中, 错误的是

- A. 内部异常的产生与当前执行指令相关
- B. 内部异常的检测由CPU内部逻辑实现
- C. 内部异常的响应发生在指令执行过程中
- D. 内部异常处理后返回到发生异常的指令继续执行

23. 处理外部中断时, 应该由操作系统保存的是

- A. 程序计数器(PC)的内容
- B. 通用寄存器的内容
- C. 快表(TLB)中的内容
- D. Cache中的内容

24. 假定下列指令已装入指令寄存器, 则执行时不可能导致CPU从用户态变为内核态(系统态)的是

- A. DIV R0, R1 ; (R0)/(R1)→R0
- B. INT n ; 产生软中断
- C. NOT R0 ; 寄存器R0的内容取非
- D. MOV R0, addr; 把地址addr处的内存数据放入寄存器R0中

25. 下列选项中, 会导致进程从执行态变为就绪态的事件是

- A. 执行P(wait)操作
- B. 申请内存失败
- C. 启动I/O设备
- D. 被高优先级进程抢占

26. 若系统S1采用死锁避免方法, S2采用死锁检测方法。下列叙述中, 正确的是

- I. S1会限制用户申请资源的顺序, 而S2不会
- II. S1需要进程运行所需资源总量信息, 而S2不需要
- III. S1不会给可能导致死锁的进程分配资源, 而S2会

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

27. 系统为某进程分配了4个页框, 该进程已访问的页号序列为2, 0, 2, 9, 3, 4, 2, 8, 2, 4, 8, 4, 5。若进程要访问的下一页的页号为7, 依据LRU算法, 应淘汰页的页号是

- A. 2
C. 4
- B. 3
D. 8

28. 在系统内存中设置磁盘缓冲区的主要目的是

- A. 减少磁盘I/O次数
C. 提高磁盘数据可靠性
- B. 减少平均寻道时间
D. 实现设备无关性

29. 在文件的索引节点中存放直接索引指针10个，一级和二级索引指针各1个。磁盘块大小为1 KB，每个索引指针占4个字节。若某文件的索引节点已在内存中，则把该文件偏移量(按字节编址)为1234和307400处所在的磁盘块读入内存，需访问的磁盘块个数分别是

- A. 1、2
B. 1、3
C. 2、3
D. 2、4

30. 在请求分页系统中，页面分配策略与页面置换策略不能组合使用的是

- A. 可变分配，全局置换
C. 固定分配，全局置换
- B. 可变分配，局部置换
D. 固定分配，局部置换

31. 文件系统用位图法表示磁盘空间的分配情况，位图存于磁盘的32~127号块中，每个盘块占1024个字节，盘块和块内字节均从0开始编号。假设要释放的盘块号为409612，则位图中要修改的位所在的盘块号和块内字节序号分别是

- A. 81、1
C. 82、1
- B. 81、2
D. 82、2

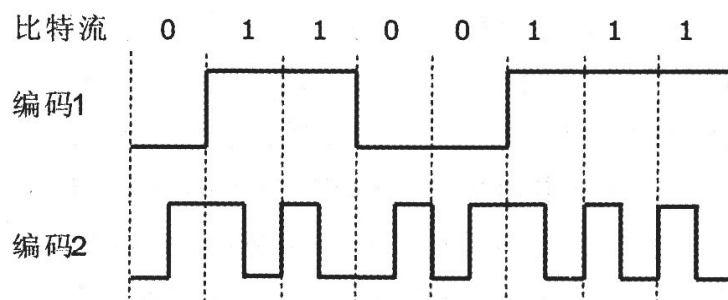
32. 某硬盘有200个磁道(最外侧磁道号为0)，磁道访问请求序列为：130，42，180，15，199，当前磁头位于第58号磁道并从外侧向内侧移动。按照SCAN调度方法处理完上述请求后，磁头移过的磁道数是

- A. 208
C. 325
- B. 287
D. 382

33. 通过POP3协议接收邮件时，使用的传输层服务类型是

- A. 无连接不可靠的数据传输服务
B. 无连接可靠的数据传输服务
C. 有连接不可靠的数据传输服务
D. 有连接可靠的数据传输服务

34. 使用两种编码方案对比特流01100111进行编码的结果如下图所示，编码1和编码2分别是



- A. NRZ和曼彻斯特编码
C. NRZI和曼彻斯特编码
- B. NRZ和差分曼彻斯特编码
D. NRZI和差分曼彻斯特编码

35. 主机甲通过128 kbps卫星链路，采用滑动窗口协议向主机乙发送数据，链路单向传播延迟为250 ms，帧长为1000字节。不考虑确认帧的开销，为使链路利用率不小于80%，帧序号的比特数至少是

- A. 3
B. 4
C. 7
D. 8

36. 下列关于CSMA/CD协议的叙述中，错误的是

- A. 边发送数据帧，边检测是否发生冲突
B. 适用于无线网络，以实现无线链路共享

- C. 需要根据网络跨距和数据传输速率限定最小帧长
 - D. 当信号传播延迟趋近0时，信道利用率趋近100%
37. 下列关于交换机的叙述中，正确的是
- A. 以太网交换机本质上是一种多端口网桥
 - B. 通过交换机互连的一组工作站构成一个冲突域
 - C. 交换机每个端口所连网络构成一个独立的广播域
 - D. 以太网交换机可实现采用不同网络层协议的网络互联
38. 某路由器的路由表如下表所示：

目的网络	下一跳	接口
169.96.40.0/23	176.1.1.1	S1
169.96.40.0/25	176.2.2.2	S2
169.96.40.0/27	176.3.3.3	S3
0.0.0.0/0	176.4.4.4	S4

若路由器收到一个目的地址为169.96.40.5的IP分组，则转发该IP分组的接口是

- A. S1
- B. S2
- C. S3
- D. S4

39. 主机甲和主机乙新建一个TCP连接，甲的拥塞控制初始阈值为32 KB，甲向乙始终以MSS=1 KB大小的段发送数据，并一直有数据发送；乙为该连接分配16 KB接收缓存，并对每个数据段进行确认，忽略段传输延迟。若乙收到的数据全部存入缓存，不被取走，则甲从连接建立成功时刻起，未发生超时的情况下，经过4个RTT后，甲的发送窗口是

- A. 1 KB
- B. 8KB
- C. 16KB
- D. 32KB

40. 某浏览器发出的HTTP请求报文如下：

```
GET/index.html HTTP/1.1
Host: www.test.edu.cn
Connection : Close
Cookie: 123456
```

下列叙述中，错误的是

- A. 该浏览器请求浏览index.html
- B. index.html存放在www.test.edu.cn上
- C. 该浏览器请求使用持续连接
- D. 该浏览器曾经浏览过www.test.edu.cn

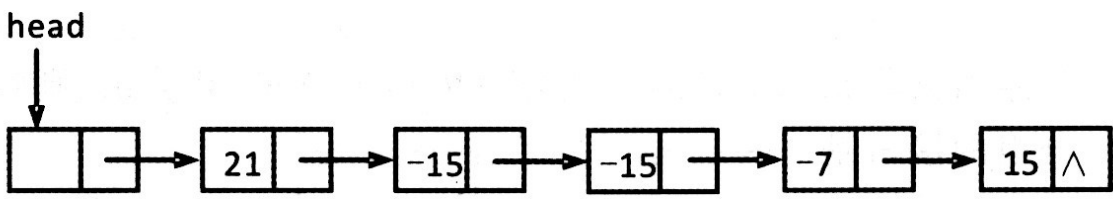
二、综合应用题：41～47小题，共70分。

41. (15分)用单链表保存m个整数，结点的结构为：

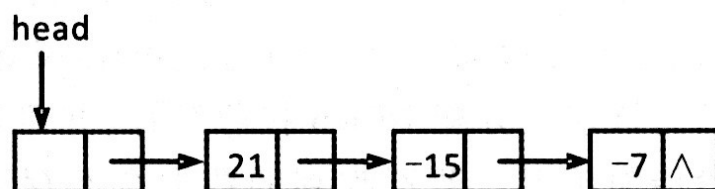
data

link

，且|data|≤n(n为正整数)。现要求设计一个时间复杂度尽可能高效的算法，对于链表中data的绝对值相等的结点，仅保留第一次出现的结点而删除其余绝对值相等的结点。例如，若给定的单链表head如下：



则删除结点后的head为：



要习之：

(1)给出算法的基本设计思想。

(2)使用C或C++语言，给出单链表结点的数据类型定义。

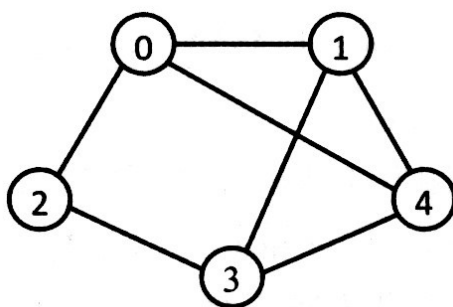
(3)根据设计思想，采用C或C++语言描述算法，关键之处给出注释。

(4)说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

42. (8分)已知含有5个顶点的图G如下图所示。

请回答下列问题。

(1)写出图G的邻接矩阵A(行、列下标均从0开始)。



(2)求 A^2 ，矩阵 A^2 中位于0行3列元素值的含义是什么？

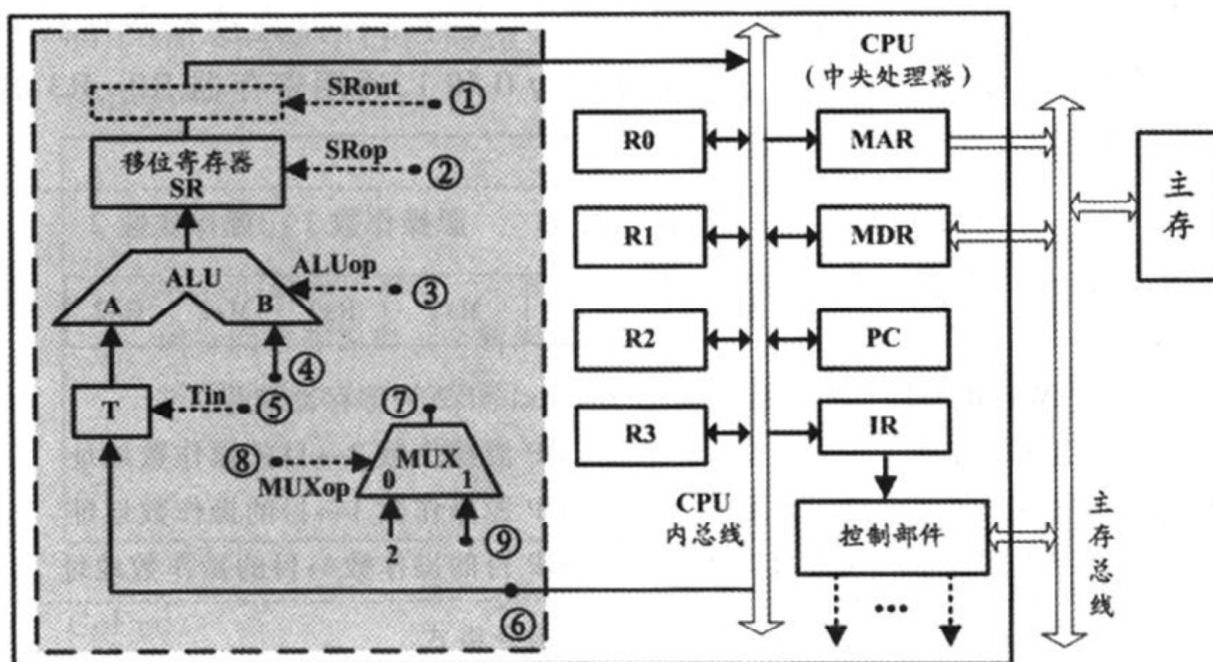
(3)若已知具有 $n(n \geq 2)$ 个顶点的图的邻接矩阵为 B ，则 $B^m(2 \leq m \leq n)$ 中非零元素的含义是什么？

43. (13分)某16位计算机的主存按字节编址，存取单位为16位；采用16位定长指令字格式；CPU采用单总线结构，主要部分如下图所示。图中 $R0 \sim R3$ 为通用寄存器； T 为暂存器； SR 为移位寄存器，可实现直送(mov)、左移一位(left)和右移一位(right)3种操作，控制信号为 $SRop$ ， SR 的输出由信号 $SRout$ 控制； ALU 可实现直送A(mova)、A加B(add)、A减B(sub)、A与B(and)、A或B(or)、非A(not)、A加1(inc)7种操作，控制信号为 $ALUop$ 。

请回答下列问题。

(1)图中哪些寄存器是程序员可见的？为何要设置暂存器 T ？

(2)控制信号 $ALUop$ 和 $SRop$ 的位数至少各是多少？



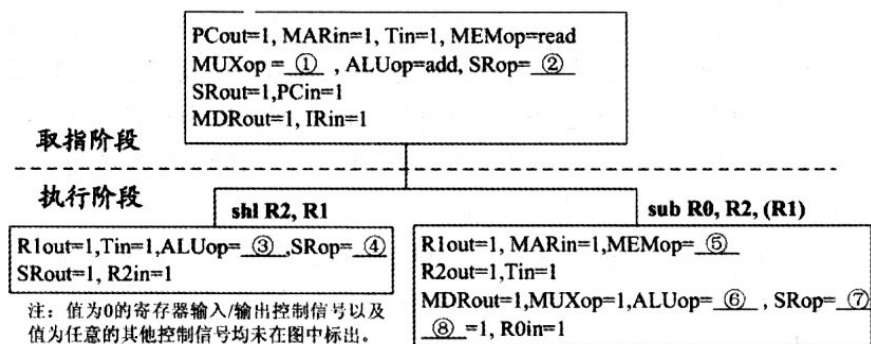
(3)控制信号SRout所控制部件的名称或作用是什么？

(4)端点①~⑨中，哪些端点须连接到控制部件的输出端？

(5)为完善单总线数据通路，需要在端点①~⑨中相应的端点之间添加必要的连线。写出连线的起点和终点，以正确表示数据的流动方向。

(6)为什么二路选择器MUX的一个输入端是2？

44. (10分)题43中描述的计算机，其部分指令执行过程的控制信号如题44图a所示。



题44图a部分指令的控制信号

该机指令格式如题44图b所示，支持寄存器直接和寄存器间接两种寻址方式，寻址方式位分别为0和1，通用寄存器R0~R3的编号分别为0、1、2和3。



题44图b指令格式

请回答下列问题。

- (1)该机的指令系统最多可定义多少条指令?
 (2)假定inc、shl和sub指令的操作码分别为01H、02H和03H，则以下指令对应的机器代码各是什么?

- ①inc R1 ; (R1)+1→R1
 ②shl R2, R1 ; (R1)<<1→R2
 ③sub R3, (R1), R2 ; ((R1))-(R2)→R3

(3)假设寄存器x的输入和输出控制信号分别记为Xin和Xout，其值为1表示有效，为0表示无效(例如，PCout=1表示PC内容送总线)；存储器控制信号为MEMop，用于控制存储器的读(read)和写(write)操作。写出题44图a中标号①~⑧处的控制信号或控制信号取值。

(4)指令“sub R1, R3, (R2)”和“inc R1”的执行阶段至少各需要多少个时钟周期?

45. (9分)有A、B两人通过信箱进行辩论，每个人都从自己的信箱中取得对方的问题，将答案和向对方提出的新问题组成一个邮件放入对方的信箱中。假设A的信箱最多放M个邮件，B的信箱最多放N个邮件。初始时A的信箱中有x个邮件(0<x<M)，B的信箱中有y个邮件(0<y<N)。辩论者每取出一个邮件，邮件数减1。A和B两人的操作过程描述如下：

CoBegin	
<pre> A { while(TRUE){ 从 A 的信箱中取出一个邮件； 回答问题并提出一个新问题； 将新邮件放入 B 的信箱； } }</pre>	<pre> B { while(TRUE){ 从 B 的信箱中取出一个邮件； 回答问题并提出一个新问题； 将新邮件放入 A 的信箱； } }</pre>
CoEnd	

当信箱不为空时，辩论者才能从信箱中取邮件，否则等待。当信箱不满时，辩论者才能将新邮件放入信箱，否则等待。请添加必要的信号量和P、V(或wait、signal)操作，以实现上述过程的同步。要求写出完整的过程，并说明信号量的含义和初值。

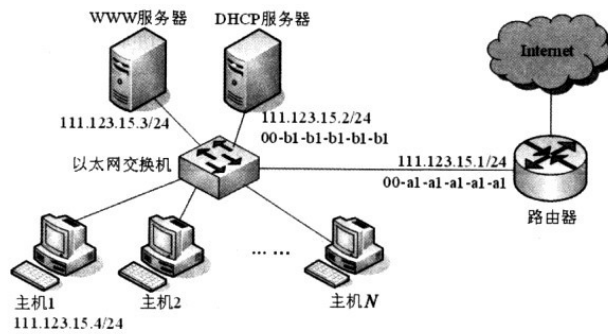
46. (6分)某计算机系统按字节编址，采用二级页表的分页存储管理方式，虚拟地址格式如下所示：

10位	10位	12位
页目录号	页表索引	页内偏移量

请回答下列问题。

- (1)页和页框的大小各为多少字节?进程的虚拟地址空间大小为多少页?
 (2)假定页目录项和页表项均占4个字节，则进程的页目录和页表共占多少页?要求写出计算过程。
 (3)若某指令周期内访问的虚拟地址为0100 0000H和0111 2048H，则进行地址转换时共访问多少个二级页表?要求说明理由。

47(9分)某网络拓扑如题47图所示，其中路由器内网接口、DHCP服务器、WWW服务器与主机1均采用静态IP地址配置，相关地址信息见图中标注；主机2~主机N通过DHCP服务器动态获取IP地址等配置信息。



题47图

请回答下列问题。

- (1) DHCP服务器可为主机2~主机N动态分配IP地址的最大范围是什么?主机2使用DHCP协议获取IP地址的过程中,发送的封装DHCP Discover报文的IP分组的源IP地址和目的IP地址分别是什么?
- (2) 若主机2的ARP表为空,则该主机访问Internet时,发出的第一个以太网帧的目的M&C地址是什么?封装主机2发往Internet的IP分组的以太网帧的目的MAC地址是什么?
- (3) 若主机1的子网掩码和默认网关分别配置为255.255.255.0和111.123.15.2,则该主机是否能访问WWW服务器?是否能访问Internet?请说明理由。

计算机学科专业基础综合试题

参考答案(2015年)

一、单项选择题

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A | 2. B | 3. D | 4. D | 5. D |
| 6. C | 7. A | 8. C | 9. C | 10. C |
| 11. A | 12. A | 13. B | 14. D | 15. C |
| 16. B | 17. B | 18. D | 19. C | 20. B |
| 21. B | 22. D | 23. B | 24. C | 25. D |
| 26. B | 27. A | 28. A | 29. B | 30. C |
| 31. C | 32. C | 33. D | 34. A | 35. B |
| 36. B | 37. A | 38. C | 39. A | 40. C |

二、综合应用题

41. 【答案要点】

(1) 算法的基本设计思想

算法的核心思想是用空间换时间。使用辅助数组记录链表中已出现的数值,从而只需对链表进行一趟扫描。

因为 $|data| \leq n$,故辅助数组 q 的大小为 $n+1$,各元素的初值均为0。依次扫描链表中的各结点,同时检查 $q[|data|]$ 的值,如果为0,则保留该结点,并令 $q[|data|]=1$;否则,将该结点从链表中删除。

(2) 使用C语言描述的单链表结点的数据类型定义

```
typedef struct node {
    int          data;
    struct node  *link;
} NODE;
typedef NODE* PNODE;
```

(3) 算法实现