

南京大学 2013 年硕士研究生入学考试初试试题

(A 卷) (三小时)

科目代码: 845 科目名称: 数据结构、计算机组成原理、操作系统和计算机网络 满分: 150 分

适用专业: 计算机科学与技术、软件工程、计算机技术(专业学位)

注意: ①所有答案必须写在答题纸或答题卡上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效;

②本科目不允许使用计算器; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

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题目要求, 请把答案写在答题纸上。

1. 下面关于线性表的叙述中, 不正确的是? ( )
  - I. 线性表在链式存储时, 查找第  $i$  个元素的时间同  $i$  的值成正比
  - II. 线性表在链式存储时, 查找第  $i$  个元素的时间同  $i$  的值无关
  - III. 线性表在顺序存储时, 查找第  $i$  个元素的时间同  $i$  的值成正比
  - IV. 线性表在顺序存储时, 查找第  $i$  个元素的时间同  $i$  的值无关

A. I, II      B. II, III      C. III, IV      D. I, IV
2. 对  $n$  个关键码进行直接选择排序, 在原关键码已经有序的情况下, 关键码的 ( ) 比较次数为  
A.  $n$       B.  $n-1$       C.  $n(n-1)/2$       D.  $n(n-1)$
3. 引入二叉线索树的目的是 ( )

A. 加快查找结点的前驱或后继的速度

B. 为了能在二叉树中方便的进行插入与删除

C. 为了能方便的找到双亲

D. 使二叉树的遍历结果唯一
4. 可以判断出一个有向图是否有环 (回路) 的方法是 ( )

A. 深度优先遍历      B. 广度优先遍历

C. 求最短路径      D. 拓扑排序
5. 在哈夫曼树中, 其叶结点个数为  $n$ , 则非叶结点的个数为 ( )

A.  $n-1$       B.  $n+1$       C.  $2n-1$       D.  $2n+1$
6. 下面关于广义表的说法中, 不正确的是 ( )

A. 广义表的表头总是一个原子

B. 广义表的表尾总是一个广义表

C. 广义表适宜用链表存储结构

D. 广义表可以是一个多层次的结构

- 分
7. 具有  $n$  个关键字的有序表, 折半查找的平均查找长度为 ( )  
 A.  $O(n)$  B.  $O(n^2)$  C.  $O(\log_2 n)$  D.  $O(n \log_2 n)$
8. 哈希查找中  $k$  个关键字具有同一哈希值, 若用线性探测法将这  $k$  个关键字对 ( )  
 应的记录存入哈希表中, 至少要进行的探测次数为  
 A.  $k-1$  B.  $k$  C.  $k+1$  D.  $k(k+1)/2$
9. 数组  $A[0..6, 0..9]$  的每个元素占 2 个字节, 将其按列优先次序存储在起始地址 ( )  
 为 100 的内存单元中, 则元素  $A[7, 8]$  的地址是  
 A. 210 B. 226 C. 234 D. 256
10. 一棵具有 125 个结点的完全二叉树的树高度 (空树的高度为 0) 是 ( )  
 A. 5 B. 6 C. 7 D. 8
11. 下面关于  $m$  阶 B 树说法中, 正确的是 ( )  
 I. 每个结点至少有两棵非空子树  
 II. 树中每个结点至多有  $m-1$  个关键字  
 III. 所有叶子在同一层上  
 IV. 当插入一个数据项引起 B 树结点分裂后, 树长高一层  
 A. I, II, III B. II, III C. II, III, IV D. I, IV
12. 某程序 P 由一个 100 条指令构成的循环程序段组成, 该循环程序段共被执行 ( )  
 200 次, 在计算机 M 中执行程序 P 用了 40 000 个时钟周期, M 的主频为  
 500MHz, 则 M 在执行程序 P 时的 MIPS 数是  
 A. 0.5 B. 2 C. 250 D. 1000
13. 已知 float 型变量采用 IEEE 754 单精度浮点标准表示。若  $x, y$  为 float 类型, ( )  
 且  $x=-126, y=15.75$ , 则执行赋值语句 “ $z=x+y$ ;” 时, 在浮点运算部件中进行  
 对阶操作后的结果是  
 A.  $x$  不变,  $y$  为 0 1000 0101, 0.0011 1111 0...0  
 B.  $x$  不变,  $y$  为 0 1000 0110, 0.0011 1111 0...0  
 C.  $y$  不变,  $x$  为 1 1000 0101, 0.0011 1111 0...0  
 D.  $y$  不变,  $x$  为 1 1000 0110, 0.0011 1111 0...0
14. 已知 char 型变量  $x$  和  $y$  的补码表示分别为  $[x]_{\text{补}} = \text{EFH}$ ,  $[y]_{\text{补}} = \text{FEH}$ , 则  $x-y$  的值 ( )  
 以及相应的溢出标志 (OF) 分别是  
 A. -15, 0 B. 15, 0 C. -15, 1 D. 15, 1

科目代码: 845 科目名称: 数据结构、计算机组成原理、操作系统和计算机网络 满分: 150 分

适用专业: 计算机科学与技术、软件工程、计算机技术(专业学位)

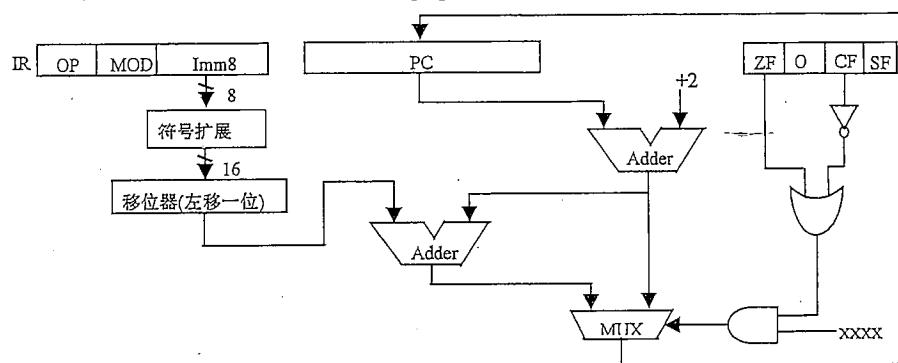
注意: ①所有答案必须写在答题纸或答题卡上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效;

②本科目不允许使用计算器; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

15. 假定变量  $i$ 、 $f$  的数据类型分别是 `int`、`float`。已知  $i=54321$ ,  $f=5.4321e3$ , 则 ( ) 在一个 32 位机器中执行下列表达式时, 结果为“假”的是
- A.  $i=(\text{int})(\text{float})i$                       B.  $f=(\text{float})(\text{int})f$   
C.  $i=(\text{int})(\text{double})i$                       D.  $f=(\text{float})(\text{double})f$
16. 假定页表中有一个控制位  $C$ , 用来表示对应页面是否可在 Cache 缓存。 $C=1$  ( ) 表示可在 Cache 缓存,  $C=0$  表示不能在 Cache 缓存。以下是关于虚实地址转换时对控制位  $C$  进行相关处理的描述, 其中错误的是
- A. 若装入位 (Valid) 为 0, 则无需考虑  $C$  的取值如何  
B. 若修改位 (Dirty) 为 1, 则不管原来  $C$  为何值都将其清 0  
C. 若  $C=0$ , 则根据转换后的地址直接访问主存而不访问 Cache  
D. 若  $C=1$ , 则根据转换后的地址先到 Cache 中进行访问
17. 机器  $M1$  和  $M2$  具有完全相同的指令集体系结构 (ISA), 某程序  $P$  均匀涵盖了所有指令,  $P$  在  $M1$  上的运行时间比在  $M2$  上快 30 秒。针对上述情况, 以下叙述中, 错误的是
- A.  $M1$  和  $M2$  的时钟频率以及 CPI 都可能不同  
B. 在  $M1$  和  $M2$  上所采用的 Cache 实现方式可能不同  
C. 同一条指令在  $M1$  和  $M2$  上的实现方式可能不同  
D.  $M1$  和  $M2$  的通用寄存器个数及位数都可能不同
18. 以下有关程序计数器 PC 的叙述中, 正确的是 ( )
- A. 每条指令执行后, PC 的值都会变得更大  
B. 指令顺序执行时, PC 的值总是自动加 1  
C. 返回指令执行后, PC 中一定是返回地址  
D. 条件转移指令执行后, PC 中一定是转移目标地址
19. 若设计一台机器, 要求机器字长 32 位, 按字编址, 主存地址空间大小为 2GB, ( ) 指令长度为 32 位, 则 PC 的位数至少是
- A. 29                      B. 30                      C. 31                      D. 32

20. 某机器采用双字节定长指令字, ZF、OF、CF、SF 分别是零标志、溢出标志、( ) 进位/借位标志和符号标志。下图给出的是某条指令相关的部分数据通路, 该指令是

- A. 带符号整数大于转移指令 (jg)  
 B. 带符号整数大于等于转移指令 (jge)  
 C. 无符号数大于转移指令 (jg)  
 D. 无符号数大于等于转移指令 (jge)



21. 假定连接主存和磁盘的总线带宽是 110MB/s, 磁盘最大数据传输率是 4MB/s。( ) 若磁盘输入/输出占用 50% 的总线带宽, 则总线上可同时接入的磁盘个数最多是

- A. 13                      B. 15                      C. 27                      D. 29

22. 以下操作中, 由中断隐指令完成的是 ( )

- A. 设置中断屏蔽字  
 B. 保护中断屏蔽字  
 C. 保护通用寄存器 (现场)  
 D. 保护返回地址 (断点)

23. 下列指令中, 在用户态执行的是 ( )

- A. 访管指令                      B. 关中断  
 C. 启动 I/O 指令                      D. 设置时钟

24. 关于微内核操作系统, 不正确的描述是 ( )

- A. 内核态代码规模小                      B. 文件系统在用户态工作  
 C. 扩展性好                      D. 系统性能高

25. 程序状态字中通常不包括 ( )

- A. 中断状态                      B. 程序计数器                      C. 数据寄存器                      D. 进位标志

南京大学 2013 年硕士研究生入学考试初试试题

(A 卷)(三小时)

科目代码: 845 科目名称: 数据结构、计算机组成原理、操作系统和计算机网络 满分: 150 分

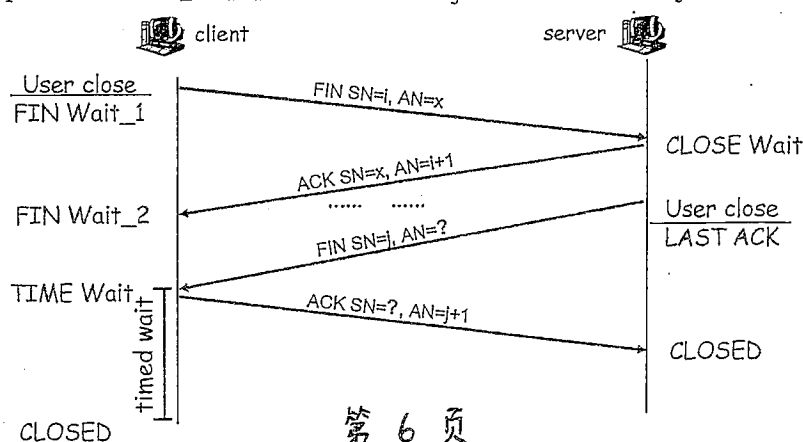
适用专业: 计算机科学与技术、软件工程、计算机技术(专业学位)

注意: ①所有答案必须写在答题纸或答题卡上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效;

②本科目不允许使用计算器; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

26. 关于中断, 不准确的描述是 ( )  
A. 中断事件来源于执行程序之外  
B. 中断处理必须按照优先级顺序处理完毕  
C. 中断处理要在关中断情况下进行  
D. 中断是可以屏蔽的
27. 在进程状态切换时, 引起内存与辅存之间交换数据的是 ( )  
A. 运行到就绪 B. 运行到等待 C. 运行到挂起 D. 就绪到运行
28. 无名管道通信方式适合于 ( )  
A. 网络通信 B. 任意用户间通信  
C. 有关进程间通信 D. 任意进程间通信
29. 静态资源分配策略可防止死锁, 因其打破了死锁的必要条件: ( )  
A. 互斥 B. 占有等待  
C. 不剥夺 D. 互斥和不剥夺
30. 多级页表的主要目标是 ( )  
A. 减少页表所占用内存 B. 提高地址转换效率  
C. 管理更大的物理空间 D. 提供更大的逻辑地址空间
31. 请求分页虚拟内存管理时, 多种因素与缺页中断率有关, 但无直接关联的是 ( )  
A. 可用内存大小 B. 页框大小  
C. 程序大小 D. 替换算法
32. 设备驱动程序的主要功能中通常不包括 ( )  
A. 出错处理 B. 启动设备工作  
C. 设备抽象 D. 设备命名
33. 以太网 100BASE-TX 中 100 的含义是 ( )  
A. 100 米 B. 100M bps C. 100 站点 D. 时延 100ms

34. 内部路由协议 OSPF 采用的路由选择算法是 ( )  
 A. 基于 Dijkstra 最短路径算法的链路状态路由选择算法  
 B. 基于 Dijkstra 最短路径算法的距离矢量路由选择算法  
 C. 基于 Bellman-Ford 最短路径算法的链路状态路由选择算法  
 D. 基于 Bellman-Ford 最短路径算法的距离矢量路由选择算法
35. 以下关于 OSI 参考模型的描述中, 说法错误的是 ( )  
 A. OSI 参考模型定义了开放系统的层次结构  
 B. OSI 参考模型定义了各层所包括的可能的服务  
 C. OSI 参考模型作为一个框架协调组织各层协议的制定  
 D. OSI 参考模型定义了各层接口的实现方法
36. 下列 IP 地址中, 分配给主机的 A 类地址是 ( )  
 A. 126.255.255.255 B. 126.0.0.0  
 C. 126.0.0.1 D. 128.0.0.1
37. 802.11 标准定义的分布协调功能所包含的几种帧间间隔中, 一般逐级竞争使用信道 ( )  
 A. SIFS 和 PIFS B. SIFS 和 DIFS  
 C. DIFS D. DIFS 和 PIFS
38. 下列关于 TCP 滑动窗口机制的叙述中, 正确的是 ( )  
 A. 表示滑动窗口大小的字段包含 3 位  
 B. 滑动窗口大小在 TCP 连接过程中不再调整  
 C. 滑动窗口仅用于端到端的流量控制  
 D. 滑动窗口大小为 0 是合法的
39. 在一个主机域名 <http://bbs.nju.edu.cn> 中, 表示主机名的是 ( )  
 A. http B. bbs C. nju D. cn
40. 下图中, “?” 处应填入的值是 ( )  
 A. I B. i+1 C. j D. j+1



注意: ①所有答案必须写在答题纸或答题卡上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效;

②本科目不允许使用计算器; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

二、综合应用题: 第 41~47 题, 共 70 分。请把答案写在答题纸上。

41. (本题 11 分) 请将下面的序列进行堆排序方法进行排序, 给出每一步的步骤。说明堆排序的时间复杂度。

20, 50, 55, 60, 80, 58, 35

42. (本题 12 分) 已知二叉树的存储形式是静态二叉链表, 如下图所示。试编写算法在二叉树的静态二叉链表存储结构上对二叉树进行前序遍历。要求采用非递归的算法, 描述算法的基本设计思想, 采用程序设计语言描述算法 (C, C++, JAVA 语言中的一种实现), 关键之处请给出注释。静态二叉链表如图所示:

下标	Data	lchild	rchild
0	A	1	5
1	B	2	3
2	C	-1	-1
3	D	4	-1
4	E	-1	-1
5	F	-1	6
6	G	-1	-1



50 分

立)

国!

说明

算法  
日的算  
A 语言

43. (本题共 23 分) 考虑下面的 C 语言程序段:

```
for (i=0; i<=100; i=i+1;)  
    a[i]=b[i]+c;
```

数组  $a$  和  $b$  各有 100 个元素, 每个元素都是 int 型变量,  $\text{sizeof}(\text{int})=4$ , 首地址分别存放在寄存器  $\$a0$  和  $\$a1$  中。寄存器  $\$t0$  和  $\$s0$  分别对应变量  $i$  和  $c$ 。上述程序段对应的汇编代码及其注释如下(注: 最前面的数字是指令序号, #后面是注释)。

```
1      add  $t0, $zero, $zero    #0→$t0, 即i=0  
2 loop: add  $t4, $a1, $t0        #($a1)+($t0)→$t4, 即$t4 = address of b[i]  
3      lw   $t5, 0($t4)          # Mem(($t4)+0)→$t5, 即$t5 = b[i]  
4      add  $t6, $t5, $s0        # $t6 = b[i] + c  
5      add  $t7, $a0, $t0        # $t7 = address of a[i]  
6      sw   $t6, 0($t7)          # ($t6)→Mem(($t7)+0), 即 a[i] = b[i] + c  
7      addi $t0, $t0, 4          # i = i + 4  
8      slti $t8, $t0, 401        # if (i<401) then $t8=1 else $t8=0  
9      bne  $t8, $zero, loop      # if ($t8=1) go to loop
```

若上述代码所运行的机器  $M$  中有一个数据 Cache 和一个指令 Cache, 两者大小一样, 其数据区都是 8KB, 都采用 2-路组相联映射方式和 LRU 替换算法, 写策略为 Write Back 方式, 主存块大小为 32B, 主存地址为 32 位, 按字节编址。请回答下列问题, 要求给出计算过程或说明理由。

(1) 机器  $M$  的主存地址应被划分成几个字段? 请说明每个字段的长度和含义。(3 分)

(2) 数据 Cache 和指令 Cache 的总容量分别至少是多少位? (4 分)

(3) 若机器  $M$  不采用虚拟存储器机制, 则这段代码运行过程中所执行的指令条数和数据的访存次数各是多少? (2 分)

(4) 若机器  $M$  采用页式虚拟存储器机制, 页大小为 4KB, 每条指令长度为 32 位, 且上述代码段已装入首地址为  $0x0080\ 001C$  的内存区域中, 数组  $a$  和  $b$  在虚拟地址空间中位置连续, 其首地址为  $0x04000\ 000$ , 但并没有装入内存, 则上述汇编代码段中, 标号 `loop` 的值是什么? 在这段代码执行过程中, 指令 Cache (假定开始执行这段代码时空) 的命中率为多少? 会不会发生缺页异常? 若发生缺页异常, 则会发生几次? (8 分)

(5) 假定机器  $M$  采用五级流水线方式执行指令, 各流水段分别是取指 (IF)、译码/读寄存器 (ID)、执行或计算有效地址 (EXE)、访问存储器 (MEM) 和结果写回寄存器 (WB), 流水线采用“按序发射, 按序完成”方式, 不采用转发技术处理数据相关问题, 并且同一个寄存器的读和写操作不能在同一个时钟周期内进行, 此时, 上述代码段执行过程中, 第 1 和第 2 条指令之间、第 2 和第 3 条指令之间会发生数据相关, 请问: 发生数据相关的其他指令对还有哪些? 哪条指令的执行会发生控制冒险 (Control Hazard)? (6 分)



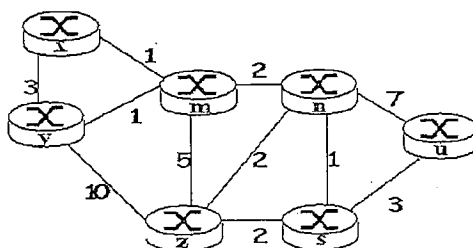
注意：①所有答案必须写在答题纸或答题卡上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；

②本科目不允许使用计算器；③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！

44. (本题 8 分) 一只围棋盒里装有若干黑子和白子，3 人(A、B 和 C)协作数一下围棋盒里的棋子数。A 从盒子里取出黑子(getblack())，并计数，而 B 取出白子(getwhite())，并计数。C 在 A 和 B 计数完成后，将得到的黑子数和白子数合计，并显示(Printf())黑子数、白子数和总数。要求每次从围棋盒里取出一个棋子(取完后则取不到)，且取出棋子动作要互斥进行，请写出 3 人并发工作的伪代码程序，说明信号量和变量的含义。

45. (本题 7 分) 某请求分页虚拟存储管理系统，页面尺寸为 4KB，主存访问时间为 100ns，快表访问时间为 20ns，缺页中断处理耗时为 25ms。每次访问主存中的数据时，先查快表，如果在快表中查不到时再访问主存中的页表。现有进程 P(长度约 30KB)，进入系统运行，并分配得到 3 个页框，进程所有页面都在运行时动态装入，并采用 LRU 页面替换算法。假设进程执行访问以下地址序列：30001, 4086, 4100, 8200, 3012, 12600, 2023, 17000, 8201, 12601。设访问快表的命中率为 20%，请估算平均访问主存时间。

46. (本题 4 分) 考虑以下的网络拓扑，每个连线上的数字代表该两节点间链路的(双向)代价。试用 Dijkstra 算法计算从 y 开始到其它所有节点的最短路径的过程，并填写表格。



N'	x	m	z	n	s	u
	L, Parent	L, Parent	L, Parent	L, Parent	L, Parent	L, Parent
{y}	3, y	1, y	10, y	Inf	inf	Inf

47. (本题 5 分) 图 1 所示为两个同类型局域网 (LAN1 和 LAN2) 通过网桥 X 直接连接, 其中处于不同局域网上的两台主机 A 和 B 互相通信。图 2 分别给出了主机 A、B 上的协议层次图, 以及网桥上的协议层次图, 同时给出了两个局域网上传输的数据帧格式。

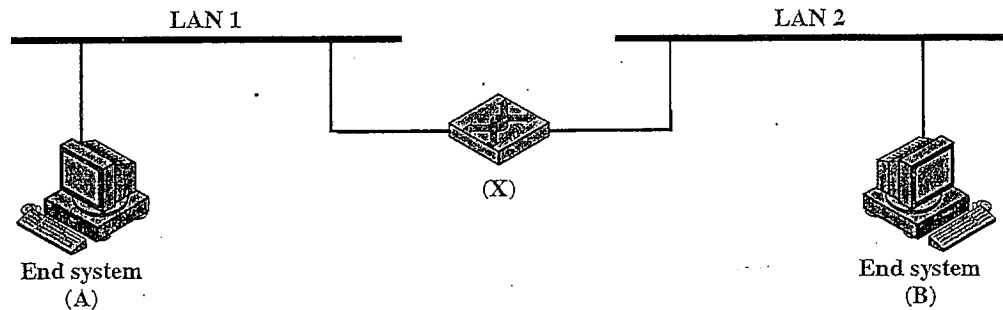


图 1

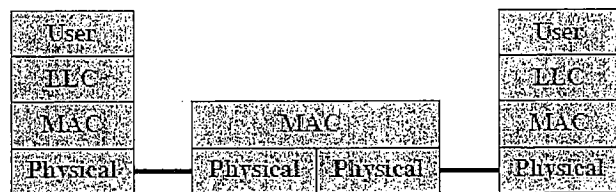


图 2

图 3 所示为同样两个局域网上两台主机 A 和 B 互相通信, 不同的是交换设备 X 和 Y 之间通过帧中继网络 (Frame Relay) 互连。试参考图 2 给出主机 A 和 B、设备 X 和 Y 上的协议层次图, 以及局域网中和帧中继网络中各自的数据帧格式。分两种情况考虑:

- 设备 X、Y 为网桥
- 设备 X、Y 为 IP 路由器 (注: 需要绘制到 IP 层)。

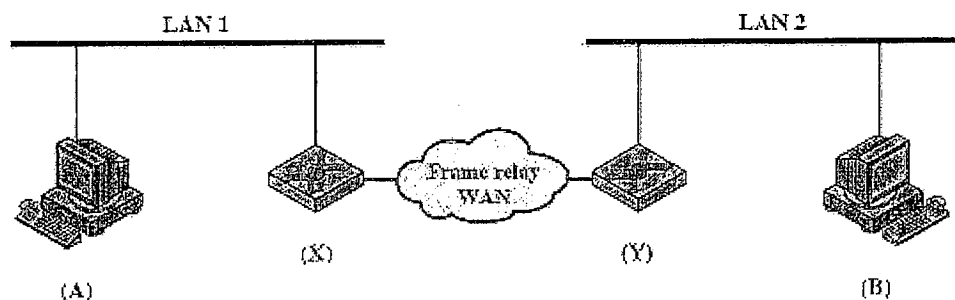


图 3