第 4 章 网络层

**一、选择题**

1．在不同网络之间实现分组的存储和转发，并在网络层提供协议转换的网络互连设备称为（ **B** ）。

A．网关 B．路由器 C．网桥 D．中继器

2．下面（**B**）是路由器的主要功能。

A．重新产生衰减了的信号

B．选择转发到目标地址所用的最佳路径

C．把各组网络设备归并进一个单独的广播域

D．向所有网段广播信号

3．因特网中的IP地址由两部分组成，前面一个部分称为（**C**）。

A．帧头 B．主机标识 C．网络标识 D．正文

4．Internet的核心协议是（B）。

A．X.25 B．TCP/IP C．ICMP D．UDP

5．IP协议是无连接的，其信息传输方式是（C）

A．虚电路 B．点对点 C．数据报 D．广播

6．若两台主机在同一子网中，则两台主机的IP地址分别与它们的子网掩码相“与”的结果一定（A）。

A．相同 B．不同 C．为全0 D．为全1

7．Internet网上主要的传输协议是（A）。

A．TCP/IP B．IPX/SPX C．NETBEUI D．APPLETALK

8．如果IP地址为202.130.191.33，掩码为255.255.255.0，那么网络地址是（D）。

A．202.130.0.0 B．202.0.0.0

C．202.130.191.33 D．202.130.191.0

9．ARP协议的主要功能是（A）。

A．将IP地址解析为物理地址 B．将物理地址解析为IP地址

C．将主机域名解析为IP地址 D．将IP地址解析为主机域名

10．某部门申请到一个C类IP地址，若要分成6个子网，其掩码应为（C）

A．255.255.255.255 B．255.255.255.0

C．255.255.255.224 D．255.255.255.192

11．路由选择算法中有一种算法的依据是收集到的全网拓扑信息，而不是网络局部信息，它是（D）路由算法？

A．广播 B．距离矢量 C．分层选择 D．链路状态

12．路由器一般工作在（C）。

A．数据链路层 B．物理层 C．网络层 D．传输层

13．当网络A上的一个主机向网络B上的一个主机发送报文时，路由器需要检查（B）地址。

A．物理 B．IP C．端口 D．其他

14．路由选择功能是在OSI模型的（C）。

A．物理层 B．数据链路层 C．网络层 D．传输层

15．在TCP/IP参考模型的层次中，解决计算机之间通信问题是在（B）。

A．网络接口层 B．网络互联层 C．传输层 D．应用层

16．下面属于TCP/IP协议族中网络互联层协议的是（C）。

A．IGMP、UDP、IP B．IP、DNS、ICMP

C．ICMP、ARP、IP D．FTP、IGMP、SMTP

17. 关于互联网中IP地址，下列叙述错误的是( d )。

A.在同一个局域网上的主机或路由器的IP地址中的网络号必须是一样的。

B.用网桥互连的网段仍然是一个局域网，只能有一个网络号。

C.路由器总是具有两个或两个以上的IP地址。

D.当两个路由器直接相连时，在连线两端的接口处，必须指明IP地址。

18. 关于无分类编址CIDR，下列说法错误的是( c )。

A.CIDR使用各种长度的“网络前缀”来代替分类地址中的网络号和子网号。

B.CIDR将网络前缀都相同的连续的IP地址组成“CIDR”地址块。

C.网络前缀越短，其地址块所包含的地址数就越少。

D.使用CIDR，查找路由表时可能会得到多个匹配结果，应当从匹配结果中选择具有最长网络前缀的路由。因为网络前缀越长，路由就越具体。

19. 下面关于因特网的路由选择协议叙述错误的是( a )。

A.因特网采用静态的、分层次的路由选择协议。

B.RIP是基于距离向量的路由选择协议，RIP选择一个到目的网络具有最少路由器的路由（最短路由）。

C.OSPF最主要特征是使用分布式链路状态协议，所有的路由器最终都能建立一个链路状态数据库（全网的拓扑结构图）。

D.BGP-4采用路径向量路由选择协议。BGP所交换的网络可达性信息是要到达某个网络所要经过的自治系统序列。

20. 检查网络连通性的应用程序是( a )。

A.PING B.ARP C.NFS D.DNS

21.在MTU较小的网络，需将数据报分成若干较小的部分进行传输，这种较小的部分叫做 ( b )。

A. 组 B.片 C.段 D.节

22.下面不会产生ICMP差错报文的是（ d ）。

A. 路由器不能正确选择路由

B. 路由器不能传送数据报

C. 路由器检测到一个异常条件影响他转发数据报

D.已经产生了ICMP差错报告报文

23.下列说法中错误的是( b )。

A.IP层可以屏蔽各个物理网络的差异

B.IP层可以代替各个物理网络的数据链路层工作

C.IP层可以隐藏各个物理网络的实现细节

D.IP层可以为用户提供通用的服务

24．IPv6地址的编址长度是（ c ）字节。

A.32 B.16 C.8 D.4

25．关于OSPF和RIP协议，下列哪种说法是正确的？（ c ）

A.都适合在规模庞大的、动态的互联网上使用。

B.都适合在规模较小的、静态的互联网上使用。

C.OSPF适合于规模较大的互联网使用，而RIP适合于规模较小的互联网使用。

D.OSPF适合于规模较小的互联网使用，而RIP适合于规模较大的互联网使用。

**二、填空题**

1．根据TCP/IP协议规定IP地址由 32 位组成，它包括： 网络类别 、 网络号 和 主机号 三部分。

2．一个网络的子网掩码为255.255.255.248，则每个子网能够连6台主机。

3．将IP地址11001010010111010111100000101101按照点分十进制应该表示为 202.93.120.45 ，这是一个 C 类IP地址，所属的网络为 202.93.120.0 。

4．按照路由选择算法，用于互联多个局域网的网桥可以分为 透明网桥 和 源路由网桥 。

5. IP数据报分为首部和 数据 两部分。其首部固定部分占 20 字节。

6. CIDR的中文含义是 无类域间路由 。

7. 网际控制报文协议ICMP是 网络 层协议。ICMP的一个重要应用就是 PING，用来测试两台主机的 连通 性。

8. IP多播使用 d 类IP地址，IP多播的实现需要使用 网际组管理 协议和 多播路由选择 协议。

**三、判断题**

1．IEEE802标准为每个网卡规定了一个32位的全局地址，它是该网卡的物理地址，是全球唯一的地址。 （×）

2．TCP/IP协议中的地址映射协议（ARP）的作用是将物理地址映射到IP地址。 (×）

3．若两台主机在同一子网中，则两台主机的IP地址分别与它们的子网掩码相“与”的结果一定相同。 （√）

4．Internet是以OSI/RM协议将全球的各种网络连起来的国际互连网。 （×）

5．IP地址是一个32位的二进制数，它通常采用点分二进制数表示。 （×）

6．将网络地址202.112.78.1与子网掩码是255.255.255.0进行与操作，得到的运算结果是主机地址。 （×）

7．基于OSI参考模型中，在网络层上的网络互连起来的设备是传输网关。 （×）

8．TCP/IP协议族中RARP的作用是将物理地址映射到IP地址。 （√）

9．当IP分组在以太网中进行传输时，IP地址被转换成端口地址。 （×）

10．在虚电路服务中，网络节点只在连接建立时选择路由，在数据报服务中网络节点要为每个数据报选择路由。 （√）

11．采用距离矢量路由选择算法进行路由选择，可以做到通过各节点之间的路由信息交换，每个节点可获得全网的拓扑信息。（×）

**四、简单题**

1．简述距离矢量路由选择算法的原理。

答：每个节点接收来自于其直接邻接节点的路由表执行路由计算；将计算结果回传给直接邻接的节点（3分）。计算过程循环进行，直到相邻节点没有可交换的信息为止。（3分）

2．简述IP协议中IP的寻路过程，即分组从源主机通过路由表找到目的主机的转发过程。

答：在决定路由时，IP层查询位于内存中的路由表。当一个主机试图与另一个主机通信时，IP首先决定目的主机是一个本地网还是远程网。如果目的主机是远程网，IP将查询路由表来为远程主机或远程网选择一个路由。若未找到明确的路由，IP用缺省的网关地址将一个数据传送给另一个路由器。在该路由器中，路由表再次为远程主机或网络查询路由，若还未找到路由，该数据包将发送到该路由器的缺省网关地址。（3分）每发现一条路由，数据包被转送下一级路由器，并最终发送至目的主机。若未发现任何一个路由，源主机将收到一个出错信息。（2分）

3．在TCP/IP协议模型中，举出两个网络互联层的协议并说明其名称和主要的功能。（6分）

答：1）IP协议：（1分）实现的是不可靠无连接的数据报服务；主要功能是将传输层上的数据信息和网络层上的控制信息进行分组，选择路由进行传输和分组的重组以及选择路由。（2分）

2）ICMP协议：（1分）是一个差错报告协议。它能检查出并报告一些基本的差错，在一定程度上给出出错原因，还可以让一个路由器向其它路由器或主机发送差错或控制报文，ICMP在两台机器上的Internet协议软件之间提供了一种通信方式。（2分）

4．简述链路状态路由选择算法的原理。

答：通过各个节点之间的路由信息交换，每个节点可获得关于全网的拓扑信息(1分)，得知网络中各节点间的链路连接和各条链路的代价(1分)，将这些拓扑信息抽象成一张带权无向图(1分)，然后利用最短通路路由选择算法计算出到各个目的节点的最短通路(1分)。

5．若InterNIC分配一个B类网络ID：129.20.0.0，那么在使用缺省的子网掩码255.255.0.0的情况下，将该网络划分8个子网。求其子网掩码和可用的网络ID，给出求解过程。

答：1）将所需的子网数转换为二进制表示：8→3位子网号

缺省子网掩码中加入的子网号位数 3位 (1分)

2）子网掩码借用主机ID的4位以后：255.255.224（11100000）.0 (2分)

3）可用的网络ID：

129.20.0（**000**00000）.0 129.20.32（**001**00000）.0

129.20.64（**010**00000）.0 129.20.96.（**011**00000）.0

129.20.128（**100**00000）.0 129.20.160（**101**00000）.0

129.20.192（**110**00000）.0 129.20.224（**111**00000）.0(4分)6

6．单位分配到一个B类IP地址，其网络ID为129.250.0.0，希望将该网络划分10个子网，①请给出B类网络的缺省的子网掩码②当划分为10个子网后，其子网掩码和可用的网络ID，给出求解过程。

答：(共8分)①缺省子网掩码：255.255.0.0 (1分)

②1）将所需的子网数转换为二进制 10→00001010

缺省子网掩码中加入的位数 00001000 (1分)

2）子网掩码借用主机ID的4位以后：255.255.240（11110000）.0 (1分)

3）可用的网络ID：

129.250.16（00010000）.0 129.250.32（00100000）.0

129.250.48（00110000）.0 129.250.64（01000000）.0

129.250.80（01010000）.0 129.250.96（01100000）.0

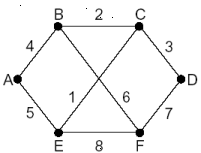
129.250.112（01110000）.0 129.250.128（10000000）.0

129.250.144（10010000）.0 129.250.160（10100000）.0(4分)

7. 某公司申请了一个C类212．45．5．0的IP地址空间，该公司大约有110名员工在销售部工作，大约有60名员工在财务部工作，另有大约50名员工在设计部工作。要求为销售部、财务部和设计部分别组建子网。请给出各子网的网络号及子网掩码，并标明相应允许联网的主机数目。

1. **综合题**

1．网络拓扑如下图所示，各链路上注明的是链路原来的时延，两个方向的时延相同。现使用距离矢量算法。假定在某一个时刻到达结点C的矢量如下（注：此处使用行向量，结点的顺序是A,B,C,D,E,F），从B：(5,0,8,12,6,2)；从D：(16,12,6,0,9,10)；从E：(7,6,3,9,0,4)，而测量出到B,D和E的时延分别为6,2和4。试计算结点C新的路由表，并给出C到各结点的下一站路由。



答：到达的向量：（3分）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 目标结点 | 从B | 从D | 从E |
| A | 5 | 16 | 7 |
| B | 0 | 12 | 6 |
| C | 8 | 6 | 3 |
| D | 12 | 0 | 9 |
| E | 6 | 9 | 0 |
| F | 2 | 10 | 4 |

结点C更新后的路由表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 目标结点 | 延迟 | 前驱结点 |
| A | 11 | B/E |
| B | 6 | B |
| C | - | - |
| D | 2 | D |
| E | 4 | E |
| F | 8 | B/E |

（5分） （2分）

2. 请为下图中的路由器R1写一张路由表（其中应包括可能存在的目的网络地址(Destination)、子网掩码（Mask)、跳数和下一跳路由器地址(Next Hop)四项内容，直连网络直接标注）。

注：（1）掩码均采用A、B、C类地址缺省的子网掩码。

（2）210.0.0.0网络通过两个边界路由器与R2和R4相连。

（3）两个路由器之间的距离为一跳。



**30.0.0.0**

**192.1.1.2**

**192.1.1.1**

**210.0.0.0**

**210.0.0.2**

**40.0.0.1**

**40.0.0.0**

**130.0.0.0**

**10.0.0.0**

**R1**

**30.0.0.1**

**R2**



**10.0.0.254**

**210.0.0.1**

**192.2.1.1**



**192.2.1.2**



**R4**

**R3**





**130.0.0.1**

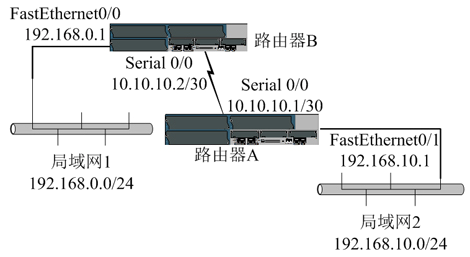


|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 目的地地址 | 子网掩码 | 跳数 | 下一路由器地址 |
| 10.0.0.0 | 255.0.0.0 | 1 | 直连 |
| 30.0.0.0 | 255.0.0.0 | 2 | R2 |
| 40.0.0.0 | 255.0.0.0 | 2 | R3 |
| 210.0.0.0 | 255.255.255.0 | 2 | R2 |
| 130.0.0.0 | 255.255.0.0 | 3 | R2 |

3. 假设由两个路由器组成某网络中使用了RIP 协议（如下图所示），请根据图中给出的IP地址信息分别写出：（1）路由器A 和路由器B 刚启动时的路由表；（2）路由器间完成路由信息交换后的路由器A 和路由器B 的路由表。

(注：路由表格式如下）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 目的网络 | 下一跳地址 | 距离 |



（1）路由器A 刚启动时的路由表如下表所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 目的网络 | 下一跳地址 | 距离 |
| 192.168.10.0/24 | 192.168.10.1 | **1** |
| 10.10.10.0/30 | 10.10.10.1 | **1** |

路由器B 刚启动时的路由表如下表所示

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 目的网络 | 下一跳地址 | 距离 |
| 192.168.0.0/24 | 192.168.0.1 | **1** |
| 10.10.10.0/30 | 10.10.10.2 | **1** |

(2)路由器间完成路由信息交换后的路由器A 的路由表如下表所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 目的网络 | 下一跳地址 | 距离 |
| 192.168.10.0/24 | 192.168.10.1 | 1 |
| 10.10.10.0/30 | 10.10.10.1 | 1 |
| 192.168.0.0/24 | 10.10.10.2 | 2 |

路由器间完成路由信息交换后的路由器B 的路由表如下表所示:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 目的网络 | 下一跳地址 | 距离 |
| 192.168.0.0/24 | 192.168.0.1 | 1 |
| 10.10.10.0/30 | 10.10.10.2 | 1 |
| 192.168.10.0/24 | 10.10.10.1 | 2 |

4.某单位内有4个局域网通过一台四个端口的路由器（支持可变长子网掩码）连接，每个端口连接一个局域网，每个局域网的主机数分别为120台、60台、26台、25台。该单位已拥有一个C类IP地址198.101.116.0/255.255.255.0，试合理分配IP地址并给出每一个局域网的IP地址范围和子网掩码。

它们的地址范围分别为（包括个别实际上不可能分配给主机的特殊地址）：

198.101.116.128 ～198.101.116.255 （用二进制表示，第4字节开头1位是1），

198.101.116.0 ～198.101.116.63 （用二进制表示，第4字节开头2位是00），

198.101.116.64 ～198.101.116.95 （用二进制表示，第4字节开头3位是010），

198.101.116.96 ～198.101.116.127 （用二进制表示，第4字节开头3位是011）。