

1. 网络中路由器 A 的路由表如下表所示：

目的网络	距离	下一跳路由器
N1	4	B
N2	1	C
N3	1	F
N4	5	G

现路由器 A 收到路由器 C 发来如下的路由信息：

目的网络	距离
N1	2
N2	2
N3	3
N4	3
N5	4

请给出路由器 A 更新后的路由表。

2. 假设网络中某路由器维护如下所示的路由表，现该路由收到目的地址为 206. 0. 71. 128 的数据包，请问路由器应该将数据包转发到哪一个下一跳节点（请给出简单的过程）。

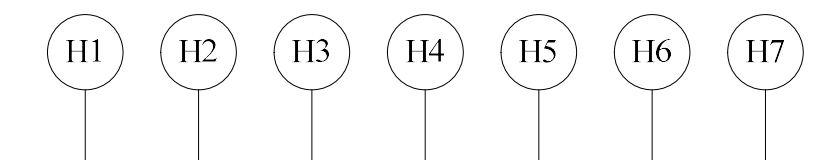
序号	目的网络地址	下一跳节点
1	206.0.68.0/22	H1
2	206.0.68.0/23	H2
3	206.0.70.1/24	H3
4	206.0.71.0/25	H4
5	206.0.71.128/25	H5

3. 在数据传输过程中，每一个 IP 数据包都会独立进行路由决策，这可能导致具有相同<源地址、目的地址>的数据包沿着不同的路径进行传输。尽管如此，仍然可以采用 ICMP 机制（参见下表），实现路径跟踪（Tracerout/tracert）和路径最大传输单元发现（MTU Discovery）等功能，请简单说明这两种功能的实现原理，以及在“IP 数据独立传输”原则下仍可以进行相关

设计的原因。ICMP 机制中定义了如下的差错报告报文：

	类型值	功能解释
差错报告报文	3（终点不可达）	路由器或主机不能交付数据包时，向源结点发送该报文
	4（源点抑制）	路由器或主机因拥塞丢弃数据包，向源结点发送该报文，控制结点发送速率
	11（超时）	路由器收到 TTL 为 0 的数据包时，丢弃，并向源结点发送超时报文
	12（参数）	路由器或主机收到首部参数不正确的数据包（比如数据包太大），丢弃，并向源结点发送该报文

4. 在互联网中，某计算机的 IP 地址是 11001010.01100000.00101100.01011000，请回答下列问题：
- （1）请用十进制数表示上述 IP 地址？
 - （2）请写出该 IP 地址在没有划分子网时的子网掩码？
 - （3）将该 IP 地址所在的网络划分为 4 个地址空间大小相等的子网（子网号可以全 0 或全 1），写出 4 个子网的子网掩码和 IP 地址区间。
5. 请简述 IP 地址相较于 MAC 地址编址方案有何本质的不同？试分析 IP 地址编址方案的优势与不足。
6. 在如下图所示的以太网链路上有 7 台主机，假设 ARP 缓存的有效期为 15 分钟，初始阶段各主机的 ARP 缓存表为空。现假设第 2 分钟，H2 主动向 H5 发起了一次通信；第 7 分钟，H2 主动向 H6 发起了一次通信；第 12 分钟，H3 主动向 H2 发起了一次通信，请采用如下表格方式给出第 15 分钟时，各主机中的 ARP 缓存表。（假设通信过程中各节点的 IP 地址和 MAC 地址均不会发生改变，通信过程本身没有任何延时）。



ARP 缓存表		
IP 地址	MAC 地址	剩余有效期
.....

7. 通过路由聚合技术，多个小地址块可以聚合在在在一起，形成更大的地址块。请问网络前缀长度为 14 的地址块，是否可能由多个 B 类地址块和多个 C 类地址块共同聚合而成？请说明理由。
8. IP 数据包由“IP 报头+数据”两部分组成，其中 IP 报头长度固定为 20 字节，数据长度可变。采用如下方式对“IP 传输的有效载荷率”进行定义： $\frac{\text{数据部分长度}}{\text{IP 数据包长度}} \times 100\%$ 。假设在一条最大传送单元 MTU (Maximum Transfer Unit) 为 1200 字节的链路上传输 IP 数据包，请回答以下问题（采用四舍五入，精确到小数点后两位，即 xx.xx%）。
- (1) 假设 IP 数据包的长度为 1000 字节，IP 传输的有效载荷率最大是多少？
- (2) 假设 IP 数据包的长度为 3620 字节，IP 传输的有效载荷率最大是多少？
9. RIP 和 OSPF 是两类典型的域内路由协议，它们都是基于自治域内各路由节点之间相互交换信息，通过相应的路由算法计算生成路由表。现假设在一个自治域内（域内不再划分为 area 等更小区域）使用 RIP 协议或者 OSPF 协议，请回答下列问题：
- (1) 各路由节点之间相互交换什么信息？请以一个路由器为例，针对 RIP 和 OSPF 分别进行

回答。

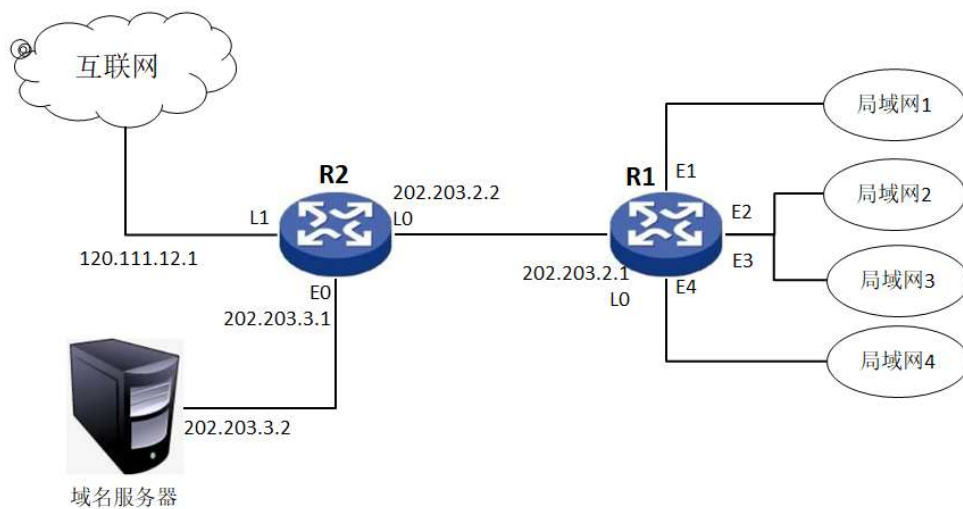
(2)对于一条需要被交换的信息来说,该信息被交换的范围(即该信息会被传送给哪些节点)是什么?请针对 RIP 和 OSPF 分别进行回答。

10. 某公司网络拓扑图如下所示,路由器 R1 通过接口 E1、E2、E3、E4 分别连接局域网 1、局域网 2、局域网 3、局域网 4,通过接口 L0 连接路由器 R2,并通过路由器 R2 连接域名服务器与互联网。R1 的 L0 接口的 IP 地址是 202.203.2.1; R2 的 L0 接口的 IP 地址是 202.203.2.2, L1 接口的 IP 地址是 120.111.12.1, E0 接口的 IP 地址是 202.203.3.1; 域名服务器的 IP 地址是 202.203.3.2。

(1) 将 IP 地址空间 202.203.1.0/24 划分为 4 个子网,分别分配给局域网 1、局域网 2、局域网 3、局域网 4,每个局域网需分配的 IP 地址数不少于 60 个。请给出子网划分结果,说明理由或给出必要的计算过程。

(2) 请给出 R1 的路由表,使其明确包括到局域网 1、局域网 2、局域网 3、局域网 4 的路由、域名服务器的主机路由和互联网的路由。

(3) 请采用路由聚合技术,给出 R2 到局域网 1、局域网 2、局域网 3、局域网 4 的路由。

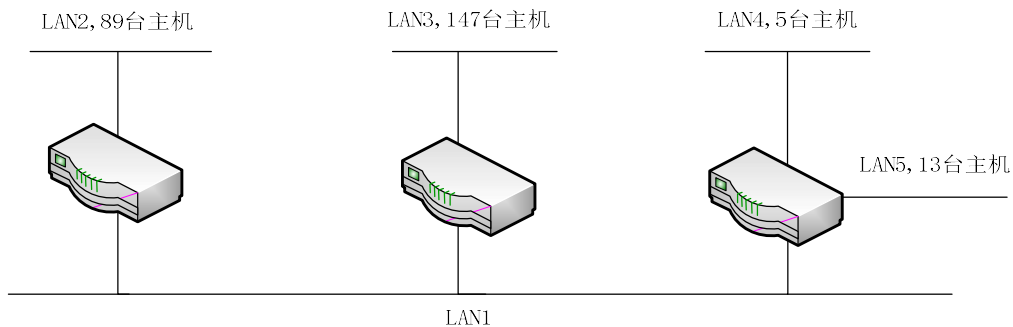


R1 和 R2 的路由表结构为:

目的网络 IP 地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	口
------------	------	-----------	---

11. 一个自治系统有 5 个局域网, 如图所示 LAN2 至 LAN5 上的主机数分别为: 89、147、5 和 13, 该自治系统分配到的 IP 地址块为 130.138.118/23, 试给出每一个局域网的地址块(包括前

缀)。



12. OSPF 是链路状态路由协议，其通过 Dijkstra 算法每次从“未选择节点集”选择一个距离源节点最近的节点加入到“已选择节点集”当中，然后更新“未选择节点集”中各节点到源节点的距离。在下图所示的拓扑中，源节点 S 执行算法生成路由表，请按照 {已选则节点集, 未选择节点集} 的形式，逐步给出算法的执行过程。(注：1. 只描述每个步骤完成后，两个集合中的节点标号即可；2. 对于距离相同的多个节点，优先选择“节点标号字母顺序“较小的节点；3. 算法开始执行时的状态为{ {S}, {A, B, C, D, E, F, G} }。

