

P1. 假设某分组的信息内容是比特模式 1110 0110 1001 1101，并且使用了偶校验方案。在采用二维奇偶校验方案的情况下，包含该检验比特的字段的值是什么？你的回答应该使用最小长度检验和字段。

```

1 1 1 0 | 1
0 1 1 0 | 0
1 0 0 1 | 0
1 1 0 1 | 1
-----
1 1 0 0 | 0

```

P10. 考虑两个结点 A 和 B，它们都使用时隙 ALOHA 协议来竞争一个信道。假定结点 A 比结点 B 有更多的数据要传输，并且结点 A 的重传概率 p_A 比结点 B 的重传概率 p_B 要大。

- 给出结点 A 的平均吞吐量的公式。具有这两个结点的协议的总体效率是多少？
- 如果 $p_A = 2p_B$ ，结点 A 的平均吞吐量比结点 B 的要大两倍吗？为什么？如果不是，你能够选择什么样的 p_A 和 p_B 使得其成立？
- 一般而言，假设有 N 个结点，其中的结点 A 具有重传概率 $2p$ 并且所有其他结点具有重传概率 p 。给出表达式来计算结点 A 和其他任何结点的平均吞吐量。

a.

A 的平均吞吐量 = $PA(1-PB)$

总体效率 = $PA(1-PB) + PB(1-PA)$

b.

A 的平均吞吐量 = $PA(1-PB) = 2PB - 2PB^2$

B 的平均吞吐量 = $PB(1-PA) = PB - 2PB^2$

$2PB - 2PB^2 \neq 2(PB - 2PB^2)$

令 $PA(1-PB) = 2PB(1-PA)$

则 $PA = 2PB/(1+PB)$

c.

A: $2p(1-p)^{(N-1)}$

其他: $p(1-p)^{(N-2)}(1-2p)$

P15. 考虑图 5-33。现在我们用一台交换机代替子网 1 和子网 2 之间的路由器，并且将子网 2 和子网 3 之间的路由器标记为 R1。

- 考虑从主机 E 向主机 F 发送一个 IP 数据报。主机 E 将请求路由器 R1 帮助转发该数据报吗？为什么？在包含 IP 数据报的以太网帧中，源和目的 IP 和 MAC 地址分别是什么？
- 假定 E 希望向 B 发送一个 IP 数据报，假设 E 的 ARP 缓存中不包含 B 的 MAC 地址。E 将执行 ARP 查询来发现 B 的 MAC 地址吗？为什么？在交付给路由器 R1 的以太网帧（包含发向 B 的 IP 数据报）中，源和目的 IP 和 MAC 地址分别是什么？

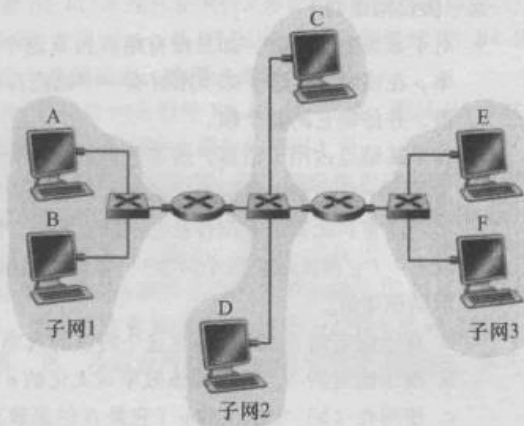


图 5-33 由路由器互联的 3 个子网

- 假定主机 A 希望向主机 B 发送一个 IP 数据报，A 的 ARP 缓存不包含 B 的 MAC 地址，B 的 ARP 缓存也不包含 A 的 MAC 地址。进一步假定交换机 S1 的转发表仅包含主机 B 和路由器 R1 的表项。因此，A 将广播一个 ARP 请求报文。一旦交换机 S1 收到 ARP 请求报文将执行什么动作？路由器 R1 也会收到这个 ARP 请求报文吗？如果收到的话，R1 将向子网 3 转发该报文吗？一旦主机 B 收到这个 ARP 请求报文，它将向主机 A 回发一个 ARP 响应报文。但是它将发送一个 ARP 查询报文来请求 A 的 MAC 地址吗？为什么？一旦交换机 S1 收到来自主机 B 的一个 ARP 响应报文，它将做什么？

a.

不会。E 检查 F 的 IP 的子网前缀，就会知道它们在同一个局域网中，因此不会发给 R1，就是 E 和 F 的 IP 和 MAC。

b.

不会。因为不在同一局域网。

源 IP 为 E 的 IP，目的 IP 为 B 的 IP，源 MAC 为 E 的 MAC，目的 MAC: R1 右侧的接口 MAC

c.

S1 收到 ARP 后将其继续广播，且知道 A 在子网 1 中因此会更新转发表添加主机 A。

R1 会收到这个 ARP 请求，但 R1 不会转发子网 3。

B 不会发送 ARP 请求 A 的 MAC，因为可以从 A 的 ARP 请求获得。

A、B 在同一局域网，所以 S1 收到后会将此帧丢弃。

P17. 前面讲过，使用 CSMA/CD 协议，适配器在碰撞之后等待 $K \cdot 512$ 比特时间，其中 K 是随机选取的。对于 $K=100$ ，对于一个 10Mbps 的广播信道，适配器返回到第二步要等多长时间？对于 100Mbps 的广播信道来说呢？

10Mbps: $100 \cdot 512 \text{ bit} / 10 \text{ Mbps} = 5.12 \text{ ms}$

100Mbps: 0.512 ms

P27. 在这个习题中，我们探讨用于 IP 语音应用的小分组。小分组长度的一个主要缺点是链路带宽的较大比例被首部字节所消耗。基于此，假定分组是由 P 字节和 5 字节首部组成。

- 考虑直接发送一个数字编码语音源。假定该源以 128kbps 的恒定速率进行编码。假设每个源向网络发送分组之前每个分组被完全填充。填充一个分组所需的时间是分组化时延 (packetization delay)。根据 L ，确定分组化时延 (以毫秒计)。
- 大于 20 毫秒的分组化时延会导致一个明显的、令人不快的回音。对于 $L = 1500$ 字节 (大致对应于一个最大长度的以太网分组) 和 $L = 50$ 字节 (对应于一个 ATM 信元)，确定该分组化时延。
- 对 $R = 622\text{Mbps}$ 的链路速率以及 $L = 1500$ 字节和 $L = 50$ 字节，计算单台交换机的存储转发时延。
- 对使用小分组长度的优点进行评述。

a.

$$L \cdot 8\text{bit} / 128\text{kbps} = L / 16 \text{ ms}$$

b.

$$L = 1500: \text{分组化时延} = 1500 / 16 = 93.75\text{ms}$$

$$L = 50: \text{分组化时延} = 50 / 16 = 3.125\text{ms}$$

c.

$$L = 1500: \text{存储转发时延} = (L + 5) \cdot 8\text{bit} / 622\text{Mbps} = 19.4\mu\text{s}$$

$$L = 50: \text{存储转发时延} = (L + 5) \cdot 8\text{bit} / 622\text{Mbps} = 0.707\mu\text{s}$$

d.

使用小分组长度时分组化时延较小