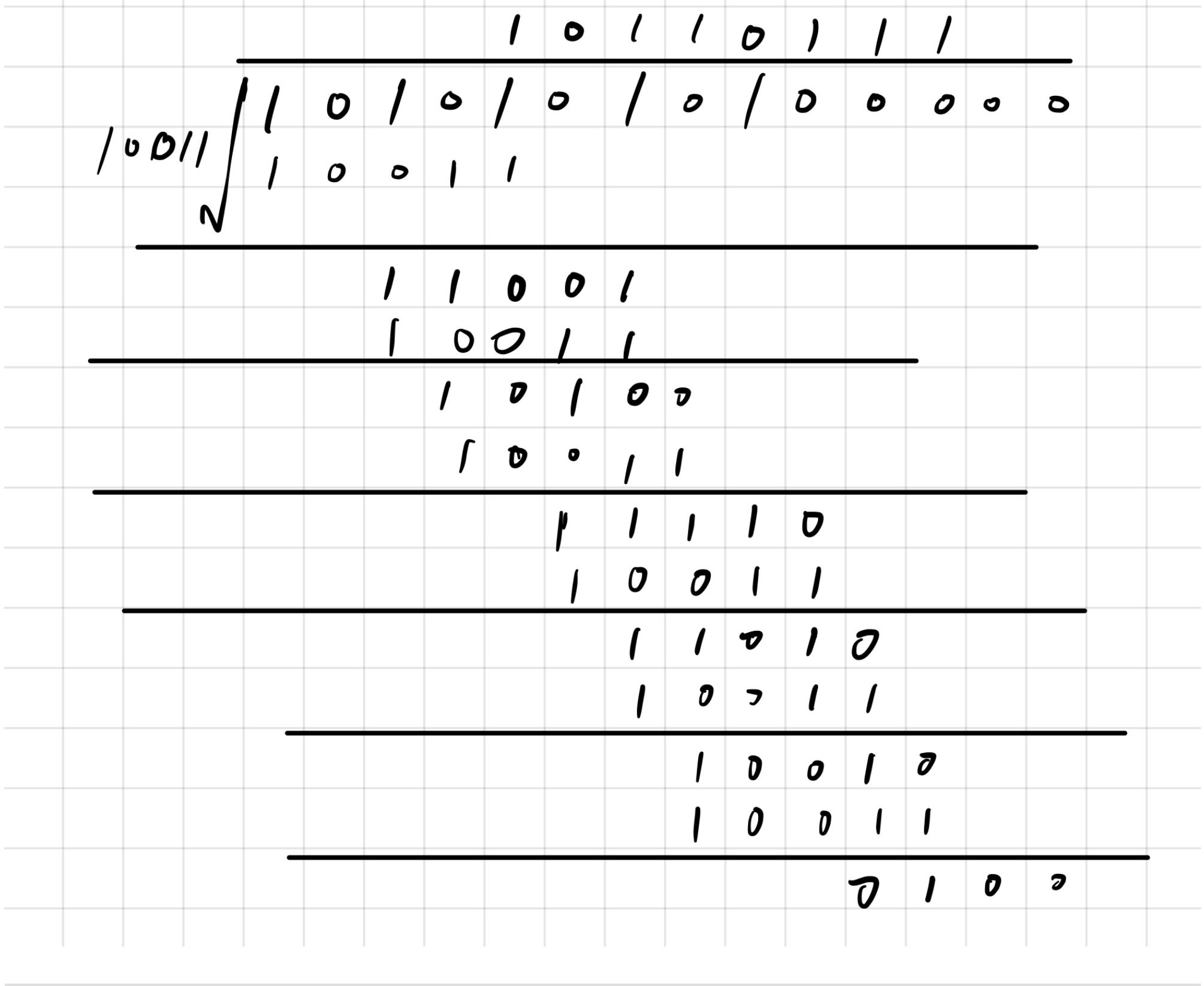


P5. 考虑 5 比特生成多项式, $G = 10011$, 并且假设 D 的值为 1010101010。 R 的值是什么?
 R 的值为 0100



P8. 在 6.3 节中, 我们提供了时隙 ALOHA 效率推导的概要。在本习题中, 我们将完成这个推导。

a. 前面讲过, 当有 N 个活跃节点时, 时隙 ALOHA 的效率是 $Np(1 - p)^{N-1}$ 。求出使这个表达式最大化的 p 值。

b. 使用在 (a) 中求出的 p 值, 令 N 接近于无穷, 求出时隙 ALOHA 的效率。(提示: 当 N 接近于无穷时, $(1 - 1/N)^N$ 接近于 $1/e$ 。)

p8

a.

$$E(p) = Np(1 - p)^{N-1}$$
$$E'(p) = N(1 - p)^{N-1} - Np(N - 1)(1 - p)^{N-2}$$
$$= N(1 - p)^{N-2}((1 - p) - p(N - 1))$$
$$E'(p) = 0 \Rightarrow p^* = \frac{1}{N}$$

b.

$$E(p^*) = N \frac{1}{N} \left(1 - \frac{1}{N}\right)^{N-1} = \left(1 - \frac{1}{N}\right)^{N-1} = \frac{\left(1 - \frac{1}{N}\right)^N}{1 - \frac{1}{N}}$$
$$\lim_{N \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{N}\right) = 1$$
$$\lim_{N \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{N}\right)^N = \frac{1}{e}$$

因此

$$\lim_{N \rightarrow \infty} E(p^*) = \frac{1}{e}$$

P15. 考虑图 6-33。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。

- a. 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？
- b. 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？
- c. 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？

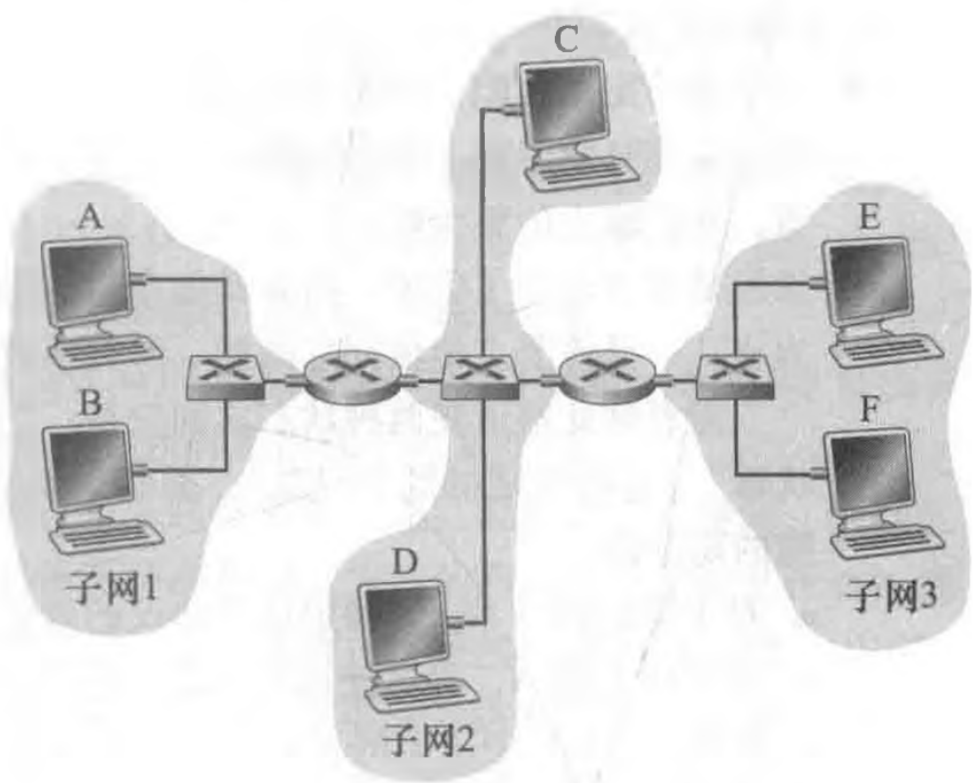


图 6-33 由路由器互联的 3 个子网

p15

a.

不会请求路由器R1帮助转发数据报，因为E可以通过子网掩码知道它和F在一个子网内。
所以从E到F的以太网帧为：

源IP=E的IP地址
目的地IP=F的IP地址
源MAC=E的MAC地址
目的地MAC=F的MAC地址

b.

E不会执行ARP来发现B的MAC地址，因为ARP一定要在子网内执行。

源IP=E的IP地址
目的地IP=B的IP地址
源MAC=E的MAC地址
目的地MAC=连接到子网的R1接口的MAC地址

c.

收到ARP报文后，交换机S1将通过两个接口广播以太网帧，因为接收到的ARP帧的目的地地址是广播地址。它了解到A子网1上，S1将更新它的转发表以包括主机A的条目。

是的，路由器R1也接收这个ARP请求消息，但是R1不会将消息转发到子网3。

B不会发送请求A的MAC地址的ARP查询消息，因为这个地址可以从A的查询消息中获得。

一旦交换机S1接收到B的响应消息，它将在其转发表中为主机B添加一个条目，然后删除接收到的帧，因为目的地主机A与主机B在同一个接口上(即A和B位于同一个LAN段上)。

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？

对于K=100，等待时间为51200比特时间。对于10Mbps的广播信道，等待时间为 $\frac{51200}{10 \times 10^6} = 5.12ms$

对于100Mbps的广播信道，等待时间为 $\frac{51200}{100 \times 10^6} = 512\mu s$

🔥 Important

P31. 在这个习题中，你将把已经学习过的因特网协议的许多东西拼装在一起。假设你走进房间，与以太网连接，并下载一个 Web 页面。从打开 PC 电源到得到 Web 网页，发生的所有协议步骤是什么？假设当你给 PC 加电时，在 DNS 或浏览器缓存中什么也没有。（提示：步骤包括使用以太网、DHCP、ARP、DNS、TCP 和 HTTP 协议。）明确指出在这些步骤中你如何获得网关路由器的 IP 和 MAC 地址。

1. 计算机首先使用DHCP获取IP地址。计算机首先在DHCP服务器发现步骤中创建一个指定为255.255.255.255的特殊IP数据报，并将其放在以太网帧中并在以太网中广播。然后，按照DHCP协议中的步骤，计算机能够获得具有给定租约时间的IP地址。
2. 以太网上的DHCP服务器还为计算机提供了第一跳路由器的IP地址列表、计算机所在子网的子网掩码以及本地DNS服务器的地址(如果存在的话)。
3. 由于计算机的ARP缓存最初是空的，计算机将使用ARP协议来获取第一跳路由器和本地DNS服务器的MAC地址。
4. 计算机将首先获得您想要下载的网页的IP地址。如果本地DNS服务器没有IP地址，则计算机将使用DNS协议查找网页的IP地址。
5. 一旦计算机拥有了网页的IP地址，如果网页不驻留在本地Web服务器中，它将通过第一跳路由器发送HTTP请求。HTTP请求消息将被分割并封装到TCP数据包中，然后进一步封装到IP数据包中，最后封装到以太网帧中。计算机将以太网帧发送到第一跳路由器。一旦路由器接收到这些帧，就会将它们传递到IP层，检查其路由表，然后将数据包从所有接口发送到正确的接口。
6. 然后，IP包将通过互联网路由，直到它们到达Web服务器。
7. 承载网页的服务器将通过HTTP响应消息将网页发送回计算机。这些消息将被封装到TCP数据包中，然后进一步封装到IP数据包中。这些IP数据包遵循IP路由，最终到达第一跳路由器，然后路由器将这些IP数据包封装到以太网帧中，将它们转发到计算机上。