



## 计算机网络课程书面作业 Hw-02

武桐西 2112515

信息安全一班

2023 年 12 月 16 日

**题目 1.** 路由器 R1 的路由表如表1所示。主机 A 的 IP 地址为21.13.24.78，主机 B 的 IP 地址为176.11.64.129，主机 C 的 IP 地址为176.11.34.72；主机 D 的 IP 地址为176.11.31.168，主机 E 的 IP 地址为176.11.60.239，主机 F 的 IP 地址为192.36.8.73。路由器 R1 接收到分别发送到目的主机（主机 A-主机 F）的分组。请回答以下 3 个问题：

- (1) 根据 R1 的路由表信息推断并绘制出网络结构图。(22 分)
- (2) 如果 R3 的 E1 与 R2 的 E2 的 IP 地址主机号均为 5，那么这两个端口的 IP 地址是什么？(10 分)
- (3) 对于目的地址为主机 A— 主机 F 的分组，它们的下一跳地址分别是什么？(18 分)

网络地址	子网掩码	下一跳	转发端口
176.11.64.0	255.255.240.0	R3 的 E1	E2
176.11.16.0	255.255.240.0	-	E1
176.11.32.0	255.255.240.0	-	E2
176.11.48.0	255.255.240.0	R2 的 E2	E3

表 1: 路由器 R1 的路由表

**解答.** (1) 根据 R1 的路由表信息，绘制网络结构图如图1所示。

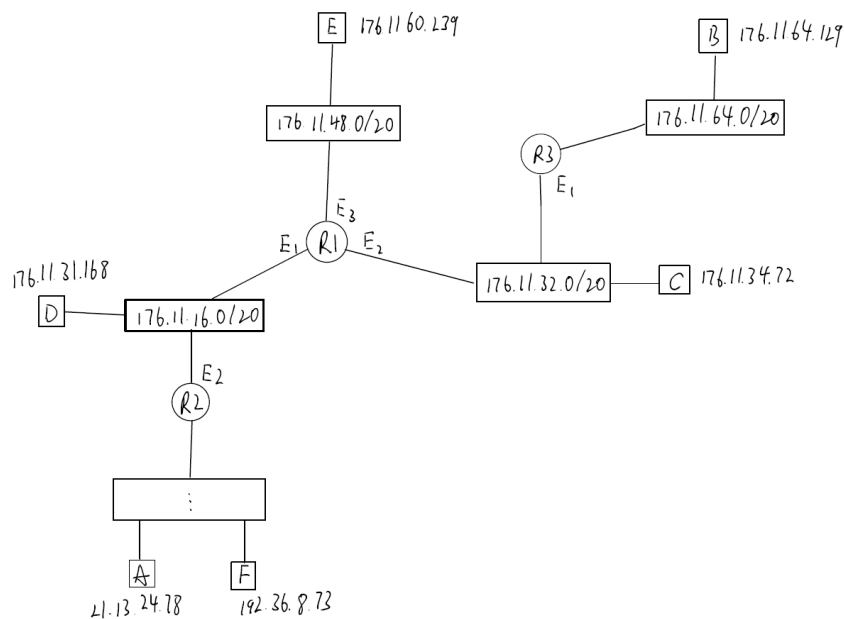


图 1: 网络结构图

(2) R3 的 E1 端口的 IP 地址: 176.11.32.5;

R2 的 E2 端口的 IP 地址: 176.11.16.5。

(3) 目的地址为主机 A 的下一跳地址: R2 的 E2

目的地址为主机 B 的下一跳地址: R3 的 E1

目的地址为主机 C 的下一跳地址: -

目的地址为主机 D 的下一跳地址: -

目的地址为主机 E 的下一跳地址: -

目的地址为主机 F 的下一跳地址: R2 的 E2

**题目 2.** 网络结构如图2所示。主机 A 的 MAC 地址为00-15-C5-C1-5E-28, IP 地址为10.2.128.100 (私有地址), 下方框中为该主机进行 Web 请求的 1 个以太网数据帧前 80B 的十六进制及 ASCII 码内容。请回答以下 4 个问题:

(1) Web 服务器的 IP 地址是什么? 该主机的默认网关的 MAC 地址是什么? (10 分)

(2) 该主机在构造上图的数据帧时, 使用什么协议确定目的 MAC 地址? 封装该协议请求报文的以太网帧的目的 MAC 地址是什么? (10 分)



(3) 假设 HTTP/1.1 协议以持续的非流水线方式工作，一次请求/响应时间为 RTT，rfc.html 页面引用了 5 个 JPG 图像，则从发出上图中的 Web 请求开始到浏览器收到全部内容为止，需要经过多少个 RTT？(15 分)

(4) 该帧所封装的 IP 分组经过路由器 R 转发时，需修改 IP 分组首部中的哪些字段？(15 分)

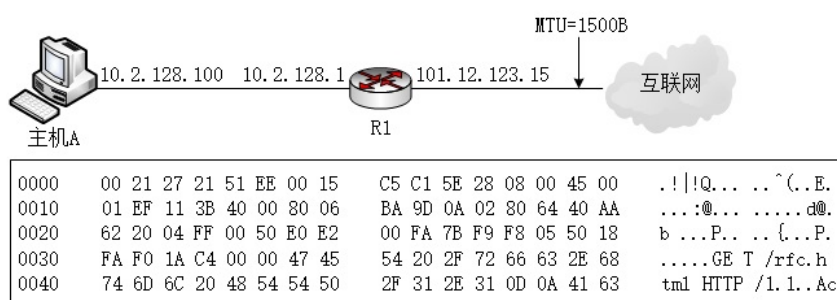


图 2: 网络结构示意图

**解答.** (1) 以太网数据帧的前 6 个字节为接收方的 MAC 地址，接下来 6 个字节为发送方的 MAC 地址，接下来的 2 字节表示使用的协议类型（这些加起来共 14 字节，是以太网数据帧首部）。接下来是 IP 协议数据包首部，这部分的前 12 字节表示一些 IP 数据包的相关信息，后面的 8 个字节分别表示发送方和接收方的 IP 地址。

因此，Web 服务器的 IP 地址为 40 AA 62 20，即 64.170.98.32（注意到网络字节序为大端序）；

该主机的默认网关的 MAC 地址：00-21-27-21-51-EE。

(2) ARP 协议 (Address Resolution Protocol)。

封装该协议请求报文的以太网帧的目的 MAC 地址是广播地址，即 FF-FF-FF-FF-FF-FF。

(3) 共需要经过 6 个 RTT。

请求并收到 rfc.html 需要 1 个 RTT，请求并收到 5 个 JPG 图像需要 5 个 RTT。

(4) 由于原 IP 地址为 A 类 IP 的私有 IP 地址，因此需要借助 NAT 进行私有 IP 地址到公网 IP 地址的转换，即需要将源 IP 地址从 0A 02 80 64 (10.2.128.100) 修改为 65 0C 7B 0F (101.12.123.15)，同时可能会修改源端口号。

将 TTL 字段减一；重新计算校验和。

如果该 IP 分组的长度大于 MTU (Max Transfer Unit) (在这里给定 MTU=1500B)，



则需要将该 IP 数据包分为多个小 IP 数据包，并需要修改对应的总长度字段、标志字段（DF 不允许分片、MF 非最后一块）、分片偏移字段。