

第4章-网络层：数据平面

231880038 张国良

Problem 1

R1. 我们回顾在本书中使用的某些术语。前面讲过运输层的分组名字是报文段，数据链路层的分组名字是帧。网络层的分组名字是什么？前面讲过路由器和链路层交换机都被称为分组交换机。路由器与链路层交换机间的根本区别是什么？

解：

网络层数据包是一种数据报。路由器根据数据包的IP(第3层)地址转发数据包。链路层交换机根据分组的MAC(第2层)地址转发分组

Problem 2

R23. 考察使用 DHCP 的主机，获取它的 IP 地址、网络掩码、默认路由器及其本地 DNS 服务器的 IP 地址。列出这些值。

解：

终端输入 `ipconfig /all` 查询：

以太网适配器 vEthernet (Default Switch):

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
描述 . . . . . : Hyper-V Virtual Ethernet Adapter
物理地址 . . . . . : 00-15-5D-FB-49-24
DHCP 已启用 . . . . . : 否
自动配置已启用 . . . . . : 是
本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::8d7f:2c90:8fa8:fc24%24(首选)
IPv4 地址 . . . . . : 172.31.240.1(首选)
子网掩码 . . . . . : 255.255.240.0
默认网关 . . . . . :
DHCPv6 IAID . . . . . : 402658653
DHCPv6 客户端 DUID . . . . . : 00-01-00-01-2C-70-C4-60-74-5D-22-6C-E7-1B
TCP/IP 上的 NetBIOS . . . . . : 已启用
```

无线局域网适配器 WLAN:

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
描述 . . . . . : RZ616 Wi-Fi 6E 160MHz
物理地址 . . . . . : 14-AC-60-04-3F-8F
DHCP 已启用 . . . . . : 是
自动配置已启用 . . . . . : 是
IPv4 地址 . . . . . : 10.54.44.59(首选)
子网掩码 . . . . . : 255.255.192.0
获得租约的时间 . . . . . : 2025年4月8日 12:39:57
租约过期的时间 . . . . . : 2025年4月9日 0:39:57
默认网关 . . . . . : 10.54.0.1
DHCP 服务器 . . . . . : 10.60.1.7
DNS 服务器 . . . . . : 10.60.1.2
                        10.60.1.3
TCP/IP 上的 NetBIOS . . . . . : 已启用
```

得出:

我的主机IP: 172.31.240.1

网络掩码: 255.255.240.0

默认路由器: 10.54.0.1

DNS服务器: 10.60.1.2

Problem 3

R25. 假设某应用每 20ms 生成一个 40 字节的数据块，每块封装在一个 TCP 报文段中，TCP 报文段再封装在一个 IP 数据报中。每个数据报的开销有多大？应用数据所占百分比是多少？

解:

TCP和IP头部都是20字节，每个数据报开销是40字节，应用数据占比为50%

Problem 4

P11 考虑互联 3 个子网（子网 1、子网 2 和子网 3）的一台路由器。假定这 3 个子网的所有接口要求具有前缀 223.1.17/24。还假定子网 1 要求支持多达 60 个接口，子网 2 要求支持多达 90 个接口，子网 3 要求支持多达 12 个接口。提供 3 个满足这些限制的网络地址（形式为 $a.b.c.d/x$ ）。

解:

子网2: 223.1.17.0/25

子网1: 223.1.17.128/26

子网3: 223.1.17.192/28

Problem 5

- P15 考虑图 4-20 中显示的拓扑。（在 12:00 以顺时针开始）标记具有主机的 3 个子网为网络 A、B 和 C，标记没有主机的子网为网络 D、E 和 F。
- a. 为这 6 个子网分配网络地址，要满足下列限制：所有地址必须从 214.97.254/23 起分配；子网 A 应当具有足够地址以支持 250 个接口；子网 B 应当具有足够地址以支持 120 个接口；子网 C 应当具有足够地址以支持 120 个接口。当然，子网 D、E 和 F 应当支持两个接口。对于每个子网，分配采用的形式是 $a.b.c.d/x$ 或 $a.b.c.d/x \sim e.f.g.h/y$ 。
 - b. 使用你对（a）部分的答案，为这 3 台路由器提供转发表（使用最长前缀匹配）。

解：

a.

子网A: 214.97.254.0/24
子网B: 214.97.255.0/25
子网C: 214.97.255.128/25 ~ 214.97.255.128/29
子网D: 214.97.255.128/31
子网E: 214.97.255.130/31
子网F: 214.97.255.132/30

b.

Router 1:	
Longest Prefix Match	Outgoing Interface
11010110 01100001 11111110	Subnet A
11010110 01100001 11111111 1000000	Subnet D
11010110 01100001 11111111 100001	Subnet F
Router 2:	
Longest Prefix Match	Outgoing Interface
11010110 01100001 11111111 1000000	Subnet D
11010110 01100001 11111111 0	Subnet B
11010110 01100001 11111111 1000001	Subnet E
Router 3:	
Longest Prefix Match	Outgoing Interface
11010110 01100001 11111110 100001	Subnet F
11010110 01100001 11111111 1000001	Subnet E
11010110 01100001 11111111 1	Subnet C