

4.3

答：转发器：物理层使用的中间设备

网 桥：在数据链路层使用的中间设备

路由器：在网络层使用的中间设备

网 关：在网络层以上使用，连接两个不兼容的系统需要再高层进行协议的转换

4.4

答：IP 协议：使性能各异的网络在网络层上看起来像是一个统一的网络

ARP 协议：地址解析协议，将 IP 地址映射为 MAC 地址解决映射问题，减少网络上的通信量，

ICMP 协议：更有效地转发 IP 数据报和提高交付成功的机会，允许主机或路由器报告差错情况和提供有关异常情况的报告

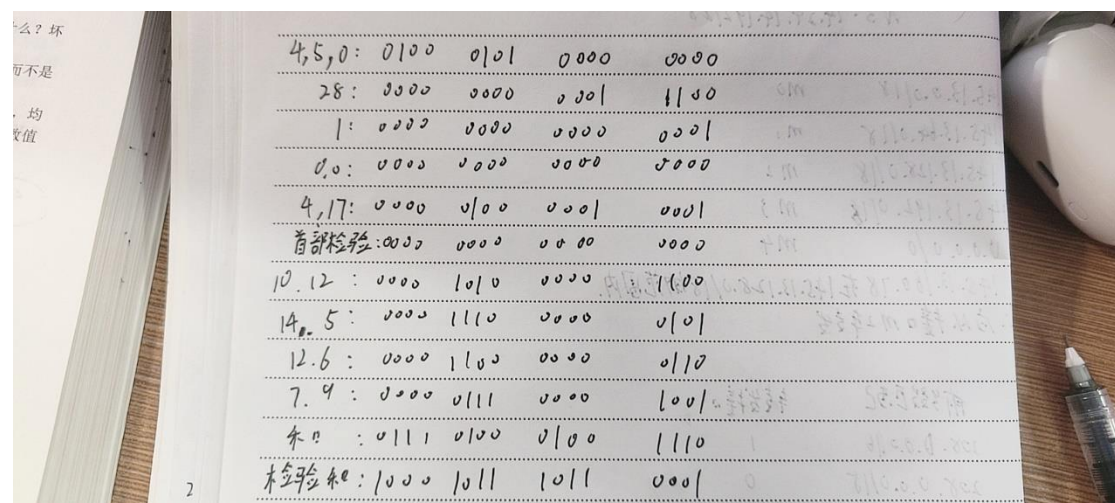
4.9

答：好处：减少开销，快速转发，转发分组更快

坏处：错误检测不及时

4.11

答：



Handwritten binary conversion table for IP addresses:

4,5,0:	0100	0101	0000	0000
28:	0000	0000	0001	1100
1:	0000	0000	0000	0001
0.0:	0000	0000	0000	0000
4,17:	0000	0100	0001	0001
首部检验:	0000	0000	0000	0000
10.12:	0000	1010	0000	1100
14.5:	0000	1110	0000	0101
12.6:	0000	1100	0000	0110
7.9:	0000	0111	0000	1001
和:	0111	0100	0100	1110
检验和:	1000	1011	1011	0001

图 1 题目 4.11 答案

4.12

答：

4, 5, 0 :	4	5	0	0
28 :	0	0	1	C
1 :	0	0	0	1
0, 0 :	0	0	0	0
4, 17 :	0	4	1	1
首部检验 :	0	0	0	0
10. 12 :	0	A	0	C
14. 5 :	0	E	0	5
12. 6 :	0	C	0	6
7. 9 :	0	7	0	9
和 :	7	4	4	E
检验和 :	8	B	B	1

图 2 题目 4.12 答案

4.13

答：MTU：在 IP 层下面的每一种数据链路层协议规定的一个数据帧中的数据字段的最大长度。MTU 和 IP 数据报首部中的“总长度”字段有关系。

4.15

答：

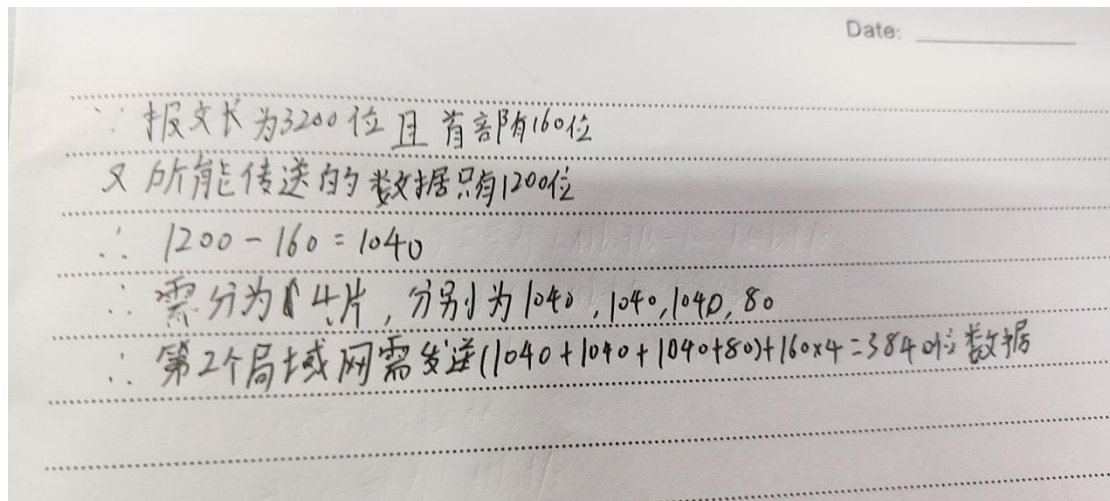


图 3 题目 4.15 答案

4.18

答：

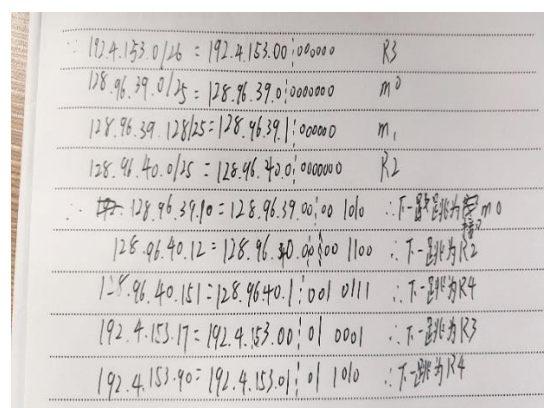


图 4 题目 4.18 答案

4.19 某单位分配到一个地址块 129.250/16。该单位有 4000 台机器，平均分布在 16 个不同的地点。试给每一个地点分配一个地址块，并算出每个地址块中 IP 地址的最小值和最大值。

答：

\therefore 有4000台机器分布在16个不同地点
 \therefore 一个地点应有 $4000 \div 16 = 250$ 台机器
 \therefore 主机号至少为8位
 \therefore 每块的网络号应为 ~~129~~ 129.250.1.0
 且IP地址的最小值为129.250.1.1 最大值为129.250.1.254

图 5 题目 4.19 答案

4.20

答:

\therefore 固定首部长度为20
 最大数据部分长度为 $1500 - 20 = 1480$, 数据部分长度为 $4000 - 20 = 3980$
 \therefore 共分为3片, 分别为1480, 1480, 1020
 \therefore 第一个数据片: 长度为1480 片偏移字段=0 MF=1
 \therefore 第二个数据片: 长度为1480 片偏移字段= $1480 \div 8 = 185$ MF=1
 \therefore 第三个数据片: 长度为1020 片偏移字段= $(2 \times 1480) \div 8 = 370$ MF=0

图 6 题目 4.20 答案

4.22

答:

$212.56.132.0 = 11010100 \ 00111000 \ 10000100 \ 00000000$
 $212.56.133.0 = 11010100 \ 00111000 \ 10000101 \ 00000000$
 $212.56.134.0 = 11010100 \ 00111000 \ 10000110 \ 00000000$
 $212.56.135.0 = 11010100 \ 00111000 \ 10000111 \ 00000000$
 \therefore 有相同的前22位
 \therefore 聚合: 212.56.132.0/22

图 7 题目 4.22 答案

4.23

答: $208.128/11 = 1101\ 0000.100|0\ 0000.0000\ 0000.0000\ 0000$

$208.130.28/22 = 1101\ 0000.1000\ 0010.0000\ 00|00.0000\ 0000$

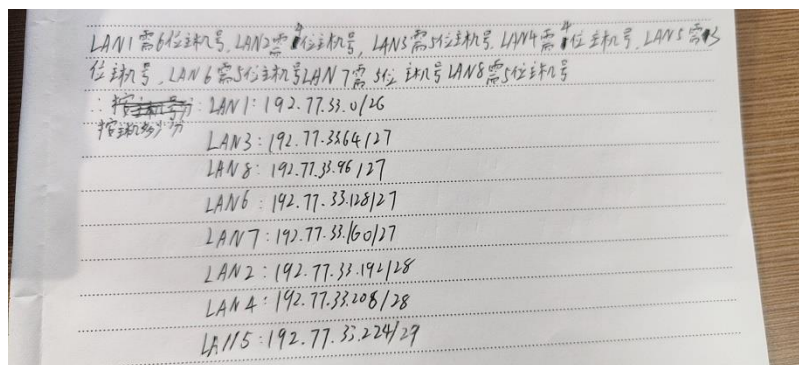


图 11 题目 4.26 答案

4.27

答: 86.33.224.123=0101 0110.0010 0001.1110 0000.0111 1011
 86.79.65.216=0101 0110.0100 1111.0100 0001.1101 1000
 86.58.119.74=0101 0110.0011 1010.0111 0111.0100 1010
 86.68.206.154=0101 0110.0100 0100.1100 1110.1001 1010
 86.33.224.123 和 86.32/12 匹配, 因为 86.33.224.123 为 0101 0110 . 0010 0001.1110 0000.0111 1011 而 86.32/12 为 0101 0110.0010/12,他们前 12 位一致, 而其他不一致

4.28

答: 0/4=0000 0000.0000 0000.0000 0000 0000
 32/4=0010 0000.0000 0000.0000 0000 0000
 4/6=0000 0100.0000 0000.0000 0000 0000
 80/4=0101 0000.0000 0000.0000 0000 0000
 2.52.90.140=0000 0010.0011 0010.0101 1010.1000 1100
 0/4 与 2.52.90.140 匹配, 前 4 位都是 0000,而 32/4、4/6、80/4 的前 4 为并不都为 0

4.29

答:
 152.7.77.159 = 1001 1000 . 0000 0111 . 0100 1101 . 1001 1111
 152.31.47.252 = 1001 1000 . 0001 1111 . 0010 1111 . 1111 1100
 152.40/13 = 1001 1000.0010 1000.0000 0000.0000 0000
 153.40/12= 1001 1001.0010 1000.0000 0000.0000 0000
 152.64/12=1001 1000.0100 0000.0000 0000.0000 0000
 152.0/11=1001 1000.0000 0000.0000 0000.0000 0000
 两个地址的前 11 位是相同的, 故前缀为 152.0/11, 即 152.0/11 能够匹配

4.30

答:
 (1) 192.0.0.0:1100 0000 .0000 0000.0000 0000.0000 0000 网络前缀:2 位
 (2) 240.0.0.0:1111 0000 .0000 0000.0000 0000.0000 0000 网络前缀:4 位
 (3) 255.224.0.0:1111 1111 .1110 0000 .0000 0000.0000 0000 网络前缀:11 位
 (4) 255.255.255.252:1111 1111 .1111 1111 .1111 1111 .1111 1100 网络前缀:30 位

4.31

答:

140.120.84.24=1000 1100.0111 1000.0101| 0100.0001 1000

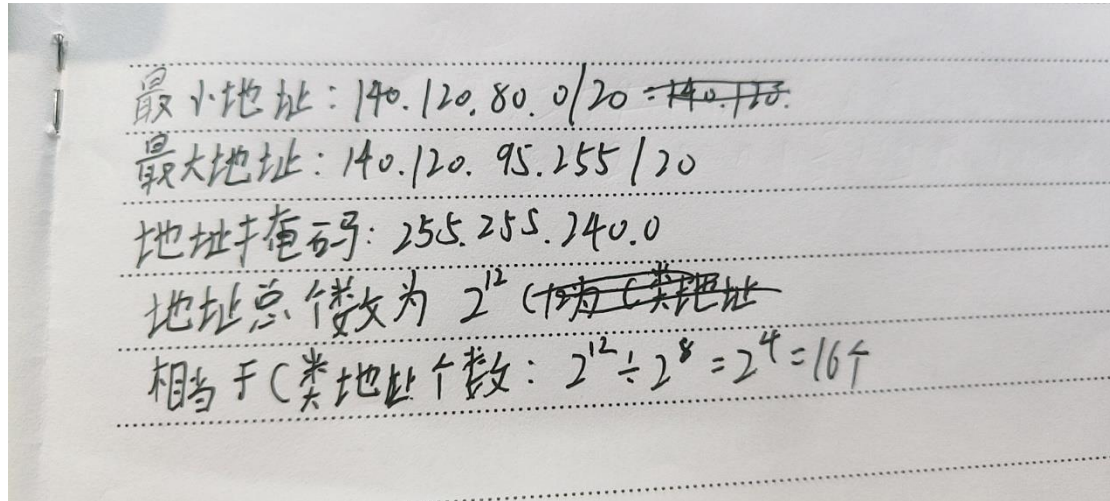


图 12 题目 4.31 答案

4.32

答:

190.87.140.202=1011 1110.0101 0111.1000 1100.1100 1|010

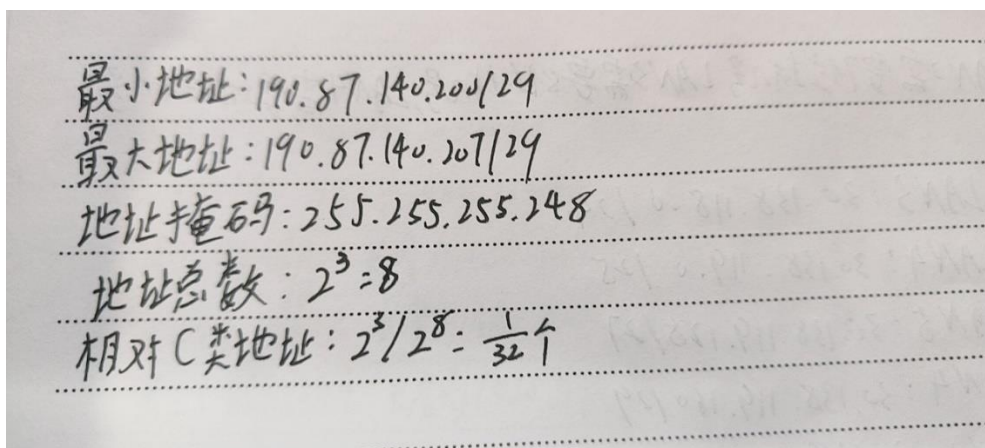


图 13 题目 4.32 答案

4.33

答:

(1) 因为需要进一步划分 4 个一样大的子网, $4=2^2$, 所以每一个子网的网络前缀有 $26+2=28$ 位

(2) 因为多划分了 4 个子网, 所以每个子网有 $32 - 28 = 4$ 位主机号, 所以有 $2^4 = 16$ 个地址

(3, 4)

第一个子网的地址块 136.23.12.64 /28

最大地址 136.23.12.65 最小地址 136.23.12.78

第二个子网的地址块 136.23.12.80 /28
 最大地址 136.23.12.81 最小地址 136.23.12.94
 第三个子网的地址块 136.23.12.96 /28
 最大地址 136.23.12.97 最小地址 136.23.12.110
 第四个子网的地址块 136.23.12.112 /28
 最大地址 136.23.12.113 最小地址 136.23.12.126

4.34

答:

IGP: 在一个自治系统内部使用的路由选择协议

EGP: 用于不同自治系统之间的路由选择

4.35

答:

RIP: 基于距离向量的路由选择协议。

OSPF: 向本自治系统的所有路由器发送信息, 发送的是与本路由器相邻的所有路由器的链路状态, 在链路状态发生变化或者间隔一段时间后发送信息

BGP: 外部网关协议, 用于大型网络, 复杂

4.37

答:

N_1	7	A	B到达 N_1 只有这一跳, 因此无改变
N_2	5	C	B到C多1跳变为5, 到达 N_2 为5跳, 更新
N_3	8	C	新项目, 更新
N_6	5	C	新距离为5跳比原跳更短, 因此更新
N_8	4	E	相同距离不更新
N_9	4	F	原距离更短不更新

图 14 题目 4.37 答案

4.38 答:

(1)eBGP

(2)iBGP

(3)eBGP

(4)iBGP

4.39

答:

(1)从接口 1 转发分组: 因为 AS2 和 ASA4 之间没有物理连接

(2)从接口 2 转发分组: 因为 AS2 和 ASA4 之间有了物理连接, 使用接口 2 节省时间

(3)从接口 1 转发分组：因为 AS5 的转发次数不定，可能导致转发时间增多。

4.41

答：

VPN 是利用公用的互联网作为本机构各专用网之间的通信载体的专用网

VPN 特点：数据加密、匿名性、安全性、远程访问、跨地区访问

VPN 优点：增强安全性、具有加密、绕过地域限制、在线匿名性

VPN 缺点：速度降低、成本变高、信任问题

VPN 种类：分为内联网 VPN、外联网 VPN 和远程接入 VPN

4.42

答：

NAT 是一种方法，能够使使用本地地址的主机在和外界通信时，通过 NAT 路由器将本地地址转换成全球 IP 地址

使用端口号的 NAT 叫做网络网络地址与端口号转换 NAPT

NAT 优点：1、节省 IP 地址。2、增强安全性。3、实现网络分离。4、简化网络管理。

NAT 缺点：1、增加了复杂性。2、某些协议可能不支持。3、可能导致延迟高。

NAPT 特点：允许多个设备共享一个公有 IP 地址，通过不同的端口号来区分这些会话；配置通常比较简单；能够处理多种协议。

4.45、46

答：146.102.29.0=1001 0010.0110 0110.0001 1101.0000 0000

146.102.32.255=1001 0010.0110 0110.0010 0000.1111 1111

地址数：(32 - 29 + 1) * (255 - 0 + 1) = 1024 个

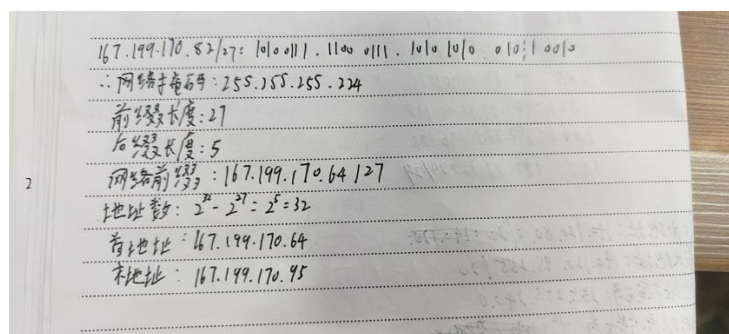


图 15 题目 4.45、4.46 答案

4.47

答：

N1:0000 1110.0001 1000.0100 1010.0|000 0000=14.24.74.0/25

N2:0000 1110.0001 1000.0100 1010.10|00 0000=4.24.74.128/26

N3:0000 1110.0001 1000.0100 1010.11|00 0000=14.24.74.192/28

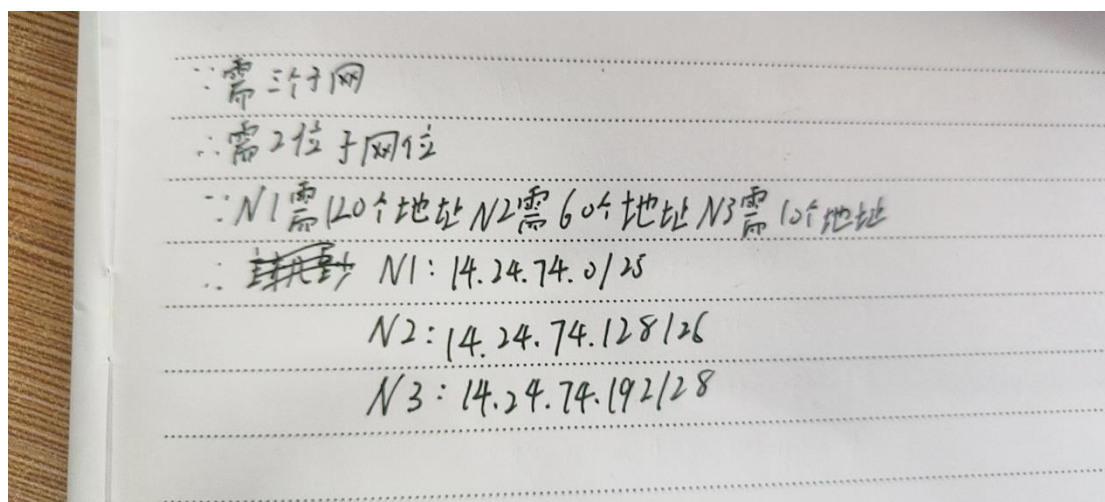


图 16 题目 4.47 答案

4.48

答:

145.13.0.0=1001 0100.0000 1101.0000 0000.0000 0000

145.13.64.0=1001 0100.0000 1101.0100 0000.0000 0000

145.13.128.0=1001 0100.0000 1101.1000 0000.0000 0000

145.13.160.78=1001 0100.0000 1101.1010 0000.0100 1110

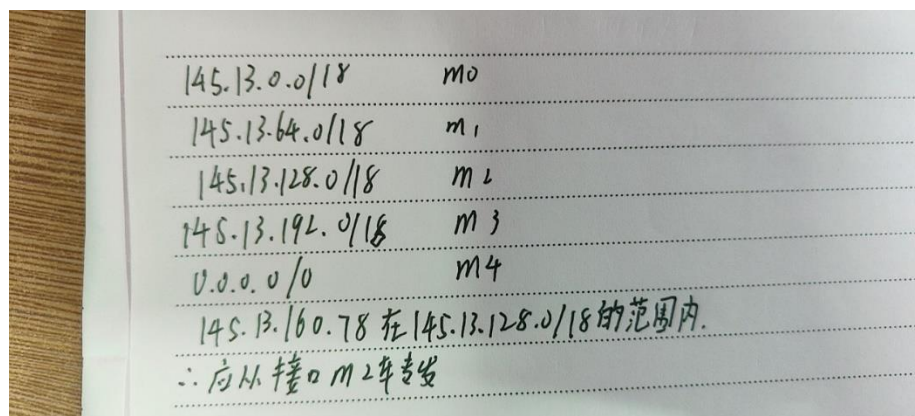


图 17 题目 4.48 答案

4.49

答: 11.0.0.0/8=0000 1011.0000 0000.0000 0000.0000 0000

11.1.0.0/16=0000 1011.0000 0001.0000 0000.0000 0000

11.1.2.0/24=0000 1011.0000 0001.0000 0010.0000 0000

D = 11.1.2.5 = 0000 1011 . 0000 0001 . 0000 0010 . 0000 0101, 与三个路由都能匹配, 根据最长前缀匹配原则, 应选择路由 3。

4.50

答: 不是最长前缀匹配准则出错。而是网络 11.0.0.0/8 在分配本网络的主机号时, 不允许使用重复使用地址块 11.1.2.0/24 中的任一地址, 会导致地址混乱

4.51 答:

(1) 200.56.168.0/21 = 1100 1000 . 0011 1000 . 1010 1000 . 0000 0000

(2) 包含 $2^{(32-21)} / 2^8 = 2^3$ 个

4.57 试把以下的 IPv6 地址用零压缩法写成简洁的形式:

(1) 0000 : 0000 : 0F53 : 6382 : AB00 : 67DB : BB27 : 7332

(2) 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 004D : ABCD

(3) 0000 : 0000 : 0000 : AF36 : 7328 : 0000 : 87AA : 0398

(4) 2819 : 00AF : 0000 : 0000 : 0000 : 0035 : 0CB2 : B271

答:

(1) :: F53 : 6382 : AB00 : 67DB : BB27 : 7332

(2) :: 4D : ABCD

(3) :: AF36 : 7328 : 0 : 87AA : 398

(4) 2819 : AF :: 35 : CB2 : B271

4.63

答: (1) 123.1.2.16/29 接口 4 转发

(2) 不能给出转发表, 到一个目标地址有两个路由, 因此转发不出去

4.64

答:

前缀匹配	转发接口
208.0.0.0/16	1
208.0.0.0/15	0
208.0.0.0/7	2
208.0.0.0/5	3
其他	3

a: 2接口 b: 1接口 c: 3接口

图 18 题目 4.64 答案

4.65

答:

255.2.17/24 = 1111 1111.0000 0010.0001 0001|.0000 0000

$\therefore N1$ 要 6 台主机, $N2$ 要 105 台主机, $N3$ 要 12 台主机且共有 3 个子网
 \therefore 2 个子网位, $N1$ 主机位 6 位 $N2$ 主机位 7 位 $N3$ 主机位 4 位
 $\therefore N1: 255.2.17.0/26$
 $N2: 255.2.17.128/25$
 $N3: 255.2.17.64/28$

图 19 题目 4.65 答案