

# 暑期强化课——计算机网络

WWW.CSKAOYAN.COM

## 3.网络层协议及大题解构



@王道楼楼老师-计算机考研

IP地址: 192.168.0.1  
MAC地址: AAAA  
子网掩码: 255.255.255.0  
默认网关: 192.168.0.254

IP地址: 192.168.0.2  
MAC地址: BBBB  
子网掩码: 255.255.255.0  
默认网关: 192.168.0.254



A



B



交换机1

IP地址: 192.168.0.254  
MAC地址: ABAB  
子网掩码: 255.255.255.0

IP地址: 192.168.100.4  
MAC地址: D1D1  
子网掩码: 255.255.255.0

IP地址: 192.168.100.5  
MAC地址: D2D2  
子网掩码: 255.255.255.0



路由器1

IP地址: 192.168.1.254  
MAC地址: CDCD  
子网掩码: 255.255.255.0



路由器2

IP地址: 192.168.2.254  
MAC地址: EFEF  
子网掩码: 255.255.255.0



交换机2



C



D

IP地址: 192.168.1.1  
MAC地址: CCCC  
子网掩码: 255.255.255.0  
默认网关: 192.168.1.254

IP地址: 192.168.1.2  
MAC地址: DDDD  
子网掩码: 255.255.255.0  
默认网关: 192.168.1.254



交换机3



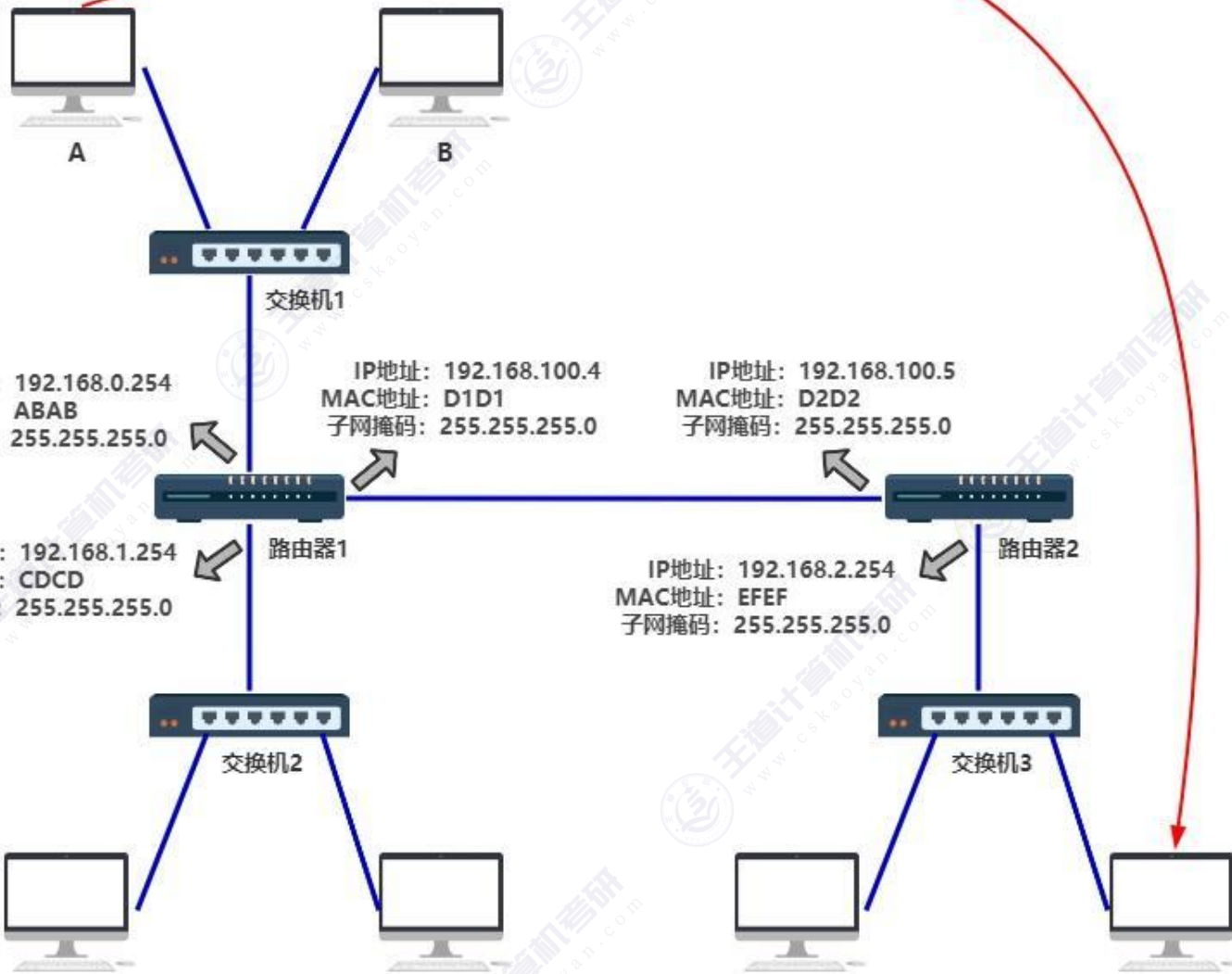
E



F

IP地址: 192.168.2.1  
MAC地址: EEEE  
子网掩码: 255.255.255.0  
默认网关: 192.168.2.254

IP地址: 192.168.2.2  
MAC地址: FFFF  
子网掩码: 255.255.255.0  
默认网关: 192.168.2.254



# 进制转换训练

十进制	十六进制	二进制
0	00	0000 0000
1	01	0000 0001
2	02	0000 0010
3	03	0000 0011
4	04	0000 0100
5	05	0000 0101
6	06	0000 0110
7	07	0000 0111
8	08	0000 1000
9	09	0000 1001
10	0A	0000 1010
11	0B	0000 1011
12	0C	0000 1100
13	0D	0000 1101
14	0E	0000 1110
15	0F	0000 1111
16		
17		
18		

## 十进制转二进制

202.118.3.1

192.168.1.1

10.5.2.1

## 十六进制转十进制

2AF5换算成10进制:

40.aa.62.20

第0位:  $5 \times 16^0 = 5$

第1位:  $F \times 16^1 = 15 \times 16^1 = 240$

第2位:  $A \times 16^2 = 10 \times 16^2 = 2560$

第3位:  $2 \times 16^3 = 8192$

直接计算就是:  $5 \times 16^0 + F \times 16^1 + A \times 16^2 + 2 \times 16^3$

十进制数	十六进制数
1	01
2	02
3	03
4	04
5	05
6	06
7	07
8	08
9	09
10	0A
11	0B
12	0C
13	0D
14	0E
15	0F
16	10
17	11
18	12
19	13
20	14
21	15
22	16
23	17
24	18
25	19
26	1A
27	1B
28	1C
29	1D
30	1E
31	1F
32	20
33	21
34	22
35	23
36	24
37	25
38	26
39	27
40	28
41	29
42	2A
43	2B
44	2C
45	2D
46	2E
47	2F
48	30
49	31
50	32
51	33
52	34
53	35
54	36
55	37
56	38
57	39
58	3A
59	3B
60	3C
61	3D
62	3E
63	3F

十进制数	十六进制数
64	40
65	41
66	42
67	43
68	44
69	45
70	46
71	47
72	48
73	49
74	4A
75	4B
76	4C
77	4D
78	4E
79	4F
80	50
81	51
82	52
83	53
84	54
85	55
86	56
87	57
88	58
89	59
90	5A
91	5B
92	5C
93	5D
94	5E
95	5F
96	60
97	61
98	62
99	63
100	64
101	65
102	66
103	67
104	68
105	69
106	6A
107	6B
108	6C
109	6D
110	6E
111	6F
112	70
113	71
114	72
115	73
116	74
117	75
118	76
119	77
120	78
121	79
122	7A
123	7B
124	7C
125	7D
126	7E
127	7F

十进制数	十六进制数
128	80
129	81
130	82
131	83
132	84
133	85
134	86
135	87
136	88
137	89
138	8A
139	8B
140	8C
141	8D
142	8E
143	8F
144	90
145	91
146	92
147	93
148	94
149	95
150	96
151	97
152	98
153	99
154	9A
155	9B
156	9C
157	9D
158	9E
159	9F
160	A0
161	A1
162	A2
163	A3
164	A4
165	A5
166	A6
167	A7
168	A8
169	A9
170	AA
171	AB
172	AC
173	AD
174	AE
175	AF
176	B0
177	B1
178	B2
179	B3
180	B4
181	B5
182	B6
183	B7
184	B8
185	B9
186	BA
187	BB
188	BC
189	BD
190	BE
191	BF

十进制数	十六进制数
192	C0
193	C1
194	C2
195	C3
196	C4
197	C5
198	C6
199	C7
200	C8
201	C9
202	CA
203	CB
204	CC
205	CD
206	CE
207	CF
208	D0
209	D1
210	D2
211	D3
212	D4
213	D5
214	D6
215	D7
216	D8
217	D9
218	DA
219	DB
220	DC
221	DD
222	DE
223	DF
224	E0
225	E1
226	E2
227	E3
228	E4
229	E5
230	E6
231	E7
232	E8
233	E9
234	EA
235	EB
236	EC
237	ED
238	EE
239	EF
240	F0
241	F1
242	F2
243	F3
244	F4
245	F5
246	F6
247	F7
248	F8
249	F9
250	FA
251	FB
252	FC
253	FD
254	FE
255	FF
256	100



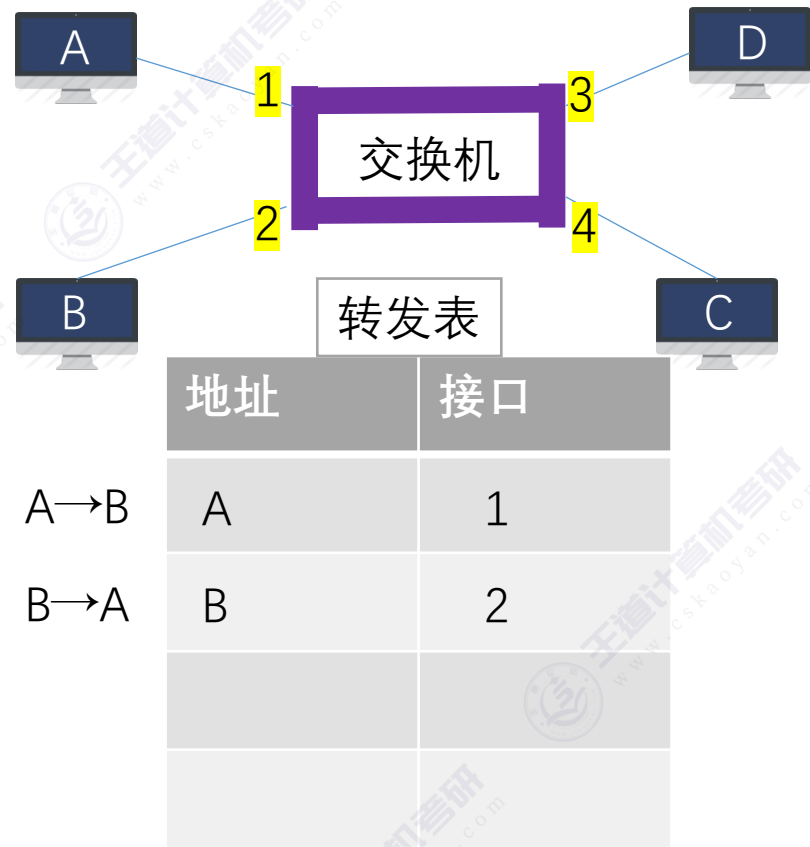
# 计算机网络中非常重要的3个表

- ✓ 转发表（二层设备：交换机）
- ✓ ARP表（三层设备：主机、路由器）
- ✓ 路由表（路由器）

我摸着良心说话

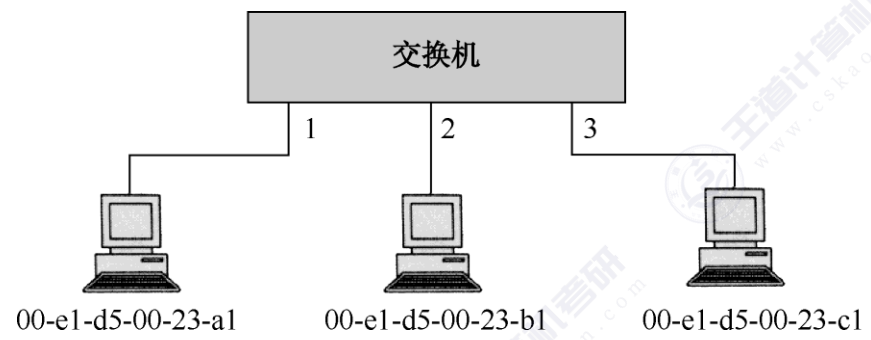


# 交换机的自学习功能



# 转发表建立过程——交换机

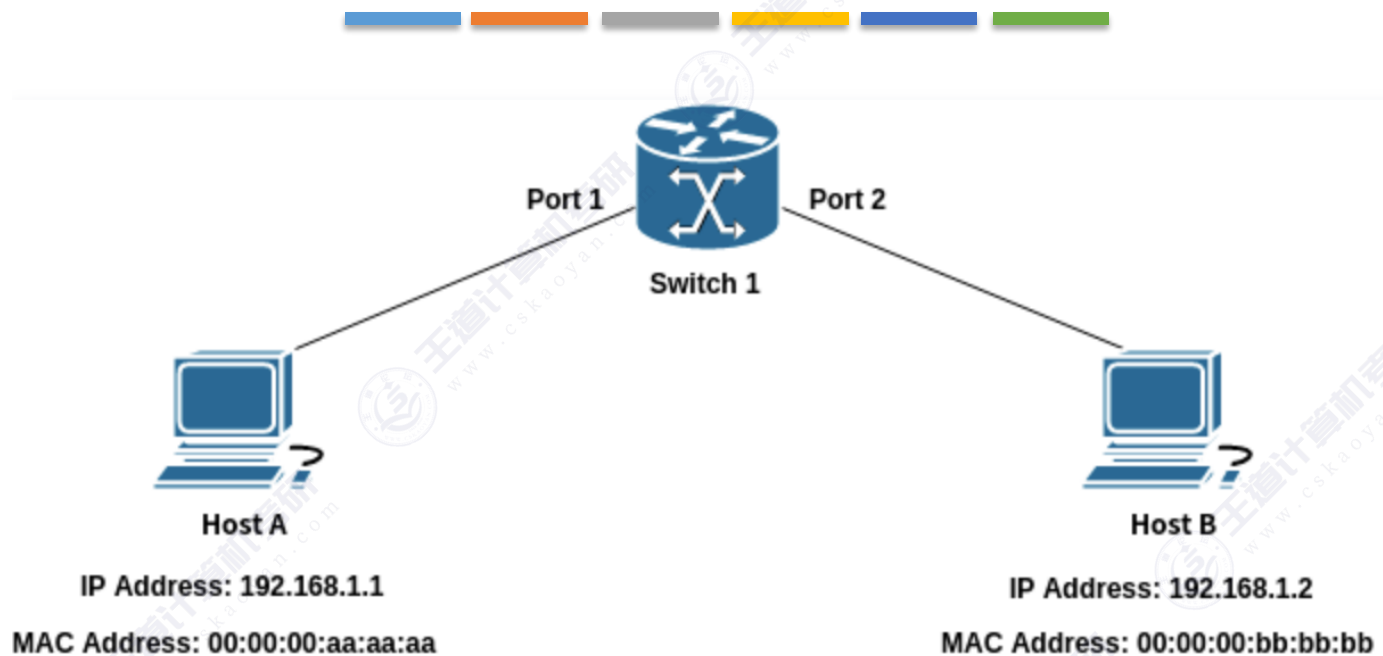
【2014联考真题】某以太网拓扑及交换机当前转发表如下图所示，主机00-e1-d5-00-23-a1向主机00-e1-d5-00-23-c1发送1个数据帧，主机00-e1-d5-00-23-c1收到该帧后，向主机00-e1-d5-00-23-a1发送1个确认帧，交换机对这两个帧的转发端口分别是\_\_\_\_\_。



目的地址	端口
00-e1-d5-00-23-b1	2

- A. {3}和{1}    B. {2, 3}和{1}    C. {2, 3}和{1, 2}    D. {1, 2, 3}和{1}

# ARP表建立过程



检查**ARP高速缓存**，有对应表项则写入MAC帧，没有则用目的MAC地址为FF-FF-FF-FF-FF-FF的帧封装并**广播ARP请求分组**，**同一局域网中**所有主机都能收到该请求。目的主机收到请求后就会向源主机**单播一个ARP响应分组**，源主机收到后将此映射**写入ARP缓存**（10-20min更新一次）。



# 路由表建立过程

路由表

	目的网络IP地址	子网掩码	下一跳IP地址	接口
默认路由	0.0.0.0	0.0.0.0		

路由表建立方法：1.静态路由 2.动态路由（RIP、OSPF...）

## 附：各报文段需要记忆的内容

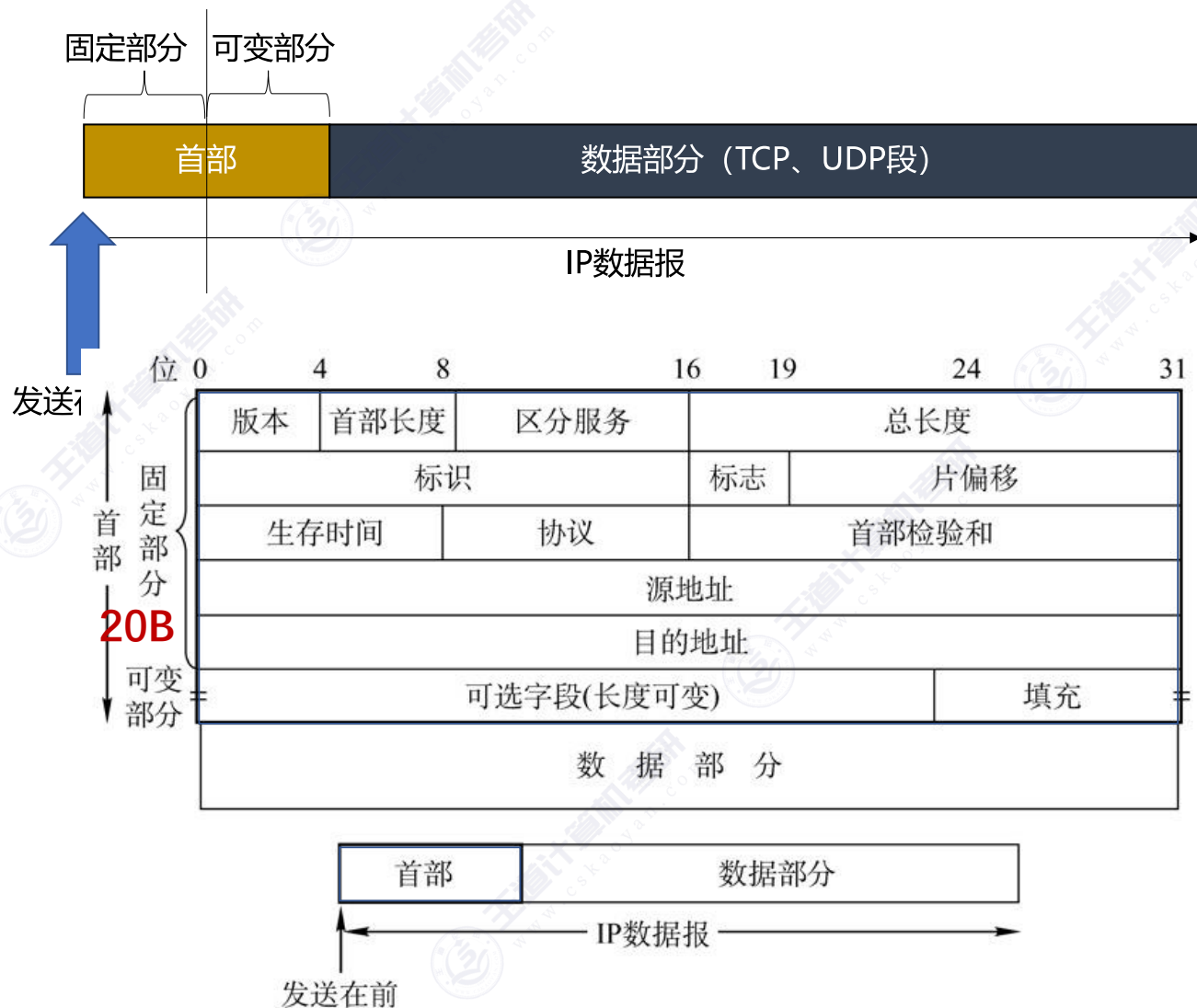
★	HTTP报文	<p>HTTP报文分为请求报文&amp;响应报文</p> <p>请求报文：</p> <p>1.请求行：请求方法（常用get/post）、请求URL、HTTP协议版本 2.首部行 3.请求体/实体主体</p> <p>响应报文：</p> <p>1.状态行 2.响应头部 3.响应体</p>
★★	UDP数据报	<p>1.首部8B，由4个字段组成（都是2B）</p> <p>2.长度字段包括首部+数据部分</p> <p>3.检验和检验首部+数据部分（可选）</p>
★★★	TCP报文段	<p>1.首部固定部分为20B，最大值为60B（和IP分组一样）</p> <p>2.源端口和目的端口各占2B</p> <p>3.序号（本报文段第一个字节的序号）和确认号（期望收到下一个的序号）各占4B</p> <p>4.数据偏移=首部长度的4B整数倍</p> <p>5.确认位ACK、同步位SYN、终止位FIN什么时候为0/1</p> <p>6.窗口字段表示允许对方发送的数据量（流量控制用）</p>
★★★ ★	IP分组	<p>1.首部固定部分为20B，首部最大值为60B</p> <p>2.总长度（1）+片偏移的单位（8）+首部长度的4（“一种八片首饰”）</p> <p>3.标志位MF和DF在分片时的取值</p> <p>4.生存时间TTL，经过一个路由器减去1，直到为0</p> <p>5.首部校验和字段只校验首部</p> <p>6.源地址和目的地址字段长度都为4B</p>
★★★	MAC帧	<p>1.前同步码8B</p> <p>2.MAC地址长度6B</p> <p>3.数据长度为46-1500B，首部和尾部是18B，因此最短帧长64B。</p>

章节	考点	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
第一章	考点1-计算机网络的分层结构	33	33	33		33	33		33	33		33	33	33	33		大题
第二章	考点2-通信基础概念																
	考点3-奈氏准则&香农定理	34					35		34	34					34	34	
	考点4-编码与调制			34		34		34						34			
	考点5-数据交换方式		34			35							34			33	
	考点6-物理层设备&传输介质&接口特性				34						34	34	35				
第三章	考点7-差错控制															37	
	考点8-流量控制&可靠传输&滑动窗口	35		35	36		36	35		47	36	35	36			35	
	考点9-介质访问控制	37	47	36		36	37	36	36		35	36	37			36	
	考点10-局域网&广域网				35	37				35	37				47		
	考点11-链路层设备	36				38	34	37	35								
第四章	考点12-网络层功能														37(SDN)		
	考点13-IPv4分组			47	47		43				47			36			
	考点14-IPv4地址与NAT											47	47			38	
	考点15-子网掩码&子网划分	47	37	38	39	47		47	38	38		37		35	35,36	39	
	考点16-CIDR&路由聚合			37							38						
	考点17-ARP、DHCP、ICMP协议		36		33、38			47						47	47		
	考点18-IPv6															40	
	考点19-路由协议：RIP、OSPF、BGP		35			47			37	37				37			
	考点20-IP组播																
	考点21-移动IP																
	考点22-网络层设备		38		37			38									
第五章	考点23-UDP协议&UDP数据报						39				39			39			
	考点24-TCP报文段			40	47												
	考点25-TCP连接管理	38	39	39		39		39	41	39		38、39	39	38	39	47	
	考点26-TCP可靠传输																
	考点27-TCP流量控制													40			
	考点28-TCP拥塞控制	39					38						38		38	47	
第六章	考点29-网络应用模型											40					
	考点30-域名解析		40						40		33		40	47			
	考点31-文件传输协议FTP	40								40						47	
	考点32-电子邮件系统及相关协议				40	40		33			40						
	考点33-WWW与HTTP协议			47			40	40, 47	41				47		40		



网络层向上只提供灵活的、**无连接的**、尽最大努力交付的数据报服务，主要任务是把**分组（IP数据报）**从通过路由选择与转发从源端传到目的端，为分组交换网上的不同主机提供通信服务。**互联网可以由多种异构网络互连组成。**

## IP数据报格式



首部长度的单位是**4B**，最小为5。

总长度：首部+数据，单位是**1B**。

生存时间 (TTL)：IP分组的保质期。经过一个路由器-1，变成0则丢弃。

首部检验和：**只检验首部**。

源IP地址和目的IP地址：**32位**。



以太网的MTU是1500字节，IP数据报过长时需要分片。



标识：同一数据报的分片使用同一标识。

标志：只有2位有意义 x \_ \_

中间位DF (Don't Fragment) :  
DF=1, 禁止分片  
DF=0, 允许分片

最低位MF (More Fragment) :  
MF=1, 后面“还有分片”  
MF=0, 代表最后一块/没分片

片偏移：指出较长分组分片后，某片在原分组中的相对位置。以8B为单位。





需要分片为长度不超过1420B的数据报片。



	总长度	标识	MF	DF	片偏移
原始数据报	3820	12345	0	0	0
数据报片1	1420	12345	1	0	0
数据报片2	1420	12345	1	0	175
数据报片3	1020	12345	0	0	350

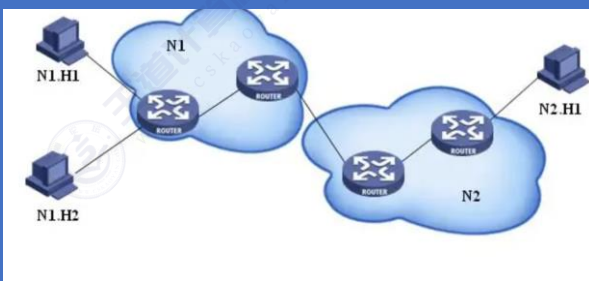




## 路由选择协议

- 内部网关协议IGP:  
**RIP、OSPF**
- 外部网关协议EGP:  
**BGP**

路由协议主要作用在路由器上，创建了路由表，描述了网络拓扑结构；路由协议与路由器协同工作，执行路由选择和数据包转发功能。



## IP (Internet Protocol) 协议

- **IPv4**
- **IPv6**

IP协议主要包含三方面内容：IP编址方案、分组封装格式及分组转发规则。

①虽说借助子网化、无类寻址和NAT技术可以提高IP地址使用效率，因特网中IP地址的耗尽仍然是一个没有彻底解决的问题；②IPv4没有提供对实时音频和视频传输这种要求传输最小时延的策略和预留资源支持；③IPv4不能对某些有数据加密和鉴别要求的应用提供支持。为了克服这些缺点，IPv6 (Internet working Protocol version6) 被提了出来。



厉不厉害

## 其他重要协议

- 地址解析协议：**ARP**
- 动态主机设置协议：**DHCP**
- 互联网控制消息协议：**ICMP**
  - ICMP差错报文
  - ICMP报告报文
- 组播协议：**IGMP**

请问你是？

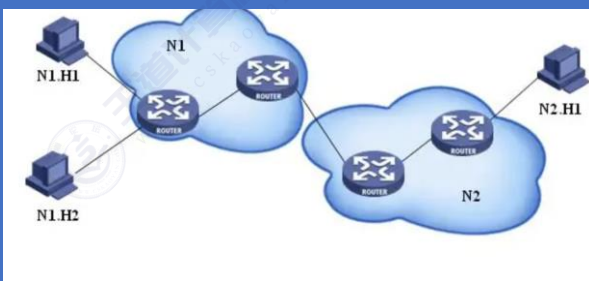




### 路由选择协议

- 内部网关协议IGP:  
**RIP、OSPF**
- 外部网关协议EGP:  
**BGP**

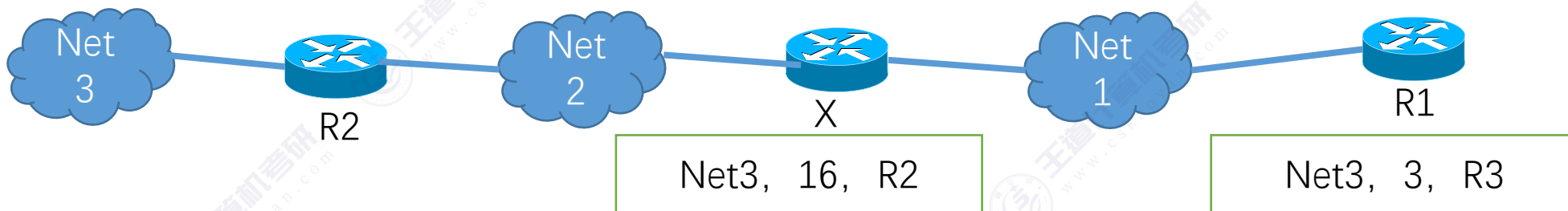
路由协议主要作用在路由器上，创建了路由表，描述了网络拓扑结构；路由协议与路由器协同工作，执行路由选择和数据包转发功能。



# 距离向量算法

## 1.修改相邻路由器发来的RIP报文中所有表项

对地址为X的相邻路由器发来的RIP报文，修改此报文中的所有项目：把“下一跳”字段中的地址改为X，并把所有的“距离”字段+1。



## 2.对修改后的RIP报文中的每一个项目，进行以下步骤：

(1) R1路由表中若没有Net3，则把该项目填入R1路由表

(2) R1路由表中若有Net3，则查看下一跳路由器地址：

若下一跳是X，则用收到的项目替换源路由表中的项目；

若下一跳不是X，原来距离比从X走的距离远则更新，否则不作处理。

3.若**180s**还没收到相邻路由器X的更新路由表，则把X记为不可达的路由器，即把距离设置为16。

4.返回

【2010】某自治系统内采用RIP协议，若该自治系统内的路由器R1收到其邻居路由器R2的距离矢量，距离矢量中包含信息<net1, 16>，则能得出的结论是 。

A . R2可以经过R1到达net1，跳数为17

B . R2可以到达net1，跳数为16

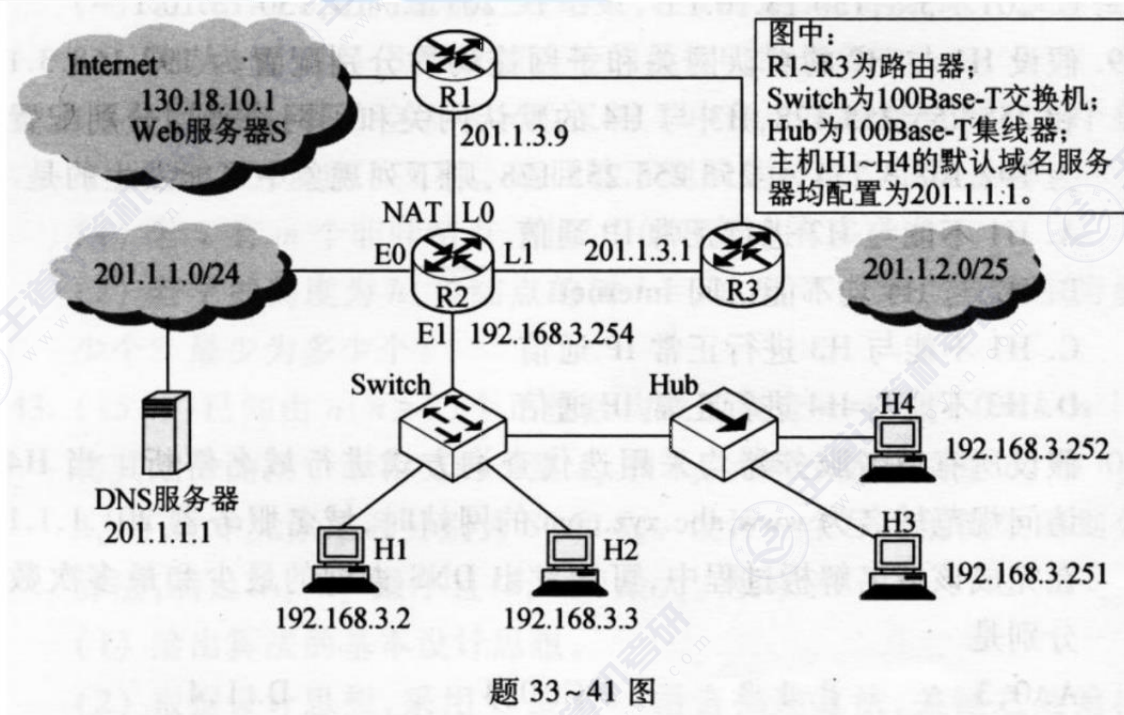
C . R1可以经过R2到达net1，跳数为17

D . R1不能经过R2到达net1

【2016】假设R1、R2、R3采用RIP协议交换路由信息，且均已收敛。若R3检测到网络201.1.2.0/25不可达，并向R2通告一次新的距离向量，则R2更新后，其到达该网络的距离是\_\_\_\_\_。

- A . 2                      B . 3  
C . 16                     D . 17

题 33~41 均依据题 33~41 图回答。

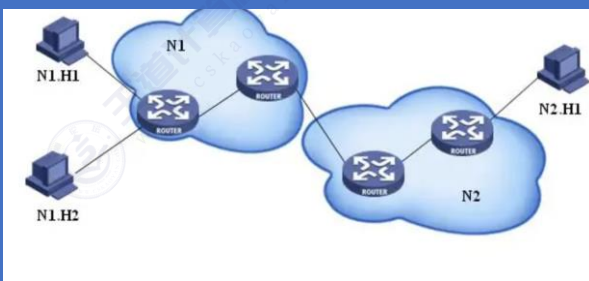




## 路由选择协议

- 内部网关协议IGP:  
RIP、OSPF
- 外部网关协议EGP:  
BGP

路由协议主要作用在路由器上，创建了路由表，描述了网络拓扑结构；路由协议与路由器协同工作，执行路由选择和数据包转发功能。



## IP (Internet Protocol) 协议

- IPv4
- IPv6

IP协议主要包含三方面内容：IP编址方案、分组封装格式及分组转发规则。

①虽说借助子网化、无类寻址和NAT技术可以提高IP地址使用效率，因特网中IP地址的耗尽仍然是一个没有彻底解决的问题；②IPv4没有提供对实时音频和视频传输这种要求传输最小时延的策略和预留资源支持；③IPv4不能对某些有数据加密和鉴别要求的应用提供支持。为了克服这些缺点，IPv6 (Internet working Protocol version6) 被提了出来。



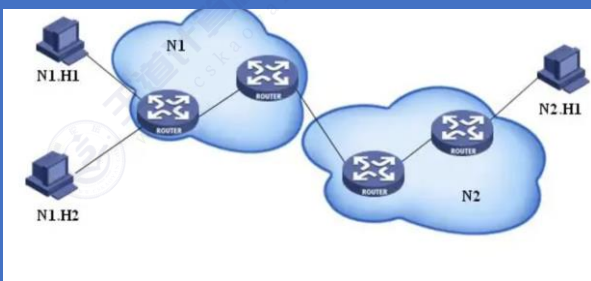




## 路由选择协议

- 内部网关协议IGP:  
**RIP、OSPF**
- 外部网关协议EGP:  
**BGP**

路由协议主要作用在路由器上，创建了路由表，描述了网络拓扑结构；路由协议与路由器协同工作，执行路由选择和数据包转发功能。



## IP (Internet Protocol) 协议

- **IPv4**
- **IPv6**

IP协议主要包含三方面内容：IP编址方案、分组封装格式及分组转发规则。

①虽说借助子网化、无类寻址和NAT技术可以提高IP地址使用效率，因特网中IP地址的耗尽仍然是一个没有彻底解决的问题；②IPv4没有提供对实时音频和视频传输这种要求传输最小时延的策略和预留资源支持；③IPv4不能对某些有数据加密和鉴别要求的应用提供支持。为了克服这些缺点，IPv6 (Internet working Protocol version6) 被提了出来。



厉不厉害

## 其他重要协议

- 地址解析协议：**ARP**
- 动态主机设置协议：**DHCP**
- 互联网控制消息协议：**ICMP**
  - ICMP差错报文
  - ICMP报告报文
- 组播协议：**IGMP**

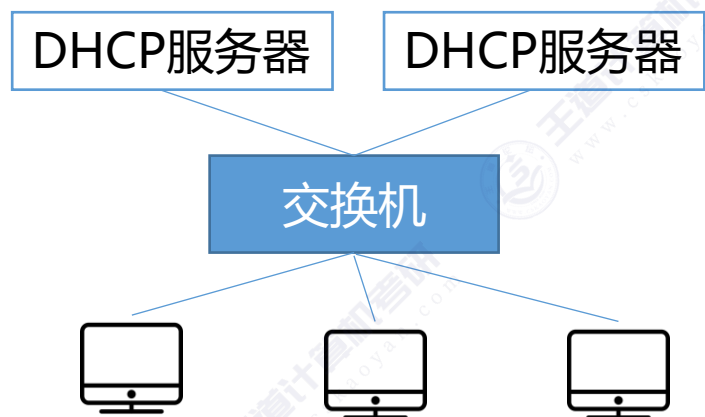
请问你是？



# DHCP协议

动态主机配置协议DHCP是**应用层**协议，使用**客户/服务器**方式，客户端和服务端通过**广播**方式进行交互，基于**UDP**。DHCP提供**即插即用**联网的机制，主机可以从服务器动态获取IP地址、子网掩码、默认网关、DNS服务器名称与IP地址，允许**地址重用**，支持**移动用户加入网络**，支持**在用地址续租**。

- 1.主机广播DHCP**发现**报文 “有没有DHCP服务器呀？” 试图找到网络中的服务器，服务器获得一个IP地址。
- 2.DHCP服务器广播DHCP**提供**报 “有！” “有！” “有！” 服务器拟分配给主机一个IP地址及相关配置，先到先得。
- 3.主机广播DHCP**请求**报文 “我用你给我的IP地址啦？” 主机向服务器请求提供IP地址。
- 4.DHCP服务器广播DHCP**确认**报文 “用吧！” 正式将IP地址分配给主机。



# ICMP差错报告报文 (5种)

**1.终点不可达：**当路由器或主机不能交付数据报时就向源点发送终点不可达报文。

无法交付

**2.源点抑制：**当路由器或主机由于拥塞而丢弃数据报时，就向源点发送源点抑制报文，使源点知道应当把数据报的发送速率放慢。拥塞丢数据

**3.时间超过：**当路由器收到生存时间TTL=0的数据报时，除丢弃该数据报外，还要向源点发送时间超过报文。当终点在预先规定的时间内不能收到一个数据报的全部数据报片时，就把已收到的数据报片都丢弃，并向源点发送时间超过报文。TTL=0

**4.参数问题：**当路由器或目的主机收到的数据报的首部中有的字段的值不正确时，就丢弃该数据报，并向源点发送参数问题报文。首部字段有问题

**5.改变路由（重定向）：**路由器把改变路由报文发送给主机，让主机知道下次应将数据报发送给另外的路由器（可通过更好的路由）。值得更好的路由

【2010】若路由器R因为拥塞丢弃IP分组，则此时R可向发出该IP分组的源主机发送的ICMP报文类型是 。

- A . 路由重定向    B . 目的不可达    C . 源点抑制    D . 超时



分类的IP地址

子网的划分

无分类编址CIDR

最基本的编址方法



厉害了我的哥

最基本的编址方法的改进



厉害了我的哥

比较新的无分类编址方法



厉害了我的哥



## IP地址：分类的IP地址

	0	1	2	3	8	16	24	32
A类(1~126)	0	1	2	3	8	16	24	32
	0	1	2	3	8	16	24	32
	0	1	2	3	8	16	24	32
B类(128~191)	1	0	1	2	3	8	16	32
	1	0	1	2	3	8	16	32
	1	0	1	2	3	8	16	32
C类(192~223)	1	1	0	1	2	3	8	32
	1	1	0	1	2	3	8	32
	1	1	0	1	2	3	8	32
D类(224~239)	1	1	1	0	1	2	3	32
	1	1	1	0	1	2	3	32
	1	1	1	0	1	2	3	32
E类(240~255)	1	1	1	1	1	2	3	32
	1	1	1	1	1	2	3	32
	1	1	1	1	1	2	3	32

主机号全0：本主机所连接到的单个网络地址  
主机号全1：该网络上的所有主机(广播地址)

网络类别	最大可用网络数	第一个可用的网络号	最后一个可用的网络号	每个网络中的最大主机数
A	$2^7-2$	1	126	$2^{24}-2$
B	$2^{14}-1$	128.1	191.255	$2^{16}-2$
C	$2^{21}-1$	192.0.1	223.255.255	$2^8-2$



## 特殊IP地址

NetID 网络号	HostID主 机号	作为IP分组 源地址	作为IP分组目 的地址	用途
全0	全0	可以	不可以	本网范围内表示主机，路由表中用于表示默认路由 (表示整个Internet网络)
全0	特定值	可以	不可以	表示本网内某个特定主机
全1	全1	不可以	可以	本网广播地址 (路由器不转发)
特定值	全0	不可以	不可以	网络地址，表示一个网络
特定值	全1	不可以	可以	直接广播地址，对特定网络上的所有主机进行广播
127	任何数 (非全0/1)	可以	可以	用于本地软件环回测试，称为环回地址 (但现在基本只用127.0.0.1)

## 特殊IP地址 - 私有IP地址

地址类别	地址范围	网段个数
A类	10.0.0.0~10.255.255.255	1
B类	172.16.0.0~172.31.255.255	16
C类	192.168.0.0~192.168.255.255	256

路由器对目的地址是私有IP地址的数据报一律不进行转发。

# 特殊IP地址问题

【2017】下列IP地址中，只能作为IP分组的源IP地址但不能作为目的IP地址的是 。

- A. 0.0.0.0    B. 127.0.0.1    C. 200.10.10.3    D. 255.255.255.255

【2012】某主机的IP地址为180.80.77.55，子网掩码为255.255.252.0。若该主机向其所在子网发送广播分组，则目的地址可以是 。

A . 180.80.76.0    B . 180.80.76.255    C . 180.80.77.255    D . 180.80.79.255

# 子网划分问题

分开茫然





【2011】在子网192.168.4.0/30中能接收目的地址为192.168.4.3的IP分组的最大主机数是 。

A . 0      B . 1      C . 2      D . 4

【2010】某网络的IP地址空间为192.168.5.0/24，采用定长子网划分，子网掩码为255.255.255.248，则该网络中的最大子网个数、每个子网内的最大可分配地址个数分别是 。

A . 32, 8 B . 32, 6 C . 8, 32 D . 8, 30

【2017】若将网络21.3.0.0/16划分为128个规模相同的子网，则每个子网可分配的最大IP地址个数是 。

A. 254   B. 256   C. 510   D. 512

【2019】若将101.200.16.0/20划分为5个子网，则可能的最小子网的可分配IP地址数是\_\_\_。

A. 126      B.254      C.510      D. 1022

第一种划分方式

0XXXXXXXX

10XXXXXXXX

110XXXXXXXX

1110XXXXXX

1111XXXXXX

第二种划分方式

1XXXXXXXX

01XXXXXXXX

001XXXXXXX

0001XXXXXX

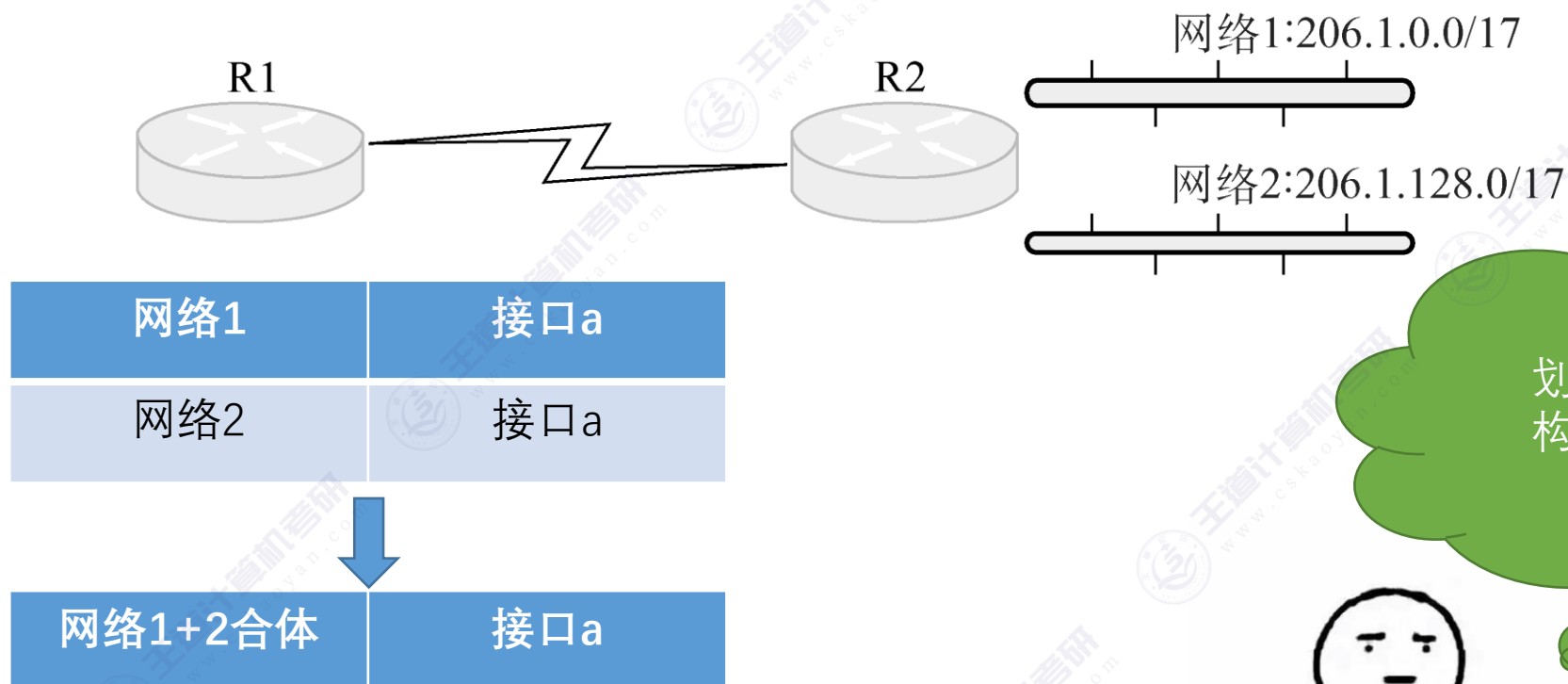
0000XXXXXX

# 路由聚合问题

## 构成超网

将多个子网聚合成一个较大的子网，叫做构成超网，或路由聚合。

方法：将网络前缀缩短（所有网络地址取交集）。



划分子网是少→多  
构成超网是多→少



学习

【2018】某路由表中有转发接口相同的4条路由表项，其目的网络地址分别为35.230.32.0/21, 35.230.40.0/21, 35.230.48.0/21和35.230.56.0/21，将该4条路由聚合后的目的网络地址为 。

A. 35.230.0.0/19

B. 35.230.0.0/20

C. 35.230.32.0/19

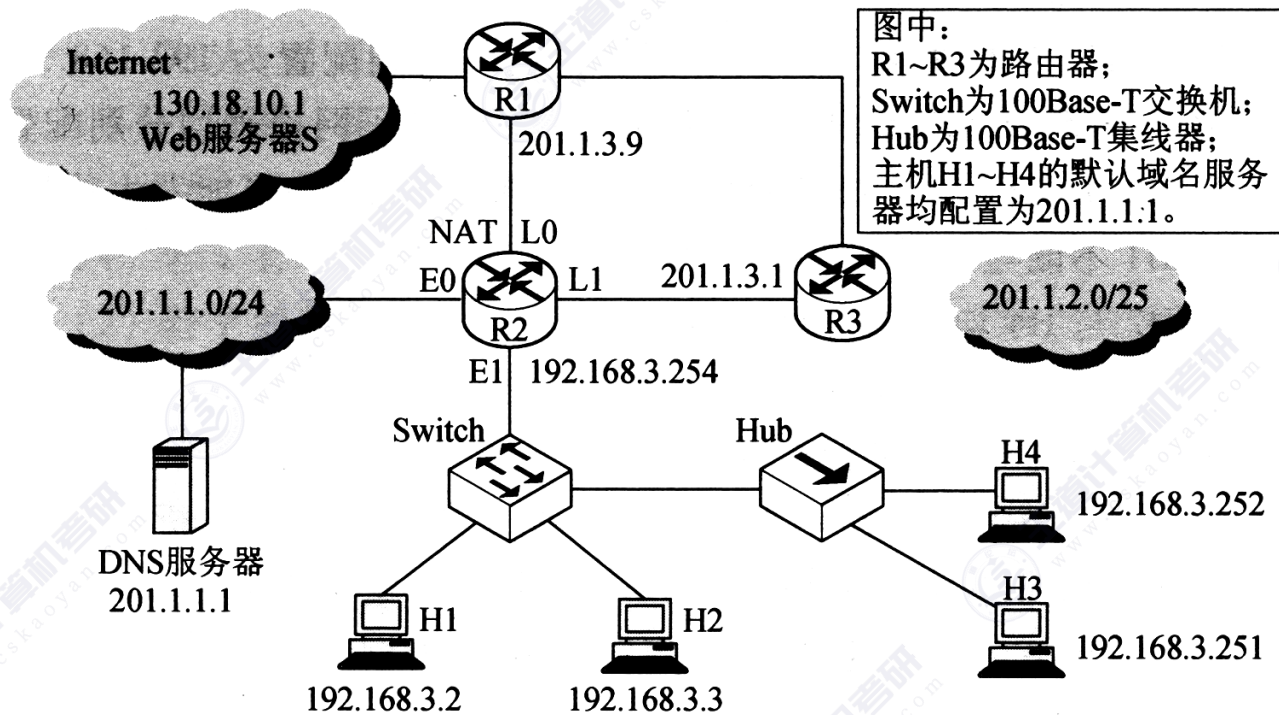
D. 35.230.32.0/20



# 路由选择与转发问题

【2016】39. 若H1与H2的默认网关和子网掩码均分别配置为192.168.3.1和255.255.255.128, H3和H4的默认网关和子网掩码均分别配置为192.168.3.254和255.255.255.128, 则下列现象中可能发生的是\_\_\_\_\_。

- A. H1不能与H2进行正常IP通信 B. H2与H4均不能访问Internet  
C. H1不能与H3进行正常IP通信 D. H3不能与H4进行正常IP通信



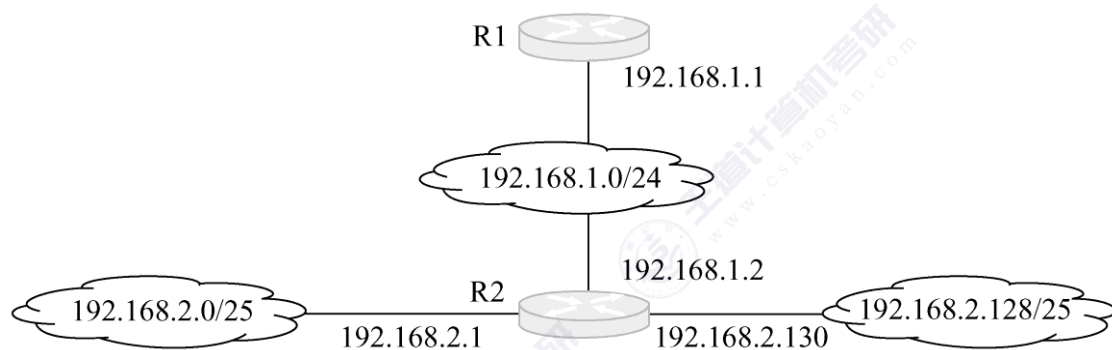
【2015】某路由器的路由表如下表所示。

目的网络	下一跳	接口
169.96.40.0/23	176.1.1.1	S1
169.96.40.0/25	176.2.2.2	S2
169.96.40.0/27	176.3.3.3	E3
0.0.0.0/0	176.4.4.4	E4

若路由器收到一个目的地址为169.96.40.5的IP分组，则转发该IP分组的接口是 。

A . S1    B . S2    C . S3    D . S4

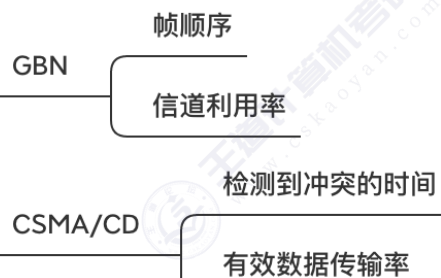
【2011】某网络拓扑如下图所示，路由器R1只有到达子网192.168.1.0/24的路由。为使R1可以将IP分组正确地路由到图中所有的子网，则在R1中需要增加的一条路由（目的网络，子网掩码，下一跳）是。



- A . 192.168.2.0    255.255.255.128    192.168.1.1
- B . 192.168.2.0    255.255.255.0    192.168.1.1
- C . 192.168.2.0    255.255.255.128    192.168.1.2
- D . 192.168.2.0    255.255.255.0    192.168.1.2

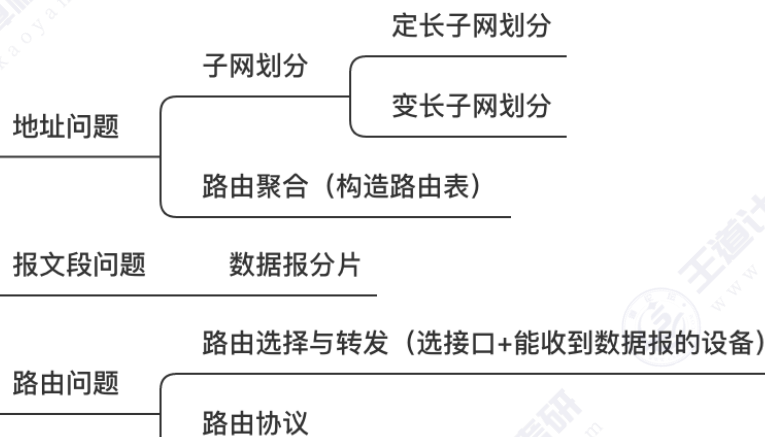
# 计网大题

## 链路层(2)



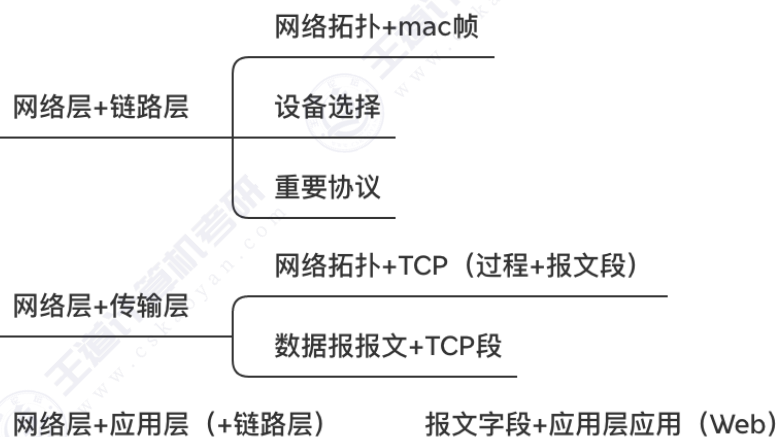
协议流程

## 网络层(5)



路由选择与转发  
地址划分与聚合

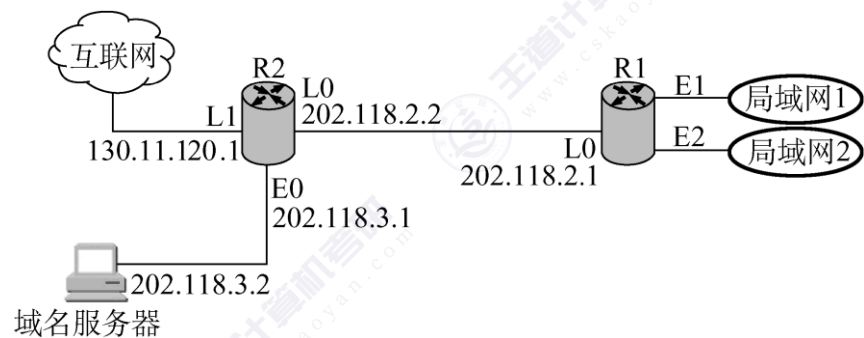
## 混合层(7)



协议流程  
报文段 (字段、地址)

# 计算机网络考研真题

【2009统考真题】某网络拓扑图如下图所示，路由器R1通过接口E1、E2分别连接局域网1、局域网2，通过接口L0连接路由器R2，并通过路由器R2连接域名服务器与互联网。R1的L0接口的IP地址是202.118.2.1；R2的L0接口的IP地址是202.118.2.2，L1接口的IP地址是130.11.120.1，E0接口的IP地址是202.118.3.1；域名服务器的IP地址是202.118.3.2。



目的网络IP地址	子网掩码	下一跳IP地址	接口
----------	------	---------	----

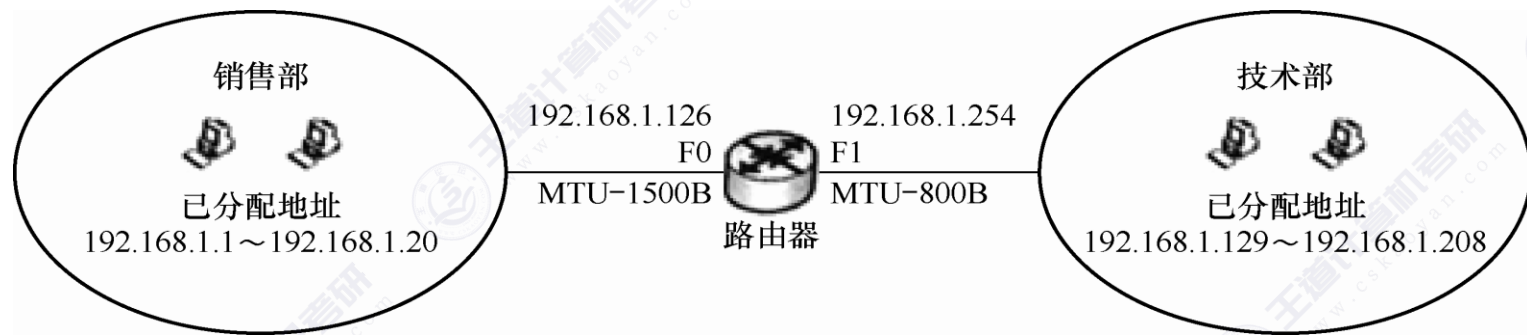
1) 将IP地址空间202.118.1.0/24划分为两个子网，分别分配给局域网1和局域网2，每个局域网需分配的IP地址数不少于120个。请给出子网划分结果，说明理由或给出必要的计算过程。

2) 请给出R1的路由表，使其明确包括到局域网1的路由、局域网2的路由、域名服务器的主机路由和互联网的路由。

3) 请采用路由聚合技术，给出R2到局域网1和局域网2的路由。

# 计算机网络考研真题

【2018统考真题】某公司的网络如下图所示。IP地址空间192.168.1.0/24均分给销售部和技术部两个子网，并已分别为部分主机和路由器接口分配了IP地址，销售部子网的MTU = 1500B，技术部子网的MTU = 800B。



回答下列问题：

- 1) 销售部子网的广播地址是什么？技术部子网的子网地址是什么？若每台主机仅分配一个IP地址，则技术部子网还可以连接多少台主机？
- 2) 假设主机192.168.1.1向主机192.168.1.208发送一个总长度为1500B的IP分组，IP分组的头部长度为20B，路由器在通过接口F1转发该IP分组时进行了分片。若分片时尽可能分为最大片，则一个最大IP分片封装数据的字节数是多少？至少需要分为几个分片？每个分片的片偏移量是多少？



# 计算机网络考研真题

【2013统考真题】假设Internet的两个自治系统构成的网络如下图所示，自治系统AS1由路由器R1连接两个子网构成；自治系统AS2由路由器R2、R3互联并连接3个子网构成。各子网地址、R2的接口名、R1与R3的部分接口IP地址如下图所示。

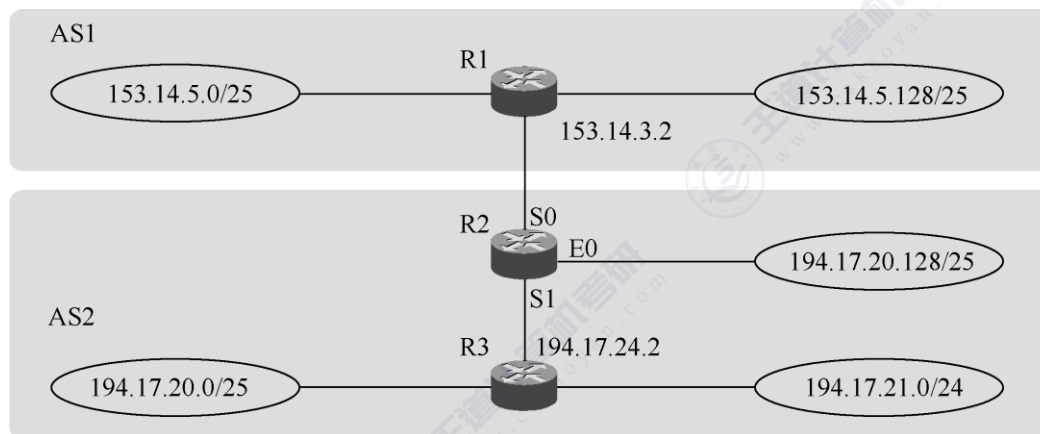
请回答下列问题：

1) 假设路由表结构如下表所示。利用路由聚合技术，给出R2的路由表，要求包括到达图中所有子网的路由，且路由表中的路由项尽可能少。

目的网络	下一跳	接口
------	-----	----

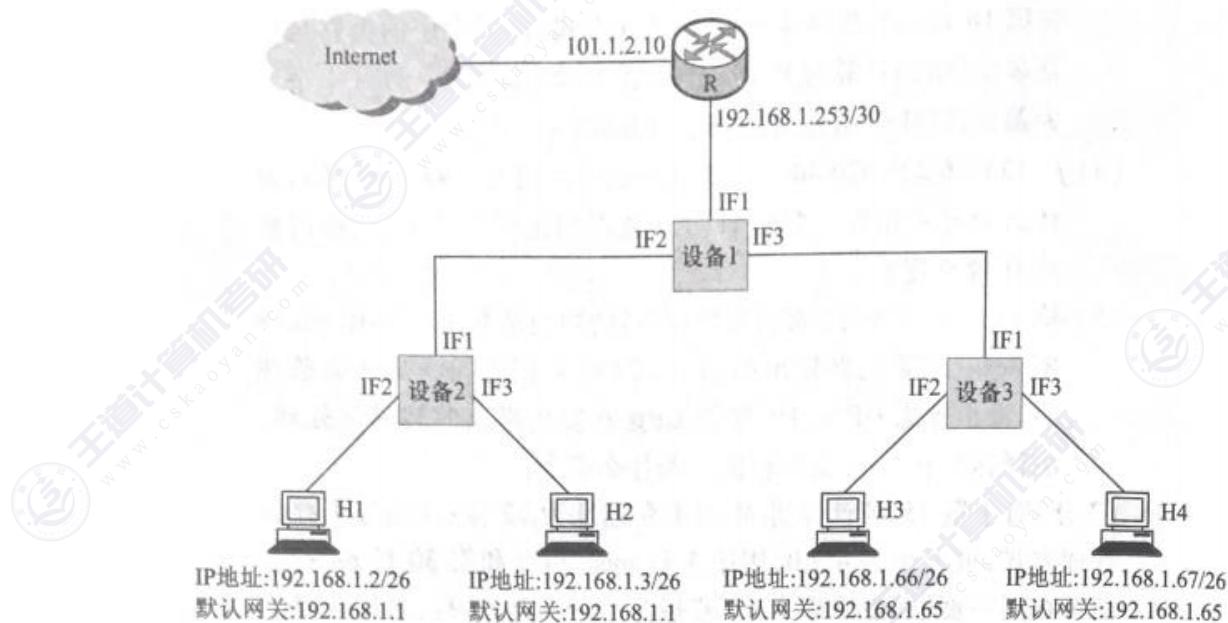
2) 若R2收到一个目的IP地址为194.17.20.200的IP分组，R2会通过哪个接口转发该IP分组？

3) R1与R2之间利用哪个路由协议交换路由信息？该路由协议的报文被封装到哪个协议的分组中进行传输？



# 计算机网络考研真题

【2019统考真题】某网络拓扑如题47图所示，其中R为路由器，主机H1~H4的IP地址配置以及R的各接口IP地址配置如图中所示。现有若干台以太网交换机（无VLAN功能）和路由器两类网络互连设备可供选择。



题 47 图

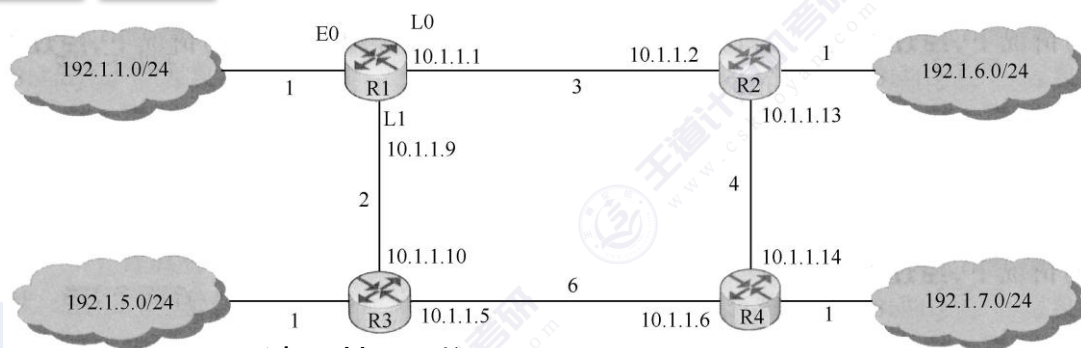
请回答下列问题：

- (1) 设备1、设备2和设备3分别应选择什么类型网络设备？
- (2) 设备1、设备2和设备3中，哪几个设备的接口需要配置IP地址？并为对应的接口配置正确的IP地址。
- (3) 为确保主机H1~H4能够访问Internet，R需要提供什么服务？
- (4) 若主机H3发送一个目的地址为192.168.1.127的IP数据报，网络中哪几个主机会接收该数据报？

# 计算机网络考研真题

【2014统考真题】某网络中的路由器运行OSPF路由协议，下表是路由器R1维护的主要链路状态信息（LSI），下图是根据该表及R1的接口名构造的网络拓扑。

		R1的LSI	R2的LSI	R3的LSI	R4的LSI	备注
Router ID		10.1.1.1	10.1.1.2	10.1.1.5	10.1.1.6	标识路由器的IP地址
Link1	ID	10.1.1.2	10.1.1.1	10.1.1.6	10.1.1.5	所连路由器的Router ID
	IP	10.1.1.1	10.1.1.2	10.1.1.5	10.1.1.6	Link1的本地IP地址
	Metric	3	3	6	6	Link1的费用
Link2	ID	10.1.1.5	10.1.1.6	10.1.1.1	10.1.1.2	所连路由器的Router ID
	IP	10.1.1.9	10.1.1.13	10.1.1.10	10.1.1.14	Link2的本地IP地址
	Metric	2	4	2	4	Link2的费用
Net1	Prefix	192.1.1.0/24	192.1.6.0/24	192.1.5.0/24	192.1.7.0/24	直连网络Net1的网络前缀
	Metric	1	1	1	1	到达直连网络Net1的费用



请回答下列问题：

1) 设路由表结构如下表所示，给出图中R1的路由表，要求包括到达图中子网192.1.x.x的路由，且路由表中的路由项尽可能少。

目的网络	下一跳	接口
------	-----	----

2) 当主机192.1.1.130向主机192.1.7.211发送一个TTL = 64的IP分组时，R1通过哪个接口转发该IP分组？主机192.1.7.211收到的IP分组的TTL是多少？

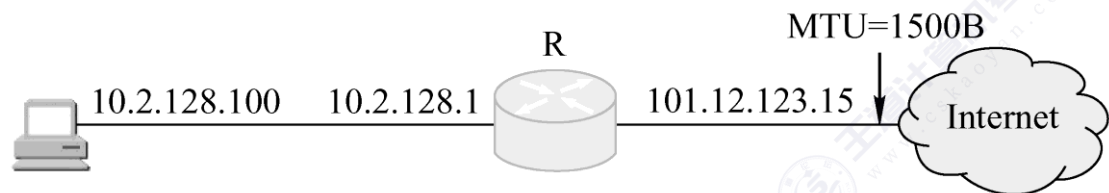
3) 若R1增加一条Metric为10的链路连接Internet，则表中R1的LSI需要增加哪些信息？

强化课反馈问卷扫码填写😊:



# 计算机网络考研真题(optional)

【2011统考真题】某主机的MAC地址为00-15-C5-C1-5E-28，IP地址为10.2.128.100（私有地址）。题47-a图是网络拓扑，题47-b图是该主机进行Web请求的1个以太网数据帧前80B的十六进制及ASCII码内容。



```
0000 00 21 27 21 51 ee 00 15 c5 c1 5e 28 08 00 45 00  .!!Q... ..^(..E.
0010 01 ef 11 3b 40 00 80 06 ba 9d 0a 02 80 64 40 aa  ...:@... ..d@.
0020 62 20 04 ff 00 50 e0 e2 00 fa 7b f9 f8 05 50 18  b ...P.. ..{...P.
0030 fa f0 1a c4 00 00 47 45 54 20 2f 72 66 63 2e 68  ....GE T /rfc.h
0040 74 6d 6c 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 0d 0a 41 63  tml HTTP
/1.1..Ac
```

比特	0	8	16	24	31
<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>					

请参考图中的数据回答以下问题。

- (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？
- (2) 该主机在构造题47-b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？
- (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JPEG小图像，则从发出题47-b图中的Web请求开始到浏览器收到全部内容为止，需要多少个RTT？
- (4) 该帧所封装的IP分组经过路由器R转发时，需修改IP分组头中的哪些字段？



开冲！

何况乾坤未定，  
你我皆黑马。

---

