

皮皮灰精选计算机网络应用题	3
历年 408 真题应用题汇编	20

灰灰考研

2025 年计算机考研

CN 应用题必刷 100 题



【灰灰考研】2025年408应用题 考点分析与预测-计算机网络部分

年份	题号	OSI层	具体题目
2025 预测			网络层与路由：路由算法与协议、路由表更新、路由聚合、BGP会话等是常考内容。 数据链路层：以太网帧结构、MAC地址、CRC校验、CSMA/CD协议等也是重要考点。 传输层：TCP连接建立、拥塞控制、窗口更新、数据传输速率计算等是传输层考察的重点。 应用层：FTP、HTTP、DHCP、DNS等协议的应用及其工作原理也是常考内容。
2024	47应用题	网络层：网络拓扑图	路由算法与协议，特别是内部网关协议（IGP）如RIP和OSPF，以及边界网关协议（BGP）在自治系统（AS）间的路由选择
2023	47应用题	网络层：网络拓扑图	(1) FTP 的控制连接 (2) ACK 序号 (3) 拥塞窗口 (4) 平均发送速率
2022	47应用题	网络层：网络拓扑图	(1) 网络设备【集线器、交换机、路由器】 (2) CSMA/MA最短帧长 (3) DHCP，MAC广播地址 (4) CSMA/CA帧地址字段
2021	47应用题	网络层：网络拓扑图	(1) DNS应用层协议 (2) ARP，交换表 (3) ARP，MAC地址
2020	47应用题	网络层：网络拓扑图	(1) NAT，转换表配置 (2) NAT，地址计算
2019	47应用题	网络层：网络拓扑图	(1) 网络设备【集线器、交换机、路由器】 (2) 网关，地址计算 (3) NAT (4) IP地址CIDR划分
2018	47应用题	网络层：网络拓扑图	(1) 子网划分 (2) IP分片
2017	47应用题	数据链路层：滑动窗口	(1-3) 回退N步协议 (4) 最大信道利用率
2016	41应用题	传输层：网络拓扑图	(1) TCP三次握手 (2) TCP拥塞控制 (3) 数据传输速率 (4) TCP四次挥手
2015	43应用题	网络层：网络拓扑图	(1) DHCP，IP地址 (2) ARP，MAC地址 (3) 网关，配置
2014	43应用题	网络层：网络拓扑图	(1) 路由表，子网聚合 (2) 路由器转发，路由表最长匹配原则。TTL计算 (3) 默认路由
2013	47应用题	网络层：网络拓扑图	(1) 路由表 (2) 路由器转发，路由表最长匹配原则 (3) BGP
2012	47应用题	网络层：IP报文	(1) IP报文解析 (2) IP报文解析，传输数据计算 (3) IP报文解析，跳数计算
2011	47应用题	网络层：网络拓扑图 以太网数据帧	(1) IP地址，MAC地址 (2) MAC广播地址 (3) 非流水线RTT (4) IP报文经过路由器需要改变的字段
2010	47应用题	数据链路层：CSMA/CD	(1) 冲突 (2) 全互锁模式下数据传输速率
2009	47应用题	网络层：网络拓扑图	(1) 子网划分 (2) 路由表 (3) 路由聚合

皮皮灰精选计算机网络应用题

1. 1. 假设把一个大小为 3000bit 的数据报从源主机发送到目的主机, 中间经过 4 个路由器, 共 5 段链路。每条链路的传输速率是 1Mbps; 每条链路的传播时延都是 1ms, 忽略队列时延和处理时延。

(1) 假设是一个分组交换的数据报网络, 使用了无连接的服务。现在假设每个数据报加了 200bit 头部信息, 发送这个数据报从源主机到目的主机需要多长时间?

(2) 假设是分组交换的虚电路网络, 使用了面向连接的服务, 现在假设每个数据报加了 100bit 头部信息, 虚电路建立的时间是 8ms, 发送这个数据报从源主机到目的主机需要多长时间?

(3) 假设使用电路交换的网络, 电路建立时间是 4ms, 增加了 200bit 的头部信息, 发送这个数据报从源主机到目的主机需要多长时间?

2. 假设用户共享一个 10Mbps 的链路, 每个用户传输时需要 500kbps 带宽, 且每个用户只有 10% 的时间有传输, 请问:

(1) 采用电路交换方式, 该链路理论上能支持的用户容量是多少? 信道利用率是多大?

(2) 采用分组交换方式, 该链路理论上能支持的用户容量是多少? 信道利用率是多大?

3. 某信道的码元传输率为 1200 波特, 如果信号采用 16 个状态的正交幅度调制 QAM, 请问:

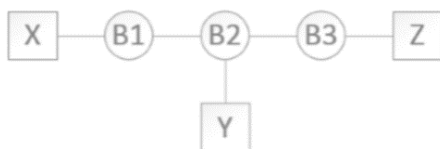
(1) 该信道的比特率是多少?

(2) 如果发送 6000 个字节的数据, 其发送时延为多少秒?

4. 设信号脉冲周期为 0.001s , 脉冲信号有效状态值的个数为 16, 用二进制代码表示该信号, 一个脉冲信号需要几位二进制代码表示? 数据传输率是多少?

5. 假定要用 3KHz 带宽的电话信道传送 64kbit/s 的数据 (无差错传输), 试问这个信道应有多高的信噪比 (分别用比值和分贝来表示)? 这个结果说明什么问题?

6. 考虑以下以太网配置, X、Y、Z 为主机, B1~B3 为网桥, 网桥的转发表初始化为空。问:



- (1) X 发一个数据帧给 Y, 那些网桥收到了这个帧? Z 的网卡能否收到该帧?
- (2) Y 发一个数据帧给 X, 那些网桥收到了这个帧? Z 的网卡能否收到该帧?
- (3) 请按表绘制网桥 B1 这时的转发表。【主机】【转发表】

7. 两台计算机的数据链路层采用滑动窗口机制，用 64kbps 的卫星信道传输长度为 1024 比特的数据帧，信道的单向传播延迟为 256ms。应答帧和数据帧的帧头开销忽略不计。回答一下问题。

- (1) 计算使用停等协议时信道利用率；
- (2) 计算使用发送窗口为 7 时 Go-Back-N 协议时信道利用率；
- (3) 为使信道利用率最大，使用时 Go-Back-N 协议时帧头中序号字段至少为多少比特？
- (4) 为避免无谓的重传，滑动窗口协议的超时重发计时器至少为多少？

8. 目前在数据链路层广泛使用了循环冗余校验 CRC 技术，假设要发送的数据为 101001，采用 CRC 的生成多项式是 $P(X) = X^3 + X^2 + 1$ ，试求应添加在数据后面的余数。

9. 要发送的数据为 1101011011。采用 CRC 的生成多项式是 $P(X) = x^4 + x + 1$ 。试求应添加在数据后面的余数。数据在传输过程中最后一个 1 变成了 0，问接收能否发现？若数据在传输过程中最后两个 1 都变成了 0，是接收端能否发现？

10. 某网络运营商拥有一个 C 类地址块 192.168.75.0/24，已有 5 台主机 A、B、C、D 和 E 从中分到其 IP 地址，即：

主机	IP 地址	编码
A	192.168.75.18	255.255.255.240
B	192.168.75.146	255.255.255.240
C	192.168.75.158	255.255.255.240
D	192.168.75.161	255.255.255.240
E	192.168.75.173	255.255.255.240

请回答：

(1) 5 台主机 A、B、C、D 和 E 分属于几个子网？哪些主机位于同一子网中？主机 D 的网络地址为多少？

(2) 若加入第 6 台主机 F，使 F 能与主机 A 同属于一个子网，其 IP 地址范围是多少？

(3) 若再在网络中添加一台主机，其 IP 地址设为 192.168.75.164，则它的广播地址是多少？如果该主机使用该广播地址广播信息，则哪些主机能够收到广播信息？

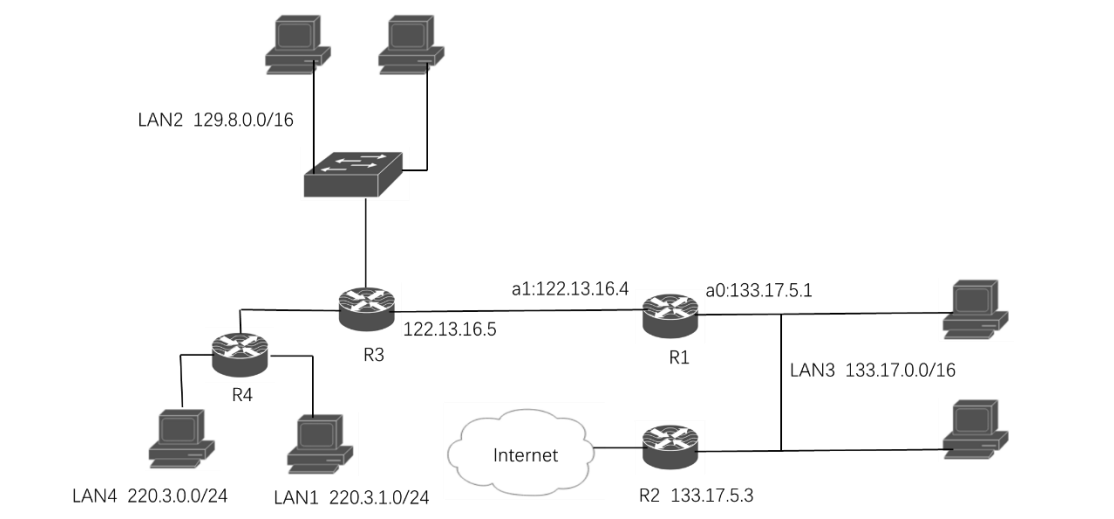
11. 进行 IP 地址部署时，给某院系单位分配了一个 C 类地址块 202.112.33.0/24，该单位的计算机数量分布如下表所示。要求各部门处于不同的网段。

部门	主机数量
教师机房	110 台
教研室 A	50 台
教研室 B	20 台
教研室 C	28 台

请给出子网划分的设计。（以如下表格方式进行描述）

部门	可分配地址分为	子网掩码
教师机房		
教研室 A		
教研室 B		
教研室 C		

12. 根据图 1 所示的网络拓扑结构及地址，请写出 R1 的路由表，其中 R1 有两个接口 a1、a0，路由表形式如下表所示。（要求 R1 的路由表的表项在满足路由情况下，尽可能精简）



目的地址	子网掩码(用点分十进制表示)	下一跳	转发端口

13. 假定网络中的路由器 A 的路由表有如下的项目（这三列分别表示“目的网络”、“距离”和“下一跳路由器”）

N1	4	B
N2	2	C
N3	1	F
N4	5	G

现在 A 收到从 C 发来的路由信息（这两列分别表示“目的网络”和“距离”）：

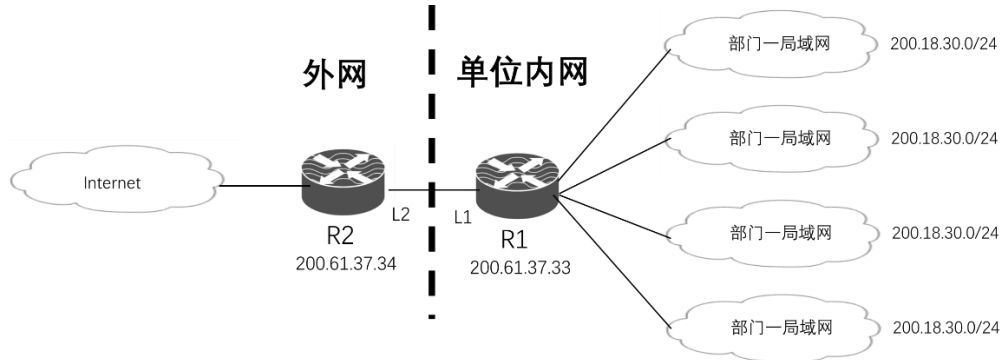
N1 2

N2 1

N3 3

试求出路由器 A 更新后的路由表（详细说明每一个步骤）。

14. 某单位下属四个部门分别建立局域网, 并依次连接到该单位的路由器 R1 的接口 D1~D4 上。R1 通过接口 L1 与路由器 R2 的接口 L2 链接并接入 Internet 网路拓扑结构, 各部门局域网分配的 IP 地址块及路由接口 IP 地址如下图所示:

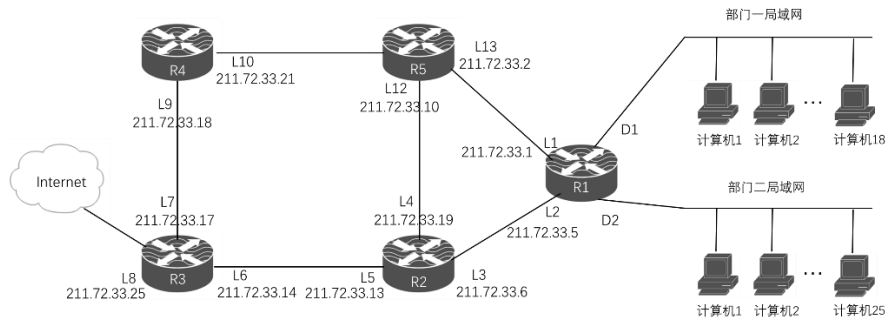


(1) 路由器 R1 的路由表结构如下所示, 请给出路由表内部确保各部门网络及 Internet 访问的畅通。(本题 4 分)

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

(2) 为减少路由 R2 中的路由表项器对该网络地址进行聚合, 试求最大可能聚合四个部门局域网的地址块, 并用 CIDR 记法表示。(本题 2 分)

15. 某单位的网络拓扑结构如图所示。该单位下属多个部门，使用 5 台路由器（R1~R5）连接各部门的局域网，并通过路由器 R3 连接到 Internet。路由器之间按图所示相互连接，各路由器均使用 RIP 协议交换路由信息并更新路由表。部门一和部门二分别有需联网计算机 18 台和 25 台，其局域网分别连接到路由器 R1 的接口 D1 和 D2 上。可供这两个部门局域网使用的 IP 地址段为 211.72.32.0/26。路由器间互连接口 L1~L13 的 IP 地址如图所示各互连链路的网络前缀均为/30。



(1) 请为部门一、部门二局域网分配 IP 地址，用 CIDR 记法给出分配结果，并给出为路由器接口 D1 和 D2 分配的 IP 地址。(2 分)

(2) 以部门一局域网为例，其计算机在进行网络设置时，除设置 IP 地址外，还需设置正确的子网掩码和缺省网关地址，请给出这两项的值。(2 分)

(3) 路由器的路由表结构如下所示，在各路由器及链路正常工作时，各路由器中路由表收敛后，请分别给出路由器 R1 和 R4 中目的网络对应部门一、部门二和 Internet 访问的路由表项，要求表项数尽可能少。(6 分)

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

(4) 假设网络稳定运行段时间后，路由器 R2 由于故障停机。请简要回答其他路由器如何能够适应这变化，并给出路由器 R1 中路由表收敛后目的网络对应 Internet 访问的路由表项，路由表结构同上 (3 分)

16. 已知路由器 R1 有表 1 所示的路由表，收到相邻路由器 R2 发来的路由更新信息，如表 2 所示。试根据 RIP 协议更新路由器 R1 的路由表。

目的网络	距离	下一跳
Net1	2	R2
Net4	2	R3
Net5	5	R4

表 1 路由器 R1 的路由表

目的网络	距离	下一跳
Net1	5	R5
Net2	1	-
Net3	2	R6

表 2 R2 发给 R1 的更新

17. (9 分) 设某一自治系统 AS100 采用 RIP 路由选择协议, 在该自治系统中的路由器 R1、R2 的路由表分别如图 1、图 2 所示。当 R1 收到来自路由器 R2 发出的距离向量 V-D 报文时, R1 将依据 RIP 协议更新其路由表。

(1) 给出 R2 发给 R1 的 V-D 报文

(2) 求出 R1 的新路由表, 要求写出详细过程和依据。

目的网络	距离	下一跳	目的网络	距离	下一跳
Net10	0	直接	Net18	0	直接
Net30	8	R2	Net30	8	R3
Net42	5	R2	Net42	3	R6
Net51	6	R3	Net51	5	R3
Net63	9	R2	Net63	10	R5
Net85	7	R2	Net85	6	R6
Net89	4	R7	Net89	2	R7

R1 路由表

R2 路由表

18. 已知某企业网络号为 202. 202. 1. 0, 该企业有 6 个部门, 为了便于管理, 每个部门需要划分到不同的子网中。按照保证每个子网中主机数量尽可能多的原则, 请问:

(1) 十进制点分法描述的子网掩码是什么?

(2) 每个子网中最多可以容纳多少台主机?

19. 综合应用题（共 1 题，共 9 分）根据下图所示网络，已知条件：

H1 的 MAC 地址为 HA1，IP 地址为 IP1；

H2 的 MAC 地址为 HA2，IP 地址为 IP2；

R1 的 MAC 地址为 HA3、HA4 和 HA9，对应的 IP 地址为 IP3、IP4 和 IP9；

R2 的 MAC 地址为 HA5 和 HA6，对应的 IP 地址为 IP5 和 IP6；

R3 的 MAC 地址为 HA7 和 HA8，对应的 IP 地址为 IP7 和 IP8；

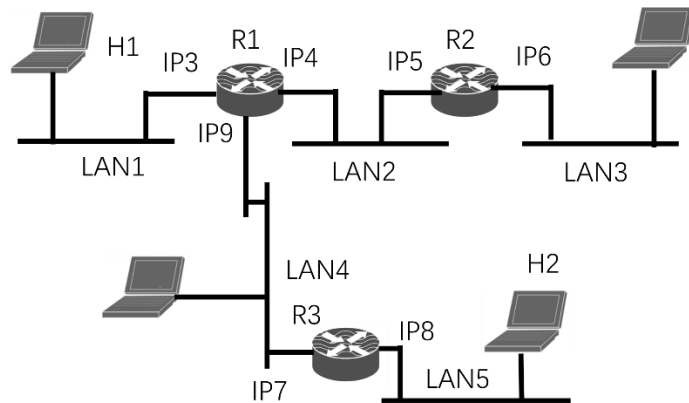
LAN1 的网络地址为 LAN1；子网掩码 255.255.255.192；

LAN2 的网络地址为 LAN2；子网掩码 25.255.255.192；

LAN3 的网络地址为 LAN3；子网掩码 255.255.255.224；

LAN4 的网络地址为 LAN4；子网掩码 255.255.255.0；

LAN5 的网络地址为 LAN5；子网掩码 255.255.255.0；



假设网络中各个设备都处于正常运行状态，问题：

(1) 请写出运行了很长时间的三个路由器的 RIP 路由表。(4.5 分)

(2) 当 H1（发送方）和 H2（接收方）主机通信时，说明通信过程中所涉及设备的 IP 地址和 MAC 地址的变化情况。并详细叙述所经过的路由器的工作过程。(4.5 分)

20. 在网络中有一个路由器的路由表的部分信息见下表：

网络前缀	下一跳
145.168.71.0/24	A
145.168.71.128/28	B
145.168.71.128/30	C
145.168.0.0/16	D

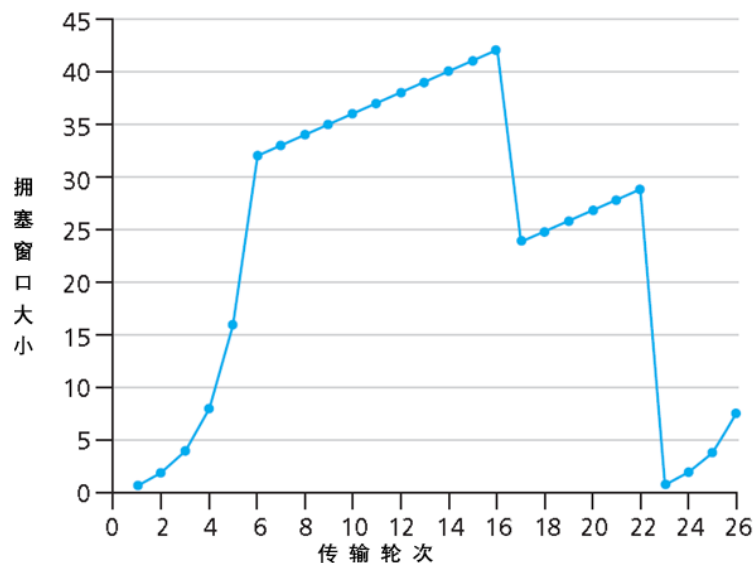
请回答下列问题。

(1) 假设路由器收到一个目的地址为 145.168.71.132 的 IP 分组，请说明该 IP 分组有可能选择的下一跳，并说明该路由器为该 IP 分组最后确定的下一跳。(3 分)

(2) 将 145.168.71.0/24 划分为 4 个规模尽可能大的等长子网，请写出每个子网前缀和掩码。(2 分)

(3) 写出 4 个子网可有效分配主机的地址范围。(4 分)

21. 甲、乙两主机的 TCP 协议拥塞控制使用了慢启动（慢开始）、拥塞避免、快重传和快恢复四种算法。甲、乙两主机建立连接后，主机甲的拥塞窗口大小随传输轮次的变化情况如图所示。



- (1) 指出 TCP 慢启动运行时的时间间隔
- (2) 指出 TCP 拥塞避免运行时的时间间隔
- (3) 在第 16 个传输轮次之后，报文段的丢失是根据 3 个冗余 ACK 还是超时检测出来的？
- (4) 在第 22 个传输轮次之后，报文段的丢失是根据 3 个冗余 ACK 还是超时检测出来的？
- (5) 在第 1 个传输轮次里，ssthresh 的初始值设置为多少？
- (6) 在第 18 个传输轮次里，ssthresh 的值设置为多少？
- (7) 在第 24 个传输轮次里，ssthresh 的值设置为多少？
- (8) 在哪个传输轮次发送第 70 个报文段？
- (9) 假定在第 26 个传输轮次后，通过收到 3 个冗余 ACK 检测出有分组丢失，拥塞的窗口长度和 ssthresh 的值应当是多少？

22. 主机 A 向主机 B 连续发送了两个 TCP 报文段,其序号分别为 60 和 110,请回答下列问题。

(1) 第一个报文段携带了多少字节的数据?

(2) 如果主机 B 收到第二个报文段后发回的确认号是 180, 请问 A 发送的第二个报文段中的数据有多少字节?

(3) 如果主机 A 发送的第一个报文段丢失了,但第二个报文段到达了主机 B。主机 B 在第二个报文段到达后向主机 A 发送确认,在采用累积确认方式时,请问这个确认号应为多少?

23. 客户端启动浏览器,向某 WWW 服务器发送请求,通过客户端捕获数据包,其中有一个数据包中的 HTTP 响应报文中的部分内容为 HTTP/1.1 304 Not Modified,该信息说明什么?

速答 10 问：

1. 网络协议与路由选择

问题描述：

某网络由三个自治系统（AS）互连，AS1 使用 RIP 协议，AS2 规模适中，AS3 规模较大。请为 AS3 选择合适的内部网关协议，并解释原因。若 AS2 中两主机通信最大经过 10 个路由器，求 IP 分组的初始 TTL 值。

2. TCP 连接与数据传输

问题描述：

主机 A 通过 TCP 向主机 B 传输一个大小为 20MB 的文件，MSS 为 1KB，初始拥塞窗口为 10MSS，RTT 为 50ms。请计算：

- （1）文件传输完成所需的最少时间。
- （2）当 A 收到确认序号为 5001 时，拥塞窗口的大小。

3. 网络设备选择与配置

问题描述：

某公司需要构建一个局域网，包含多个子网和 VLAN。请选择合适的网络设备（交换机、路由器等），并配置 IP 地址和 VLAN，确保各子网间能够正常通信。

4. DHCP 与 IP 地址分配

问题描述：

一个局域网中，主机通过 DHCP 服务器动态获取 IP 地址。请描述 DHCP 的工作流程，并指出主机在获取 IP 地址过程中发送的报文类型及目的 IP 地址。

5. 以太网帧与 MAC 地址

问题描述：

主机 C 通过以太网向主机 D 发送数据帧，数据帧中包含哪些字段？若 C 的 MAC 地址为 00-1A-2B-3C-4D-5E，D 的 MAC 地址为 00-1A-2B-3C-4D-5F，请描述数据帧的封装过程。

6. 网络分片与重组

问题描述：

一个 IP 分组长度为 1500B，要通过 MTU 为 800B 的网络传输。请计算需要分成几个分片，每个分片的片偏移量，以及接收端如何重组这些分片。

7. 路由聚合与路由表

问题描述：

路由器 R 连接多个子网，请利用路由聚合技术简化路由表，并给出到达各子网的下一跳和接口。若 R 收到一个目的 IP 地址为 192.168.2.100 的 IP 分组，应通过哪个接口转发？

8. TCP 连接建立与断开

问题描述：

主机 E 与服务器 F 建立 TCP 连接，初始序号为 1000，MSS 为 1024B。请描述 TCP 三次握手的过程，并计算从 E 发送第一个数据段到连接断开所需的最少时间。

9. CSMA/CD 协议与冲突检测

问题描述：

在采用 CSMA/CD 协议的局域网中，数据传输速率为 10Mbps，两主机间的距离为 1km，信号传播速度为 200000km/s。请计算从开始发送数据到检测到冲突所需的最短和最长时间。

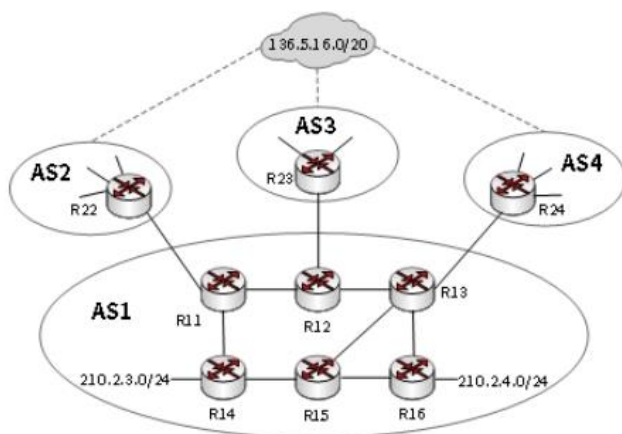
10. 网络拓扑与 ARP

问题描述:

在某网络拓扑中，主机 G 需要访问主机 H，但 G 的 ARP 表中没有 H 的 MAC 地址。请描述 G 如何获取 H 的 MAC 地址，并给出 ARP 请求和应答的过程。若 G 的 IP 地址为 192.168.1.1，H 的 IP 地址为 192.168.1.2，请画出 ARP 请求报文的结构。

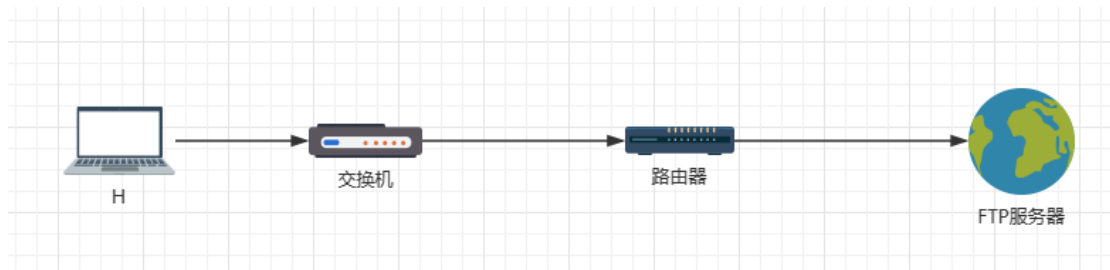
历年 408 真题应用题汇编

2024-47. 网络空间是继陆海空地之后的“第五疆域”，网络技术是网络疆域建设与治理的基础。路由算法与协议是网络核心技术之一，对其准确认知，合理选择与应用，对网络建设十分重要。假设现有互联网中的 4 个自治系统互连拓扑示意图如题 47 图所示。其中，AS1 运行内部网关协议 RIP；AS3 规模较小，自治系统内任意两个主机间通信，经过路由器数不超过 15 个；AS4 规模较大，自治系统内任意两个主机间通信，经过路由器数量可能超过 20 个。请回答下列问题：



- (1) 若仅有 RIP 和 OSPF 内部网关协议供选择，则 AS4 应选择哪个协议？（1 分）
- (2) 若 AS3 中的某主机向本自治系统另一主机发送一个 IP 分组，为确保该 IP 分组能正常接收，则该 IP 分组的初始 TTL 值应至少设置为多少？（1 分）
- (3) 起始交换并建立路由表，每次交换耗时 30s。不考虑初始建立交换，从第一次正式交换起，经过多长时间下图中所有路由器都可以收到左下网络的到达路径信息？多久可以全部接收到右下网络到达路径信息？（2 分）
- (4) 右上方的自治系统检测到了一个直连网络，将这个信息通报给左下方的一个自治系统；右上方发给左下方的 BGP 会话是什么？用的是什么 BGP 报文？自治系统边界到自治系统内通知信息用的是 BGP 哪一个会话？（3 分）
- (5) 若 R14 和 R15 均收到分别由 R11、R12、R13 通告的到达网络 136.5.16.0/20 的可达信息为：
 目的网络：136.5.16.0/20，AS 路径：AS2 AS8 AS19，下一跳：R11
 目的网络：136.5.16.0/20，AS 路径：AS3 AS7 AS11 AS19，下一跳：R12
 目的网络：136.5.16.0/20，AS 路径：AS4 AS10 AS19，下一跳：R13
 则在无策略约束情况下，R14 和 R15 更新路由表后，各自路由表中到达网络 136.5.16.0/20 路由的下一跳分别是什么（用路由器名称表示）？（2 分）

2023-47. 【9 分】某网络拓扑如题 47 图所示，主机 H 登录 FTP 服务器后，向服务器上传一个大小为 18 000 B 的文件 F。假设 H 为传输 F 建立数据连接时，选择的初始序号为 100，MSS=1 000 B，拥塞控制初始阈值为 4 MSS，RTT=10 ms，忽略 TCP 段的传输时延；在 F 的传输过程中，H 均以 MSS 段向服务器发送数据，且未发生差错、丢包和乱序现象。



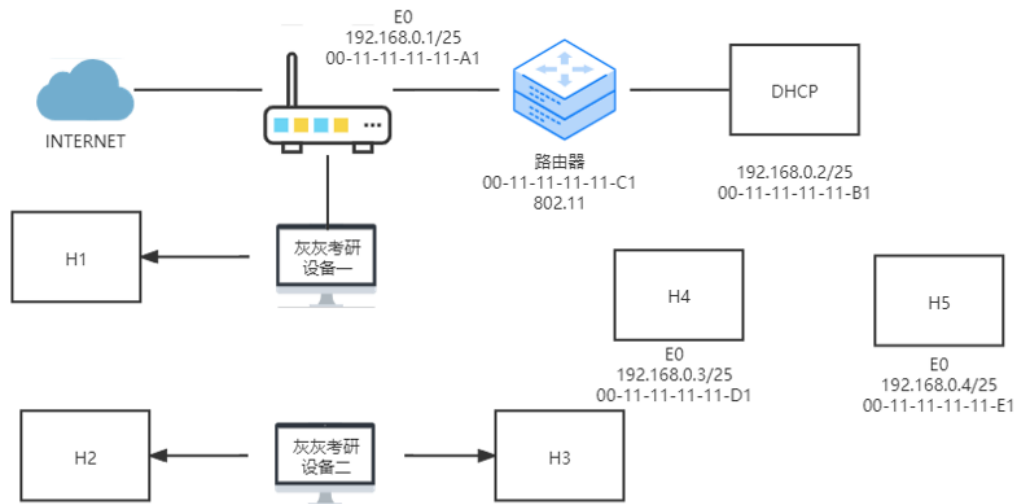
(1) FTP 的控制连接是持久的还是非持久的？FTP 的数据连接是持久的还是非持久的？H 登录 FTP 服务器时，建立的 TCP 连接是控制连接还是数据连接？

(2) H 通过数据连接发送 F 时，F 的第一个字节序号是多少？在断开数据连接的过程中，FTP 发送的第二次挥手的 ACK 序号是？

(3) H 通过数据连接发送的过程中，当 H 收到确认序号为 2101 的确认时，H 的拥塞窗口调整为多少？收到确认序号为 7101 的确认段时，H 的拥塞窗口调整为多少

(4) H 从请求建立数据连接开始，到确认 F 已被服务全部接收为止，至少要多长时间？期间应用层数平均发送速率是多少？

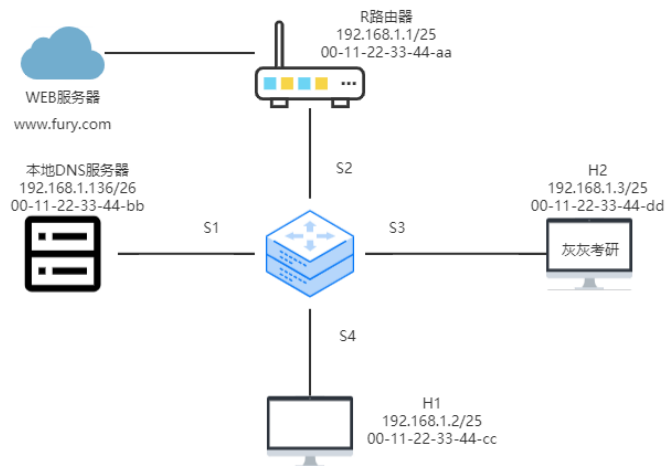
2022-47. (9分) 某网络拓扑如题47图所示，R为路由器，S为以太网交换机，AP是802.11接入点，路由器的E0接口和DHCP服务器的IP地址配置如图中所示；H1与H2属于同一个广播域，但不属于同一个冲突域；H2和H3属于同一个冲突域；H4和H5已经接入网络，并通过DHCP动态获取了IP地址。现有路由器、100BaseT以太网交换机和100BaseT集线器（Hub）三类设备各若干台。



请回答下列问题。

- (1) 设备1和设备2应该分别选择哪类设备？
- (2) 若信号传播速度为 $2 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，以太网最小帧长为64B，信号超过设备2时会产生额外的 $1.51 \mu\text{s}$ 的时间延迟，则H2与H3之间可以相距的最远距离是多少？
- (3) 在H4通过DHCP动态获取IP地址过程中，H4首先发送了DHCP报文M，M是哪种DHCP报文？路由器E0接口能否收到封装M的以太网帧？S向DHCP服务器转发的封装M的以太网帧的目的MAC地址是什么？
- (4) 若H4向H5发送一个IP分组P，则H5收到的封装P的802.11帧的地址1、地址2和地址3分别是什么？

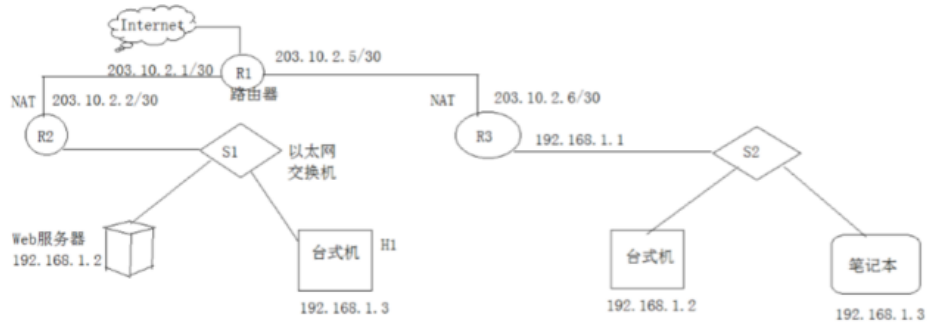
2021-47. 【9 分】某网络拓扑如题 47 图所示，以太网交换机 S 通过路由器 R 与 Internet 互联。路由器部分接口、本地域名服务器、H1，H2 的 IP 地址和 MAC 地址如图中所示。在 t_0 时刻 H1 的 ARP 表和 S 的交换表均为空，H1 在此刻利用浏览器通过域名 `www.fury.com` 请求访问 Web 服务器，在 t_1 时刻 ($t_1 > t_0$) S 第一次收到了封装 HTTP 请求报文的以太网帧，假设从 t_0 到 t_1 期间网络未发生任何与此次 Web 访问无关的网络通信。



- (1) 从 t_0 到 t_1 期间，H1 除了 HTTP 之外还运行了哪个应用层协议？从应用层到数据链路层，该应用层协议报文是通过哪些协议进行逐层封装的？
- (2) 若 S 的交换表结构为 <MAC 地址，端口>，则 t_1 时刻 S 交换表的内容是什么？
- (3) 从 t_0 到 t_1 期间，H2 至少会接收到几个与此次 Web 访问相关的帧？接收到的是什么帧？帧的目的 MAC 地址是什么？

2020-47

9. 某校园网有两个局域网，通过路由器 R1、R2 和 R3 互联后接入 Internet，S1 和 S2 为以太网交换机，局域网采用静态 IP 地址配置，路由器部分接口以及各主机的 IP 地址如图所示：



假设 NAT 转换表结构为：

外网		内网	
IP 地址	端口号	IP 地址	端口号

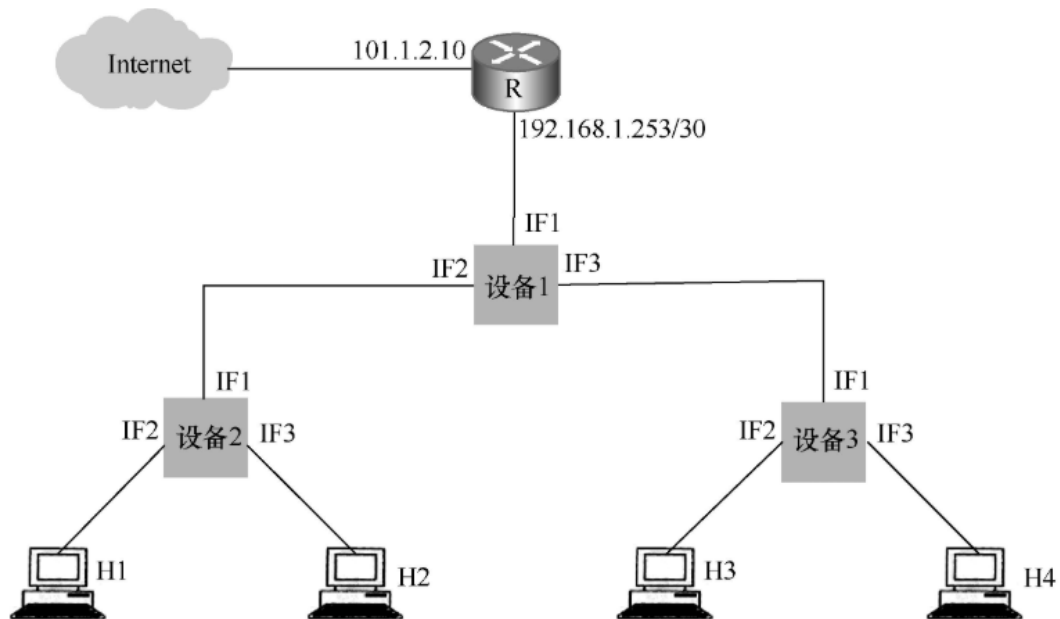
请回答下列问题：

- (1) 为使 H2 和 H3 能够访问 Web 服务器（使用默认端口号），需要进行什么配置？
- (2) 若 H2 主动访问 Web 服务器时，将 HTTP 请求报文封装到 IP 数据报 P 中发送，则 H2 发送 P 的源 IP 地址和目的 IP 地址分别是？经过 R3 转发后，P 的源 IP 地址和目的 IP 地址分别是？经过 R2 转发后，P 的源 IP 地址和目的 IP 地址分别是？

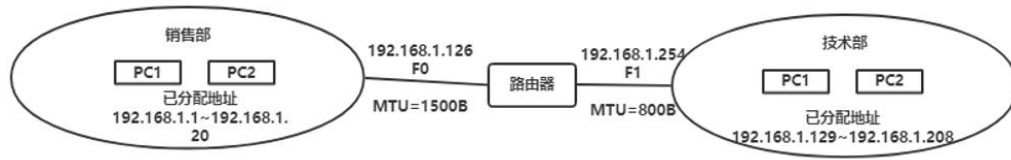
2019-47 （9 分）某网络拓扑如题 47 图所示，其中 R 为路由器，主机 H1~H4 的 IP 地址配置以及 R 的各接口 IP 地址配置如图中所示。现有若干台以太网交换机（无 VLAN 功能）和路由器两类网络互连设备可供选择。

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？



2018-47. (7 分) 某公司网络如题图所示。IP 地址空间 192.168.1.0/24 被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 MTU=1500B, 技术部子网的 MTU=800B。



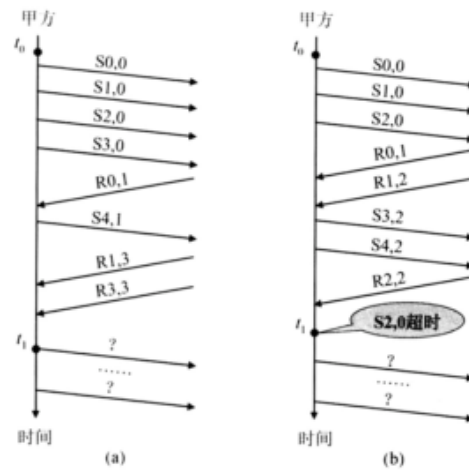
请回答下列问题。

(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? 若每个主机仅分配一个 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?

2017-47

9. (9 分) 甲乙双方均采用后退 N 帧协议 (GBN) 进行持续的双向数据传输, 且双方始终采用捎带确认, 帧长均为 1000 B。Sx, y 和 Rx, y 分别表示甲方和乙方发送的数据帧, 其中: x 是发送序号; y 是确认序号 (表示希望接收对方的下一帧序号); 数据帧的发送序号和确认序号字段均为 3 比特。信道传输速率为 100 Mbps, $RTT=0.96\text{ ms}$ 。下图给出了甲方发送数据帧和接收数据帧的两种场景, 其中 t_0 为初始时刻, 此时甲方的发送和确认序号均为 0, t_1 时刻甲方有足够多的数据待发送。



请回答下列问题。

- (1) 对于图 (a), t_0 时刻到 t_1 时刻期间, 甲方可以断定乙方已正确接收的数据帧数是多少? 正确接收的是哪几个帧 (请用 Sx, y 形式给出)?
- (2) 对于图 (a), 从 t_1 时刻起, 甲方在不出现超时且未收到乙方新的数据帧之前, 最多还可以发送多少个数据帧? 其中第一个帧和最后一个帧分别是哪个 (请用 Sx, y 形式给出)?
- (3) 对于图 (b), 从 t_1 时刻起, 甲方在不出现新的超时且未收到乙方新的数据帧之前, 需要重发多少个数据帧? 重发的第一个帧是哪个 (请用 Sx, y 形式给出)?
- (4) 甲方可以达到的最大信道利用率是多少?

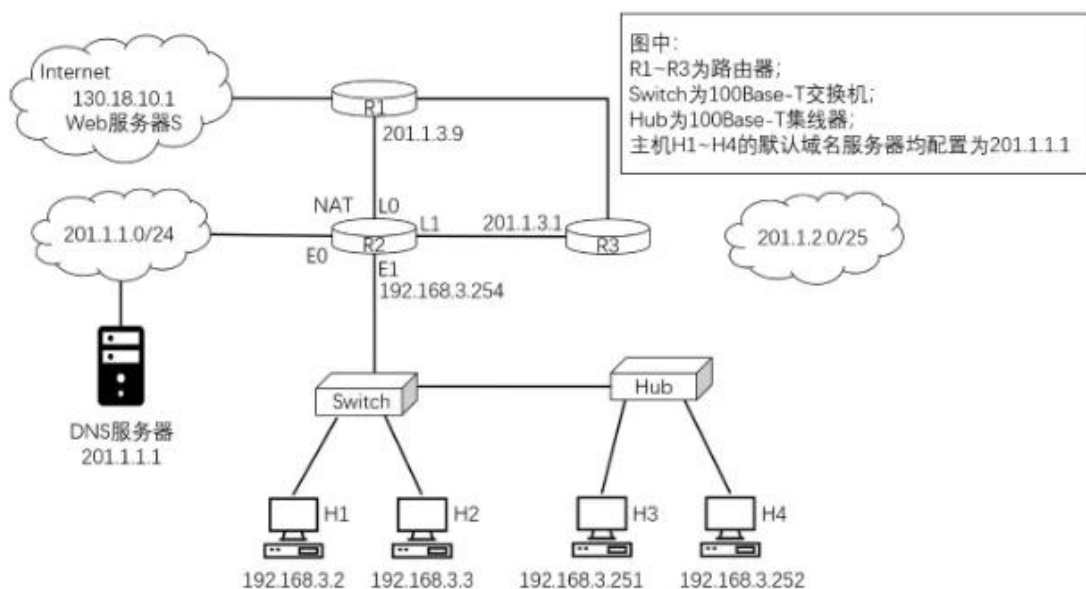
2016-41 假设题图中的 H3 访问 Web 服务器 S 时，S 为新建的 TCP 连接分配了 20 KB ($K=124$) 的接收缓存，最大段长 $MSS=1$ KB，平均往返时间 $RTT=200$ ms。H3 建立连接时的初始序号为 100，且持续以 MSS 大小的段向 S 发送数据，拥塞窗口初始阈值为 32 KB；S 对收到的每个段进行确认，并通告新的接收窗口。假定 TCP 连接建立完成后，S 端的 TCP 接收缓存仅有数据存入而无数据取出。请回答下列问题。

(1) 在 TCP 连接建立过程中，H3 收到的 S 发送过来的第二次握手 TCP 段的 SYN 和 ACK 标志位的值分别是多少？确认序号是多少？

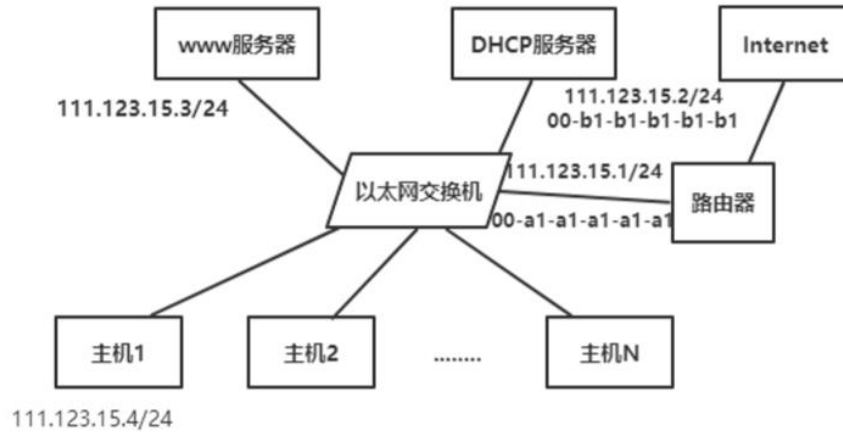
(2) H3 收到的第 8 个确认段所通告的接收窗口是多少？此时 H3 的拥塞窗口变为多少？H3 的发送窗口变为多少？

(3) 当 H3 的发送窗口等于 0 时，下一个待发送的数据段序号是多少？H3 从发送第 1 个数据段到发送窗口等于 0 时刻为止，平均数据传输速率是多少（忽略段的传输延时）？

(4) 若 H3 与 S 之间通信已经结束，在 t 时刻 H3 请求断开该连接，则从 t 时刻起，S 释放该连接的最短时间是多少？



2015-47 某网络拓扑如题 47 图所示，其中路由器内网接口、DHCP 服务器、WWW 服务器与主机 1 均采用静态 IP 地址配置，相关地址信息见图中标注；主机 2~主机 N 通过 DHCP 服务器动态获取 IP 地址等配置信息。



请回答下列问题。

- (1) DHCP 服务器可为主机 2~主机 N 动态分配 IP 地址的最大范围是什么？主机 2 使用 DHCP 协议获取 IP 地址的过程中，发送的封装 DHCP Discover 报文的 IP 分组的源 IP 地址和目的 IP 地址分别是什么？
- (2) 若主机 2 的 ARP 表为空，则该主机访问 Internet 时，发出的第一个以太网帧的目的 MAC 地址是什么？封装主机 2 发往 Internet 的 IP 分组的以太网帧的目的 MAC 地址是什么？
- (3) 若主机 1 的子网掩码和默认网关分别配置为 255.255.255.0 和 111.123.15.2，则该主机是否能访问 WWW 服务器？是否能访问 Internet？请说明理由。

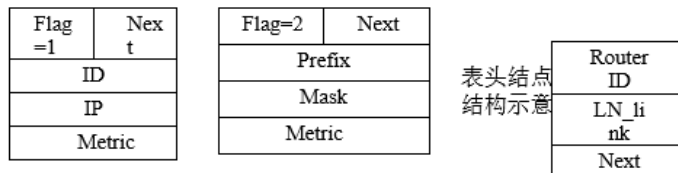
2014-47 考察在给出具体模型时，数据结构的应用。该题很多考生乍看之下以为是网络的题目，其实题本身并没有涉及太多的网络知识点，只是应用了网络的模型，实际上考察的还是数据结构的内容。

(1) 图(1分)题中给出的是一个简单的网络拓扑图，可以抽象为无向图。

【评分说明】只要考生的答案中给出与图含义相似的描述，例如“网状结构”、“非线性结构”等，同样给分。

(2) 链式存储结构的如下图所示

弧结点的两种基本形态



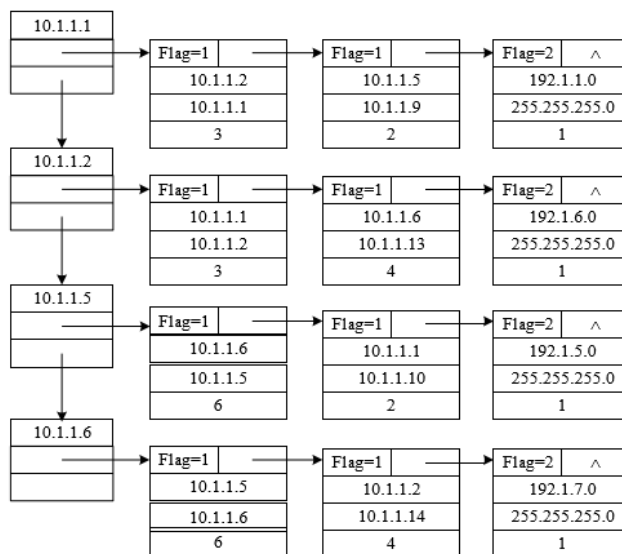
其数据类型定义如下：(3分)

```

Typedef
struct{
    unsigned int ID, IP;
}LinkNode; //Link 的结构
typedef struct{
    unsigned int Prefix, Mask;
}NetNode; //Net 的结构
typedef struct Node{
    int Flag; //Flag=1 为 Link;Flag=2 为 Net
    union{
        LinkNode Lnode;
        NetNode Nnode;
    }LinkORNet;
    unsigned int Metric;
    struct Node *next;
}ArcNode; //弧结点
typedef struct
HNode{ unsigned int
RouterID; ArcNode

```

对应题表的链式存储结构示意图如下。(2分)

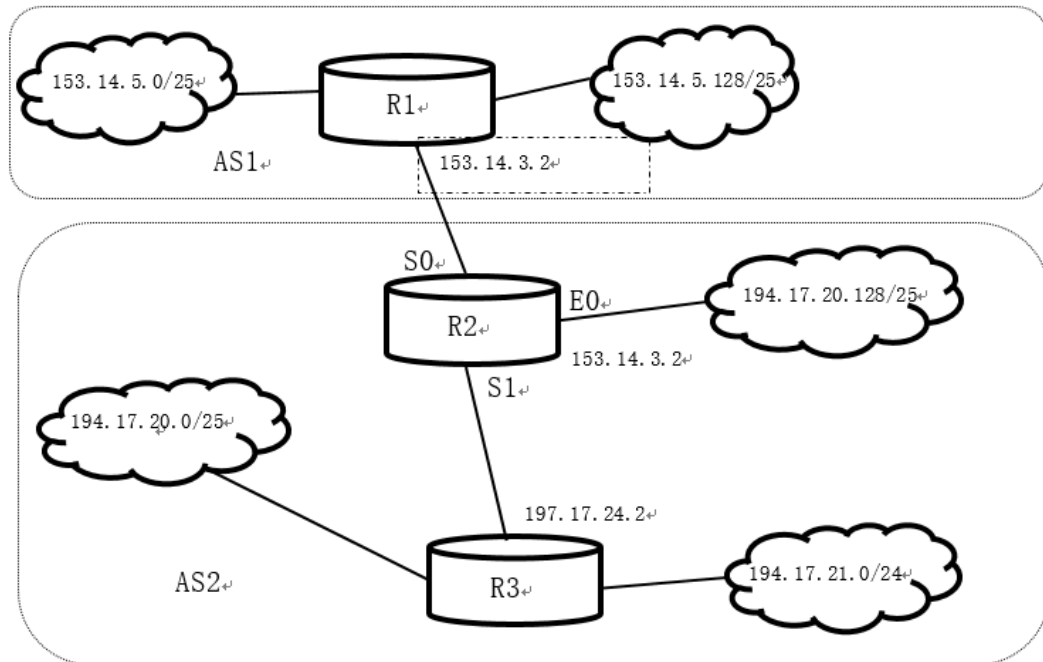


【评分说明】

①若考生给出的答案是将链表中的表头结点保存在一个一维数组中（即采用邻接表形式），同样给分。

- ②若考生给出的答案中，弧结点没有使用 `union` 定义，而是采用两种不同的结构分别表示 `Link` 和 `Net`，同时在表头结点中定义了两个指针，分别指向由这两种类型的结点构成的两个链表，同样给分。
- ③考生所给答案的弧结点中，可以在单独定义的域中保存各直连网络 IP 地址的前缀长度，也可以与网络地址保存在同一个域中。
- ④数据类型定义中，只要采用了可行的链式存储结构，并保存了题目中所给的 LSI 信息，例如将网络抽象为一类结点，写出含 8 个表头结点的链式存储结构，均可参照①~③的标准给分。
- ⑤若考生给出的答案中，图示部分应与其数据类型定义部分一致，图示只要能够体现链式存储结构及题图中的网络连接关系（可以不给出结点内细节信息），即可给分。
- ⑥若解答不完全正确，酌情给分。

2013-47 假设 Internet 的两个自治系统构成的网络如题图所示，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 地址如题图所示。



题图网络拓扑结构

(1) 假设路由表结构如下表所示。请利用路由聚合技术，给出 R2 的路由表，要求包括到达题 47 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？

2012-47 主机 H 通过快速以太网连接 Internet，IP 地址为 192.168.0.8，服务器 S 的 IP 地址为 211.68.71.80。H 与 S 使用 TCP 通信时，在 H 上捕获的其中 5 个 IP 分组如题 a 表所示。

题 a 表

编号	IP 分组的前 40 字节内容（十六进制）				
1	45 00 00 30 0b d9 13 88	01 9b 40 00 84 6b 41 c5	80 06 1d e8 00 00 00 00	c0 a8 00 08 70 02 43 80	d3 44 47 50 5d b0 00 00
2	43 00 00 30 13 88 0b d9	00 00 40 00 e0 59 9f ef	31 06 6e 83 84 6b 41 c6	d3 44 47 50 70 12 16 d0	c0 a8 00 08 37 e1 00 00
3	45 00 00 28 0b d9 13 88	01 9c 40 00 84 6b 41 c6	80 06 1d ef e0 59 9f f0	c0 a8 00 08 50 f0 43 80	d3 44 47 50 2b 32 00 00
4	45 00 00 38 0b d9 13 88	01 9d 40 00 84 6b 41 c6	80 06 1d de e0 59 9f f0	c0 a8 00 08 50 18 43 80	d3 44 47 50 e6 55 00 00
5	45 00 00 28 13 88 0b d9	68 11 40 00 e0 59 9f f0	31 06 06 7a 84 6b 41 d6	d3 44 47 50 50 10 16 d0	c0 a8 00 08 57 d2 00 00

回答下列问题。

1) 题 a 表中的 IP 分组中，哪几个是由 H 发送的？哪几个完成了 TCP 连接建立过程？哪几个在通过快速以太网传输时进行了填充？

2) 根据题 a 表中的 IP 分组，分析 S 已经收到的应用层数据字节数是多少？

3) 若题 a 表中的某个 IP 分组在 S 发出时的前 40 字节如题 b 表所示，则该 IP 分组到达 H 时经过了多少个路由器？

题 b 表

来自 S 的	45000028	68114000	4006ecad	d3444750	ca760106
分组	1388a108	e0599ff0	846b41d6	501016d0	b7d60000

注：IP 分组头和 TCP 段头结构分别如题 a 图，题 b 图所示。

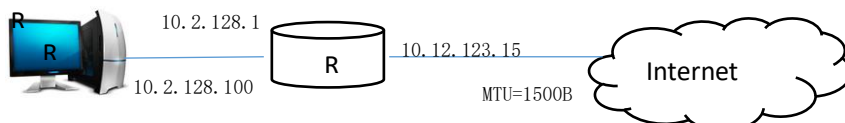


题 a 图 IP 分组头结构



题 b 图 TCP 段头结构

2011-47 (9 分) 某主机 MAC 地址为 00-15-C5-C1-5E-28, IP 地址为 10.2.128.100 (私有地址)。题 a 图是网络拓扑, 题 b 图是该主机进行 Web 请求的一个以太网数据帧前 80 字节的十六进制及 ASCII 码内容。



题 a 图 网络拓扑

```

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
  
```

题 b 图 以太网数据帧 (前 80 字节)

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 47b 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 47b 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?
- (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?

注: 以太网数据帧结构和 IP 分组头结构分别如题 c 图、题 d 图所示。

大小	6B	2B	46-1500B	4B
结构	目的 MAC 地址	类型	数据	CRC

题 c 图

0	8	16	24	31
版本	首部长度	服务类型	总长度	
标识		标志	片偏移	
生存时间 (TTL)	协议	首部校验和		
源 IP 地址				
目的 IP 地址				

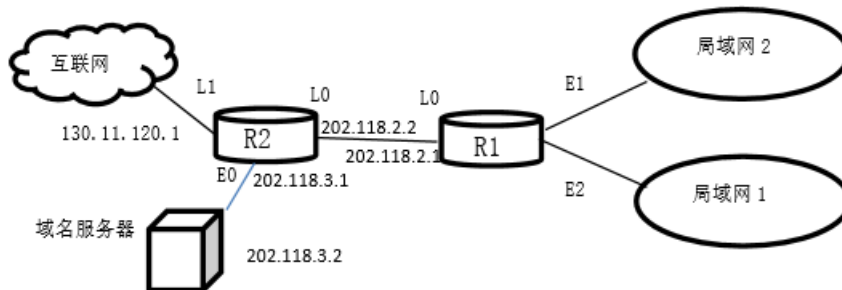
图 d 图 IP 分组头结构

2010-47 某局域网采用 CSMA/CD 协议实现介质访问控制，数据传输速率为 10Mbps，主机甲和主机乙之间的距离为 2km，信号传播速度是 200000km/s。请回答下列问题，要求说明理由或写出计算过程。

(1)若主机甲和主机乙发送数据时发生冲突，则从开始发送数据时刻起，到两台主机均检测到冲突时刻止，最短需经过多长时间？最长需经过多长时间（假设主机甲和主机乙发送数据过程中，其他主机不发送数据）？

(2)若网络不存在任何冲突与差错，主机甲总是以标准的最长以太网数据帧（1518 字节）向主机乙发送数据，主机乙每成功收到一个数据帧后立即向主机甲发送一个 64 字节的确认帧，主机甲收到确认帧后方可发送下一个数据帧。此时主机甲的有效数据传输速率是多少（不考虑以太网的前导码）？

2009-47 某网络拓扑如下图所示，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。



R1 和 R2 的路由表结构为：

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 2 个子网，分别分配给局域网 1、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。