

2023年

47. (9分) 如图, 主机H登录FTP服务器后自服务器上 传一个大小为18000B的文件F, 假设H传输F建立数据连接时, 选择的初始序号为100, MTU=1000B, 拥塞控制初始阈值为4MSS, RTT= 10ms, 忽略TCP的传输时延, 在F的传输过程中, H以MSS段向服务器发送数据, 且未发生差错。丢包和乱序。

MSS-Maximum Segment Size

(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?

控制连接是持久的;

(1分)

控制连接在会话中一直打开

数据连接是非持久的;

(1分)

数据连接在需要传送数据时建立

控制连接。

(1分)

H登录FTP服务器时, 先通过控制连接

(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?

101

(1分)

建立TCP连接3次握手占用一个字节的序号

18102

(1分)



18100是文件最后字节序号, 第一次挥手发送数据序号是18101, 第二次挥手ACK序号是18102

47. (9分) 如图，主机H登录FTP服务器后自服务器上 传一个大小为18000B的文件F，假设H传输F建立数据连接时，选择的初始序号为100，MTU=1000B，拥塞控制初始阈值为4MSS，RTT= 10ms，忽略TCP的传输时延，在F的传输过程中，H以MSS段向服务器发送数据，且未发生差错。丢包和乱序。

(3) F发送过程中,当H收到确认序号为2101的确认段时，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？

3MSS

(1分)

收到一个确认拥塞窗口加1

收到7101的确认，此时，拥塞窗口达到阈值，

5MSS

(1分)

收到2101的确认，拥塞窗口加到3MSS

不管收到几个确认，拥塞窗口只能加1

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

6个RTT=60ms

(1分)

拥塞窗口初始值：1MSS

18000B/60ms = 2.4Mbps

(1分)



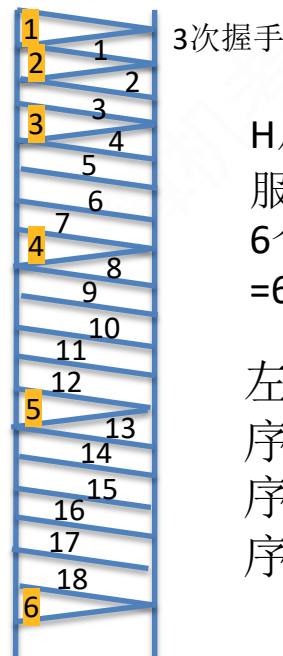
发送字节序号	收到确认字节序号	拥塞窗口调整为
101~1100	1101	2MSS
1101~2100	2101	3MSS
2101~3100	3101	4MSS
3101~7100	7101	5MSS

47. (9分) 如图，主机H登录FTP服务器后自服务器上估一个大小为18000B的文件F，假设H传输F建立数据连接时，选择的初始序号为100，MTU=1000B，拥塞控制初始阈值为4MSS，RTT= 10ms，忽略TCP的传输时延，在F的传输过程中，H以MSS段向服务器发送数据，且未发生差错。丢包和乱序。

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

6个RTT=60ms (1分)

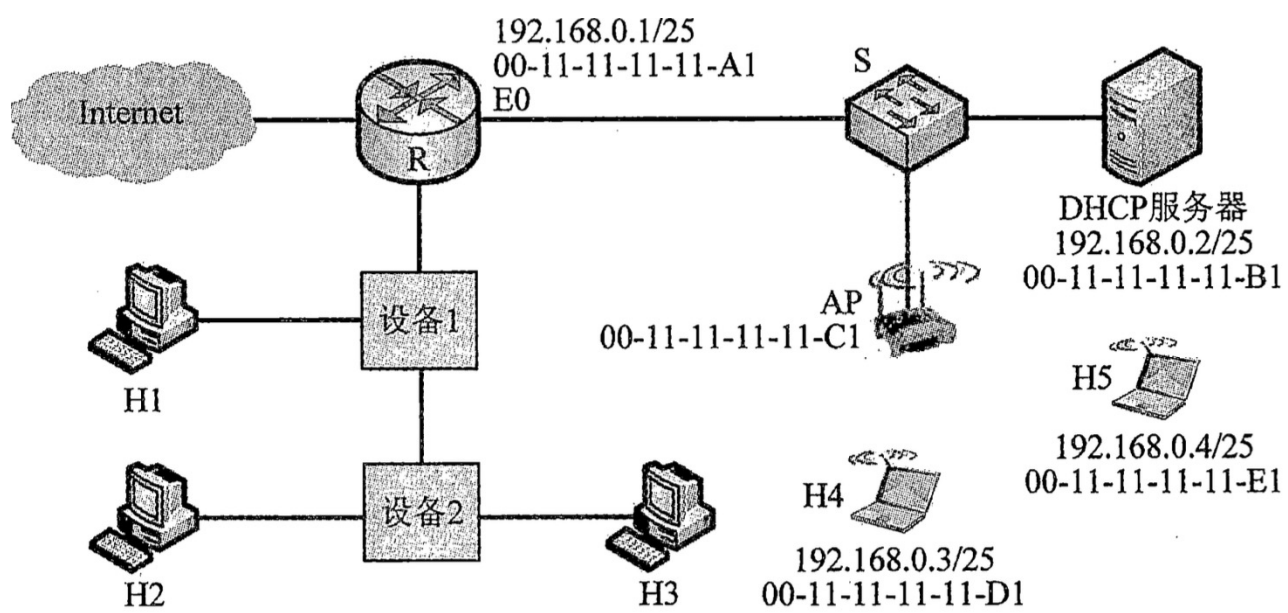
18000B/60ms = 2.4Mbps (1分)



H从建立数据连接到确认F已被服务器全部收到，至少需要：
6个RTT+18000B的传输时间
=60ms（传输速度未知）

左图：
序号1~18为文件数据包的序号
序号1~6为RTT的次数

2022年-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；H 1与H 2属于同一个广播域， 但不属于同一个冲突域；H 2 和 H 3 属于同一个冲突域；H 4 和 H 5 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。



题 47 图

关于物理层、数据链路层、网络层设备对于隔离冲突域的总结如下表所示。

设 别 名 称	能否隔离冲突域
集线器	不能
中继器	不能
交换机	能
网桥	能
路由器	能

隔离广播域
只有路由器

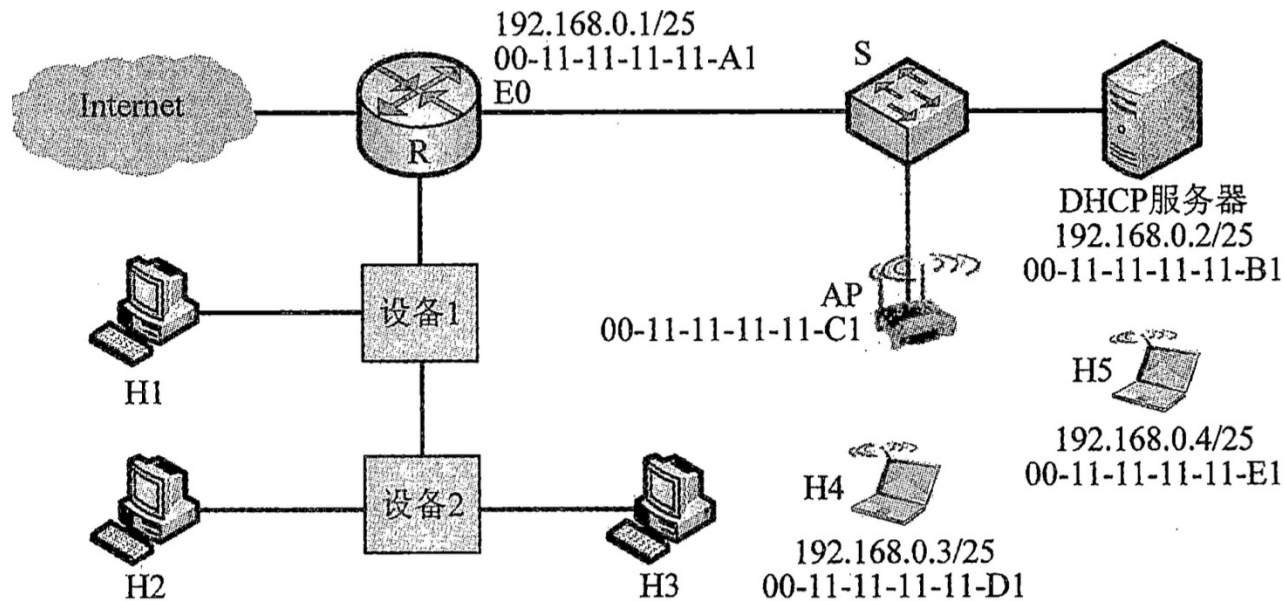
回答下列问题。
1)设备1和设备2 应该分别选择哪类设备？
分析：
设备2选取100BaseT集线器因为：H 2 和 H 3 属于同一个冲突域
设备2选取100BaseT以太网交换机因为：H 1 与H 2属于同一个广播域， 但不属于同一个冲突域；

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 ,信号通过设备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? (2016年类似题型)

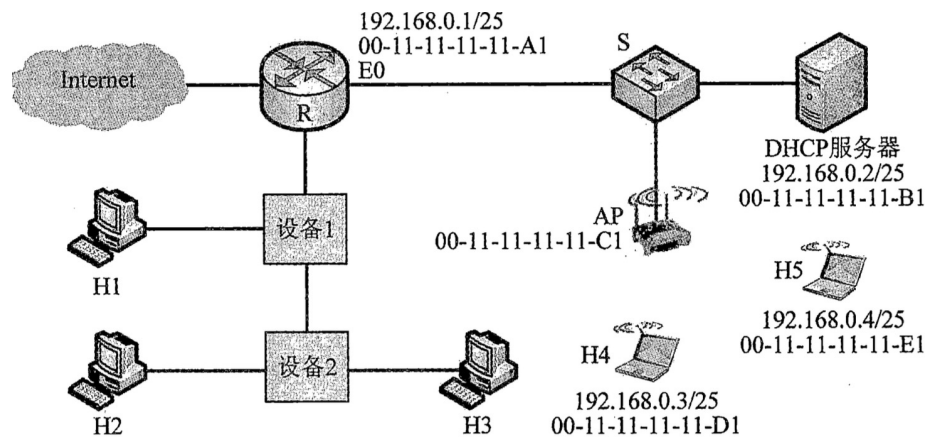
在最短帧长确定为64B时, 使得H2和H3之间的距离能够保证满足在最短帧长的发送时间内可以收到最后一个到达的冲突信号, 因为设备2为100Base-T因此, 速度为100Mbps, 最后一个到达的冲突信号时间为RTT, 往返传播时延

$$(x / 200\text{m}/\mu\text{s} + 1.51 \mu\text{s}) \times 2 = 64\text{B}/100\text{Mbps}$$

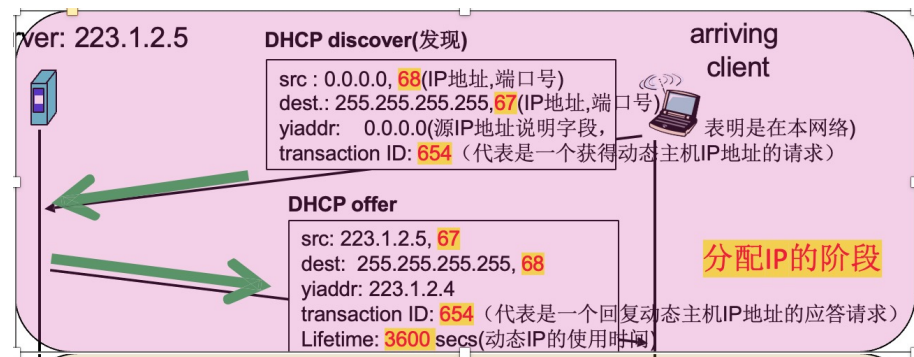
$$x = (64\text{B}/100\text{Mbps}) / 2 - 1.51\mu\text{s}) \times 200\text{m}/\mu\text{s} = 210\text{m}$$



题 47 图



题 47 图



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?

M是**DHCPdiscover**报文

因为该报文是广播报文, 因此, 考虑在E0和发送该报文的H4之间是否有隔离广播域的路由器, 没有, 因此**可以收到**

封装M的以太网帧的目的MAC地址为**FF-FF-FF-FF-FF-FF**

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?

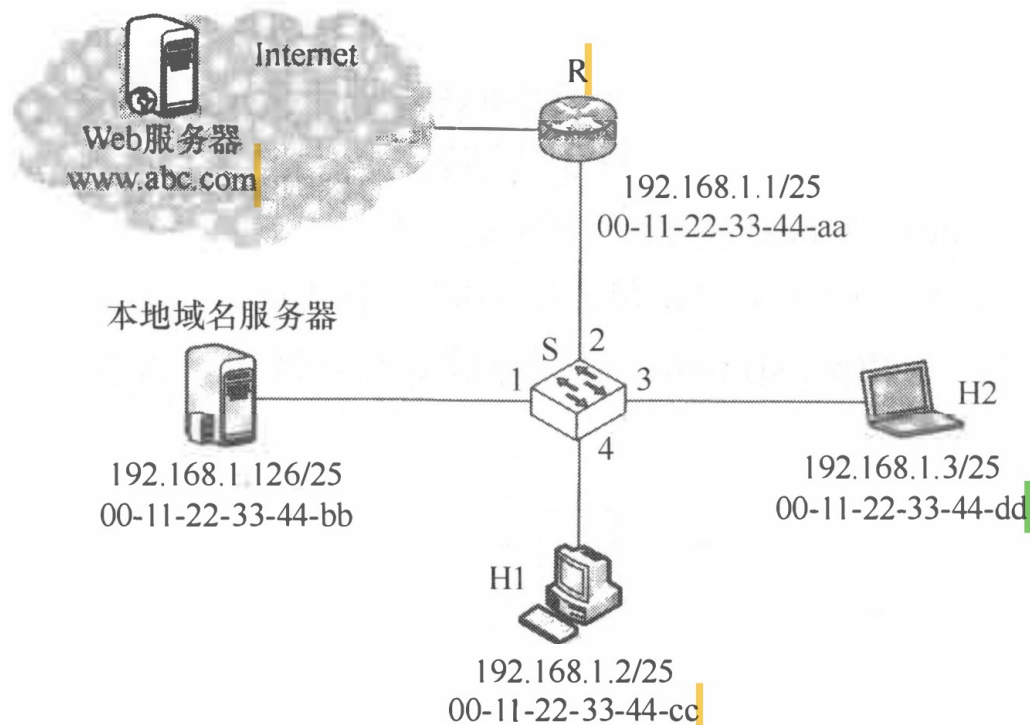
地址1为接收方地址: **00-11-11-11-11-E1**

地址2为AP地址: **00-11-11-11-11-C1**

地址3为发送方地址: **00-11-11-11-11-D1**

2021年-47题

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t₀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.abc.com请求访问Web服务器，在t₁时刻（t₁>t₀）S第一次收到了封装HTTP请求报文的以太网帧，假设从t₀到t₁期间网络未发生任何与此次Web访问无关的网络通信。



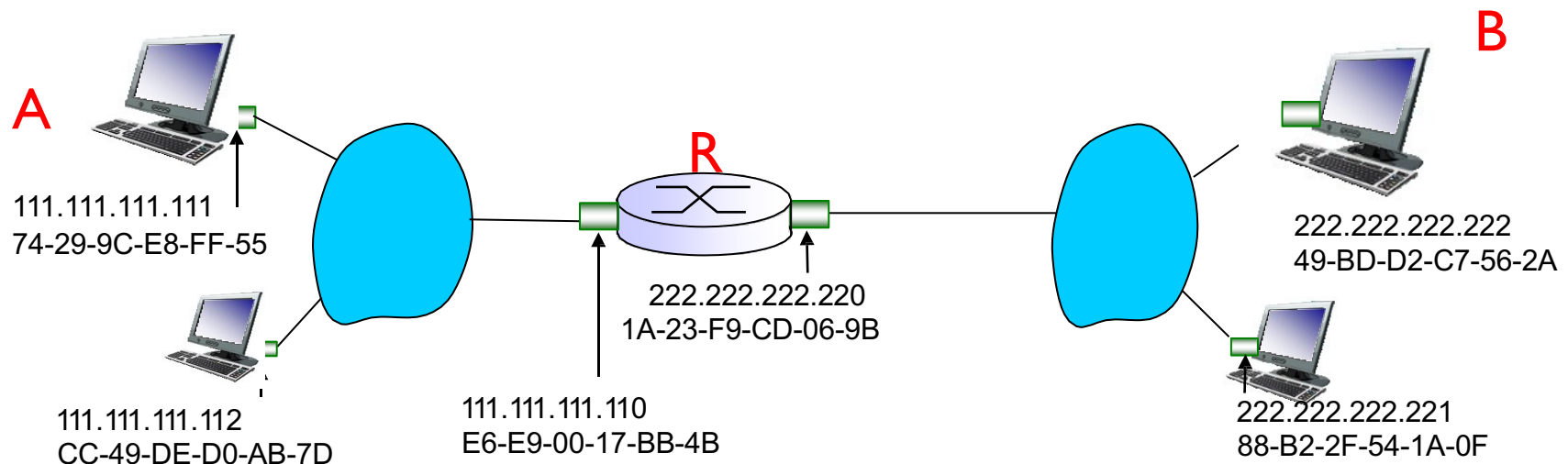
请回答下列问题

1) 从t₀到t₁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？

数据包转发过程：目的节点与源节点在不同LAN

walkthrough: **send datagram from A to B via R**

- focus on **addressing** – at IP (datagram) and MAC layer (frame)
- assume A knows B's IP address (how? 经由 **DNS解析**)
- assume A knows IP address of first hop router, R (how? 网关路由器由 **DHCP配置** 指定)
- assume A knows R's MAC address (how? 经由 **ARP查询**)



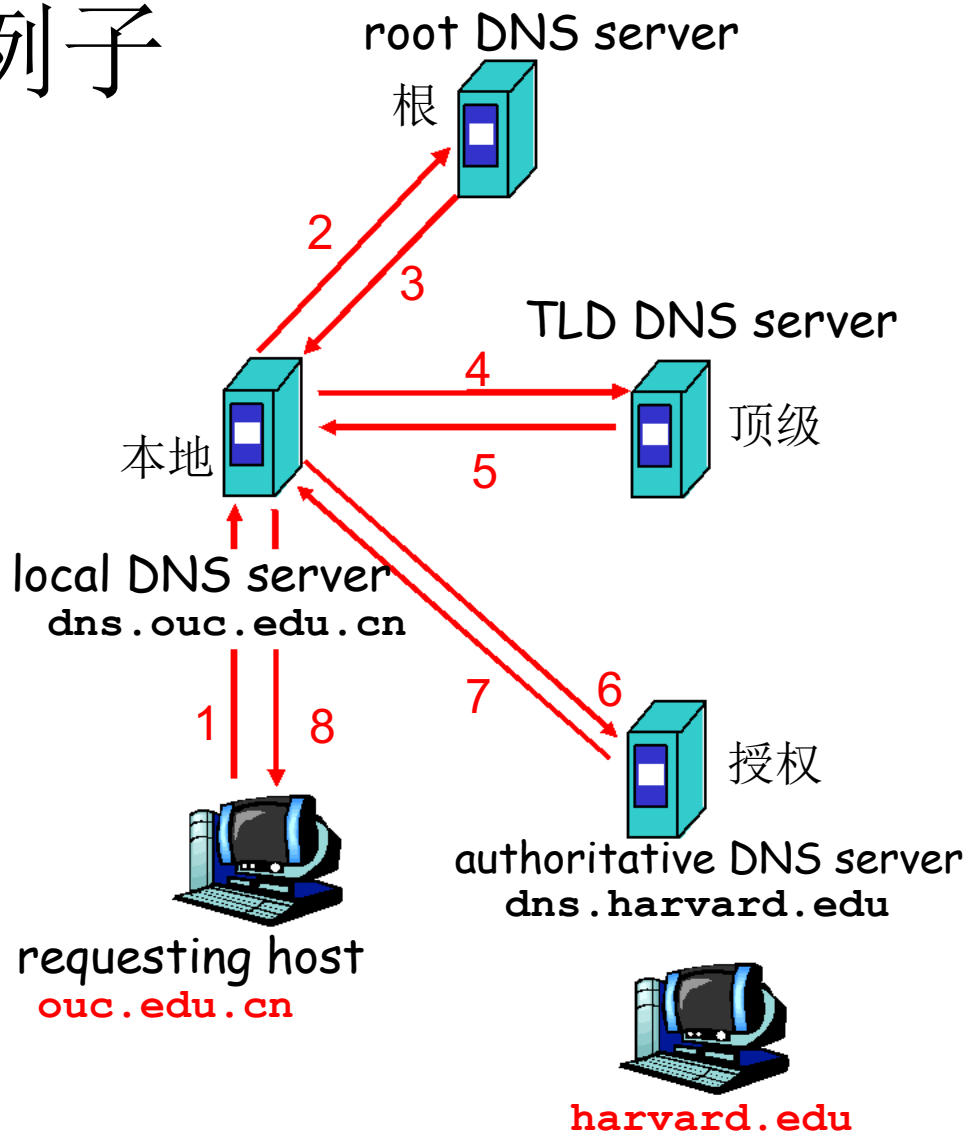
DNS名字解析的例子

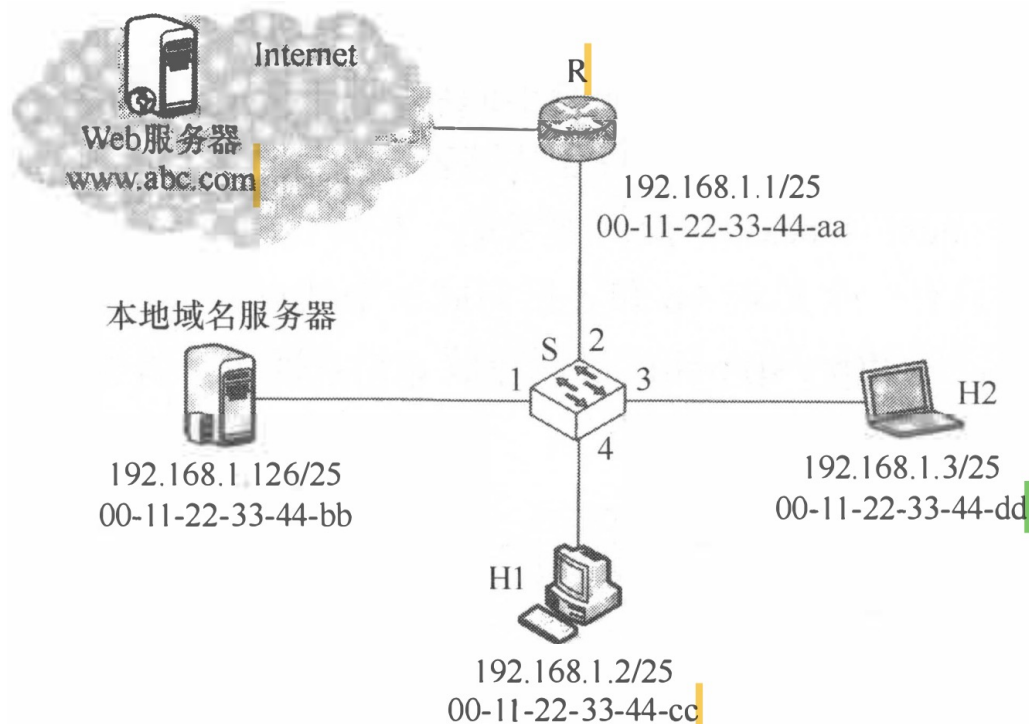
位于 `ouc.edu.cn` 的
主机想知道
`harvard.edu` 的
IP地址

迭代查询 iterative query

被联系的服务器返回
可以联系的服务
器名

“I don't know this
name, but ask this
server”





请回答下列问题

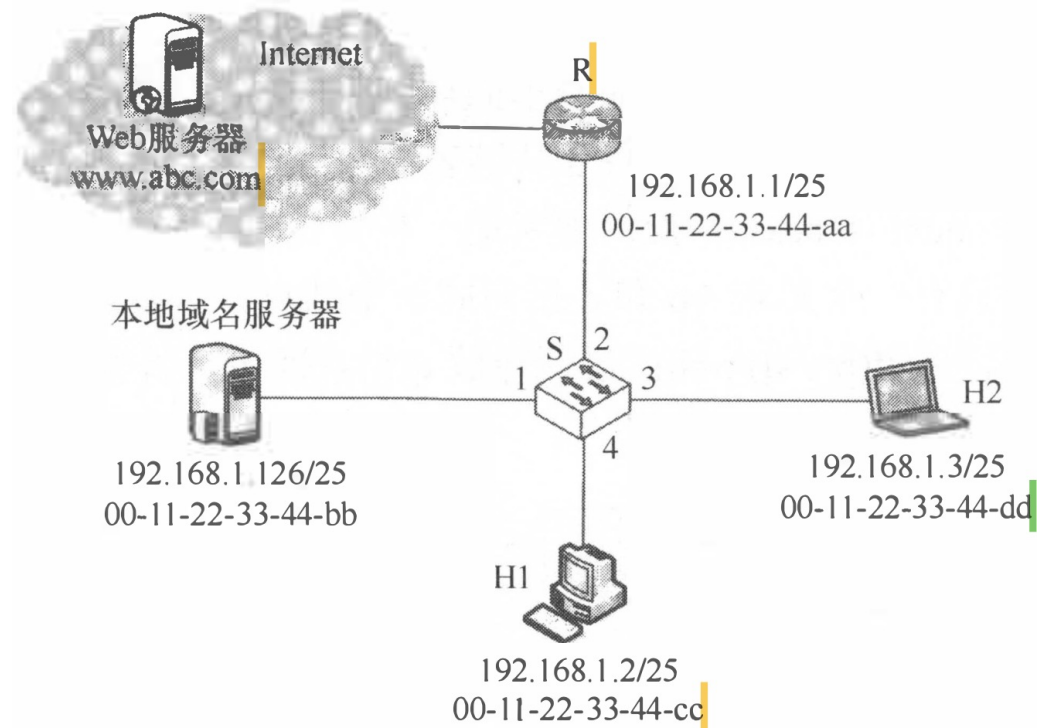
1) 从 t_0 到 t_1 期间, H1除了HTTP之外还运行了哪个应用层协议? 从应用层到数据链路层该应用层协议报文是通过哪些协议进行逐层封装的?

DNS协议

DNS协议-UDP协议-IP协议-以太网

CSMA/CD协议

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.abc.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。

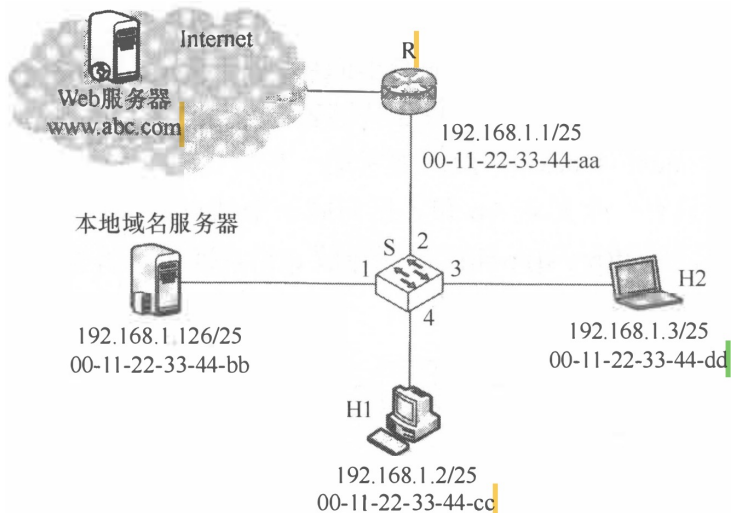


2) 若S的交换表结构为<MAC地址，端口>，则 t_1 时刻S交换表的内容是什么？

MAC地址	端口
00-11-22-33-44-cc	4
00-11-22-33-44-bb	1
00-11-22-33-44-aa	2

在S收到了封装HTTP请求报文的以太网帧之前，H1先发送请求本地域名服务器MAC地址的ARP请求，再向本地域名服务器发出请求解析www.abc.com的IP地址的DNS请求，再向路由器R发出解析其MAC地址的ARP请求，最后才能发送封装了向远端Web服务器发送的HTTP请求报文

- 1、S收到来自H1的向本地域名服务器发起的请求解析www.abc.com的IP地址的ARP请求报文并记录H1的路径信息
- 2、S接收到来自本地域名服务器的ARP应答报文并记录本地域名服务器的路径信息
- 3、S收到路由器R的ARP应答并记录R的路径信息



3) 从 t_0 到 t_1 期间, H2至少会接收到几个与此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?

分析包含从H1发送web访问的HTTP请求之前过程:

- 1、**H1发送ARP请求**询问本地域名服务器的MAC地址: H1使用DNS协议寻找www.abc.com的IP地址, 因为, 在进行网络配置时, **H1仅仅知道本地域名服务器IP地址**, 首先, 使用ARP查找它的MAC地址, 此时, H1的ARP发送**第一个数据包ARP请求包**, 该包在经过S时, 因为S的交换表为空, 因此, 向1,2,3端口转发 (**H2收到目的MAC地址为FF-FF-FF-FF-FF-FF的ARP请求**), 此时, **S记录H1的交换信息**。
 - 2、**本地域名服务器**收到请求**返回ARP应答**, 经由S转发给H1, 因为S有H1的交换信息, 因此, 该ARP应答只会被H1收到, 同时, **S更新交换表增加本地域名服务器的交换信息**
 - 3、H1**封装关于服务器www.abc.com的DNS请求并发送**给本地域名服务器, S转发到1端口
 - 4、本地域名服务器**返回DNS应答**, 即返回www.abc.com的IP地址, S转发到4端口
 - 5、H1准备发送HTTP请求, 因为仅知道默认路由器R的IP地址, **执行ARP协议**, 以广播方式发送ARP请求, 经由S发送到1、2、3号端口 (**H2收到第二个目的MAC地址为FF-FF-FF-FF-FF-FF的ARP请求**), **R返回H1ARP应答**, **指明路由器R的MAC地址**, **S更新自己的交换表, 增加R的交换信息**
 - 6、**H1封装HTTP请求-TCP报文段-IP数据报** (192.168.1.2至web服务器的IP地址) -CSMA/CD帧, 经由S交换, S向2号端口转发
- 特别说明: **DNS-UDP-IP-CSMA/CD; HTTP-TCP-IP-CSMA/CD**