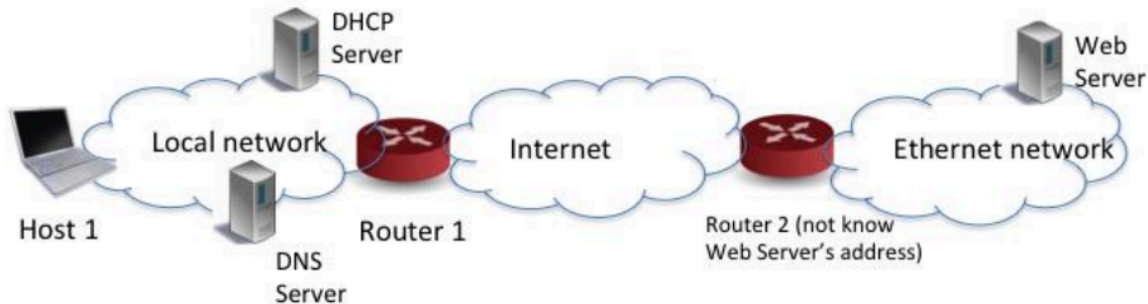


访问WEB页面发生的事情

2、网络拓扑结构如下，设主机 1（Host 1）设置为自动获得 IP 地址。请描述从主机 1 连到网络，直到从 Web 服务器（Web Server）获取页面 <http://www.test.com> 并显示的主要通信过程。（注意：1）要描述主要流程和涉及的协议；2）路由器 2（Router 2）并不知道 Web 服务器的 MAC 地址）。



答：（评分注意流程要正确，即按照 DHCP、DNS、TCP 连接、ARP、HTTP、浏览器，顺序）

1) 主机 1 通过 DHCP 服务器配置自己的 IP 地址：广播 DHCP 发现报文，收到 DHCP 应答报文，发送 DHCP 请求报文，收到 DHCP 确认报文，配置包括 IP 地址、DNS 服务器地址的相关信息（3 分，需要提到 DHCP）

2) 主机 1 向 DNS 服务器发送 DNS 查询请求，服务器解析 www.test.com，并返回对应的 IP 地址给主机 1（2 分 提到 DNS）

3) 主机 1 通过 3 次握手和 Web 服务器建立 TCP 连接。当建连请求到达路由器 2（router 2）时，router 2 使用 ARP 协议来获取 Web 服务器的以太网地址，从而最终将建连请求发送到 Web 服务器（3 分，其中建立 tcp 连接 2 分，使用 ARP 1 分）

4) 主机 1 发送 http 请求（GET 请求）到 web 服务器（2 分）

5) Web 服务器返回 http 应答到主机 1（1 分）

6) 主机 1 的浏览器给用户显示页面内容。（1 分）

简述 CSMA/CA 的工作原理

参考答案：

CSMA/CA（带有冲突避免的载波侦听多路访问）是一种数据传输是避免各站点之间数据传输冲突的算法，其特点是发送包的同时不能检测到信道上有无冲突，只能尽量“避免”。常用的 RTS/CTS 机制避免冲突的方法如下：首先，A 向 B 发送 RTS 信号，表明 A 要向 B 发送若干数据，B 收到 RTS 后，向所有基站发出 CTS 信号，表明已准备就绪，A 可以发送，而其余欲向 B 发送数据的基站则暂停发送；双方在成功交换 RTS/CTS 信号（即完成握手）后才开始真正的数据传递，保证了多个互不可见的发送站点同时向同一接收站点发送信号时，实际只能是收到接收站点回应 CTS 的那个站点能够进行发送，避免了冲突发生。即使有冲突发生，也只是在发送 RTS 时，这种情况下，由于收不到接收站点的 CTS 消息，大家再回头用 DCF 提供的竞争机制，分配一个随机退守定时值，等待下一次介质空闲 DIFS 后竞争发送 RTS，直到成功为止。此外，网络分配向量也向其他站点通告了信道被占用的时间。

ARP 协议的功能是什么？假设主机 1 和主机 2 处于同一局域网，简述主机 1 通过 ARP 协议解析主机 2 地址的过程。

参考答案：

地址解析协议，是根据 IP 地址获取物理地址的一个 TCP/IP 协议。

过程如下：

主机 1 发送信息时将包含自身 IP，MAC 地址以及目标 IP 地址的 ARP 请求广播到局域网络上的所有主机，

主机 2 收到该信息，存储并更新主机 1 的 IP 及 MAC 地址，返回主机 1 的请求信息。

(3) 主机 1 接收返回消息，以此确定目标的物理地址；收到返回消息后将该 IP 地址和物理地址存入本机 ARP 缓存中并保留一定时间，下次请求时直接查询 ARP 缓存以

节约资源。

DNS 系统的功能是什么？简述从武汉大学校内某台 PC 访问站点 www.pku.edu.cn 时，DNS 域名解析过程。

参考答案：

域名系统：DNS（Domain Name System，域名系统），因特网上作为域名和 IP 地址相互映射的一个分布式数据库，能够使用户更方便的访问互联网，而不用去记住能够被机器直接读取的 IP 数串。通过主机名，最终得到该主机名对应的 IP 地址的过程叫做域名解析。

- (1) 在浏览器地址栏输入地址 www.pku.edu.cn
- (2) 先在本机域名解析的缓存中查找该域名，若找到则可以立即获取对应的 IP 地址，
- (3) 若不在本机缓存中则向本地 DNS 服务器发送请求，请求解析域名
- (4) 本地 DNS 服务器收到请求后查找自己的缓存及其映射表，若查到则发送，反之则向根 DNS 发出查询请求，此后通过迭代方式向其他 DNS 服务器提出请求，直到解析成功或返回错误信息为止。

请简述什么是 CIDR，以及其主要功能。请以武汉大学地址块“202.114.96.0-202.114.127.255”为例说明如何进行地址聚合。

参考答案：

CIDR 消除了传统的 A 类、B 类和 C 类地址以及划分子网的概念。前面的是“网络前缀”，后面的是主机

IP 地址：：={<网络前缀>，<主机号>}

CIDR 把网络前缀都相同的连续的 IP 地址组成一个 CIDR 地址块。

CIDR 使用 32 位的地址掩码。地址掩码是一串 1 和一串 0 组成，而 1 的个数就是网络前缀的长度。

斜线记法中，斜线后面的数字就是地址掩码中 1 的个数。

利用 CIDR 可以构造超网，可以进一步减小路由表。

武汉大学地址块“202.114.96.0--202.114.127.255”可以聚合为 202.114.96.0/19

请思考并简述如何进一步优化 TCP Reno 拥塞控制协议，从而提升传输效率。

此题属于开放式问题，没有标准答案，只要能够合理快速恢复拥塞窗口，或者能够合理快速增大拥塞窗口即可。

引入 SACK (Selective Acknowledgment, 选择性确认)：

- SACK 允许接收方告诉发送方哪些数据段已成功接收，即使它们不连续，从而避免发送方重传已正确接收的数据。
- 优化效果：减少不必要的重传，提升带宽利用率。