**Web 页面请求过程**

**1. DHCP 配置主机信息**

* 假设主机最开始没有 IP 地址以及其它信息，那么就需要先使用 DHCP 来获取。
* 主机生成一个 DHCP 请求报文，并将这个报文放入具有目的端口 67 和源端口 68 的 UDP 报文段中。
* 该报文段则被放入在一个具有广播 IP 目的地址(255.255.255.255) 和源 IP 地址（0.0.0.0）的 IP 数据报中。
* 该数据报则被放置在 MAC 帧中，该帧具有目的地址 FF:<zero-width space>FF:<zero-width space>FF:<zero-width space>FF:<zero-width space>FF:FF，将广播到与交换机连接的所有设备。
* 连接在交换机的 DHCP 服务器收到广播帧之后，不断地向上分解得到 IP 数据报、UDP 报文段、DHCP 请求报文，之后生成 DHCP ACK 报文，该报文包含以下信息：IP 地址、DNS 服务器的 IP 地址、默认网关路由器的 IP 地址和子网掩码。该报文被放入 UDP 报文段中，UDP 报文段有被放入 IP 数据报中，最后放入 MAC 帧中。
* 该帧的目的地址是请求主机的 MAC 地址，因为交换机具有自学习能力，之前主机发送了广播帧之后就记录了 MAC 地址到其转发接口的交换表项，因此现在交换机就可以直接知道应该向哪个接口发送该帧。
* 主机收到该帧后，不断分解得到 DHCP 报文。之后就配置它的 IP 地址、子网掩码和 DNS 服务器的 IP 地址，并在其 IP 转发表中安装默认网关。

**2. ARP 解析 MAC 地址**

* 主机通过浏览器生成一个 TCP 套接字，套接字向 HTTP 服务器发送 HTTP 请求。为了生成该套接字，主机需要知道网站的域名对应的 IP 地址。
* 主机生成一个 DNS 查询报文，该报文具有 53 号端口，因为 DNS 服务器的端口号是 53。
* 该 DNS 查询报文被放入目的地址为 DNS 服务器 IP 地址的 IP 数据报中。
* 该 IP 数据报被放入一个以太网帧中，该帧将发送到网关路由器。
* DHCP 过程只知道网关路由器的 IP 地址，为了获取网关路由器的 MAC 地址，需要使用 ARP 协议。
* 主机生成一个包含目的地址为网关路由器 IP 地址的 ARP 查询报文，将该 ARP 查询报文放入一个具有广播目的地址（FF:<zero-width space>FF:<zero-width space>FF:<zero-width space>FF:<zero-width space>FF:FF）的以太网帧中，并向交换机发送该以太网帧，交换机将该帧转发给所有的连接设备，包括网关路由器。
* 网关路由器接收到该帧后，不断向上分解得到 ARP 报文，发现其中的 IP 地址与其接口的 IP 地址匹配，因此就发送一个 ARP 回答报文，包含了它的 MAC 地址，发回给主机。

**3. DNS 解析域名**

* 知道了网关路由器的 MAC 地址之后，就可以继续 DNS 的解析过程了。
* 网关路由器接收到包含 DNS 查询报文的以太网帧后，抽取出 IP 数据报，并根据转发表决定该 IP 数据报应该转发的路由器。
* 因为路由器具有内部网关协议（RIP、OSPF）和外部网关协议（BGP）这两种路由选择协议，因此路由表中已经配置了网关路由器到达 DNS 服务器的路由表项。
* 到达 DNS 服务器之后，DNS 服务器抽取出 DNS 查询报文，并在 DNS 数据库中查找待解析的域名。
* 找到 DNS 记录之后，发送 DNS 回答报文，将该回答报文放入 UDP 报文段中，然后放入 IP 数据报中，通过路由器反向转发回网关路由器，并经过以太网交换机到达主机。

**4. HTTP 请求页面**

* 有了 HTTP 服务器的 IP 地址之后，主机就能够生成 TCP 套接字，该套接字将用于向 Web 服务器发送 HTTP GET 报文。
* 在生成 TCP 套接字之前，必须先与 HTTP 服务器进行三次握手来建立连接。生成一个具有目的端口 80 的 TCP SYN 报文段，并向 HTTP 服务器发送该报文段。
* HTTP 服务器收到该报文段之后，生成 TCP SYN ACK 报文段，发回给主机。
* 连接建立之后，浏览器生成 HTTP GET 报文，并交付给 HTTP 服务器。
* HTTP 服务器从 TCP 套接字读取 HTTP GET 报文，生成一个 HTTP 响应报文，将 Web 页面内容放入报文主体中，发回给主机。
* 浏览器收到 HTTP 响应报文后，抽取出 Web 页面内容，之后进行渲染，显示 Web 页面。