

一个页面从输入 URL 到页面加载显示完成，这个过程中都发生了什么？

1) 用户输入网址

2) 浏览器通过**DNS**获取网站的**IP**地址。客户端先检查本地是否有对应的IP地址，若找到则返回响应的IP地址。若没找到则请求上级DNS服务器，直至找到或到根节点。

DNS查找IP地址的顺序：浏览器缓存、系统缓存、互联网服务提供商（ISP）的DNS缓存、递归搜索（从浏览器缓存开始，如果没找到就继续往下一个找。）找到后，浏览器会获得一个IP地址。

3) 浏览器客户端发送http请求

HTTP请求包括**请求报头**和**请求主体**两个部分，其中请求报头包含了至关重要的信息，包括请求的方法（GET / POST）、目标url、遵循的协议（http / https / ftp...），返回的信息是否需要缓存，以及客户端是否发送cookie等。

4) 传输层**TCP**传输报文。TCP协议通过“三次握手”等方法保证传输的安全可靠。

5) 网络层IP协议查询MAC地址

IP协议的作用是把TCP分割好的各种数据包传送给接收方。而要保证确实能传到接收方还需要接收方的MAC地址，也就是物理地址。IP地址和MAC地址是一一对应的关系，一个网络设备的IP地址可以更换，但是MAC地址一般是固定不变的。ARP协议可以将IP地址解析成对应的MAC地址。当通信的双方不在同一个局域网时，需要多次中转才能到达最终的目标，在中转的过程中需要通过下一个中转站的MAC地址来搜索下一个中转目标。

7) 数据到达数据链路层

在找到对方的MAC地址后，就将数据发送到数据链路层传输。这时，客户端发送请求的阶段结束

8) 服务器接收数据

接收端的服务器在链路层接收到数据包，再层层向上直到应用层。这过程中包括在运输层通过TCP协议将分段的数据包重新组成原来的HTTP请求报文。

9) 服务器响应请求

服务接收到客户端发送的HTTP请求后，查找客户端请求的资源，并返回响应报文，响应报文中包括一个重要的信息——状态码。状态码由三位数字组成，其中比较常见的是200 OK表示请求成功。301表示永久重定向，即请求的资源已经永久转移到新的位置。在返回301状态码的同时，响应报文也会附带重定向的url，客户端接收到后将http请求的url做相应的改变再重新发送。404 not found 表示客户端请求的资源找不到。

10) 服务器返回响应文件

请求成功后，服务器会返回相应的HTML文件。接下来就到了页面的渲染阶段了。

11) 页面渲染：解析HTML以构建DOM树 -> 构建渲染树 -> 布局渲染树 -> 绘制渲染树。

关于页面渲染过程：

- 1) 解析HTML代码，生成一棵DOM树
- 2) 解析CSS文件
- 3) 生成渲染树（受样式影响，包含不可见元素）
- 4) 渲染树中的节点

补充：

DOM树是由HTML文件中的标签排列组成，渲染树是在DOM树中加入CSS或HTML中的style样式而形成。渲染树只包含需要显示在页面中的DOM元素，像<head>元素或display属性值为none的元素都不在渲染树中。

在浏览器还没接收到完整的HTML文件时，它就开始渲染页面了，在遇到外部链入的脚本标签或样式标签或图片时，会再次发送HTTP请求重复上述的步骤。在收到CSS文件后会对自己已经渲染的页面重新渲染，加入它们应有的样式，图片文件加载完立刻显示在相应位置。在这一过程中可能会触发页面的重绘或重排。