11-你能写出正确的网址吗？

上一讲里我们一起学习了HTTP协议里的请求方法，其中最常用的一个是GET，它用来从服务器上某个资源获取数据，另一个是POST，向某个资源提交数据。

那么，应该用什么来标记服务器上的资源呢？怎么区分“这个”资源和“那个”资源呢？

经过前几讲的学习，你一定已经知道了，用的是URI，也就是**统一资源标识符**（**U**niform **R**esource **I**dentifier）。因为它经常出现在浏览器的地址栏里，所以俗称为“网络地址”，简称“网址”。

严格地说，URI不完全等同于网址，它包含有URL和URN两个部分，在HTTP世界里用的网址实际上是URL——**统一资源定位符**（**U**niform **R**esource **L**ocator）。但因为URL实在是太普及了，所以常常把这两者简单地视为相等。

不仅我们生活中的上网要用到URI，平常的开发、测试、运维的工作中也少不了它。

如果你在客户端做iOS、 Android或者某某小程序开发，免不了要连接远程服务，就会调用底层API用URI访问服务。

如果你使用Java、PHP做后台Web开发，也会调用getPath()、parse_url() 等函数来处理URI，解析里面的各个要素。

在测试、运维配置Apache、Nginx等Web服务器的时候也必须正确理解URI，分离静态资源与动态资源，或者设置规则实现网页的重定向跳转。

总之一句话，URI非常重要，要搞懂HTTP甚至网络应用，就必须搞懂URI。

URI的格式

不知道你平常上网的时候有没有关注过地址栏里的那一长串字符，有的比较简短，有的则一行都显示不下，有的意思大概能看明白，而有的则带着各种怪字符，有如“天书”。

其实只要你弄清楚了URI的格式，就能够轻易地“破解”这些难懂的“天书”了。

URI本质上是一个字符串，这个字符串的作用是**唯一地标记资源的位置或者名字**。

这里我要提醒你注意，它不仅能够标记万维网的资源，也可以标记其他的，如邮件系统、本地文件系统等任意资源。而“资源”既可以是存在磁盘上的静态文本、页面数据，也可以是由Java、PHP提供的动态服务。

下面的这张图显示了URI最常用的形式，由scheme、host:port、path和query四个部分组成，但有的部分可以视情况省略。

URI的基本组成

URI第一个组成部分叫**scheme**，翻译成中文叫“**方案名**”或者“**协议名**”，表示**资源应该使用哪种协议**来访问。

最常见的当然就是“http”了，表示使用HTTP协议。另外还有“https”，表示使用经过加密、安全的HTTPS协议。此外还有其他不是很常见的scheme，例如ftp、ldap、file、news等。

浏览器或者你的应用程序看到URI里的scheme，就知道下一步该怎么走了，会调用相应的HTTP或者HTTPS下层API。显然，如果一个URI没有提供scheme，即使后面的地址再完善，也是无法处理的。

在scheme之后，必须是**三个特定的字符“://”**，它把scheme和后面的部分分离开。

实话实说，这个设计非常的怪异，我最早上网的时候看见地址栏里的“://”就觉得很别扭，直到现在也还是没有太适应。URI的创造者蒂姆·伯纳斯-李也曾经私下承认“://”并非必要，当初有些“过于草率”了。

不过这个设计已经有了三十年的历史，不管我们愿意不愿意，只能接受。

在“://”之后，是被称为“**authority**”的部分，表示**资源所在的主机名**，通常的形式是“host:port”，即主机名加端口号。

主机名可以是IP地址或者域名的形式，必须要有，否则浏览器就会找不到服务器。但端口号有时可以省略，浏览器等客户端会依据scheme使用默认的端口号，例如HTTP的默认端口号是80，HTTPS的默认端口号是443。

有了协议名和主机地址、端口号，再加上后面**标记资源所在位置**的**path**，浏览器就可以连接服务器访问资源了。

URI里path采用了类似文件系统“目录”“路径”的表示方式，因为早期互联网上的计算机多是UNIX系统，所以采用了UNIX的“/”风格。其实也比较好理解，它与scheme后面的“://”是一致的。

这里我也要再次提醒你注意，URI的path部分必须以“/”开始，也就是必须包含“/”，不要把“/”误认为属于前面authority。

说了这么多“理论”，来看几个实例。

```
http://nginx.org
http://www.chrono.com:8080/11-1
https://tools.ietf.org/html/rfc7230
```

```
file:///D:/http_study/www/
```

第一个URI算是最简单的了，协议名是“http”，主机名是“nginx.org”，端口号省略，所以是默认的80，而路径部分也被省略了，默认就是一个“/”，表示根目录。

第二个URI是在实验环境里这次课程的专用URI，主机名是“www.chrono.com”，端口号是8080，后面的路径是“/11-1”。

第三个是HTTP协议标准文档RFC7230的URI，主机名是“tools.ietf.org”，路径是“/html/rfc7230”。

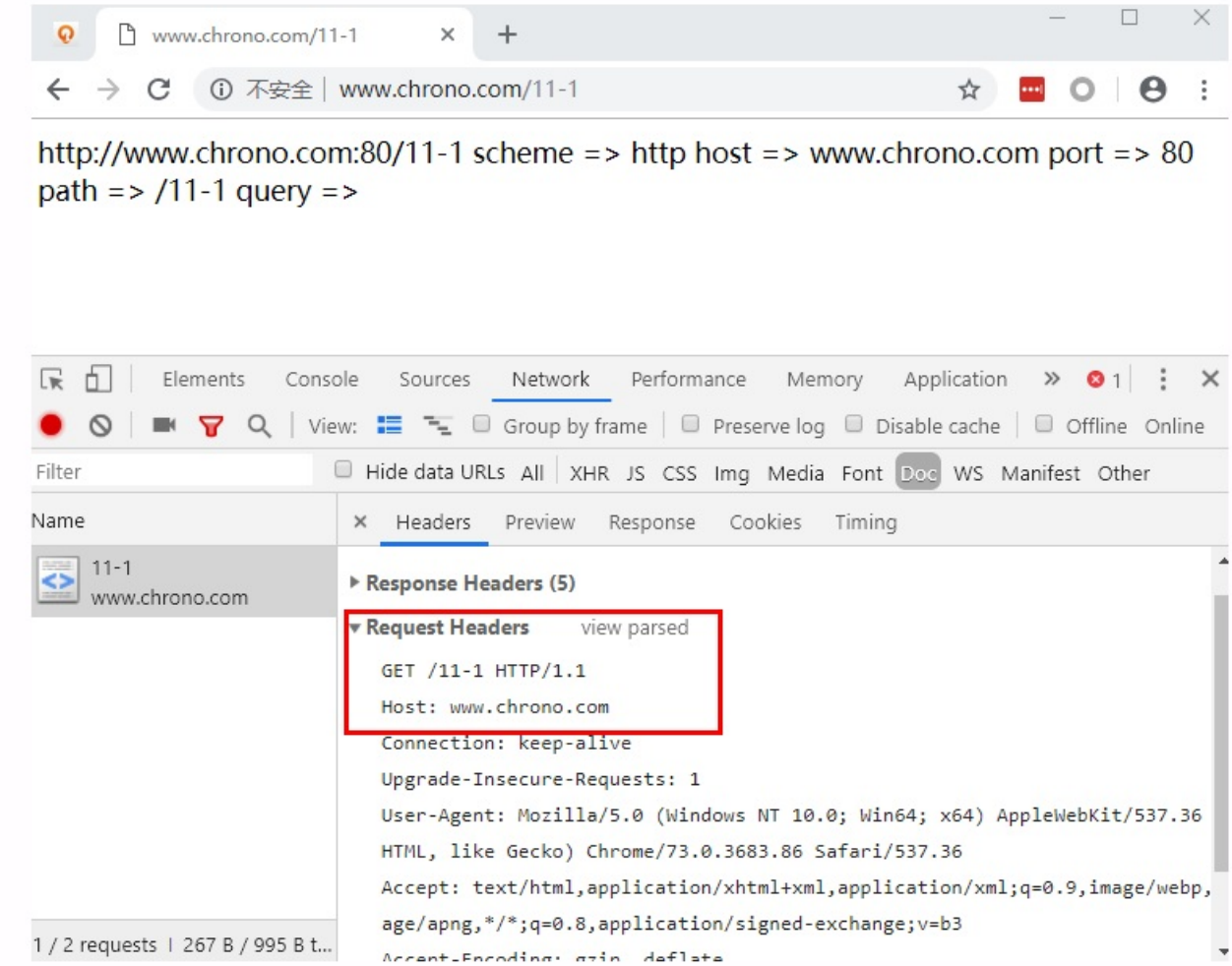
最后一个URI要注意了，它的协议名不是“http”，而是“file”，表示这是本地文件，而后面居然有三个斜杠，这是怎么回事？

如果你刚才仔细听了scheme的介绍就能明白，这三个斜杠里的前两个属于URI特殊分隔符“://”，然后后面的“/D:/http_study/www/”是路径，而中间的主机名被“省略”了。这实际上是file类型URI的“特例”，它允许省略主机名，默认是本机localhost。

但对于HTTP或HTTPS这样的网络通信协议，主机名是绝对不能省略的。原因之前也说了，会导致浏览器无法找到服务器。

我们可以在实验环境里用Chrome浏览器再仔细观察一下HTTP报文里的URI。

运行Chrome，用F12打开开发者工具，然后在地址栏里输入“http://www.chrono.com/11-1”，得到的结果如下图。



在开发者工具里依次选“Network”“Doc”，就可以找到请求的URI。然后在Headers页里看Request Headers，用“view source”就可以看到浏览器发的原始请求头了。

发现了什么特别的没有？

在HTTP报文里的URI“/11-1”与浏览器里输入的“http://www.chrono.com/11-1”有很大的不同，协议名和主机名都不见了，只剩下了后面的部分。

这是因为协议名和主机名已经分别出现在了请求行的版本号和请求头的Host字段里，没有必要再重复。当然，在请求行里使用完整的URI也是可以的，你可以在课后自己试一下。

通过这个小实验，我们还得到了一个结论：客户端和服务器看到的URI是不一样的。客户端看到的必须是完整的URI，使用特定的协议去连接特定的主机，而服务器看到的只是报文请求行里被删除了协议名和主机名的URI。

如果你配置过Nginx，你就应该明白了，Nginx作为一个Web服务器，它的location、rewrite等指令操作的URI其实指的是真正URI里的path和后续的部分。

URI的查询参数

使用“协议名+主机名+路径”的方式，已经可以精确定位网络上的任何资源了。但这还不够，很多时候我们还想在操作资源的时候附加一些额外的修饰参数。

举几个例子：获取商品图片，但想要一个32×32的缩略图版本；获取商品列表，但要按某种规则做分页和排序；跳转页面，但想要标记跳转前的原始页面。

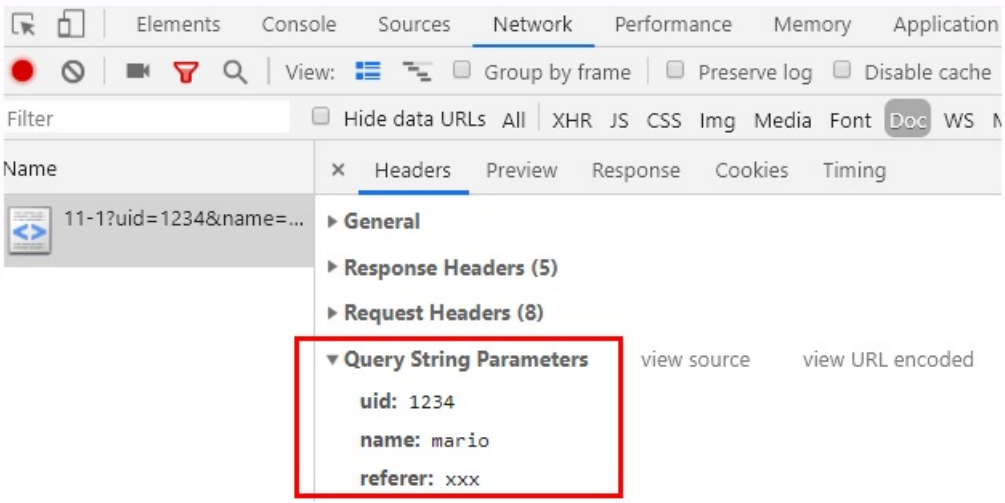
仅用“协议名+主机名+路径”的方式是无法适应这些场景的，所以URI后面还有一个“**query**”部分，它在path之后，用一个“?”开始，但不包含“?”，表示对资源附加的额外要求。这是个很形象的符号，比“://”要好的多，很明显地表示了“查询”的含义。

查询参数query有一套自己的格式，是多个“**key=value**”的字符串，这些KV值用字符“**&**”连接，浏览器和客户端都可以按照这个格式把长串的查询参数解析成可理解的字典或关联数组形式。

你可以在实验环境里用Chrome试试下面这个加了query参数的URI：

```
http://www.chrono.com:8080/11-1?uid=1234&name=mario&referer=xxx
```

Chrome的开发者工具也能解码出query里的KV对，省得我们“人肉”分解。



还可以再拿一个实际的URI来看一下，这个URI是某电商网站的一个商品查询URI，比较复杂，但相信现在的你能够毫不费力地区分出里面的协议名、主机名、路径和查询参数。

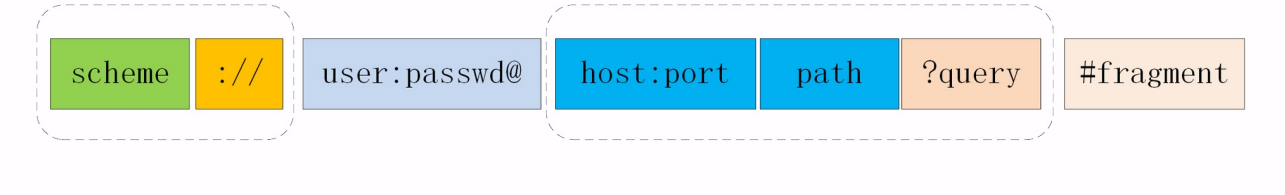
```
https://search.jd.com/Search?keyword=openresty&enc=utf-8&qrst=1&rt=1&stop=1&vt=2&wq=openresty&psort=3&click
```

你也可以把这个URI输入到Chrome的地址栏里，再用开发者工具仔细检查它的组成部分。

URI的完整格式

讲完了query参数，URI就算完整了，HTTP协议里用到的URI绝大多数都是这种形式。

不过必须要说的是，URI还有一个“真正”的完整形态，如下图所示。



这个“真正”形态比基本形态多了两部分。

第一个多出的部分是协议名之后、主机名之前的**身份信息**“user:passwd@”，表示登录主机时的用户名和密码，但现在已经不推荐使用这种形式了（RFC7230），因为它把敏感信息以明文形式暴露出来，存在严重的安全隐患。

第二个多出的部分是查询参数后的**片段标识符**“#fragment”，它是URI所定位的资源内部的一个“锚点”或者说是“标签”，浏览器可以在获取资源后直接跳转到它指示的位置。

但片段标识符仅能由浏览器这样的客户端使用，服务器是看不到的。也就是说，浏览器永远不会把带“#fragment”的URI发送给服务器，服务器也永远不会用这种方式去处理资源的片段。

URI的编码

刚才我们看到了，在URI里只能使用ASCII码，但如果要在URI里使用英语以外的汉语、日语等其他语言该怎么办呢？

还有，某些特殊的URI，会在path、query里出现“@&?"等起界定符作用的字符，会导致URI解析错误，这时又该怎么办呢？

所以，URI引入了编码机制，对于ASCII码以外的字符集和特殊字符做一个特殊的操作，把它们转换成与URI语义不冲突的形式。这在RFC规范里称为“escape”和“unescape”，俗称“转义”。

URI转义的规则有点“简单粗暴”，直接把非ASCII码或特殊字符转换成十六进制字节值，然后前面再加上一个“%”。

例如，空格被转义成“%20”，“?”被转义成“%3F”。而中文、日文等则通常使用UTF-8编码后再转义，例如“银河”会被转义成“%E9%93%B6%E6%B2%B3”。

有了这个编码规则后，URI就更加完美了，可以支持任意的字符集用任何语言来标记资源。

不过我们在浏览器的地址栏里通常是不会看到这些转义后的“乱码”的，这实际上是浏览器一种“友好”表现，隐藏了URI编码后的“丑陋一面”，不信你可以试试下面的这个URI。

```
http://www.chrono.com:8080/11-1?夸父逐日
```

先在Chrome的地址栏里输入这个query里含有中文的URI，然后点击地址栏，把它再拷贝到其他的编辑器里，它就会“现出原形”：

```
http://www.chrono.com:8080/11-1?%E5%A4%B8%E7%88%B6%E9%80%90%E6%97%A5
```

小结

今天我们学习了网址也就是URI的知识，在这里小结一下今天的内容。

1. URI是用来唯一标记服务器上资源的一个字符串，通常也称为URL；
2. URI通常由scheme、host:port、path和query四个部分组成，有的可以省略；
3. scheme叫“方案名”或者“协议名”，表示资源应该使用哪种协议来访问；
4. “host:port”表示资源所在的主机名和端口号；
5. path标记资源所在的位置；
6. query表示对资源附加的额外要求；
7. 在URI里对“@&/”等特殊字符和汉字必须要做编码，否则服务器收到HTTP报文后会无法正确处理。

课下作业

1. HTTP协议允许在在请求行里使用完整的URI，但为什么浏览器没有这么做呢？
2. URI的查询参数和头字段很相似，都是key-value形式，都可以任意自定义，那么它们在使用时该如何区别呢？

欢迎你把自己的答案写在留言区，与我和其他同学一起讨论。如果你觉得有所收获，欢迎你把文章分享给你的朋友。

课外小贴士

01 可以直接把文件或目录从资源管理器“拖入”浏览器窗口，地址栏就会显示出对应的 URI。

02 查询参数 query 也可以不使用“key=value”的形式，只是单纯的“key”，这样“value”就是空字符串。

03 如果查询参数 query 太长，也可以使用 POST 方法，放在 body 里发送给服务器。

04 URL 还有“绝对 URL”和“相对 URL”之分，多用在 HTML 页面里标记引用的其他资源，而在 HTTP 请求行里则不会出现。

05 需要注意 URI 编码转义与 HTML 里的编码转义是完全不同的，URI 转义使用的是“%”，而 HTML 转义使用的是“&#”，不要混淆。

精选留言：

- 大小兵 2019-06-21 00:31:36
  1: 因为在请求头的字段中都有，没必要重复
  2: 因该是通过最开始的？和每个KV中间的&来区别 [1赞]