HTTP/2 及 HTTP/3

这一章节我们将来学习 HTTP/2 及 HTTP/3 的内容。

HTTP/2 很好的解决了当下最常用的 HTTP/1 所存在的一些性能问题，只需要升级到该协议就可以减少很多之前需要做的性能优化工作，当然兼容问题以及如何优雅降级这是面向还不普遍使用的原因之一。

虽然 HTTP/2 已经解决了很多问题，但是并不代表它已经是完美的了，HTTP/3 就是为了解决 HTTP/2 所存在的一些问题而被推出来的。

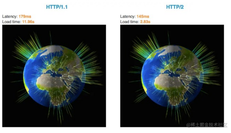
HTTP/2

HTTP/2 相比于 HTTP/1，可以说是大幅度提高了网页的性能。

在 HTTP/1 中，为了性能考虑，我们会引入雪碧图、将小图内联、使用多个域名等等的方式。这一切都是因为浏览器限制了同一个域名下的请求数量（Chrome 下一般是限制六个连接），当页面中需要请求很多资源的时候，队头阻塞（Head of line blocking）会导致在达到最大请求数量时，剩余的资源需要等待其他资源请求完成后才能发起请求。

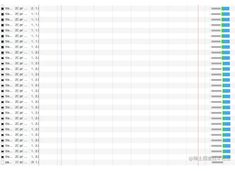
在 HTTP/2 中引入了多路复用的技术。这个技术可以只通过一个 TCP 连接就可以传输所有的请求数据。多路复用很好的解决了浏览器限制同一个域名下的请求数量的问题，同时也间接更容易实现全速传输，毕竟新开一个 TCP 连接都需要慢慢提升传输速度。

大家可以通过 该链接 感受下 HTTP/2 比 HTTP/1 到底快了多少。



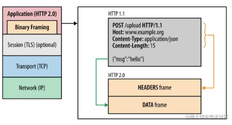
在 HTTP/1 中，因为队头阻塞的原因，你会发现发送请求是长这样的

在 HTTP/2 中，因为可以复用同一个 TCP 连接，你会发现发送请求是长这样的



二进制传输

HTTP/2 中所有加强性能的核心点在于此。在之前的 HTTP 版本中，我们是通过文本的形式传输数据。在 HTTP/2 中引入了新的编码机制，所有传输的数据都会被分割，并采用二进制格式编码。



多路复用

在 HTTP/2 中，有两个非常重要的概念，分别是帧（frame）和流（stream）。

帧代表着最小的数据单位，每个帧会标识出该帧属于哪个流，流也就是多个帧组成的数据流。

多路复用，就是在一个 TCP 连接中可以存在多条流。换句话说，也就是可以发送多个请求，对端可以通过帧中的标识知道属于哪个请求。通过这个技术，可以避免 HTTP 旧版本中的队头阻塞问题，极大的提高传输性能。

Header 压缩

在 HTTP/1 中，我们使用文本的形式传输 header，在 header 携带 cookie 的情况下，可能每次都需要重复传输几百到几千的字节。

在 HTTP /2 中，使用了 HPACK 压缩格式对传输的 header 进行编码，减少了 header 的大小。并在两端维护了索引表，用于记录出现过的 header ，后面在传输过程中就可以传输已经记录过的 header 的键名，对端收到数据后就可以通过键名找到对应的值。

服务端 Push

在 HTTP/2 中，服务端可以在客户端某个请求后，主动推送其他资源。

可以想象以下情况，某些资源客户端是一定会请求的，这时就可以采取服务端 push 的技术。提前给客户端推送必要的资源，这样就可以相对减少一点延迟时间。当然在浏览器兼容的情况下你也可以使用 prefetch 。

HTTP/3

虽然 HTTP/2 解决了很多之前旧版本的问题，但是它还是存在一个巨大的问题，虽然这个问题并不是它本身造成的，而是底层支撑的 TCP 协议的问题。

因为 HTTP/2 使用了多路复用，一般来说同一域名下只需要使用一个 TCP 连接，当这个连接中出现了丢包的情况，那就会导致 HTTP/2 的表现情况反倒不如 HTTP/1 了。

因为在出现丢包的情况下，整个 TCP 都要开始等待重传，也就导致了后面的所有数据都被阻塞了，但是对于 HTTP/1 来说，可以开启多个 TCP 连接，出现这种情况反到只会影响其中一个连接，剩余的 TCP 连接还可以正常传输数据。

那么可能就会有人考虑到去修改 TCP 协议，其实这已经是一件不可能完成的任务了。因为 TCP 存在的时间实在太长，已经无所在各种设备中，并且这个协议是由操作系统实现的，更新起来不大现实。

基于这个原因，Google 就更起护灶搞了一个基于 UDP 协议的 QUIC 协议，并且使用在了 HTTP/3 上。当然 HTTP/3 之前名为 HTTP-over-QUIC，从这个名字中我们也可以发现，HTTP/3 最大的改进就是使用了 QUIC。接下来我们就来学习关于这个协议的内容。

QUIC

之前我们学习过 UDP 协议的内容，知道这个协议虽然效率很高，但是并不是那么的可靠，QUIC 虽然基于 UDP，但是在原本的基础上新增了很多功能，比如多路复用、0-RTT、使用 TLS1.3 加密、流量控制、有序交付、重传等等功能。这里我们就挑选几个重要的功能学习下这个协议的内容。

多路复用

虽然 HTTP/2 支持了多路复用，但是 TCP 协议终究是没有这个功能的，QUIC 原生就实现了这个功能，并且传输的单个数据流可以保证有序交付且不会影响其他的数据流，这样的技术就解决了之前 TCP 存在的问题。

并且 QUIC 在移动端的表现也会比 TCP 好，因为 TCP 是基于 IP 和端口去识别连接的，这种方式在多变的移动端网络环境下是很脆弱的，但是 QUIC 是通过 ID 的方式去识别一个连接，不管你网络环境如何变化，只要 ID 不变，就能迅速重连上。

0-RTT

通过使用类似 TCP 快速打开的技术，缓存当前会话的上下文，在下次恢复会话的时候，只需要将之前的缓存传递给服务端验证通过就可以进行传输了。

纠错机制

假如说这次需要发送三个包，那么协议会算出这三个包的异或值并单独发出一个校验包。也就是总共发出了四个包。

当出现其中的非校验包丢包的情况时，可以通过另外三个包计算出丢失的数据包的内容。

当然这种技术只能使用在丢失一个包的情况下，如果出现丢失多个包就不能使用纠错机制了，只能使用重传的方式了。

小结

总结一下内容：

- HTTP/2 通过多路复用、二进制流、Header 压缩等等技术，极大地提高了性能，但是还是存在着问题的
- QUIC 基于 UDP 实现，是 HTTP/3 中的底层支撑协议，该协议基于 UDP，又拥有了 TCP 中的精华，实现了即快又可靠的协议