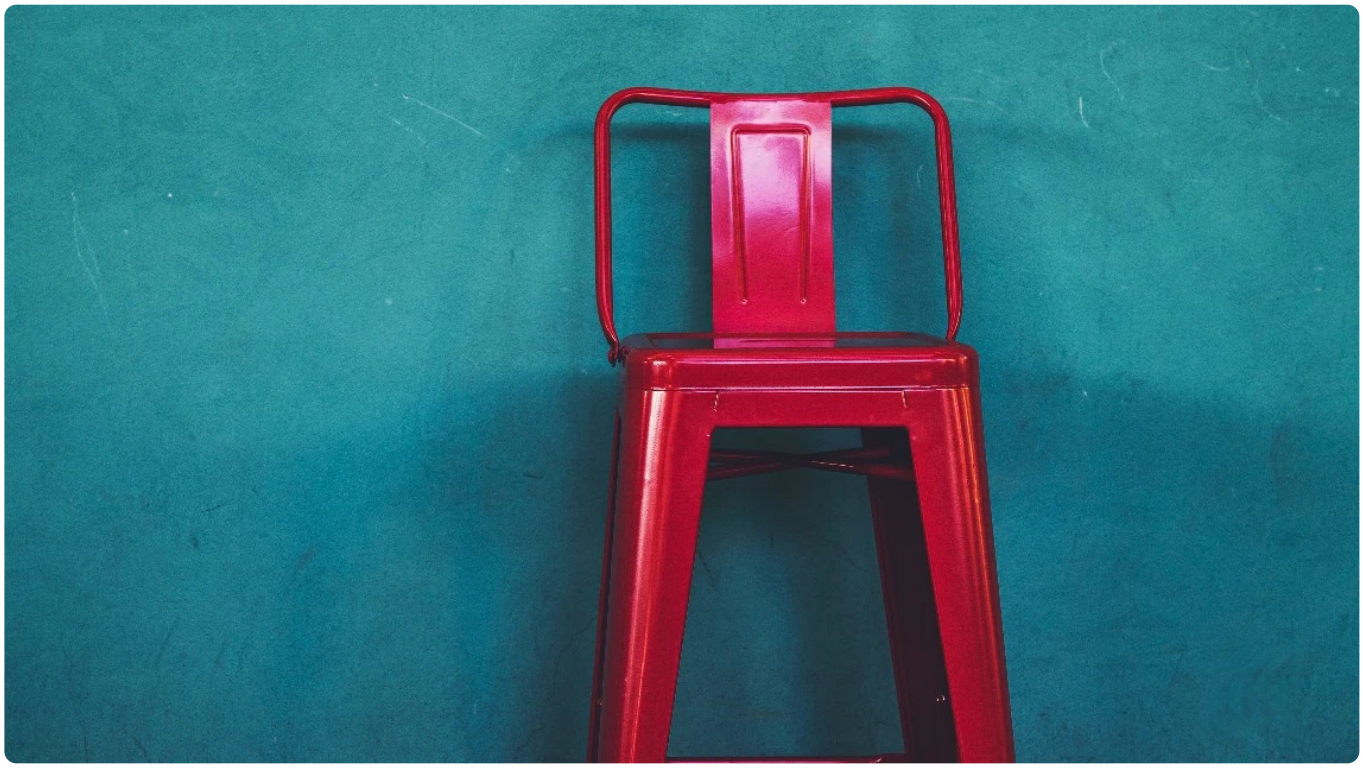
18 | 偶发性问题如何排查？

2022-03-02 杨胜辉

《网络排查案例课》 课程介绍 >



讲述：杨胜辉
时长 23:22 大小 21.41M

你好，我是胜辉。

在开始今天的课之前，我先问你一个问题：你在工作中没有遇到过那种“神出鬼没”的故障？就是说大部分时候情况都是正常的，但偶尔会来一下故障的那种。我猜有 99% 的可能你遇到过。

这种问题挺麻烦，经常是我们准备排查的时候，现场就没有了。那么，没有第一手的详细数据，我们还能查到问题的根因吗？

在我以往的实践当中，我发现不少人在对这个问题的认识上，会有两个常见的误区。

误区 1：没有现场，也没有抓包，但只要我们有历史记录，就能通过它查到根因。

这里说的历史记录，是指应用日志、性能指标等。的确，很多问题通过查看历史记录，就可以解决。但还有一些问题场景，单靠历史记录是无法查到根因的。

比如这样一个场景：用户访问页面时偶尔遇到 HTTP 503 错误。而 LB 日志里，记录的其实也是一次 HTTP 503，以及“后端服务不可用”这类信息。但是如果我们继续追问：为什么当时后端服务不可用呢？当时网络上有什么问题导致这种不可用呢？

日志并不能告诉我们这些问题的答案。这是它本身的局限性导致的，即它的视角是应用层，并不是网络层，所以天生就无法了解底层网络到底发生了什么。这种时候，你是不是有一种“隔靴搔痒”的感觉？

事实上，这类问题的排查，需要在**重现**（reproduce）问题时做全面的排查工作（比如抓包），拿到最真实全面的信息后，才能真正彻底完成。

误区 2：为了任何时候都能有现场数据，就一直抓包，一旦有问题就直接看抓包文件。

这样做，理论上确实保留了现场，但是现实中却并不可行。主要有两大原因：

第一，**抓包数据量太大**。以一个平均流量在 1Gbps 的服务为例，1 天就有 10TB 的网络报文数据。现在一个企业有几十个、上百个服务的情况也很常见，10TB 再乘以 10 或者 100 这种系数，数据量就又上了几个数量级，这对存储、读取来说，都是极大的压力。

第二，**常态的抓包对系统性能的影响不能低估**。因为抓包本身也占用内存和 CPU 资源，这会对已经有问题的系统产生“叠加伤害”，有可能会出现“不抓包的时候只有老问题，而抓包之后，除了老问题，还出现了新问题”。所以，常态化的抓包工作，既不可行，也没必要。

因此，在这个大背景下，我们如何抓包、抓多久，就很有讲究了。

那么今天，我们就通过一个实际的案例，一起来探讨下在面临偶发性问题时，我们都可以采取哪些有效的排查手段，来解决这种“想查的时候问题不来，问题来的时候没在查”的困境。

在这个过程中，你可以观察下整个重现和排查的方法论，并重点关注我**对大量报文进行某个指标分析**的技巧。这样，当你在日后遇到偶发性问题时，就可以参考今天所讲的内容，

把问题真正地解决。

我们可以采用怎样的重现 + 排查策略？

我们先来了解下需要采用什么样的重现和排查策略。事实上，网络排查是一个更偏重实践的领域，所以只要能解决问题，我觉得都是合适的办法。针对偶发性问题的重现和排查，我个人会选择如下的策略。

1. 初步估计问题出现的时间跨度，对于问题何时重现有个预期

通过对用户反馈、应用日志，以及监控仪表盘（Dashboard）的异常事件做初步统计，了解到问题是多久出现一次，这样就决定了我们在观察和抓包上需要投入的时间成本是多少。

举个例子，一个偶发性问题是几分钟出现一次，另外一个偶发性问题是几天才出现一次。如果你对后者只观察几分钟，显然是无效的。反过来，对前一个问题用好几天的时间去观察和抓包，则远超实际需求，虽然有效，却很低效。

> 另外，在这里我还要做个提醒。针对频率一会儿密集一会儿稀疏的问题，最好选取稀疏频率，也就是做保守估计。比如，某个问题在第一个小时出现了 10 次（平均 6 分钟一次），第二个小时却一次也没有，到第三个小时才又出现一次，那么我们认为其时间跨度是 2 小时（即第二和第三小时），而不是 6 分钟。

2. 在问题机器上发起抓包，根据预估的时间跨度，指定抓包方式。

基于前一点的分析，我们知道了问题重现的大致时间跨度，由此也确定了做监控和抓包的时间跨度。无论是我们在监控上花的时间长短，还是抓包文件占用磁盘的大小，这些都是需要控制的成本。

这里面还有个矛盾：tcpdump 抓包抓久了文件太大，抓短了又可能错过问题现场。那么，**如何做到既可以抓取到期待的报文，同时抓包文件也不至于特别大呢？**给你分享两个技巧。

技巧一：利用 tcpdump 里跟循环抓包相关的几个参数。

-W 个数：生成的循环文件数量，生成到最大数量后，新的报文数据会覆盖写入第一个文件，以此类推。

-C 尺寸：每个文件的大小，单位是 MB。

-G 间隔时间：每次新生成文件的间隔时间，单位是分钟。

下面这个例子，就是每 100MB 或者 60 分钟（满足任一条件即可）就生成一个文件，一共 10 个文件：

```
1 tcpdump -i eth0 -w file.pcap -W 10 -C 100 -G 60
```

复制代码

技巧二：在循环抓包的基础上，再利用 tcpdump 的 -s 参数可以大幅减小抓包文件的大小。

比如：

tcpdump -s 54：抓取到从二层到四层的报文头部（不带 TCP Options）了。

tcpdump -s 74：可以抓取到所有 TCP Options，对排查 TCP 行为足够用。

如果要对应用层的头部（比如 HTTP 头部）也进行抓取，那可以设置更大的 -s 参数值。整体来说，这样的抓包文件，要比抓满的情况（1514 字节）小很多。

> 补充：1514 字节是网络层 MTU 的 1500 字节，加上帧头的 14 字节。所以一般不指定 -s 参数的抓包文件，其满载的帧大小是 1514 字节。

3. 定时观察，在问题重现时停止抓包。

这里又分成两种不同的做法：

直接人工观察应用日志或者仪表盘，比如每隔几分钟就刷新一次，直到问题重现。在问题出现频率相对高的场景下，这样做最为简单。这种做法类似软件设计里的轮询机制。

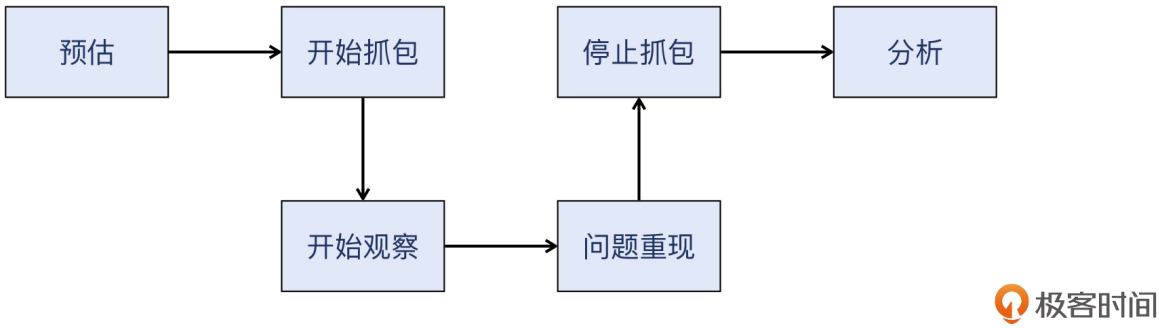
设定自动告警机制，当通过邮箱或者手机短信等途径收到相应告警时，就知道问题重现了。这样做的好处是，抓取的问题时间点更准确。现在有告警通知功能的监控系统很

多，比如 Prometheus + Grafana。这种做法类似软件设计里的事件通知机制。

4. 导出抓包文件，结合应用日志展开分析。

这就是我们前面提到的“问题现场”详情了，在抓包文件里，所有的网络行为都会被记录下来。我们把报文情况跟应用层的报错情况做对比，就能极大地推动根因排查工作。

我把这个方法论整理成了一个简单的流程图，供你参考：



下面，我们就进入实际案例。

实战案例：网站偶尔会变慢？

曾经有个客户向我们报告了这样一个情况：他们的网站偶尔会变慢，比如正常 1 秒内就能完成的请求，可能会变成 5 秒钟或者更长。

但是这个情况不是每次必现，客户还做了功课，他们发现，问题出现的频率大约是几百次里面有一次。客户怀疑，是不是网络有丢包或者什么问题，导致了有时候 HTTP 请求或者响应没有被及时传输呢？所以就委托我们查清楚原因。

预估：如何预估问题的出现频率和周期？

按照前面的方法论，我们**先做预估**，也就是估计一下问题重现的时间跨度。

客户说“每几百次出现一次”，我们可以保守估计为 1000 次中出现一次问题。那么通过这个数据，能得出时间跨度吗？还不行，因为我们还不知道**请求的频率**是多少。

我们再次跟客户确认后，了解到他们业务还处在起步阶段，并不十分繁忙，访问频率大概在 10 次 / 分钟。现在我们做个简单的算术题：1000/10=100 分钟，这就是预估的时间跨

度。

抓包：抓多长时间合适？

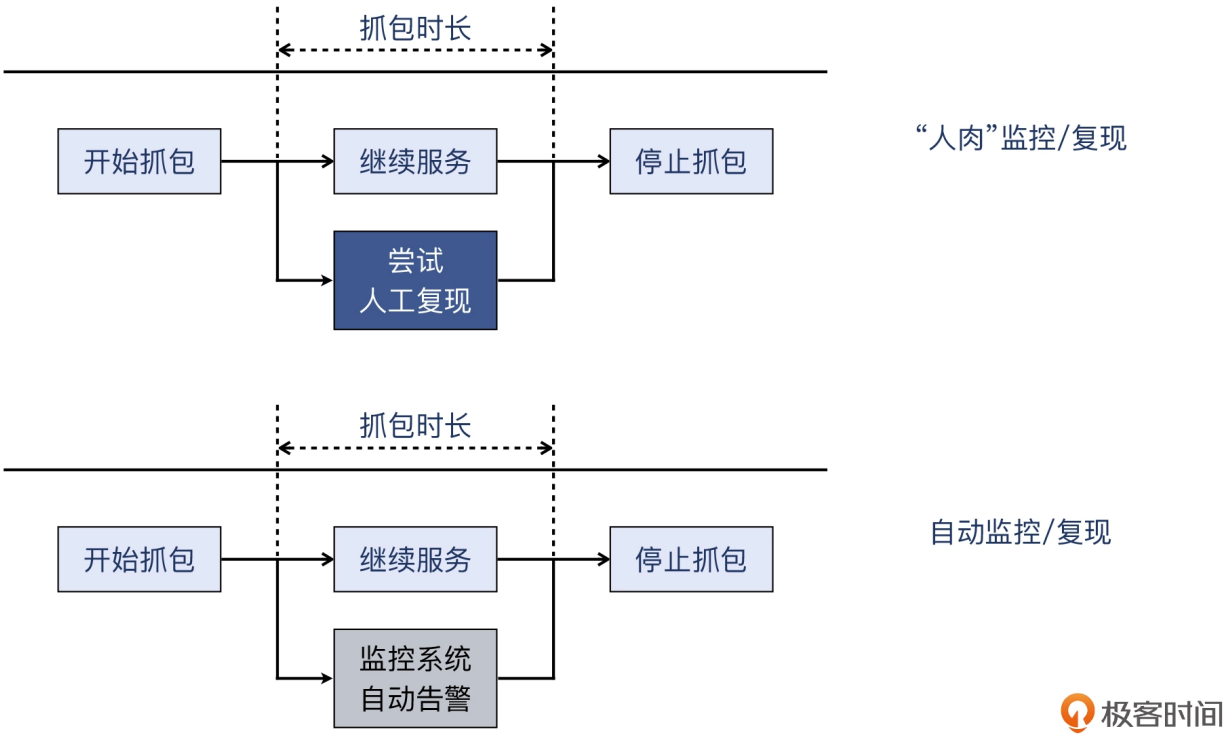
有了预估的时间跨度，我们就可以做相应时长的抓包了。我们让客户在主机上用 tcpdump 抓取了 100 分钟左右的数据包，并发回给我们做分析。

监控：如何重现问题？

在这个时间段内，这个站点依然在对外服务。除此以外，客户那边的几个工程师也用浏览器不断刷新页面作为测试，发现也有遇到一次页面卡顿的情况。所以我们已经清楚，问题现场也就是跟问题相关的数据包，已经在抓包文件里了。

在这个案例里，因为客户那边的监控手段比较缺乏，没有全面的客户端日志，所以动用了“人肉”重现的方法。

其实，这个看起来很朴实的方法，在不少场景下也是挺有用的。我前面也提过，**网络排查是一项偏向实践性的工作，只要有效的方法，我们都可以参考采用**。当然如果你有 Grafana 等比较先进的监控系统，自然可以采用告警通知等更好的办法。



抓包分析 1：如何在网络视角上精确定义问题？

接下来，就进入了分析阶段。不过在具体展开前，我们先思考两个简单的问题：

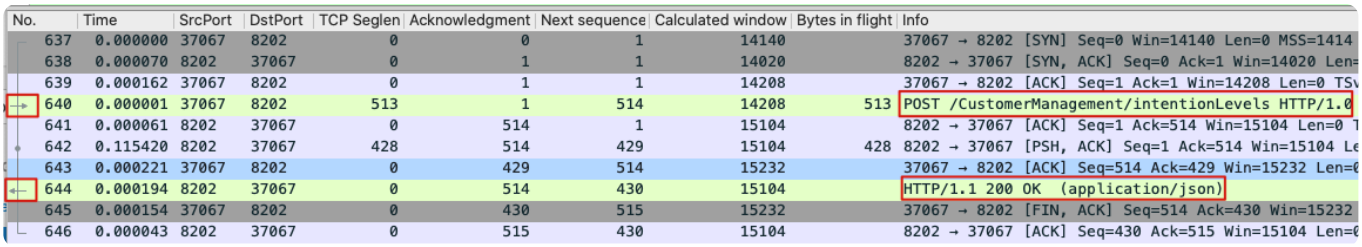
什么是慢 / 卡顿？

多慢才是慢？

客户的应用是 HTTP 协议的，业务是在线二手商品交易，他们的客户是通过浏览器和 App 进来交易的。所以，针对第一个问题，“慢”对于浏览器来说，就可能是页面一直显示转圈圈的图，要很久才能加载好页面。对于 App，就是界面里有很多内容空白，过一会儿才能正常使用。

第二个问题没有标准答案，但一般来说，一个页面响应超过 3~4 秒问题就很大了，1 秒以内完成是最好的。页面打开越快，客户体验越好，成交量就越高。有研究发现，电商网站页面的加载时间只要快 0.1 秒，成交量就有明显的提升。

所以，基于以上的分析，我们确定了查找条件，就是“响应时间超过 3 秒的 HTTP 事务”相关的报文。但是当我们打开抓包文件，随机选取一个 HTTP 事务的报文，我们就能很方便地找到“响应时间超过 3 秒的 HTTP 事务”吗？



No.	Time	SrcPort	DstPort	TCP Seglen	Acknowledgment	Next sequence	Calculated window	Bytes in flight	Info
637	0.000000	37067	8202	0	0	1	14140		37067 → 8202 [SYN] Seq=0 Win=14140 Len=0 MSS=1414
638	0.000070	8202	37067	0	1	1	14020		8202 → 37067 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=14020 Len=
639	0.000162	37067	8202	0	1	1	14208		37067 → 8202 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=14208 Len=0 TSv
640	0.000001	37067	8202	513	1	514	14208	513	POST /CustomerManagement/intentionLevels HTTP/1.0
641	0.000061	8202	37067	0	514	1	15104		8202 → 37067 [ACK] Seq=1 Ack=514 Win=15104 Len=0 T
642	0.115420	8202	37067	428	514	429	15104	428	8202 → 37067 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=514 Win=15104 Le
643	0.000221	37067	8202	0	429	514	15232		37067 → 8202 [ACK] Seq=514 Ack=429 Win=15232 Len=0
644	0.000194	8202	37067	0	514	430	15104		HTTP/1.1 200 OK (application/json)
645	0.000154	37067	8202	0	430	515	15232		37067 → 8202 [FIN, ACK] Seq=514 Ack=430 Win=15232
646	0.000043	8202	37067	0	515	430	15104		8202 → 37067 [ACK] Seq=430 Ack=515 Win=15104 Len=0

上图是某个随机选取的 HTTP 事务的 TCP 流。当然这里也是 **Wireshark 的一个小的知识点**：左侧的两个水平方向的箭头（一个向右，一个向左），分别表示这两个数据包是 HTTP 请求和 HTTP 响应。然后我们可以根据第二列的时间差（Time），算出来 HTTP 耗时。

这次事务的耗时主要发生在 642 号和 641 号报文之间，大约是 115 毫秒，所以不符合 3 秒的条件。

抓包分析 2：如何用 Wireshark 实现对大量 HTTP 事务的性能分析？

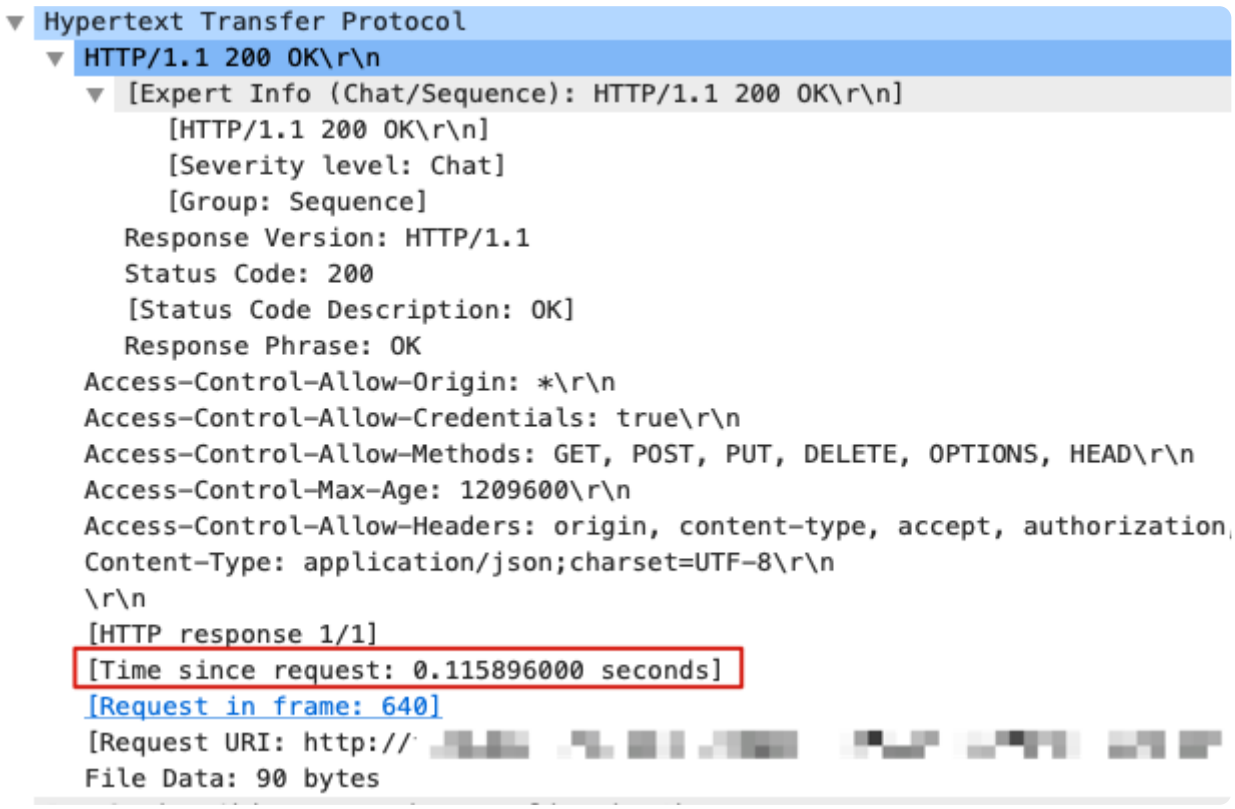
前面的做法是，先找到 HTTP 事务的报文，然后用 Follow TCP Stream 的方式找到这个 TCP 流，最后分析其 HTTP 请求和响应之间的耗时。如果抓包文件里只有几个这样的事务，这样做倒也无妨。但是，如果抓包文件里有几百几千个 HTTP 事务，难道也这么一个一个去对比分析？怕是几天都看不完。

事实上，我们还有更好的办法，也就是利用 Wireshark 的高级用法，来帮助我们实现对大量 HTTP 事务的某个性能指标进行解析和统计，也就是可以借助它的两个特性：**过滤器（filter）和自定义列**。

过滤器

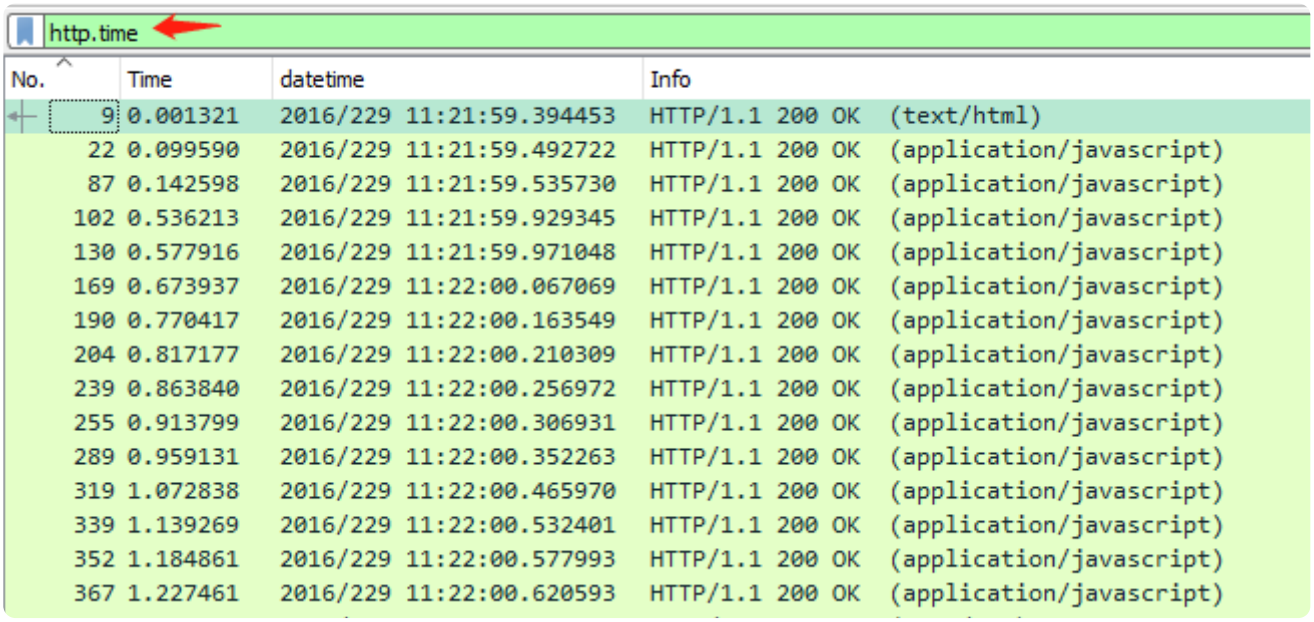
我们先来看看如何使用 Wireshark 的过滤器，来实现方便的数据分析。

在这个案例里，我们关注的是 HTTP 事务的耗时。其实在 Wireshark 窗口里，我们可以选中一个 HTTP 响应报文，然后找到它的耗时。比如前面提到的 115 毫秒的那个事务，它的 HTTP 响应报文的详情是这样的：



可以看到，`[Time since request: xxx seconds]` 就表示了 HTTP 耗时。它本身不是报文属性，而是 Wireshark 对报文的分析属性。所有 Wireshark 提供的分析属性，都会用**方括号**标识出来（这跟 ps 等命令里，把内核线程也用方括号标识出来的做法类似）。

这个 HTTP 耗时指标对应的 Wireshark 过滤器是 `http.time`。我们可以直接在 Wireshark 过滤器输入框里输入 `http.time`，看看会出现什么：



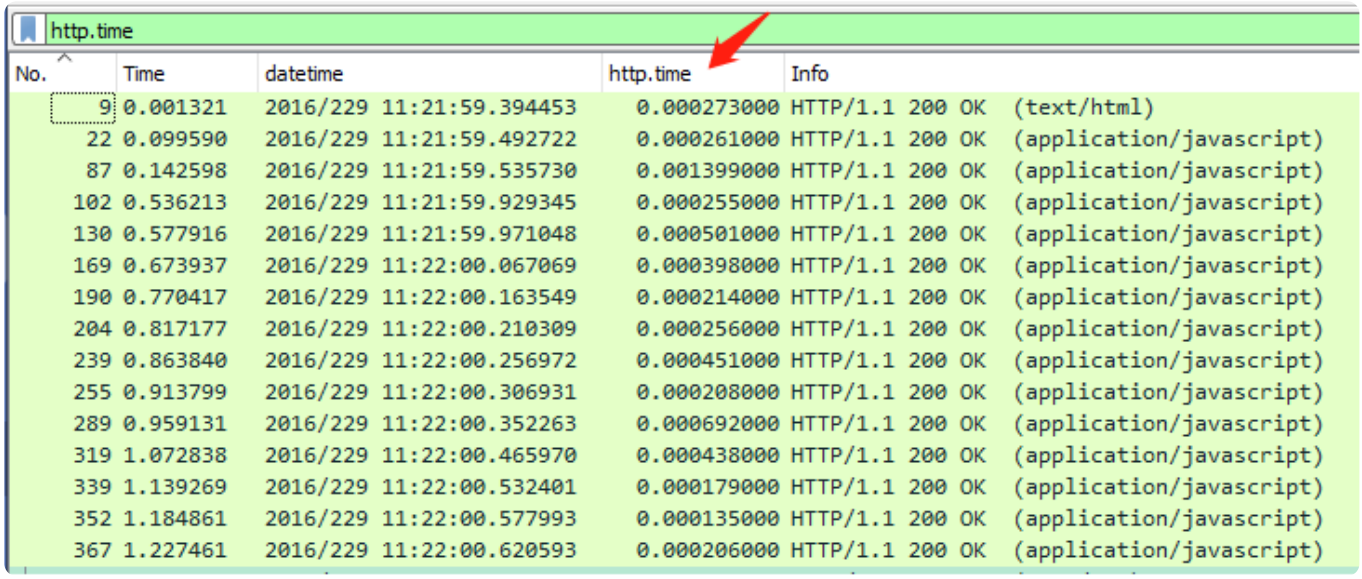
可见，所有的 HTTP 响应报文都被过滤显示出来了。这是因为 Wireshark 把 http.time 这个分析属性体现在 HTTP 响应报文上，所以这里搜出来的就都是响应报文了。而如果用过滤器 http，就会同时显示 HTTP 请求和 HTTP 响应的报文。现在没有其他 TCP 包的干扰，看起来清爽多了。

不过等等，我们想要看的**耗时信息在哪里呢？**没有地方展示？

自定义列

到这里，就需要第二个特性上场了，也就是**自定义列**。跟之前课程里介绍的添加自定义列的方法一样，我们在 Wireshark 窗口下方的 http 详情部分，选中前面介绍过的 Time since request，右单击，选择 Apply as column，然后 Wireshark 主窗口里就多了一列 `http.time`。

不过新增加的列默认出现在最右侧，你可以根据需要把它拖放到合适的位置，比如我把它拖到第三列，插入在 info 列之前，查看起来十分方便。

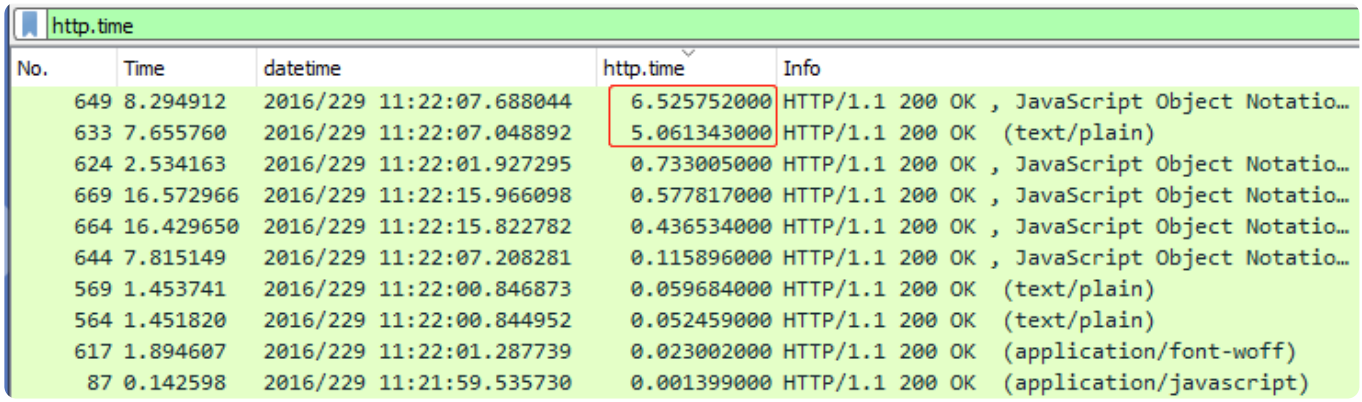


http.time

No.	Time	datetime	http.time	Info
9	0.001321	2016/229 11:21:59.394453	0.000273000	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
22	0.099590	2016/229 11:21:59.492722	0.000261000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)
87	0.142598	2016/229 11:21:59.535730	0.001399000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)
102	0.536213	2016/229 11:21:59.929345	0.000255000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)
130	0.577916	2016/229 11:21:59.971048	0.000501000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)
169	0.673937	2016/229 11:22:00.067069	0.000398000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)
190	0.770417	2016/229 11:22:00.163549	0.000214000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)
204	0.817177	2016/229 11:22:00.210309	0.000256000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)
239	0.863840	2016/229 11:22:00.256972	0.000451000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)
255	0.913799	2016/229 11:22:00.306931	0.000208000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)
289	0.959131	2016/229 11:22:00.352263	0.000692000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)
319	1.072838	2016/229 11:22:00.465970	0.000438000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)
339	1.139269	2016/229 11:22:00.532401	0.000179000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)
352	1.184861	2016/229 11:22:00.577993	0.000135000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)
367	1.227461	2016/229 11:22:00.620593	0.000206000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)

这样，我们结合 `http.time` 过滤器和 `http.time` 自定义列，就可以很直观地看清楚每个 HTTP 事务的耗时了。

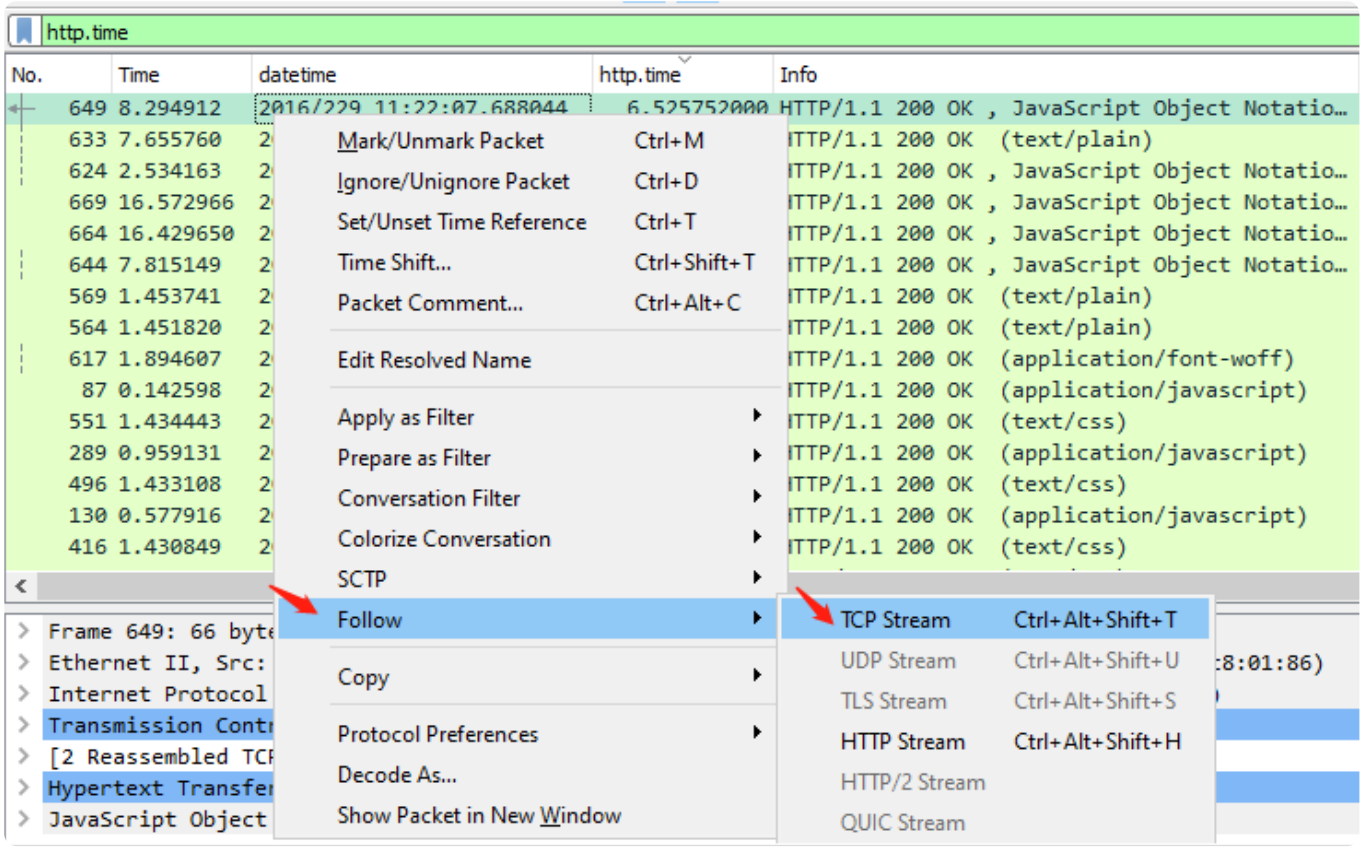
好了，这时我们点击 `http.time` 列就可以排序了，一下子就可以找到耗时最高的几个事务，如下：



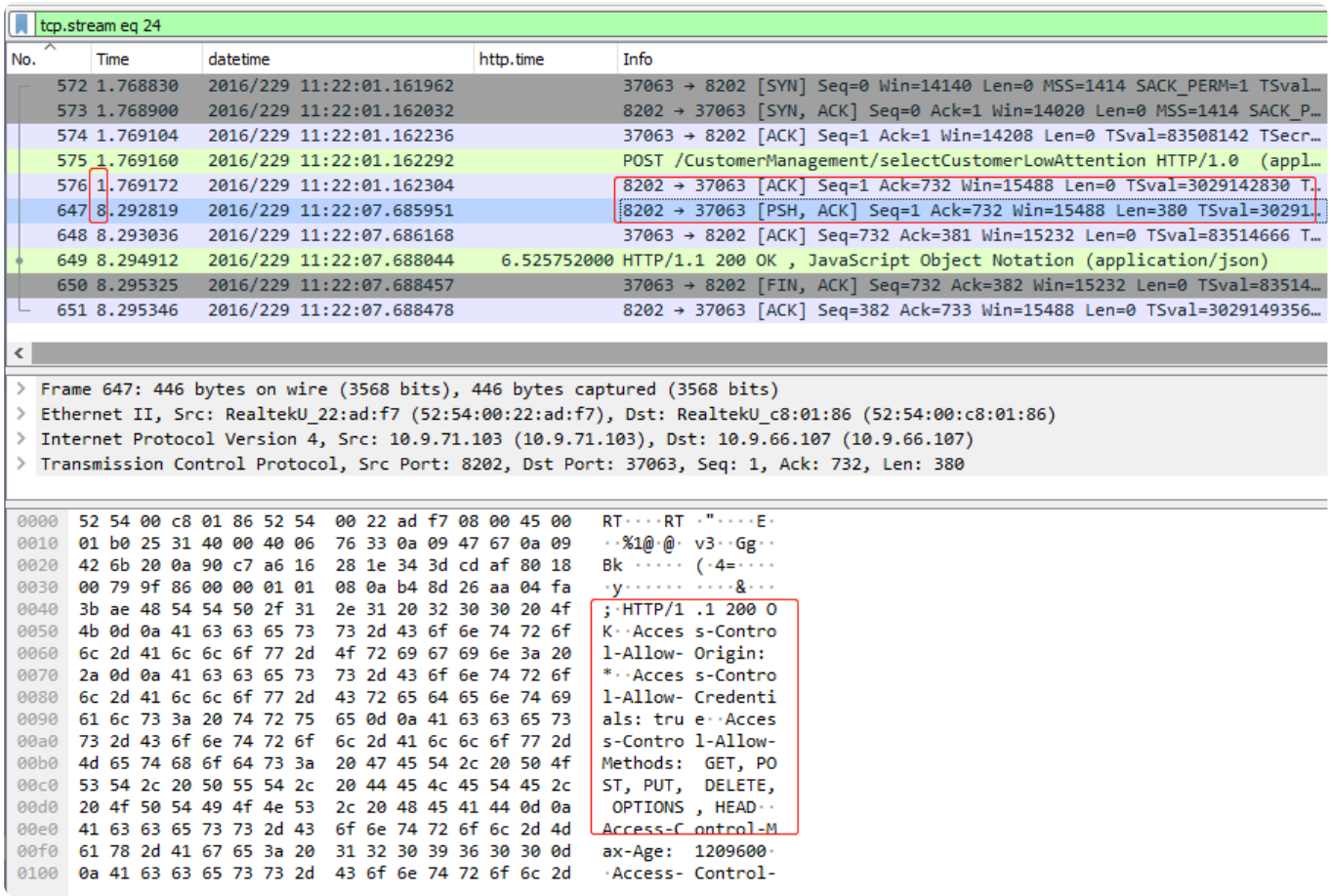
http.time

No.	Time	datetime	http.time	Info
649	8.294912	2016/229 11:22:07.688044	6.525752000	HTTP/1.1 200 OK , JavaScript Object Notatio…
633	7.655760	2016/229 11:22:07.048892	5.061343000	HTTP/1.1 200 OK (text/plain)
624	2.534163	2016/229 11:22:01.927295	0.733005000	HTTP/1.1 200 OK , JavaScript Object Notatio…
669	16.572966	2016/229 11:22:15.966098	0.577817000	HTTP/1.1 200 OK , JavaScript Object Notatio…
664	16.429650	2016/229 11:22:15.822782	0.436534000	HTTP/1.1 200 OK , JavaScript Object Notatio…
644	7.815149	2016/229 11:22:07.208281	0.115896000	HTTP/1.1 200 OK , JavaScript Object Notatio…
569	1.453741	2016/229 11:22:00.846873	0.059684000	HTTP/1.1 200 OK (text/plain)
564	1.451820	2016/229 11:22:00.844952	0.052459000	HTTP/1.1 200 OK (text/plain)
617	1.894607	2016/229 11:22:01.287739	0.023002000	HTTP/1.1 200 OK (application/font-woff)
87	0.142598	2016/229 11:21:59.535730	0.001399000	HTTP/1.1 200 OK (application/javascript)

我们可以很清楚地看到，有两个事务消耗了长达 5 到 6 秒的时间，其他事务就相对很低了，都在 1 秒以内。既然已经定位到问题事务了，接下来按照常规套路，右单击这个包，选择 Follow -> TCP Stream，我们就可以跟踪到这个高耗时事务的前后 TCP 行为，进而可以定位是否是网络问题。



这个完整的 TCP 流是这样的：



显然，从第二列 Time 来看，6 秒多的时间耗费在 576 号报文和 647 号报文之间，具体来说：

576 号报文：服务端（监听在 8082 端口）回复了 TCP 确认，确认收到客户端发送过来的 POST 请求。

中间**停顿了 6.5 秒左右**。

647 号报文：服务端回复的 HTTP 响应头部，可以在详情部分里看到 HTTP 返回码和多个 header。

648 号报文：客户端确认收到 HTTP 响应头部。

649 号报文：服务端继续发送 HTTP 响应的 body 部分。在这里，因为 HTTP 响应报文已经完整（648+649 号报文），Wireshark 可以在这 649 报文上显示 `HTTP/1.1 200 OK` 这样的信息了。

650 号报文：客户端确认收到 HTTP 响应 body 部分，同时携带 FIN 标志位结束这个连接。

非常明显，问题是**服务端收到 HTTP 请求后，花了大约 6.5 秒的时间才回复了 HTTP 响应**。这充分说明两点：

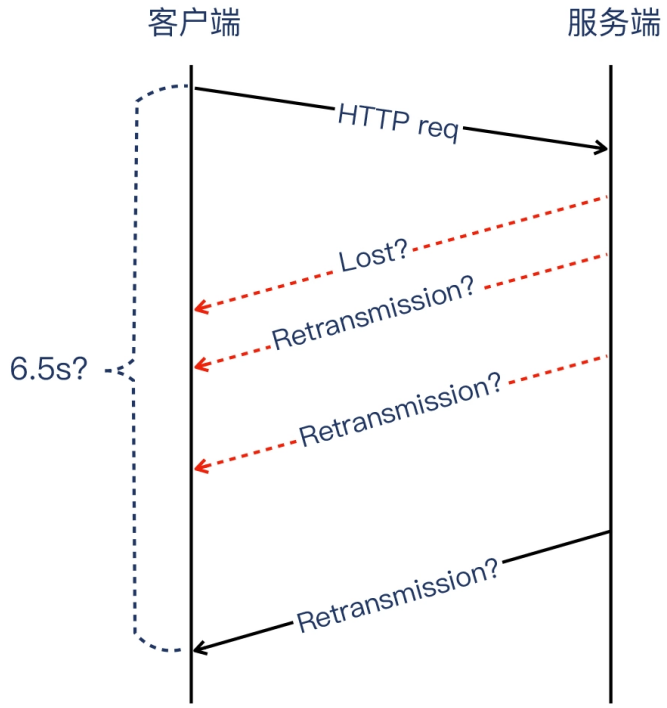
网络上没有任何丢包、重传等问题；

服务端响应耗时高达 6 秒以上。

既然排查了网络的嫌疑，客户就转而去检查应用层面的问题了。

是否还有其他可能？

当然你可能会问，是否有可能服务端及时发送 HTTP 响应了，只是一直丢包，导致 6.5 秒后客户端才收到呢？就是下图这种情况：



这个可能性当然是可能存在的，如果做得透彻一点，我们应该同时在客户端和服务端抓包，进行对比即可确认或排查这个可能性。具体的例子可以参考我们在第 5 讲介绍的防火墙的案例，里面就是用两侧抓包来查出问题的。

但是在当前的案例中，假设真有网络问题引起的重传，那么这个**重传行为不会只集中在 HTTP 响应**上。

也就是说，一个有丢包表现的网络，不会“聪明”到只盯着 HTTP 响应去丢包，而是其他阶段也会有丢包。这里说的其他阶段，就是 TCP 握手、HTTP 请求、TCP 挥手，等等，丢包同样会引起这些阶段出现重传等现象。但是我们在这个抓包文件中并没有看到这类现象，因此反过来就说明，这个推测不太可能成立。

另外，细心的你可能已经注意到了，图中假想的丢包和重传，遵循了指数退避原则。这个知识点我们在第 3 讲有介绍过，你如果觉得生疏了，可以去复习一下。

如何用命令行工具做同样的分析？

前面我介绍了如何在 Wireshark 里结合过滤器和自定义列，来定位“高耗时 HTTP 事务”。不过因为图形界面的关系，这个过程有好几步操作，稍显麻烦，有没有更快一些的办法呢？

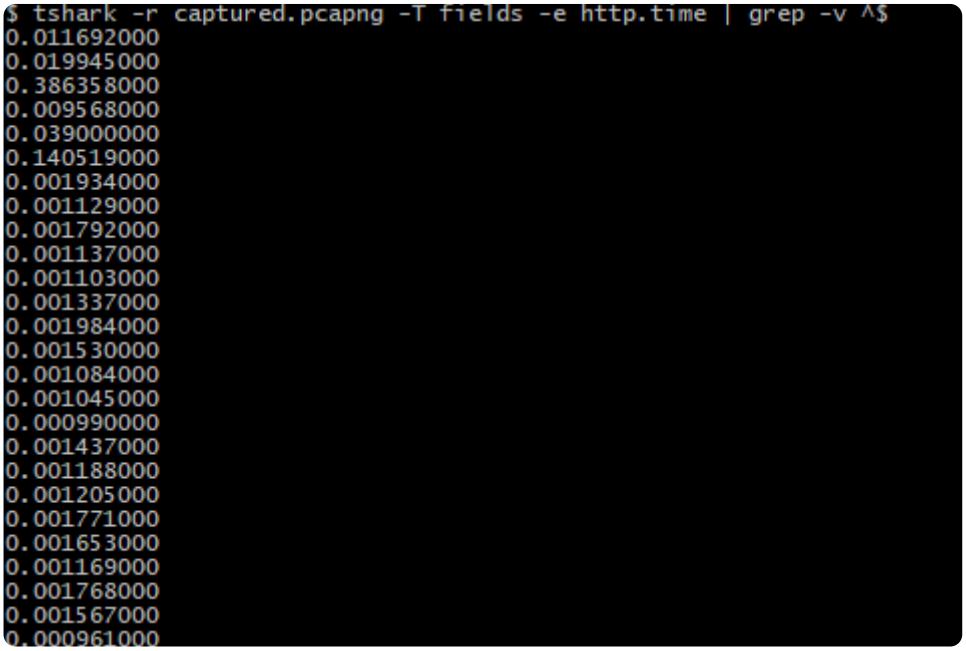
其实是有的，这次我们不用 Wireshark 图形界面程序，而是利用它自带的另外一个命令行工具 **tshark**，我们在上节课里也介绍过这个工具。

就拿前面这个案例来说，我们可以直接用 tshark 在命令行中，实现对高耗时 HTTP 事务的获取。直接运行以下命令：

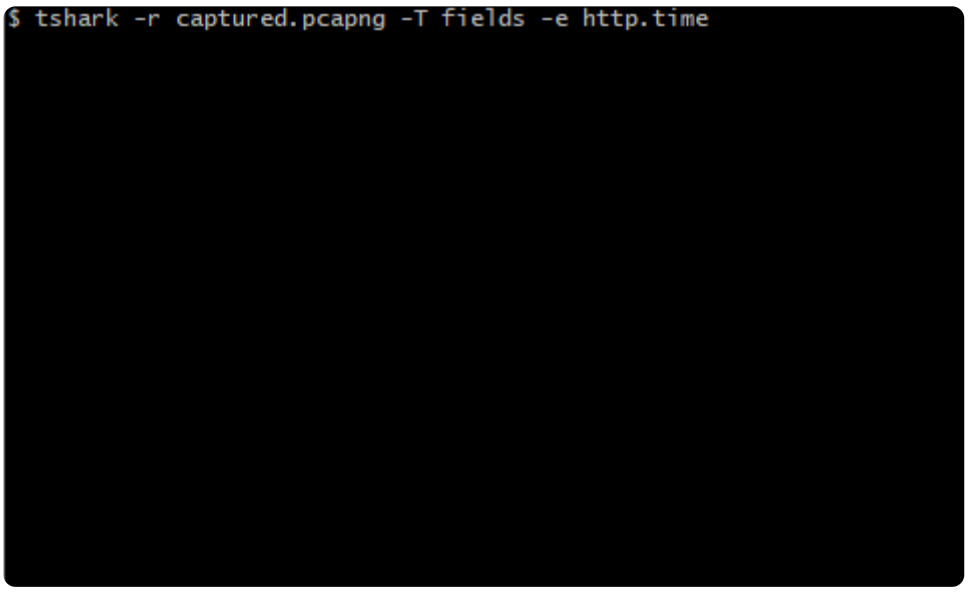
```
1 tshark -r 文件名 -T fields -e http.time | grep -v ^$
```

复制代码

示例输出如下：



注意，我们在命令的后面，必须加上**管道符“|”和“grep -v ^$”**，要不然就会看到下面这种，有大段空白的输出（因为凡是非 HTTP 的数据包都没有输出，会成为一个空行）：



当然，如果要针对某个高耗时的事务进行数据面的分析，那光看 http.time 这一个指标是不够的，你需要知道这个事务对应的包号、TCP 流号等信息，并追踪这个流里面的数据包。比如，你可以运行以下命令，把 http.time 耗时最高的事务对应的 TCP 流数据包，都在命令行里展示出来：

```
tshark -r 文件名 -T fields -e frame.number -e http.time -e tcp.stream | sort -k
```

我来解释一下其中的几个参数：

`-T fields -e frame.number -e http.time -e tcp.stream`：表示要展示数据包哪几个列的信息。frame.number 表示帧号（包号）、http.time 表示 HTTP 耗时、tcp.stream 表示 TCP 流号。

`-Y "tcp.stream eq {}"`：在管道符后面使用，指的是需要把这个 TCP 流号相关的数据包都展示出来。因为结合了 xargs 命令，所以 eq 后面是一个`{}`符号，这个值就是 TCP 流的编号（由 awk 命令输出）。

下图是对这个案例应用此命令得到的输出，这一系列数据包跟我们前面在 Wireshark 图形界面里 Follow TCP Stream，而得到的那些数据包是一致的：

```
$ tshark -r captured.pcap -T fields -e frame.number -e http.time -e tcp.stream | sort -k2 -r | head -1 |
awk '{print $3}' | xargs -n 1 -I {} tshark -r captured.pcap -Y "tcp.stream eq {}"
  572   1.768830 2016/229 04:22:01.161962  37063 → 8202 [SYN] Seq=0 Win=14140 Len=0 MSS=1414 SACK_PERM=1
TSval=83508141 TSecr=0 WS=128  10.9.66.107 37063 10.9.71.103  8202 74 TCP
  573   1.768900 2016/229 04:22:01.162032  8202 → 37063 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=14020 Len=0 MSS=1414 S
ACK_PERM=1 TSval=3029142830 TSecr=83508141 WS=128  10.9.71.103 8202 10.9.66.107  37063 74 TCP
  574   1.769104 2016/229 04:22:01.162236  37063 → 8202 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=14208 Len=0 TSval=83508142
TSecr=3029142830  10.9.66.107 37063 10.9.71.103  8202 66 TCP
  575   1.769160 2016/229 04:22:01.162292  POST /CustomerManagement/selectCustomerLowAttention HTTP/1.0
(application/x-www-form-urlencoded)  10.9.66.107 37063 10.9.71.103  8202 797 HTTP
  576   1.769172 2016/229 04:22:01.162304  8202 → 37063 [ACK] Seq=1 Ack=732 Win=15488 Len=0 TSval=3029142
830 TSecr=83508142  10.9.71.103 8202 10.9.66.107  37063 66 TCP
  647   8.292819 2016/229 04:22:07.685951  HTTP/1.1 200 OK  [TCP segment of a reassembled PDU]  10.9.71.1
03 8202 10.9.66.107  37063 446 TCP
  648   8.293036 2016/229 04:22:07.686168  37063 → 8202 [ACK] Seq=732 Ack=381 Win=15232 Len=0 TSval=83514
666 TSecr=3029149354  10.9.66.107 37063 10.9.71.103  8202 66 TCP
  649   8.294912 2016/229 04:22:07.688044 6.525752000 HTTP/1.1 200 OK , JavaScript Object Notation (appli
cation/json)  10.9.71.103 8202 10.9.66.107  37063 66 HTTP/JSON
  650   8.295325 2016/229 04:22:07.688457  37063 → 8202 [FIN, ACK] Seq=732 Ack=382 Win=15232 Len=0 TSval=
83514668 TSecr=3029149356  10.9.66.107 37063 10.9.71.103  8202 66 TCP
  651   8.295346 2016/229 04:22:07.688478  8202 → 37063 [ACK] Seq=382 Ack=733 Win=15488 Len=0 TSval=30291
49356 TSecr=83514668  10.9.71.103 8202 10.9.66.107  37063 66 TCP
```

是不是有点神奇？我们在图形界面里能做的事情，在命令行里也一样能做到，只要借助 tshark。而正因为它是命令行形式，所以具备下面这些**优势**：

图形界面里需要反复多次进行的操作，在命令行里利用管道特性，一条命令就可以完成。

图形程序集中在单个文件的处理，而命令行可以方便地对多个文件进行批量处理。

命令行的输入和输出都是文本，便于复制，在多人沟通协作场景下更显便利。

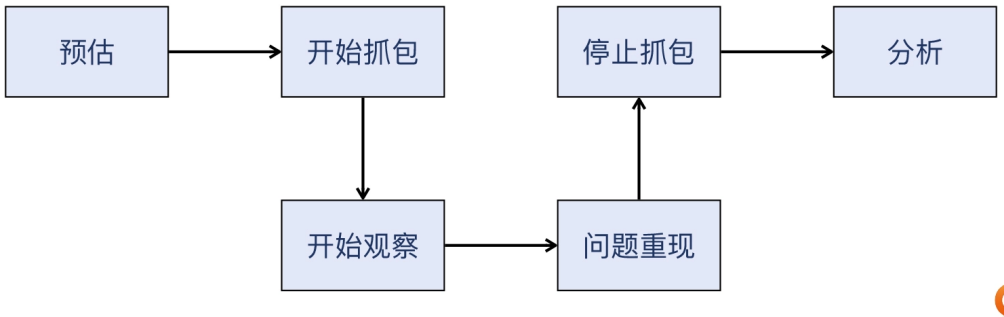
这样，通过利用 tshark 对大量 HTTP 事务的耗时进行统计，我们很容易就能得出整体的 HTTP 事务性能状况了，比如平均耗时、各耗时区间的事务占全部事务的比例，等等。这不仅能在**问题排查**的时候提供帮助，而且在一些**性能调优**的场合，还可以给我们提供应用日志以外的另一种性能数据源。

小结

这节课，我给你介绍了一种排查偶发性问题，你可以重点关注和回顾以下这些知识点。

偶发性问题的排查思路

即先预估时间，然后一边抓包一边观察问题是否出现，在问题出现后停止抓包，最后进行抓包分析。也就是这样的流程：



排查技巧

首先是控制 tcpdump 抓包大小的方法。

为了控制抓包文件在合理的范围，我们可以用两种方法。

方法一：运行 tcpdump 时指定循环参数，比如每隔多少 MB 或者每隔多少分钟就生成一个文件，一共生成 n 个文件，循环使用。

方法二：tcpdump -s 参数，指定 -s 后面的数值为 54 到 74，就可以抓取到二层到四层的头部信息了。如果要抓取应用层头部，可以指定相应的更大的值。

第二是找到 HTTP 耗时最高事务的方法。

为了找到 HTTP 耗时最高的事务，我们可以通过**过滤器** `http.time` 或者 `http`，把 HTTP 事务都过滤出来，然后增加一个**自定义列**来展示 HTTP 耗时。最后，我们点击这个列，就完成对 HTTP 耗时这个自定义列的排序了。

而除了 Wireshark 这个工具以外，我们用 **tshark** 命令行工具，也同样可以实现“从大量报文中对某个指标进行解析和排序”的目的。

第三是找到 HTTP 事务的报文对的方法。

在 Wireshark 中，选中 HTTP 的请求或者响应报文时，这个报文以及与它对应的响应或者请求报文的左边，会出现**两个水平方向的箭头（一个向右，一个向左），表示它们属于同一个 HTTP 事务。**

思考题

最后，给你留两道思考题：

前面我介绍了使用 tshark 来找到耗时最高的 HTTP 事务的方法。关于 tshark，你自己还有哪些使用经验呢？

在“是否还有其他可能？”这里，我提到了可能的重传。如果要验证是否真的存在这种重传，你觉得应该做什么呢？

欢迎在留言区分享你的答案，也欢迎你把今天的内容分享给更多的朋友，我们一起成长、进步。

上一篇 17 | 为什么前端页面里多选一个城市就报错？

下一篇 19 | TLS的各种特性：TLS握手为什么会失败？

精选留言 (2)

写留言

Realm
2022-03-02

1 tshark -R "tcp.analysis.retransmission || tcp.analysis.out_of_order"
通过-R 指定过滤条件，抓重传和乱序的包

2 双向抓包对比，确认是否有重传；

作者回复: 两个都对了，厉害了！tshark的功能确实很强大，也很实用，在后续课程里会继续介绍的

那时刻

2022-03-02

请问老师，[Time since request: xxx seconds]对应于 http.time，这个对应关系在哪里可以查找到呢？

作者回复: 你把[Time since request: xxx seconds]右单击选择apply as column，然后主窗口里多了一个列。你对这个列右单击选择edit column，就能看到它的fields里面的内容就是http.time了~