计算机网络

1. HTTP 和 HTTPS

1.1. HTTP 的基本概念

http: 是互联网上应用最为广泛的一种网络协议，是一个客户端和服务器端`请求和应答的标准（TCP）`，用于从 WWW 服务器传输超文本到本地浏览器的`超文本传输协议`。

1.2. HTTP工作原理

HTTP协议定义Web客户端如何从Web服务器请求Web页面，以及服务器如何把Web页面传送给客户端。客户端向服务器发送一个请求报文，服务器以一个状态行作为响应。

1.3. HTTP请求/响应的步骤

- 1.客户端连接到Web服务器
- 2.发送HTTP请求
- 3.服务器接受请求并返回HTTP响应
- 4.释放TCP连接
- 5.客户端（浏览器）解析HTML内容

> 记忆口诀：连接发送加响应，释放解析整过程。

1.4. HTTP 的 5 种方法

- GET---获取资源
- POST---传输资源
- PUT---更新资源
- DELETE---删除资源
- HEAD---获取报文首部

1.5. GET与POST的区别

1.浏览器回退表现不同 GET在浏览器回退时是无害的，而POST会再次提交请求

2.浏览器对请求地址的处理不同 GET请求地址会被浏览器主动缓存，而POST不会，除非手动设置

3.浏览器对响应的处理不同GET请求参数会被完整的保留在浏览器历史记录里，而POST中的参数不会被保留

4.参数大小不同. GET请求在URL中传送的参数是有长度的限制，而POST没有限制

5.安全性不同. GET参数通过URL传递，会暴露，不安全；POST放在Request Body中，相对更安全

6.针对数据操作的类型不同.GET对数据进行查询，POST主要对数据进行增删改！简单说，GET是只读，POST是写。

1.6. HTTP报文的组成成分

请求报文{ 请求行、请求头、空行、请求体 } 请求行：{http方法、页面地址、http协议、http版本} 响应报文{ 状态行、响应头、空行、响应体 }

Request Header:

1. **GET /sample.Jsp HTTP/1.1** //请求行
2. **Host:** www.uuid.online/ //请求的目标域名和端口号
3. **Origin:** http://localhost:8081/ //请求的来源域名和端口号 （跨域请求时，浏览器会自动带上这个头信息）
4. **Referer:** https://localhost:8081/link?query=xxxxx //请求资源的完整URI
5. **User-Agent:** Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/67.0.3396.99 Safari/537.36 //浏览器信息
6. **Cookie:** BAIDUID=FA89F036:FG=1; BD_HOME=1; sugstore=0 //当前域名下的Cookie
7. **Accept:** text/html,image/apng //代表客户端希望接受的数据类型是html或者是png图片类型
8. **Accept-Encoding:** gzip, deflate //代表客户端能支持gzip和deflate格式的压缩
9. **Accept-Language:** zh-CN,zh;q=0.9 //代表客户端可以支持语言zh-CN或者zh(值得一提的是q(0~1)是优先级权重的意思，不写默认为1，这里zh-CN是1，zh是0.9)
10. **Connection:** keep-alive //告诉服务器，客户端需要的tcp连接是一个长连接

Response Header:

1. **HTTP/1.1 200 OK** // 响应状态行

2. **Date:** Mon, 30 Jul 2018 02:50:55 GMT //服务端发送资源时的服务器时间
3. **Expires:** Wed, 31 Dec 1969 23:59:59 GMT //比较过时的一种验证缓存的方式，与浏览器（客户端）的时间比较，超过这个时间就不用缓存（不和服务器进行验证），适合版本比较稳定的网页
4. **Cache-Control:** no-cache // 现在最多使用的控制缓存的方式，会和服务器进行缓存验证，具体见博文"Cache-Control"
5. **etag:** "fb8ba2f80b1d324bb997cbe188f28187-ssl-df" // 一般是Nginx静态服务器发来的静态文件签名，浏览在没有"Disabled cache"情况下，接收到etag后，同一个url第二次请求就会自动带上"If-None-Match"
6. **Last-Modified:** Fri, 27 Jul 2018 11:04:55 GMT //是服务器发来的当前资源最后一次修改的时间，下次请求时，如果服务器上当前资源的修改时间大于这个时间，就返回新的资源内容
7. **Content-Type:** text/html; charset=utf-8 //如果返回是流式的数据，我们就必须告诉浏览器这个头，不然浏览器会下载这个页面，同时告诉浏览器是utf8编码，否则可能出现乱码
8. **Content-Encoding:** gzip //告诉客户端，应该采用gzip对资源进行解码
9. **Connection:** keep-alive //告诉客户端服务器的tcp连接也是一个长连接

1.7. https 的基本概念

https:是以安全为目标的 HTTP 通道，即 HTTP 下 加入 SSL 层进行加密。

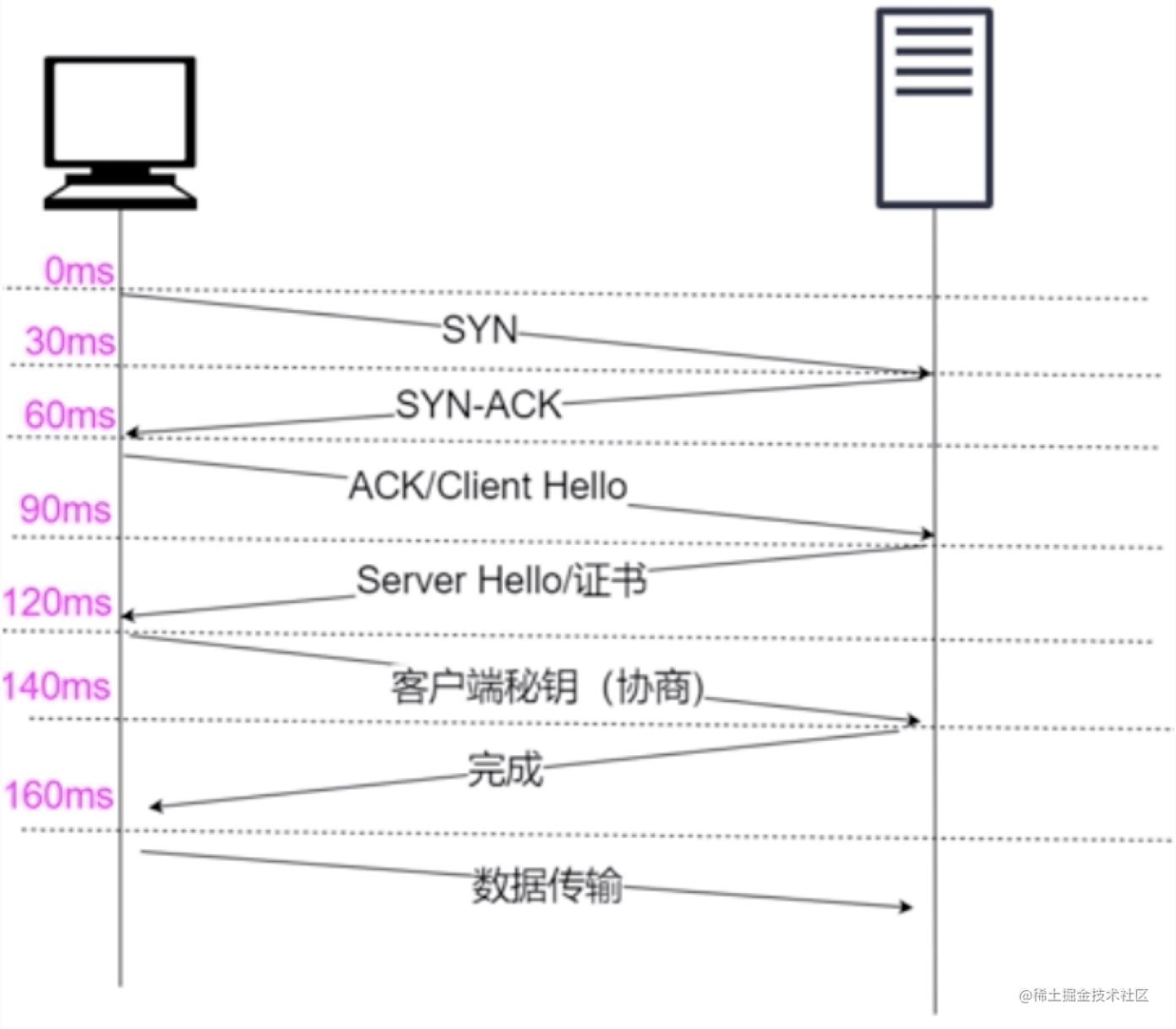
https 协议的作用：建立一个信息安全通道，来确保数据的传输，确保网站的真实性。

1.8. http 和 https 的区别?

- http 是超文本传输协议，信息是明文传输，https 则是具有安全性的 ssl 加密传输协议。
- Https 协议需要 ca 证书，费用较高。
- 使用不同的链接方式，端口也不同，一般，http 协议的端口为 80，https 的端口为 443。
- http 的连接很简单，是无状态的。

> 记忆口诀：明文传输超文本，安全等级各不同。CA证书费用高，无状连接端难同。

1.8.1. https 协议的工作原理



客户端在使用 HTTPS 方式与 Web 服务器通信时有以下几个步骤：

1. 客户端使用 https url 访问服务器，则要求 web 服务器 `建立 ssl 链接` 。
2. web 服务器接收到客户端的请求之后，会 `将网站的证书（证书中包含了公钥），传输给客户端` 。
3. 客户端和 web 服务器端开始 `协商 SSL 链接的安全等级` ，也就是加密等级。
4. 客户端浏览器通过双方协商一致的安全等级， `建立会话密钥` ，然后通过网站的公钥来加密会话密钥，并传送给网站。
5. web 服务器 `通过自己的私钥解密出会话密钥` 。
6. web 服务器 `通过会话密钥加密与客户端之间的通信` 。

> 记忆口诀：一连二传三协商，四建五得六使用。

1.8.2. https 协议的优缺点

- HTTPS 协议要比 http 协议 安全 ，可防止数据在传输过程中被窃取、改变，确保数据的完整性。
- https 握手阶段比较 费时 ，会使页面加载时间延长 50%，增加 10%~20%的耗电。
- https 缓存 不如 http 高效，会增加数据开销。
- SSL 证书也需要钱，功能越强大的 证书费 用越高。
- SSL 证书需要绑定 IP ，不能再同一个 ip 上绑定多个域名，ipv4 资源支持不了这种消耗。

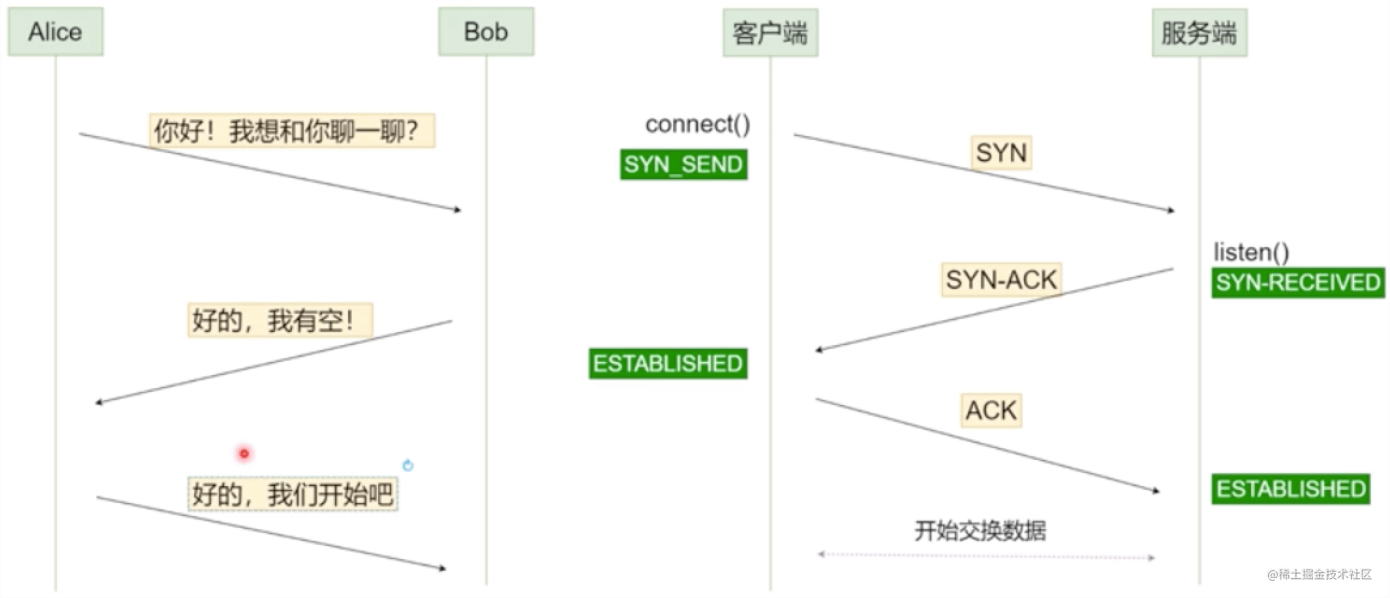
1.9. TCP/IP网络模型

TCP/IP模型是互联网的基础，它是一系列网络协议的总称。这些协议可以划分为四层，分别为链路层、网络层、传输层和应用层。

- 链路层：负责封装和解封装IP报文，发送和接受ARP/RARP报文等。
- 网络层：负责路由以及把分组报文发送给目标网络或主机。
- 传输层：负责对报文进行分组和重组，并以TCP或UDP协议格式封装报文。
- 应用层：负责向用户提供应用程序，比如HTTP、FTP、Telnet、DNS、SMTP等。

OSI七层模型	TCP/IP概念层模型	功能	TCP/IP协议族
应用层	应用层	文件传输，电子邮件，文件服务，虚拟终端	TFTP，HTTP，SNMP，FTP，SMTP，DNS，Telnet
表示层		数据格式化，代码转换，数据加密	没有协议
会话层		解除或建立与别的接点的联系	没有协议
传输层	传输层	提供端对端的接口	TCP，UDP
网络层	网络层	为数据包选择路由	IP，ICMP，RIP，OSPF，BGP，IGMP
数据链路层	链路层	传输有地址的帧以及错误检测功能	SLIP，CSLIP，PPP，ARP，RARP，MTU
物理层		以二进制数据形式在物理媒体上传输数据	ISO2110，IEEE802.2，IEEE802.2

1.10. TCP三次握手



1. 第一次握手：建立连接时，客户端发送syn包（syn=j）到服务器，并进入SYN_SENT状态，等待服务器确认；SYN：同步序列编号（Synchronize Sequence Numbers）。
2. 第二次握手：服务器收到syn包并确认客户的SYN（ack=j+1），同时也发送一个自己的SYN包（syn=k），即SYN+ACK包，此时服务器进入SYN_RECV状态；
3. 第三次握手：客户端收到服务器的SYN+ACK包，向服务器发送确认包ACK(ack=k+1)，此包发送完毕，客户端和服务器进入ESTABLISHED（TCP连接成功）状态，完成三次握手。

> 握手过程中传送的包里不包含数据，三次握手完毕后，客户端与服务器才正式开始传送数据。

1.11. TCP 四次挥手

1. 客户端进程发出连接释放报文，并且停止发送数据。释放数据报文首部，FIN=1，其序列号为seq=u（等于前面已经传送过来的数据的最后一个字节的序号加1），此时，客户端进入FIN-WAIT-1（终止等待1）状态。 TCP规定，FIN报文段即使不携带数据，也要消耗一个序号。

2） 服务器收到连接释放报文，发出确认报文，ACK=1，ack=u+1，并且带上自己的序列号seq=v，此时，服务端就进入了CLOSE-WAIT（关闭等待）状态。TCP服务器通知高层的应用进程，客户端向服务器的方向就释放了，这时候处于半关闭状态，即客户端已经没有数据要发送了，但是服务器若发送数据，客户端依然要接受。这个状态还要持续一段时间，也就是整个CLOSE-WAIT状态持续的时间。

3）客户端收到服务器的确认请求后，此时，客户端就进入FIN-WAIT-2（终止等待2）状态，等待服务器发送连接释放报文（在这之前还需要接受服务器发送的最 后的数据）。

4） 服务器将最后的数据发送完毕后，就向客户端发送连接释放报文 ，FIN=1，ack=u+1，由于在半关闭状态，服务器很可能又发送了一些数据，假定此时的序列号为seq=w，此时，服务器就进入了LAST-ACK（最后确认）状态，等待客户端的确认。

5） 客户端收到服务器的连接释放报文后，必须发出确认 ，ACK=1，ack=w+1，而自己的序列号是seq=u+1，此时，客户端就进入了TIME-WAIT（时间等待）状态。注意此时TCP连接还没有释放，必须经过2**MSL（最长报文段寿命）的时间后，当客户端撤销相应的TCB后，才进入CLOSED状态。

6）服务器只要收到了客户端发出的确认，立即进入CLOSED状态。同样，撤销TCB后，就结束了这次的TCP连接。可以看到，服务器结束TCP连接的时间要比客户端早一些。

1.12. TCP和UDP的区别

1. TCP是面向 连接 的，而UDP是面向无连接的。
2. TCP仅支持 单播传输 ，UDP 提供了单播，多播，广播的功能。
3. TCP的三次握手保证了连接的 可靠性 ; UDP是无连接的、不可靠的一种数据传输协议，首先不可靠性体现在无连接上，通信都不需要建立连接，对接收到的数据也不发送确认信号，发送端不知道数据是否会正确接收。
4. UDP的 头部开销 比TCP的更小，数据 传输速率更高 ， 实时性更好 。

1.13. HTTP 请求跨域问题

1. 跨域的原理

   跨域，是指浏览器不能执行其他网站的脚本。它是由浏览器的 同源策略 造成的。\
   同源策略,是浏览器对 JavaScript 实施的安全限制，只要 协议、域名、端口 有任何一个不同，都被当作是不同的域。\
   跨域原理，即是通过各种方式， 避开浏览器的安全限制 。

2. 解决方案

   最初做项目的时候，使用的是jsonp，但存在一些问题，使用get请求不安全，携带数据较小，后来也用过iframe，但只有主域相同才行，也是存在些问题，后来通过了解和学习发现使用代理和proxy代理配合起来使用比较方便，就引导后台按这种方式做下服务器配置，在开发中使用proxy，在服务器上使用nginx代理，这样开发过程中彼此都方便，效率也高；现在h5新特性还有 windows.postMessage()

- **JSONP**：\
  ajax 请求受同源策略影响，不允许进行跨域请求，而 script 标签 src 属性中的链接却可以访问跨域的 js 脚本，利用这个特性，服务端不再返回 JSON 格式的数据，而是 返回一段调用某个函数的 js 代码，在 src 中进行了调用，这样实现了跨域。

  步骤：

  1. 去创建一个script标签
  2. script的src属性设置接口地址
  3. 接口参数，必须要带一个自定义函数名，要不然后台无法返回数据
  4. 通过定义函数名去接受返回的数据

```
//动态创建 script
var script = document.createElement('script');

// 设置回调函数
function getData(data) {
    console.log(data);
}

//设置 script 的 src 属性，并设置请求地址
script.src = 'http://localhost:3000/?callback=getData';

// 让 script 生效
document.body.appendChild(script);
```

  JSONP 的缺点:\
  JSON 只支持 get，因为 script 标签只能使用 get 请求； JSONP 需要后端配合返回指定格式的数据。

- **document.domain** 基础域名相同 子域名不同
- **window.name** 利用在一个浏览器窗口内，载入所有的域名都是共享一个 window.name
- **CORS** CORS(Cross-origin resource sharing)跨域资源共享 服务器设置对CORS的支持原理：服务器设置Access-Control-Allow-Origin HTTP响应头之后，浏览器将会允许跨域请求
- **proxy代理** 目前常用方式
- **window.postMessage()** 利用h5新特性 window.postMessage()

- **Websocket**

1.14. Cookie、sessionStorage、localStorage 的区别

相同点：

- 存储在客户端

不同点：

- cookie数据大小不能超过4k；sessionStorage和localStorage的存储比cookie大得多，可以达到5M+
- cookie设置的过期时间之前一直有效；localStorage永久存储，浏览器关闭后数据不丢失除非主动删除数据；sessionStorage数据在当前浏览器窗口关闭后自动删除
- cookie的数据会自动的传递到服务器；sessionStorage和localStorage数据保存在本地

1.15. HTTP状态码及常见状态码

1.15.1. HTTP状态码

- 1xx：指示信息类，表示请求已接受，继续处理
- 2xx：指示成功类，表示请求已成功接受
- 3xx：指示重定向，表示要完成请求必须进行更近一步的操作
- 4xx：指示客户端错误，请求有语法错误或请求无法实现
- 5xx：指示服务器错误，服务器未能实现合法的请求

1.15.2. 常见状态码

- 200 OK：客户端请求成功
- 301 Moved Permanently：所请求的页面已经永久重定向至新的URL
- 302 Found：所请求的页面已经临时重定向至新的URL
- 304 Not Modified 未修改。
- 403 Forbidden：对请求页面的访问被禁止
- 404 Not Found：请求资源不存在
- 500 Internal Server Error：服务器发生不可预期的错误原来缓冲的文档还可以继续使用

- 503 Server Unavailable：请求未完成，服务器临时过载或宕机，一段时间后可恢复正常

- 1xx（临时响应）表示临时响应并需要请求者继续执行操作的状态码
    - 100 - 继续 请求者应当继续提出请求。服务器返回此代码表示已收到请求的第一部分，正在等待其余部分
    - 101 - 切换协议 请求者已要求服务器切换协议，服务器已确认并准备切换
- 2xx（成功）表示成功处理了请求的状态码
    - `200` - 成功 服务器已经成功处理了请求。通常，这表示服务器提供了请求的网页
    - 201 - 已创建 请求成功并且服务器创建了新的资源
    - 202 - 已接受 服务器已接受请求，但尚未处理
    - 203 - 非授权信息 服务器已经成功处理了请求，但返回的信息可能来自另一来源
    - 204 - 无内容 服务器成功处理了请求，但没有返回任何内容
    - 205 - 重置内容 服务器成功处理了请求，但没有返回任何内容
- 3xx（重定向）表示要完成请求，需要进一步操作；通常，这些状态代码用来重定向
    - 300 - 多种选择 针对请求，服务器可执行多种操作。服务器可根据请求者（user agent）选择一项操作，或提供操作列表供请求者选择
    - `301` - 永久移动 请求的网页已永久移动到新位置。服务器返回此响应（对GET或HEAD请求的响应）时，会自动将请求者转到新位置
    - `302` - 临时移动 服务器目前从不同位置的网页响应请求，但请求者应继续使用原有位置来进行以后的请求
    - 303 - 查看其它位置 请求者应当对不同的位置使用单独的GET请求来检索响应时，服务器返回此代码
    - `304` - 未修改 自上次请求后，请求的网页未修改过。服务器返回此响应，不会返回网页的内容
    - 305 - 使用代理 请求者只能使用代理访问请求的网页。如果服务器返回此响应，还表示请求者应使用代理
    - `307` - 临时性重定向 服务器目前从不同位置的网页响应请求，但请求者应继续使用原有的位置来进行以后的请求
- 4xx（请求错误）这些状态码表示请求可能出错，妨碍了服务器的处理
    - `400` - 错误请求 服务器不理解请求的语法
    - `401` - 未授权 请求要求身份验证。对于需要登录的网页，服务器可能返回此响应
    - `403` - 禁止 服务器拒绝请求
    - `404` - 未找到 服务器找不到请求的网页
    - 405 - 方法禁用 禁用请求中指定的方法
    - 406 - 不接受 无法使用请求的内容特性响应请求的网页
    - `407` - 需要代理授权 此状态码与401（未授权）类似，但指定请求者应当授权使用代理
    - `408` - 请求超时 服务器等候请求时发生超时
    - 410 - 已删除 如果请求的资源已永久删除，服务器就会返回此响应

    - `413` - 请求实体过大 服务器无法处理请求，因为请求实体过大，超出了服务器的处理能力
    - `414` - 请求的URI过长 请求的URI（通常为网址）过长，服务器无法处理

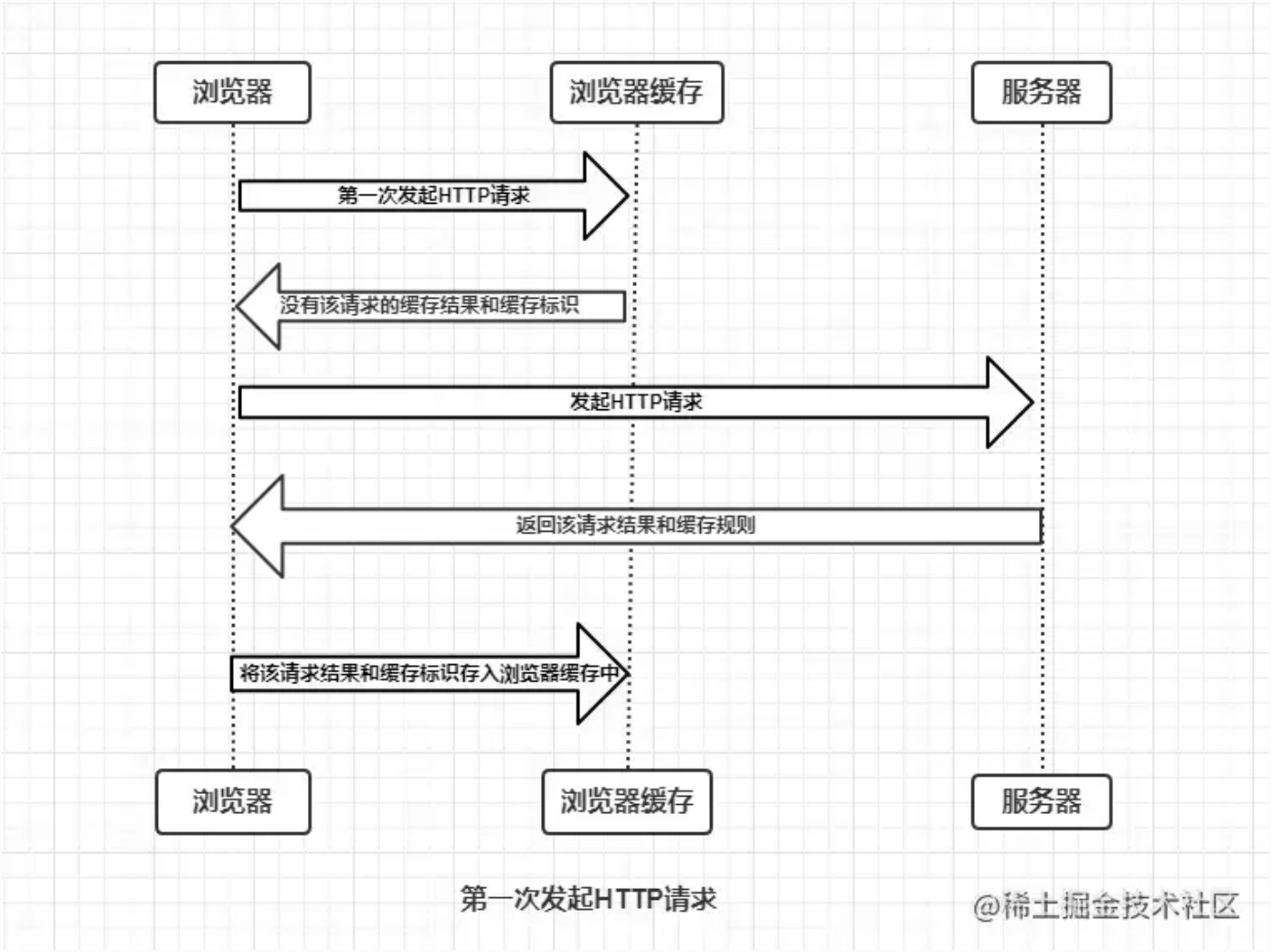
- 5xx（服务器错误）这些状态码表示服务器在尝试处理请求时发生内部错误。这些错误可能是服务器本身的错误，而不是请求出错
    - `500` - 服务器内部错误 服务器遇到错误，无法完成请求
    - 501 - 尚未实施 服务器不具备完成请求的功能。例如，服务器无法识别请求方法时可能会返回此代码
    - `502` - 错误网关 服务器作为网关或代理，从上游服务器无法收到无效响应
    - `503` - 服务器不可用 服务器目前无法使用（由于超载或者停机维护）。通常，这只是暂时状态
    - `504` - 网关超时 服务器作为网关代理，但是没有及时从上游服务器收到请求
    - 505 - HTTP版本不受支持 服务器不支持请求中所用的HTTP协议版本

1.16. 介绍下304过程

- a. 浏览器请求资源时首先命中资源的Expires 和 Cache-Control，Expires 受限于本地时间，如果修改了本地时间，可能会造成缓存失效，可以通过Cache-control: max-age指定最大生命周期，状态仍然返回200，但不会请求数据，在浏览器中能明显看到from cache字样。
- b. 强缓存失效，进入协商缓存阶段，首先验证ETagETag可以保证每一个资源是唯一的，资源变化都会导致ETag变化。服务器根据客户端上送的If-None-Match值来判断是否命中缓存。
- c. 协商缓存Last-Modify/If-Modify-Since阶段，客户端第一次请求资源时，服务服返回的header中会加上Last-Modify，Last-modify是一个时间标识该资源的最后修改时间。再次请求该资源时，request的请求头中会包含If-Modify-Since，该值为缓存之前返回的Last-Modify。服务器收到If-Modify-Since后，根据资源的最后修改时间判断是否命中缓存。

1.17. 浏览器的缓存机制 强制缓存 && 协商缓存

浏览器与服务器通信的方式为应答模式，即是：浏览器发起HTTP请求 – 服务器响应该请求。那么浏览器第一次向服务器发起该请求后拿到请求结果，会根据响应报文中HTTP头的缓存标识，决定是否缓存结果，是则将请求结果和缓存标识存入浏览器缓存中，简单的过程如下图：



由上图我们可以知道：

- 浏览器每次发起请求，都会 `先在浏览器缓存中查找该请求的结果以及缓存标识`
- 浏览器每次拿到返回的请求结果都会 `将该结果和缓存标识存入浏览器缓存中`

以上两点结论就是浏览器缓存机制的关键，他确保了每个请求的缓存存入与读取，只要我们再理解浏览器缓存的使用规则，那么所有的问题就迎刃而解了。为了方便理解，这里根据是否需要向服务器重新发起HTTP请求将缓存过程分为两个部分，分别是 `强制缓存` 和 `协商缓存` 。

- **强制缓存**

  `强制缓存就是向浏览器缓存查找该请求结果，并根据该结果的缓存规则来决定是否使用该缓存结果的过程。` 当浏览器向服务器发起请求时，服务器会将缓存规则放入HTTP响应报文的HTTP头中和请求结果一起返回给浏览器，控制强制缓存的字段分别是 `Expires` 和 `Cache-Control` ，其中Cache-Control优先级比Expires高。

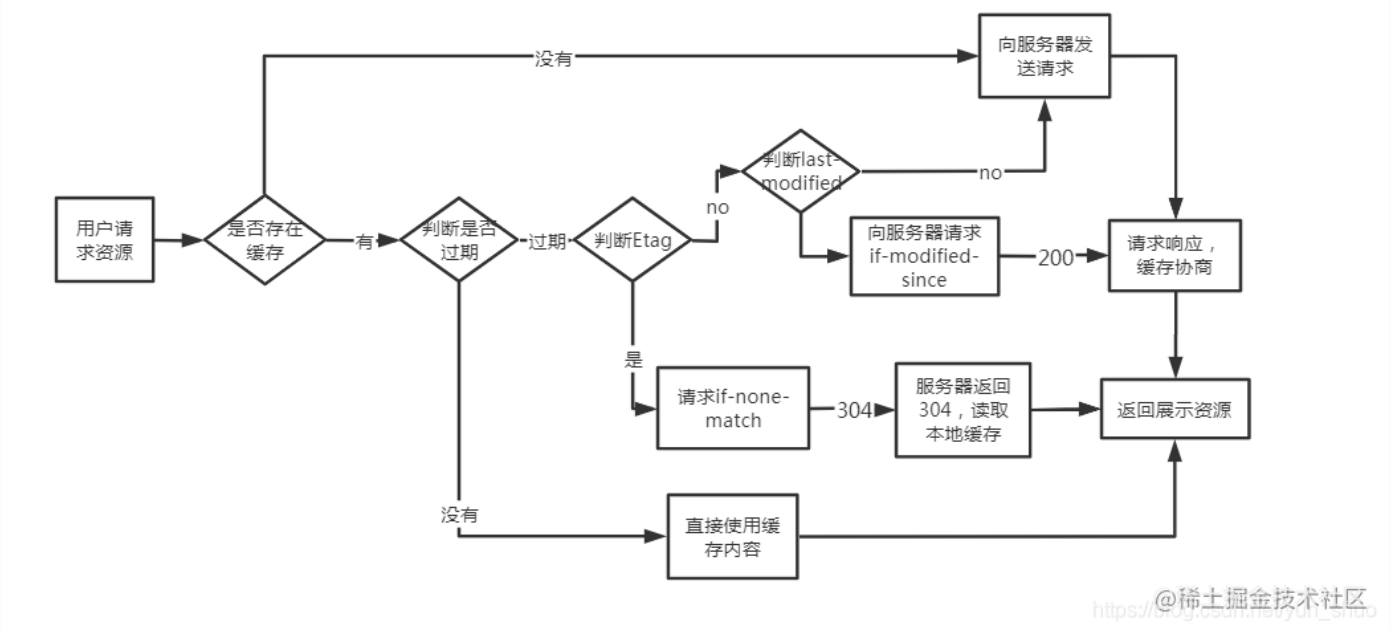
  强制缓存的情况主要有三种(暂不分析协商缓存过程)，如下：

1. 不存在该缓存结果和缓存标识，强制缓存失效，则直接向服务器发起请求（跟第一次发起请求一致）。
2. 存在该缓存结果和缓存标识，但该结果已失效，强制缓存失效，则使用协商缓存。
3. 存在该缓存结果和缓存标识，且该结果尚未失效，强制缓存生效，直接返回该结果

- **协商缓存**

  `协商缓存就是强制缓存失效后，浏览器携带缓存标识向服务器发起请求，由服务器根据缓存标识决定是否使用缓存的过程`，同样，协商缓存的标识也是在响应报文的HTTP头中和请求结果一起返回给浏览器的，控制协商缓存的字段分别有：`Last-Modified / If-Modified-Since` 和 `Etag / If-None-Match`，其中Etag / If-None-Match的优先级比Last-Modified / If-Modified-Since高。协商缓存主要有以下两种情况：

  1. 协商缓存生效，返回304
  2. 协商缓存失效，返回200和请求结果结果



传送门 ☞ # 彻底理解浏览器的缓存机制

1.18. HTTP 请求跨域问题

1. 跨域的原理

跨域，是指浏览器不能执行其他网站的脚本。它是由浏览器的`同源策略`造成的。跨域访问是被各大浏览器所默认禁止的。\
同源策略,是浏览器对 JavaScript 实施的安全限制，只要`协议、域名、端口`有任何一个不同，都被当作是不同的域。\
跨域原理，即是通过各种方式，`避开浏览器的安全限制`。

2. 解决方案

最初做项目的时候，使用的是jsonp，但存在一些问题，使用get请求不安全，携带数据较小，后来也用过iframe，但只有主域相同才行，也是存在些问题，后来通过了解和学习发现使用代理和proxy代理配合起来使用比较方便，就引导后台按这种方式做下服务器配置，在开发中使用proxy，在服务器上使用nginx代理，这样开发过程中彼此都方便，效率也高；现在h5新特性还有 windows.postMessage()

- **JSONP**：\
  ajax 请求受同源策略影响，不允许进行跨域请求，而 script 标签 src 属性中的链接却可以访问跨域的 js 脚本，利用这个特性，服务端不再返回 JSON 格式的数据，而是 返回一段调用某个函数的 js 代码，在 src 中进行了调用，这样实现了跨域。

  步骤：

  1. 去创建一个script标签
  2. script的src属性设置接口地址
  3. 接口参数，必须要带一个自定义函数名，要不然后台无法返回数据
  4. 通过定义函数名去接受返回的数据

```
//动态创建 script
var script = document.createElement('script');

// 设置回调函数
function getData(data) {
    console.log(data);
}

//设置 script 的 src 属性，并设置请求地址
script.src = 'http://localhost:3000/?callback=getData';

// 让 script 生效
document.body.appendChild(script);
```

JSONP 的缺点:\
JSON 只支持 get，因为 script 标签只能使用 get 请求； JSONP 需要后端配合返回指定格式的数据。

- **document.domain** 基础域名相同 子域名不同
- **window.name** 利用在一个浏览器窗口内，载入所有的域名都是共享一个 window.name
- **CORS**
  CORS(Cross-origin resource sharing)跨域资源共享 是一种机制，是目前主流的跨域解决方案，它使用额外的 HTTP 头来告诉浏览器 让运行在一个 origin (domain) 上的Web应用被准许访问来自不同源服务器上的指定的资源。服务器设置对CORS的支持原理：服务器设置Access-Control-Allow-Origin HTTP响应头之后，浏览器将会允许跨域请求

  1.浏览器端会自动向请求头添加origin字段，表明当前请求来源。\
  2.服务器设置Access-Control-Allow-Origin、Access-Control-Allow-Methods、Access-Control-Allow-Headers等 HTTP响应头字段之后，浏览器将会允许跨域请求。

  预检

  但是还有复杂一点的请求，我们需要先发OPTIONS请求，a.com想请求b.com它需要发一个自定义的Headers：X-ABC和content-type，这个时候就不是简单请求了， a.com要给b.com 发一个options请求，它其实在问b.com我用post行不行，还想在Headers中带X-ABC和content-type；并不是所有的headers都发这个OPTIONS请求，因为X-ABC是自定义的，所以需要发；b.com看到OPTIONS请求，先不会返回数据，先检查自己的策略，看看能不能支持这次请求，如果支持就返回200。

  OPTIONS请求返回以下报文

  HTTP/2.0 20 OK
  Access-Control-Allow-Origin:https://a.com
  Access-Control-Allow-Methods:POST,GET,OPTIONS
  Access-Control-Allow-Headers:X-ABC,Content-Type
  Access-Control-Max-Age:86400 // 告诉浏览器这个策略生效时间为一个小时，在一个小时之内发送类似的请求，不用在问服务端了，相当于缓存了

浏览器收到了OPTIONS的返回，会在发一次，这一次才是真正的请求数据，这次headers会带上X-ABC、contentType。

整体的过程cors将请求分为2种，简单请求和复杂请求，需不需要发送OPTIONS浏览器说的算，浏览器判断是简单请求还是复杂请求，cors是非常广泛的跨域手段这里的缺点是OPTIONS请求也是一次请求，消耗带宽，真正的请求也会延迟。

```
- 最方便的跨域方案 **proxy代理+ Nginx**
    nginx是一款极其强大的web服务器，其优点就是轻量级、启动快、高并发。

    跨域问题的产生是因为浏览器的同源政策造成的，但是服务器与服务器之间的数据交换是没有这个限制。

    反向代理就是采用这种方式，建立一个虚拟的代理服务器来接收 internet 上的链接请求，然后转发给内部网络上的服务器，并将从服务器上得到的结果，返回给 internet 上请求链接的客户端。现在的新项目中nginx几乎是首选，我们用node或者java开发的服务通常都需要经过nginx的反向代理。

-   **window.postMessage()** 利用h5新特性window.postMessage()
```

跨域传送门 ☞ # 跨域，不可不知的基础概念

1.19. 粘包问题分析与对策

TCP粘包是指发送方发送的若干包数据到接收方接收时粘成一包，从接收缓冲区看，后一包数据的头紧接着前一包数据的尾。

粘包出现原因

简单得说，在流传输中出现，UDP不会出现粘包，因为它有**消息边界**

粘包情况有两种，一种是 `粘在一起的包都是完整的数据包` ，另一种情况是 `粘在一起的包有不完整的包` 。

为了**避免粘包**现象，可采取以下几种措施：

（1）对于发送方引起的粘包现象，用户可通过编程设置来避免，`TCP提供了强制数据立即传送的操作指令push`，TCP软件收到该操作指令后，就立即将本段数据发送出去，而不必等待发送缓冲区满；

（2）对于接收方引起的粘包，则可通过优化程序设计、精简接收进程工作量、`提高接收进程优先级等措施`，使其及时接收数据，从而尽量避免出现粘包现象；

（3）由接收方控制，将一包数据按结构字段，人为控制分多次接收，然后合并，通过这种手段来避免粘包。`分包多发`。

以上提到的三种措施，都有其不足之处。

（1）第一种编程设置方法虽然可以避免发送方引起的粘包，但它关闭了优化算法，降低了网络发送效率，影响应用程序的性能，一般不建议使用。

（2）第二种方法只能减少出现粘包的可能性，但并不能完全避免粘包，当发送频率较高时，或由于网络突发可能使某个时间段数据包到达接收方较快，接收方还是有可能来不及接收，从而导致粘包。

（3）第三种方法虽然避免了粘包，但应用程序的效率较低，对实时应用的场合不适合。

> 一种比较周全的对策是：接收方创建一预处理线程，对接收到的数据包进行预处理，将粘连的包分开。实验证明这种方法是高效可行的。

1.20. 客户端与服务端长连接的几种方式

1. **ajax 轮询**

   实现原理：ajax 轮询指客户端每间隔一段时间向服务端发起请求，保持数据的同步。

   优点：可实现基础（指间隔时间较短）的数据更新。

   缺点：这种方法也只是尽量的模拟即时传输，但并非真正意义上的即时通讯，很有可能出现客户端请求时，服务端数据并未更新。或者服务端数据已更新，但客户端未发起请求。导致多次请求资源浪费，效率低下。【`数据更新不及时，效率低下`】

2. **long poll 长轮询**

实现原理：

long poll 指的是客户端发送请求之后，如果没有数据返回，服务端会将请求挂起放入队列（不断开连接）处理其他请求，直到有数据返回给客户端。然后客户端再次发起请求，以此轮询。在 HTTP1.0 中客户端可以设置请求头 Connection:keep-alive，服务端收到该请求头之后知道这是一个长连接，在响应报文头中也添加 Connection:keep-alive。客户端收到之后表示长连接建立完成，可以继续发送其他的请求。在 HTTP1.1 中默认使用了 Connection:keep-alive 长连接。

优点：减少客户端的请求，降低无效的网络传输，保证每次请求都有数据返回，不会一直占用线程。

缺点：无法处理高并发，当客户端请求量大，请求频繁时对服务器的处理能力要求较高。服务器一直保持连接会消耗资源，需要同时维护多个线程，服务器所能承载的 TCP 连接数是有上限的，这种轮询很容易把连接数顶满。每次通讯都需要客户端发起，服务端不能主动推送。【`无法处理高并发，消耗服务器资源严重，服务端不能主动推送`】

3. **iframe 长连接**

实现原理： \

在网页上嵌入一个 iframe 标签，该标签的 src 属性指向一个长连接请求。这样服务端就可以源源不断地给客户端传输信息。保障信息实时更新。

优点：消息及时传输。

缺点：`消耗服务器资源` 。

4. **WebSocket**

实现原理：

Websocket 实现了客户端与服务端的双向通信，只需要连接一次，就可以相互传输数据，很适合实时通讯、数据实时更新等场景。

Websocket 协议与 HTTP 协议没有关系，它是一个建立在 TCP 协议上的全新协议，为了兼容 HTTP 握手规范，在握手阶段依然使用 HTTP 协议，握手完成之后，数据通过 TCP 通道进行传输。

Websoket 数据传输是通过 frame 形式，一个消息可以分成几个片段传输。这样大数据可以分成一些小片段进行传输，不用考虑由于数据量大导致标志位不够的情况。也可以边生成数据边传递消息，提高传输效率。

优点：

双向通信。客户端和服务端双方都可以主动发起通讯。

没有同源限制。客户端可以与任意服务端通信，不存在跨域问题。

数据量轻。第一次连接时需要携带请求头，后面数据通信都不需要带请求头，减少了请求头的负荷。

传输效率高。因为只需要一次连接，所以数据传输效率高。

缺点：

长连接需要后端处理业务的代码更稳定，推送消息相对复杂；\

长连接受网络限制比较大，需要处理好重连。\

兼容性，WebSocket 只支持 IE10 及其以上版本。\

服务器长期维护长连接需要一定的成本，各个浏览器支持程度不一；\

成熟的 HTTP 生态下有大量的组件可以复用，WebSocket 则没有，遇到异常问题难以快速定位快速解决。【需要后端代码稳定，受网络限制大，兼容性差，维护成本高，生态圈小】

1.21. 利用Socket建立网络连接的步骤

建立Socket连接至少需要一对套接字，其中一个运行于客户端，称为ClientSocket ，另一个运行于服务器端，称为ServerSocket 。

套接字之间的连接过程分为三个步骤：服务器监听，客户端请求，连接确认。

1、服务器监听：服务器端套接字并不定位具体的客户端套接字，而是处于等待连接的状态，实时监控网络状态，等待客户端的连接请求。

2、客户端请求：指客户端的套接字提出连接请求，要连接的目标是服务器端的套接字。

为此，客户端的套接字必须首先描述它要连接的服务器的套接字，指出服务器端套接字的地址和端口号，然后就向服务器端套接字提出连接请求。

3、连接确认：当服务器端套接字监听到或者说接收到客户端套接字的连接请求时，就响应客户端套接字的请求，建立一个新的线程，把服务器端套接字的描述发给客户端，一旦客户端确认了此描述，双方就正式建立连接。

而服务器端套接字继续处于监听状态，继续接收其他客户端套接字的连接请求。

1.22. 非对称加密RSA

简介：

1. 对称加密算法又称现代加密算法。
2. 非对称加密是计算机通信安全的基石，保证了加密数据不会被破解。
3. 非对称加密算法需要两个密钥：公开密钥(publickey) 和私有密(privatekey)
4. 公开密钥和私有密钥是一对

如果用公开密钥对数据进行加密，只有用对应的私有密钥才能解密。
如果用私有密钥对数据进行加密，只有用对应的公开密钥才能解密。

特点：
算法强度复杂，安全性依赖于算法与密钥。
加密解密速度慢。

与对称加密算法的对比：
对称加密只有一种密钥，并且是非公开的，如果要解密就得让对方知道密钥。
非对称加密有两种密钥，其中一个是公开的。

RSA应用场景：
由于RSA算法的加密解密速度要比对称算法速度慢很多，在实际应用中，通常采取
数据本身的加密和解密使用对称加密算法(AES)。 用RSA算法加密并传输对称算法所需的密钥。

1.23. HTTP1、HTTP2、HTTP3

HTTP/2 相比于 HTTP/1.1，可以说是大幅度提高了网页的性能，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，虽如此但HTTP/2并非完美的，HTTP/3 就是为了解决 HTTP/2 所存在的一些问题而被推出来的。

1.24. HTTP1.1 的缺陷

1. 高延迟 — 队头阻塞(Head-Of-Line Blocking)

   队头阻塞 是指当顺序发送的请求序列中的一个请求因为某种原因被阻塞时，在后面排队的所有请求也一并被阻塞，会导致客户端迟迟收不到数据。

针对队头阻塞的解决办法:

- `将同一页面的资源分散到不同域名下，提升连接上限`。
- `合并小文件减少资源数`，使用精灵图。
- `内联(Inlining)资源`是另外一种防止发送很多小图请求的技巧，将图片的原始数据嵌入在CSS文件里面的URL里，减少网络请求次数。
- `减少请求数量`，合并文件。

2. 无状态特性 — 阻碍交互

   `无状态是指协议对于连接状态没有记忆能力`。纯净的 HTTP 是没有 cookie 等机制的，每一个连接都是一个新的连接。

   `Header里携带的内容过大，在一定程度上增加了传输的成本`。且请求响应报文里有大量字段值都是重复的。

3. 明文传输 — 不安全性

   HTTP/1.1在传输数据时，所有`传输的内容都是明文`，客户端和服务器端都无法验证对方的身份，无法保证数据的安全性。

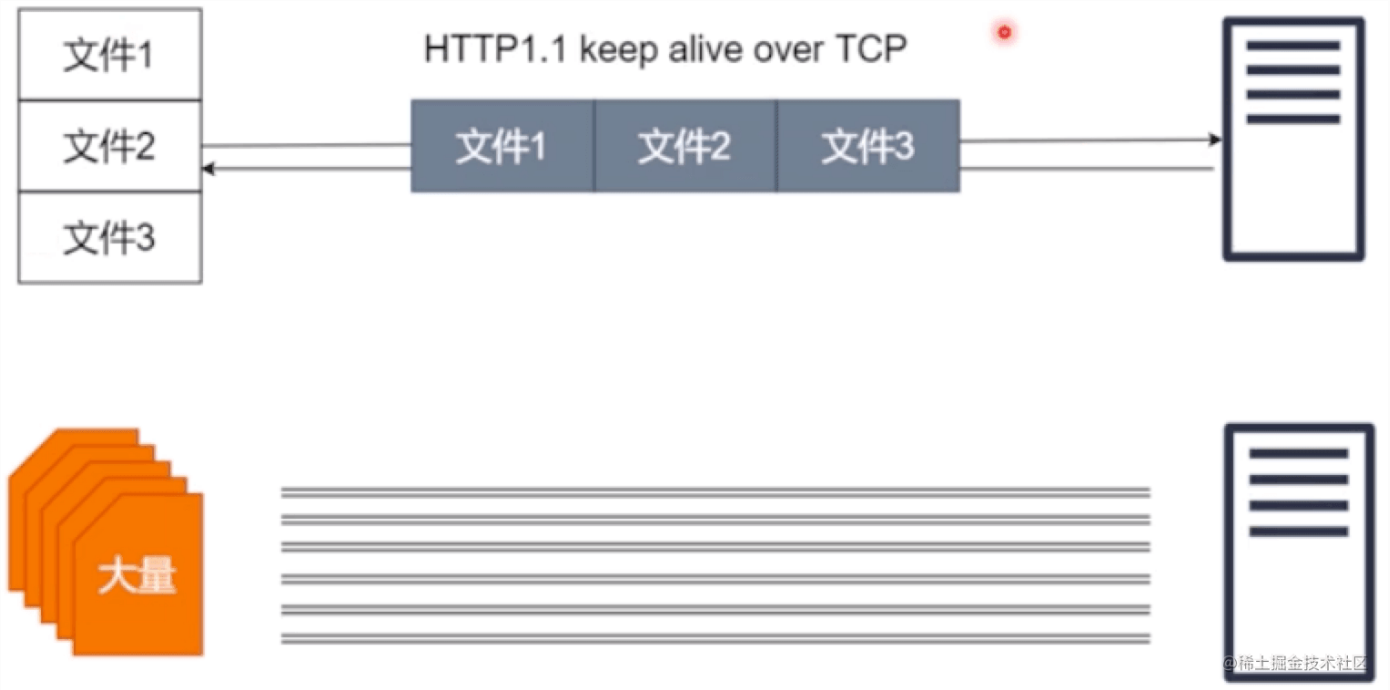
4. 不支持服务端推送

> 记忆口诀：队头阻塞高延迟，无状态阻交互，明文传输不安全，服务推送不支持。

HTTP 1.1 排队问题

HTTP 1.1多个文件共用一个TCP，这样可以减少tcp握手，这样3个文件就不用握手9次了，不过这样请求文件需要排队，请求和返回都需要排队， 如果第一个文件响应慢，会阻塞后面的文件，这样就产生了对头的等待问题。

有的网站可能会有很多文件，浏览器处于对机器性能的考虑，它不可能让你无限制的发请求建连接，因为建立连接需要占用资源，浏览器不想把用户的网络资源都占用了，所以浏览器最多会建立6个tcp连接；如果有上百个文件可能都需要排队，http2.0正在解决这个问题。



1.25. SPDY 协议与 HTTP/2 简介

1.25.1. 1、HTTP/2 简介

HTTP/2是现行HTTP协议（HTTP/1.x）的替代，但它不是重写。**HTTP/2基于SPDY，专注于性能，最大的一个目标是在用户和网站间只用一个连接（connection）** 。

1.25.2. 2、HTTP/2 新特性

1.25.3. 1、二进制传输

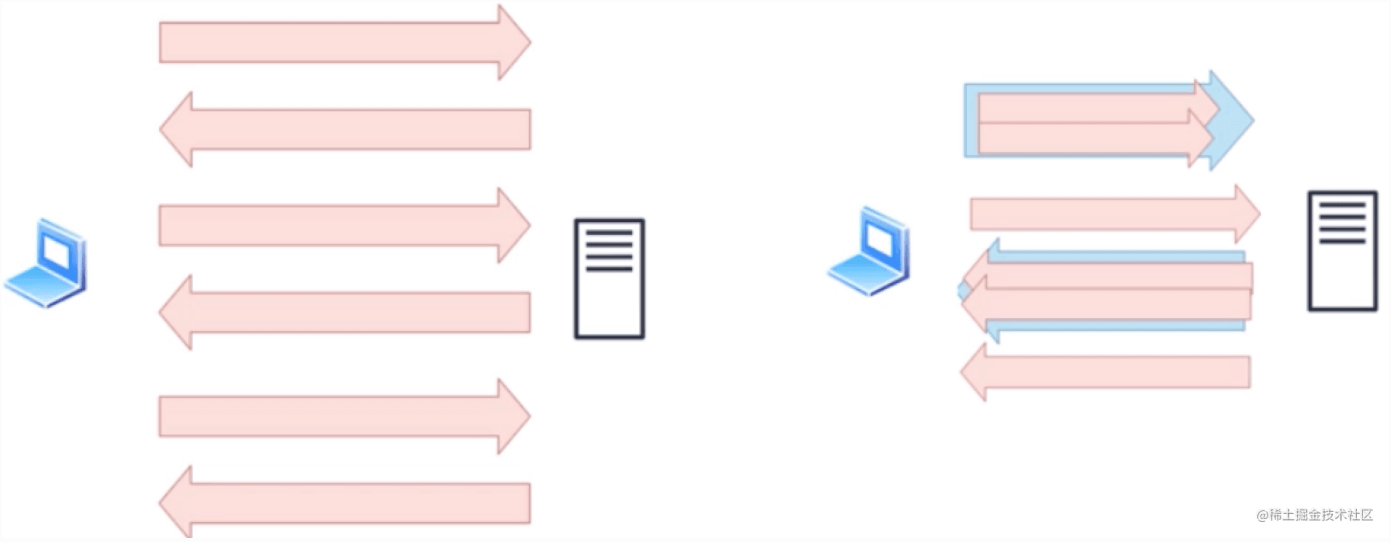
`HTTP/2传输数据量的大幅减少,主要有两个原因:以二进制方式传输和Header 压缩` 。我们先来介绍二进制传输,HTTP/2 采用二进制格式传输数据，而非HTTP/1.x 里纯文本形式的报文 ， 二进制协议解析起来更高效。 `HTTP/2 将请求和响应数据分割为更小的帧，并且它们采用二进制编码` 。

1.25.4. 2、Header 压缩

HTTP/2并没有使用传统的压缩算法，而是开发了专门的"HPACK"算法，在客户端和服务器两端建立"字典"，用索引号表示重复的字符串，还采用哈夫曼编码来压缩整数和字符串，可以达到50%~90%的高压缩率。

1.25.5. 3、多路复用

在 HTTP/2 中引入了多路复用的技术。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，同时也更容易实现全速传输。



1.25.6. 4、Server Push

HTTP2还在一定程度上改变了传统的"请求-应答"工作模式，服务器不再是完全被动地响应请求，也可以新建"流"主动向客户端发送消息。减少等待的延迟，这被称为"`服务器推送`"（Server Push，也叫 Cache push）

1.25.7. 5、提高安全性

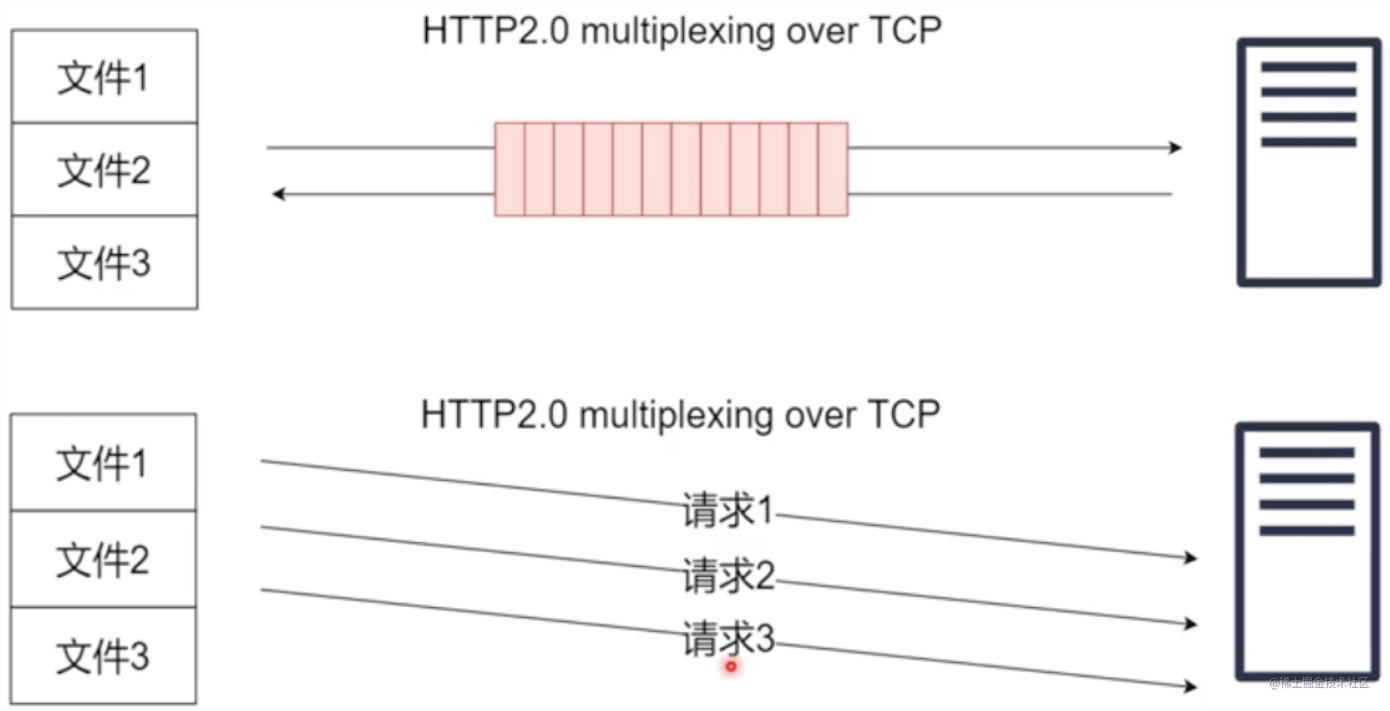
出于兼容的考虑，HTTP/2延续了HTTP/1的"明文"特点，可以像以前一样使用明文传输数据，不强制使用加密通信，不过格式还是二进制，只是不需要解密。

但由于HTTPS已经是大势所趋，而且主流的浏览器Chrome、Firefox等都公开宣布只支持加密的HTTP/2，**所以“事实上”的HTTP/2是加密的**。也就是说，互联网上通常所能见到的HTTP/2都是使用"https"协议名，跑在TLS上面。HTTP/2协议定义了两个字符串标识符："h2"表示加密的HTTP/2，"h2c"表示明文的HTTP/2。

1.25.8. 6、防止对头阻塞

http1.1如果第一个文件阻塞，第二个文件也就阻塞了。

http2.0的解决，把3个请求打包成一个小块发送过去，即使第一个阻塞了，后面2个也可以回来；相当于3个文件同时请求，就看谁先回来谁后回来，阻塞的可能就后回来，对带宽的利用是最高的；但没有解决TCP的对头阻塞，如果TCP发过去的一个分包发丢了，他会重新发一次；http2.0的解决了大文件的阻塞。



一个分包请求3个文件，即使第一个阻塞了，第二个也能返回

1.26. HTTP/2 的缺点

虽然 HTTP/2 解决了很多之前旧版本的问题，但它还是存在一个巨大的问题，**主要是底层支撑的 TCP 协议造成的**。HTTP/2的缺点主要有以下几点：

1. TCP 以及 TCP+TLS 建立连接时延时
2. TCP 的队头阻塞并没有彻底解决
3. 多路复用导致服务器压力上升也容易 Timeout

1.27. HTTP/3 新特性

1.27.1. 1、HTTP/3简介

Google 在推SPDY的时候就搞了个基于 UDP 协议的"QUIC"协议，让HTTP跑在QUIC上而不是TCP上。而"HTTP over QUIC"就是HTTP/3，真正"完美"地解决了"队头阻塞"问题。

QUIC 虽然基于 UDP，但是在原本的基础上新增了很多功能，接下来我们重点介绍几个QUIC新功能。

1.27.2. 2、QUIC新功能

QUIC基于UDP，而UDP是"无连接"的，根本就不需要"握手"和"挥手"，所以就比TCP来得快。此外QUIC也实现了可靠传输，保证数据一定能够抵达目的地。它还引入了类似HTTP/2的"流"和"多路复用"，单个"流"是有序的，可能会因为丢包而阻塞，但其他"流"不会受到影响。具体来说QUIC协议有以下特点：

- **实现了类似TCP的流量控制、传输可靠性的功能**

  虽然UDP不提供可靠性的传输，但QUIC在UDP的基础之上增加了一层来保证数据可靠性传输。它提供了数据包重传、拥塞控制以及其他一些TCP中存在的特性。

- **实现了快速握手功能**

  由于QUIC是基于UDP的，所以QUIC可以实现使用0-RTT或者1-RTT来建立连接，这意味着QUIC可以用最快的速度来发送和接收数据，这样可以大大提升首次打开页面的速度。**0RTT 建连可以说是 QUIC 相比 HTTP2 最大的性能优势**。

- **集成了TLS加密功能**

- **多路复用，彻底解决TCP中队头阻塞的问题**

  和TCP不同，QUIC实现了在同一物理连接上可以有多个独立的逻辑数据流。实现了数据流的单独传输，就解决了TCP中队头阻塞的问题。

- **连接迁移**

TCP 是按照 4 要素（客户端 IP、端口，服务器 IP、端口）确定一个连接的。而 QUIC 则是让客户端生成一个 Connection ID （64 位）来区别不同连接。只要 Connection ID 不变，连接就不需要重新建立，即便是客户端的网络发生变化。由于迁移客户端继续使用相同的会话密钥来加密和解密数据包，QUIC 还提供了迁移客户端的自动加密验证。

1.28. 总结

- HTTP/1.1有两个主要的缺点：安全不足和性能不高。
- HTTP/2完全兼容HTTP/1，是"更安全的HTTP、更快的HTTPS"，二进制传输、头部压缩、多路复用、服务器推送等技术可以充分利用带宽，降低延迟，从而大幅度提高上网体验；
- QUIC 基于 UDP 实现，是 HTTP/3 中的底层支撑协议，该协议基于 UDP，又取了 TCP 中的精华，实现了即快又可靠的协议。

1.29. 理解xss，csrf，ddos攻击原理以及避免方式

`XSS`（`Cross-Site Scripting`，**跨站脚本攻击**)是一种代码注入攻击。攻击者在目标网站上注入恶意代码，当被攻击者登陆网站时就会执行这些恶意代码，这些脚本可以读取 `cookie`，`session tokens`，或者其它敏感的网站信息，对用户进行钓鱼欺诈，甚至发起蠕虫攻击等。

`CSRF` （`Cross-site request forgery`）**跨站请求伪造**：攻击者诱导受害者进入第三方网站，在第三方网站中，向被攻击网站发送跨站请求。利用受害者在被攻击网站已经获取的注册凭证，绕过后台的用户验证，达到冒充用户对被攻击的网站执行某项操作的目的。

XSS避免方式：

1. `url` 参数使用 `encodeURIComponent` 方法转义
2. 尽量不是有 `InnerHtml` 插入 `HTML` 内容
3. 使用特殊符号、标签转义符。

`CSRF` 避免方式：

1. 添加验证码
2. 使用token
    - 服务端给用户生成一个token，加密后传递给用户
    - 用户在提交请求时，需要携带这个token
    - 服务端验证token是否正确

`DDoS` 又叫分布式拒绝服务，全称 `Distributed Denial of Service`，其原理就是利用大量的请求造成资源过载，导致服务不可用。

`DDos` 避免方式：

1. 限制单IP请求频率。
2. 防火墙等防护设置禁止 `ICMP` 包等
3. 检查特权端口的开放

360技术：嗨，送你一张Web性能优化地图