

zhoulujun

周陆军的个人博客

博客园 首页 新随笔 联系 订阅 管理

随笔 - 80 文章 - 3 评论 - 1

< 2020年9月 >

日	一	二	三	四	五	六
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

搜索

常用链接

我的随笔  
我的评论  
我的参与  
最新评论  
我的标签

最新随笔

1.数据存储(1):从数据存储看人类文明-数据存储发展历程

2.JPEG/Exif/TIFF格式解读(1):JPG图片压缩与存储原理分析

3.从中国农民与美国农民对比漫谈工业革命与工程化—反思996

4.客户端软件GUI开发技术漫谈:原生与跨平台解决方案分析

5.深度克隆从C#/C/Java漫谈到JavaScript真复制

6.空间数据库基础理论 GIS空间数据处理分析涉及的基本概念

7.区块链技术原理、发展历史根由、应用场景

8.再谈P2P技术:网络拓扑结构、核心技术分析

9.浅谈QUIC协议原理与性能分析及部署方案

10.JPEG/Exif/TIFF格式解读(4):win10照片旋转win7不识别

我的标签

前端(6)  
周陆军(5)  
javascript(5)  
nginx(4)  
WebGis(4)  
js(3)  
GUI(3)  
exif(2)  
GIS(2)  
angularJS(2)  
更多

积分与排名

积分 - 81470  
排名 - 10183

随笔分类 (7)

周陆军的技术分享(7)

随笔档案 (80)

2020年7月(3)  
2020年6月(14)

浅谈QUIC协议原理与性能分析及部署方案

之前写过《http1.0与http1.1的区别》与《再谈HTTP2性能提升之背后原理—HTTP2历史解剖》,QUIC协议,现在nginx官方也即将支持。所以还是得跟上时代脚步。

## QUIC简史

QUIC(Quick UDP Internet Connection)是谷歌推出的一套基于UDP的传输协议,它实现了TCP + HTTPS + HTTP/2的功能,目的是保证可靠性的同时降低网络延迟。因为UDP是一个简单传输协议,基于UDP可以摆脱TCP传输确认、重传慢启动等因素,建立安全连接只需要一个往返时间,它还实现了HTTP/2多路复用、头部压缩等功能。

## 为什么要使用QUIC

众所周知**UDP比TCP传输速度快**,TCP是可靠协议,但是代价就是双方确认数据而衍生的一系列消耗,可以参看《再深谈TCP/IP三步握手&四步挥手原理及衍生问题—长文解剖IP》。其次**TCP是系统内核实现的,如果升级TCP协议,就得让用户升级系统,这个的门槛比较高,而QUIC在UPD基础上由客户端自由发挥,只要有服务器能对接就可以。**

HTTP/2

TLS 1.2

TCP

IP

HTTP/2 API

QUIC

UDP

Application layer

HTTP/2.0

HTTP

HTTP

Others

Presentation layer + Session layer

TLS = optional

TLS

QUIC

Transport layer

TCP

TCP

UDP

Network layer

IP

IP

IP时通讯网

52im.net

这些不止让传输速度更快,多路复用等优势,还可应付移动网络里面频发的切换。这些都是quic的优势。

## QUIC优势

### 连接建立延时低

QUIC只需要一次往返就能建立HTTPS连接

https://www.cnblogs.com/zhoulujun/p/13060875.html

1/6

2020年3月(2)  
2020年1月(6)  
2019年12月(16)  
2019年10月(2)  
2019年8月(4)  
2019年6月(1)  
2019年5月(6)  
2019年4月(1)  
2019年2月(1)  
2019年1月(4)  
2018年12月(1)  
2018年11月(2)  
2018年9月(1)  
2018年8月(4)  
2018年5月(5)  
2018年4月(4)  
2018年3月(1)  
2016年3月(2)

文章档案 (3)

2020年1月(1)  
2016年3月(2)

周陆军个人博客

WEB-INF目录下的jsp页面如何访问WebRoot中的CSS和JS文件  
WEB-INF目录下的jsp页面如何访问WebRoot中的CSS和JS文件

最新评论

1. Re:Cesium球心坐标与本地坐标系经纬转换的数学原理—矩阵变换  
..挺好的

--杨柳岸XW

2. Re:浏览器缓存机制剖析  
缓存机制讲的很详细。

--KotVar

3. Re:重谈react优势——react技术栈回顾  
您好，您的文章可能由于某些原因，在以下内容区域：JSX虽然做了抽象视图，但她是声明式API，能够保证你看一眼就知道组件树的结构，譬如：（中间的内容缺失了），而且您提供的连接：ReactJS Fo...

--Coodler

4. Re:再谈angularJS数据绑定机制及背后原理—angularJS常见问题总结  
文中双向数据绑定似乎只解释了当model改变时，view会更新，但是没有解释当视图view改变时(比如用户在输入框中输入东西)，model是怎么改变的。文章中说了，angular在用户输入文字后，会自...

--lishibo

5. Re:再谈javascripts原型与原型链及继承相关问题  
楼主厉害 感谢

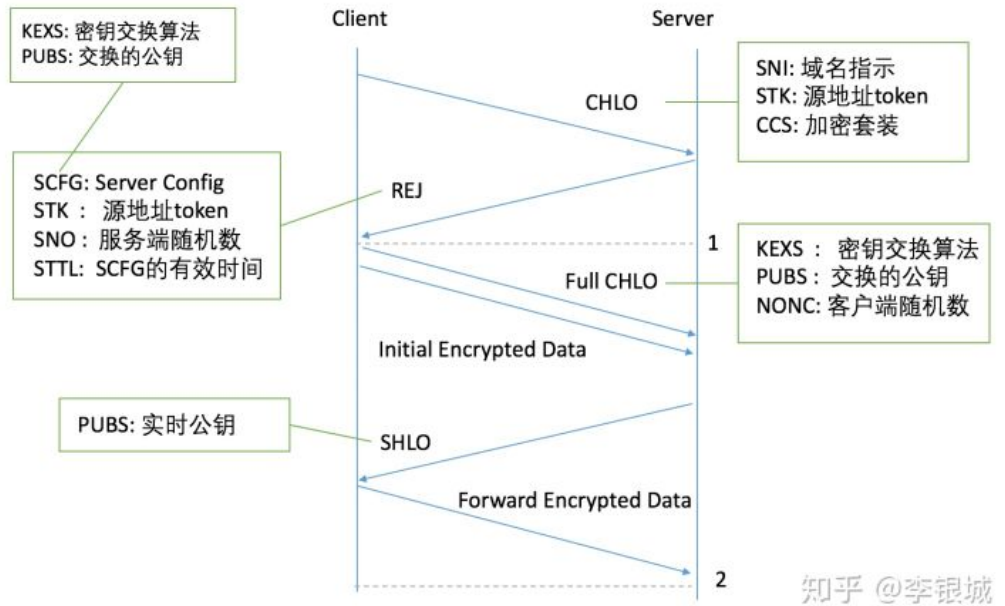
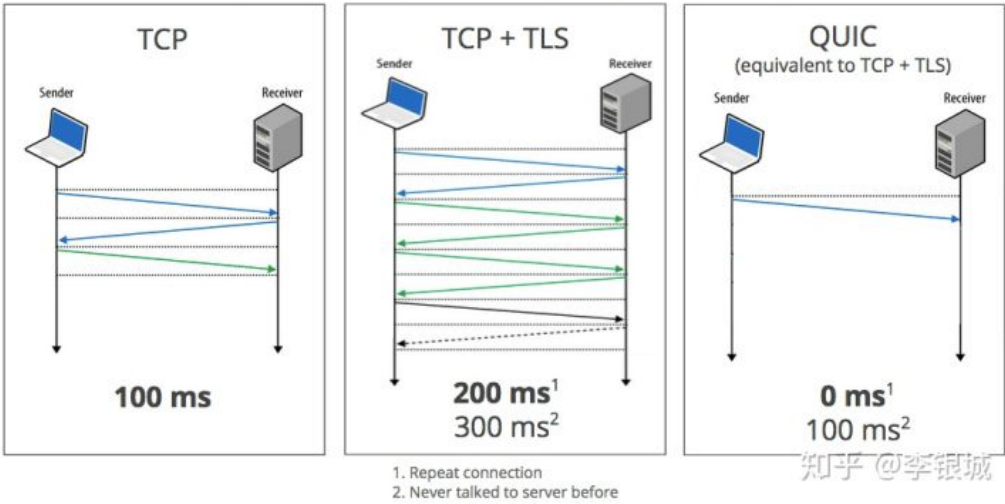
--ansoy

6. Re:贝叶斯公式由浅入深大讲解—AI基础算法入门  
我的天。。。。人家原文没错，你复制过来的就少字，太伤了。。。不过也挺好的，一边看要一边思考，而且还要具有否定精神

--依硕小哥

7. Re:贝叶斯公式由浅入深大讲解—AI基础算法入门  
老哥，好多错别字啊~~~~如果是误报，那么得病率为： $.05 \times (1 - .0001)$ ，是 $.05 \times (1 - .001)$ ，所以： $p(A|B) = .001 \times .99 / [.99 \times .001 + .05 \times (1 - .0001)] = .0...$

Zero RTT Connection Establishment



改进的拥塞控制

TCP 的拥塞控制实际上包含了四个算法：慢启动，拥塞避免，快速重传，快速恢复。

QUIC 协议当前默认使用了 TCP 协议的 Cubic 拥塞控制算法，同时也支持 CubicBytes, Reno, RenoBytes, BBR, PCC 等拥塞控制算法

QUIC的NACK比TCP的延迟确认机制高效

TCP 为了保证可靠性，使用了基于字节序号的 Sequence Number 及 Ack 来确认消息的有序到达。

QUIC 同样是一个可靠的协议，它使用 Packet Number 代替了 TCP 的 sequence number，并且每个 Packet Number 都严格递增，也就是说就算 Packet N 丢失了，重传的 Packet N 的 Packet Number 已经不是 N，而是一个比 N 大的值。而 TCP 呢，重传 segment 的 sequence number 和原始的 segment 的 Sequence Number 保持不变，也正是由于这个特性，引入了 Tcp 重传的歧义问题。

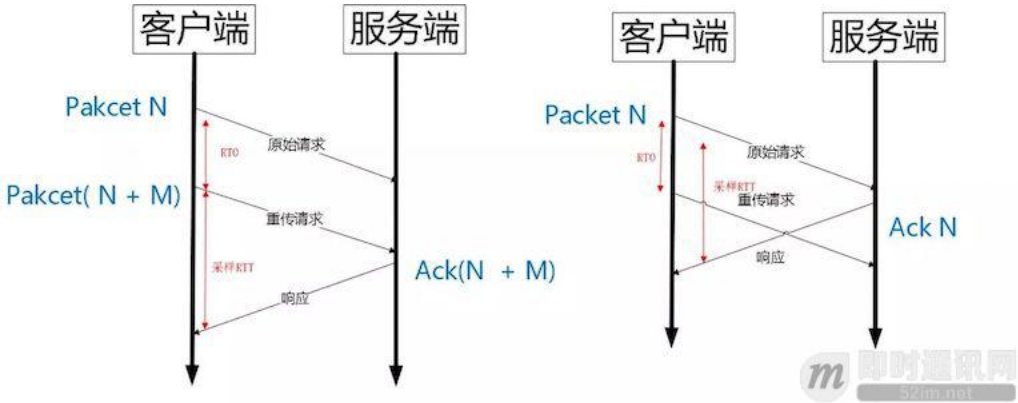
--依碩小哥

阅读排行榜

1. 贝叶斯公式由浅入深大讲解—AI基础算法入门(82761)
2. CentOS7与centOS8的抉择(44510)
3. 再谈angularJS数据绑定机制及背后原理—angularJS常见问题总结(12339)
4. 再谈javascripts原型与原型链及继承相关问题(9868)
5. UED团队规范设计参考及建议(9648)
6. 再谈前端HTML模板技术(6281)
7. 漫谈GUI开发—各种平台UI开发概况(5991)
8. 图说js中的this——深入理解javascript中this指针(5303)
9. 再谈js对象数据结构底层实现原理-object array map set(5245)
10. 重谈react优势——react技术栈回顾(5103)
11. centos8 新增ssh自定义端口与屏蔽默认22端口。(4263)
12. 理清用户组概念及文件权限—搞懂网站权限设置(2583)
13. 从网卡发送数据再谈TCP/IP协议—网络传输速度计算-网卡构造(2399)
14. 再谈DOMContentLoaded与渲染阻塞—分析html页面事件与资源加载(2238)
15. 浏览器缓存机制剖析(2030)
16. 360搜索引擎so自动收录php改写方案——适合phpcms等cms(1694)
17. vmware14安装centos8(1687)
18. mac版chrome升级到Version 65.0.3325.18后无法打开百度bing搜狗(160)
19. linux添加用户，修改用户密码，修改用户权限，设置root用户操作(1611)
20. 在深谈TCP/IP三步握手&四步挥手原理及衍生问题—长文解剖IP(1593)

评论排行榜

1. 贝叶斯公式由浅入深大讲解—AI基础算法入门(2)
2. 再谈angularJS数据绑定机制及背后原理—angularJS常见问题总结(1)
3. 重谈react优势——react技术栈回顾(1)
4. Cesium球心坐标与本地坐标系经纬转换的数学原理—矩阵变换(1)
5. 再谈javascripts原型与原型链及继承相关问题(1)
6. 浏览器缓存机制剖析(1)

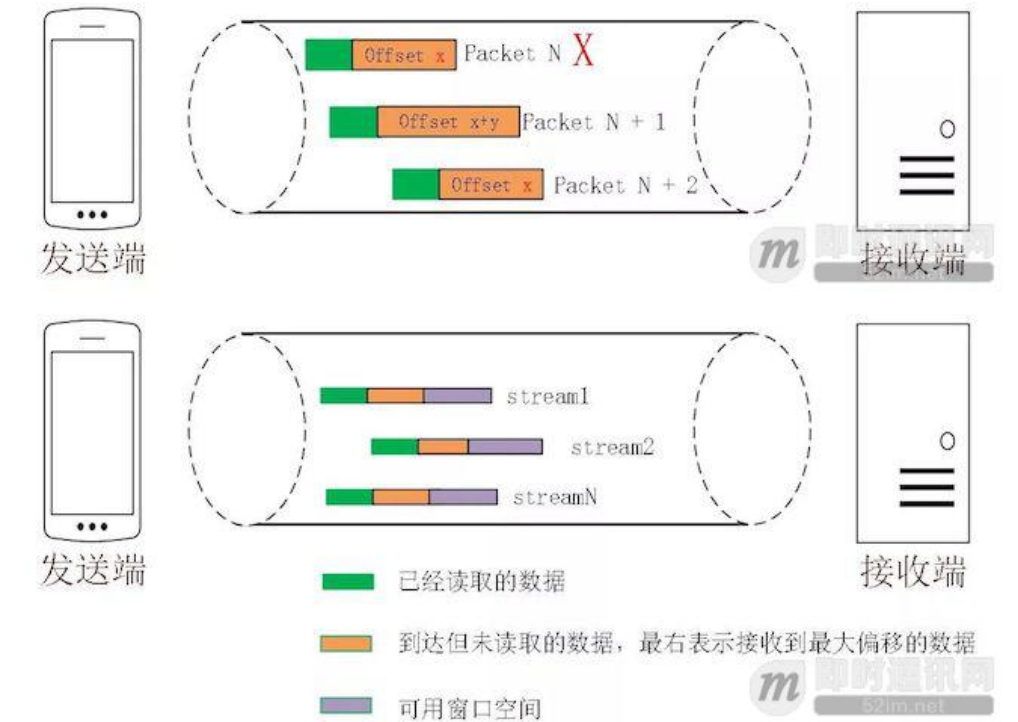


在普通的TCP里面，如果发送方收到三个重复的ACK就会触发快速重传，如果太久没收到ACK就会触发超时重传，而使用NACK可以直接告知发送方哪些包丢了，不用等到超时重传。TCP有一个SACK的选项，也具备NACK的功能，QUIC的NACK有一个区别它每次重传的报文序号都是新的。

但是单纯依靠严格递增的 Packet Number 肯定无法保证数据的顺序性和可靠性。QUIC 又引入了一个 Stream Offset 的概念。

即一个 Stream 可以经过多个 Packet 传输，Packet Number 严格递增，没有依赖。但是 Packet 里的 Payload 如果是 Stream 的话，就需要依靠 Stream 的 Offset 来保证应用数据的顺序。如错误！未找到引用源。所示，发送端先后发送了 Packet N 和 Packet N + 1，Stream 的 Offset 分别是 x 和 x + y。

假设 Packet N 丢失了，发起重传，重传的 Packet Number 是 N + 2，但是它的 Stream 的 Offset 依然是 x，这样就算 Packet N + 2 是后到的，依然可以将 Stream x 和 Stream x + y 按照顺序组织起来，交给应用程序处理。



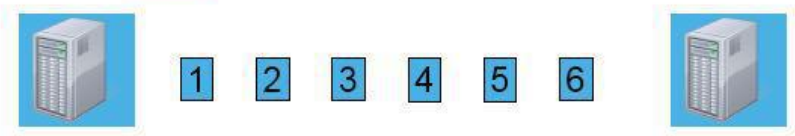
FEC前向纠正拥塞控制

FEC是Forward Error Correction前向错误纠正的意思，就是通过多发一些冗余的包，当有些包丢失时，可以通过冗余的包恢复出来，而不用重传。这个算法在多媒体网拥塞控制有重要的地位。QUIC的FEC是使用的XOR的方式，即发N + 1个包，多发一个冗余的包，在正常数据的N个包里面任意一个包丢了，可以通过这个冗余的包恢复出来，使用异或可以做到

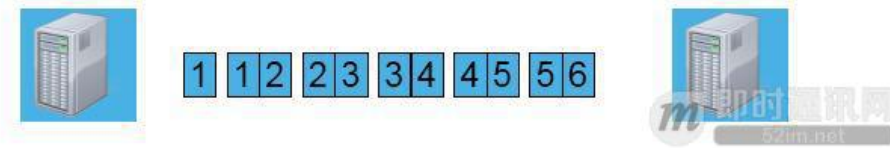
切换网络保持连接

经常会有从4G切换到wifi网络或者是从wifi切换到4G网络的场景，由于网络的IP变了，导致需要重新建立连接，而QUIC使用一个ID来标志连接，即使切换网络也可以使用之前的建立连接的数据如交换的密钥，而不用再重新HTTPS握手，不过切换的过程可能会导致有些包丢了，需要利用FEC恢复或者重传。

# 1、传统udp发包方式



# 2、冗余发包方式



## 更安全的传输协议

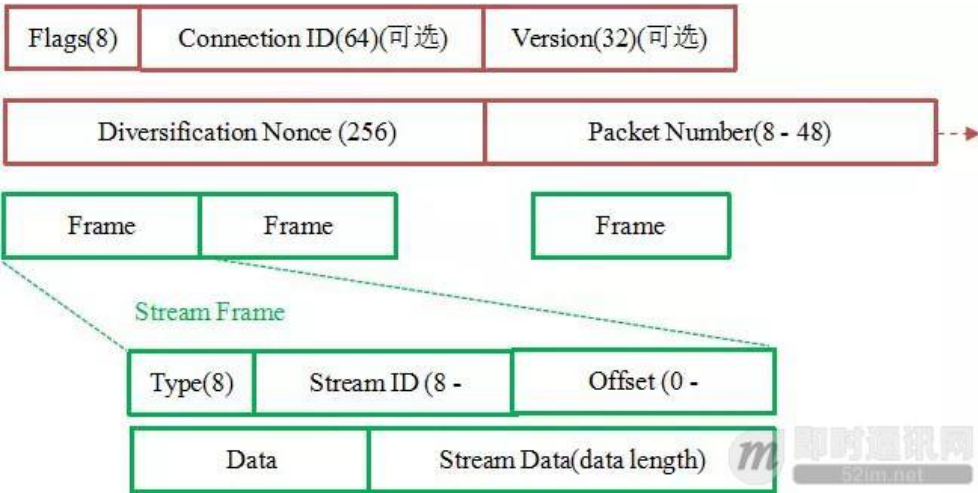
TCP 协议头部没有经过任何加密和认证，所以在传输过程中很容易被中间网络设备篡改，注入和窃听。比如修改序列号、滑动窗口。这些行为有可能是出于性能优化，也有可能是主动攻击。

但是 QUIC 的 packet 可以说是武装到了牙齿。除了个别报文比如 PUBLIC\_RESET 和 CHLO，所有**报文头部都是经过认证的，报文 Body 都是经过加密的。**

这样只要对 QUIC 报文任何修改，接收端都能够及时发现，有效地降低了安全风险。

如下图所示，红色部分是 Stream Frame 的报文头部，有认证。绿色部分是报文内容，全部经过加密。

这一切，归功于 UDP的不可靠 变为可靠。



强烈推荐:

让互联网更快：新一代QUIC协议在腾讯的技术实践分享 <https://www.cnblogs.com/jb2011/p/8458549.html>

QUIC协议的分析，性能测试以及在QQ会员实践 <https://wetest.qq.com/lab/view/384.html>

## 如何部署QUIC

如今业界nginx打头阵(反向代理、负载均衡、转发)的头号代表(占统治地位)，且看官方:

<https://www.nginx.com/blog/nginx-f5-continued-commitment-open-source/>

.....

And we’re not stopping there. Our plan for 2019 is to accelerate open source development with even more capabilities. Notable roadmap items include:

NGINX – QUIC and HTTP/3 implementations, as well as support for asynchronous file open

NGINX Unit – Java servlet containers, proxying capabilities, static file support

njs – Support for JavaScript modules (import/export) and deeper NGINX integrations



.....

现在上的话，就Caddy(监听UDP 443端口) 和nginx配合打法。

具体步骤，推荐：《前卫一下：给你的网站开启 QUIC——<https://www.bennythink.com/quic.html>》

参考网站：

怎样把网站升级到QUIC及QUIC特性分析 <https://zhuanlan.zhihu.com/p/37919534>

转载本站文章《[浅谈QUIC协议原理与性能分析及部署方案](#)》，  
请注明出处：  
[https://www.zhoulujun.cn/html/theory/ComputerScienceTechnology/network/2016\\_0217\\_5689.html](https://www.zhoulujun.cn/html/theory/ComputerScienceTechnology/network/2016_0217_5689.html)

标签：UDP, QUIC

好文要顶

关注我

收藏该文

zhoulujun

关注 - 18

粉丝 - 12

+加关注

0

0

« 上一篇：[JPEG/Exif/TIFF格式解读\(4\)：win10照片旋转win7不识别](#)

» 下一篇：[再谈P2P技术：网络拓扑结构、核心技术分析](#)

posted @ 2020-06-07 16:01 zhoulujun 阅读(834) 评论(0) 编辑 收藏

[刷新评论](#) [刷新页面](#) [返回顶部](#)

注册用户登录后才能发表评论，请 [登录](#) 或 [注册](#)，[访问网站首页](#)。

- 【推荐】超50万行VC++源码：大型组态工控、电力仿真CAD与GIS源码库
- 【推荐】阿里云携近百家科技企业向你发来面试邀请
- 【推荐】未知数的距离，毫秒间的传递，声网与你实时互动
- 【推荐】5天实战！技术大咖带你玩转实时数仓，赢定制T恤
- 【推荐】了不起的开发者，挡不住的华为，园子里的品牌专区
- 【推荐】开放下载！《OSS运维基础实战手册》

- 相关博文：
- QUIC协议
  - quic协议实践
  - Google Quic协议
  - QUIC协议学习记录
  - QUIC协议的分析，性能测试以及在QQ会员实践
- » 更多推荐...
- 【推荐】电子签名认准大家签，上海CA权威认证

- 最新 IT 新闻：
- B站想破圈 UP主想恰饭
  - 英伟达官宣400亿美元吞并ARM，但中国可以说不
  - 网易云音乐与BMG达成战略合作 版权音乐猛增300万首
  - 做了10年的携程开放平台正悄悄往社交电商转型
  - 疯狂为李想打call，王兴打响外卖终极之战
- » 更多新闻...

历史上的今天：  
2020-06-07 权限系统设计(0):权限系统设计基本概念改需-MAC/RBAC引子