WEB加速 协议先行

罗成

腾讯高级工程师

CNUTCon 2017
全球运维技术大会

上海·光大会展中心大酒店 | 2017.9.10–11

智能时代的新运维

大数据运维
DevOps
安全
SRE
Kubernetes
Serverless
游戏运维
AIOps
智能化运维
基础架构
监控
互联网金融

主办方 Geekbang. 极客邦科技 InfoQ

StuQueue
斯达克学院

实践驱动的IT教育

斯达克学院(StuQ)， 极客邦旗下实践驱动的IT教育平台。通过线下和线上多种形式的综合学习解决方案 ， 帮助IT从业者和研发团队提升技能水平。

人工智能 | 大数据 | 前端开发 | 后端开发 | 架构设计

移动开发 | 运维设计 | 产品测试 | 产品经理 | 技术管理

10大职业技术领域课程

http://www.stuq.org

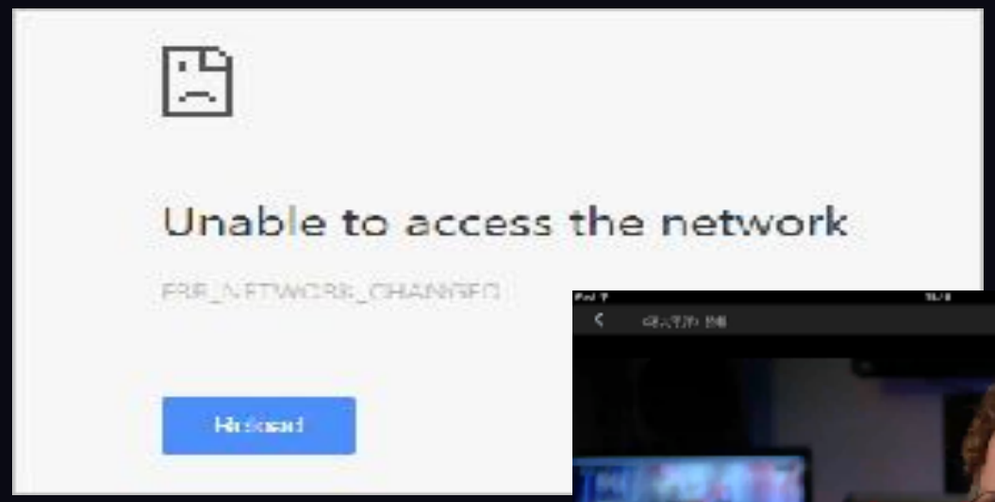
个人简介

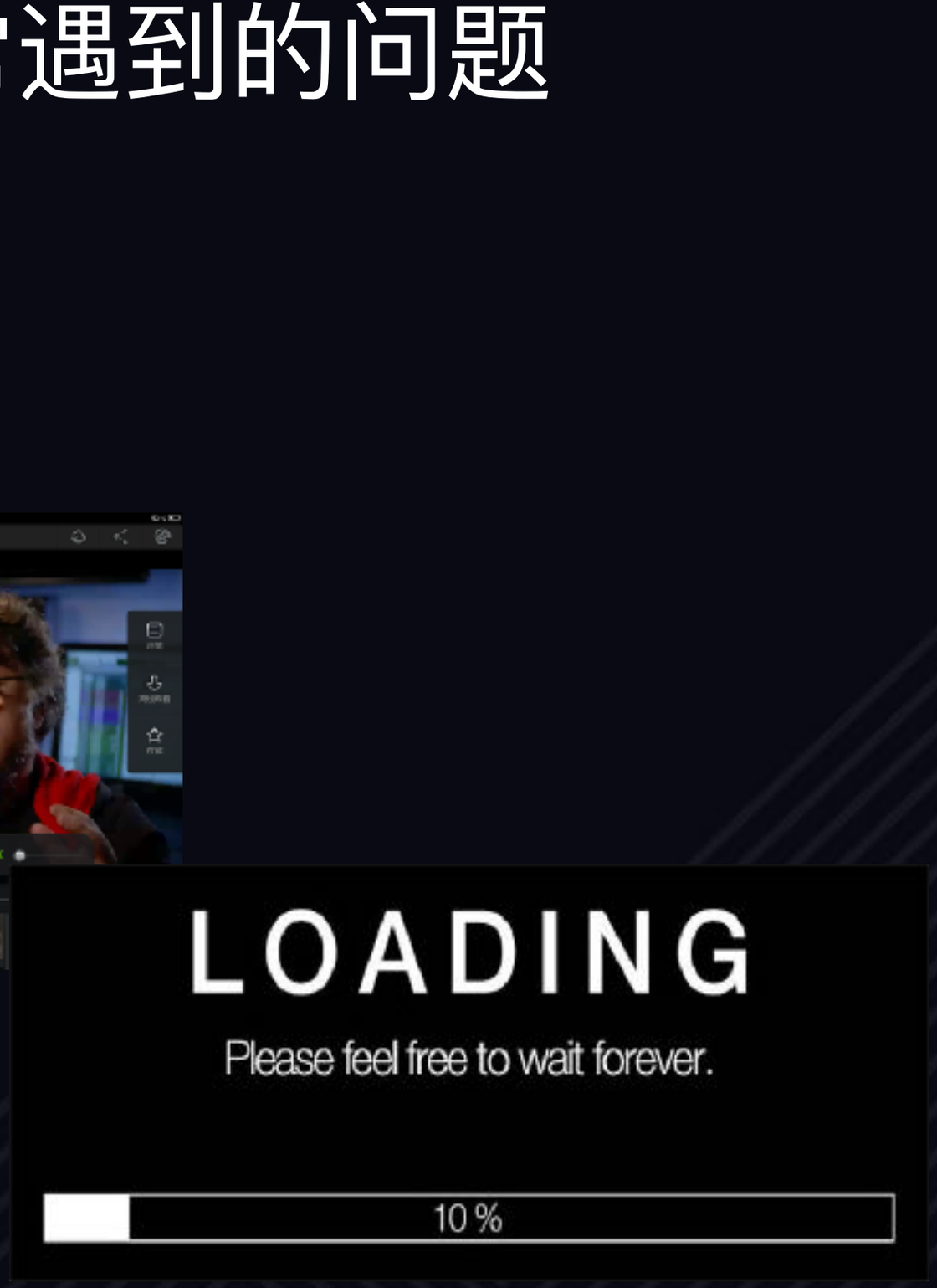
- 控制系
- 实时系统

- 运维部
- 文件分发
- 统一接入
- 安全搜索

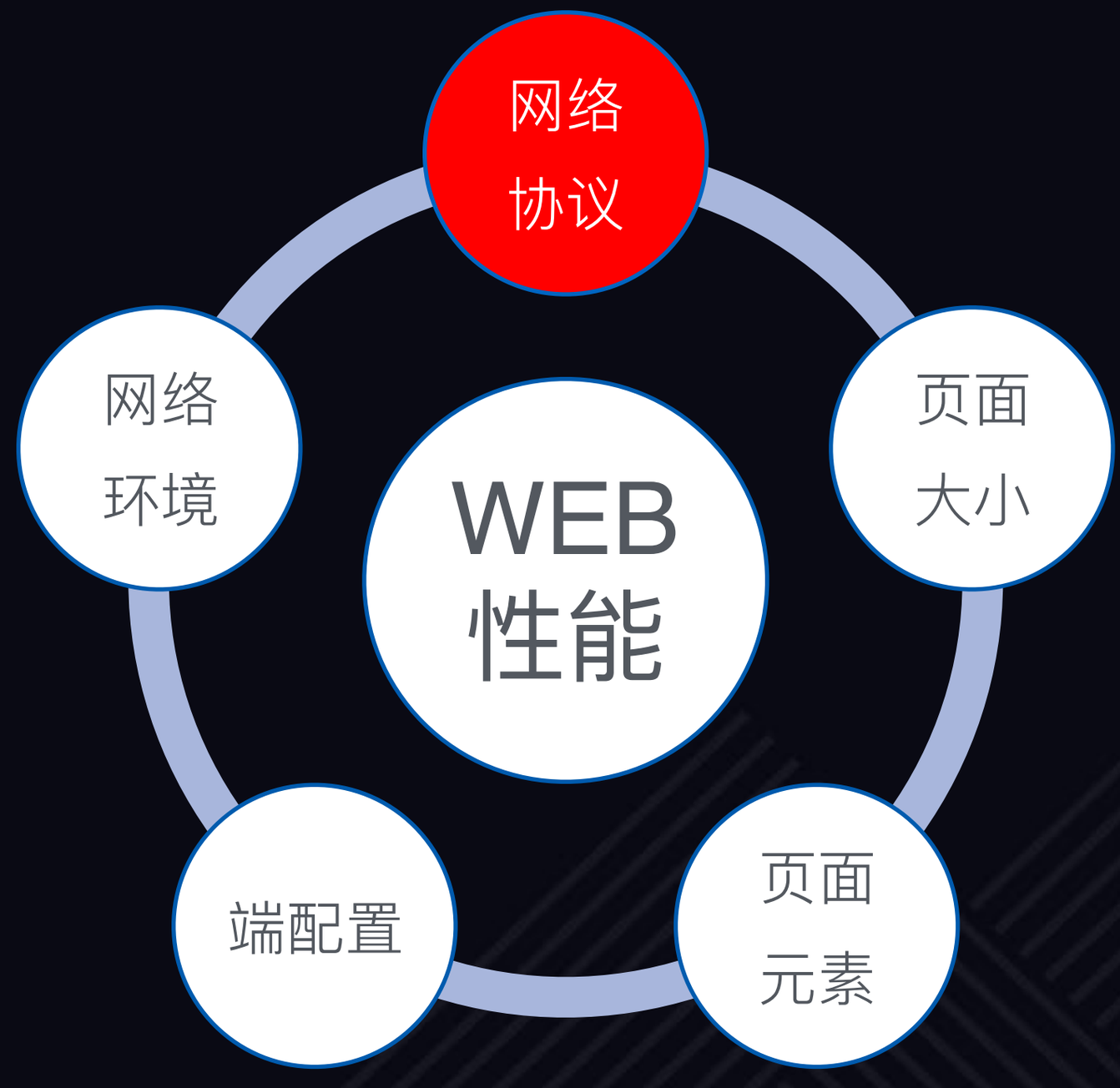
- 基础架构部
- STGW/腾讯云CLB
- 负载均衡
- 协议优化

访问Web经常遇到的问题

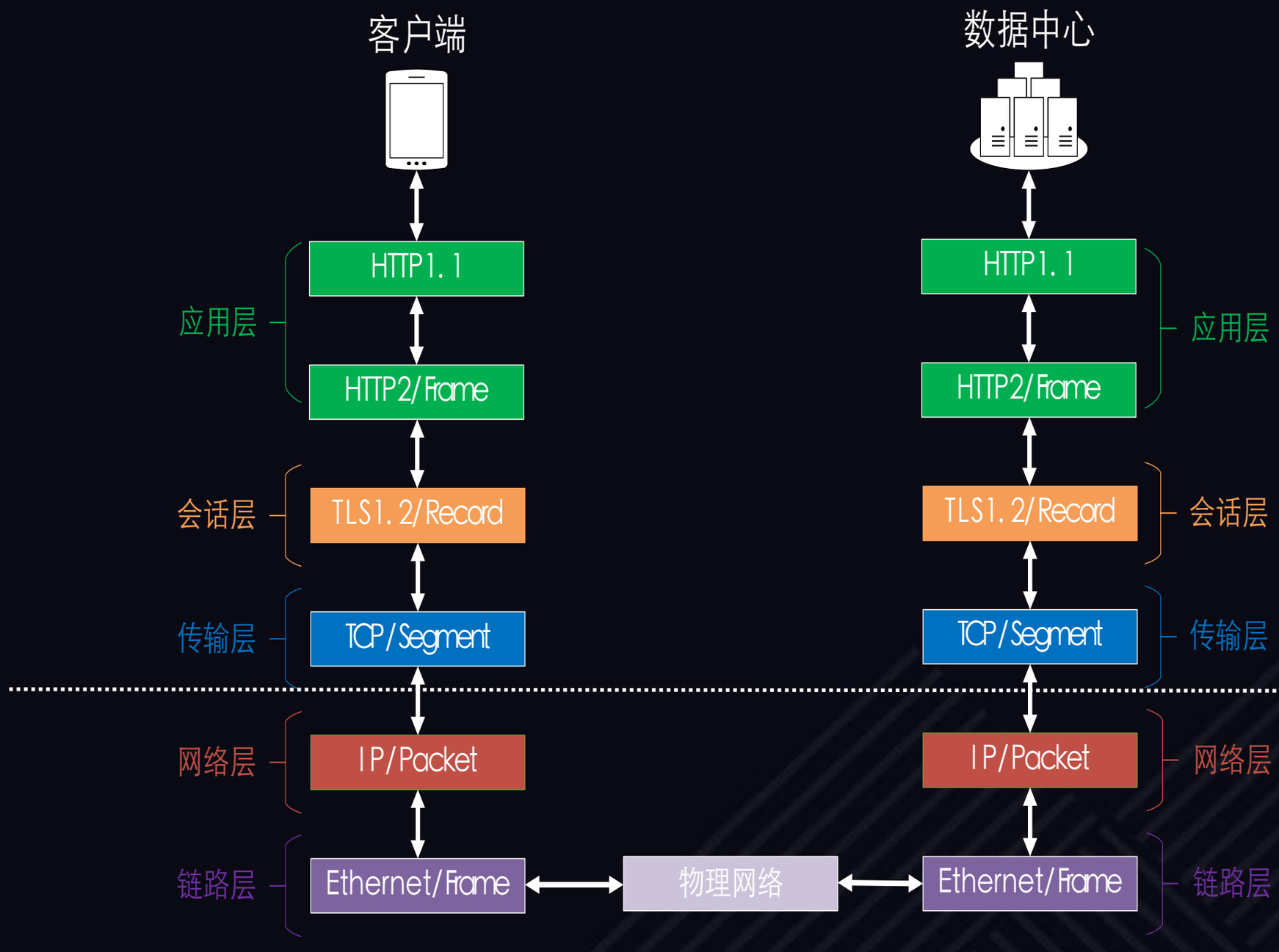




影响WEB性能的主要因素



一条HTTP2 请求经过的协议栈

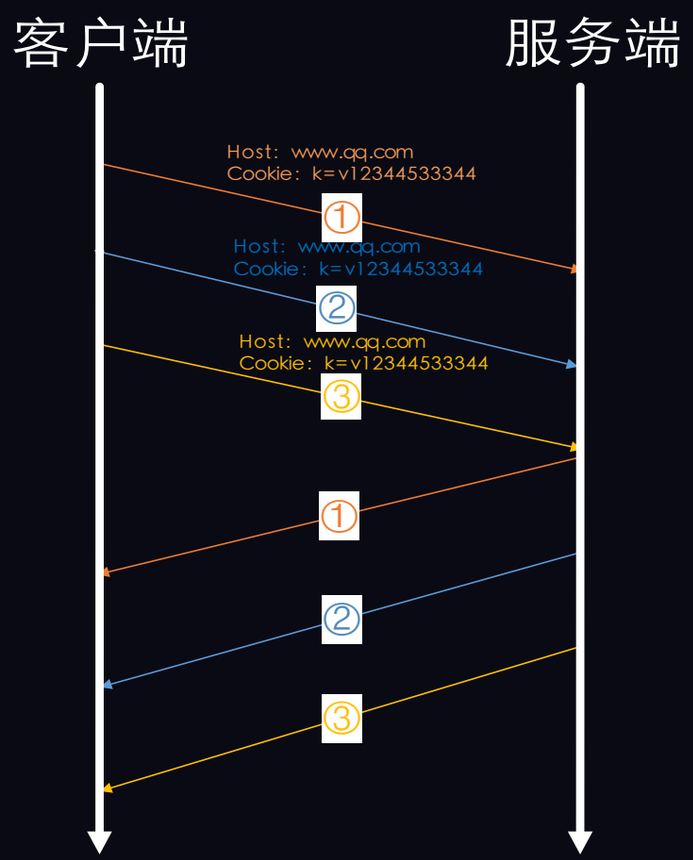


HTTP1.1的性能问题

- 单链接串行
  - ➢ 效率低下
- 头部未压缩
  - ➢ 冗余
  - ➢ 上下行带宽不对称
  - ➢ 头部平均大小超过 1500B
- ASCII明文
  - ➢ 解析慢

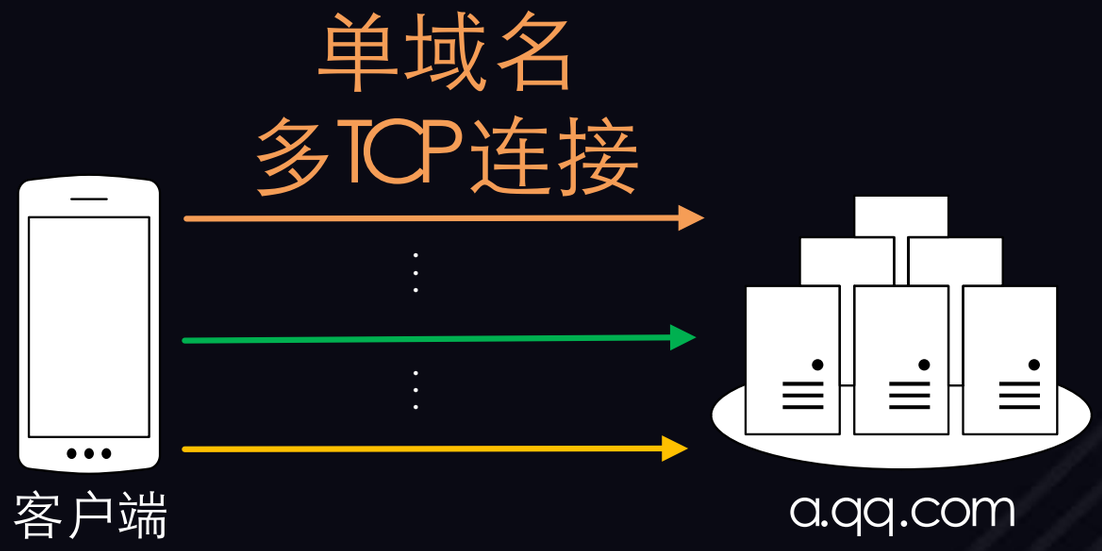
HTTP1.1的优化---增加连接，减少请求

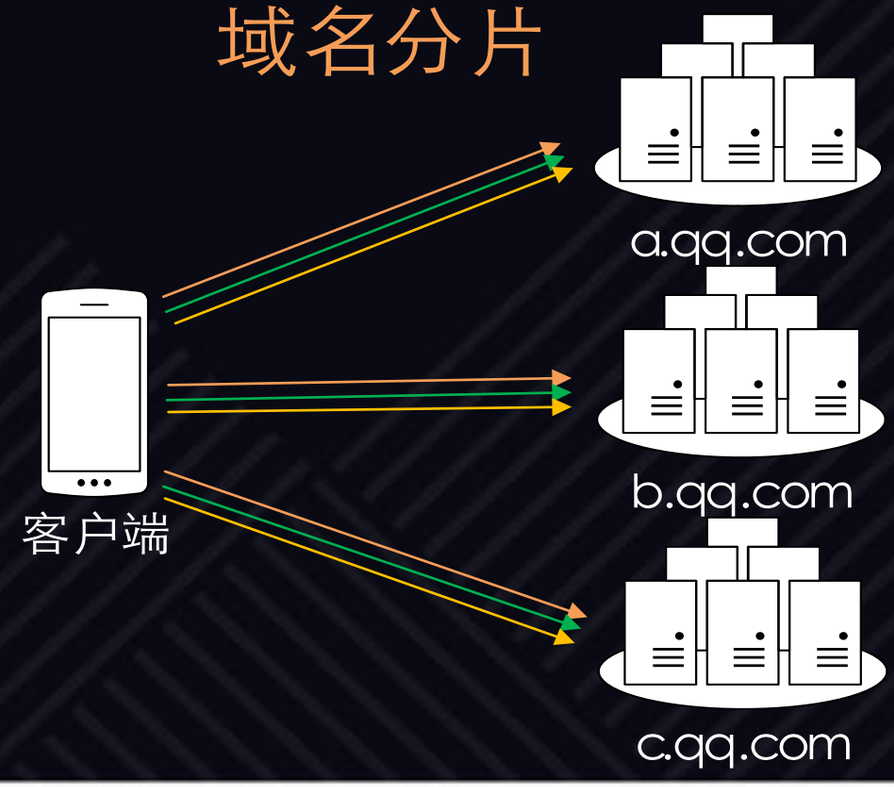
pipelining



其他WEB优化策略

- 缓存
- CSS Sprites
- data uri, Inline Images

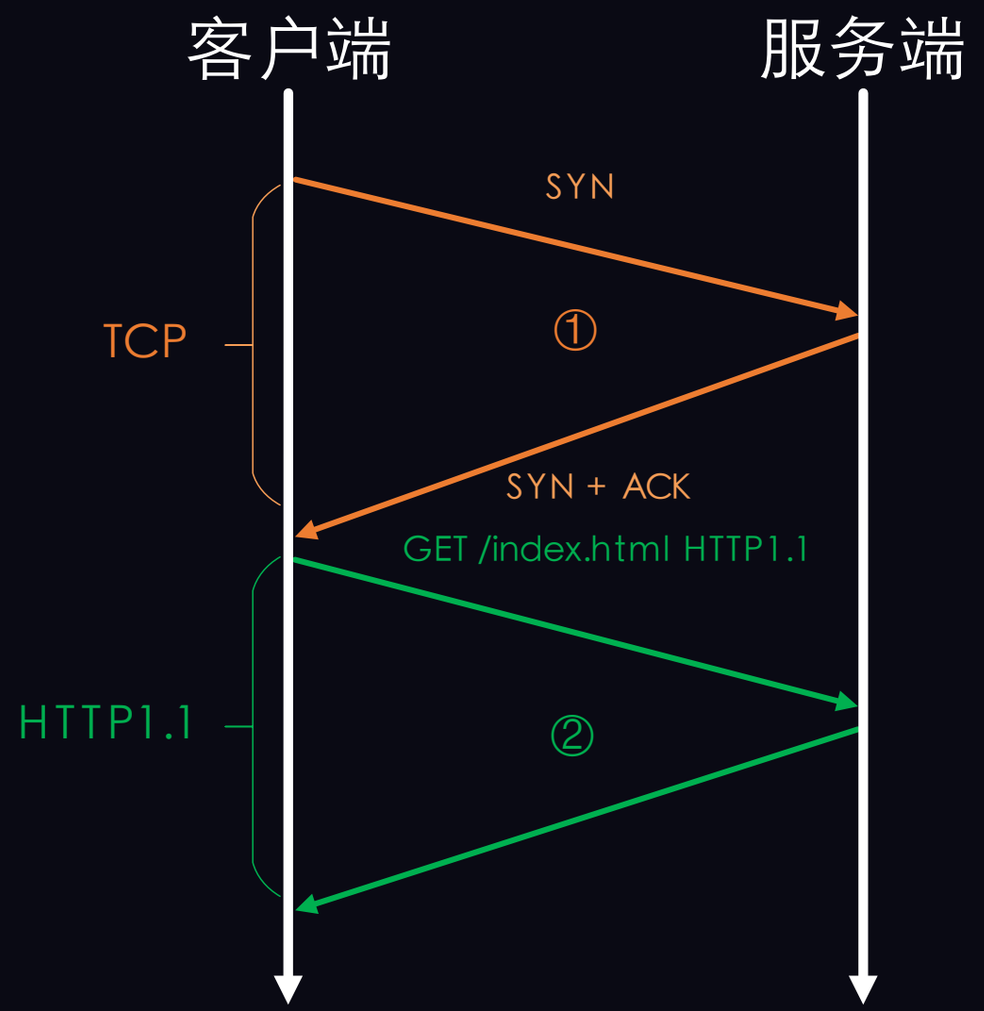




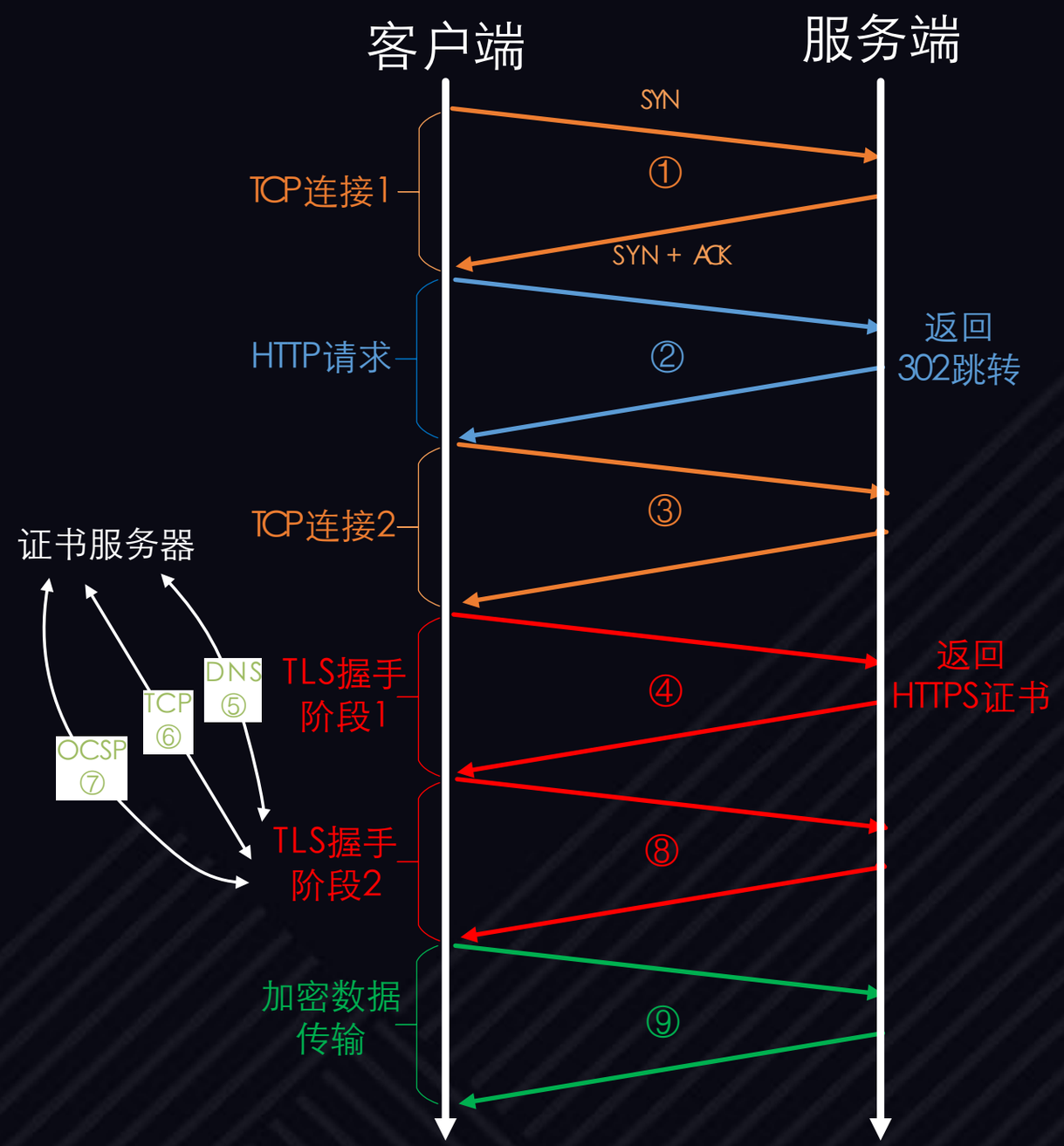
HTTPS/HTTP2加速HTTP1.1的淘汰

- 全站HTTPS快速普及
  - ➢ 46%的网站支持HTTPS
- HTTP2 渐成主流
  - ➢ 2015.5 发布
  - ➢ 2017.05，使用率13.7%
- 高连接成本+多路复用+server push
  - ➢ HTTP1.1优化策略失效

HTTP vs HTTPS连接成本



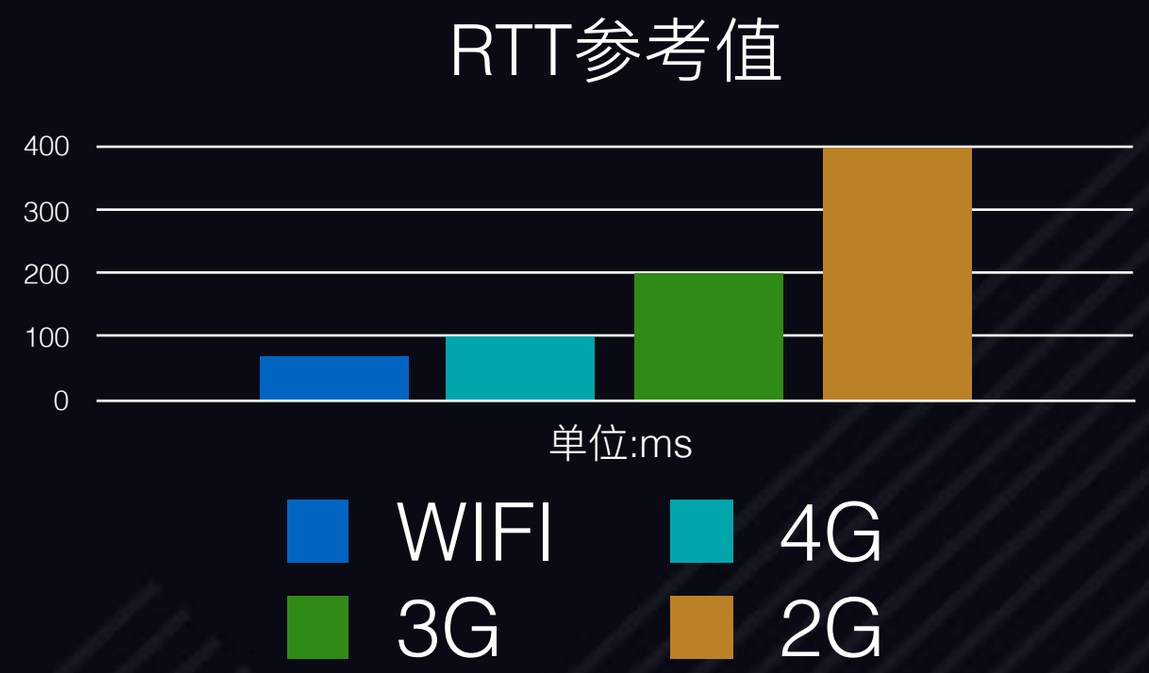
HTTP1.1请求



HTTPS请求

未经优化的HTTPS速度明显慢于HTTP

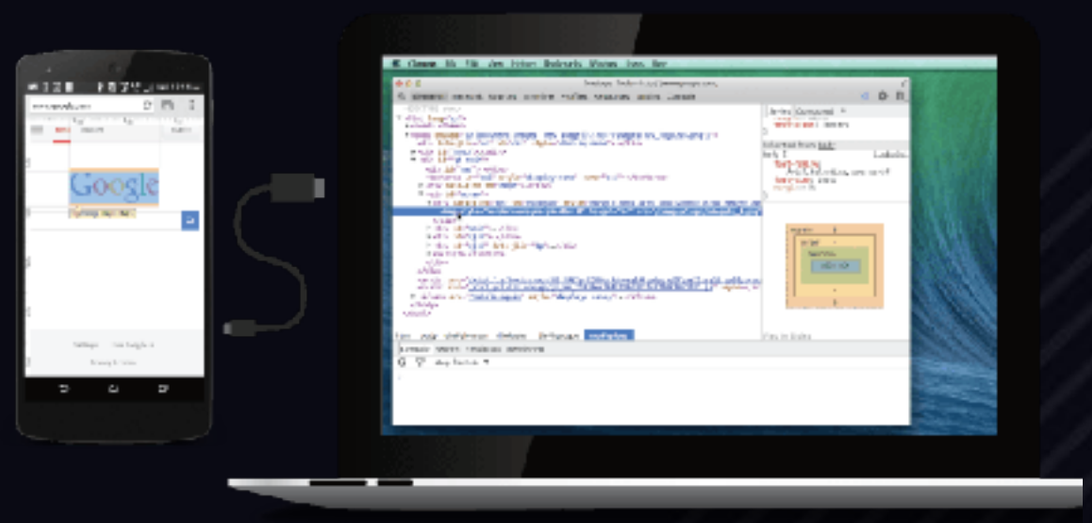
- 网络耗时
  - 最坏情况下增加7个RTT
  - 500ms以上
- 计算耗时
  - 客户端，50ms以上
    - 证书校验、密钥交换
  - 服务端，15ms以上



HTTPS = HTTP + SLOW ?

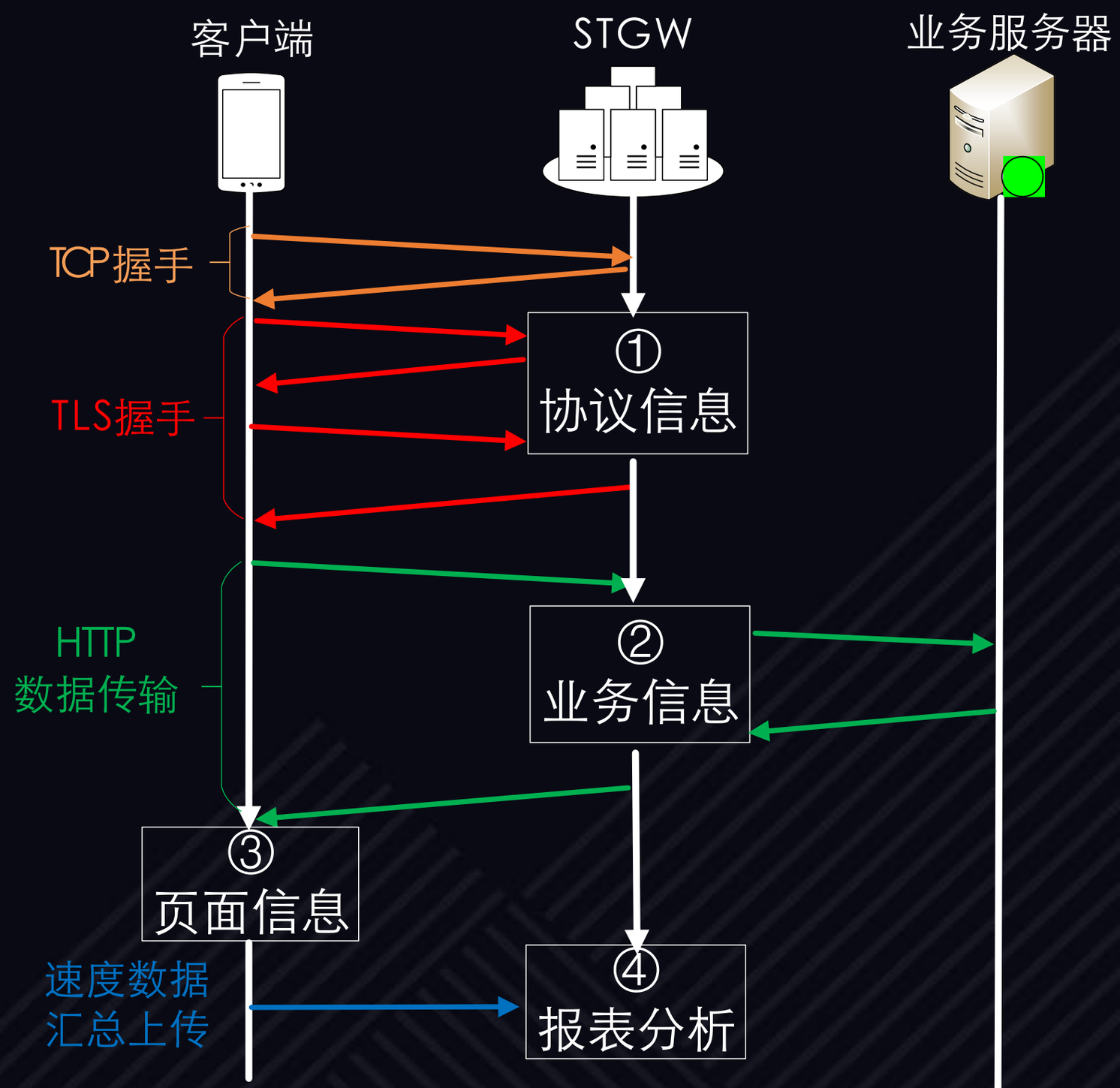
Why Slow? 线下模拟测试

- 自动化
- 消除误差
  - 同比，环比，10000条
- 工具
  - Chrome Remote debug
  - Linux traffic control
  - performance timing api



Why Slow? 线上业务速度数据采集

- 服务端采集优势
  - 底层信息丰富， RTT，协议版本，连接信息，session，密码套件，握手时间，头部压缩比
  - 跨平台，开发成本低



Why Slow? 多维数据分析

item	start_load	css_load	js_load	dom_ready	active	req_time
tcp_reuse	705	719	1541	858	2120	147
TLSv1.2	966	982	1982	1132	2591	165
tcp_first_use	1422	1430	2856	1618	3594	138
ecdhe-rsa-aes128-gcm-sha256	975	994	1973	1140	2568	163
android_wifi_spdy_tcp_first_use	1574	1594	2924	1772	3618	147
android5_tcp_first_use (http)	999	1046	2048	1217	2461	86
ios8_tcp_reuse(http)	349	382	737	441	893	100

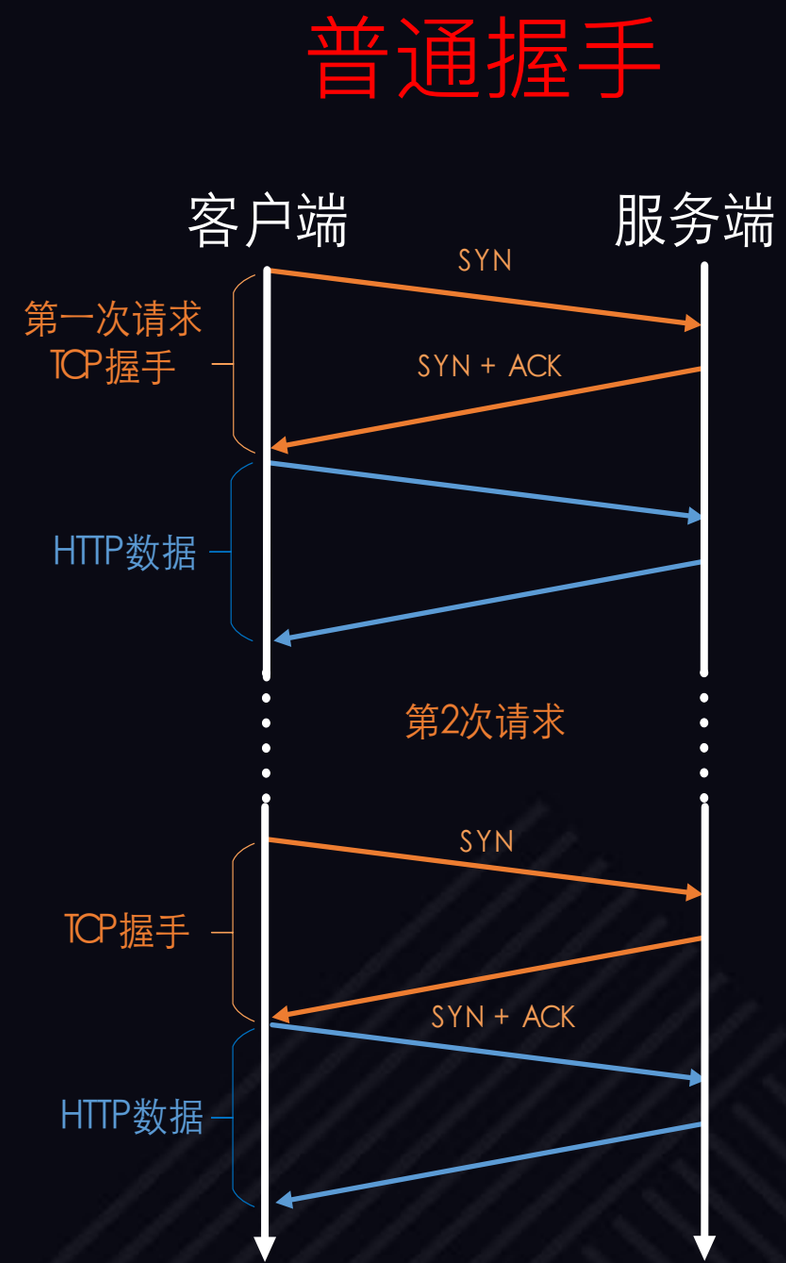
腾讯X5内核浏览器在4G网络下使用HTTP2并且是TLS1.2协议并且使用ECDHE并且没有复用tls session的首屏时间是多少?

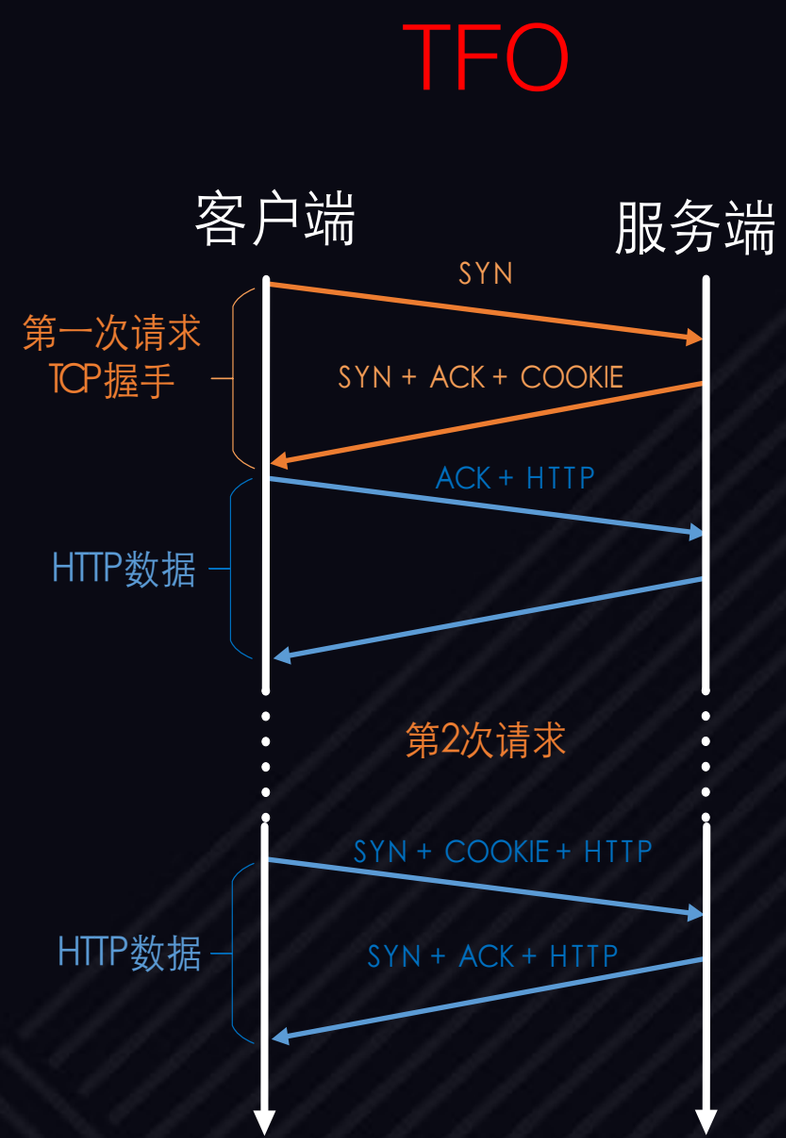
WEB访问速度优化方向

- 协议
  - TCP，TLS，HTTP2
- 资源
  - CDN，域名，页面元素
- 用户行为
  - 预建连接

TCP速度优化

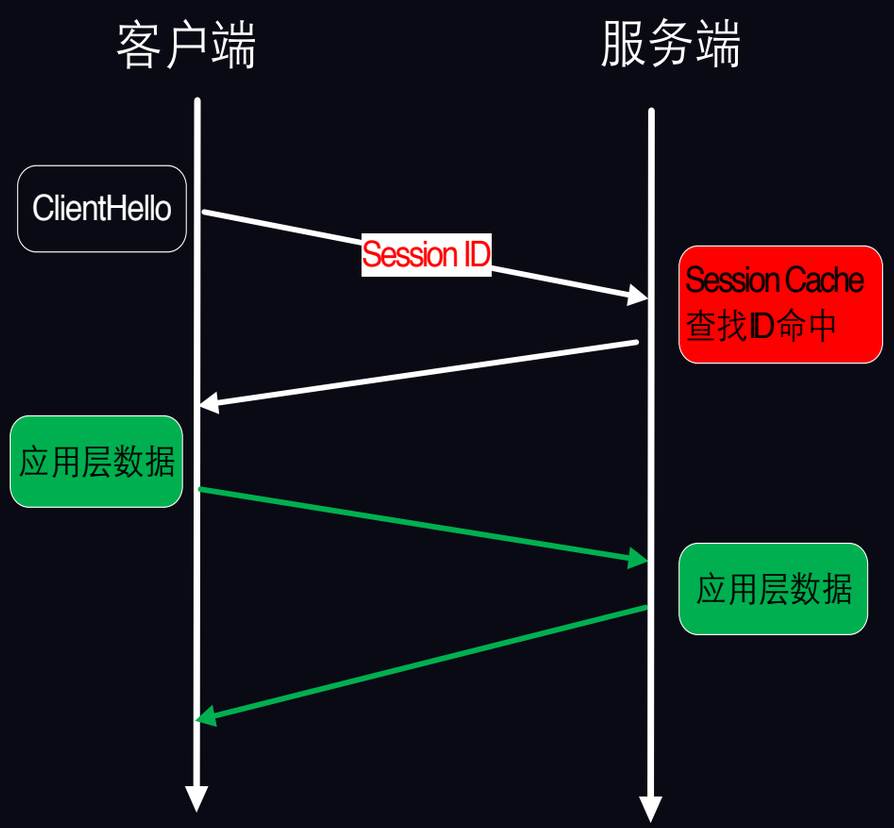
- TFO(tcp fast open)
  - 80分位487ms->390ms
  - iOS9+, kernel v3.7+
- 拥塞控制
  - 增大拥塞窗口 3 ->10
  - BBR
- 优化成本高
  - 需要操作系统支持





TLS速度优化—session resumption

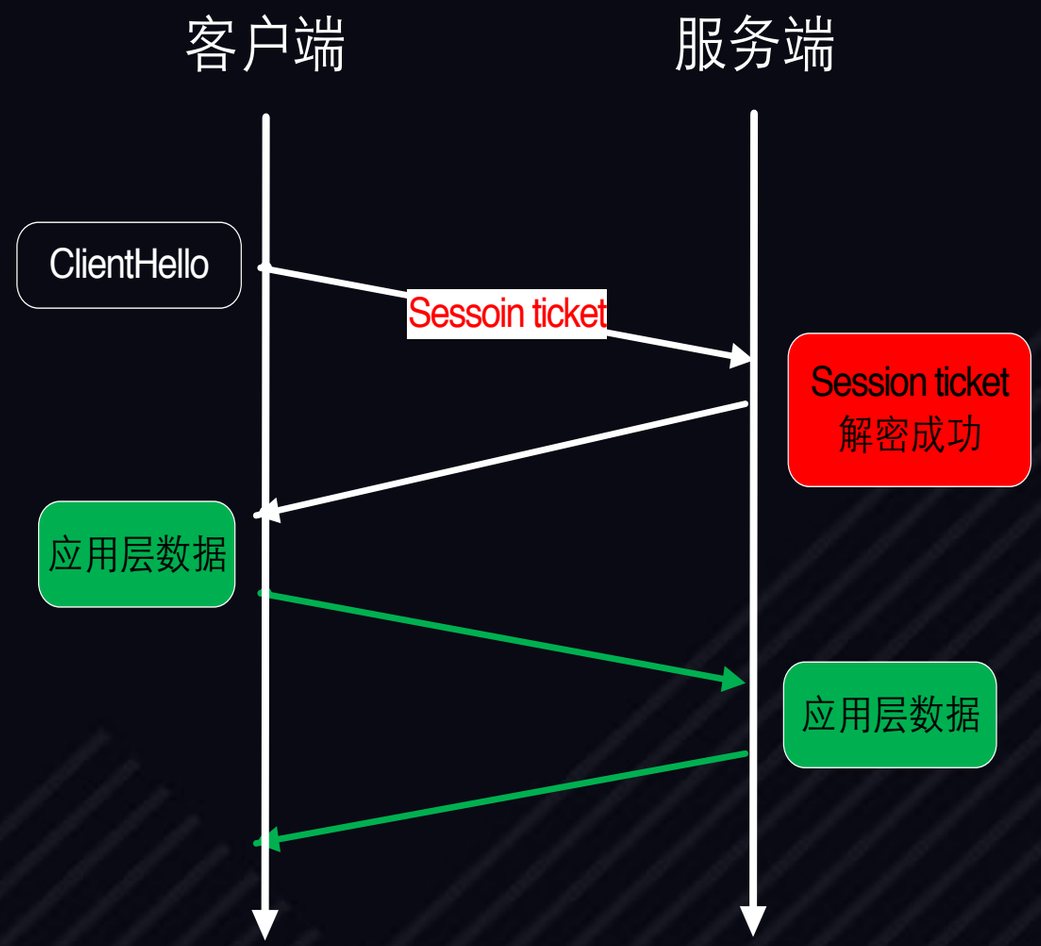
Session id



iOS Qzone SSL握手时间：

200ms -> 100ms 提升50%

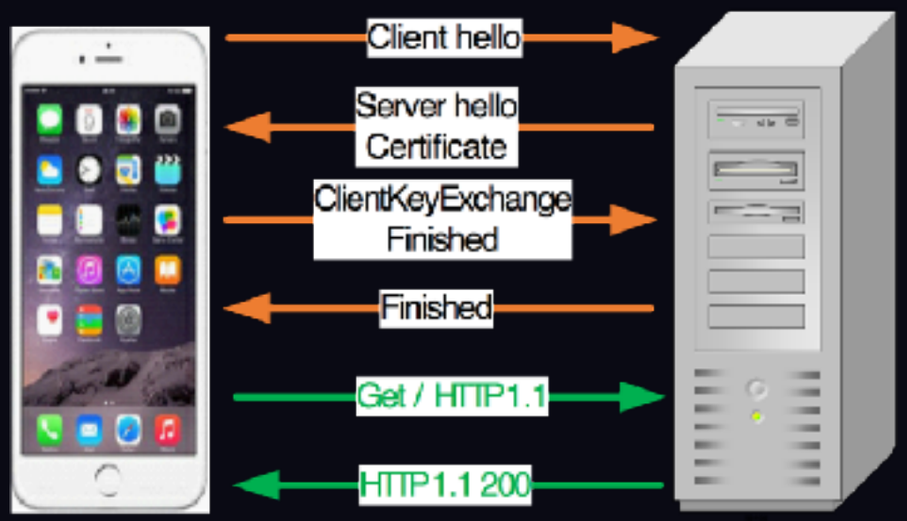
Session ticket



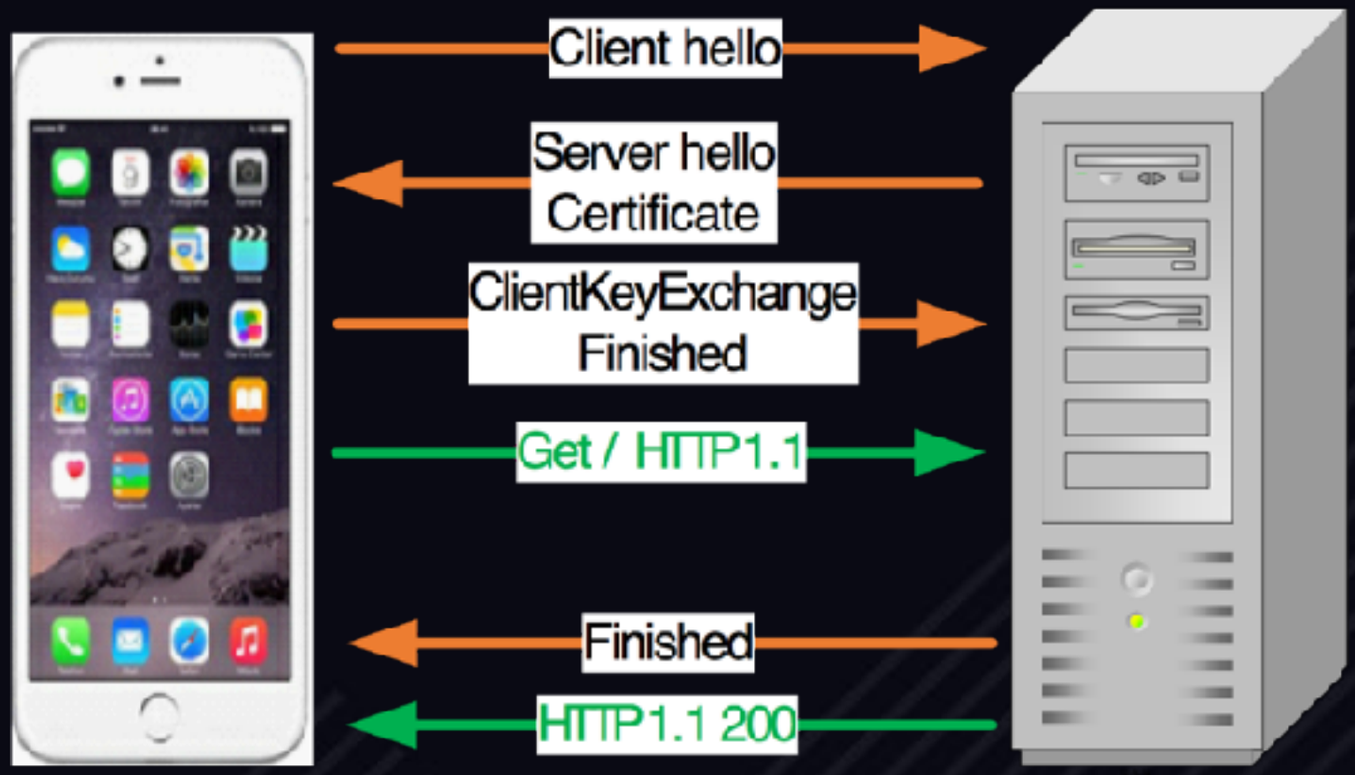
iOS 不支持

TLS速度优化---False Start

普通握手



False Start

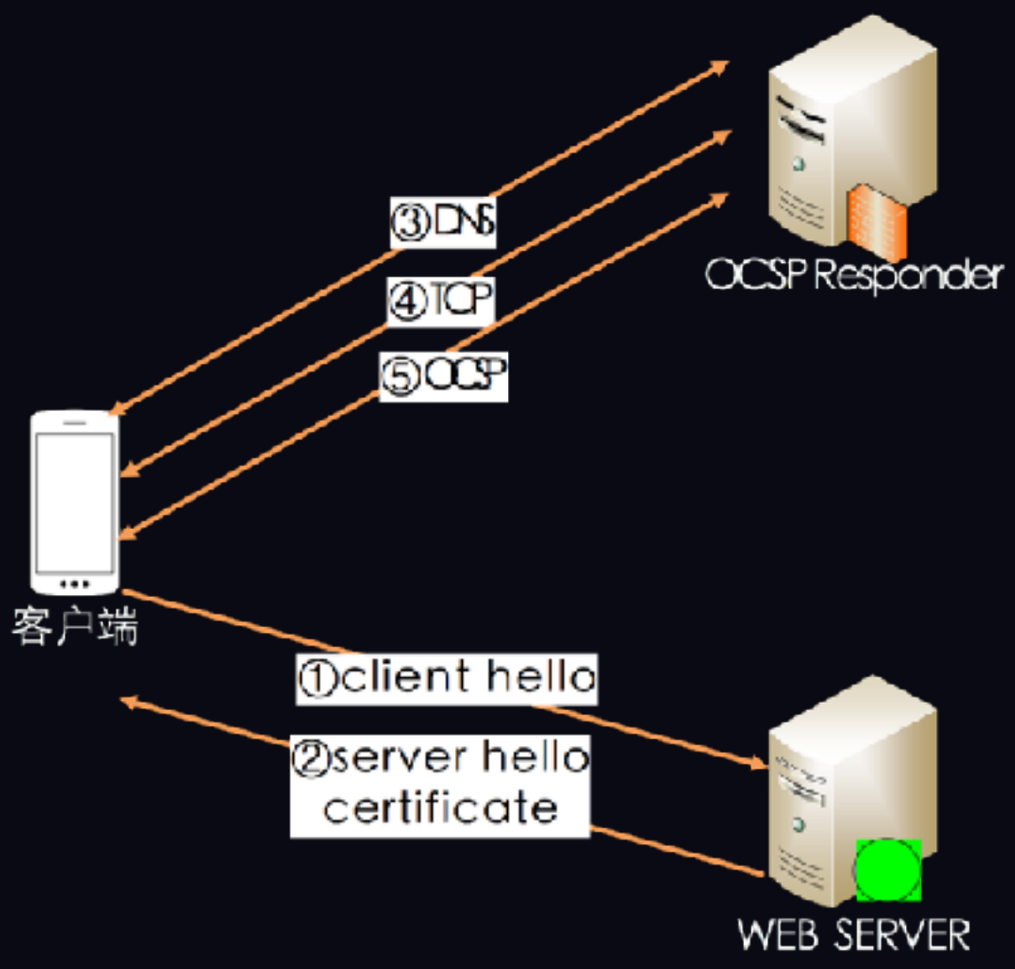


支持Perfect Forward Secret
ECDHE，DHE

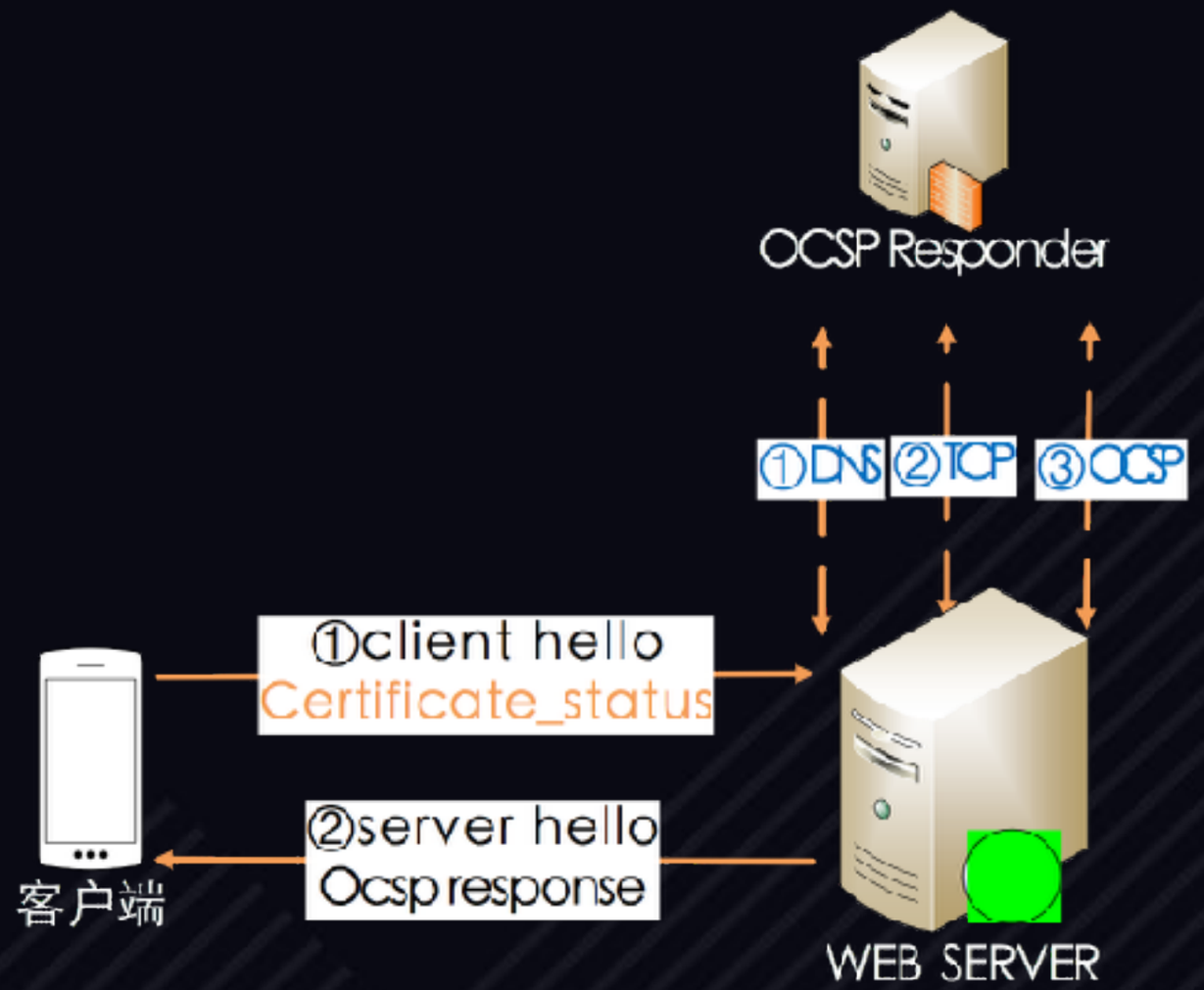
SSL 握手时间提升30%

TLS速度优化---OCSP Stapling

OCSP



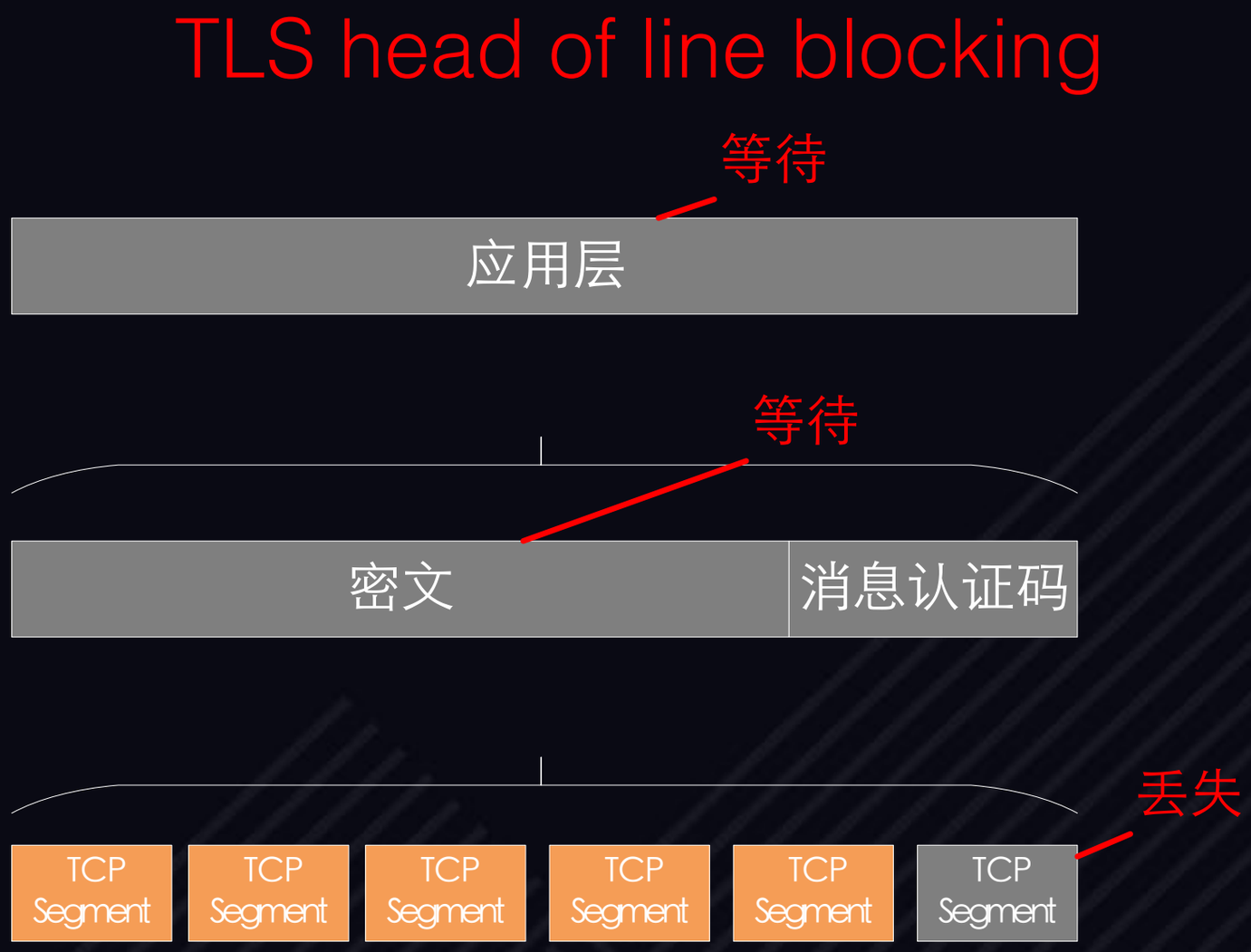
OCSP Stapling



客户端缓存7天

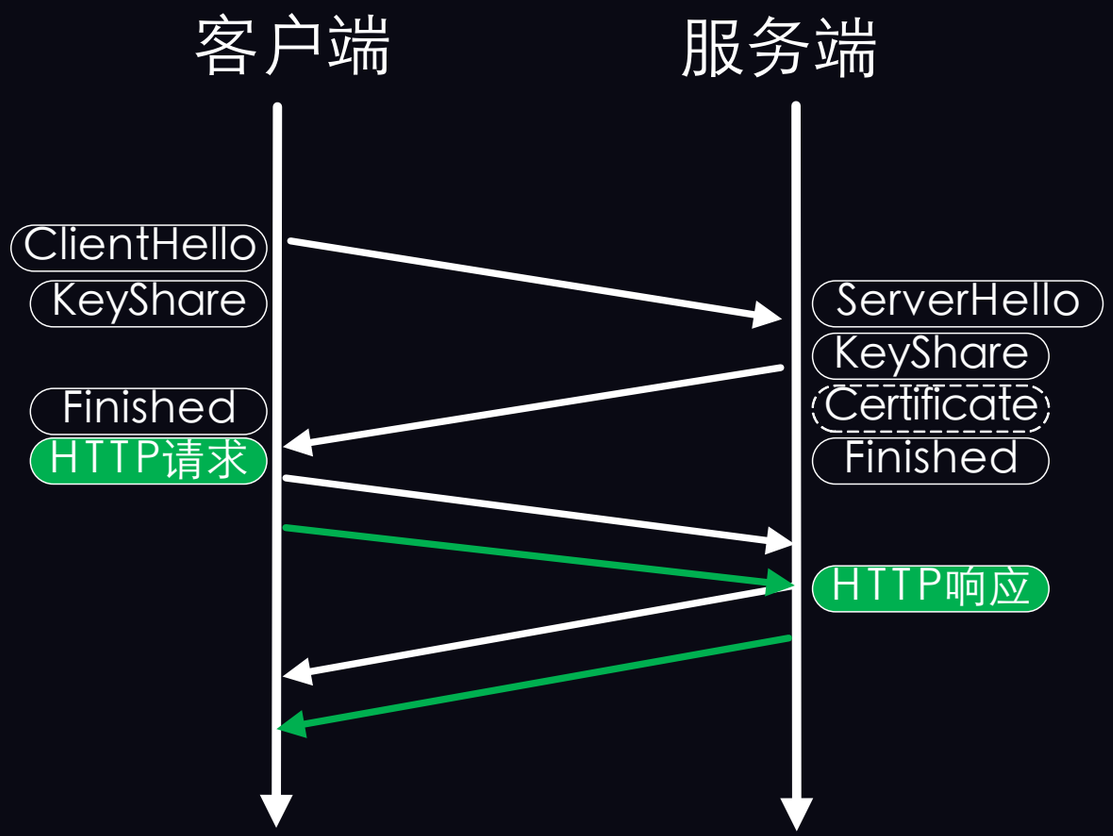
TLS速度优化---dynamic record size

- 原因
  - record是TLS处理的最小单位
- 解决方案
  - ssl_buffer_size 4k
  - patch

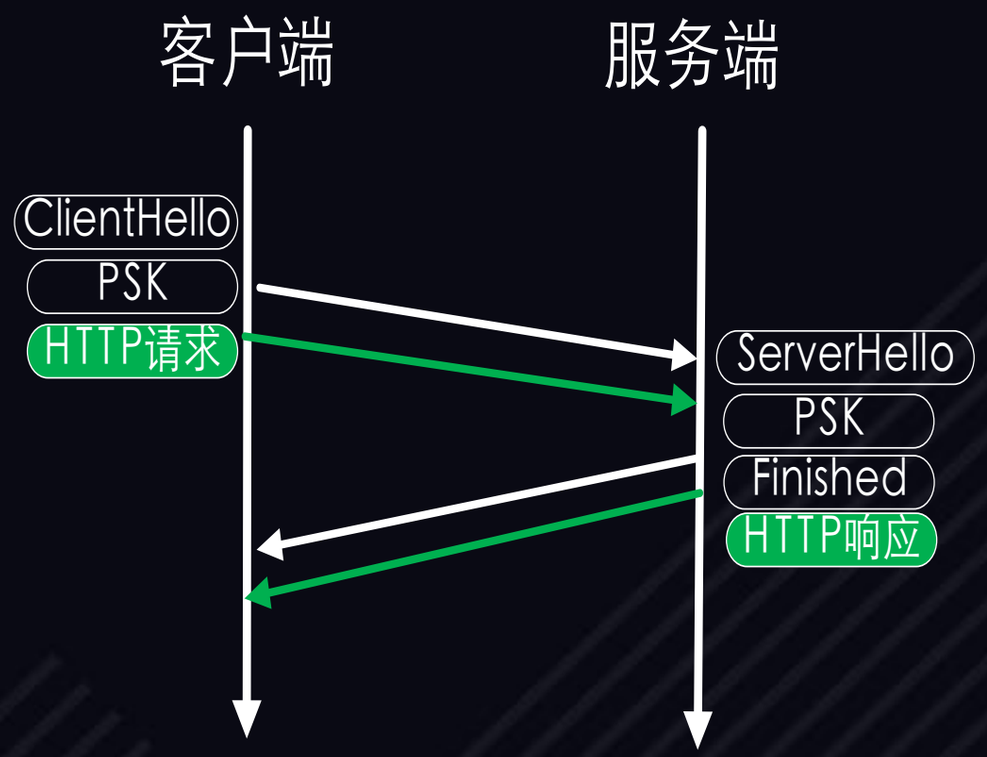


TLS1.3速度优化---0RTT Handshake

TLS1.3 1RTT full handshake



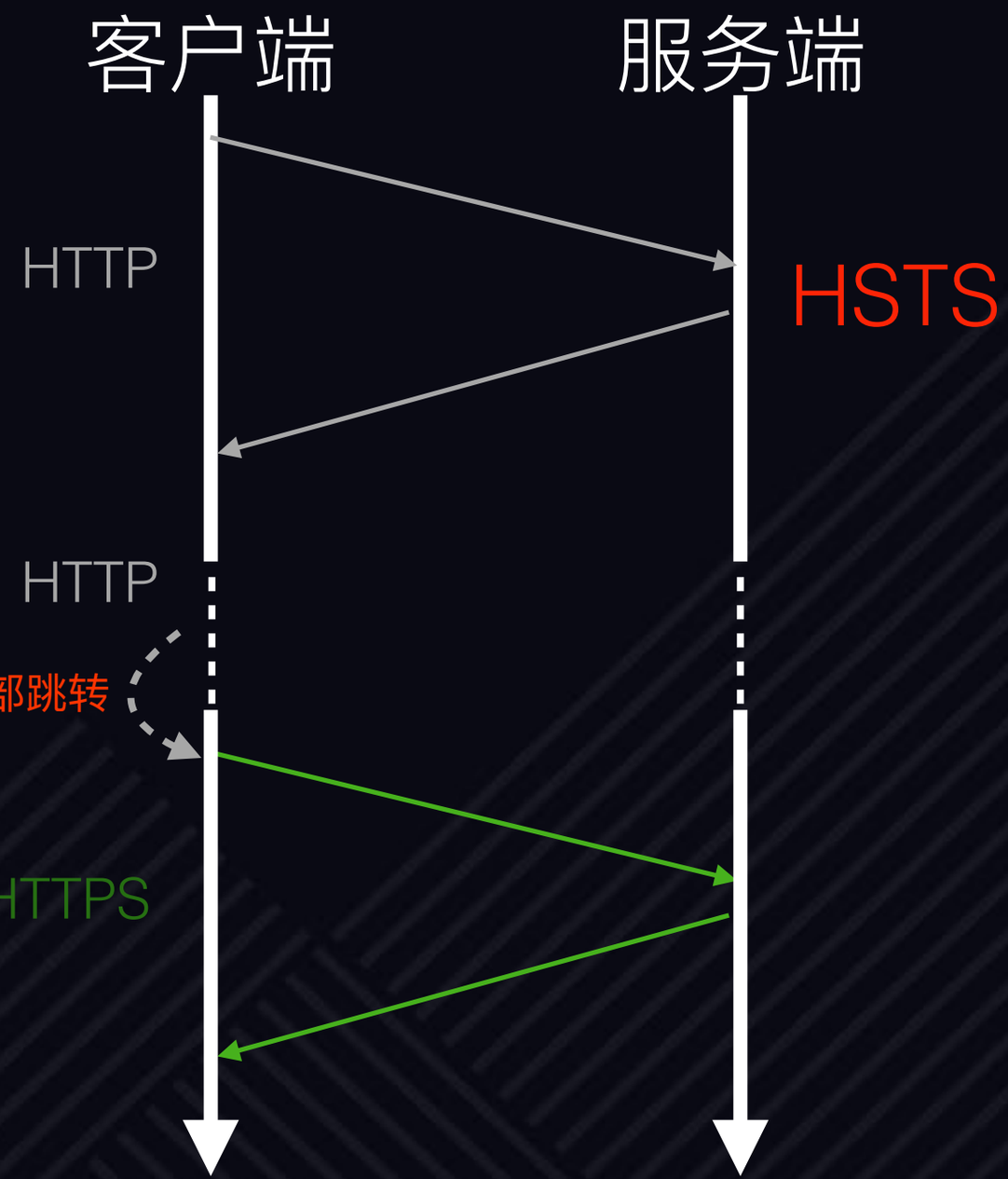
TLS 0RTT Preshared Key



- TLS1.3 预计于今年秋季正式发布
- Openssl 1.1.1，Nginx 1.13.0支持draft 20

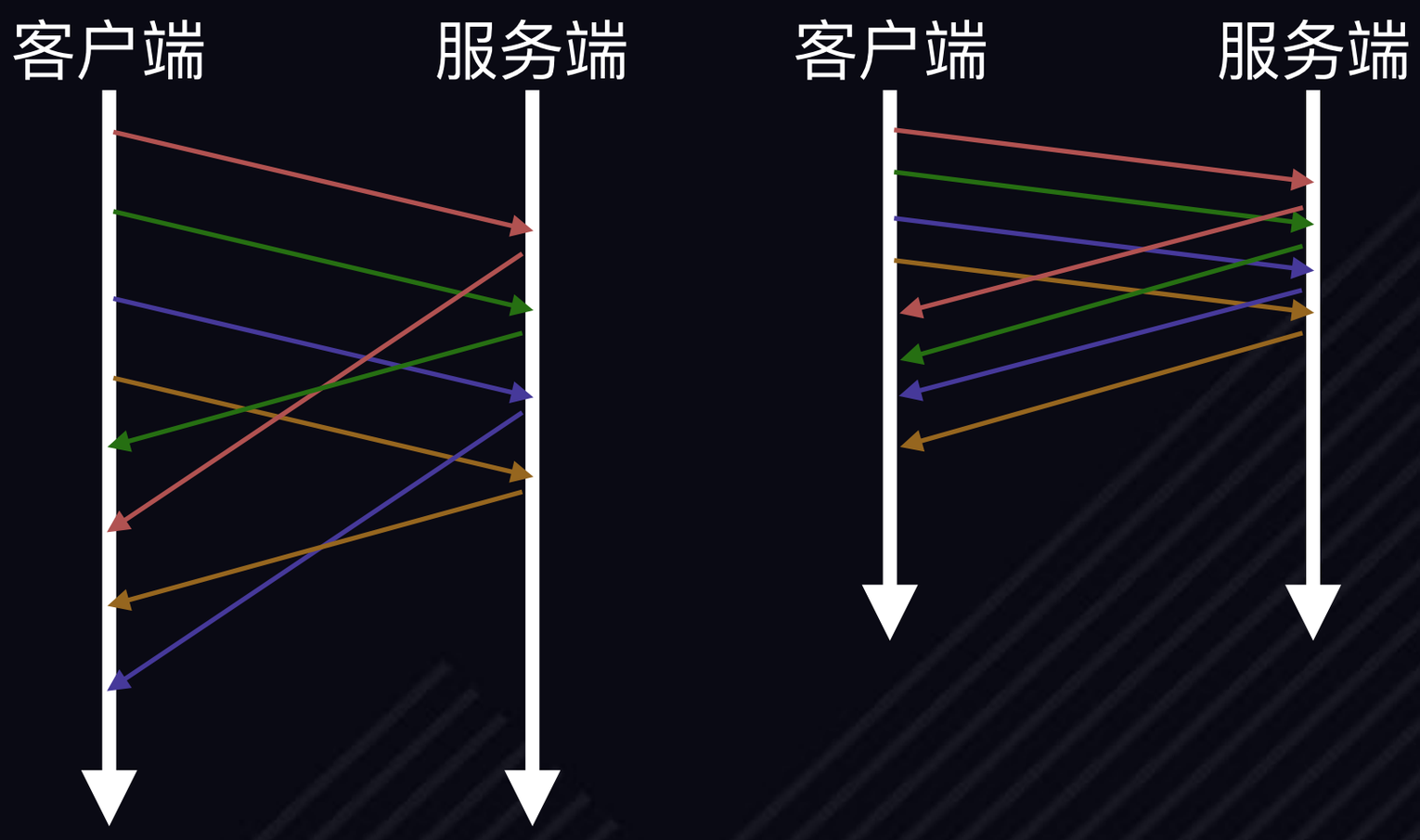
HTTPS速度优化---HSTS减少302跳转

- HTTP Strict Transport Security(HSTS)
  - Strict-Transport-Security: max-age=0; includeSubDomains
- Preload list
  - https://hstspreload.appspot.com



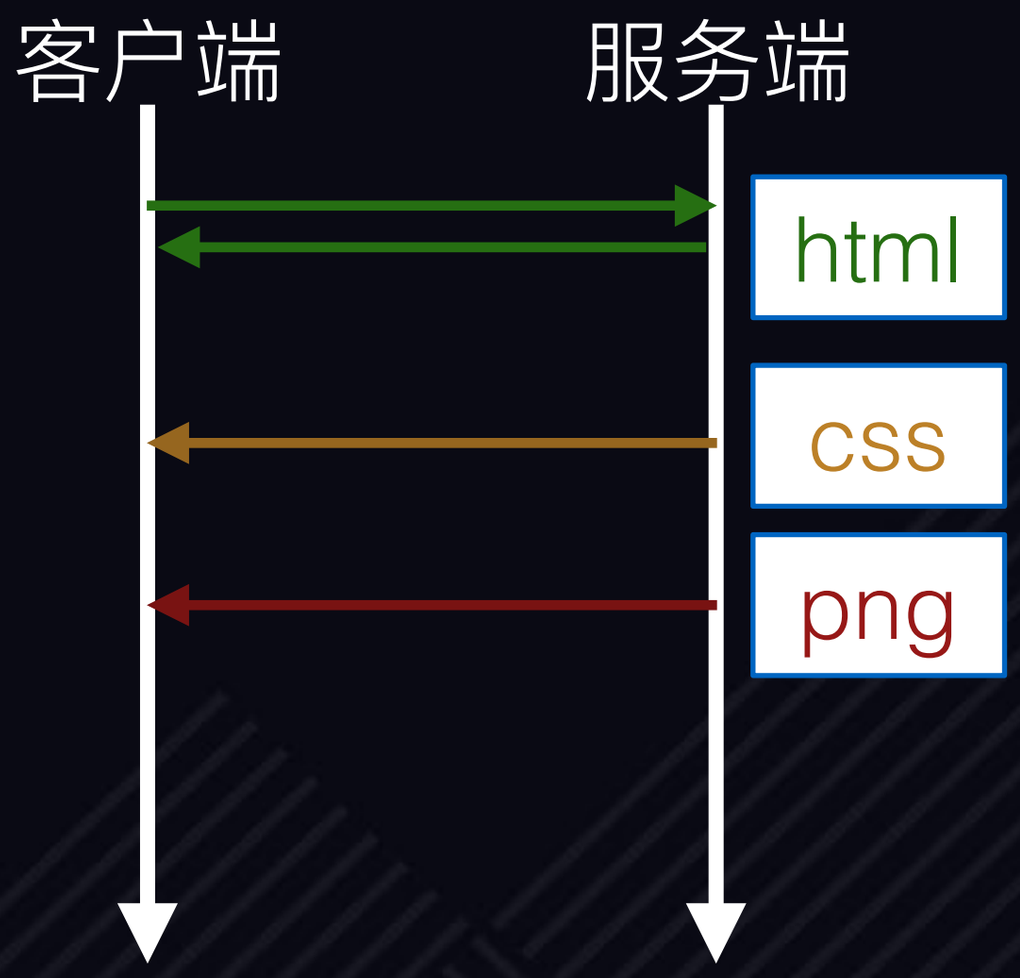
HTTPS速度优化---SPDY && HTTP2

- 二进制
- 多路复用
  - 单个连接，多个请求
- 优先级



HTTPS速度优化—SPDY&&HTTP2

- 头部压缩
  - 90%压缩率
- Server push
  - 未发先至



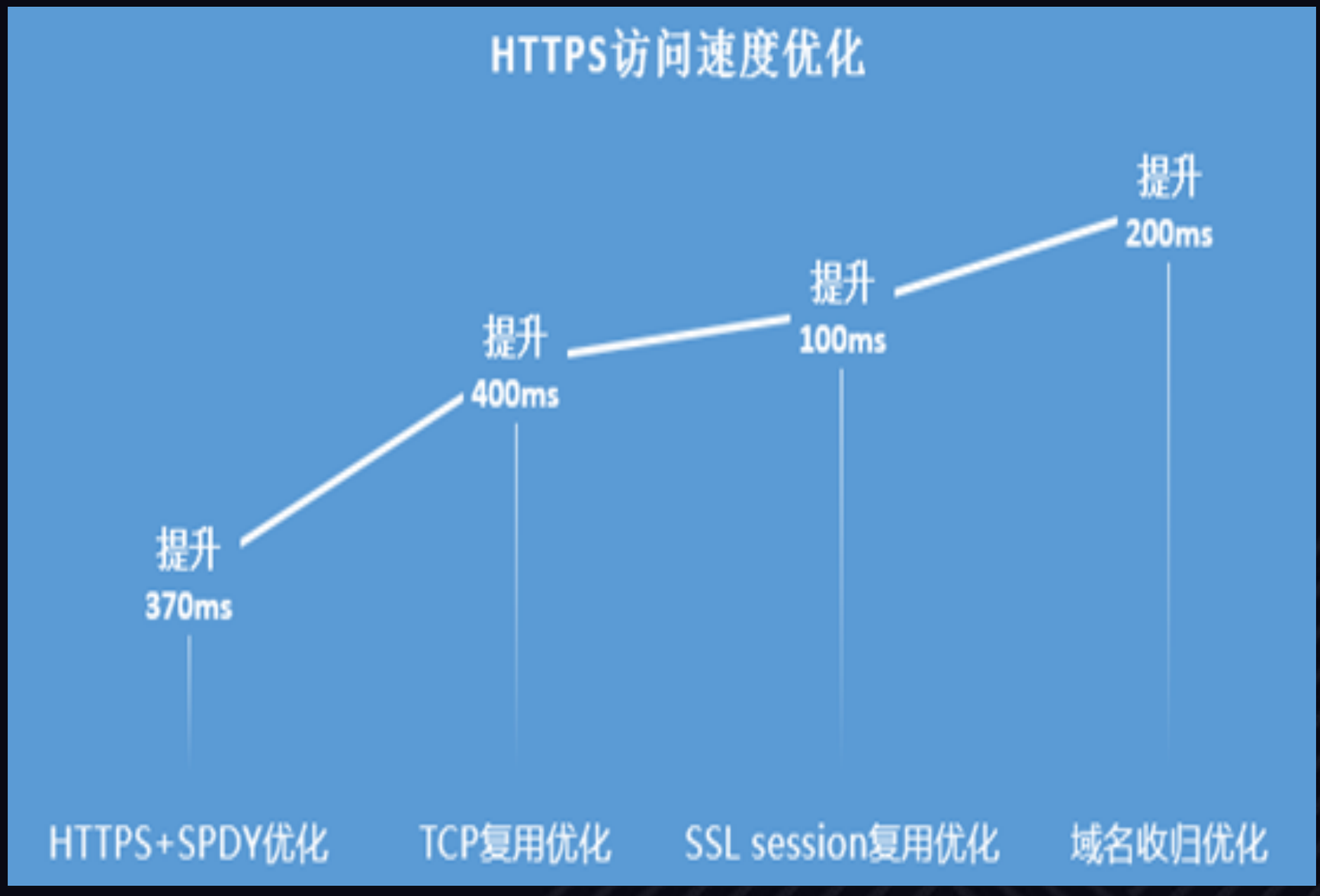
HTTP2实践建议

- 使用一个连接
  - ✦ 握手少，压缩高，更好地利用TCP特性
- 使用更少的域名
  - ✦ 减少DNS解析时间
- 多域名复用相同IP，相同证书
  - ✦ 复用连接
- 灵活运用server push，代替inlining
- 使用TLS1.2
- HTTP2适用于多元素场景

WEB速度优化---预建连接

- 预建连接节省 400ms以上
  - link 标签和头部
  - 首页提前预建子页面连接
  - 用户行为预测
- 长连接维持
  - stgw_precon.html
  - 后台JS秒级别维持长连接

HTTPS访问速度能够超越HTTP1.1



HTTP2是未来吗?

是!

- 多路复用
- 头部压缩
- server push
- 优先级

不是!

- TCP三次握手+TLS握手
- TCP头篡改
- Head of line blocking
- 重传
- 拥塞控制

拥抱QUIC

HTTP2特性 + TLS1.3 握手 + UDP传输 + 基于packet的加密

欢迎体验腾讯云 + CLB负载均衡

腾讯云

CLB

欢迎关注

知乎ID： helloworlds

微博ID： 互联网罗成

知乎专栏:
HTTPS原理和实践

“腾讯架构师”

让创新技术推动社会进步

HELP TO BUILD A BETTER SOCIETY WITH
INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Geekbang.
极客邦科技

InfoQ

专注中高端技术人员的技术媒体

EGO EXTRA GEEKS' ORGANIZATION NETWORKS

高端技术人员学习型社交平台

StuQ 斯达克学院

实践驱动的 IT 教育平台

地址：北京市朝阳区洛娃大厦C座8层1801室　　网址：www.geekbang.org