

二次元与CDN 技术联姻的正确打开方式

吴学军

2017年8月12日



分享大纲

- PART1：前言
- PART2：通用优化篇
- PART3：图片、视频篇
- PART4：HTTPS 篇



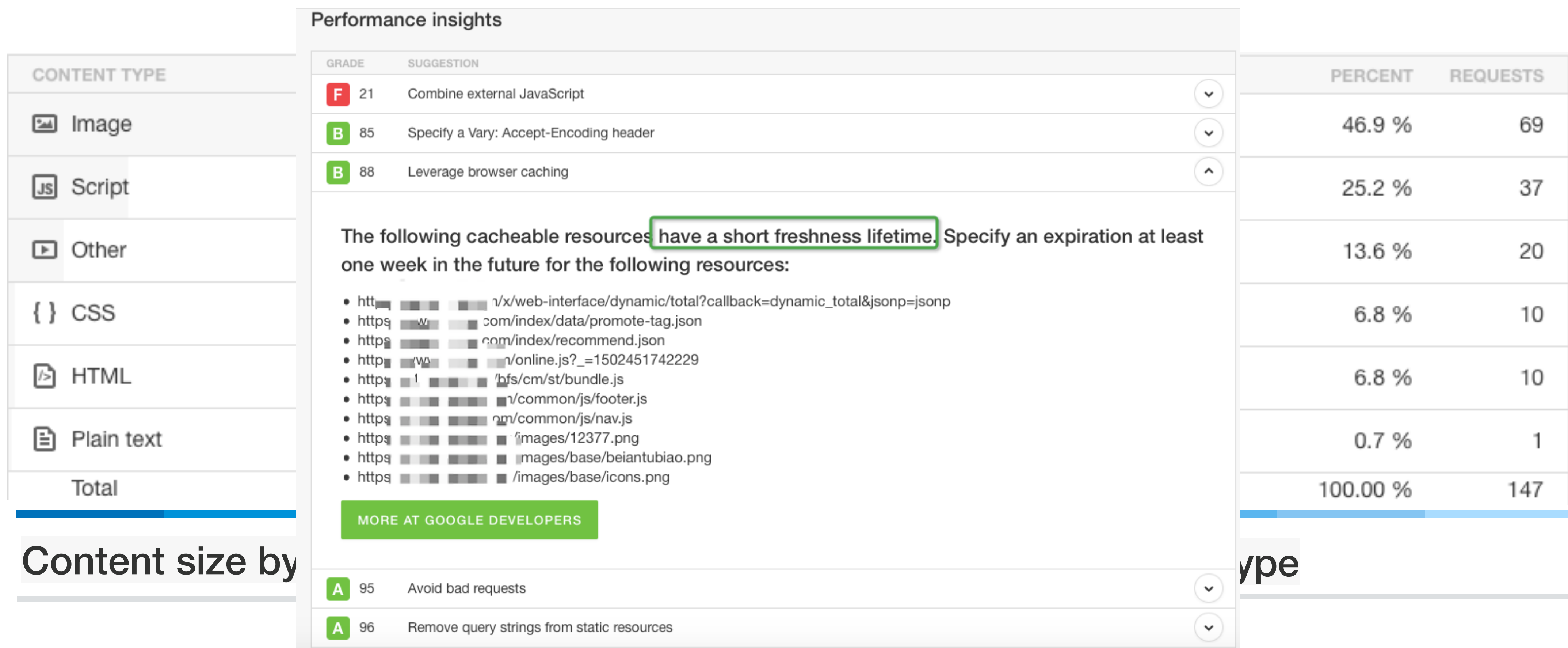
PART

01

0000

前言

二次元网站网站元素分析



图片以及视频占到 70% 以上，其他主要是文本、HTML、JS、CSS 等

二次元网站遇到的挑战

遇到的
挑战

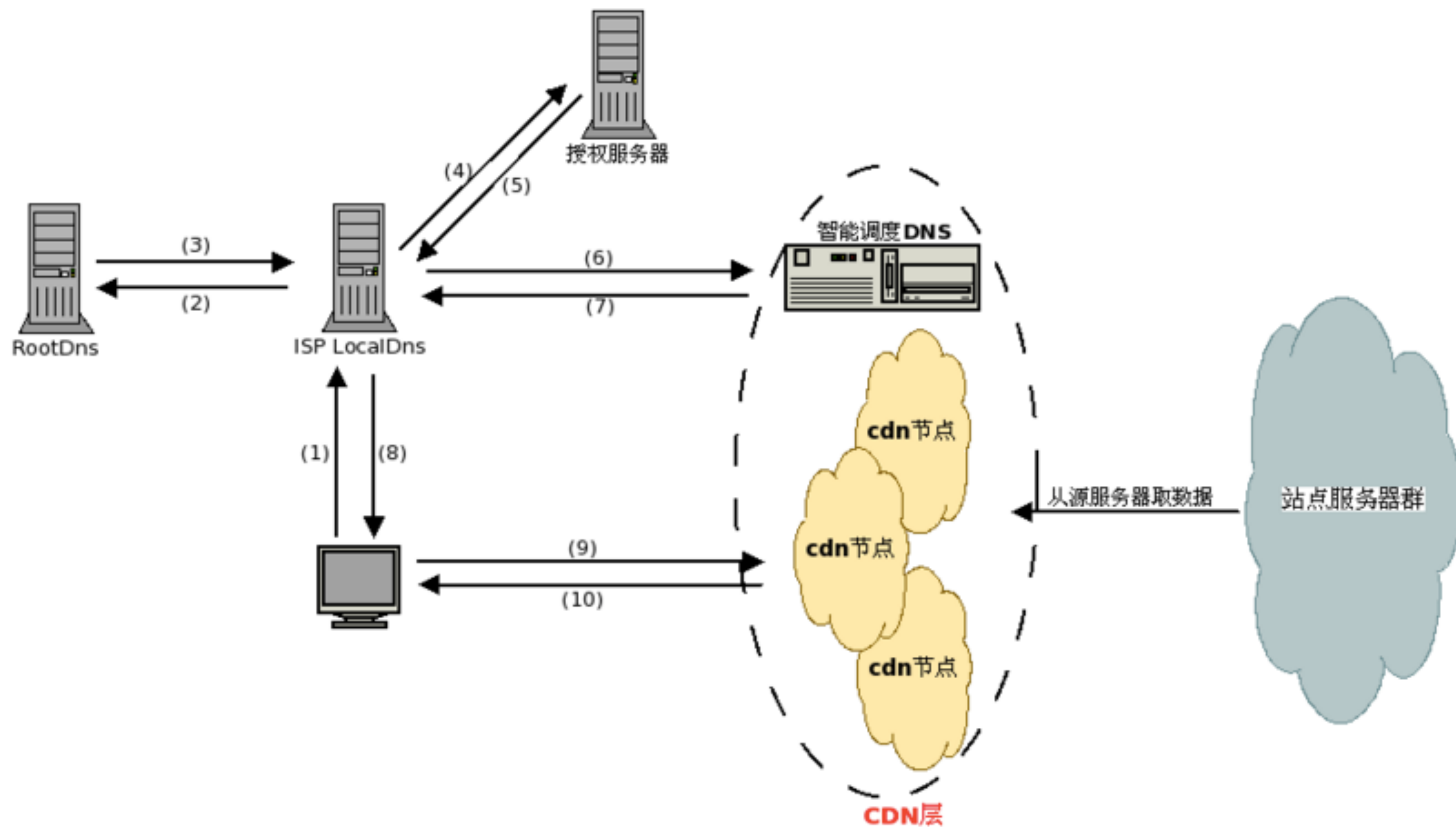
➤ 性能瓶颈

➤ 成本控制

➤ 内容劫持

➤ 如何正确的使用 CDN

CDN 整体架构图



CDN 对网络的优化作用

- 解决服务端的第一公里问题
- 缓解甚至消除了不同运营商之间互联网的瓶颈造成的影响
- 减轻了各省的出口带宽压力
- 缓解了骨干网的压力
- 优化了网上热点内容的分布



PART

02

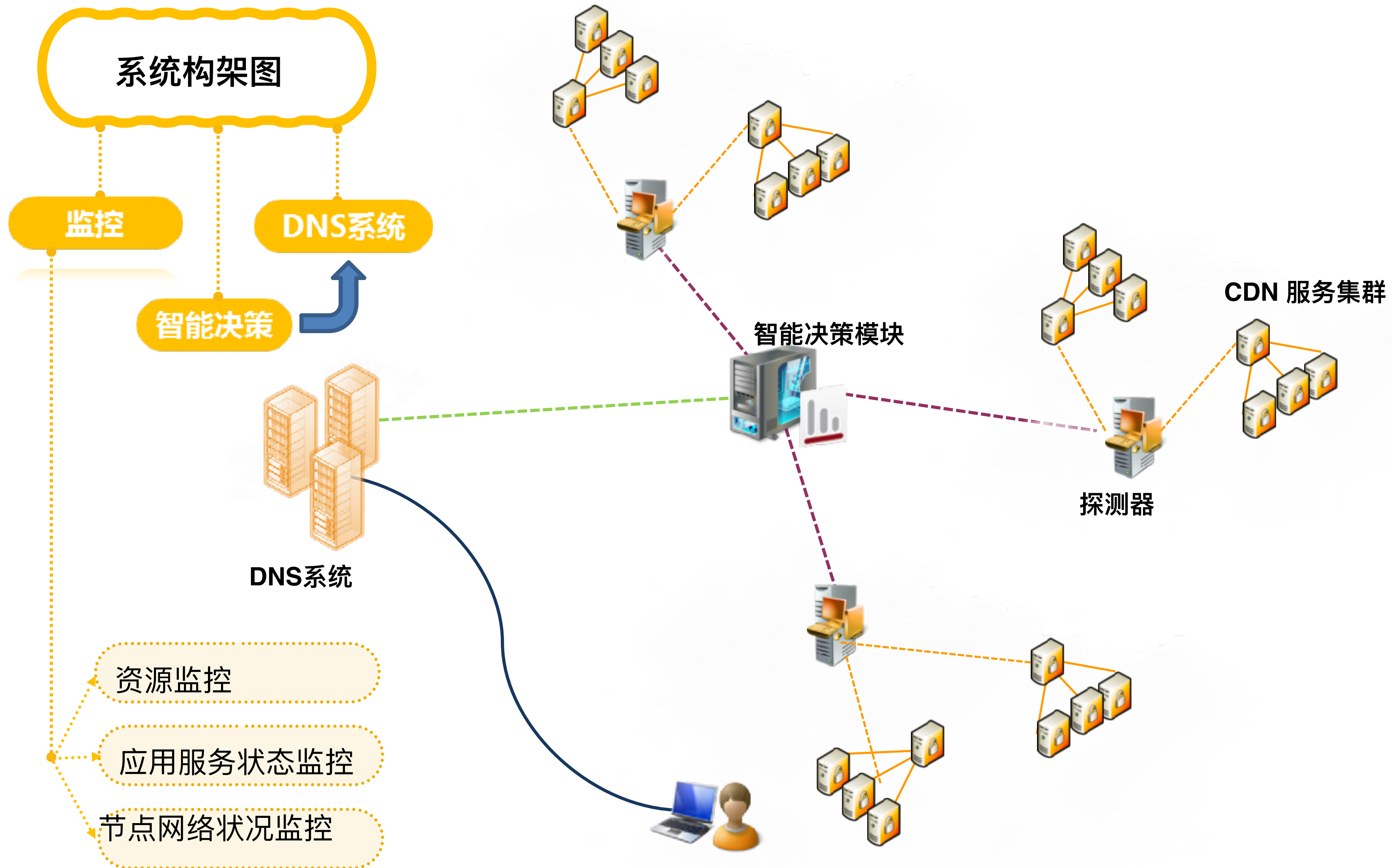


通用优化篇

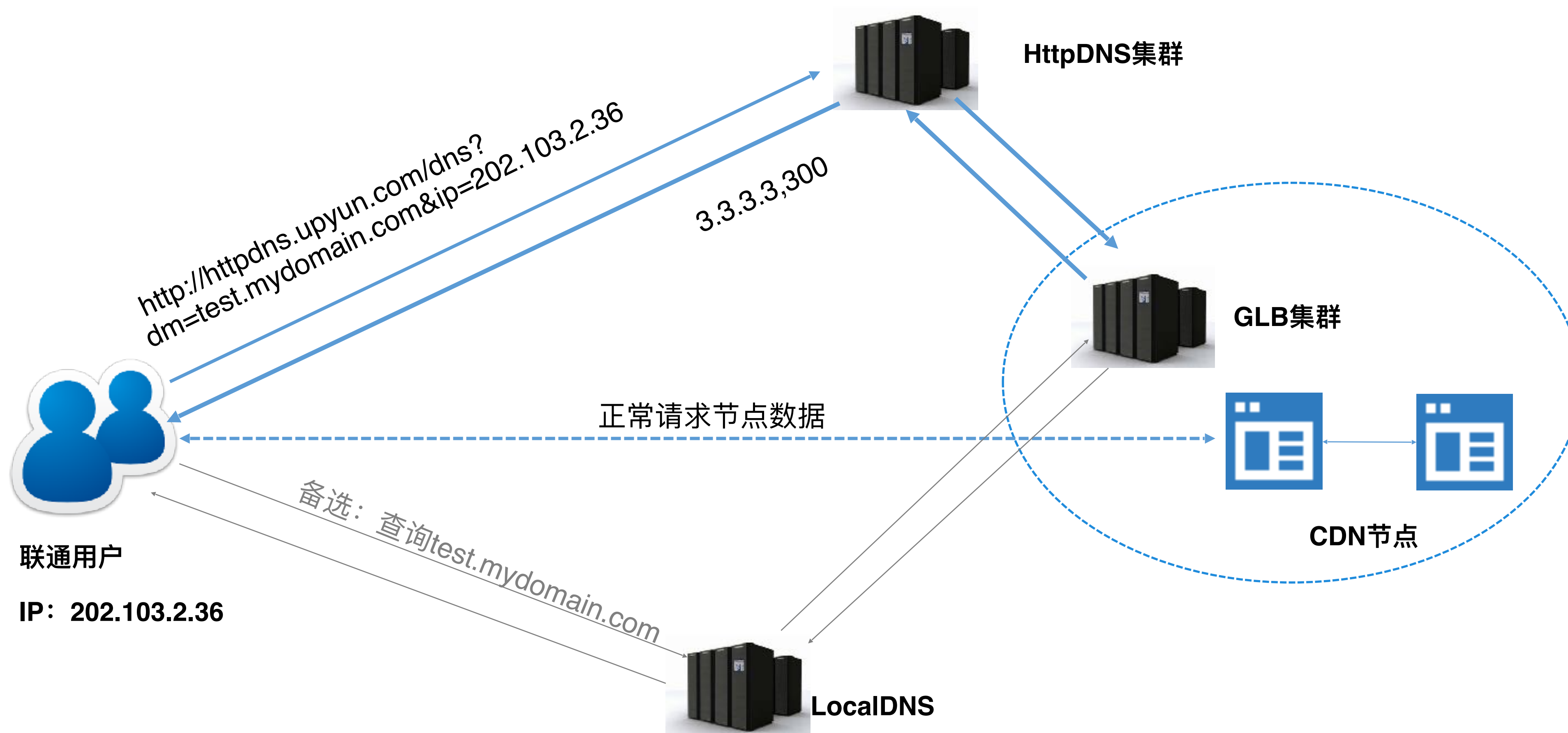
通用优化篇

- 智能调度：DNS 调度 + HTTP 302 调度 + HttpDNS 调度
- 内容优化：Gzip 压缩、JS/CSS 合并、代码压缩等
- 智能路由：动态中转、区域回源、回源负载均衡（A/B 测试）
- 缓存命中率：多域名共享缓存、过滤参数、缓存过期
- 协议优化：TCP 拥塞控制、HTTP/2

全局智能调度系统



HttpDNS 调度



HttpDNS访问原理图



PART

03



图片、视频篇

图片、视频优化篇

- 动态 URL 作图、样式作图
- WebP 自适应无痛接入方案
- H.265 点播自适应解决方案
- 根据视频头拖拉，支持 mp4、flv
- 视频大文件分片技术

动态 URL 作图 + 样式作图



实例二： <https://p.upyun.com/docs/cloud/demo.jpg!upyun520>

示例一： <https://p.upyun.com/docs/cloud/demo.jpg!/format/webp>

基于 CDN 的 WebP 自适应图片无痛接入方案

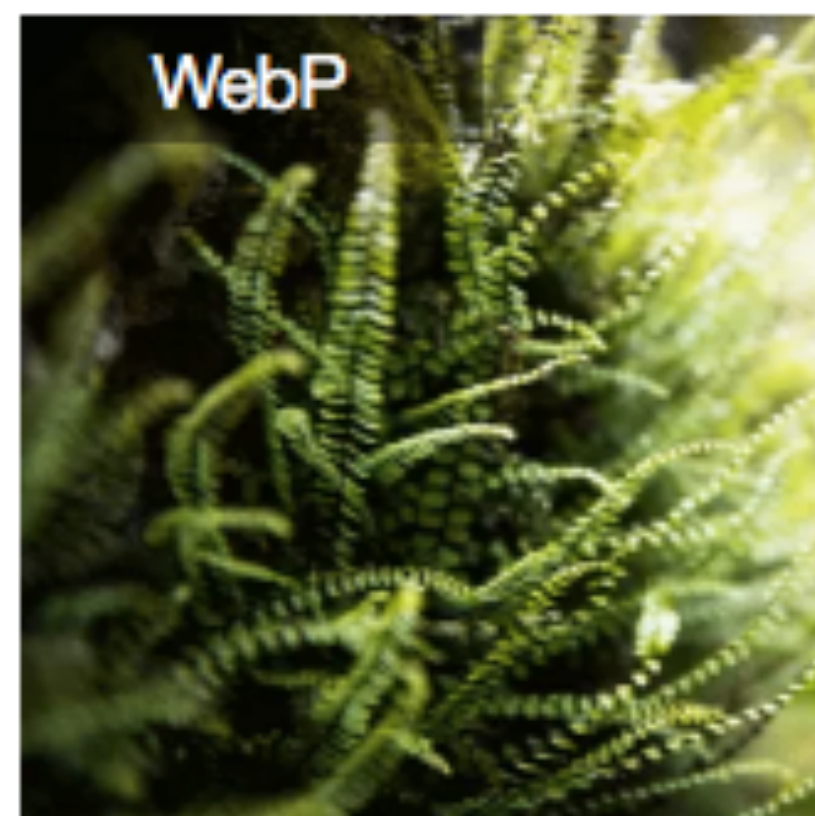
图片流量更少，渲染速度更快

什么是 WebP



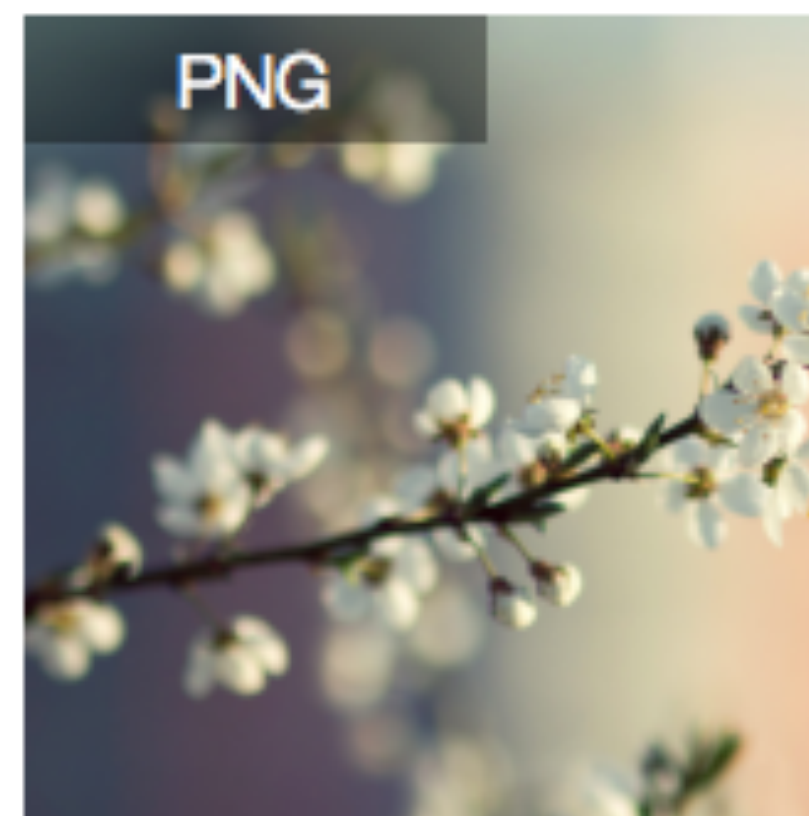
图片大小: 138.1K

图片尺寸: 583 x 328



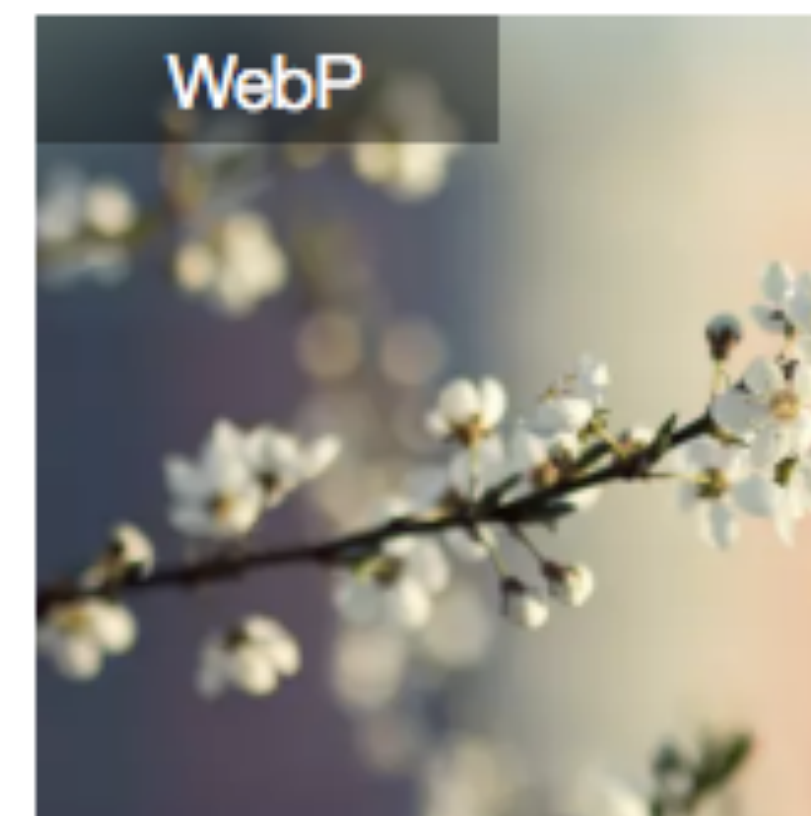
图片大小: 30.7K ↓ 78%

图片尺寸: 583 x 328



图片大小: 385.4K

图片尺寸: 583 x 328

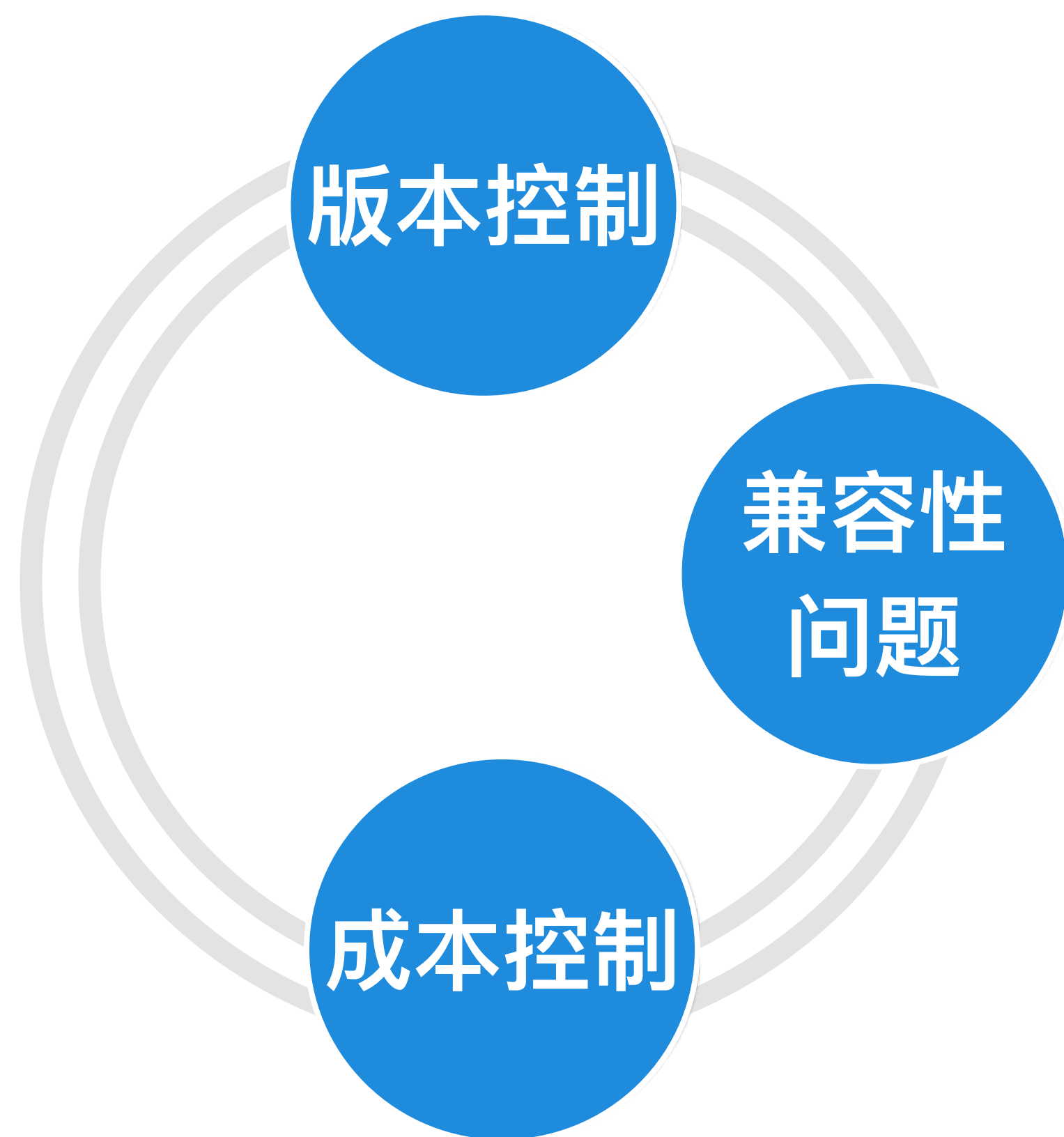


图片大小: 8.3K ↓ 98%

图片尺寸: 583 x 328

WebP 是一种支持无损压缩和有损压缩的网络图片格式，具有体积小、图片质量好，支持Alpha 透明以及24-bit 颜色数的特点，根据 Google 的测试，无损压缩后的 WebP 比 PNG 文件少了 45% 的文件大小，即使这些 PNG 文件经过其他压缩工具压缩之后，WebP 还是可以减少 28% 的文件大小。

WebP 自适应技术实现遇到的挑战

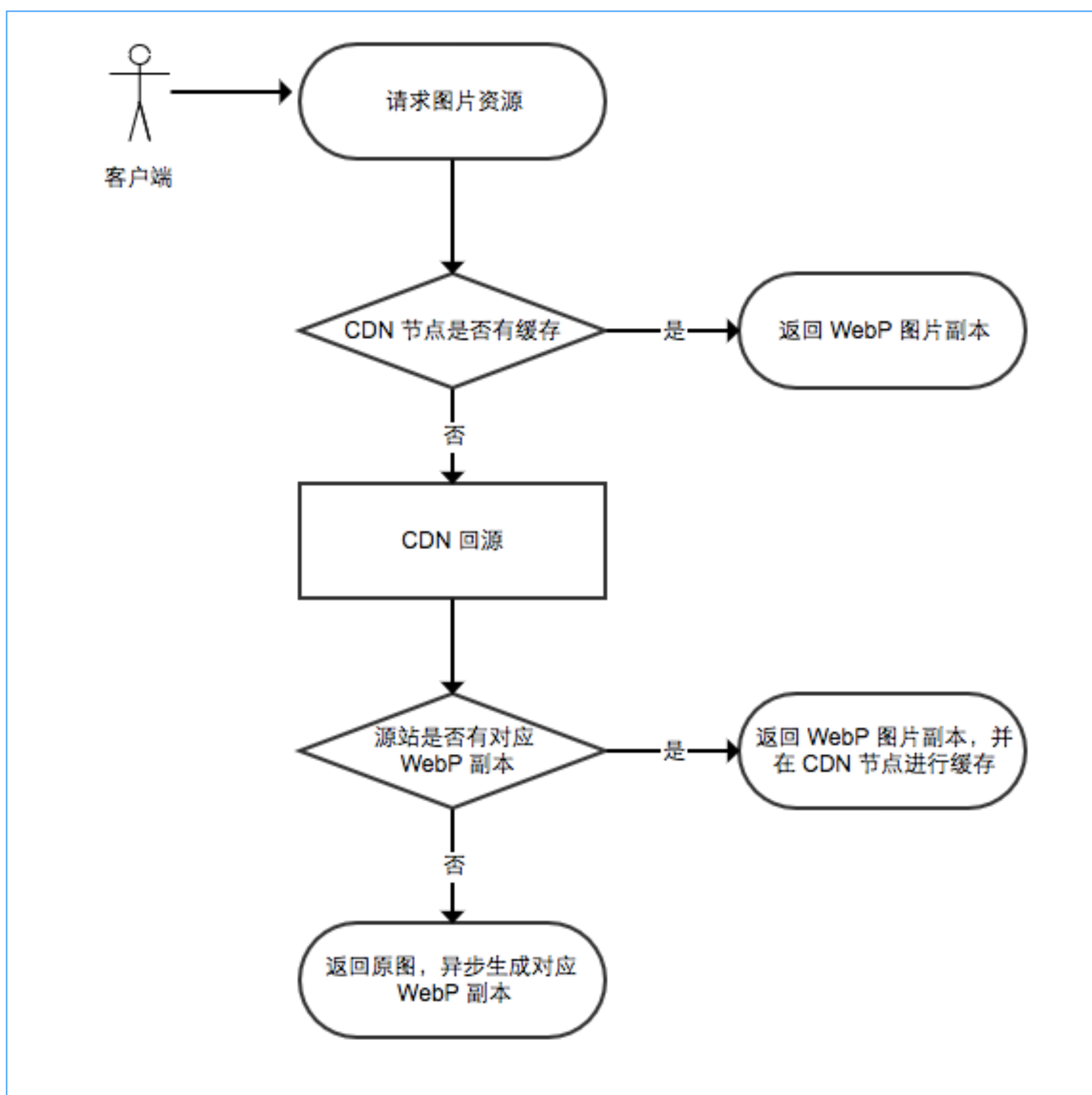


CDN 如何实现相同 URL 访问，缓存不同副本图片，减少源站改造成本。

并不是所有的浏览器都支持 WebP，需要解决浏览器兼容适配问题。

针对已经上线运营的网站，所有图片都替换成 WebP 格式，工作量巨大。

WebP 自适应技术实现方案



业务流程图

支持格式

类型	值
输入格式	JPG、JPEG、PNG、WebP、动态 WebP、GIF、动态 GIF、BMP、SVG等
输出格式	JPG、PNG、WebP、动态 WebP

支持有损、无损、动态 GIF 转换

关心的问题

- WebP 自适应的正确使用姿势？
- 无损 WebP 的正确使用姿势？

WebP 自适应技术优势



免费开放/弹性处理

WebP 自适应技术免费开放给平台所有用户使用。弹性处理集群，能够做到资源自动处理



一键开启

一键开启，即可完成 WebP 图片格式自适应转换，同时解决浏览器兼容性问题。



速度提升 50%

传输的文件大小减少，使得页面加载速度提升 50% 以上



成本降 30%

CDN 传输带宽减少，可有效节省 CDN 成本 30% 左右。

WebP 自适应演示环节



<https://huaban.com/all/>

H.265 点播自适应解决方案

基于 CDN 的 H.265 自适应无痛接入方案

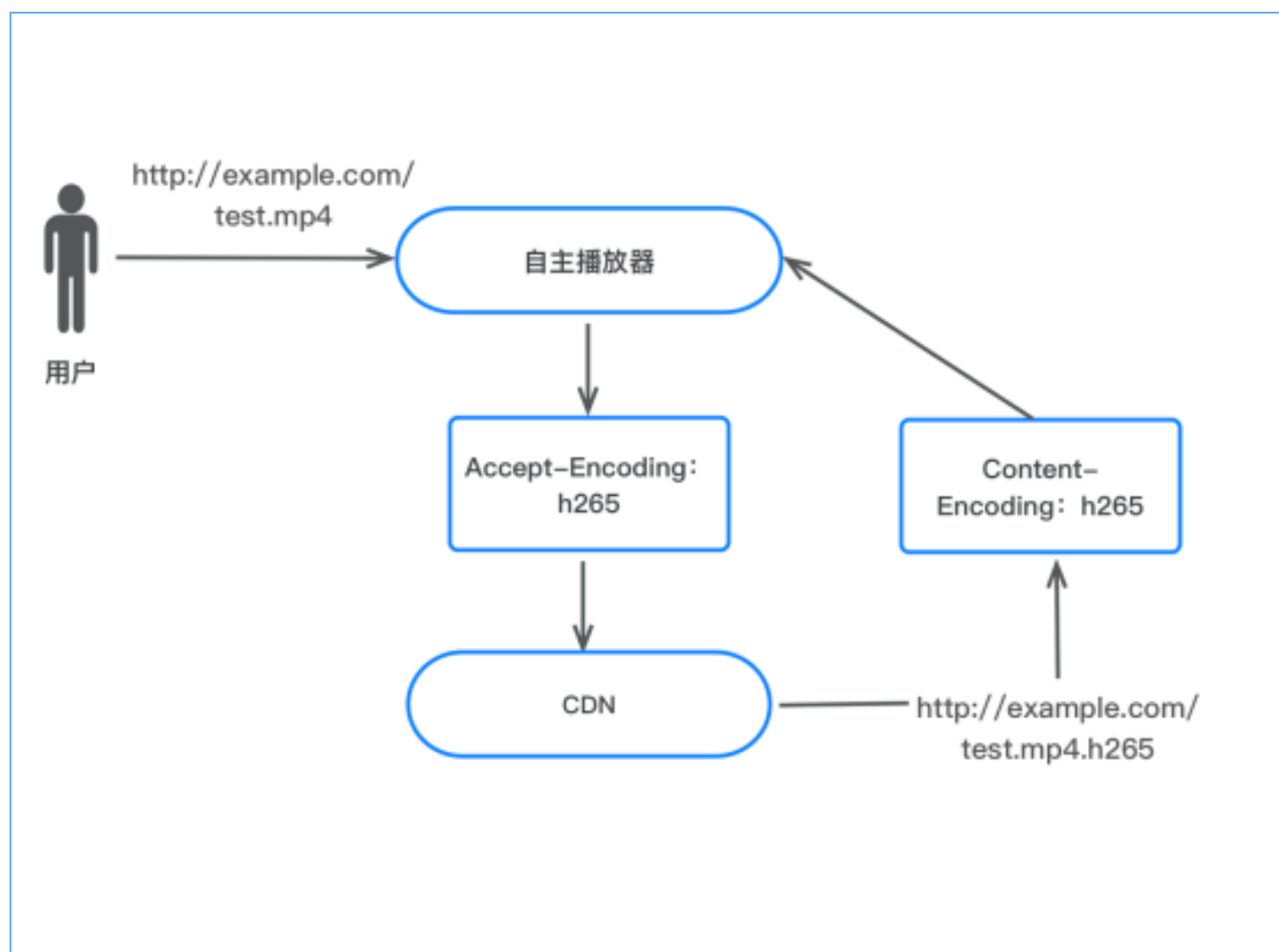
什么是 H.265



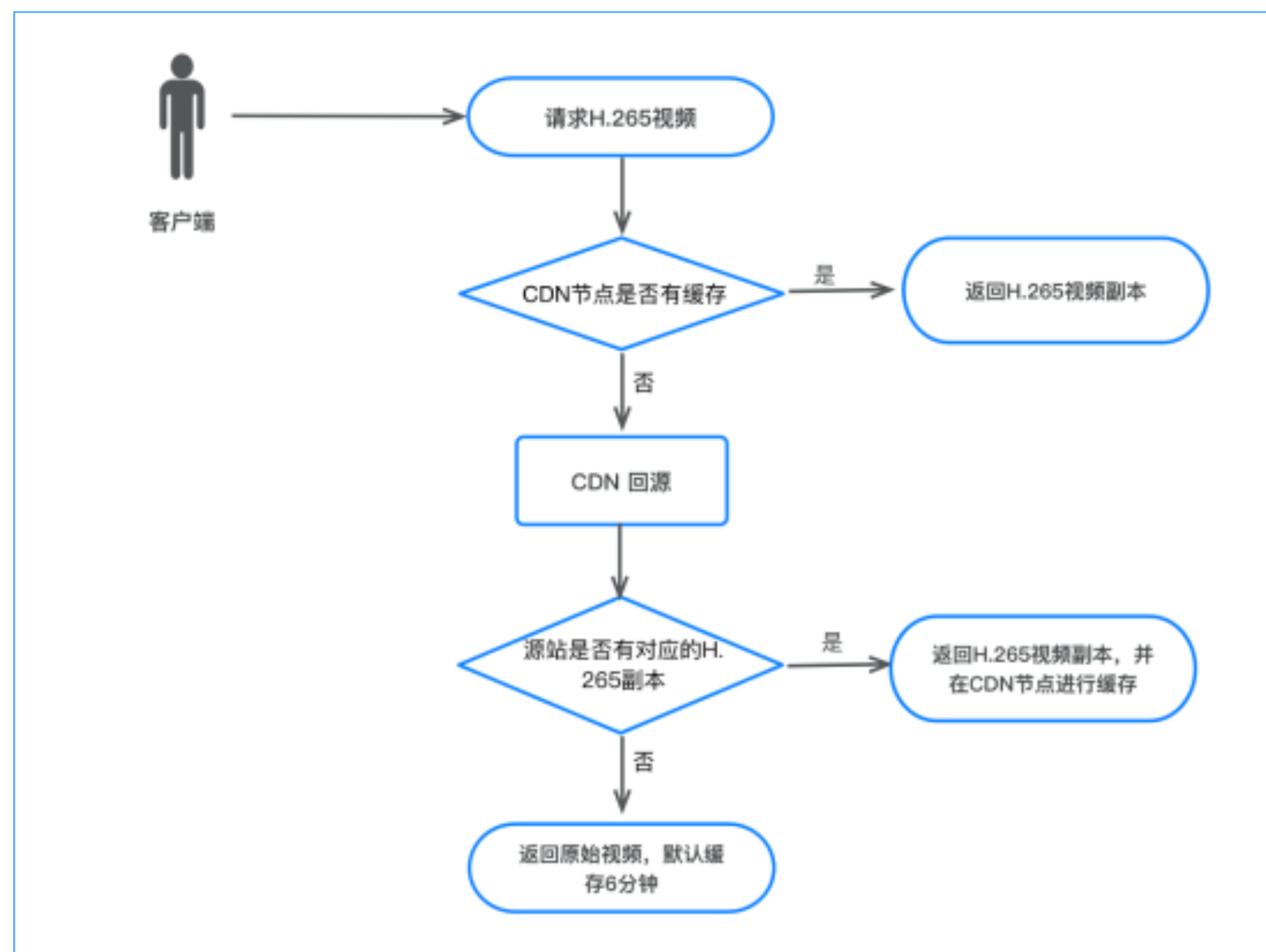
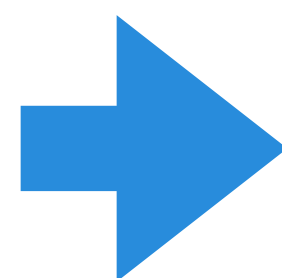
H.265 又称 HEVC (High Efficiency Video Coding)，是国际标准化组织和国际电联组织在 2013 年 3 月正式批准通过的新一代视频压缩标准，主要面向高清数字电视以及视频编解码系统的应用。H.265 与 H.264 相比，拥有 2 倍的压缩效率。



H.265 点播自适应实现方案

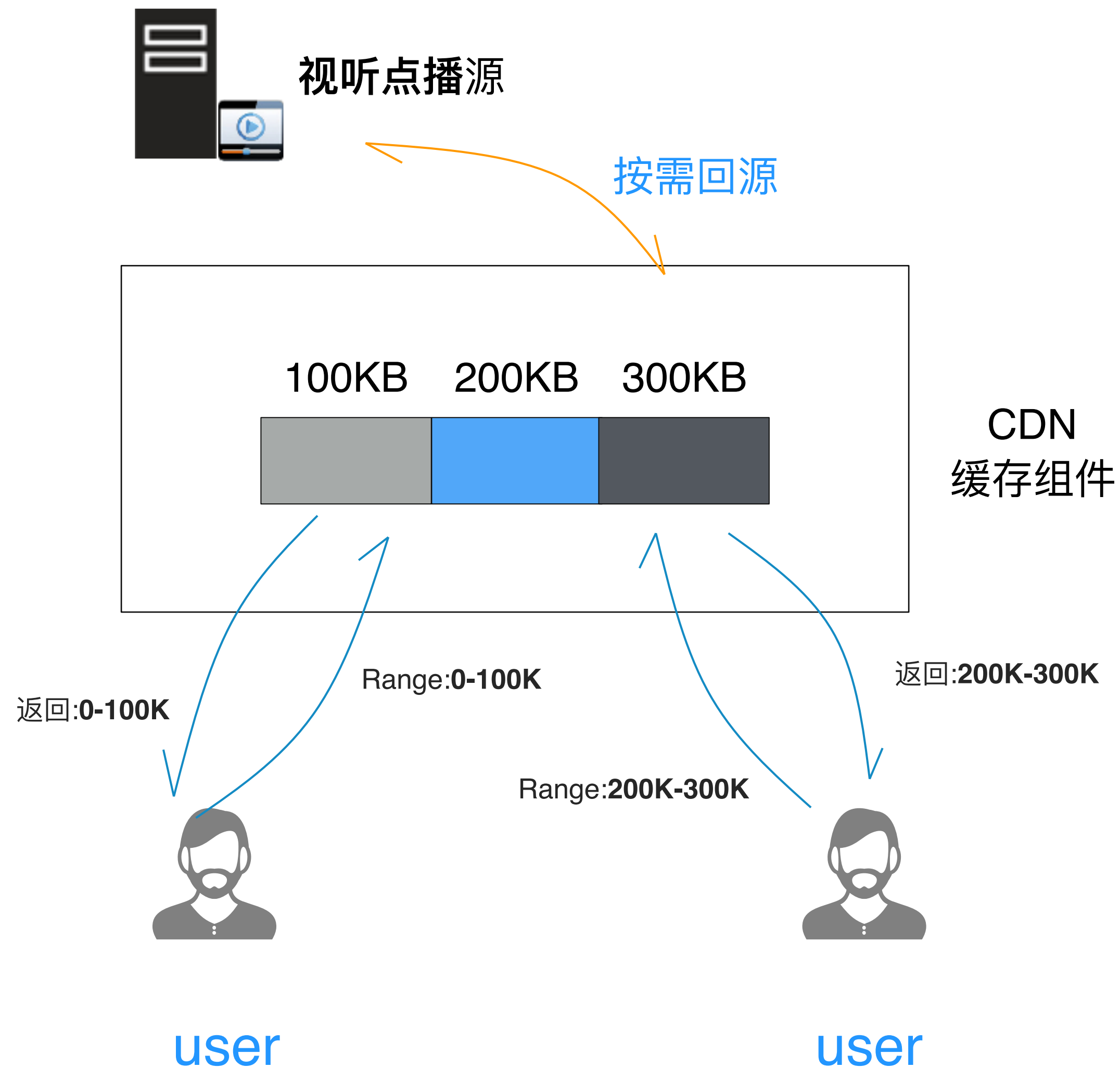


访问示意图

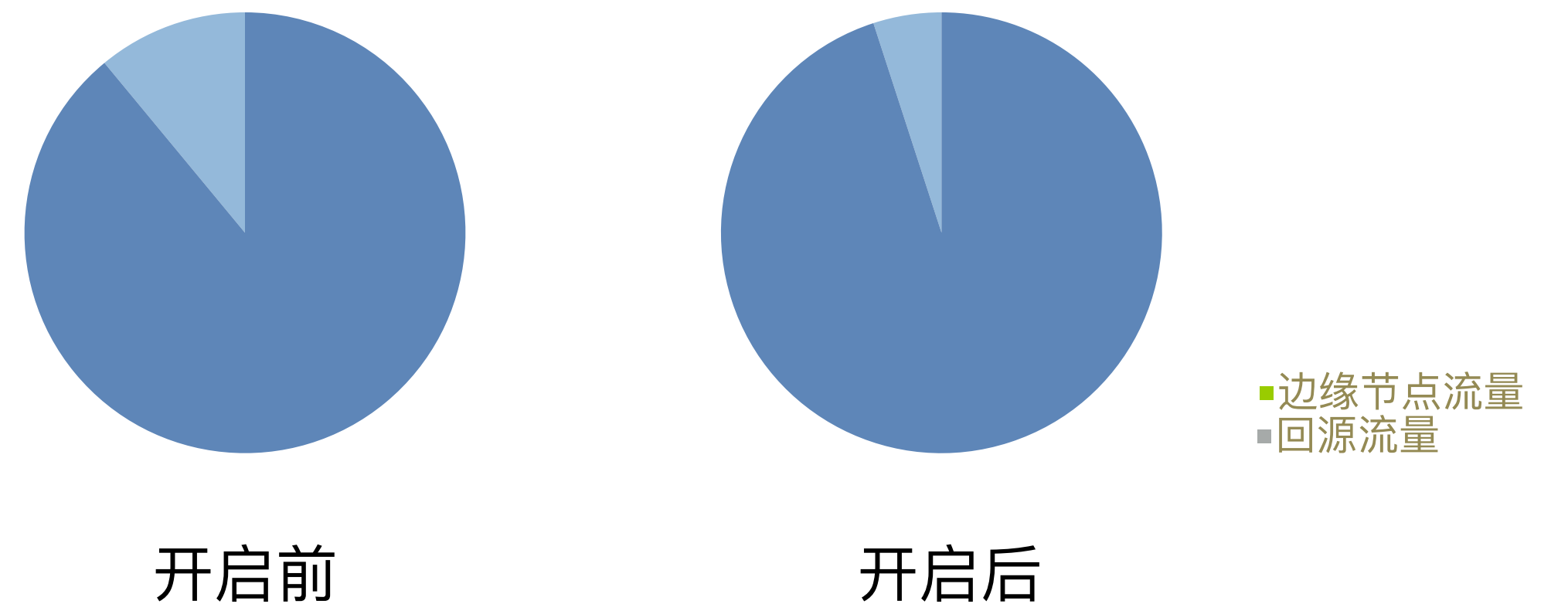


业务流程图

视频分片技术实现机制+分片预加载



某点播类客户，采用分片技术前后对比分析：



回源量从 **11%** 减少到 **5%**

缓存命中率从 **88%** 提升到 **95%**



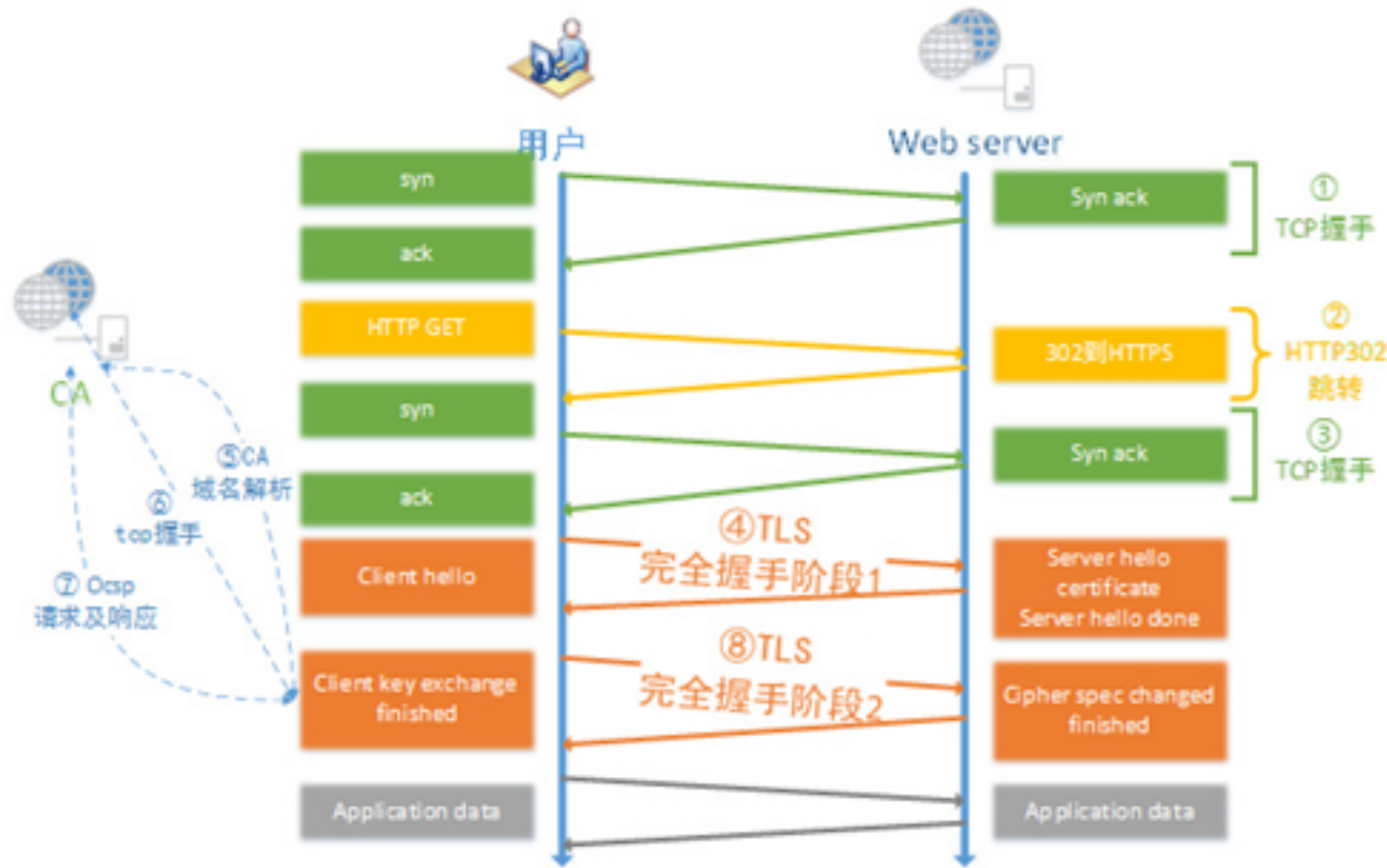
PART

04

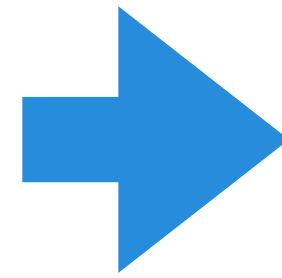


HTTPS 篇

HTTPS 图解及消耗分析



HTTPS 业务流程



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
19..	27.998881	10.0.3.128	183.158.35.60	TCP	78	52027->80 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=32 TSval=1179551775 TSecr=0 SACK_PERM=1
19..	28.001452	183.158.35.60	10.0.3.128	TCP	74	80->52027 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=28960 Len=0 MSS=1360 SACK_PERM=1 TSval=1924044375 TSecr=1179551775 WS=1024
19..	28.001493	10.0.3.128	183.158.35.60	TCP	66	52027->80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=132096 Len=0 TSval=1179551777 TSecr=1924044375
19..	28.002417	10.0.3.128	183.158.35.60	HTTP	400	GET /1213.gif HTTP/1.1
19..	28.004996	183.158.35.60	10.0.3.128	TCP	66	80->52027 [ACK] Seq=1 Ack=335 Win=30720 Len=0 TSval=1924044376 TSecr=1179551777
19..	28.007550	183.158.35.60	10.0.3.128	HTTP	567	HTTP/1.1 301 Moved Permanently (text/html)
19..	28.007597	10.0.3.128	183.158.35.60	TCP	66	52027->80 [ACK] Seq=335 Ack=502 Win=131584 Len=0 TSval=1179551782 TSecr=1924044377
19..	28.052898	10.0.3.128	183.158.35.60	TCP	78	52028->443 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=32 TSval=1179551826 TSecr=0 SACK_PERM=1
19..	28.055539	183.158.35.60	10.0.3.128	TCP	74	443->52028 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=28960 Len=0 MSS=1360 SACK_PERM=1 TSval=1925448222 TSecr=1179551826 WS=1024
19..	28.055599	10.0.3.128	183.158.35.60	TCP	66	52028->443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=132096 Len=0 TSval=1179551828 TSecr=1925448222
19..	28.056240	10.0.3.128	183.158.35.60	TLSv1..	291	Client Hello
19..	28.058759	183.158.35.60	10.0.3.128	TCP	66	443->52028 [ACK] Seq=1 Ack=226 Win=30720 Len=0 TSval=1925448223 TSecr=1179551828
19..	28.064432	183.158.35.60	10.0.3.128	TLSv1..	1414	Server Hello
19..	28.064627	183.158.35.60	10.0.3.128	TCP	1414	[TCP segment of a reassembled PDU]
19..	28.064633	183.158.35.60	10.0.3.128	TLSv1..	1414	Certificate[TCP segment of a reassembled PDU]
19..	28.064635	183.158.35.60	10.0.3.128	TLSv1..	990	Certificate StatusServer Key Exchange, Server Hello Done
19..	28.064744	10.0.3.128	183.158.35.60	TCP	66	52028->443 [ACK] Seq=226 Ack=2697 Win=129696 Len=0 TSval=1179551836 TSecr=1925448225
19..	28.064744	10.0.3.128	183.158.35.60	TCP	66	52028->443 [ACK] Seq=226 Ack=4969 Win=127424 Len=0 TSval=1179551836 TSecr=1925448225
19..	28.064801	10.0.3.128	183.158.35.60	TCP	66	[TCP Window Update] 52028->443 [ACK] Seq=226 Ack=4969 Win=131072 Len=0 TSval=1179551836 TSecr=1925448225
19..	28.098023	10.0.3.128	183.158.35.60	TLSv1..	141	Client Key Exchange
19..	28.098066	10.0.3.128	183.158.35.60	TLSv1..	72	Change Cipher Spec
19..	28.098066	10.0.3.128	183.158.35.60	TLSv1..	111	Encrypted Handshake Message
19..	28.100805	183.158.35.60	10.0.3.128	TCP	66	443->52028 [ACK] Seq=4969 Ack=307 Win=30720 Len=0 TSval=1925448236 TSecr=1179551869
19..	28.101164	183.158.35.60	10.0.3.128	TLSv1..	117	Change Cipher Spec, Encrypted Handshake Message
19..	28.101207	10.0.3.128	183.158.35.60	TCP	66	52028->443 [ACK] Seq=352 Ack=5020 Win=131008 Len=0 TSval=1179551871 TSecr=1925448236
19..	28.101472	183.158.35.60	10.0.3.128	TLSv1..	135	Application Data
19..	28.101512	10.0.3.128	183.158.35.60	TCP	66	52028->443 [ACK] Seq=352 Ack=5089 Win=130976 Len=0 TSval=1179551871 TSecr=1925448236
19..	28.101847	10.0.3.128	183.158.35.60	TLSv1..	119	Application Data

HTTPS 抓包

升级 HTTPS 遇到的挑战：慢 & 贵

- SSL 证书费用高及更新维护复杂
- HTTPS 降低用户访问速度（多次握手）
- HTTPS 消耗 CPU 资源，需要增加大量机器
- 由 HTTP 跳转到 HTTPS 的方式增加了用户访问耗时

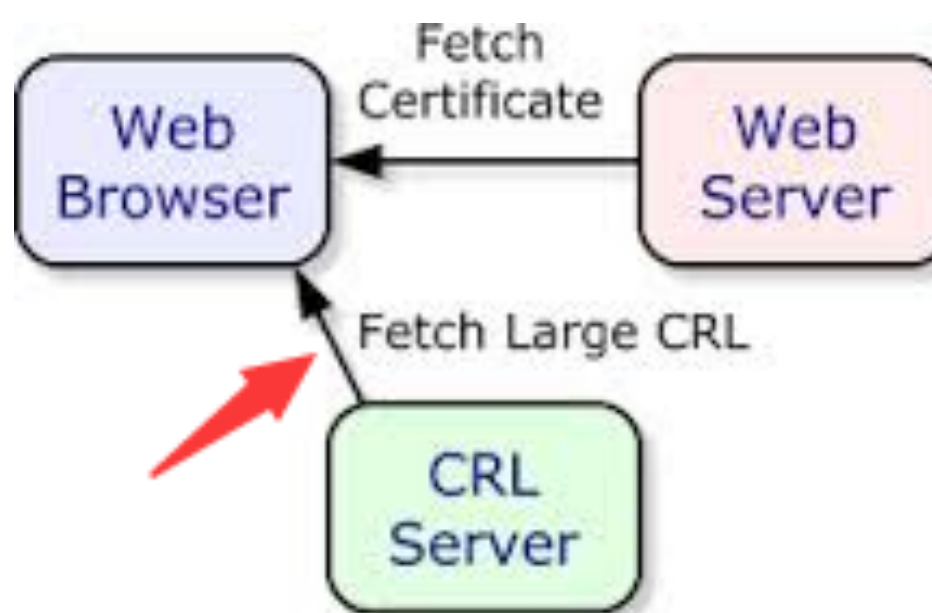
HTTPS 性能优化点

- HTTP/2
- OCSP Stapling
- 分布式 Session Cache(Session Resumption)
- HTTP Strict Transport Security(HSTS)
- False Start (依赖于PFS、NPN、ALPN)
- 即将支持：Session ticket、Chacha20-Poly1305、TLSv1.3

协议升级：HTTP/2 支持

- 主流浏览器以及 ATS 强制使用 HTTPS
- 内容协商
 - NPN (Next Protocol Negotiation)
 - ALPN (Application Layer Protocol Negotiation)

简化握手: OCSP Stapling



CRLs

```
19.. 28.064635 183.158.35.60 10.0.3.128 TLSv1.. 990 Certificate StatusServer Key Exchange, Server Hello Done
19.. 28.064744 10.0.3.128 183.158.35.60 TCP 66 52028+443 [ACK] Seq=226 Ack=2697 Win=129696 Len=0 TSval=117
19.. 28.064744 10.0.3.128 183.158.35.60 TCP 66 52028+443 [ACK] Seq=226 Ack=4969 Win=127424 Len=0 TSval=117

# Secure Sockets Layer
# TLSv1.2 Record Layer: Handshake Protocol: Certificate Status
Content Type: Handshake (22)
Version: TLS 1.2 (0x0303)
Length: 1623
# Handshake Protocol: Certificate Status
Handshake Type: Certificate Status (22)
Length: 1619
Certificate Status Type: OCSP (1)
# Certificate Status
Certificate Status Length: 1615
# OCSP Response
responseStatus: successful (0)
# responseBytes
ResponseType Id: 1.3.6.1.5.5.7.48.1.1 (id-pkix-ocsp-basic)
# BasicOCSPResponse
# tbsResponseData
# responderID: byKey (2)
byKey: a5043b7efb76a45a30637e2530837d361637f724
producedAt: 2017-03-26 07:17:23 (UTC)
# responses: 1 item
# SingleResponse
# certID
# certStatus: good (0)
thisUpdate: 2017-03-26 07:17:23 (UTC)
nextUpdate: 2017-04-02 07:17:23 (UTC)
```

ng

简化握手：分布式 Session Cache

交互过程：

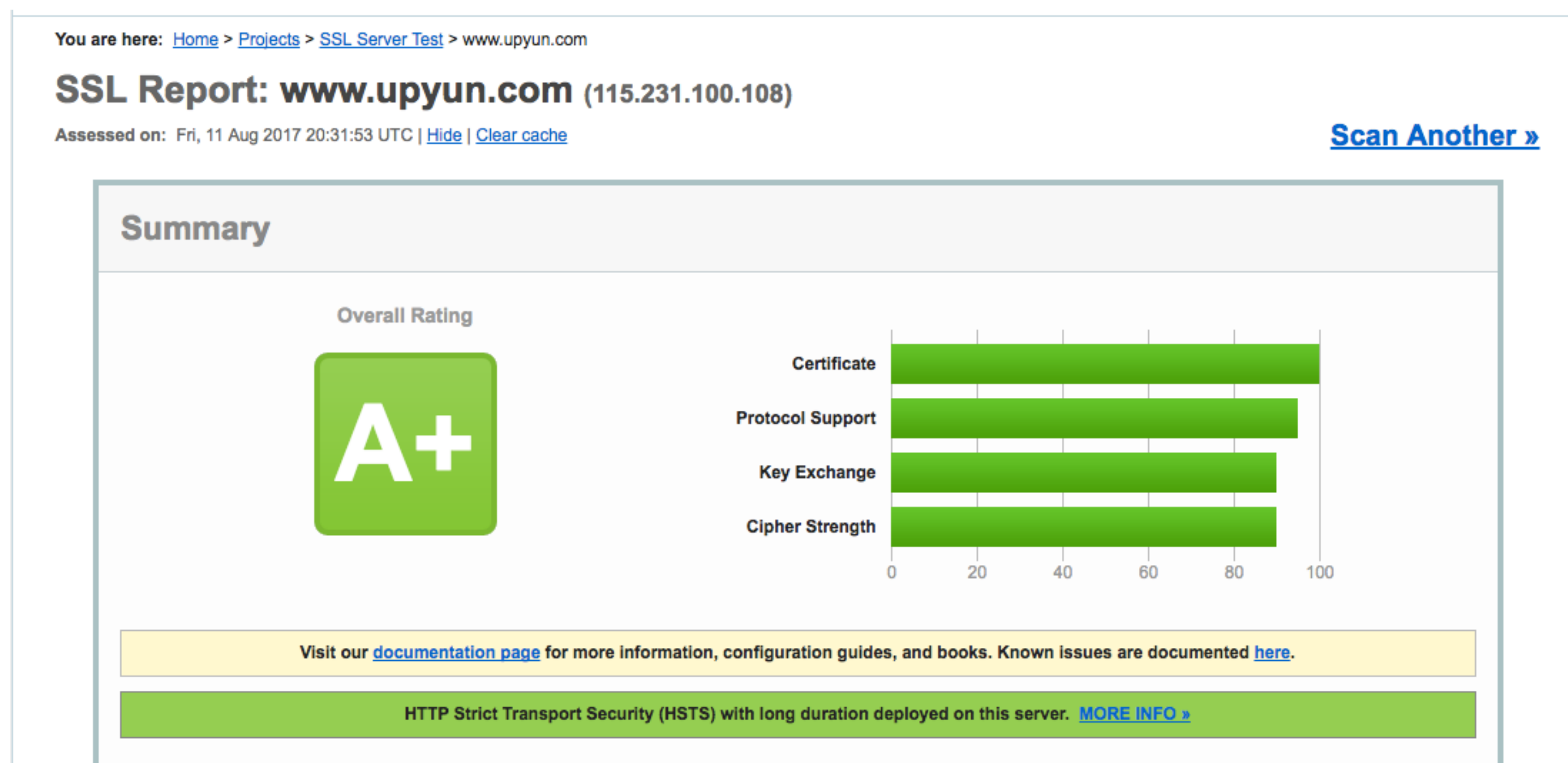
- 1) 服务器为每一次的会话
- 2) 如果客户端发起重新连接
- 3) 服务器收到客户端发来的消息之后，双方就可以重新使用

```
19... 28.064432 183.158.35.60 10.0.3.128 TLSv1... 1414 Server Hello
19... 28.064627 183.158.35.60 10.0.3.128 TCP 1414 [TCP segment c
19... 28.064633 183.158.35.60 10.0.3.128 TLSv1... 1414 Certificate[TC

> Frame 1980: 1414 bytes on wire (11312 bits), 1414 bytes captured (11312 bits) on
> Ethernet II, Src: Hangzhou_7f:57:c4 (84:d9:31:7f:57:c4), Dst: Apple_cf:c4:bd (c4:
> Internet Protocol Version 4, Src: 183.158.35.60, Dst: 10.0.3.128
> Transmission Control Protocol, Src Port: 443, Dst Port: 52028, Seq: 1, Ack: 226,
* Secure Sockets Layer
  * TLSv1.2 Record Layer: Handshake Protocol: Server Hello
    Content Type: Handshake (22)
    Version: TLS 1.2 (0x0303)
    Length: 102
  * Handshake Protocol: Server Hello
    Handshake Type: Server Hello (2)
    Length: 98
    Version: TLS 1.2 (0x0303)
    > Random
      Session ID Length: 32
      Session ID: d9e3870464676a6109aefeff24d0bb1419fa4a4ea717a48cb8...
```


网站 HTTPS 安全等级评分

- <https://www.ssllabs.com/ssltest/>



谢谢聆听！