

# 游戏更新下载优化经验谈

邵海杨-又拍云运维总监

2017年12月23日

定制

云分发

弹性

云处理

融合

云存储

# 又拍云，坚强的 CDN

- 2010 年第一家提出[按流量收费的新一代 CDN](#)
- 2012 年首推一站式云存储云处理的[全栈 CDN](#)
- 2014 年提出贴近客户[可定制的场景化云 CDN](#)
- 2016 年在 CDN 节点部署了容器的[可计算云 CDN](#)
- 2017 年对接有边缘计算和链路需求的[共享 CDN](#)

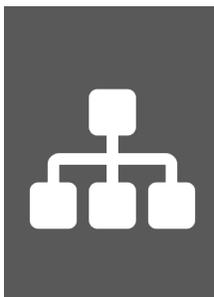
# 游戏加速方案目标



提升用户体验



应对业务突发

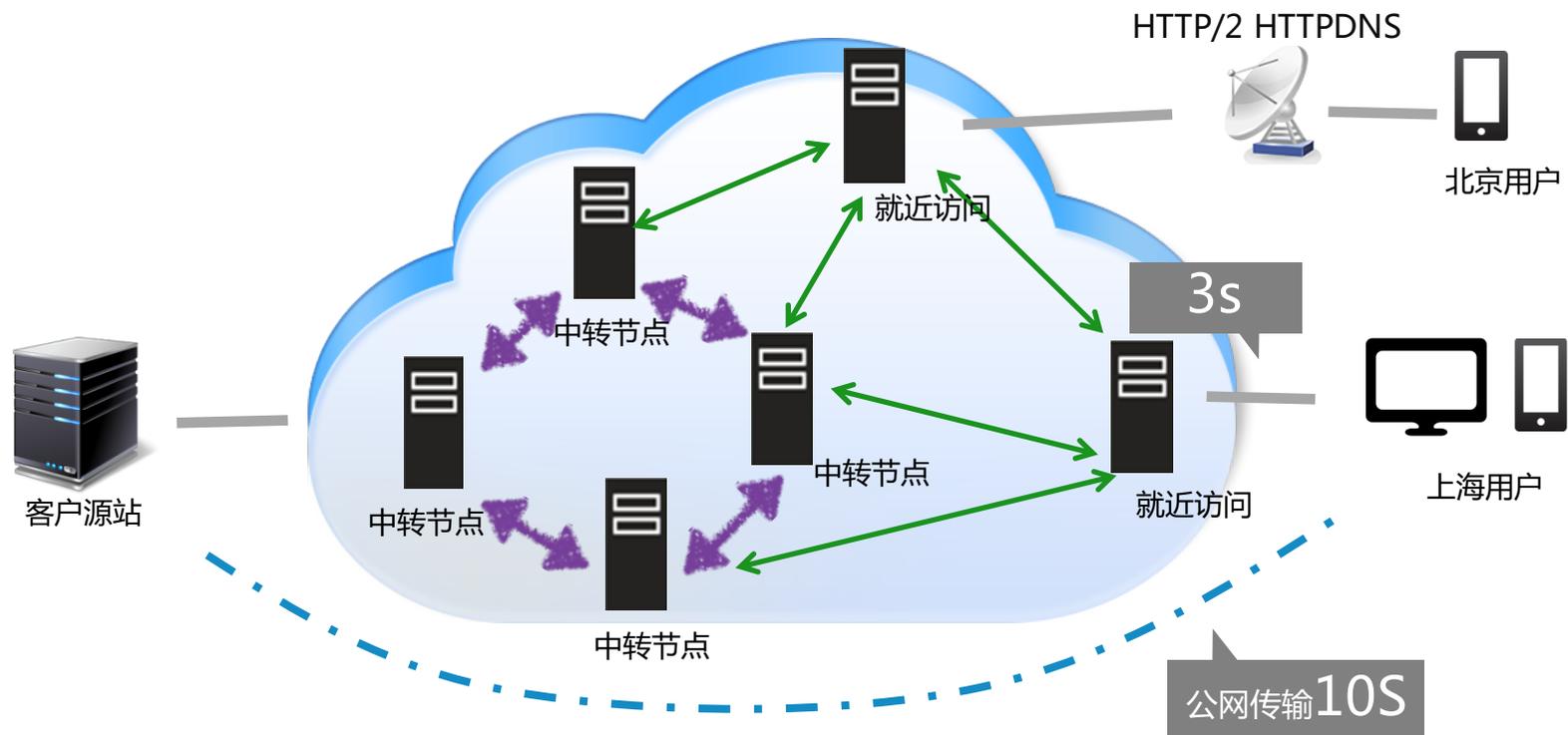


全方位服务保障



降低运营成本

# 游戏加速解决方案



## 方案组成

DNS加速

协议优化

智能调度

链路优化

大文件优化

图片优化

回源收敛

实时监控

# 又拍云 CDN 关键技术介绍

- **一站式自助SSL服务**
- 自主研发 DNS 系统

App Transport Security & 防劫持的方案

- CDN 文件分段缓存
- CDN 支持简单编程

智能 CDN 极速方案

- CDN 常规功能特性
- CDN 实时日志分析
- CDN 技术架构演进

全链路健康监控

# 一站式自助 SSL 服务 : Certificates Load & OCSP stapling

HTTPS 服务方式: 默认 UPYUN 域名 你可以开启自主域名的 HTTPS 服务, [立即购买](#) 添加 SSL 证书

证书编号	证书颁发对象	使用组织名称	有效期	已配置域名	操作
02af75eee15a0266d59a48d0f34e1a9d	www.sw.com	浙江季产品网络集团	2015-06-10 - 2015-07-10	0 个	<a href="#">管理</a> <a href="#">删除</a> <a href="#">查看</a>
6128f9efa587cc20ab16ea69b1b0e5b6	www.sw.com	浙江季产品网络集团	2015-06-01 - 2015-07-01	0 个	<a href="#">管理</a> <a href="#">删除</a> <a href="#">查看</a>
UPYUN 默认 HTTPS 证书				9 个	<a href="#">管理</a>

使用说明

1. 一个绑定域名只能使用一个 SSL 证书, 配置开启 HTTPS 服务;
2. 泛域名证书配置给子域名开启 HTTPS 服务, 需到对应空间下的“通用-域名管理”操作;
3. 默认 UPYUN 域名的 HTTPS 服务使用, 按照空间进行配置管理;
4. HTTPS 服务功能配置生效时间, 全网 1~10 分钟。

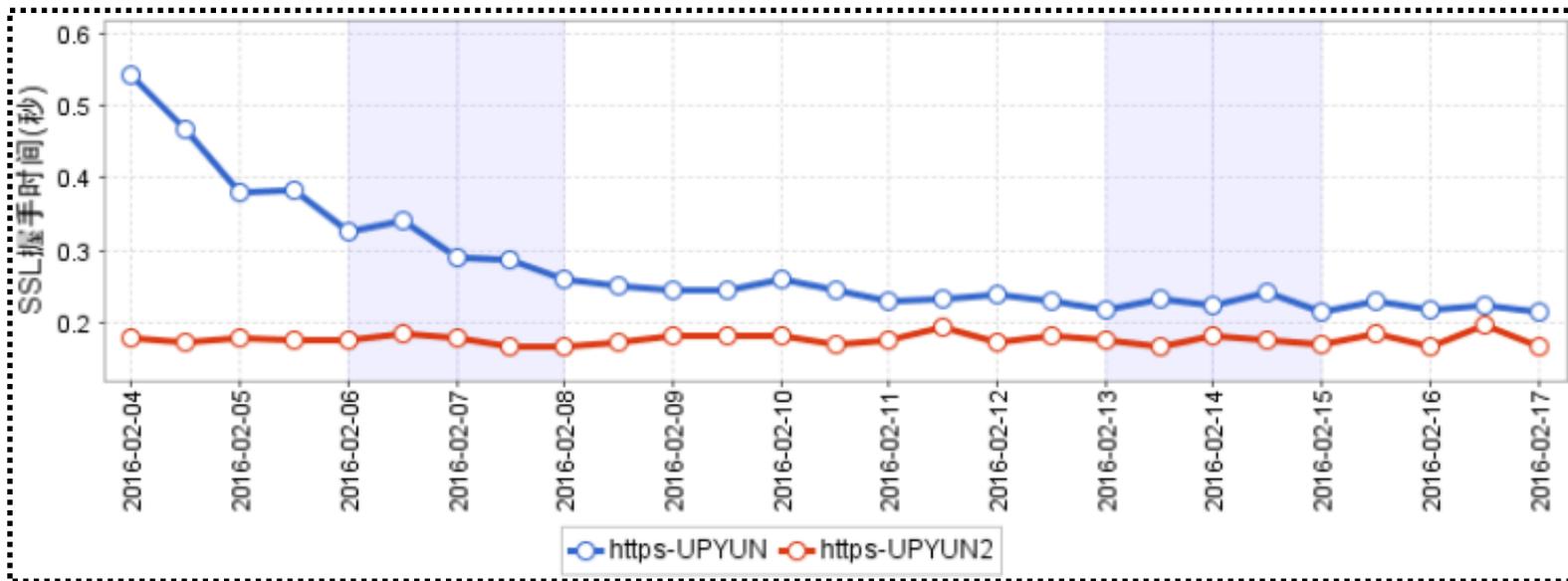
```
server {  
    listen 443 ssl;  
    server_name upyun.com;  
  
    ssl_certificate      upyun.com.pem;  
    ssl_certificate_key  upyun.com.key;  
  
    ssl_stapling on;  
    ssl_stapling_verify on;  
    ssl_trusted_certificate /etc/ssl/private/ca-certs.pem;  
}
```

# HTTPS 性能和兼容性优化

- HTTP/2 (enhanced SPDY & HPACK & 多路复用)
- OCSP Stapling (Online Certificate Status Protocol)
- HSTS (HTTP Strict Transport Security)
- SSL Session ID 分布式缓存实现
- 证书链完整性检测和自动续费，自动补全
- Let's Encrypt & Symantec & GeoTrust & 亚洲诚信



# OCSF Stapling



Enable OCSF Stapling	Average SSL Connection Time
Yes	0.176s
No	0.267s

使用 OCSF Stapling 可以在 SSL 握手阶段节约 90+ 毫秒，性能提升了 34.08% 左右。

# 又拍云 CDN 关键技术介绍

- 一站式自助SSL服务
- **自主研发 DNS 系统**

App Transport Security & 防劫持的方案

- CDN 文件分段缓存
- CDN 支持简单编程

智能 CDN 极速方案

- CDN 常规功能特性
- CDN 实时日志分析
- CDN 技术架构演进

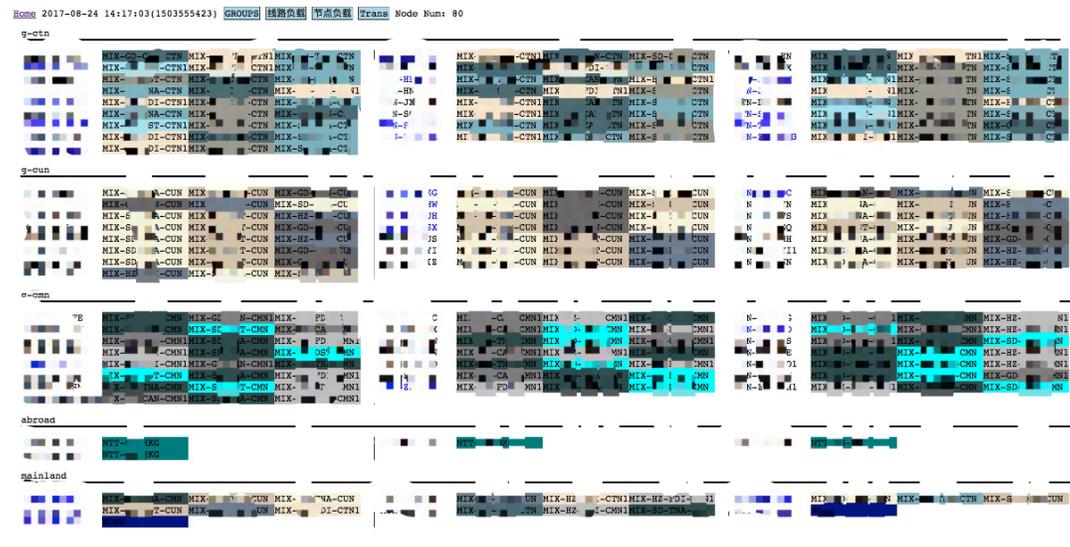
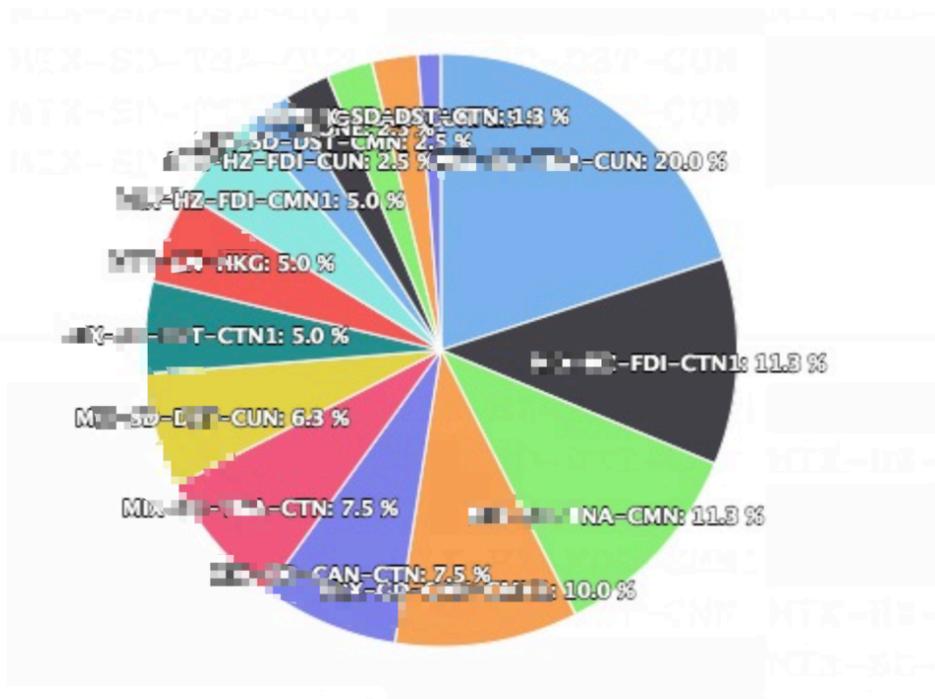
全链路健康监控

# 自主研发 DNS 系统

- 全面支撑又拍云 CDN 的 DNS 智能解析
- 完整的自动化监控、报警、上线流程
- 基于纯 C 开发，高性能（QPS 200w/s）、高可靠、易扩展
- DNS 分层调度策略
- HTTP DNS
- Web 管理后台



# DNS 智能调度策略



# DNS纠正调度

某个天津电信的用户由于 DNS 配置问题解析到了江苏移动 ...

```
timebug@harmless:~$ http http://img.huaban.com/test.mp4
HTTP/1.1 302 Moved Temporarily
Connection: keep-alive
Content-Length: 161
Content-Type: text/html
Location: http://123.150.200.130/img.huaban.com/test.mp4? up_sum=a738dc& up_id=0f8b04a82480906a2a09bfda8d864c84& up_from=112.21.160.135
Server: marco
```

江苏常州 移动 ( 112.21.160.135 ) -> 天津市 电信 ( 123.150.200.130 )

# 又拍云 CDN 关键技术介绍

- 一站式自助SSL服务
- 自主研发 DNS 系统

App Transport Security & 防劫持的方案

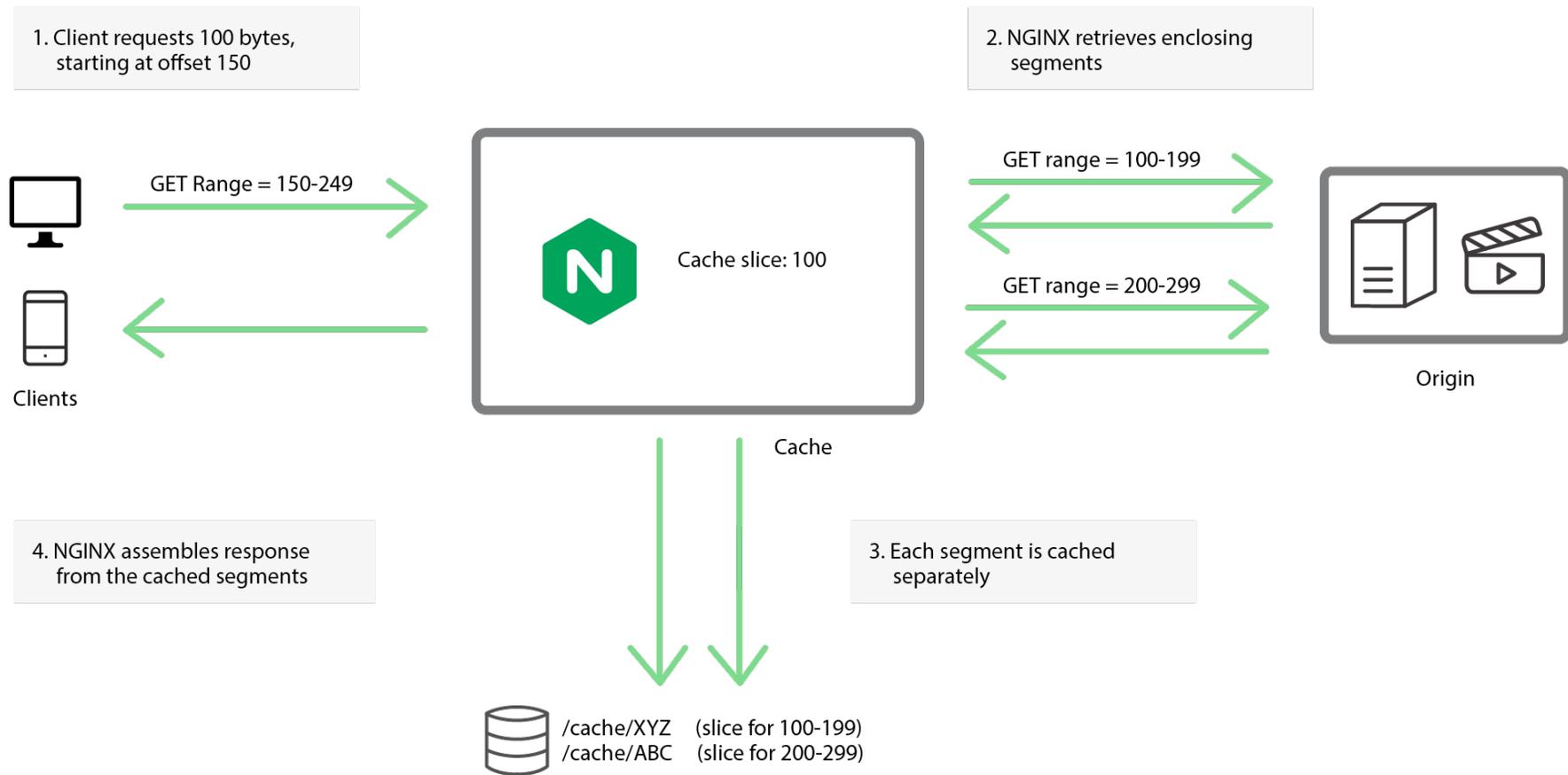
- **CDN 文件分段缓存**
- CDN 支持简单编程

智能 CDN 极速方案

- CDN 常规功能特性
- CDN 实时日志分析
- CDN 技术架构演进

全链路健康监控

# CDN 文件分段缓存



# 大文件点播 CDN 加速一般面临的问题

- 单个文件需要支持 GB 级别的缓存，对单机磁盘容量是个考验。
- 一致性哈希缓存策略下，热门文件下载容易拖垮某一命中机器。
- 下载未完成中途断开的情况需要重新回源缓存，且重试代价高。
- Range 请求支持不友好，会造成回源带宽浪费过多。
- 视频文件点播需要服务端支持拖拉，视频过大可能存在性能问题。
- 客户本地 DNS 混乱，导致域名解析覆盖不准，对下载速度影响大。

# 又拍云 CDN 如何实现大文件快速分发？

- **大文件分段缓存**：每个大文件按 64KB (可定制)切割成 N 个分片，每个分片在 CDN 内部是一个独立的缓存单元，同一个文件的不同分片都拥有唯一的 URL 标记，在节点内部这些分片会根据 URL 哈希进行负载均衡，最终每个分片请求以 HTTP Range 形式回客户源或又拍云存储。
- **分段缓存预加载**：文件下载的时候多个分片会并发(根据CPU)进行加载，以便避免因回源或上游服务器慢导致的客户端下载卡顿问题。
- **DNS 纠正调度**：客户端解析到错误的 CDN 节点，服务端会进行自动纠正触发 302 跳转，使客户端连接到最快的 CDN 节点去下载文件。
- **CDN 文件预热**：我们提供了预热 API 接口，可以对大文件提前进行预热，避免首次回源速度不理想的情况。

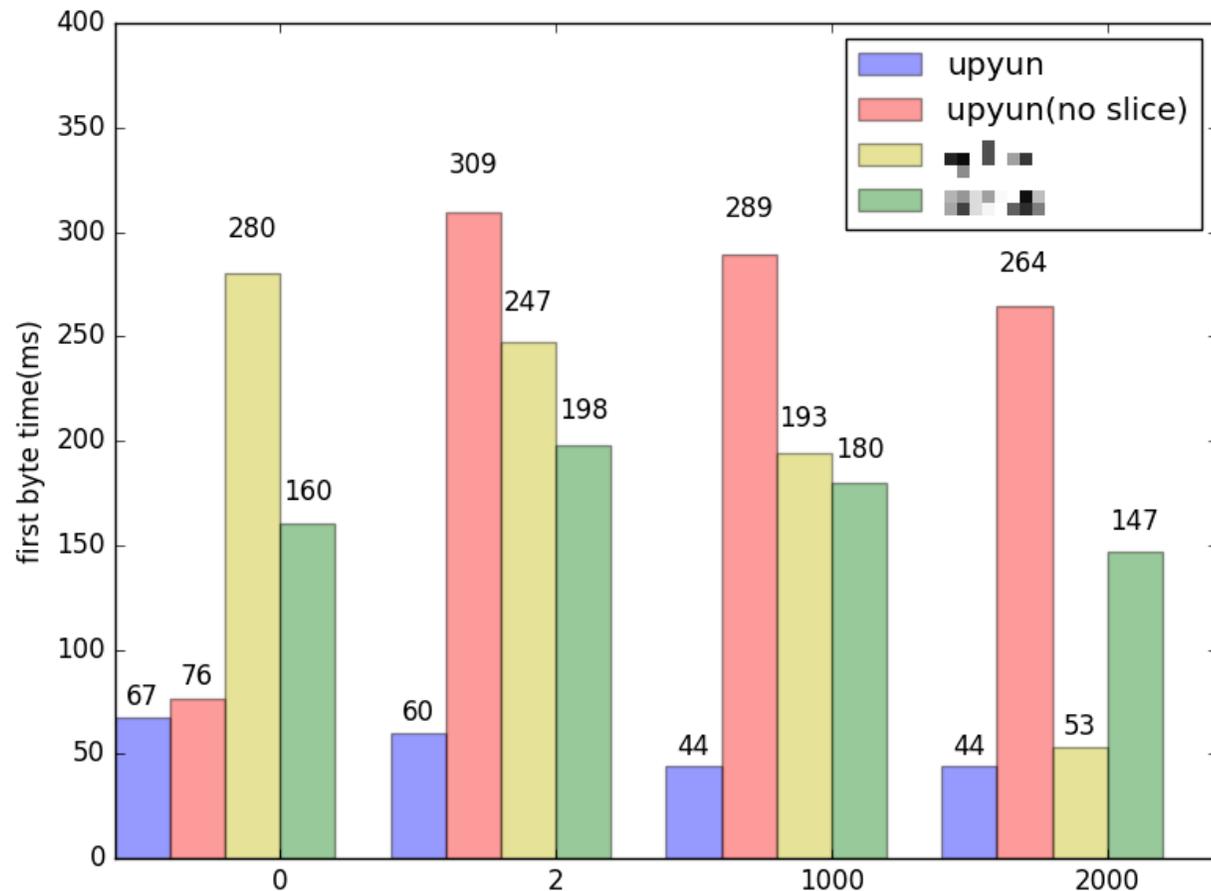
# 大文件分段缓存的一些优势

- 按需回源，可以有效降低源站带宽压力，避免不必要的带宽浪费。
- 由于不需要去下载整个文件，并且配合分段缓存预加载功能，可以有效提高了大文件下载的速度。
- 按块缓存，可以提高文件在 CDN 节点的缓存命中率。
- 由于文件按块缓存，分块文件可以散落在 CDN 节点集群的不同机器上，可以有效缓解热点文件导致的机器负载问题。
- 开启分段缓存后，视频拖拉也更加实时高效，对点播业务效果提升明显。
- 结合分片重试技术，还能有效降低全网文件下载卡顿率。

# CDN 文件预热

当源站增加新的资源文件时，可将这些新文件提前缓存至 CDN 节点，最终用户第一次访问这些资源文件时，CDN 节点不需要回源站请求文件资源了。一方面可减少用户突发访问时的回源量，另一方面可以加快资源文件的首次访问速度。

# 大文件视频拖拉性能对比



测试视频大小：248MB

测试视频类型：MP4

时间偏移：0,2,1000,2000

横轴表示视频进度条的拖拽时间点，纵轴是响应的首包响应时间（ms），每个测试点测试了 100 遍，去除一个最高值一个最低值之后计算获得平均值。结论：又拍云 CDN 大文件视频拖拉在分段缓存模式下性能优势明显。

# 又拍云 CDN 如何节省大文件回源带宽？

- **分段缓存技术**对 Range 请求很友好，按需加载，同时也有助于提升文件整体的缓存命中率。
- **回源收敛**特性让多个 CDN 中心节点能集中回源(区域回源)，降低重复回源次数。
- **镜像迁移**功能，确保热点文件平滑迁移到云存储，避免 CDN 缓存过期后再次回源。

# 大视频文件实测

1. 第一个用户完整下载（未缓存）：1.64 MB/s

```
test.mp4 100%[=====>] 1.95G 1.82MB/s in 20m 19s  
2017-02-28 11:54:38 (1.64 MB/s) - 'test.mp4' saved [2096821300/2096821300]
```

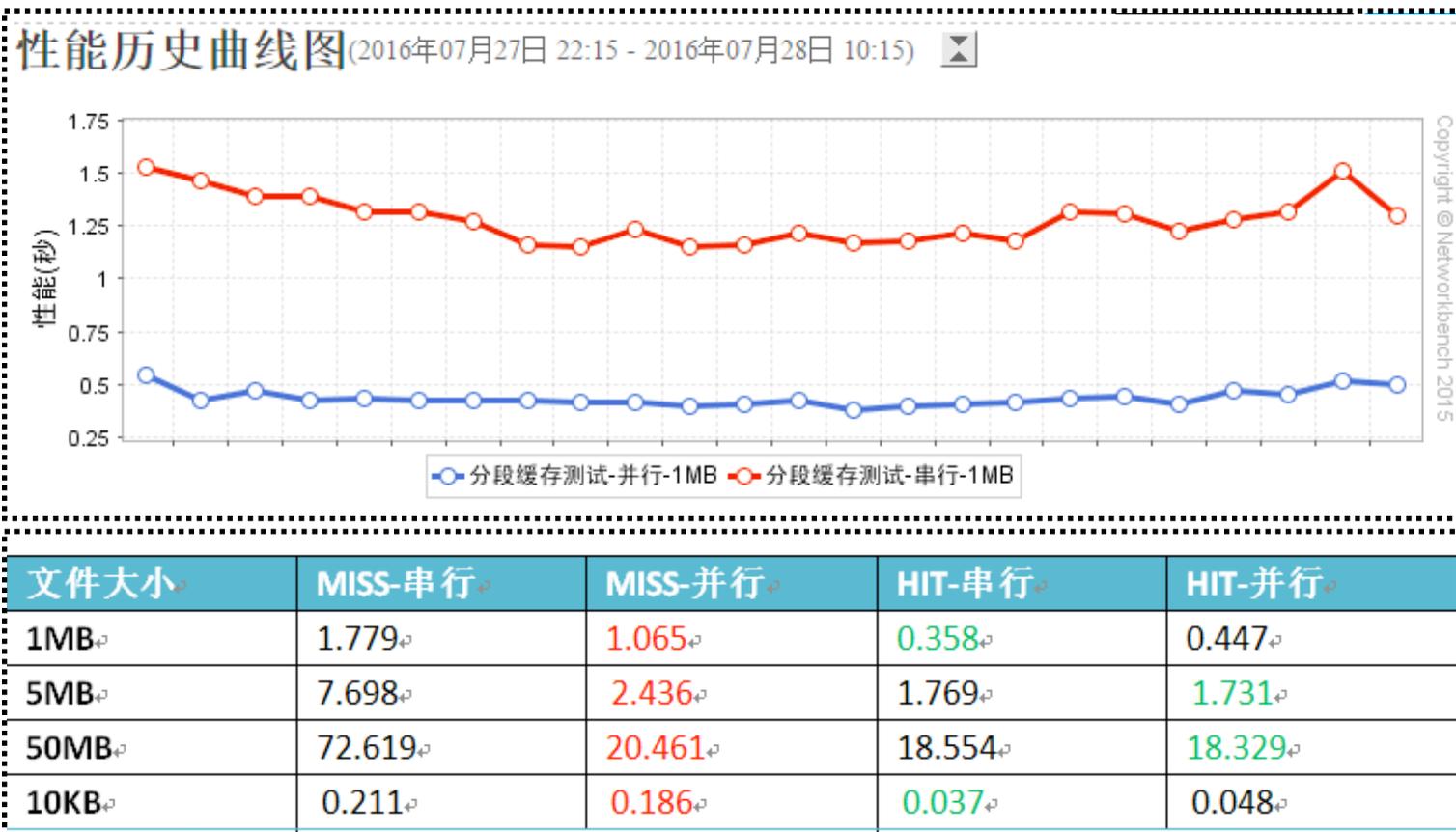
2. 第二个用户完整下载（已缓存）：3.98 MB/s

```
test.mp4 100%[=====>] 1.95G 3.89MB/s in 8m 22s  
2017-02-28 12:03:15 (3.98 MB/s) - 'test.mp4' saved [2096821300/2096821300]
```

3. 第一个用户在未缓存情况下下载到 50%，第二个用户立马从头完整下载：可以看到前面 50% 的下载速率保持在已缓存情况下比较快的水平，达到 4 MB/s 左右，后 50% 的下载速率因为没有缓存的原因退化到 2 MB/s 左右，符合未缓存情况下的速率指标。整体速率：3.01 MB/s

```
test.mp4 40%[=====>] 801.64M 4.27MB/s eta 4m 52s  
test.mp4 62%[=====>] 1.23G 1.96MB/s eta 3m 22s  
test.mp4 100%[=====>] 1.95G 2.21MB/s in 11m 5s  
2017-02-28 13:39:40 (3.01 MB/s) - 'test.mp4' saved [2096821300/2096821300]
```

# 分段缓存预加载技术



当客户端请求第一个分块文件时，CDN 会提前去下载后面几个分块文件，进而提高文件下载速度，这个特性主要在缓存未命中的情况下效果明显，可以很好的提升首次访问速度，降低首播延迟，对视频点播类客户特别有效。

# 分段缓存对源站的一些要求

- 源站支持 HTTP Range 请求 **Accept-Ranges: bytes**。
- 源站支持 ETag 输出，ETag 为文件内容 MD5 或能表示文件唯一性的字符串。
- 源站支持非 chunked 形式的响应体。

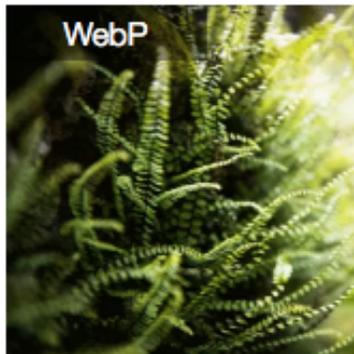


又拍云存储完美兼容

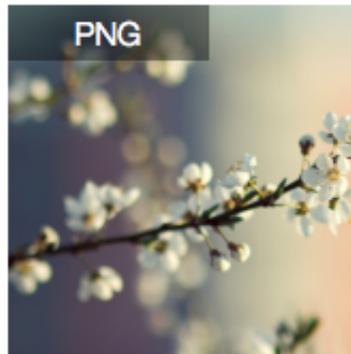
# WebP 自适应技术优势



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

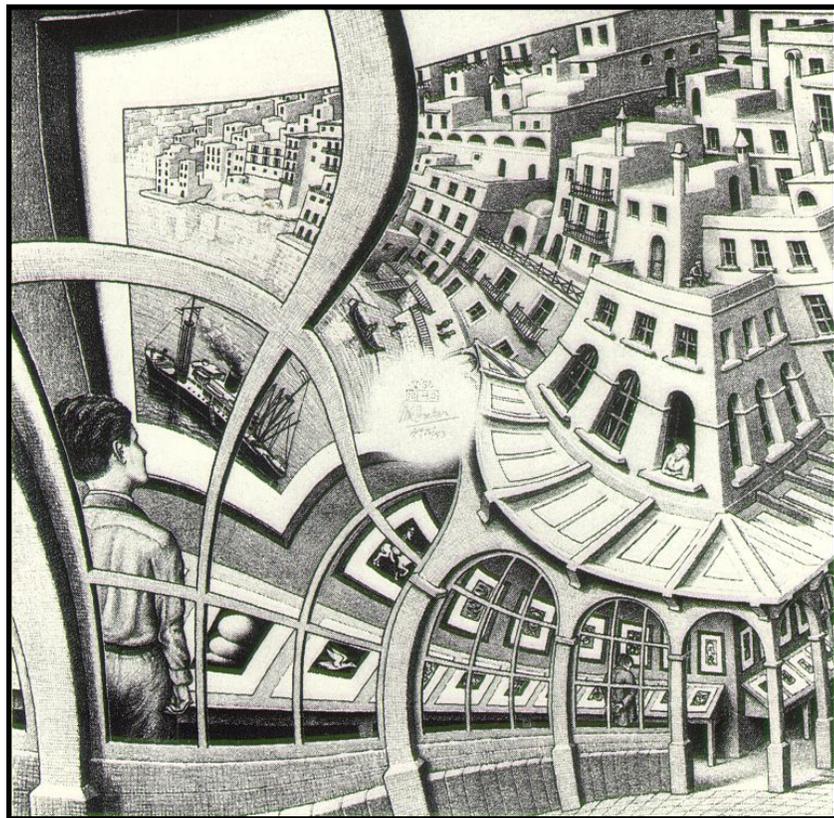


图片大小: 385.4K  
图片尺寸: 583 x 328



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。



# 需求变化那么快

我们需要**以不变应万变**。

# 又拍云 CDN 关键技术介绍

- 一站式自助SSL服务
- 自主研发 DNS 系统

App Transport Security & 防劫持的方案

- CDN 文件分段缓存
- **CDN 支持简单编程**

智能 CDN 极速方案

- CDN 常规功能特性
- CDN 实时日志分析
- CDN 技术架构演进

全链路健康监控

# 又拍云可编程 CDN

`http://io.upyun.com/2015/03/09/hello-world/?foo=bar`

**[scheme]** **[host]** **[path]** **[query]**

# 又拍云可编程 CDN

目前为止：

- 支持 40 个实用函数
- 支持 15 个常用变量
- 覆盖多种不同业务场景

# 可编程的 CDN：变量部分

`$_METHOD` `$_SCHEME` `$_IP`

`$_HOST` `$_POST_name` `$_SYM_sym`

`$_HOST_n` `$_HEADER_name`

`$_COOKIE_name` `$_URI`

`$_GET_name` `$_RANDOM_n` `$_RANDOM`

`$_QUERY`

...

# 可编程的 CDN：函数部分

\$ENCODE\_BASE64(E)

\$ALL(E1, E2, ...)

**\$UPPER(E)**

\$ANY(E1, E2, ...)

\$DECODE\_BASE64(E)

\$LOWER(E)

\$WHEN(E1, E2, ...)

**\$SUB(E1, from, to)**

\$PCALL(E)

**\$MATCH(E1, E2)**

\$GT(E1, E2)

\$ADD\_REQ\_HEADER(E1, E2)

\$GE(E1, E2)

\$DEL\_REQ\_HEADER(E1)

\$EQ(E1, E2)

\$ADD\_RSP\_HEADER(E1, E2)

• • •

# 函数详解：分类

条件选择和判断，例如 **\$WHEN(E1, E2, ...)**

字符匹配和捕获，例如 **\$MATCH(E1, E2)**

请求/响应修改，例如 **\$ADD\_REQ\_HEADER(E1, E2)**

数值计算、字符串操作等一些功能类函数，例如 **\$MD5(E)**

限速相关，例如 **\$LIMIT\_RATE(E1, E2)**

# 函数详解：限速相关

```
rule: $WHEN($MATCH($_URI, '/limit'))/$LIMIT_RATE_AFTER(20, k)$LIMIT_RATE($_GET_rate, k)/bytes/102400
```

```
test:
```

```
$ wget 'http://httpdump.b0.upaiyun.com/limit?rate=30'
```

```
limit?rate=30          100%[=====>] 100.00K 50.8KB/s  
in 2.0s
```

```
2016-12-07 17:56:05 (50.8 KB/s) - 'limit?rate=30' saved [102400/102400]
```

```
$ wget 'http://httpdump.b0.upaiyun.com/limit?rate=2'
```

```
limit?rate=2          100%[=====>] 100.00K 2.11KB/s  
in 40s
```

```
2016-12-07 17:56:48 (2.49 KB/s) - 'limit?rate=2' saved [102400/102400]
```

# 经典案例分析：自定义防盗链

token script:

```
<?php
$etime = time() + 600; // 授权 10 分钟后过期
$key = 'abc'; // token 防盗链密钥
$path = '/test.ts'; // 文件相对路径
$url = $path.'?key='.md5($key.$etime.$path).'&t='.$etime;
echo $url;
?>
```

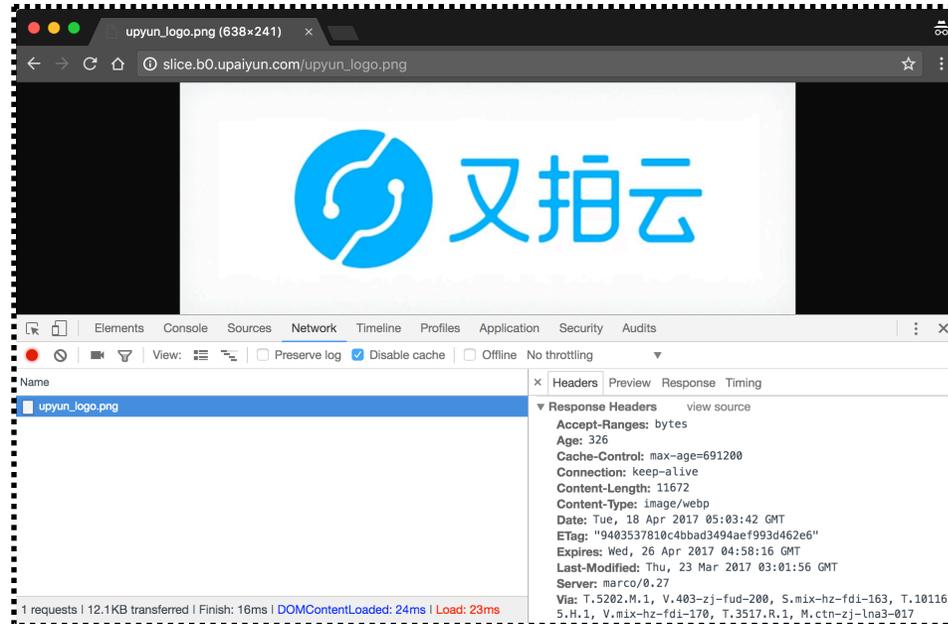
token url:

```
/test.ts?key=68ddb535557d6630a19cebde0cb9252&t=1481106349
```

# 经典案例分析：自定义防盗链

```
rules:
{
"rule": "$WHEN($MATCH($_URI, '.ts$'),$OR($NOT($_GET_t),$NOT($_GET_key)))$EXIT(403)",
},
{
"rule": "$WHEN($MATCH($_URI, '.ts$'),$GT($_TIME, $_GET_t)) $EXIT(401)",
},
{
"rule": "$WHEN(($MATCH($_URI, '.ts$'),$NOT($EQ($MD5('abc'$_GET_t$_URI), $LOWER($_GET_key)))) $EXIT(403)",
}
```

# 经典案例分析：自动 WebP



rules:

```
{
  "rule": "$WHEN($MATCH($_URI,'.jpg|.png$'))$ADD_RSP_HEADER(Vary,Accept)",
},
{
  "rule": "$WHEN($MATCH($_URI,'.jpg|.png$'),$MATCH($_HEADER_accept,'image/webp'))$_URI!webp",
}
```

# 又拍云 CDN 关键技术介绍

- 一站式自助SSL服务
- 自主研发 DNS 系统

App Transport Security & 防劫持的方案

- CDN 文件分段缓存
- CDN 支持简单编程

智能 CDN 极速方案

- **CDN 常规功能特性**
- CDN 实时日志分析
- CDN 技术架构演进

全链路健康监控

# 又拍云 CDN 常规功能特性增强

- 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）
- 智能缓存：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
- 智能访问：地区访问限制、回源鉴权、IP 访问限制
- 更多贴心功能：重定向优化、**DNS 纠正**等

# 又拍云 CDN 常规功能特性增强

功能类别	功能名称
服务管理	管理方式   API 管理   域名管理   回源配置
内容管理	缓存管理   内容刷新   URL 预热   参数跟随
访问控制	黑白名单   防盗链   WAF 防护   CC 防护   请求大小限制
统计分析	带宽统计   流量统计   请求数统计   导出历史记录
性能监控	健康度   缓存命中率   平均下载速度   拦截攻击次数
高级服务	自定义 SSL 服务   视频拖拉   镜像存储   CORS 跨域共享
日志管理	日志下载   日志分析
辅助工具	IP检测工具   网络诊断工具

# 又拍云 CDN 关键技术介绍

- 一站式自助SSL服务
- 自主研发 DNS 系统

App Transport Security & 防劫持的方案

- CDN 文件分段缓存
- CDN 支持简单编程

智能 CDN 极速方案

- CDN 常规功能特性
- **CDN 实时日志分析**
- CDN 技术架构演进

全链路健康监控

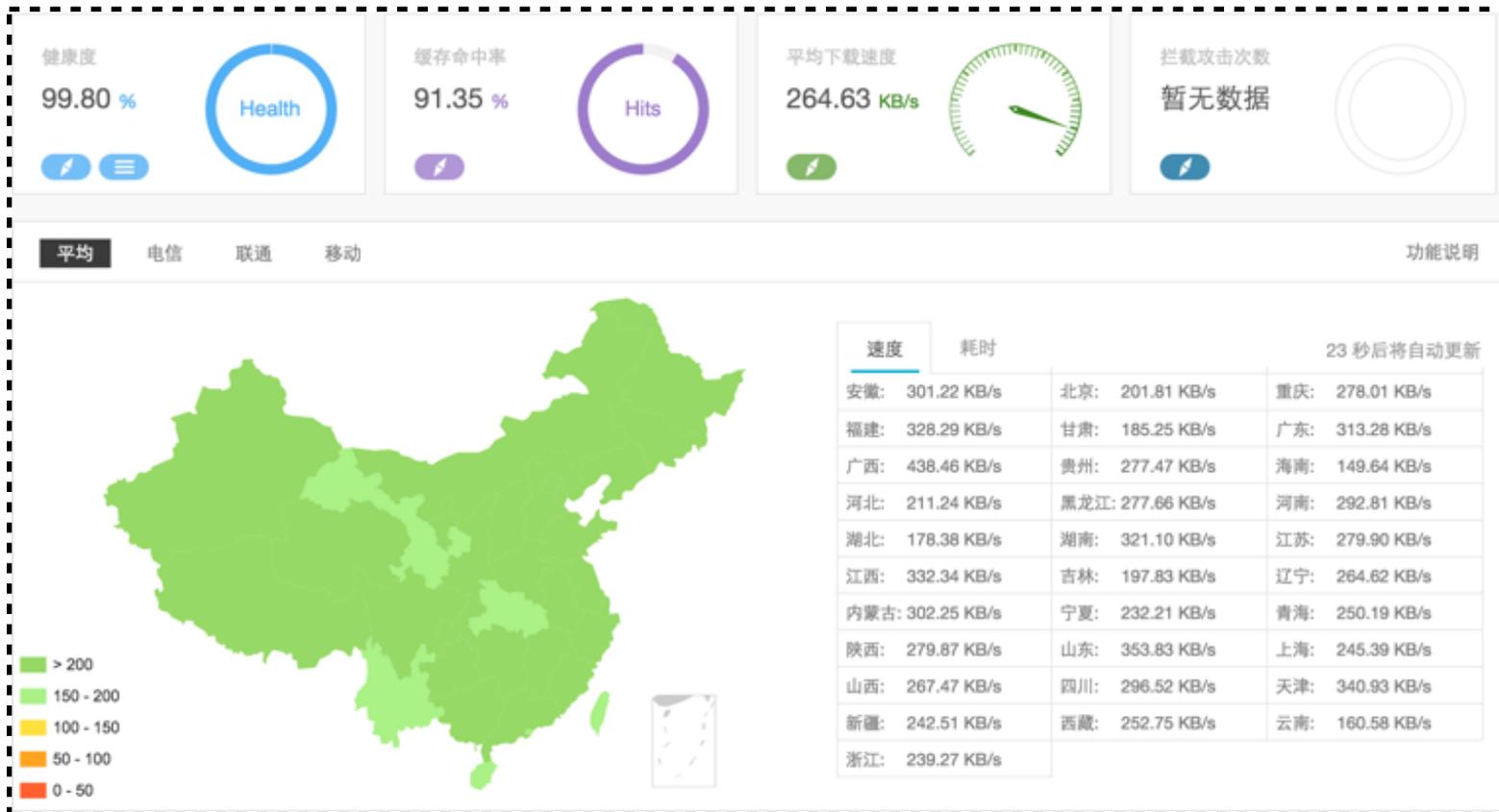
# 全网 CDN 日志规模有多大？

保守估计每天约几十 TB 原始日志。

# 日志的多种用途

- 日志每日归档；按不同服务名称提供下载。
- 日志实时分析；供近实时多维分析、问题排查和监控报警。
- 日志聚合计算；数据结果提前根据需求确定，实时后台展示。
- 日志离线分析；复杂的数据模型计算和分析，定期生成报表。

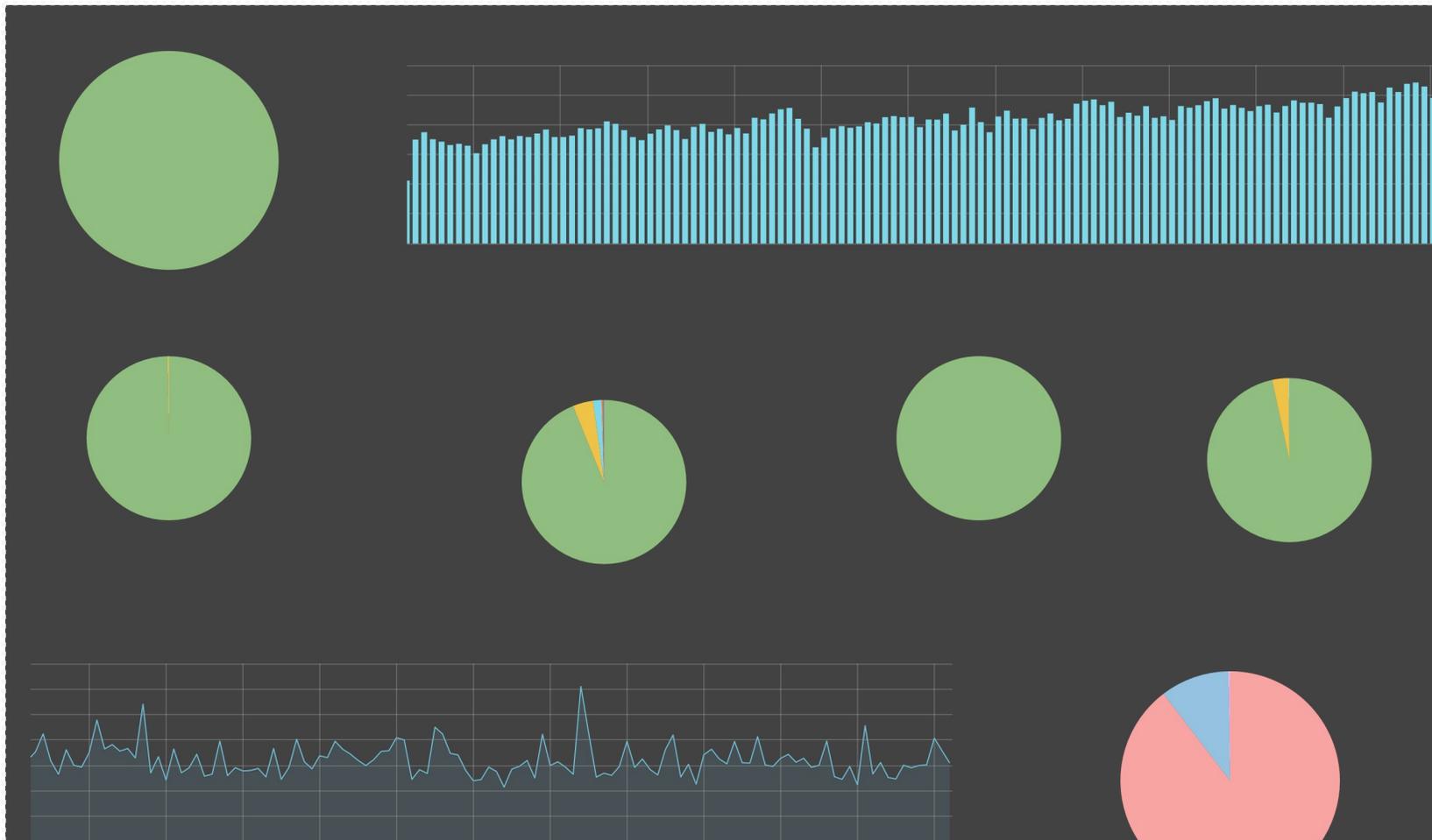
# CDN 实时聚合系统



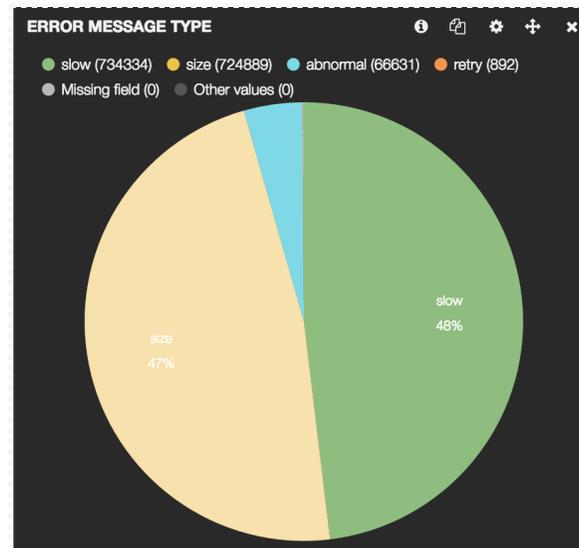
# 关于日志聚合计算

- 全量收集 CDN 边缘请求指标，**实时上报、聚合计算、查询**。
- 支持**多种时间维度**的数据展示（分钟，小时，天）。
- 支持域名、服务名称、账号名查询。
- 支持列表、TopN、数据汇总等**复杂查询**请求。

# UPYUN LOG Platform : HAProxy + Heka + Kafka + Elasticsearch + Kibana



# 非健康日志有哪些



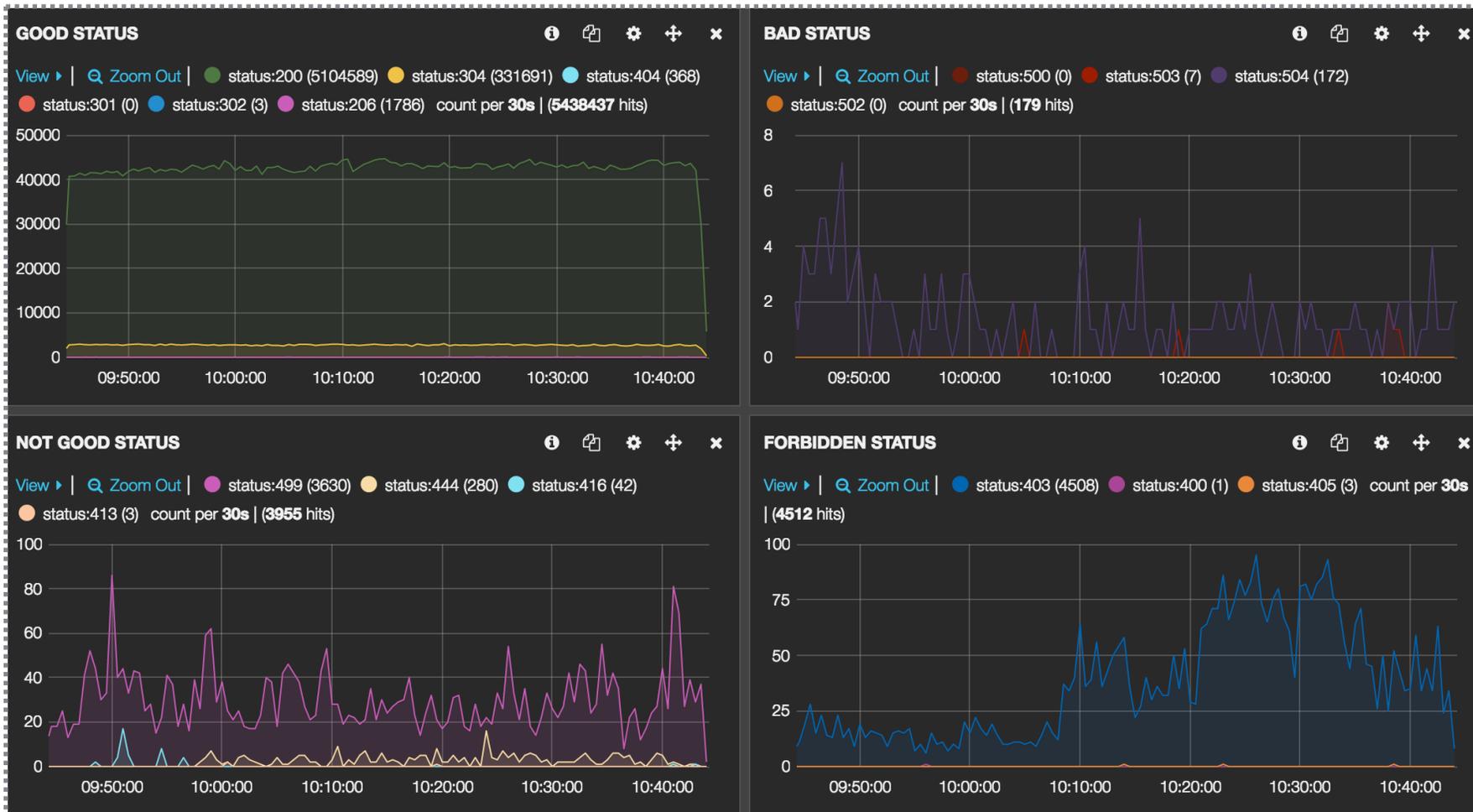
**slow** - 表示速率小于 **50kb/s** 的请求。

**size** - 表示发送出去的字节数和文件 **Content-Length** 不一致。

**retry** - 表示在后端节点重试了至少一次。

**abnormal** - 表示非正常响应，这里排除客户源站返回的部分。

# 响应状态码分类



# 全链接唯一码请求来源的字段

- **x-request-id:** ce4fc776afd2b74175695d239b67e3ed
- **via:** T.2428.H.1, V.mix-gd-can-007, T.2415.R.1, M.cun-ha-cgo-005
- **x-source:** C/200

# 又拍云 CDN 关键技术介绍

- 一站式自助SSL服务
- 自主研发 DNS 系统

App Transport Security & 防劫持的方案

- CDN 文件分段缓存
- CDN 支持简单编程

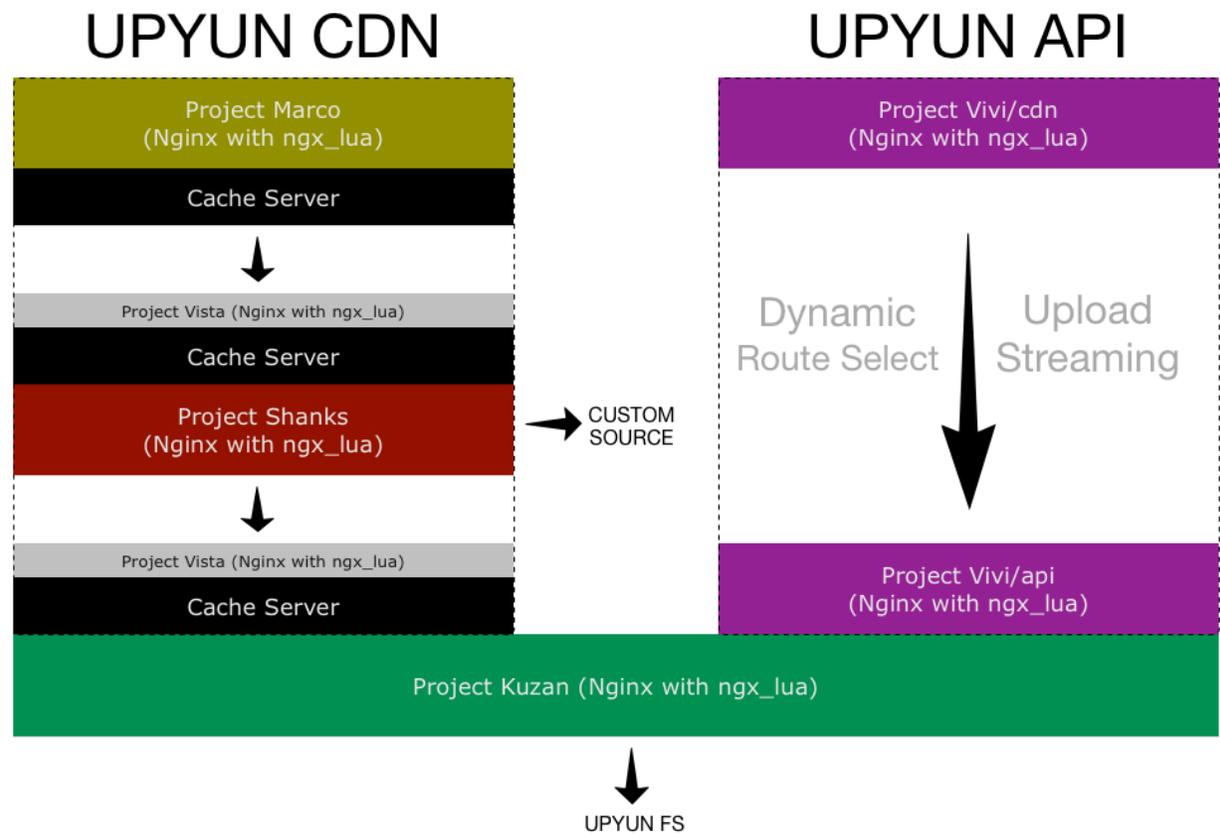
智能 CDN 极速方案

- CDN 常规功能特性
- CDN 实时日志分析
- **CDN 技术架构演进**

全链路健康监控

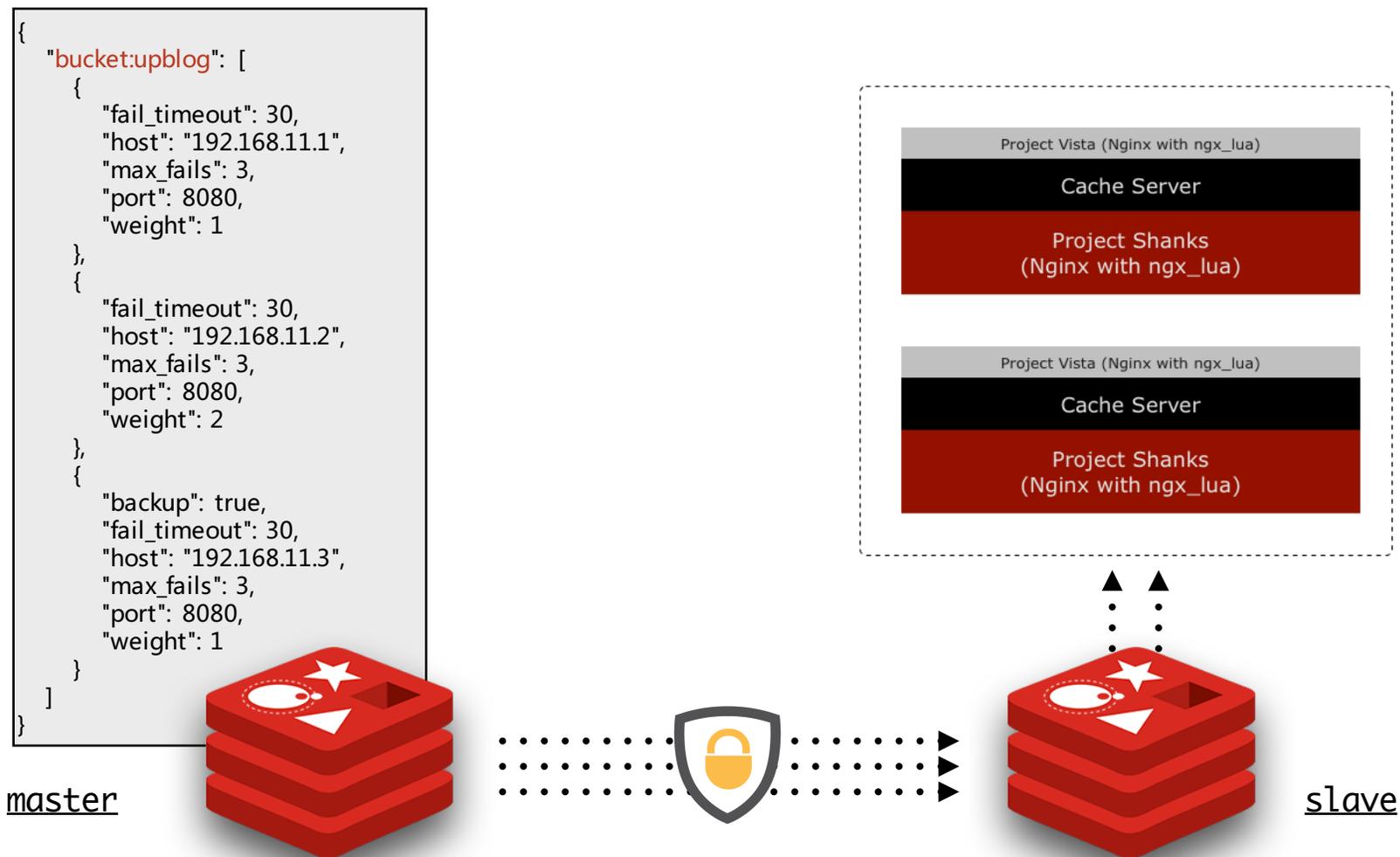
# nginx.conf as a service powered by ngx\_lua

nginx.conf	service
<code>server_name *.<a href="http://b0.upaiyun.com">b0.upaiyun.com</a></code>	Custom Domain Binding
<code>valid_referers, <b>allow, deny</b></code>	<b>Custom Antileech Rules and Redirect:</b> <small>ip, user-agent, referer, token etc.</small>
<code>expires 7d</code>	<b>Custom Cache Control:</b> <small>support specific URI rules etc.</small>
<code>ssl_certificate* <b>ssl_stapling*</b></code>	Custom SSL
<code>upstream { server 127.0.0.1 }</code>	Custom CDN Origin: <small>support multi-network routing etc.</small>
<code>max_fails=3 fail_timeout=30s <small>health_check (*)</small></code>	Custom Health Check Strategy: passive, active
<code>round-robin, ip_hash, <b>hash</b> (1.7.2+)</code>	Custom Load Balancing Strategy
<code><b>rewrite</b></code>	Custom URL rewrite
...	...



UPYUN CDN & API is built on top of **NGINX**  
with **ngx\_lua**

# Lua Upstream Dynamically: Configure Everything as JSON





自适应 WebP

自适应 H.265

全网流量调度

智能区域回源

弹性处理集群

数据分析预测

...

# 联系我们

CONTACT US



杭州（总部）· 北京· 上海· 广州· 深圳



商务电话：0571 - 81020203



市场合作：[marketing@upyun.com](mailto:marketing@upyun.com)



感谢您的聆听

THANKS FOR WATCHING !