

WOTA

51CTO

World Of Tech 2017

全球架构与运维技术峰会

2017年4月14日-15日 北京富力万丽酒店

ARCHITECTURE



出品人及主持人：

**于雪**

51CTO WOT大会主编

---

高性能直播系统架构

# Hulu 视频直播系统架构： 挑战与关键技术

李彬

Hulu 北京



**李彬**

Hulu北京研发中心  
首席软件开发主管

**分享主题：**

Hulu视频直播系统架构：  
挑战与关键技术

# 摘要

- Hulu 现有视频系统
- Hulu OTT直播应用
- 基于DASH的直播系统

# Hulu 现有视频系统

# Hulu的终端

- 多平台：Web端，移动端，电视端



# Hulu视频内容

- 点播为主：电视、电影、自制剧、儿童节目.....

**New on Hulu**  
The Golden Girls are here!  
Entire series now streaming.

**Hulu Originals**  
Catch original series you won't find anywhere else like *The Path* starring Aaron Paul

**Exclusives**  
Watch Seasons 1-10 of *Smallville* exclusively on Hulu

**Current-Season TV**  
Keep up with current seasons of today's most popular shows

**Movies**  
Find huge movies all the time

**Kids**  
Let the kids watch their favorites too

*The Golden Girls*

*THE PATH*

*SMALLVILLE*

*THIS IS US* NBC

*SPECTRE* 007

POWER RANGERS CN



# Hulu商业模式

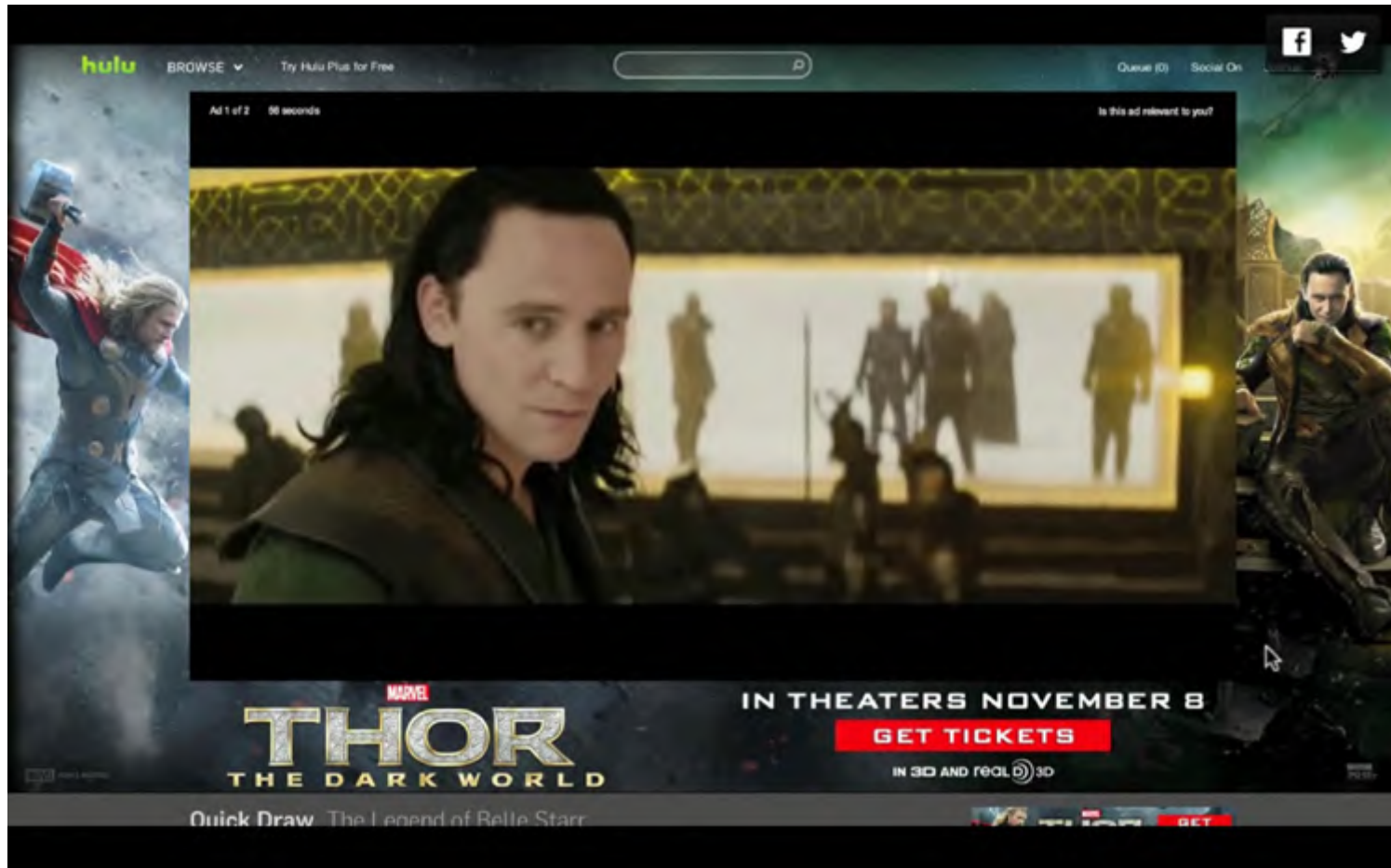
- 注册用户制

The screenshot displays the Hulu 'Pick Your Plan' page. At the top, it says 'Free One Month Trial • Step 1 of 3' and 'Log In'. The main heading is 'Pick Your Plan'. There are two plan options:

- Limited Commercials** (marked as 'MOST POPULAR')
  - Current episodes and full seasons of TV shows you love, with minimal interruptions.
  - Get One Month Free then \$7.99/month
  - SELECT button
- No Commercials**
  - Current episodes and full seasons of TV shows you love, with no interruptions.
  - Get One Month Free then \$11.99/month
  - SELECT button
  - Small text at the bottom: 'Certain shows are not included in this No Commercials plan. [Click here](#) to learn more.'

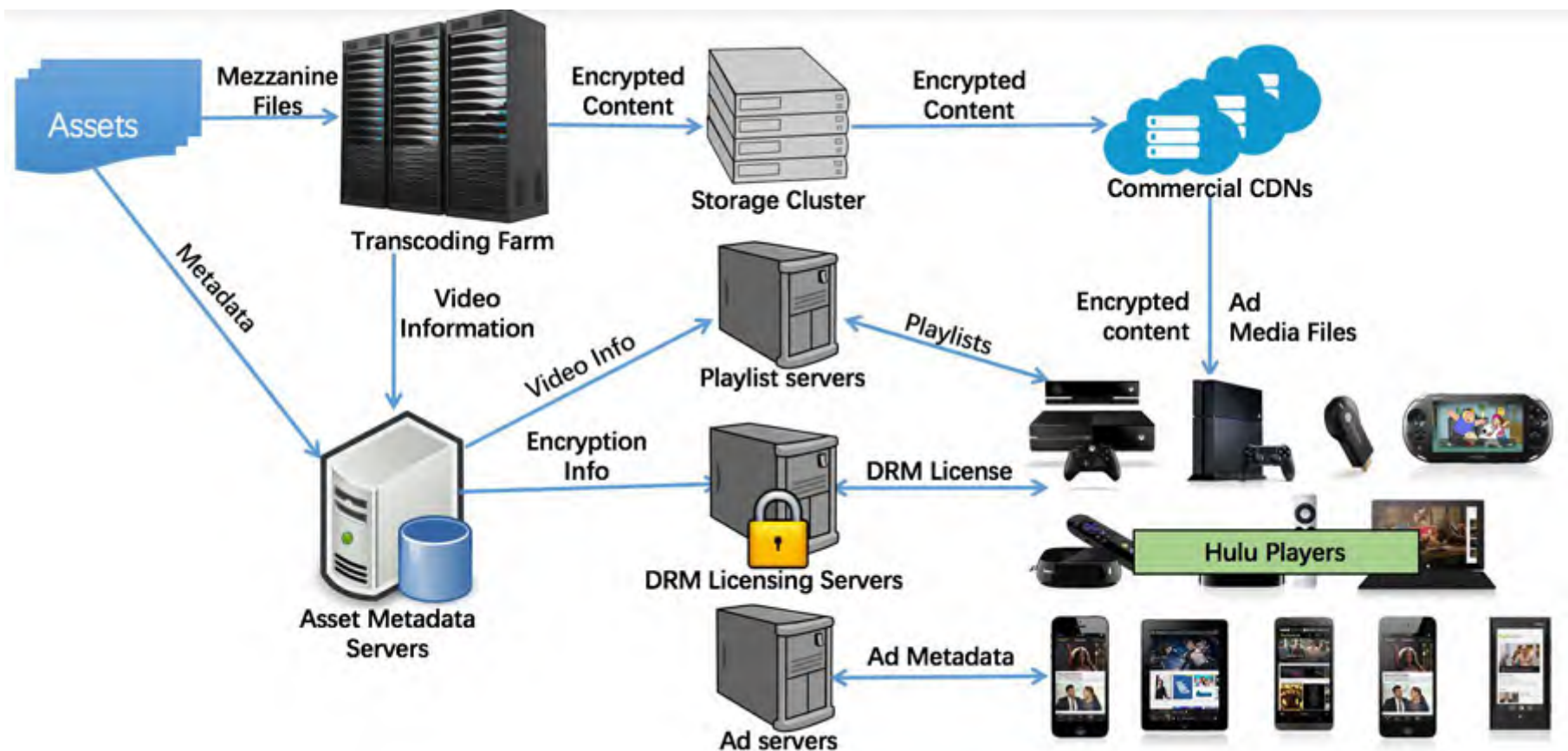
# Hulu商业模式

- 广告



# 现有视频系统架构

- 围绕点播产品的系统架构

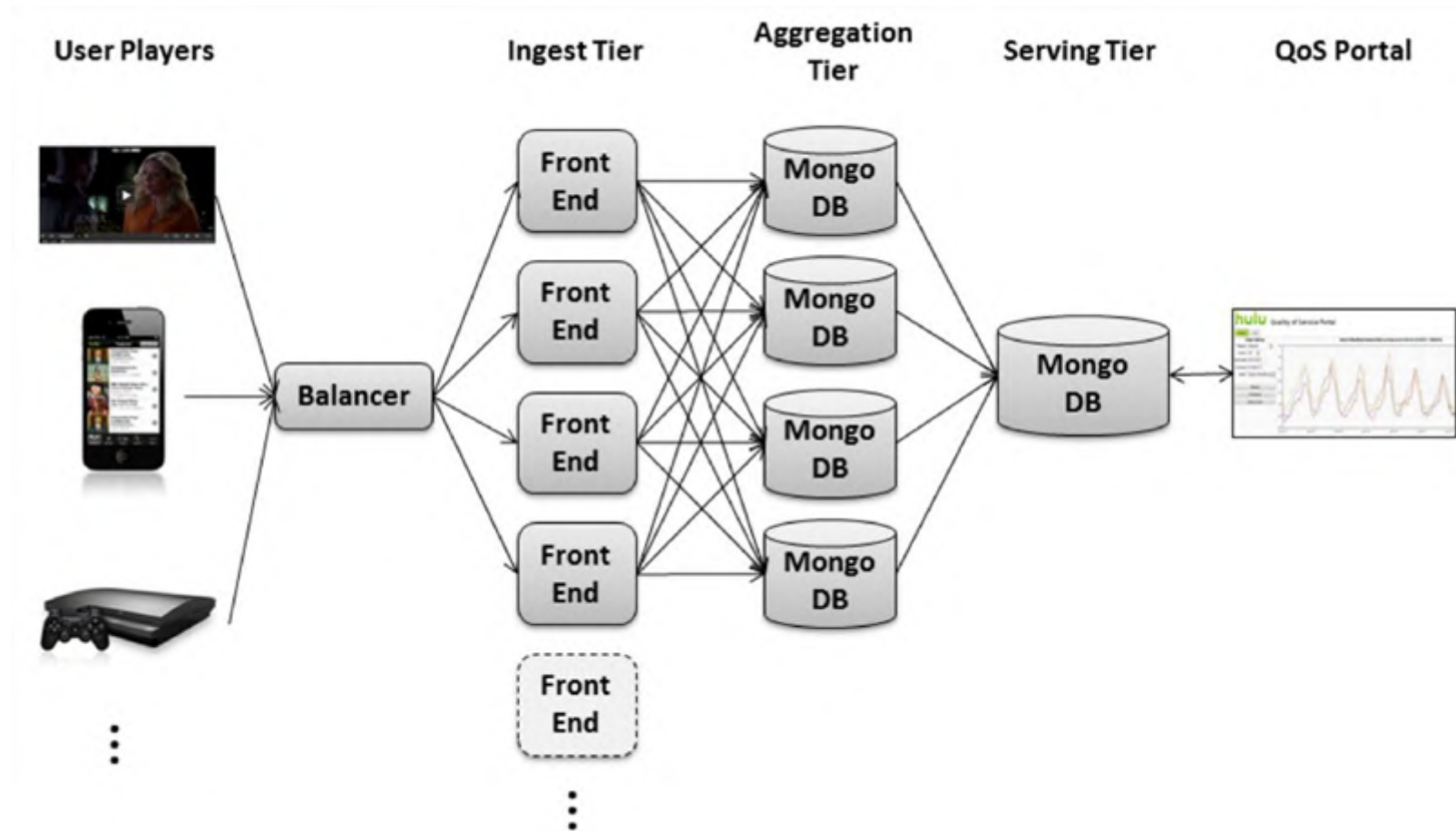


# 点播系统的挑战和关键技术

- 数字视频供应链
  - 高可扩展，视频转码及处理分布式集群
- 多平台视频服务
  - 自制播放器
  - 基于DASH的统一视频格式
- 内容保护
  - 基于DASH及CENC的多DRM视频系统
- 广告插入
  - 基于DASH XLINK的动态广告插入机制
- 视频播放质量保证
  - 自适应、多码率视频流
  - 多CDN自动切换
  - 实时视频QOS监控及响应系统

# 视频播放质量监控体系

- 实时用户播放质量监控



# Hulu OTT直播应用

Home Checklist Grid Search Ben

hulu

Ben's Lineup

# DETROIT LIONS VS. DALLAS COWBOYS

**LIVE**  
Watch Now  
Dec 26, 2016 at 8:30pm EST

MODERN FAMILY

NCIS



ESPN



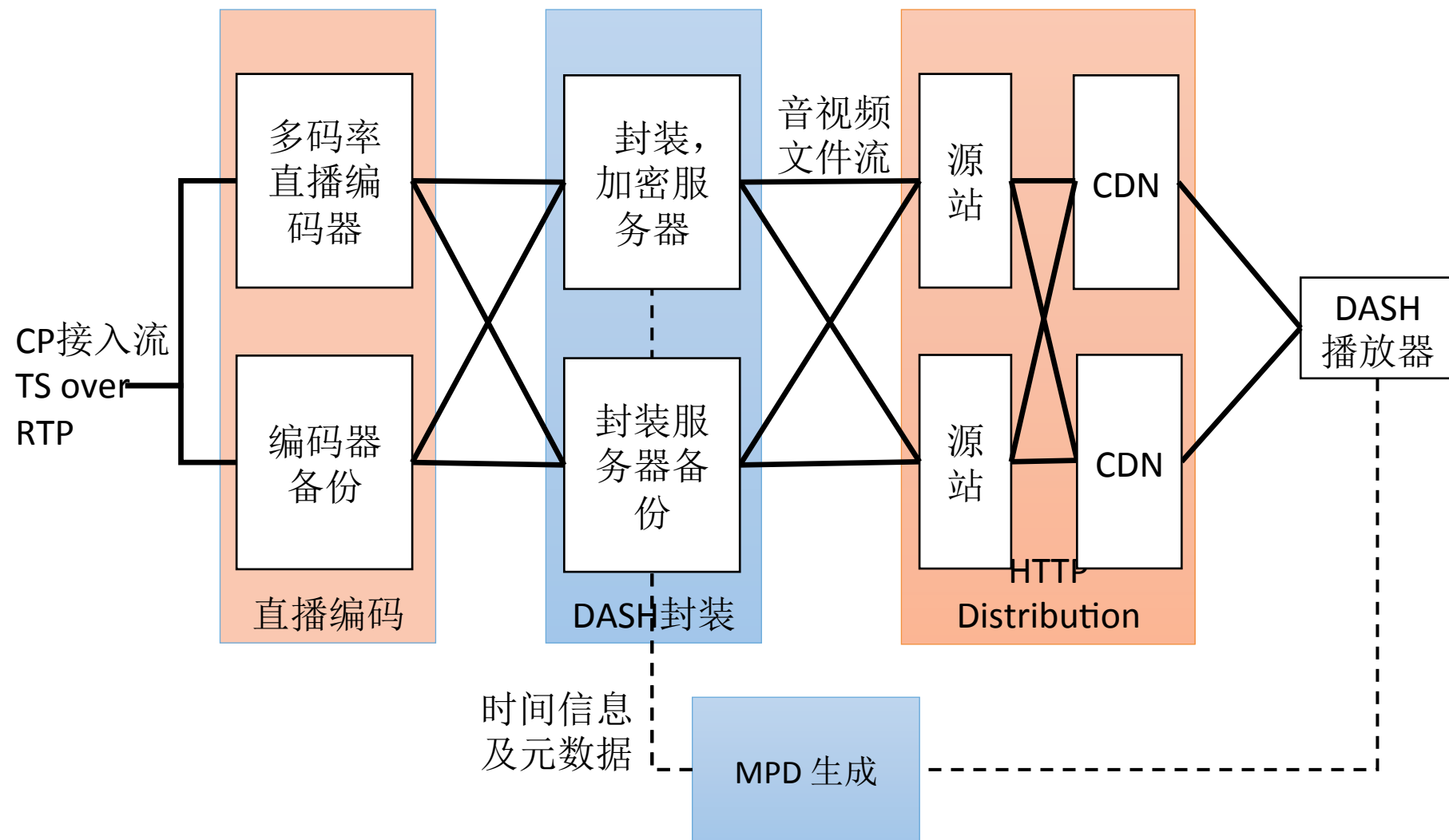


# 直播系统需求

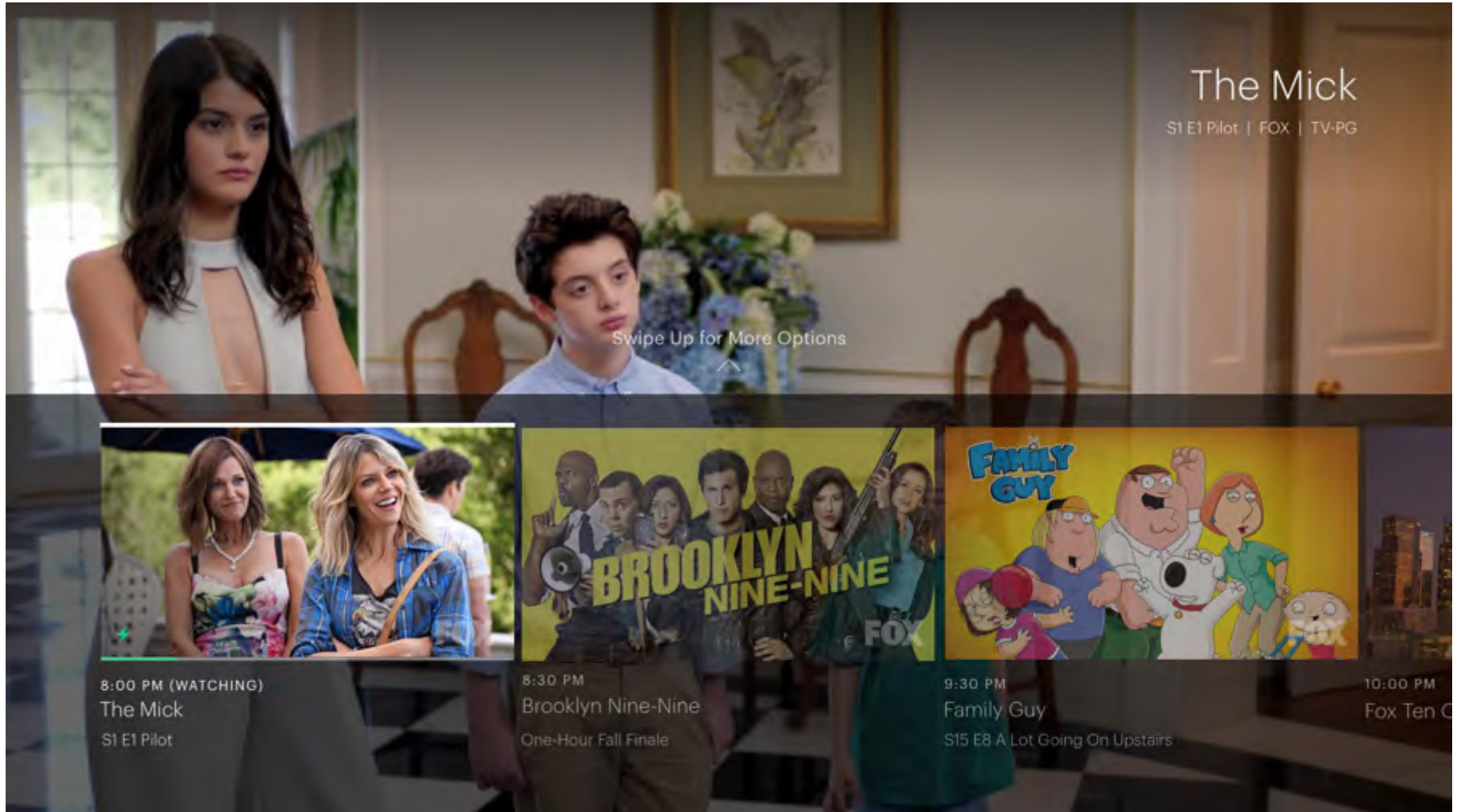
- 高清、高帧率直播
- 尽量接近IPTV体验：低延时、快启动及切换
- 24x7 不间断直播服务
- 与点播体验接近的直播内容

# 基于DASH的直播系统

# 直播系统架构



# 挑战一：“点播”式直播

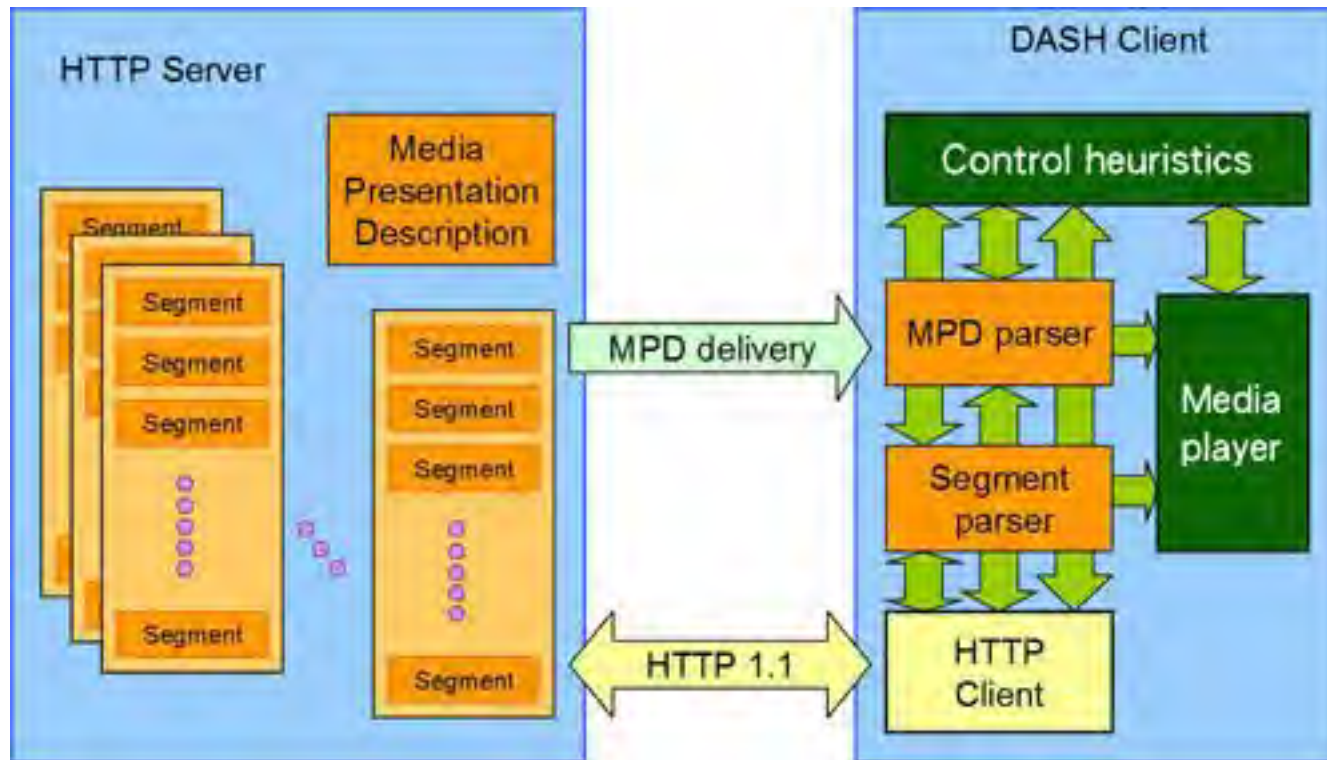


# 应对：采用DASH视频格式

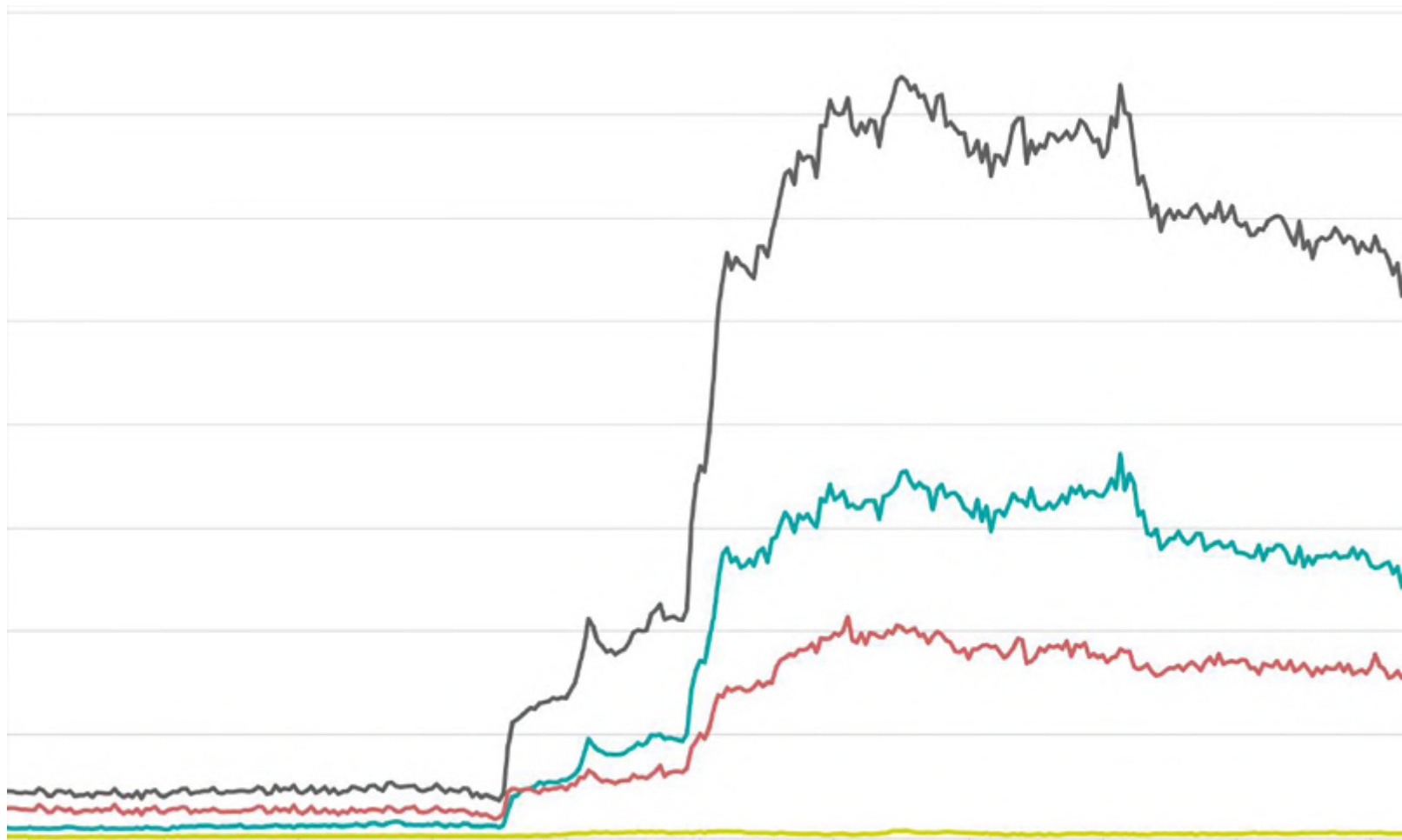
- 时间及事件信息存于Manifest中
  - 确定广告时间
  - 分辨视频内容切换
- 采用音视频分流，短分片传输
  - 可跳至当前节目任意已播位置开始播放
- 全平台覆盖
  - 可支持网页、客厅设备、移动设备等几乎所有客户端设备

# DASH 视频格式

- **D**ynamic **A**daptive **S**treaming over **H**TTP

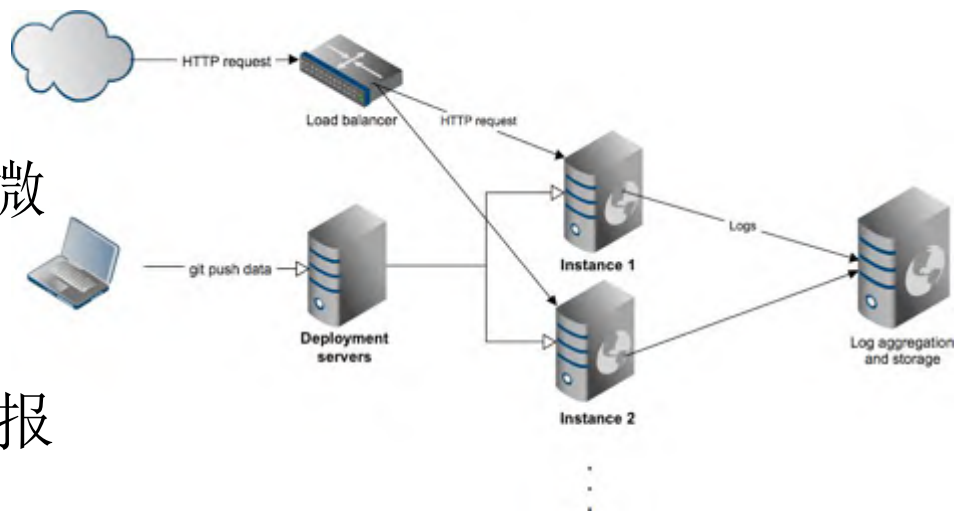


# 挑战二：应对瞬时用户暴增



# 应对：提高系统弹性可扩展性

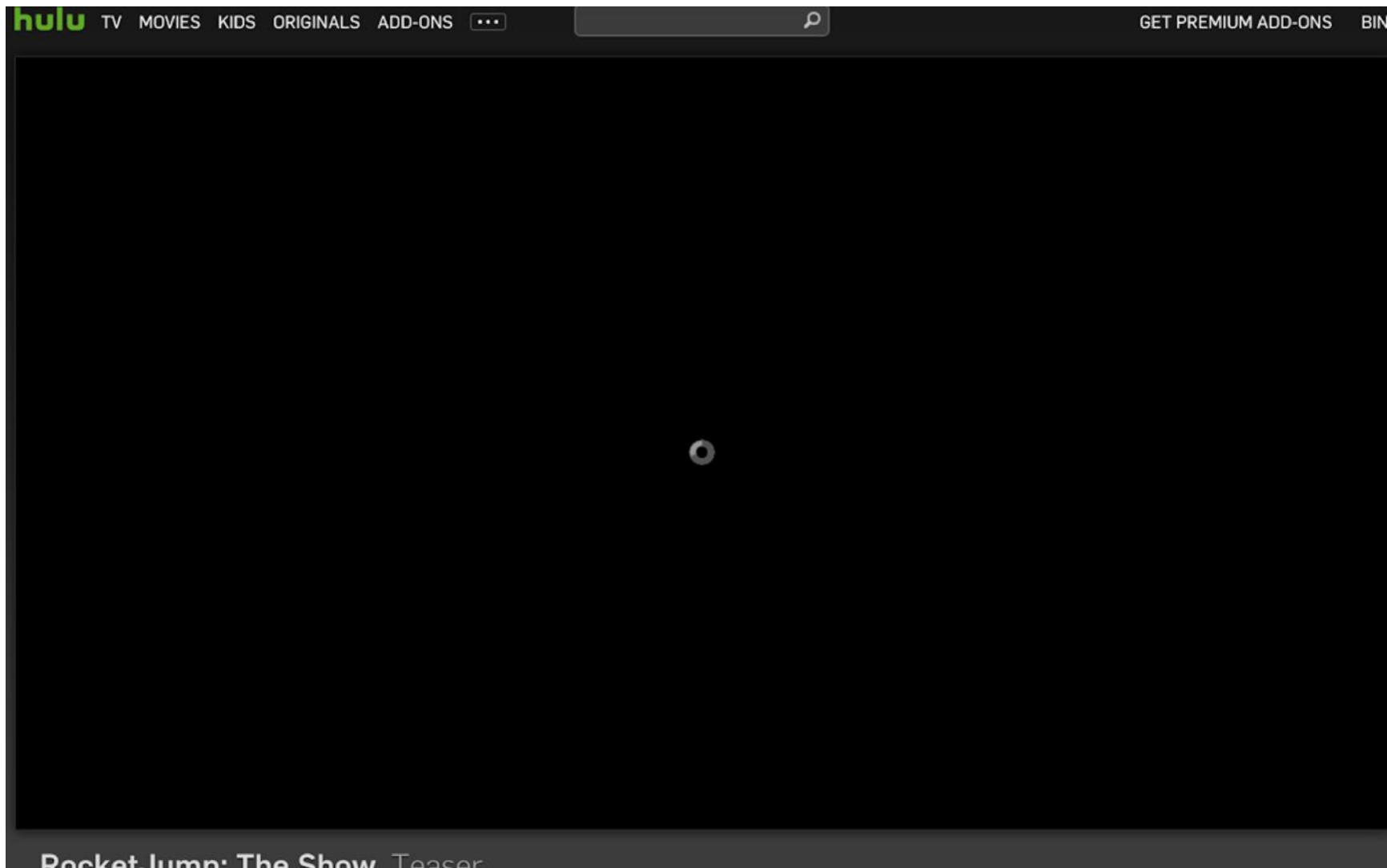
- 微服务架构
  - 多数据中心负载均衡
  - 基于Docker的可扩展微服务框架
  - 利用公有云抗负载
  - 全方位服务状况监控报警系统



- CDN
  - 多CDN自动流量分配
    - 人工规则
    - 失败fallback
    - 自动算法调节

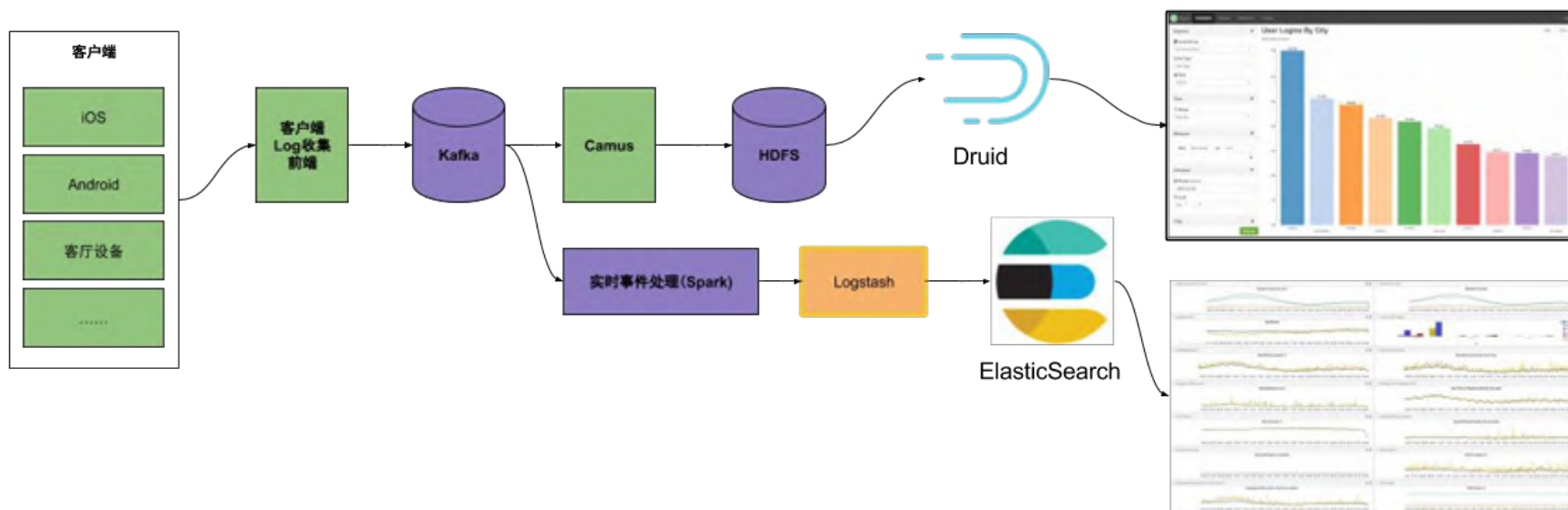


# 挑战三：保证用户观看质量

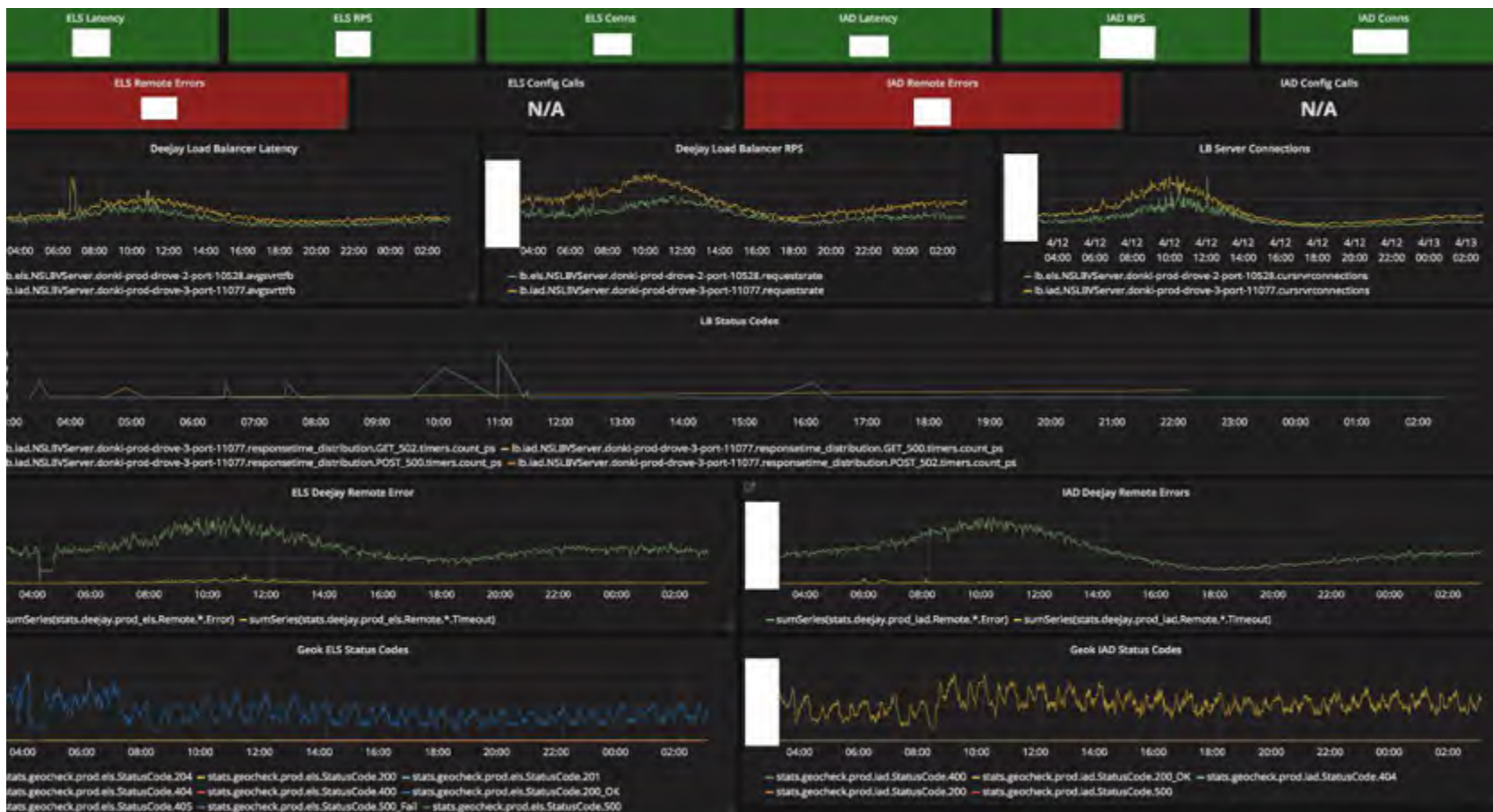


# 应对：实时视频质量监控

- 端到端QoS监控体系
  - 关键指标：缓冲率，平均码率，直播延迟等



- 各环节微服务SLA监控及自动报警



# 未涉及的部分

- 内容保护 (DRM)
- 用户鉴权及分地区内容授权
- 直播广告动态插入
- 用户播放前的内容浏览与发现
- .....

Thank you !