

LiveVideoStackCon

Fountain Codes : 为雾计算CDN赋能

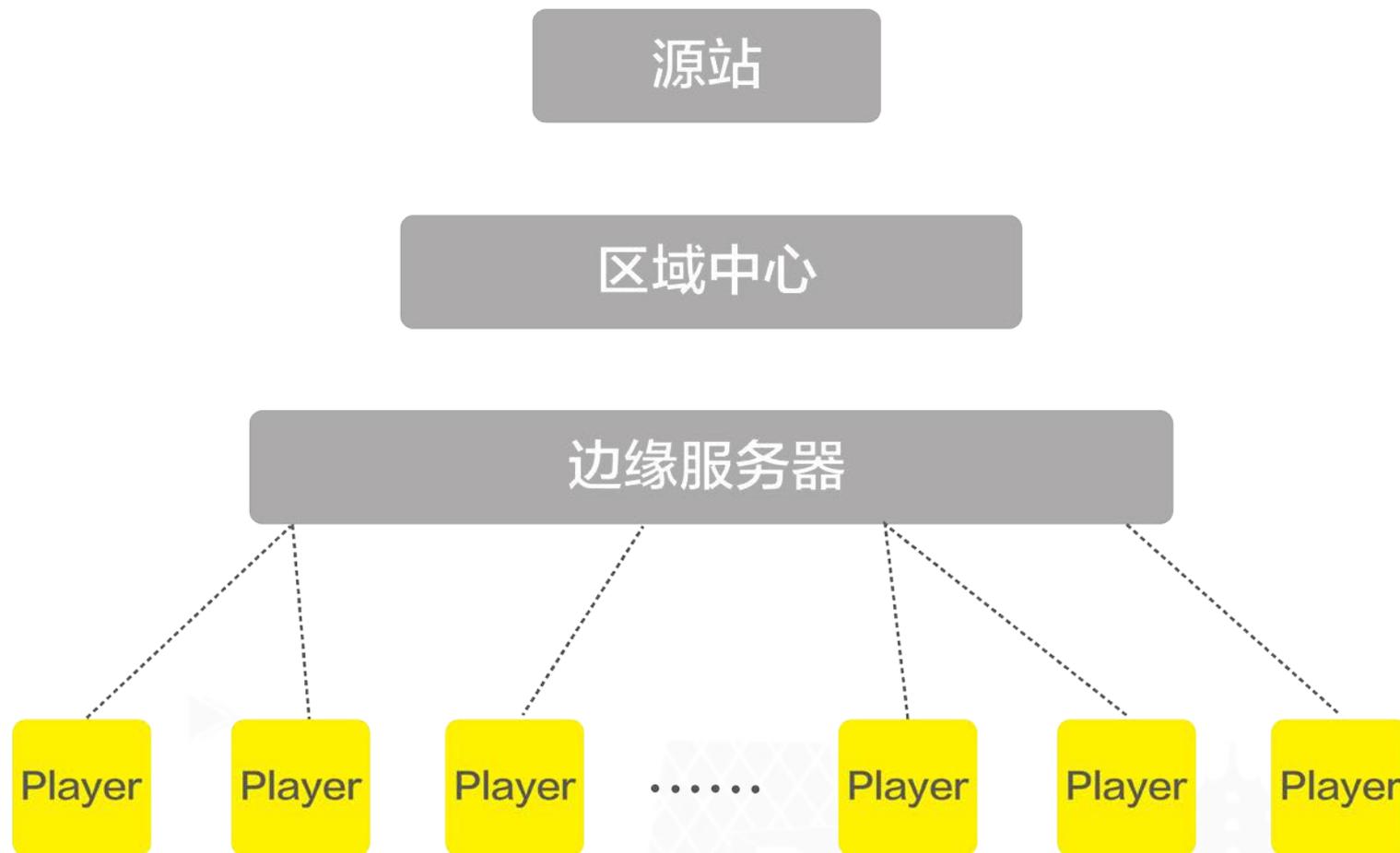
上海云熵网络

刘炜



1

从云到雾 内容分发的新趋势



源站

区域中心

边缘服务器

雾节点

Player

Player

Player

.....

Player

Player

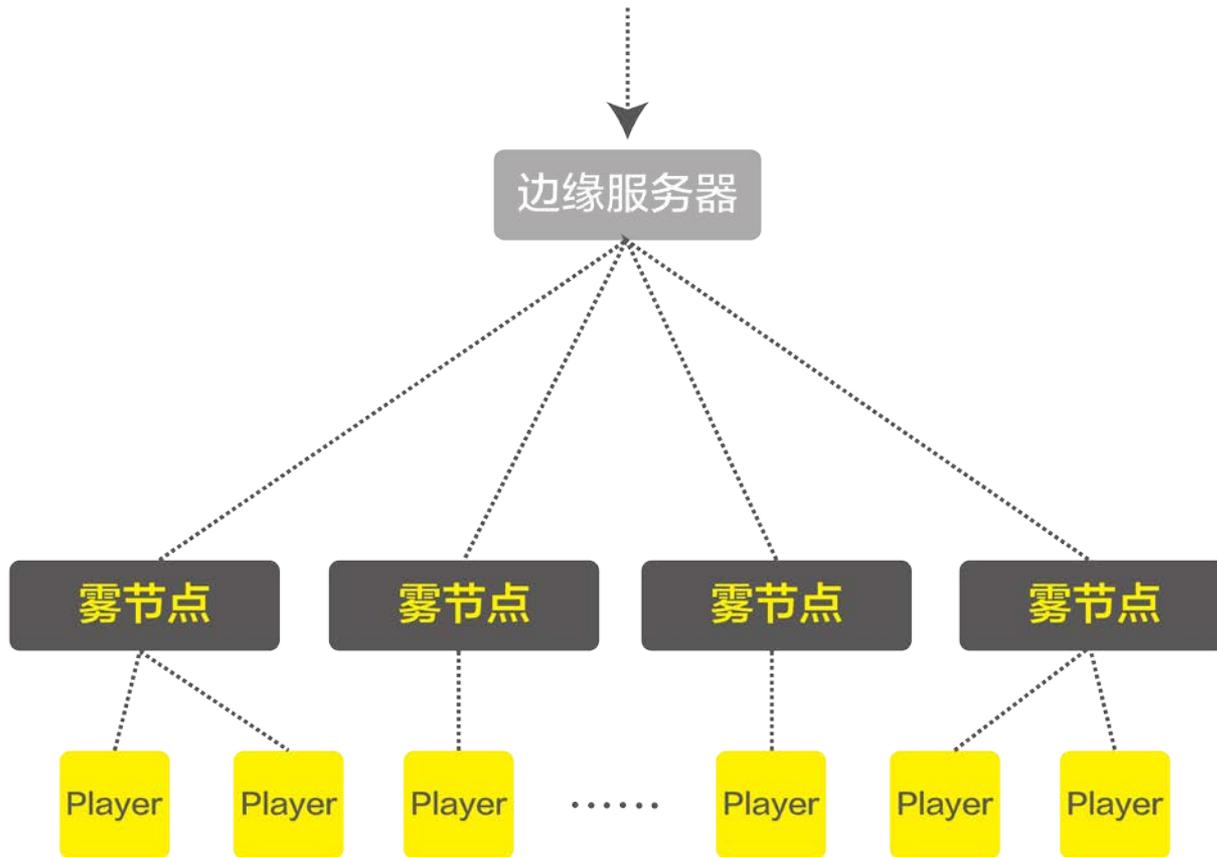
Player

2

雾CDN

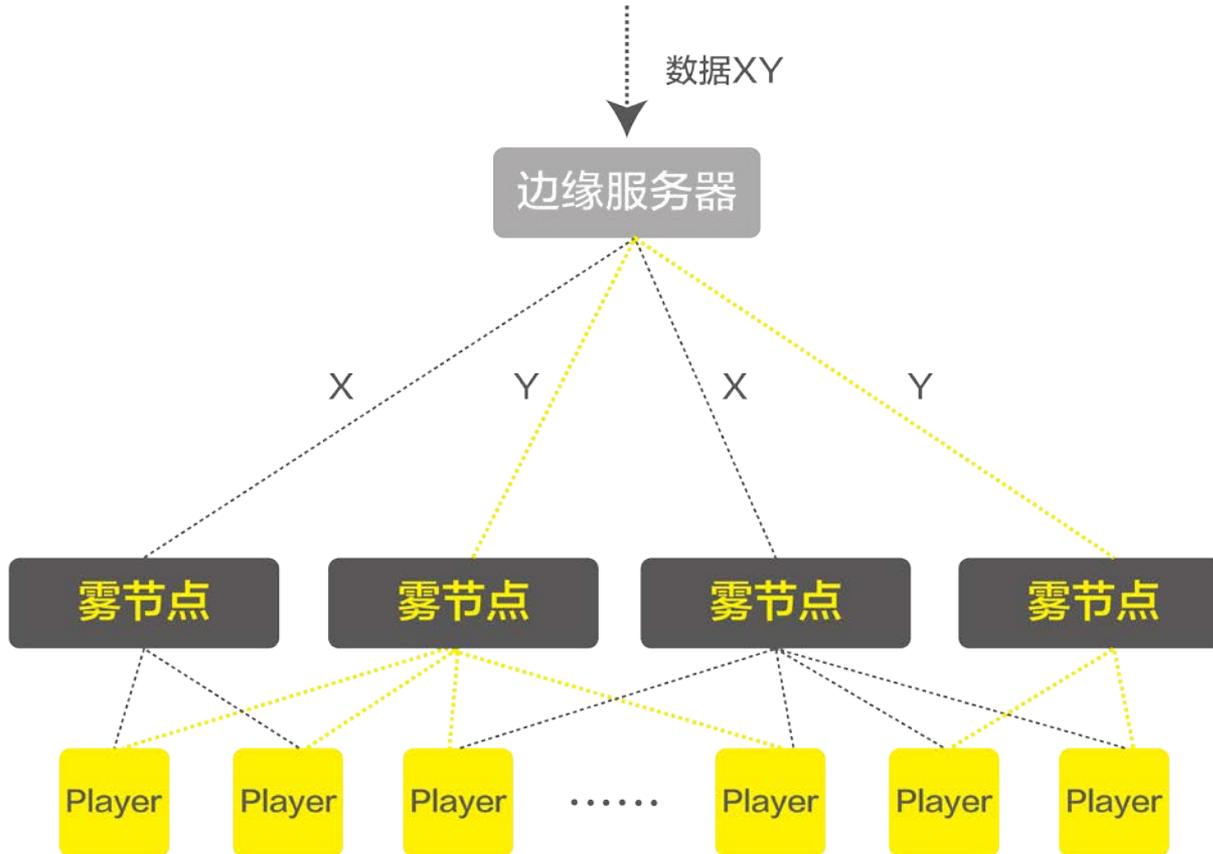
只是看上去很美？

雾节点组织方式1：简单拓扑延展



回源成本**高** ↗
服务稳定性**差**

雾节点组织方式2：Substream



回源成本**低** ↘
服务稳定性**差**

3

不稳定节点 → 稳定服务
数学为系统插上翅膀

▶ A Digital Fountain



- 给定N个原始符号
 - 比如，每个原始符号1KB
- 生成一系列编码符号
 - 可能是无穷多个
- 用户从编码符号中**任意**获得 $N + \epsilon$ 个，即可大概率恢复（解码）所有N个原始符号
 - 解码失败概率随 ϵ 增加而快速降低（指数速度）

- 编码端：
 - 输入 $X_0 \dots X_{N-1}$
 - 用随机数种子 s_i 生成系数 $p_{i,0} \dots p_{i,N-1}$
 - 编码符号： $C_i := p_{i,0} * X_0 \oplus \dots \oplus p_{i,N-1} * X_{N-1}$
 - C_i 数据量与单个原始符号相等
 - 将 (s_i, C_i) 传到解码端

- 解码端

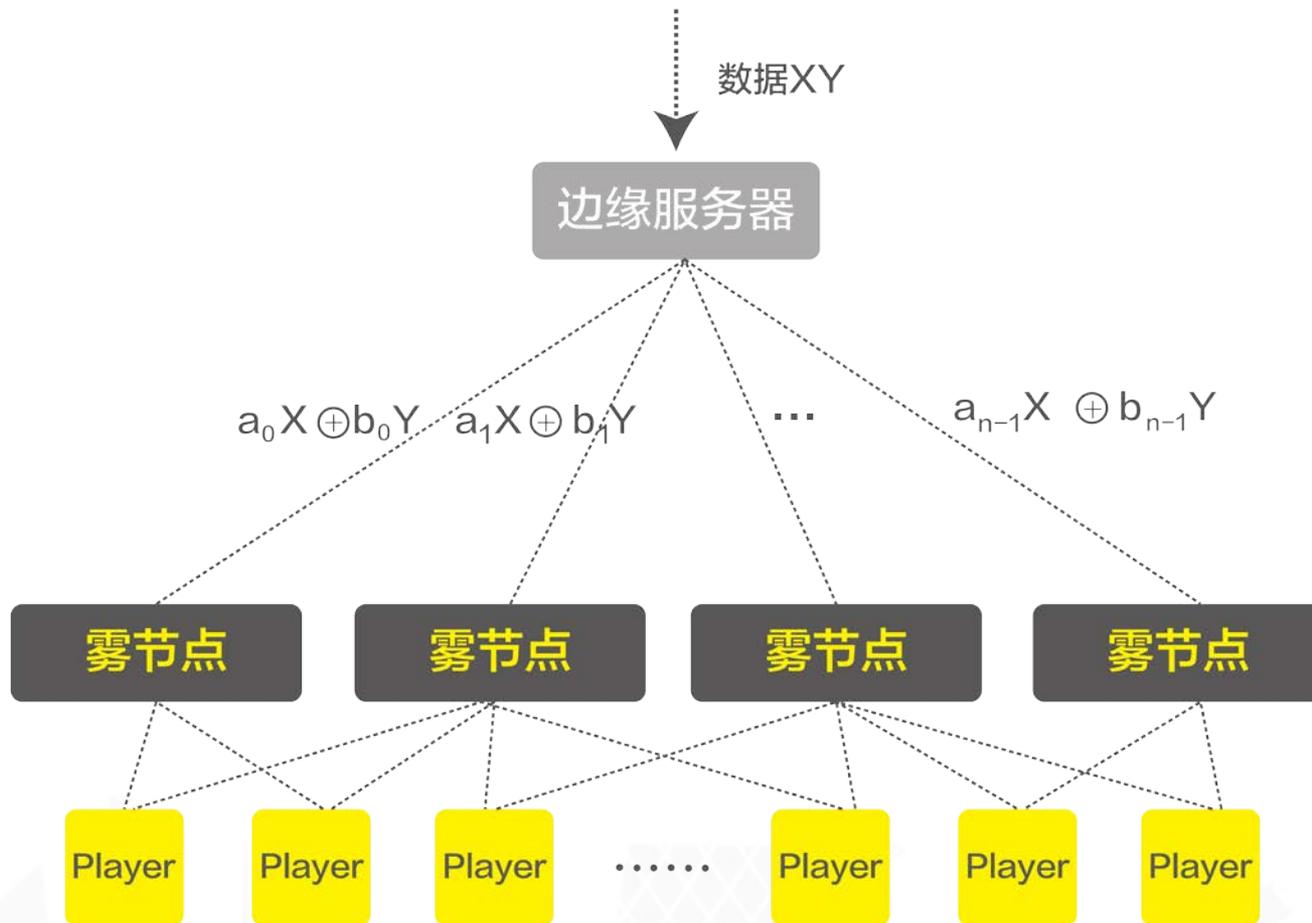
- 收到一组 (s_i, C_i)

- 得到方程： $p_{i,0} * X_0 \oplus \dots \oplus p_{i,N-1} * X_{N-1} = C_i$
 - 其中 $X_0 \dots X_{N-1}$ 是未知数

- 收到 N 个符号后，得到 N 个线性方程，联立方程组可解得 $X_0 \dots X_{N-1}$ 。

4 The Game Changer

雾节点组织方式3：Fountain Coded



回源成本低

与substream方式相当

解码复杂度**低** ↘

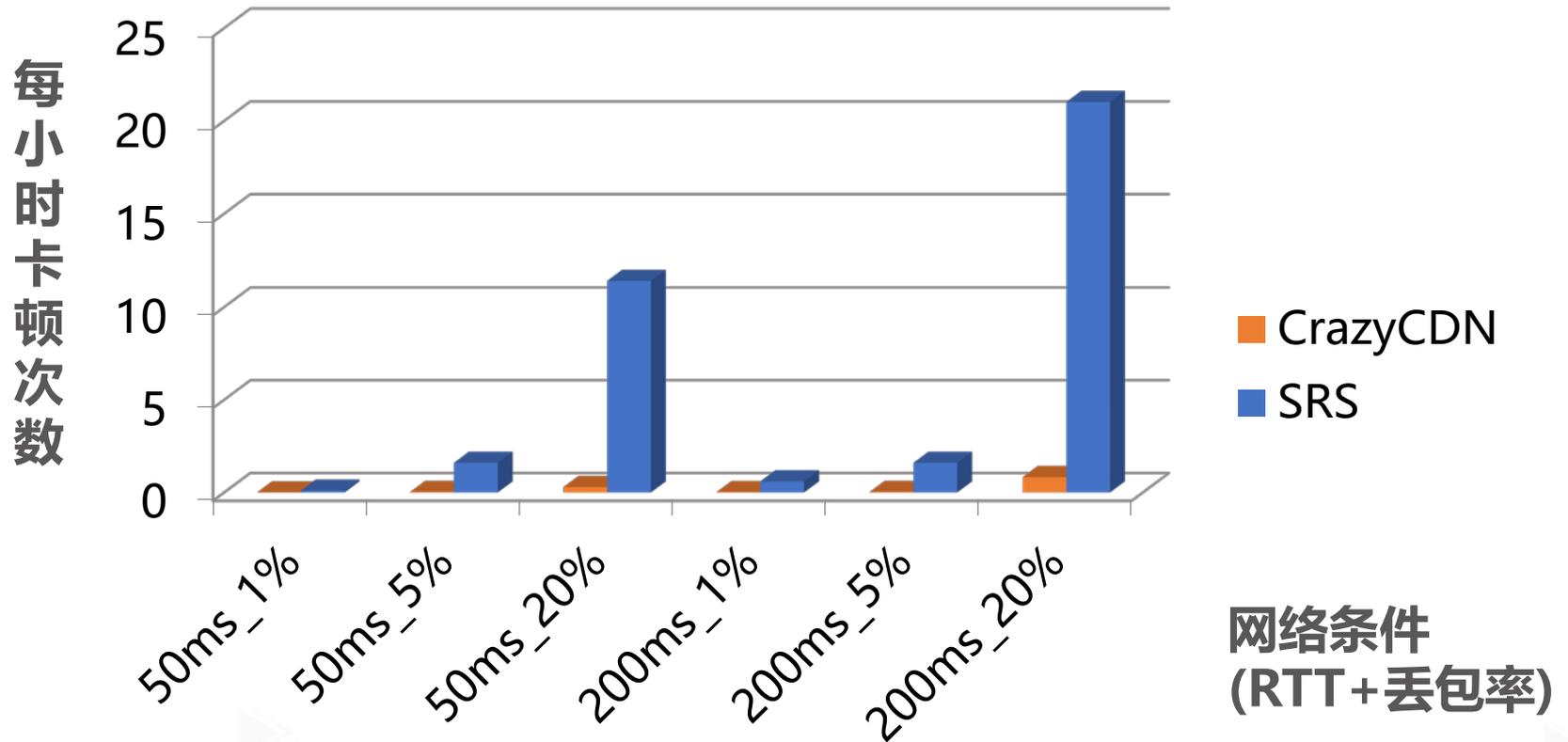
云熵SDK达到100MB/s速度

服务质量高 

前向纠错 + 多路径传输

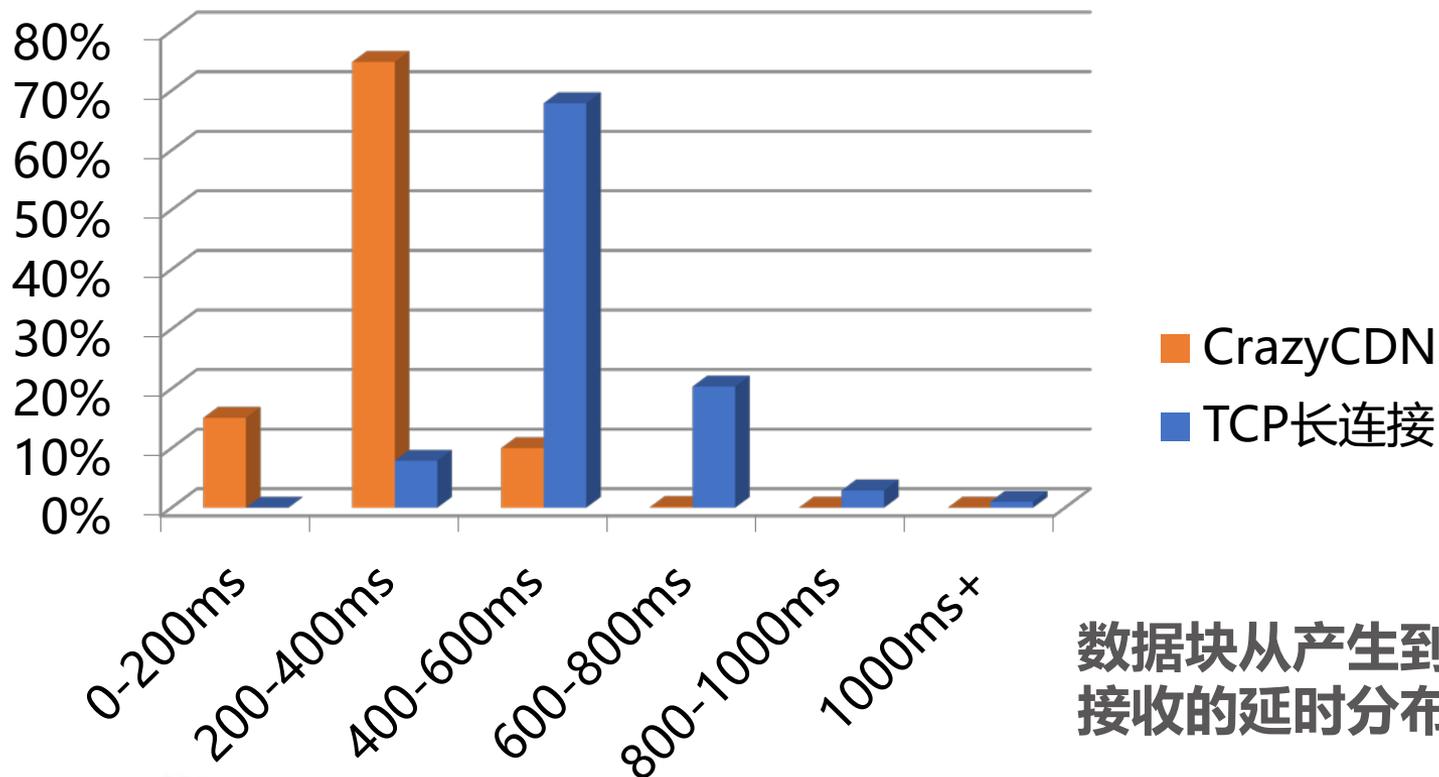
5 当CrazyCDN遇见直播

对比1：弱网下的直播流畅度



- 视频流码率1Mbps，网络限速2Mbps

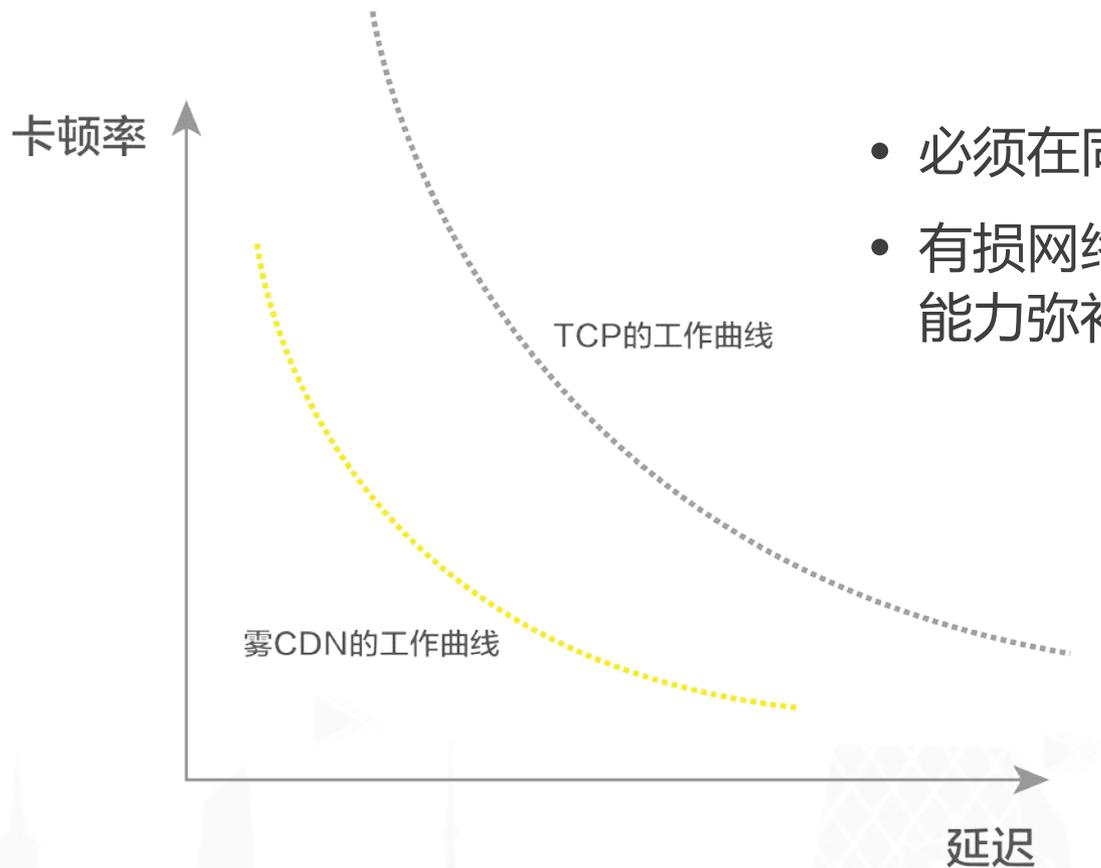
对比2：实时传输定长数据块



数据块从产生到被接收的延时分布

● RTT=200ms，丢包率=10%

▶ 多传一跳，延时反而降低了？！



- 必须在同样流畅度的条件下对比！
- 有损网络下，CrazyCDN的强大传输能力弥补了多一跳的开销

6 总结



- 从内容下沉的角度来说，CDN看起来是雾计算一个很好的切入点。
- 然而众多雾节点能力弱小且不稳定，雾CDN必须解决成本和质量两方面问题。
- Fountain Codes提供了完美的解决方案，是雾CDN走向实用的关键技术路径。



- ✓ 成本
- ✓ 流畅度
- ✓ 延时
- ✓ 复杂度



Thank You

liuwei@crazycdn.com



LiveVideoStackCon

聚音视 研修不止于形



关注LiveVideoStack公众号

回复 **刘炜** 为讲师评分