

Scalable 360° Video Stream

- 1. Introduction
 - (1) What makes 360° video rise up?
 - (2) The difficulties of the 360° video.
- 2. 概念综述
 - (1) 捕获视频，编码，存储的数据模型
 - (2) 全景视频的架构
 - (3) 全景视频的放映和流媒体的准备
 - 调整视频质量：
 - 解决延迟的方法：
 - (4) 视频传输 [重点]
 - 目标：
 - 目前挑战：
 - 提高传输速度的方法：
- 3. 研究结论 / 现状
 - (1) ABR流媒体的流行 ---> **QoE**指标提议。
 - (2) 近期的相关研究结论
- 4. 后序课题探索

Scalable 360° Video Stream

1. Introduction

(1) What makes 360° video rise up?

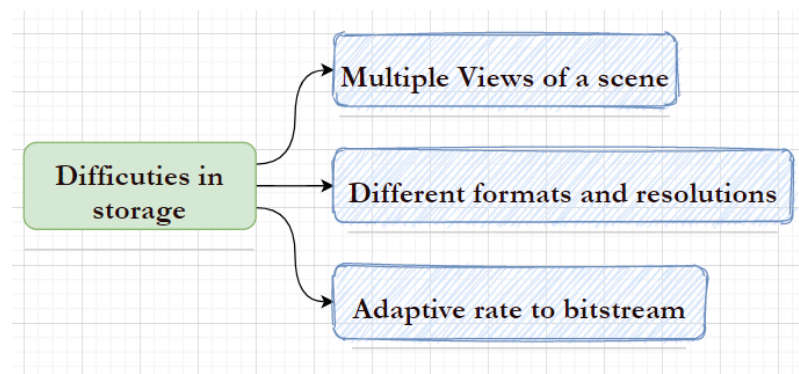
兴起方面	举例
VR，AR硬件设备	Oculus Rift & HTC Vive
全景相机的可用性	GoPro OmniAll & Insta360 One
社交 / 视频平台支持全景视频的发布	YouTube..

(2) The difficulties of the 360° video.

难点	具体
带宽要求高	25 Mb/s --> 400 Mb/s
更大的存储空间	90mins视频大概270GB空间
低时延	应该不超过几十毫秒
复杂的视图适应	适应头部移动所需视频视角

其中存储空间：全景视频需要

- 一个场景的多个视图
- 为了适应不同客户端需要不同格式和分辨率的视频文件
- 需要自适应率来支持自适应率ABR比特流

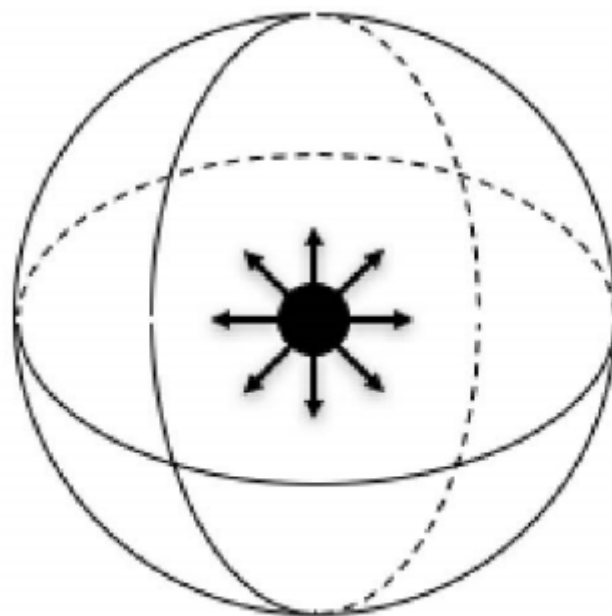


2. 概念综述

(1) 捕获视频，编码，存储的数据模型

捕获：视频是由一个中心摄像机系统捕获记录的。

- k个分布式的2-D摄像机环境生成k个独立的MPEG-DASH视流。
- 同时还可以将视频设备配置在一起后缝合内容。



Omnidirectional
(a)

编码：已有的全向视频编码技术和分层编码技术可以适应视角的变化。

存储：以视角分块存储。



Tile & Viewport
(b)

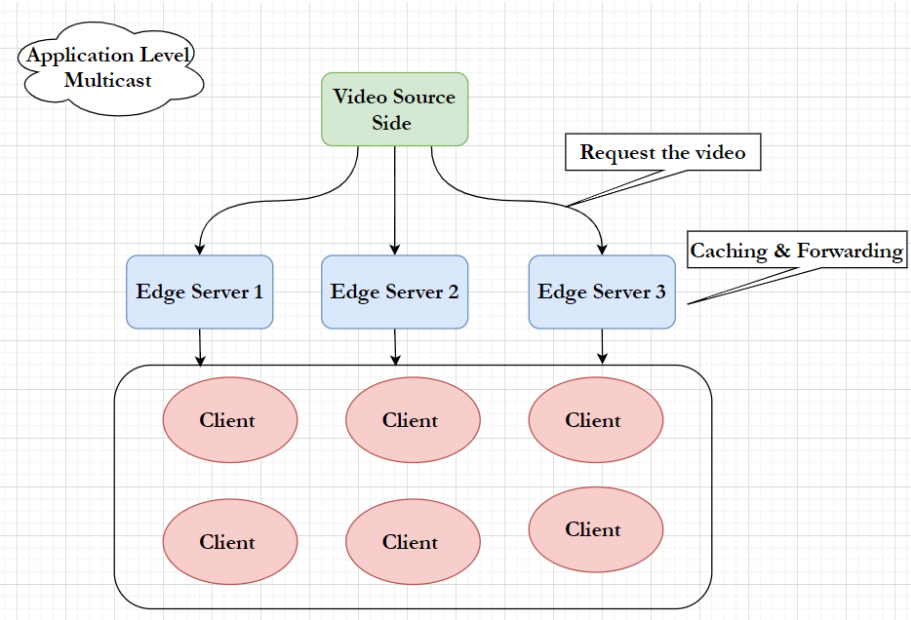
- MPD清单文件。
- MPEG指定了一组360°视频投影二维平面的方案。此外，它指定了在ISO基本媒体的全景视频的存储格式，以及在DASH上的封装和指令，以及可以变成全景视频的标准。

投影方法：

种类	矩形	立方	金字塔型
空间占用	最大	比第一种少25%	减少80%文件大小
其他要求	\	\	需要GPU处理

(2) 全景视频的架构

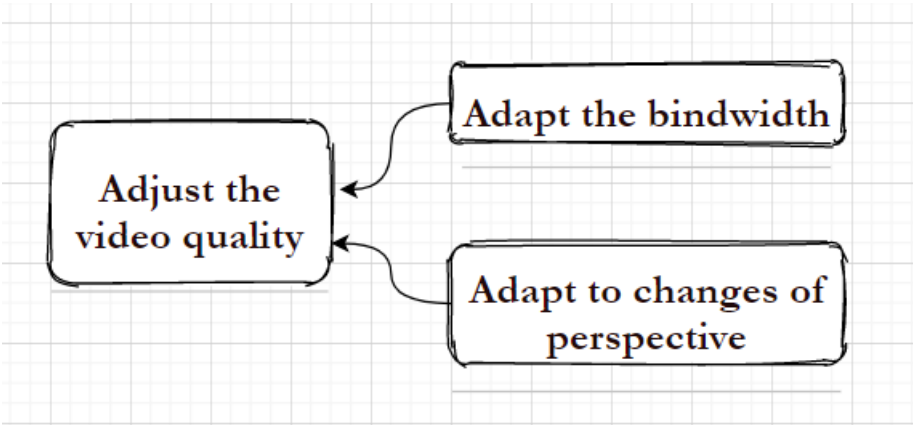
高质量的全景视频架构是基于现有CDN架构的基础上的，架构分为创建，传输和边缘交付。



(3) 全景视频的放映和流媒体的准备

调整视频质量：

适应带宽，调整视角



解决延迟的方法：

ONE： 预测运动状况以便于提前加载

困难	原因
需要提前3s预测	VR的运动到光子延迟要求小于20 ms
解决视角预测的短期约束	基于时间的方法保持较小的回放缓冲区
解决混合码率片的边界效应	组合图像块渲染时可见边框和质量不一致

TWO： 为每个视频块独立创建视角自适应表示。

预定义的视角，感兴趣区域的质量高，其余低。

公司	采用方法	优点	缺点
Facebook	自适应360°视频流 多分辨率全景图	用一个解码器对视频进行解码 降低了整体分辨率	
Pixvana	自适应360°视频流		
...待补充			
...待补充			

THREE： 传输整个球面框架的数据，这个是有用的，但可能会增加这种方法的存储和带宽需求。

(4) 视频传输 [重点]

目标：

- 减少传输的数据量
- 保持高质量和低延迟

目前挑战：

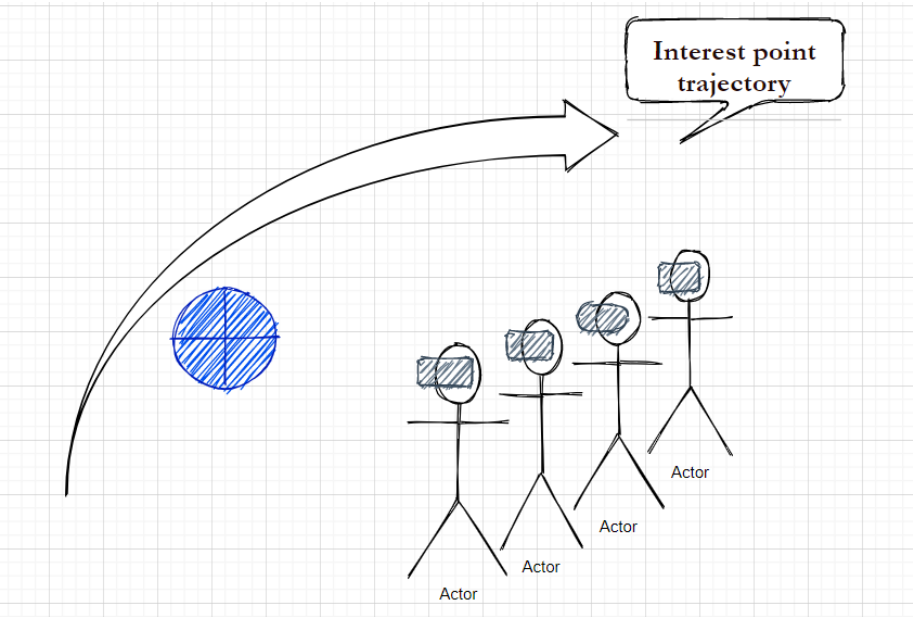
- 缺乏评价全景视频质量的方法，很多文献只使用图像质量指标来评估观众感知的质量
- 注重个性化和交互式，需要可扩展的360°交互系统。

提高传输速度的方法：

前提：360°视频内容交付系统，视频内容是由地点和事件关联的。

发现连贯性 / 一致性 [重要]

- 相邻贴图
- 轨迹预测
- 相邻客户端
- 兴趣点引发的行为近似
- 凝视检测（后面的研究说）



利用一致性可以避免将整个全景视频片段传输到边缘服务器上，并只预取需要的内容来极大地减少流量和延迟。

3. 研究结论 / 现状

（1）ABR流媒体的流行 ---> QoE指标提议。

提出机构 / 组织/研究者	评价指标
ITU	延迟
ITU	视频流到客户端的平均质量
ITU	在播放期间质量变化的频率
\	将QoS映射到QoE (速率自适应算法)
Singla	晕屏程度/效果
Upenik	全方位内容主观评价的试验台 仅限全静止图片

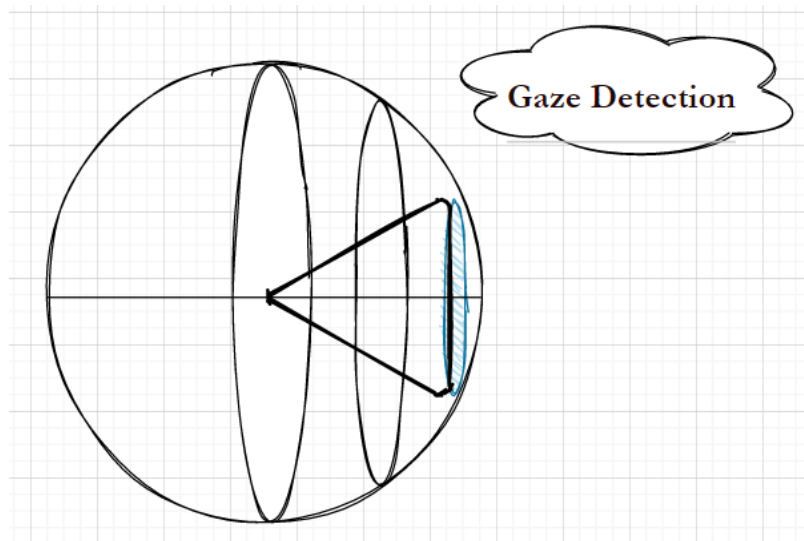
提出机构 / 组织/研究者	评价指标
\	根据电影摄影规则提供的观看指导

注：评估影响晕屏的两个场景因素

- HMDs观看全方位360°视频
- 观看360°视频时突然的场景变化

（2）近期的相关研究结论

- 只有一个视角的视频及其相邻的视频流到客户端，这可以导致高达65%的比特率节省。
- Zhou等人的评估表明，视角的突然变化会导致未观看片段的检索浪费占总下载带宽的20%。
- Bao等人针对全向360°视频提出了一种基于运动的方法，他们证明了用户对视区的选择是相关的。这个知识可以用来发送多播流到地理位置上的观看者。
- 凝视检测，定位用户的焦点，人眼仅能在大约20度的小中心视角下看到丰富的图像，凝视信息将作为控制信息从客户端流向上游边缘和分布树的节点。一种大幅度减少流量的方法是将视频编码为多个分辨率和平铺大小，类似于为单视图视频提出的方法。小尺寸高分辨率视频块可以作为客户的中心视觉，大尺寸低分辨率视频块可以作为客户的周边视觉。



4. 后序课题探索

目前困难：内容创作、视频分发和QoE

- 利用一致性优化360°视频传输，使其可扩展、准确和高效。
- 专注于360°视频特性的标准化QoE指标还不存在。
- 在现有CDN架构的基础上，还没有设计新的机制来满足360°视频严格的延迟要求。
- 预测轨迹的算法
- 视频兴趣点挖掘
- 凝视检测
- 无法将电影摄影规则融入内容创作技巧。

- 影响晕屏的因素。（网络特性的延迟、抖动、可用带宽、视图/贴图退化率和流媒体特性的延迟、质量变化、视口变化的影响）