《5G XR云网架构与解决方案研究报告》

1. 云XR业务需求与挑战
   1. 云XR业务类型及指标（三类业务）
   2. 云XR对5G云网融合的挑战
      1. 5G云网协同的整体挑战
      2. 网络侧的挑战（核心、无线）
      3. 云侧的挑战（IaaS/PaaS）
      4. 端侧的挑战
2. 云网协同的部署架构和关键技术
   1. 端到端逻辑架构总体描述（总分结构）

* 通用架构：适用于不同场景的一套解决方案

2.1.1 基于栅格的分离渲染架构

基于栅格的分离渲染（split rendering）技术适用于XR服务器根据XR设备提供的信息运行XR引擎生成XR场景的用例。XR服务器对XR视野栅格化处理并实现XR的预渲染。

根据下图所示，视野渲染主要是在XR服务器完成，但是XR设备也可以通过异步时间扭曲或者其他XR姿势校正机制定位到姿势的变化从而实现最后的姿势校正。

异步时间扭曲因为可以满足移动时间延迟的需求（最多20ms），所以用于XR设备的内部处理。移动时间延迟和往返交互延时决定了分离渲染对网络的需求，典型场景下时延为50-60ms，因此也决定了对于5G传输的时延需求。

Figure XX 基于栅格的分离渲染架构

基于上述架构，XR设备连接到网络并加入了XR应用，XR设备提供静态的设备信息和能力，如支持的解码器，视野等信息给XR服务器。基于这些信息，XR服务器设置编码器和格式。XR设备搜集XR姿势或者预估的姿势并将这些姿势发送到XR服务器。XR服务器使用这些信息进行视野预渲染。XR视野通过2D多媒体编码器进行编码，渲染后的XR姿势和压缩后的多媒体信息发送给XR设备。XR设备解压缩视频并根据收到的渲染后的XR姿势和实际的XR姿势进行本地姿势校正。

* 差异化说明：从端/网/云环节中说明针对不同业务（强/弱交互、AR）的差异化部署及应用不同技术
  1. 云：云XR的云平台/云服务能力和关键技术
* IaaS：异构环境下的性能指标、GPU虚拟化等
* PaaS：渲染和感知等
* SaaS：媒体云平台能力、业务平台及组件能力等
  1. 管：云XR的5G连接SLA能力
     1. 基于E2E Slicing架构的云XR SLA 保障框架
     2. 5G Core 对云XR的SLA能力
     3. 5G RAN 对云XR的SLA能力
     4. 5G承载对云XR的SLA能力
  2. 边：云XR的5G网络边缘服务能力
     1. 使能边缘的CDN能力
     2. 使能边缘的XR媒体能力
     3. 使能边缘的第三方应用敏捷部署能力
  3. 端：云XR终端发展建议
     1. 终端计算和存储等能力要求
     2. 端边协同关键能力和技术方案
  4. 关键技术小结
* 云网端进行技术能力总结，并给出具体云网规划建设指标参数，以及终端设计要求

1. 总结与展望
   1. 基于业务发展的5G网络能力与建设预测

* 结合XR业务规模发展情况（预测5G网络建设能力
* 5G网络部署节奏预测
  1. 产业发展倡议
* 包括标准推动（通信、应用相关标准化组织）
* 测试孵化（测试床）等产业发展建议