

基于 5G 切片技术云 VR 平台系统方案



目 录

1. 5G 切片云 VR 平台系统解决方案概述	4
1.1. 系统需求	
1.2 系统网络架构	
1.3 系统的业务模式	
2. 云 VR 平台概述.....	6
2.1. 平台技术原理	6
2.2. 平台系统架构	8
2.3. 平台优势特点	10
2.3.1. 为 5G 网络提供高流量强体验的服务	10
2.3.2. 突破传统 VR 系统的性能局限	10
2.3.3. 可管可控、内容保护	11
2.3.4. 提升 VR 平台价值、降低总体投入	11
2.3.5. 完美的多屏融合和多屏分享	11
2.3.6. VR 应用接入开放便利	12
3. 云 VR 平台业务流程介绍.....	12
3.1. 基本业务流程	14
3.2. 云 VR 平台内容流.....	15
3.3. 云 VR 平台业务流.....	15
3.4. 云 VR 平台管理流.....	16
3.5. 云 VR 平台计费流.....	16
4. 云 VR 平台应用场景.....	17
4.1. 人工智能（AI）的 launcher.....	17
4.1.1. UHD 极清 4K 视频巨幕体验.....	17
4.1.2. 云 VR 全 VR 360° 直播应用	18
4.1.3. 云 VR 虚拟桌面应用	18

删除了: 5

删除了: 5

删除了: 6

删除了: 7

删除了: 8

删除了: 8

删除了: 9

删除了: 9

删除了: 9

删除了: 10

删除了: 10

删除了: 11

删除了: 12

删除了: 12

删除了: 13

删除了: 13

删除了: 14

删除了: 14

删除了: 14

删除了: 15

删除了: 15



4.1.4. 云 VR 卡拉 OK.....	19	删除了: 16
4.1.5. 云 VR 教育.....	19	删除了: 16
4.2. 云 VR 游戏.....	20	删除了: 17
5. 云 VR 平台部署.....	20	删除了: 17
5.1. 系统部署架构.....	20	删除了: 17
5.1.1. 系统部署.....	20	删除了: 17
5.1.2. 网络部署.....	21	删除了: 18
5.2. 系统配置需求.....	22	删除了: 19
5.2.1. 服务器需求.....	22	删除了: 19
5.2.2. 网络安全设备需求.....	22	删除了: 19
5.2.3. 客户端需求.....	23	删除了: 20
5.2.4. 第三方软件需求.....	23	删除了: 20
5.2.5. 云 VR 平台需求.....	24	删除了: 21
5.2.6. 网络带宽需求.....	25	删除了: 21
5.2.7. 互联网接入需求.....	25	删除了: 21
5.2.8. 机柜及供电需求.....	25	删除了: 22



1. 概述

5G 切片技术云 VR 平台系统解决方案是由诺基亚公司联合中国移动咪咕和上海视天科技三方共同提出的,由诺基亚提供基于 5G 的网络切片技术,中国移动咪咕提供云游戏平台以及上海视天科技提供 VR 游戏和教育的解决方案。

1.1 系统需求:

在 5G 网络中将涌现多种应用场景,其中三大典型应用场景分别为增强移动宽带(eMBB)、大规模机器类型通信(mMTC)和关键机器类型通信(CMTC),不同的应用场景在移动性、安全性、时延和可靠性等方面要求各不相同[1]。现有网络难以满足所有应用场景的需求,若为不同应用场景构建多个不同的物理网络又不太现实,产生的巨大成本是运营商无法接受的。在上述背景下,了网络切片的概念,即在一个物理基础设施上,利用软件定义网络(SDN)和网络功能虚拟化(NFV)等技术,按需构建不同的网络切片[2]。网络切片之间相互隔离,任何一个网络切片的拥塞、过载、配置的调整不影响其它的网络切片。根据不同的业务和应用场景的特征创建不同的网络切片,并使用恰当的资源分配方式、控制管理机制和运营策略,实现不同的网络架构,从而保证应用场景的性能要求,提高用户体验和网络资源利用率。

5G 网络可以按照不同业务场景的不同需求,为其部署专有的网络来提供服务,这个网络只包含这个类型的应用场景所需要的功能,那么服务的效率将大大提高,应用场景所需要的网络性能也能够得到保障,网络的运维变得简单,投资及运维成本均可降低,

5G 网络初期,主要通过核心网切片和传输网的切片技术提供给客户所需的业务,例如实时性比较强的大型战争游戏对于网络下行带宽及时延的要求较高;对于 5G 网络切片需求保证 4K 及以上流媒体的情况下端对端网络时延低于 50ms、带宽下行需求不低于 36M.另外中国移动咪咕的云平台现已可以提供 1 百多个实时在线游戏,游戏可以分成几大类: 对流量和时延要求都不高;对下行流量要求高但对时延要求不高;对时延和下行流量要求都高.我们可以利用不同的切片对不同的服务提供不同的切片.

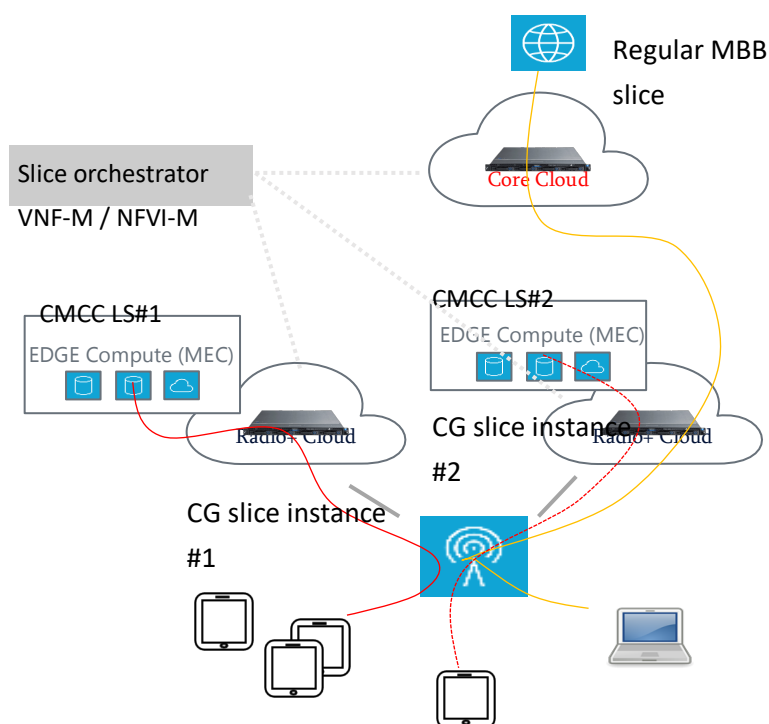
1.2 系统网络架构

网络结构图如下所示:

- 云游戏特殊的切片是由低时延和稳定的带宽混合而成.



- Local breakout / **dynamic routing** 到指定的游戏.
- 指定的 VM / 智能资源调配去保持用户体验的稳定性
- 切片的架构 – 模板 / 激活

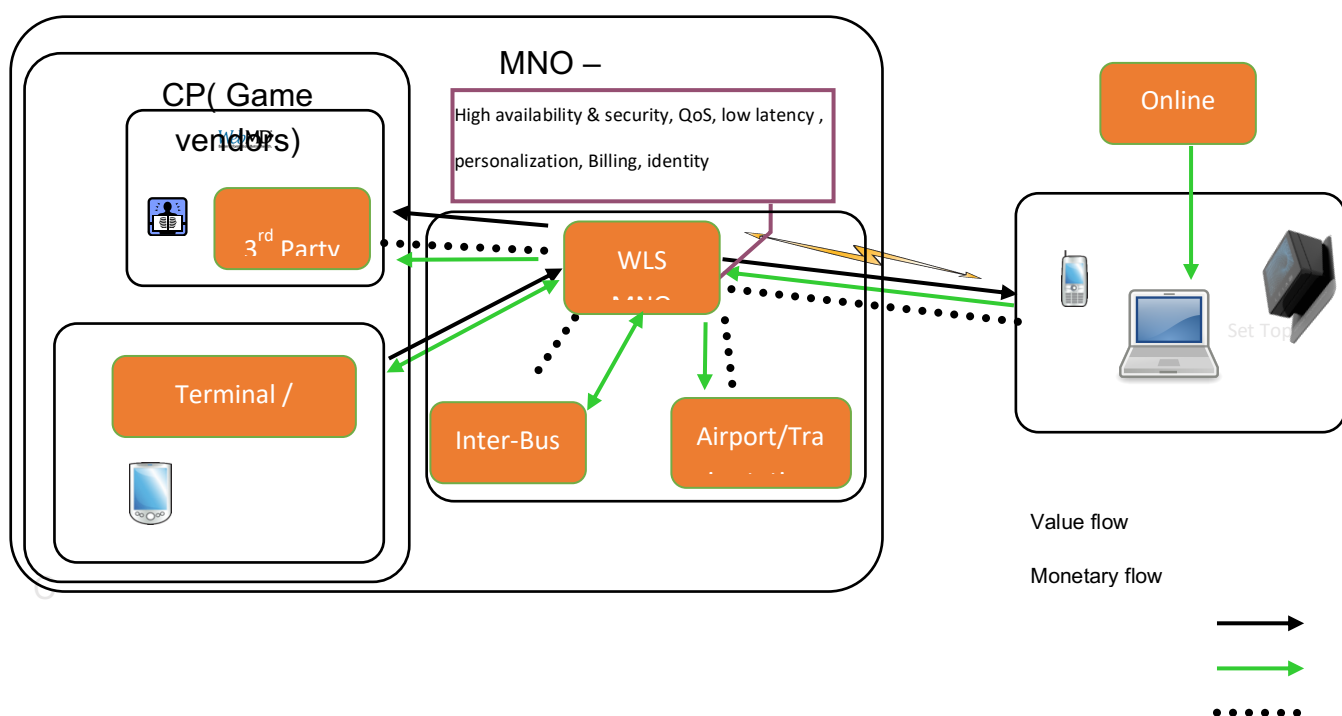


1.3 业务模式

通过租赁来自移动网络运营商的无线服务以解决专门的，例如更高端的细分市场；与其他传统移动网络虚拟运营商相比，为了能够提供 QoS 差异化服务，将会从 MNO 中寻求更严格的 SLA. 另外移动网络虚拟运营商也可以拥有应用, 核心网或服务的网络设施, 而传统的移动网络虚拟运营商只会依赖 MNO 的网络资源和能力.

网络切片在业务应用层, 这一层可以帮助运营商或者第三方业务合作伙伴来设计编排以及部署所需要的网络切片。如支持高吞吐量、大速率的 eMBB 切片。

可以参考以下图例, 运营商可以通过网络切片提供 B2C 或 B2B2C 的业务模式.



2. 云 VR 平台概述

云 VR 平台是基于云计算技术的理念，采用视音频压缩编码技术将云端的显示输出和声音输出传送给终端的一种云计算方案。使用户利用低成本终端，在任何时间、任何地点从网络中按需访问任何应用。

云 VR 平台适用于数字电视、IPTV、移动多媒体等领域，同时云 VR 平台支持各种应用，如：大型 3D 游戏、休闲体感游戏、棋牌游戏、联网对战游戏等游戏应用，另外还可运营互动教育、广告业务以及天气、电子相册、娱乐信息等互联网应用；为运营商提供了支持丰富应用的运营平台。

2.1. 平台技术原理

云 VR 是一个以云计算和应用流化技术为基础，以视频流作为云端到终端沟通的媒介，以云端运行 VR 应用 + VR 眼镜的组成架构。云 VR 是对云计算技术的灵活运用，将云计算和 VR 技术有效的结合，解决了传统 VR 产品架构面临的 VR



应用承载和展现的问题。

在云 VR 架构中，所有的 VR 应用均运行在云端，利用云端的强大计算能力和显卡的渲染能力实现 VR 应用运行结果的呈现，云端运行的画面和声音经过低时延编码技术的处理，形成实时的内容流。实时流通过网络发送到终端，实现低时延解码并呈现于 VR 显示设备上。同时 VR 显示设备将用户的控制信令发送到云端用于操控应用，实现用户与应用的互动。因此，云 VR 架构中，主要利用了云端的 VR 应用运行能力和 VR 眼镜的视频播放、控制信令采集能力，实现了运行能力由云端转移到终端的过程。云 VR 平台架构如下图所示：

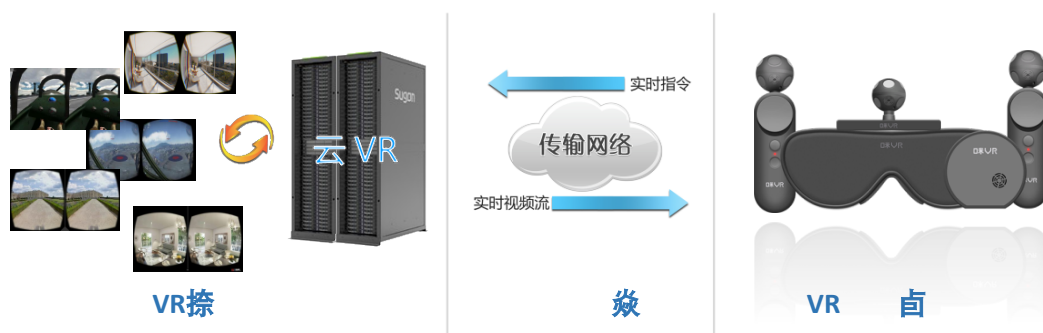


图 2 云 VR 原理

在云 VR 平台架构中，将 VR 应用运行与应用展现相分离，云端完成应用处理和结果下发，VR 眼镜仅需要实现最基础的视频解码、呈现、控制信令接收和上传，而不需要处理与实际业务相关的计算，大大简化了 VR 眼镜的内部结构和性能需求。

直观地理解，就是将我们常见的主机（计算单元）与显示、操控外设分离，把主机放到云端，将显示、外设等留在用户侧，因为用户不需要独占一台主机或者使用很强性能的手机，且一台主机的处理能力为多个用户进行共享，从而实现了“按需访问”的需求。

云 VR 平台是一个开放平台，其开放性体现在两个层面，一方面是云端的开放，在云端系统上，支持多种 VR 应用的运行，包括基于 Windows 的 VR 应用和 Android 的 VR 应用以及 VR 影片的播放等；另一方面是终端的开放，采用云 VR



平台的设计思想，将原来依赖于或受限于本地的处理能力终端转移到云端系统，其开放性体现在支持多种终端，包括：手机+手机式 VR 眼镜、机顶盒+独立式 VR 眼镜、弱 PC+独立式 VR 眼镜等。

2.2. 平台系统架构

云 VR 平台采用分布式的系统架构。通过分布式的系统架构减轻视音频流给骨干网带来的压力，同时降低了视音频传输的网络时延，提供给用户更加优质的体验。

系统主要分为中心管理系统、分前端管理系统、业务系统 3 个部分。中心系统采用 B/S 架构，通过网页实现对系统整体的控制管理，包括平台监控、数据存储、全局调度和系统管理。

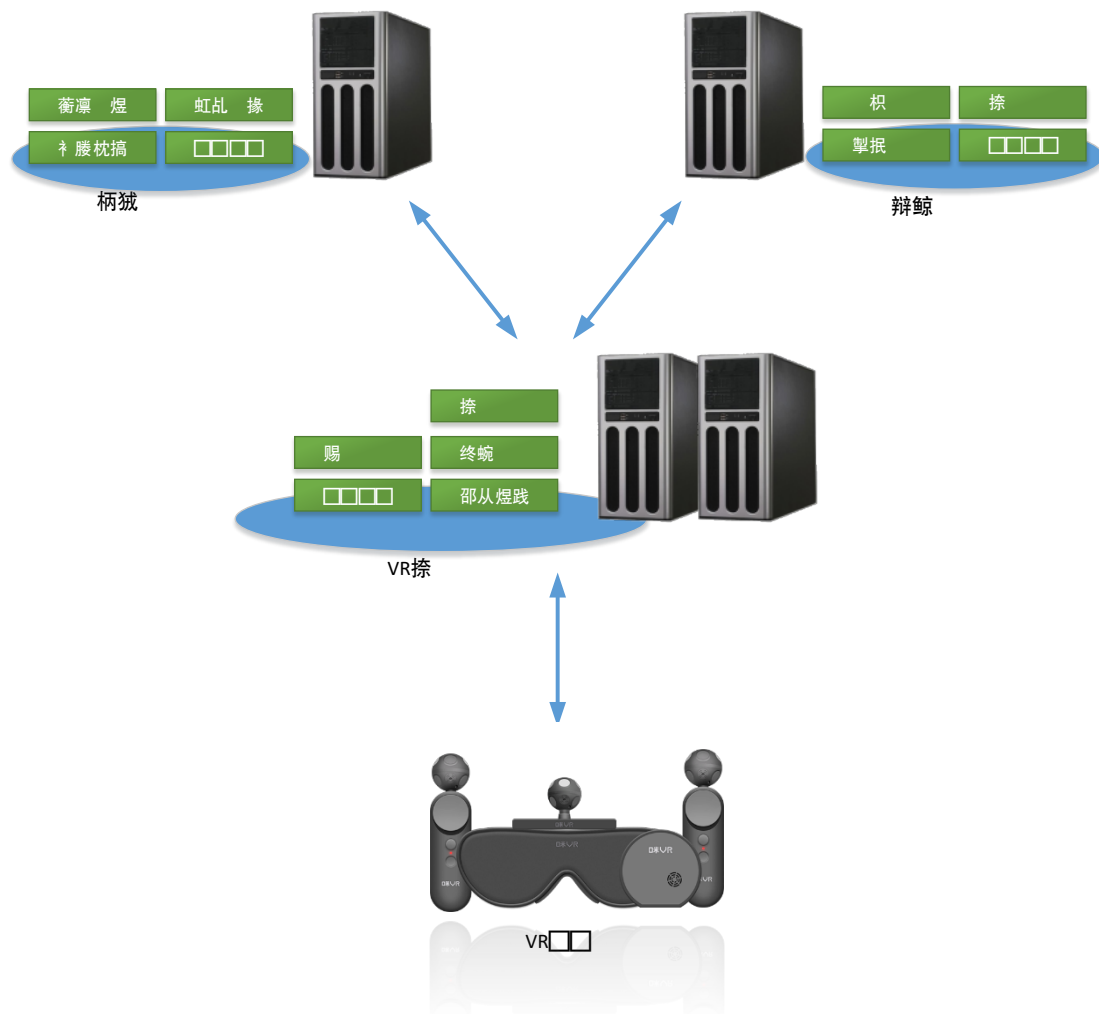


图 3 云 VR 系统架构

分前端管理系统部署在骨干网节点或靠近用户的地方，包括分前端管理和应用运行平台，分前端管理提供对分前端资源的调配和用户接入会话的管理，具体的应用运行处理是通过应用运行平台来执行，应用运行平台根据支撑业务的不同分为 VR 游戏、3D 游戏、VR 视频、3D 视频四种，分前端管理通过识别用户选择的业务类型来选择适当的服务器。

业务系统分为前端和后端两个部分，前端主要呈现给用户进行操作，用户可以在前端页面上进行业务订购、业务查询、业务点播、账单查询等功能，后端提供后台管理功能，包括用户管理、应用管理、产品管理、SP 管理和资费管理等。



2.3. 平台优势特点

基于应用流化和云计算技术的云 VR 平台具有六大优势。

2.3.1. 为 5G 网络提供高流量强体验的服务

VR 内容的传递相比较于传统的高清视频因其独特的数据结构，需要消耗 8-10 倍于传统视频的流量。即普通 DVD 需要 1.5M/s 的数据流量，1080P HD 高清则需要 4 倍于普通 DVD 的数据流量即每秒 6M，而高清的 VR 视频在相同的视频格式下则需要 48M 每秒的数据流量，通过优秀的数据压缩算法可以在画质不受损失的情况下压缩至 36M 每秒。同时 VR 对于延迟要求非常高，从开始操作到反馈到视觉中间不能超过 20ms，而在现有网络架构下往往网络延迟就超过 20ms，算上编解码渲染等步骤严重超出了可用的范围，而使用 5G 独有的边缘网络和切片技术则在大幅度降低网络延迟的基础上保证 VR 应用有足够的带宽。

2.3.2. 突破传统 VR 系统的性能局限

传统家用 PC 或终端性能普遍较差，难以运行复杂 VR 应用的问题；VR 应用需要强大的 CPU 和 GPU 的计算能力支撑，而绝大多数家用电脑性能难以做到顺畅运行，尤其是以手机作为 VR 应用运行平台的 VR 盒子方式。目前，市面上 95% 以上的手机性能都是无法满足 VR 应用的运行需求，甚至 VR 视频都无法顺畅播放。而 VR 应用本身的局限性又导致非发烧 VR 用户是不会为了 VR 花费近万元的独立 VR 系统，从而直接导致很多 VR 的潜在用户无法享受到 VR 应用相对于传统应用的巨大提升的体验。

云 VR 平台将复杂的运算放在云端进行，对终端侧的要求降低到仅需网络连接、外设接入、视频解码以及提供 VR 显示能力，而这些能力是一个普通机顶盒或 VR 眼镜一体机（有解码能力的类型）所具备的基本能力。用户不需要经常购买性能强大的 PC 机和昂贵的手机以应对 VR 应用带来的配置不断提升，即满足用户使用 VR 业务的用户需求，又



不需要大量金钱投入。

2.3.3. 可管可控、内容保护

目前 VR 应用和 VR 视频开发成本巨大，VR 应用安装在终端上难免会被复制、篡改和破解，用户的应用安全、应用提供商的利益难以有效保护。VR 视频通常会将完整的 VR 内容发送到终端，用户能够随意复制，使得版权所有者蒙受损失。

基于云 VR 平台将应用统一部署在云端平台，在多重运营级保护之下，VR 应用运行安全得到保障，应用数据的存储也远远高于 VR 终端内的保护等级。应用的运行结果以视频流的方式发送到终端，而不携带任何业务数据，因此即便是终端受到安全威胁也不会影响平台业务的开展，更不会影响到其他用户。应用的运行安全和版权内容的保护均符合运营级的要求，有效防止非法内容的侵入，更有利于保护 VR 应用提供商的利益。

2.3.4. 提升 VR 平台价值、降低总体投入

由于受限于 VR 对计算性能的需求，手机式 VR 眼镜更适合 Demo 演示，而独立式 VR 眼镜利用强大的 PC 机能力，更适合 VR 业务的商业应用，但是正是因为需要 PC 机和 VR 眼镜之间的物理连线，大大限制了 VR 应用的灵活使用和资源共享。

云 VR 平台充分利用原有网络资源的传输能力，将 VR 应用和视频统一部署和存储、集中管理，用户在任何一个网络通达的地方都可以访问到云端的内容。比如：学生在每个教室都可以利用云 VR 眼镜通过网络访问的云 VR 平台，完成基于 VR 实现的虚拟实验课程，伴随学习的过程完成虚拟实验验证，设备利用率大大提高，维护难度大大降低。

2.3.5. 完美的多屏融合和多屏分享

随着手机、PAD、PC、TV 等多屏展现方式充斥着用户的生活，而 VR 产品的加入进一步提升了用户的多屏应用的展示载体，而传统 VR 产品通常仅支持一个 VR



设备的展现，也就是一个用户在封闭的场景下使用，其他用户无法共享 VR 的乐趣，也无法了解 VR 用户所观看的内容。

云 VR 技术以视频流作为应用的中介，具有广泛的适应能力，只要用户具备网络访问能力、拥有解码视频的机顶盒或 VR 眼镜就可以接入应用流化系统。云 VR 平台在云端获取 VR 终端的屏幕尺寸和控制方式，为用户运行匹配适合的云端 VR 应用规格，实现应用的多屏应用。当用户更换 VR 终端设备时，云端也同步匹配云端应用的版本以适用于新终端，从而使得用户的获得良好的“一云多屏”的体验。

同时，由于是以视频为媒介，VR 应用的运行结果可以同时发送到多个 VR 终端，甚至家里的机顶盒，多个用户可以分享 VR 应用带来的乐趣。

2.3.6. VR 应用接入开放便利

传统 VR 应用实现架构，通常以终端作为运行应用的主体，将应用安装到 VR 系统上，利用 VR 系统的计算能力运行应用并展示到显示设备。一方面，由于受到 CPU 和 GPU 性能、系统存储、硬件兼容性等条件的限制，导致部分软件无法正常部署和运行；另一方面，操作系统不同类型、不同版本的兼容问题，软件间的资源冲突，也导致应用维护越来越难以维护，影响了用户体验。

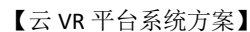
以应用流化技术打造的云 VR 平台，支持多种运行平台的云化支撑，通过云端的资源调度，完美的支持 Windows、Android、Linux 等多平台应用的 VR 应用部署和运行，摆脱传统 VR 系统的限制，实现应用的统一管理、快速部署和升级，为不同 VR 终端提供统一的用户体验。

3. 云 VR 平台业务流程介绍

相比较传统的 VR 游戏，云 VR 平台进行游戏则会简单许多，用户无需为需求大量图形计算资源的 VR 游戏准备特定的设备，只需准备基本的机顶盒或 5G 手机作为基础运算平台即可，而 VR 显示及人机交互方案则可以通过成熟的 VR 眼镜和



体感设备就可以简单的支持，无需复杂的安装、下载、调试等过程。云 VR 平台完全秉承了即插即用和用完即走的设计理念，大幅度降低了用户使用 VR 的门槛，接下来将以 VR 云游戏作为应用场景介绍云 VR 平台。



系统架构图

服务器配置：

- 中心管理服务器：**
 - CPU : E5-2620 v3 *1
 - 内存 : DDR4 8G ECC.reg*4
 - 硬盘 : SATA1T*4 , 支持RAID10
 - 光驱 : 内置DVD 光驱
 - 网卡 : 集成四千兆网卡
 - 电源 : 冗余 1+1电源
- 监控服务器：**
 - CPU : E5-2620 v3 *1
 - 内存 : DDR4 8G ECC.reg*4
 - 硬盘 : SATA1T*4 , 支持RAID10
 - 光驱 : 内置DVD 光驱
 - 网卡 : 集成四千兆网卡
 - 电源 : 冗余 1+1电源
- 分前端管理服务器：**
 - CPU : E5-2620 v3 *1
 - 内存 : DDR4 8G ECC.reg*4
 - 硬盘 : SATA1T*4 , 支持RAID10
 - 光驱 : 内置DVD 光驱
 - 网卡 : 集成四千兆网卡
 - 电源 : 冗余 1+1电源
- VR应用服务器 (X86)：**
 - CPU : E5-2650 v4 * 2
 - 内存 : DDR4 8GB ECC.reg 2133MHz*8
 - 硬盘 : 1TB SATA * 4 支持RAID10
 - 显卡 : GTX1070 显卡 * 2
 - 网卡 : 集成双千兆网卡
 - 电源 : 1200W 1+1冗余

网络与设备连接：

- 中心管理服务器、监控服务器、分前端管理服务器、VR应用服务器均通过互联网 (WWW) 连接。
- 中心管理服务器连接 5G 网关和 Wifi 网络。
- 5G 网关连接 5G 网络塔。
- Wifi 网络连接 魔百盒 (CPU 瑞芯微3399 FPS 90)。
- 5G 网络塔连接 咪咕VRM 虚拟现实眼镜。
- 魔百盒连接 咪VR V1 和 咪VR体感手柄 6DOF 体感追踪。
- 咪咕VRM 虚拟现实眼镜连接 咪VR体感手柄 6DOF 体感追踪。

图 4 云 VR 平台基本业务流程图



如图 4 示，用户通过连接 5G 网络的机顶盒或手机向中心管理服务器发送运行 VR 游戏的请求，中心服务器则根据发送请求用户的权限向分前端管理服务器申请计算资源；请求成功后 VR 应用服务器会直接与用户的设备进行连接并将启动的 VR 游戏的画面通过音视频技术进行采集压缩传送给用户。用户的机顶盒或 5G 手机收到 VR 应用服务器返回的音视频流之后，则会通过客户端解码并显示出来，同时用户可以通过 VR 眼罩和体感手柄将人机交互及眼罩陀螺仪的数据传送给 VR 应用服务器，VR 应用服务器则会根据收到的陀螺仪数据和人机交互数据更新画面并返回用户。所有的流程会在 18ms 以内完成，以保障用户不会感受到网络传输带来的画面延迟，保证用户的体验与本地操作无异。

3.2. 云 VR 平台内容流

如基本流程所述，在整个云 VR 平台内的 VR 内容是不会在用户本地运行，用户可以使用远低于游戏需求计算能力的设备来流畅的体验 VR 内容。所有的 VR 内容，都是通过 VR 应用服务器计算并实时编码成 4K 高清视频内容通过互联网或 5G 移动互联网传送给用户。

3.3. 云 VR 平台业务流

整体云 VR 平台业务主要分为三大部分，第一部分是鉴权计费，第二部分是渲染编码，第三部分则是监控管理部分。当用户使用云 VR 平台业务时，会发送带有账户 Token 令牌的信息请求中心服务器，中心服务器则根据用户的权限级别和内容权限为用户返回可体验和需要付费的游戏列表，用户选择完体验的游戏后，中心服务器则会请求分前端管理服务器调配计算资源给用户，调配的计算资源则通过虚拟机的方式连接用户并调用服务器游戏文件开始渲染及实时编码，并根据用户的操作数据实时的更新返回画面。整个业务在运行过程中监控服务器会监控所有服务器及服务的运行情况，并在必要时报警和机动的联络中心管理服务器调配计算资源以满足当前业务所需。



3.4. 云 VR 平台管理流

整体云 VR 平台是通过 BOSS 管理终端实现，BOSS 管理终端则以 Web 或 App 的形式体现。BOSS 管理终端通过和中心管理服务器连接获取与中心服务器及其所连接的监控服务器、分前端管理服务器、用户运营数据和用户数据库的数据信息，即时的获取整体服务器组运行情况，计算计算调配情况，并通过操作进行管理，也可以通过对计费策略、用户的数据等进行增删查改。

3.5. 云 VR 平台计费流

云 VR 平台有多种弹性的计费方式，主要有：

1，按时计费：根据用户连接平台的时间长短进行计费，自服务器为用户分配计算资源开始计费。

2，按内容计费：根据用户在平台购买或租借的内容单独计费，例如用户购买了某 VR 电影，那用户在平台只能体验此 VR 电影并可以随时观看；租借则是在有效期内可以无限次体验。

3，用户包月计费：此类计费模式可以设定不同的包月计费套餐，用户则可以在包月的时间内无限时无限量的体验包月套餐内的 VR 内容和服务。

用户在选择不同的计费方式后，则可以通过移动话费支付、和包支付、支付宝、微信支付以及连续包月支付的形式进行支付，所有的支付都可以通过在机顶盒或 5G 手机运行的客户端完成。



4. 云 VR 平台应用场景

VR 是代表未来的一种显示方式，早在上世纪 70 年代美国著名的科幻影视《Star Trek》（星际迷航）就畅想了全息墙这种全沉浸式的显示方式。沉浸则是 VR 的最大特点，VR 可以使用户沉浸在另一个空间，足不出户就可以在帝国大厦屋顶看日出、埃菲尔铁塔脚下看电影。

4.1. 人工智能（AI）的 launcher

为结合中移动咪咕原有数据及互联网应用的能力和 content，本项目中视天将提供具备，见下图：



该人工智能将场景化推送以下 VR 内容：

4.1.1. UHD 极清 4K 视频巨幕体验

UHD 4K 带给用户的是极致清晰的视觉体验，但清晰往往是相对的，当显示平面的大小和远近在一定范围内 4K、2K、1080P 甚至是 720P 在视觉体验上都相差不多。这也是常见家庭用户 40 至 60 寸电视观影体验，VR 则是通过沉浸式的体验带给用户足不出户 600 寸、1200 寸甚至更震撼的观影体验，此时 4K 就变得更



加有意义，用户并不想看到超大的马赛克，而是如同影院观影一样的体验，人人都是“皇帝位”（俗指影院最佳的观影位置）。

当云 VR 平台用户通过云 VR 平台的 AI Launcher 选择想要观影的 UHD 极清 4K 视频之后，云 VR 便会开始启动并渲染用户期望和喜爱的场景，如剧院、海滩等，用户只需带上 VR 眼睛便会开始欣赏 HD 极清 4K 视频。在观影的虚拟空间内，AI Launcher 也可以通过起独有的虚拟形象陪伴用户观影，虚拟形象可由用户喜好进行选择，虚拟形象同时还是一个智能助手，通过语音指令完成视频播放的基本控制，同时还可以在用户需要时发出定时提醒、订餐等智能服务。

4.1.2. 云 VR 全 VR 360° 直播应用

在过去的两年的时间，直播类应用迅速蹿红，“双击 666”等直播的行话更是成为大众的流行语。但传统的直播应用则被普通的镜头限制在方框的画面内，主播的才艺更多的局限在“喊麦”、“演唱”、“简单的舞蹈”等演绎内容上，VR 的引入则是扩展的展示的空间，具备实力的主播更是可以为用户献上更佳的演绎内容，传送给用户所看见的是一个空间，用户完全可以沉浸在主播所在空间内，一起舞蹈、一起竞技；直播更是可以拓展到演唱会、职业体育比赛等更加高端的文化直播市场。同时借助 VR 技术的特点，用户完全可以体验全 3D 的画面，相比早期的全景画面，增加的景深信息让用户身临其境，如同在直播现场一般。

4.1.3. 云 VR 虚拟桌面应用

云 VR 平台的高性能渲染服务器不光是可以渲染复杂的 VR 画面，同时也可以虚拟成一台高性能电脑，这样就可以在 VR 的世界内虚拟出一个甚至是多个可以操作的屏幕。同时中心管理服务器也可以根据用户的实际应用虚拟成为在不同环境下应用的电脑，这样通过云 VR 平台的虚拟渲染，用户可以瞬间使用一台具有多个屏幕的电脑，可以屏幕 1 编辑文档，屏幕 2 查阅文献；也可以如同在金融交易所多个屏幕显示不同的实时金融数据，同时 VR 的私密性也保障了用户在使用



电脑时的信息安全问题。个人 PC 经过近 40 年的发展，已经具备了极具成熟度的生态和渗透到生活工作方方面面的应用，海量的应用和工具可以通过云 VR 虚拟桌面的方式呈现在用户面前，同时通过虚拟环境的设定，让用户以极小的成本获取最大的使用便利。

4.1.4. 云 VR 卡拉 OK

人人都爱音乐，卡拉 OK 是大众喜闻乐见的社交娱乐活动。但传统的卡拉 OK 有着需要到固定场所消费的劣势，例如黄金时间娱乐场所的供不应求、卡拉 OK 娱乐场所的设备音响不佳、曲库不全、价格不菲、独自体验时的心理恐惧等问题。云 VR 则可以通过云计算的方式，无限量的提供虚拟体验空间，通过与版权音乐平台的合作获得最新最全的曲库，更具性价比的消费价格。

无论消费者是独自体验还是多人一起体验，通过云 VR 平台 AI Launcher 的虚拟形象，可以伴随用户一同 K 歌，也可以在消费者高歌时伴舞，给消费者提供最大满足感的体验。当然虚拟形象也可以根据用户的喜好进行设定，虚拟形象也可以理解用户的语音指令及时的给予反馈。

云 VR 平台卡拉 OK 借助云计算的优势集成打造了线上互动娱乐 VR 卡拉 OK，系统可以提供榜单供用户打榜，定期组织活动和比赛，更可以邀请不同的用户组合在一个空间内进行互动，极大的扩展了社交互动玩法。

4.1.5. 云 VR 教育

VR 借助其独特的沉浸体验，可以提供传统线上教育无法提供的课件及更加丰富的教育形式。学习者可以通过云 VR 系统组合在一个教室内，直观的观看教师制作的实验和课件，无论是近距离还是全局的观看，直观全面的了解教育内容。相比传统的例如精密机械制造等培训教育，学习者不再通过枯燥的书本、平面的视频了解教育的内容，全方位无死角的观察和学习，提高教育的效率同时，也大幅度的降低了教育的成本，不再需要将用户定时定点的集中在一个空间内。应用



云 VR 平台的统一播控平台，可使得教师在教学时及时的想学员展示教学内容，第一时间把控教学节奏。

利用人工智能的人机交互，将实现 AI 带动用户学习英语、自认科学等知识

4.2. 云 VR 游戏

正如开篇所述，视觉效果和体验极佳 VR 游戏都需要一台高性能的电脑，而这样一台电脑的成本是不菲的。云 VR 的出现就是让用户使用一套简单的智能设备就可以体验需要大运算量的大型 VR 游戏，对于目前云 VR 游戏已支持主流大型 VR 游戏平台 Steam VR 和 Oculus，Steam VR 和 Oculus 平台上所有的大型游戏内容和符合 Stream VR 的 OpenVR API 的大型游戏内容，都可以通过云 VR 平台进行游戏，用户只需使用一个机顶盒和适配机顶盒的 VR 眼镜及体感追踪套装就可以如同在使用 HTC VIVE、Oculus Rift 此类大型 VR 设备一样的体验。

云化后的 FPS VR 射击类游戏对于终端头盔位置变化的数据采集需求大，符合在 5G 实验网中测试上下行数据时延的测试要求，所以建议本次项目提供一款 FPS 游戏

5. 云 VR 平台部署

云 VR 平台基于云端能力建设，支持弹性、灵活、平滑的扩容方案。

5.1. 系统部署架构

5.1.1. 系统部署

云 VR 平台可支持集中式和分布式两种部署方式，按照本项目建设规模，采



用集中式的部署方式。即渲染服务器与中心管理服务器在一个机房内，通过机房接入 5G 核心网。

5.1.2. 网络部署

云 VR 平台将 VR 应用的实时视频通过 IP 网推送到用户机顶盒，并通过 IP 网络将操作指令、头部运动信息等数据回传到云端服务器。

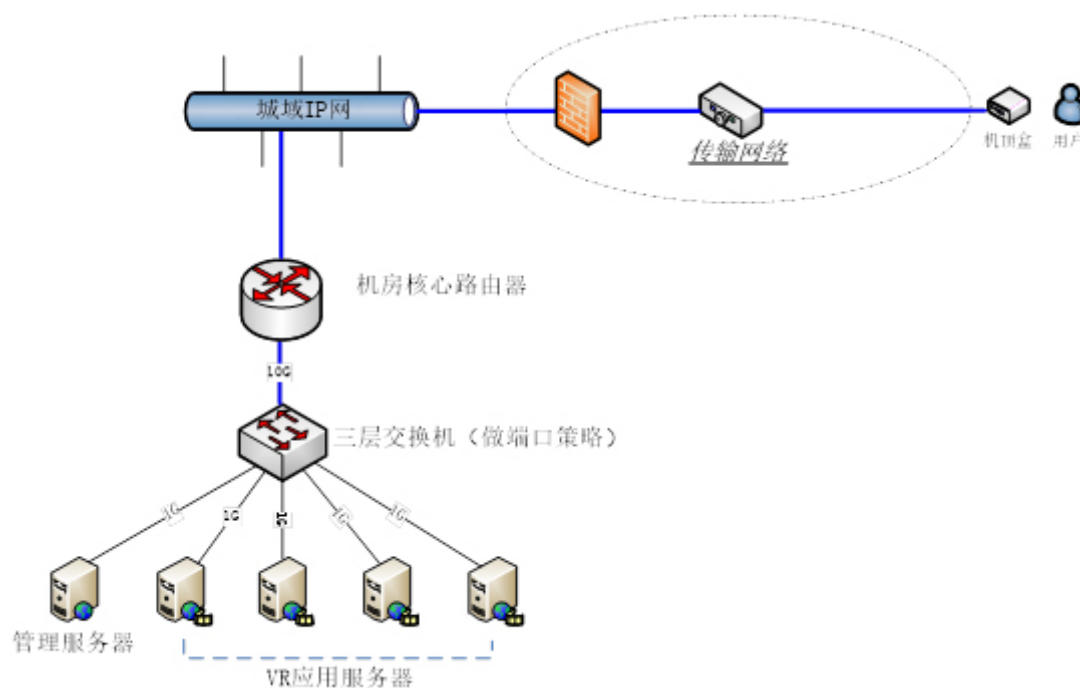


图 5 云 VR 平台网络部署



5.2. 系统配置需求

5.2.1. 服务器需求

云 VR 平台采用 VR 虚拟化技术，可实现单台服务器对多个用户的业务支撑；云 VR 应用服务器的单台并发能力为 6 路。

按照 100 路部署规模，第三方硬件需求如下：

项目名称	型号	规格及描述	数量	备注
管理服务器	曙光 W760-T20	CPU：E5-2620 v3 *1 内存：DDR4 8G ECC.reg*4 硬盘：SATA1T*4，支持 RAID10 光驱：内置 DVD 光驱 网卡：集成四千兆网卡 电源：冗余 1+1 电源 远程管理：IPMI Express 版支持远程管理，独立管理网口 导轨：机箱导轨	1	采用热备方案需 2 台服务器，（每台服务器上跑虚拟机）
VR 应用服务器	曙光 W760-T20	CPU：E5-2650 v4(8C，30M Cache, 2.10 GHz) * 2 内存：DDR4 8GB ECC.reg 2133MHz*8 硬盘：1TB SATA * 1（无 RIAD 卡） 硬盘：INTEL SSD 800G 硬盘（企业级） 显卡：GTX1070 显卡 * 2 网卡：集成双千兆网卡 电源：1200W 1+1 冗余 导轨：机箱导轨，可上机架	4	每台服务器支持 6 路 VR 业务并发。本项目提供 100 路并发能力

5.2.2. 网络安全设备需求

云 VR 平台的部署满足运营商现有网络安全的要求，提供防火墙等安全设备。

按照 100 路部署规模，网络安全设备需求如下：



项目名称	型号	规格及描述	数量	备注
交换机	华为 S5700S-28P-LI-AC	24 口千兆二层交换机	1	

备注：

交换机含现网云 VR 测试平台已有的 1 台交换机。

5.2.3. 客户端需求

云 VR 平台目前还需要客户端具备一定能力的 3D 处理能力，目标面向家庭用户及普通 5G 消费者；同时为更好的让用户获得与传统 VR 一样的体验，客户端还需引入体感操作设备：

项目名称	型号	规格及描述	数量	备注
家用机顶盒	魔百盒定制机型	CPU 瑞芯微 RK3399	20	
体感手柄	咪 VR 体感手柄	6DOF 空间定位追踪	20	
虚拟现实眼镜 (适配机顶盒)	Mini VR V1	FOV 110° 重量 105 克	20	

5.2.4. 第三方软件需求

系统对第三方软件的需求计算如下：

软件类型	软件名称	管理服务器	VR 应用服务器	所需数量
------	------	-------	----------	------



操作系统	Windows Server 2008 Standard SP1 R2 64bit	1	-	1
操作系统	Windows7 Professional (x64) 嵌入式版	-	4	4
操作系统	XEN server (免费)	1	-	1 (免费)
操作系统	Centos (免费)	1	-	1 (免费)
数据库	My SQL	1	-	1 (免费)

5.2.5. 云 VR 平台需求

系统软件平台投入需求如下：

系统名称	模块	数量
应用运行	VR 应用运行平台	20 个 Lisence
管理系统	云 VR 平台管理系统 (支持 10000 路)	1 套
业务系统	云 VR 平台业务系统 (支持 10000 路)	1 套



5.2.6. 网络带宽需求

按照此次的并发规模，当系统的并发全部占满时，云 VR 平台所需的总带宽为：

业务类型	带宽/路	路数	总计
VR 业务	50M/路	20	1000
合计			1000M

5.2.7. 互联网接入需求

云 VR 平台为了维护的需要及业务开展的需要，管理服务器、VR 应用服务器需要开放互联网访问权限。

5.2.8. 机柜及供电需求

云 VR 平台本次建设包括硬件设备和网络设备，根据设备的净高度及功率信息如下，需要结合运营商机房的具体情况（如机柜功率等）确定机柜的具体需求数量。

服务器用途	数量(台)	高度(U)/台	重量(kg)/台	功率(w)/台
管理服务器	1	2U	25	400
VR 应用服务器	4	2U	27	650
交换机	1	1U	4.3	39
合计	6	15 (每两台 U	137.3kg	3039w



		设备间至少间隔 1U)		
--	--	--------------	--	--