

OGC 视频直播新时代展望

The New Era of OGC Live Broadcasting

尤琰/YOU Yan

张东卓/ZHANG Dongzhuo

孟晓斌/MENG Xiaobin

(中兴通讯股份有限公司, 广东 深圳
518057)
(ZTE Corporation, Shenzhen 518057, China)

中图分类号: TN929.5 文献标志码: A 文章编号: 1009-6868 (2018) 04-0058-005

摘要: 目前 OGC 视频直播存在 3 个问题: 现场编导瓶颈, 观众被动接收, 视频采集局限。在直播平权化潮流下, 品牌生产内容(OGC)视频直播需要开创以每位观众个性化体验为中心的新时代, 融合快速发展的人工智能(AI)、8K、虚拟现实(VR)、5G、边缘计算、网络切片等技术, 实现直播内容的新选择、显示终端上的新呈现、视频采集上的新视角和 OGC 视频直播新时代的新网络。

关键词: 视频直播; OGC; 边缘计算; 8K; 虚拟现实; 人工智能

Abstract: There are three challenges on occupationally generated content (OGC) live video broadcasting: limitation of live video broadcasting director, passive watching of the televiewers, and shortage of camera shootings. Under the trend of live video broadcasting democratization, OGC video broadcasting needs to create a new era centered on the individual experience of each audience, integrating the rapid development of artificial intelligence (AI) 8K, virtual reality (VR) 5G, edge computing, network slicing and other technologies. It realizes the new options of live video broadcasting contents, new presents of display terminals, new perspectives of camera shootings and new network of OGC live video broadcasting in new era.

Keywords: live video broadcasting; OGC; edge computing; 8K; VR; AI

1 当前 OGC 视频直播的流程和问题

1.1 视频直播的分类

视频直播是目前最能满足观众现场感和参与感的媒体传播形式之一, 在满足观众即时、直观获取信息的需求的同时, 也激发了集体想象力和凝聚力。

视频直播内容包罗万象, 观众最喜闻乐见的内容包括体育赛事、文艺活动、大型社会活动报道、演播室访谈、专业论坛活动、网络直播等。

从直播视频内容来源上讲, 视频直播包括: 品牌生产内容(OGC)、专业生产内容(PGC)、观众产生内容(UGC)3 种类型, 其中电视直播和互联网视频直播的一部分是 OGC, 大型活动的视频直播大多是 OGC, PGC 和 UGC 都属于互联网网络直播。简单地说, OGC 相当于职业的, PGC 相当于专业的, UGC 相当于业余的。

文中, 我们重点关注的是体育赛事直播、文艺活动直播、大型社会活动报道直播等大型视频直播活动, 都

属于 OGC。与 PGC 和 UGC 直播相比, OGC 视频直播的观众群和社会影响力更大, 也是加强民众凝聚力的有效方式。因此, OGC 视频直播对直播的可靠性、稳定性、用户体验等要求都更高, OGC 视频直播无论是意识审美、呈现方式、传播效果、观众体验, 都应该是优秀的。

1.2 OGC 视频直播的传播流程

OGC 视频直播从媒体传播流程上看, 大致可以分为视频采集上传、直播编导、传输分发、接收显示 4 个环节, 如图 1 所示。

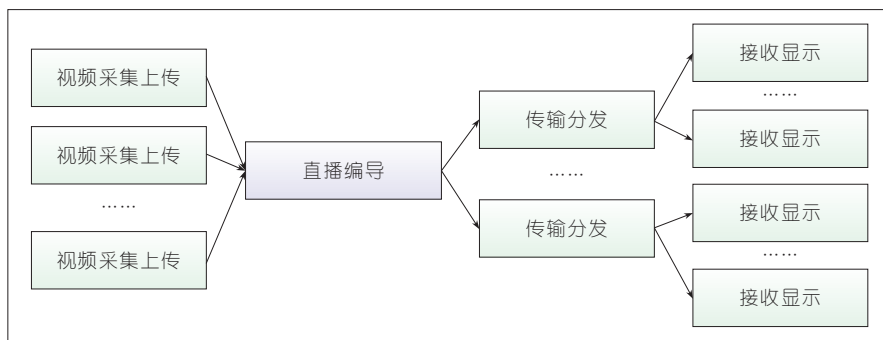
(1) 视频采集上传, 是由摄像机在直播现场拍摄视频, 并通过有线或无线的方式实时上传。对于大型视频直播活动来说, 需要多台摄像机,

以多角度、多方位对直播现场甚至周边环境进行视频直播采集, 以此让观众更全面具体地了解直播现场。摄像机包括有摄像师现场控制的摄像机和遥控摄像机 2 类, 后者一般由直播编导遥控。

(2) 直播编导, 是视频直播活动中的决定性环节, 负责采、编、播三大类活动, 具体包括调度指导摄像机或摄像师(采), 直播编导在将多个直播摄像机的视频内容进行选择切换或多画面编辑, 不时辅以慢动作回放等特效, 并配上语音解说、各种辅助信息, 形成一路特定编码格式的视频(编), 最后进行审核播出(播)。

(3) 传输分发, 主要需要通信网络。按照运营主体不同, 分为广电网络(含有线电视/卫星电视等)、交互

收稿日期: 2018-07-02
网络出版日期: 2018-08-02



▲图1 品牌生产内容传统视频直播媒体传播流程示意图

式网络电视(IPTV)(电信运营商运营)和互联网视频平台网络3种,其中前者是相对封闭的专网,而后两者采用的是公共通信网络。在通信网络中,为了节省网络资源,解决网络拥挤,提高直播保障,内容分发网络(CDN)在直播视频分发中也显得非常重要。

(4)接收显示,由视频终端(电视、手机、平板、PC、虚拟现实(VR)头显等)从网络接收直播视频内容并解码和显示出来。

1.3 OGC 视频直播的问题

随着移动互联网的蓬勃发展和各种多媒体业务形式的涌现,观众的眼界和欣赏水平快速提高,现有的OGC视频直播越来越难以满足观众的要求。OGC视频直播面临3个问题:现场编导瓶颈、观众被动接收、视频采集局限。

(1)现场编导瓶颈。直播现场采集的视频有若干路甚至上百路,但播出时只有一路视频,编导环节屏蔽了绝大多数视频画面,这对于花费大量资金进行大型活动视频直播来说,无疑是一种资源浪费。另一方面,OGC视频直播对现场编导的要求极高,要求编导具有极高的统筹能力、专业知识、审美观、预见性,以及精力和体力;而在直播中很多时候难以做到很高的水准,如2008年北京奥运会CCTV现场直播的呈现效果就广受批评,而采用同样视频源的美国全国广播公司(NBC)版却好评如潮。当然,

NBC是延后半天播出的,已经不是直播了。

(2)观众被动接收。每个观众希望看到的内容和视点是有差异的,比如赛车直播,有些观众可能就喜欢长时间在某位喜欢的车手主观视角观看,而现场编导出的视频只能是一个统一的画面给所有观众,并希望照顾到大多数观众的兴趣,实际上这也可能让很多观众都不能满意和尽兴;另一方面随着弹幕和UGC直播的出现,观众希望更多地参与视频直播活动中,成为直播的一部分,也就是直播平权化。

(3)视频采集局限。目前的OGC视频直播采用的摄像机多数是固定摄像机,而移动摄像机较少,主要原因是移动摄像机采用专用的无线通信网络,一方面无法同时传输太多路直播视频,另一方面采用直播车或卫星中继导致通信成本过高。

随着第5代移动通信(5G)、人工智能(AI)、VR、8K等技术逐渐成熟,OGC视频直播需要新的传播理念,开创以每位观众个性化体验为中心的新时代;而直播内容的新选择、显示终端上的新呈现、视频采集上的新视角是OGC视频直播新时代的三大显著特征。

2 视频直播新时代的新选择

视频直播新时代的目标就是以每位观众个性化体验为中心,而传统的OGC视频直播中编导汇总播出统一的一个视频内容是无法满足所谓

“千人千面”的直播需求的。如果我们解构整个流程就会发现:目前编导这一环节并不是必不可少的,我们可以把多路甚至所有摄像机的视频直播画面(频道)一起推送给观众,让观众自己选择决定观看具体什么内容。

2.1 观众可选的直播视频种类

大致来说,观众可以选择的内容包括如下3种类型:

(1)多路甚至所有现场摄像机机位的视频画面;

(2)直播现场辅助信息,如现场解说、现场图文数据(地图、进程、比分等);

(3)统一直播画面,因为习惯看现有的统一直播频道的观众还是比较多的,因此传统的导播方式还需保留,只是可以降低等级为一个频道。同时,如果开放直播的导播权,那么其实可以有多个统一直播频道,让观众有更多选择。此外,随着AI技术的进一步发展,未来AI导播剪辑出的更精彩的统一直播频道,也是可以期待的。

2.2 用边缘计算实现个性化编导

因为带宽和成本的限制,以往视频直播只播出一路视频(频道)给观众;而在现在和不远的未来,随着通信技术尤其是传输网络和CDN系统的发展,使多路视频可以同时传输播出,使选择权由传统编导交给每位观众成为一种可能。

另一方面观众如果选择观看个性化画面,如某一个或某几个画面,并配以辅助信息,就相当于需要自己进行编导,需要有一定计算能力的终端如PC。对于绝大多数终端如电视和VR头显等来说,其计算能力不足往往无法胜任这种工作,这时由网路边缘计算节点——如复合CDN或者多接入边缘计算(MEC)来完成个性化编导的工作就是一个非常理想的选择。

边缘计算节点可以接收全部直

播频道的视频和信息,并根据观众的选择进行画面显示设定(当然可以先给出一个界面风格推荐),整合设定后推送一路匹配终端分辨率的视频给观众。这种方式将在满足观众千人千面的直播观看需求的同时,保证了终端观看质量,也保证了接入网络和传输网络具有较高的整体效率。

3 视频直播新时代的新呈现

在视频直播的观众终端上,观众可以选择只观看一个特定摄像机的内容,但大多数观众都习惯并喜欢终端上显示多个画面。调查显示:移动互联网时代多数观众习惯同时观看多个屏幕,而视频终端的发展,也对视频直播的呈现方式提供了更多的可能。

3.1 大屏幕 8K 和 4K 电视

大屏幕 8K 和 4K 电视,是视频直播新时代新呈现最理想的终端形式。所谓大屏幕电视,屏幕尺寸都应在 178 cm(70 英寸)以上。由于有巨大的显示面积和足够高的分辨率,8K 和 4K 大屏幕电视可以显示更多的画面和信息,给观众更多的自主选择权。图 2 以 8K 大屏幕为例给出了这种屏幕下的显示布局的一个案例。

在图 2 的案例中,观众最喜爱的画面在中央的 4K 主画面区域显示,四周有若干个 HD(1 080 P)子画面,包括 1 个统一直播画面和 6 个自选画面,以及 4 个固定图文信息区域。其

中 4 个图文信息区包括 2 个图文辅助信息区,1 个可选画面列表(列出所有机位及其编号),以及 1 个弹幕互动区。

用户可以对多画面进行编排控制,如可以将 1 个统一直播画面和 6 个自选画面随时切换到主画面上,这 7 个子画面也可以由用户随时选择为其他摄像机拍摄的可选画面。控制可以通过遥控器按键或语音控制来实现。

弹幕互动很好地体现观众参与和交互的渠道,同时汇聚人气,这一点在互联网直播上得到了很好的发展验证,在 OGC 视频直播中也同样可以获得成功。为了让观众弹幕留言更便捷,可以通过遥控器语音输入上传,并在网络边缘计算节点上对比过滤直播背景和解说声音,完成精准的语音识别和文字转换。为了保证互动内容的健康文明,可以在网络边缘计算节点上通过 AI 对互动弹幕的内容进行审核和处理。

显示画面和信息的多少由观众来自行决定,喜欢简洁画面的观众可以只选择更少的画面甚至只有 1 个画面。在网络边缘计算节点上也可以提供多种风格的画面供用户选择,也可以通过用户历史观看喜好,设定每个用户的专属画面显示格式。

3.2 4K 以上 VR 头显

VR 可以提供更好的沉浸感和现场感,如果视频直播中有全景摄像频

道,也是一个非常好的呈现选择。为了有更好的效果,VR 头显上的显示屏分辨率应该至少在 4K 以上,8K 分辨率头显将会有更优的效果保障。当然,如果未来有达到视网膜分辨率级别的 16K 分辨率 VR,那将是最佳选择^[1]。

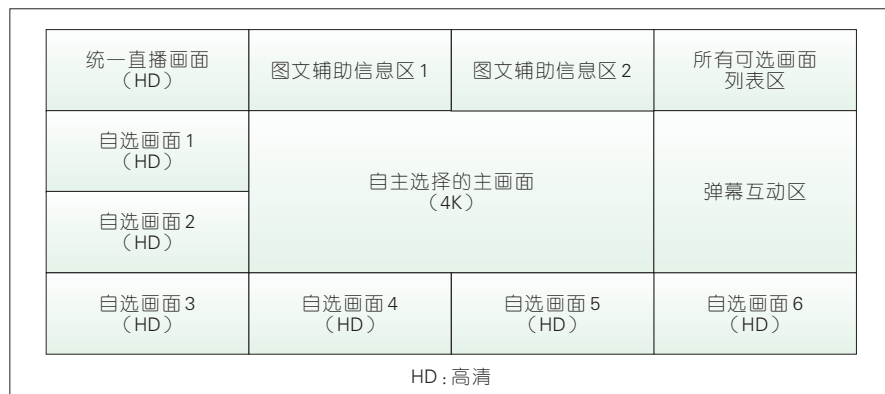
在 VR 头显的显示布局上,可以以某个 VR 直播画面为基础,在全景画面的适当部位叠加观众自选的画面窗口和信息窗口。观众也可以选择控制画面放大缩小。同上面大屏幕 8K/4K 电视的方式一样,显示布局也可以在网络边缘计算节点上进行选择和设定。

VR 全景视频有 2 种传输方式:一是全景全部传输(或称视点独立全景视频传输);二是只传显示屏幕所示区域(FOV)画面(或称视点自适应全景视频传输)^[2]。后者的传统方式是预设多个角度的画面,并根据视点方向选择传输相应的预设画面,以减少带宽占用和头显解压的计算力,对接入带宽有限的场景来说是一个比较好的解决方案。当然多个角度的预设画面会增加云端存储空间占用,是一种用存储换带宽的方法。

而在为每个用户提供个性化直播体验的方案中,全景视频也可以不用预设多角度画面,网络边缘计算单元可以提前计算头显屏幕应当显示的视场画面范围,并传输给用户的 VR 头显(如果上面提到的方式叫“预制”视点自适应方式,那么这种方式可以被称作“即时”视点自适应方式)。这样云端的存储空间和接入带宽都得到了节省,只是需要耗费一点额外的计算力。

3.3 中等屏幕 4K 电视和 HD 电视

中等屏幕是 89 cm(35 英寸)到 178 cm(70 英寸)之间的 4K 或 HD(1 080 P)电视,这个尺寸和分辨率的电视显示的画面和信息较 8K/4K 大屏幕电视应该更简洁一些。如 HD 电视上将主画面尺寸设置为 720 P,另外



▲ 图 2 8K 大屏幕视频直播多画面显示布局示例

设置 5 个 360 P 的子画面和图文区,会有较好的呈现效果。为了有更好的观看体验,在观看多画面内容时,观众的观看距离应该比看传统单一画面时更近一些。

3.4 其他终端

(1)手机和 PAD 这 2 种移动终端的屏幕尺寸和分辨率较小,观看距离也较近,因此多画面显示时单个画面太小,观看难度和疲劳度增加,并不会让观众有更好的观看体验,因此不建议在这 2 种终端上采用多画面用户自主选择的视频直播观看方式。

(2)小屏幕数字电视,89 cm (35 英寸)以下的数字电视,基本上只有 1 080 P,1 080 i 或 720 P,分辨率和屏幕尺寸都较小,也不是多画面显示的好选择。

(3)非数字电视,由于技术上无法与网络边缘计算节点进行交互和画面选择控制,则无法进行多画面的显示。

(4)PC 进行多画面显示采用本地计算即可,如果显示屏足够大且分辨率大于 1 080 P,则进行多画面显示也会有较好的呈现效果。与小屏幕数字电视不同,PC 显示屏的观看距离比电视更近,视角范围更宽,因此相对可以有更好的观看效果。

综上所述,视频直播新时代新呈现的承载终端,优先选择大屏幕 8K 和 4K 电视、4K 以上 VR 头显和中等屏幕 4K 电视和 HD 电视。

4 视频直播新时代的新视角

在 Pre 5G 和 5G 时代,无线网络带宽大幅度增加,可以为移动摄像机提供更多的直播采集上传通道,同时也解决了由传统直播车或卫星中继导致的通信成本过高问题。

更高的带宽、更低的成本,使得大型视频直播活动中采用更多的移动摄像机成为可能。更低的成本、更小型化的便携摄像机,使得直播采集的创作空间大幅度提升。

移动摄像机和 VR 摄像机可以放置在无人机上,在低空巡航拍摄,并提供新颖的动态视角。在竞技体育的直播活动中,移动摄像机也可以放置在参赛选手身上或装备上,如赛车的车中,橄榄球、冰球、棒球等运动员的头盔中,冰雪运动的滑具上,运动员的胸前等。

观众可以通过多个移动摄像机的视角来感受现场气氛,或翱翔于场馆上空,或“灵魂附体”于自己热爱的选手上,以选手的主观视角来“参与”比赛。

5 视频直播新时代的新网络

综上所述,视频直播新时代的媒体传播流程与传统模式有了较大改变,如图 3 所示。

可见,除了需要 8K 电视、新便携摄像机、VR、AI 技术和产业的成熟外,OGC 视频直播新时代需要通信网络进行一定的升级更新,集中体现在边缘计算、高带宽承载、5G 和网络切片等关键技术和特性。

5.1 边缘计算

边缘计算节点在视频直播新时代中扮演了观众专属执行编导的角色,与传统的云计算模式相比,边缘计算节点更靠近用户,有更短的响应时间和更好的业务体验保障^[9]。

在结合人工智能之后,边缘计算可以支撑很多业务应用,尤其是在一些终端计算能力不足的时候提供网络计算力支撑,也可以降低终端成

本。在前面的案例中,普通显示终端本来并没有多画面编导能力,是边缘计算赋予了它这种能力。另一方面,边缘计算保证接入网络和传输网络具有较高的整体效率。

目前看来,可以服务于视频直播新时代的边缘计算形式有 2 种:MEC 和复合 CDN。MEC 是多接入边缘计算,距离用户更近;而复合 CDN 相当于在原有的边缘 CDN 站点中增加一些计算能力,以满足越来越多的对网络计算能力业务的需求。

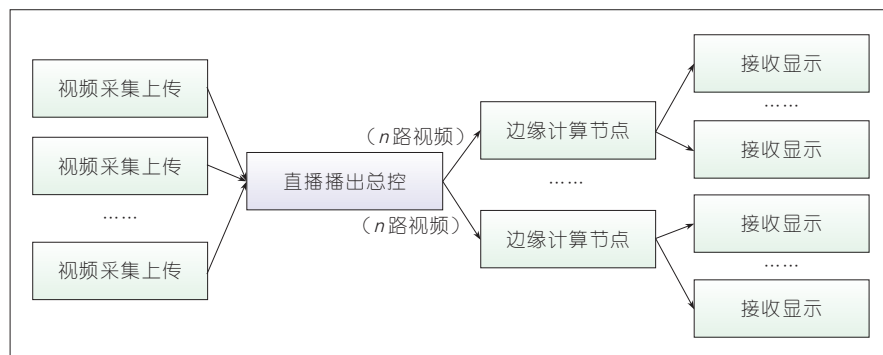
5.2 高带宽承载

从图 3 可见:从直播播出总控到网络边缘计算节点之间,原来只有 1 路视频,而现在是多路视频,这需要其中的承载网络具有更高的带宽和多媒体业务承载能力。随着多媒体业务对通信网络需求的提高,承载网络也在不断升级,带宽不断增长。

视频直播如果是 4K 分辨率,根据画质、帧率、色深的不同,1 路视频码率约为 15 ~ 50 Mbit/s^[10],如果需要在承载网络中同时传输 50 路直播视频,同时考虑网络 1.5 倍的冗余度,则总带宽需求约为 1.125 ~ 3.75 Gbit/s。目前公共通信网络中的承载网是可以满足这种带宽需求,而广电网络则可能需要进行相应改造升级。

5.3 5G

5G 主要用于移动摄像机的视频采集上传环节,以及部分显示终端的接入连接。作为下一代无线通信系



▲图3 品牌生产内容视频直播新时代的媒体传播流程示意图

统,5G网络可以满足大带宽、海量接入、低时延高可靠性的通信需求。大带宽方面,可以为每个用户提供高达1 Gbit/s的平均连接速率和10 Gbit/s的峰值速率^[5],可以支持极致体验级别的VR视频传输以及多路平面视频同时传输;海量接入方面,每平方千米的总吞吐量将达到数十太比特每秒或者一百万终端接入;而低时延高可靠性特性可以将无线通信的空口时延降低到1 ms,满足多种业务对于低时延的要求。

5.4 网络切片

由于OGC视频直播新时代的直播活动需要更强大的网络支撑能力,而且呈现出离散突发的网络需求,如何灵活快速地调动和分配网络资源以保障视频直播质量,也是未来通信网络发展的一个重要问题。

这个问题的答案就是网络切片。在正在建设的5G网络和下一代有线网络中,以软件定义网络(SDN)/网络功能虚拟化(NFV)、云化为基础架构,采用了控制/转发分离、服务化架构、E2E网络的自动化编排管理、AI增强的智能网络等全新架构,来构建一张灵活可编程的智能通信网络。这样通信网络就可以实现物理网络资源的灵活切分,网络能力的灵活组合,按需构建出若干张匹配不同应用场景差异化需求的网络切片,并保障各个特定场景的差异化业

务体验。

在OGC视频直播新时代,可以基于通信网络的切片技术,按需快速构建适合的虚拟子网络,该虚拟子网络整合了有线无线接入、边缘计算、复合CDN、云计算、承载、核心网以及业务运营能力等网络资源和能力,无缝地适应OGC视频直播的采编、分发等业务需求,更高效率、更高质量地服务于OGC视频直播业务。

6 结束语

随着观众日益提高的审美需求、个性化选择需求和更高级别的交互需求,OGC视频直播新时代将在不久的将来到来。我们能够看到直播内容的新选择、显示终端上的新呈现、视频采集上的新视角,以及更多的新业务形态和生态。通信网络不断提升的带宽能力、按需弹性的云化网络架构,也将为OGC视频直播新时代提供优异的支撑,为每位观众提供优异的个性化直播体验保障。

致谢

本文得到中兴通讯尹芹、左罗、郝男男和张远建4位专家的帮助,谨致谢意!

参考文献

- [1] 中国智慧家庭产业联盟. IPTV VR技术白皮书[R/OL].[2017-02-11][2018-07-02]. <http://www.ttacc.net/a/a/case/2017/1221/50452.html>
- [2] 董振江,张东卓,黄成,等.虚拟现实视频处理与

传输技术[J].电信科学,2017,33(8):45-52

- [3] MEC ISG. White Paper No.28: MEC in 5G Networks[R]. ETSI, 2018
- [4] 中兴通讯.大视频,大未来-中兴通讯大视频白皮书V1.0[R/OL].[2016-06-27][2018-07-02]. <http://www.zte.com.cn/china/about/press-center/news/201606/201606271422>
- [5] 中兴通讯.5G技术白皮书[R/OL].[2016-04-22][2018-07-02]. <http://www.zte.com.cn/china/solutions/access/5g/424379>

作者简介



尤琰,中兴通讯股份有限公司系统方案部部长;负责中兴通讯前瞻性创新综合方案规划、顶层设计、平台规划等相关工作;其负责的ElasticNet解决方案、CO重构等产品解决方案均多次获得全球相关组织的重量级奖项,兴云物联网平台(ThingxCloud)获得2018年中国通信行业年度最佳物联网平台大奖,基于NB-IOT的智能停车方案在2018年MWC上获得GLOMO最佳互联生活移动业务大奖,此外其负责的大数据平台、人工智能平台、5G综合方案规划等工作也都获得了广泛关注。



张东卓,中兴通讯股份有限公司5G综合方案总监;主要研究领域为5G行业应用和虚拟现实等;已发表论文5篇,获得发明专利1项。



孟晓斌,中兴通讯股份有限公司5G综合解决方案规划总工;负责中兴通讯SDN/NFV综合方案规划、5G相关的端到端综合解决方案规划和总体架构设计等工作,多次代表中兴通讯在专业论坛中发言。