

媒体融合关键技术的国际参考标准

杜百川

(国家广播电视总局,北京 100866)

摘要:在移动互联网、大数据、人工智能等技术的推动下,媒体融合开始向纵深发展,相关领域的技术标准制定也变得尤为重要。由于存在不同技术的先进性和应用广泛性的竞争,标准的制订必须要适时。本文对媒体融合领域相关技术的国际标准进行了介绍,包括标准制定机构、标准制定流程、标准主要内容等,为相关技术研发、标准制定、技术应用等提供参考。

关键词:国际标准组织;ITU-R;ETSI

中图分类号:G20 文献标识码:A 文章编号:1673-4793(2021)02-0001-08

International referential standards for key technologies of media convergence

DU Baichuan

(National Radio and Television Administration, Beijing 100866, China)

Abstract: With the promotion of mobile internet, big data, artificial intelligence and other technologies, media convergence has begun to develop in depth, and the formulation of technical standards in related fields has become particularly important. Because of competition for the advancement and widespread application of different technologies, the formulation of standards must be timely. This paper introduces the international standards of related technologies in the field of media convergence, including standards-setting institutions, standards-setting processes, main contents of standards, etc. It provides reference for related technology research and development, standards-setting, technology application, etc.

Key words: international standards organization; ITU-R; ETSI

1 引言

媒体融合及其传播的发展要求相关技术人员必须具备更宽泛的基础知识和对各方面技术有更深入的了解。要从原来分割的专业领域走向各相关领域知识的融会贯通,就需要对通信、广播、移动和互联网各方面的标准都有深入了解,而各种形式的国际标准是重要的参考来源。

由于存在不同技术的先进性和应用广泛性的竞争,标准的制订必须要适时,过早有可能选择错误,过晚可能失去了引领和统一标准的作用。同时由于各

国技术发展的不平衡,应用场景的不同,各方面可能各有先后,或有时来不及制订所有标准。因此除了国际标准组织,如ITU、ISO/IEC外,区域性标准组织、各国标准组织、团体标准组织、开源社区和企业都会制订自己的标准,并相互借鉴。因此对每一种技术都应当尽量全面了解国际上该技术的标准制订状况,作为我国该方面技术发展的参考,这样能够尽量少走弯路和节省大量投资。一般标准可分为国际、国家、行业、企业等不同级别的标准,按用途也可以分为标准(规范、建议)、要求、技术报告、最佳实践和技术白皮书。

2. 关键技术的国际标准

2.1 UHD/HDR电视

电视系统的标准主要来自ITU-R,在ITU-R无线通信局下设有空间业务部SSD,地面业务部TSD,研究组部SGD,信息、管理和出版部IAP四个部门;研究组部又设有频谱管理研究组SG1,无线电波传播研究组SG3,无线业务研究组SG4,地面业务研究组SG5,广播业务研究组SG6,科学业务相关研究组SG7;与广电相关的广播业务研究组SG6又下设地面广播提供工作小组WP 6A,广播业务组合和接入工作小组WP 6B,节目制作和质量评价工作小组WP6C。

ITU-R的标准以建议(Recommendation)的形式出现,并按英文缩写分成16类,声音广播业务在BS,电视广播业务在BT,移动业务在M等。而ITU-T的标准完全按英文字母顺序分成26类,如有线电视标准在J类-电视声音节目和其他多媒体信号的有线网络和传输,IPTV标准在H类-音视频和多媒体系统,编码标准也在H类,如H.264和H.265。

为了全球电视节目交换,对新出现的电视系统,ITU-R都会制订相关的制作和国际节目交换参数标准。比如标清数字电视标准BT.601,高清电视标准BT.709,超高清电视标准BT.2020,高动态范围电视标准BT.2100都是以制作和国际节目交换参数标准的形式出现。

在显像管时代,显示的光电转换特性取决于荧光粉,摄像要规定相反的伽马非线性光电转换特性,为此BT.709将前端的伽马定为0.45,即 $1/2.2$,但显示器的电光转换特性一直没有规定。直到LCD、等离子显示设备大量上市,显示特性不统一,黑电平会略高,才在2011年制订了ITU-R Rec. BT.1886,对显示的EOTF作了具体规定,为了使平板电视看起来的感觉像显像管,平板显示的伽马定为2.4,这样对于前端伽马为 $1/2.0$ 的系统,整体系统的OOTF就是1.2。随后,SMPTE又对摄像端作了进一步的研究,提出了新的感知量化转换曲线,这就是SMPTE ST 2084,也称PQ。加上BBC和NHK研究的HLG方式,开启了新一代超高清和高动态范围电视的时代。

除了标准建议的形式,还会围绕相应标准建议出版有关细节的说明和实施方法报告,比如对应于BT.2100“制作和国际节目交换用高动态范围电视图像参数值”出版了“制作和国际节目交换用高动态范围电视”报告BT.2390,2020年2月已经是第8版了,该

报告对BT.2100中的一些问题和参数选择作了详细的说明。由于标准涉及世界各地的各种情况,因此会对如何根据实际情况进行最佳实践提出建议,如BT.2408就是“HDR电视制作操作实践指导”。同时也会制订相应的测试信号标准,如BT.814“用于显示器亮度和对比度设置的PLUGE测试信号和校正步骤”,BT.2111“高动态范围电视系统用彩条测试图形规范”。HDR同时也会对一些专门问题出版一些标准和报告,如Report ITU-R BT.2407是“Rec. ITU-R BT.2020到Rec. ITU-R BT.709的色域转换方法”,BT.2446是HDR和SDR相互转换方法。

至于摄像机、监视器、字幕安全区最好参考EBU标准,EBU会对进入欧洲市场的设备进行分级管理。如EBU R118-“用于电视制作的摄像机分级”,TECH 3320-“电视制作视频监视器用户需求”,TECH 3325-“演播室监视器性能测试方法”,TECH 3325s1-“HDR1级监视器附加测试色”。EBU和DVB的技术文件通常也分为报告和技术文档。如TR047-“HDR图像监视器测量”报告和TECH 3320-“电视制作视频监视器用户需求”技术文档。

ETSI的标准有多种形式:由相应的技术机构采用的是TS(ETSI Technical Specification)和TR(ETSI Technical Report);由ETSI会员加权投票后采用的ETSI ES(ETSI Standard)和ETSI EG(ETSI Guide);由ETSI会员国家加权投票后采用的ETSI EN(European Standard);公众可得的并非由技术机构生成的用于不同目所使用的信息文件ETSI SR(ETSI Special Report);由产业规范组制订的ETSI GS(ETSI Group Specification)和GR(ETSI Group Report)。其中高质量规范ETSI TS会尽早提供给市场;高质量的标准ETSI ES会得到ETSI全体会员支持;ETSI EN用于协调整个欧洲。

2.2 IP制作架构

演播室节目制作长期以来一直采用串行数字接口SDI连接架构,但随着超高清电视的引入,码率越来越高,8K/4:2:2/12bit格式的原始码率可达160Gbps。即使是4K制作连接,一路信号就要使用4根3G SDI接口线,使切换台和转播车的设备连接不堪重负。于是单线连接的IP架构方式逐渐进入人们的视线,并可以把目前IT云化架构的全部新技术概念引入节目制作。对节目制作来说,从基带到连接控制到上层虚拟化编排是全新的。反过来对IT技术来说,超高清的

超高码率也是原IT架构需要重新审视的问题。在演播室节目制作方面,参考较多的是美国电影电视工程师学会 SMPTE 的标准, SMPTE 在 IP 制作方面也牵头做了许多工作。

初期各方面采用现有技术提出了多种解决方案,如 MPEG2 TS over IP 和 SDI over IP,形成了 ST 2022 标准, MPEG2 TS over IP 成为了 ST 2022-1/-2/-3/-4, SDI over IP 成为了 ST 2022-5/-6。初期,浅压缩的 ST 2022-6 胜出,但压缩方式不统一,问题没有得到根本解决。在这种情况下,基本流 ES over IP 的方案崭露头角,不压缩视频、音频和辅助数据分别通过 IP 传输的方案占据了上风,成为了 ST 2110 系列标准。在这个领域比较活跃的先进媒体工作流程协会 AMWA (Advanced Media Workflow Association)、欧洲广播联盟 EBU、影视工程师协会 SMPTE 和视频业务论坛 (Video Service Forum) 组成了联网媒体联合工作组 (JT-NM Joint Task Force on Networked Media),共同推动 IP 制作的标准化工作。JT-NM 将进程分为 4 个阶段:阶段 I, SDI over IP; SMPTE ST 2022-6; 阶段 II, Elementary Flow over IP 及定时; SMPTE ST 2110 非压缩基本流传输和 SMPTE ST 2059; 阶段 III, 自动准备: AMWA IS 04-发现和注册, AMWA IS 05-连接管理, AMWA IS 06-网络控制; 阶段 IV, 云化:适用于虚拟化的自描述开放 API, 开放安全公有/私有云解决方案, EBU R146 媒体企业云安全。上述路线反映了 IP 制作标准制订从底层媒体传送、定时、身份确认、发现注册、流控制和交换一直到上层的资源调度、编排、监测

各工作小组间彼此协调,比如 3GPP 工作小组 SA WG1(简称 SA1)是将 3GPP 业务要求标准化,这些要求被作为“第 1 阶段”(即高级别要求),并触发下游工作组的相关研究,包括系统体系架构的 SA2, 网络管理的 SA5, 安全方面的 SA3 和应用程序体系结构的

和安全的整体架构发展脉络。

2.3 5G-ITU-R和3GPP

5G 的标准主要有两个标准组织:ITU-R 和 3GPP。ITU-R 的工作主要是针对 5G 的需求、建议、评估、频谱指配和规范开展工作,原来对 3G 和 4G 也有类似的工作。在第 5 工作组 SG5 下设的工作小组 WP5D 为 IMT System,专门负责上述工作并与 3GPP 协调。

3GPP 成立于 1998 年,当时 ETSI 开始使用 W-CDMA 技术向 3G 过渡,3GPP2 则采用 CDMA2000,两种方法均得到 ITU 的支持。竞争在接下来的 4G 继续,采用 LTE 4G 技术的 3GPP 成为主导,3GPP2 的 UMB 技术失败。到 5G 中已没有其他竞争的标准机构,因此在许多垂直行业中,对 3GPP 标准制订流程的了解变得更加重要。

3GPP 有三个技术规范组 TSG:TSG RAN 无线电接入网,TSG SA 业务和系统方面和 TSG CT 核心网和终端。每个 TSG 都涉及多个工作组 WG,如表 1 所示^[1]。

表 1 项目协调组组织架构

项目协调组(PCG)		
TSG RAN	TSG SA	TSG CT
无线接入网	业务/系统方面	核心网/终端
RAN WG1-RAN Layer1	SA WG1 业务	CT WG1 Core Layer3
RAN WG2-RAN Layer2-3	SA WG2 架构	CT WG2 能力(关闭)
RAN WG3 接口协议	SA WG3 安全	CT WG3 外部网络
RAN WG4 无线性能	SA WG4 编解码	CT WG4 补充协议
RAN WG5 符合性测试	SA WG5 通信管理	CT WG5 开放业务接入(关闭)
RAN WG6 原有 RAN	SA WG6 困难任务应用	CT WG6 智能卡

SA6。

3GPP 采用 5 步工作法理念^[2],即从愿景、建议、可行性、开发到部署 5 步工作程序,形成输入和输出两个界面,并为公司和研究机构提供了研究、规范和产品开发三种独特的合作机会,如图 1 所示。

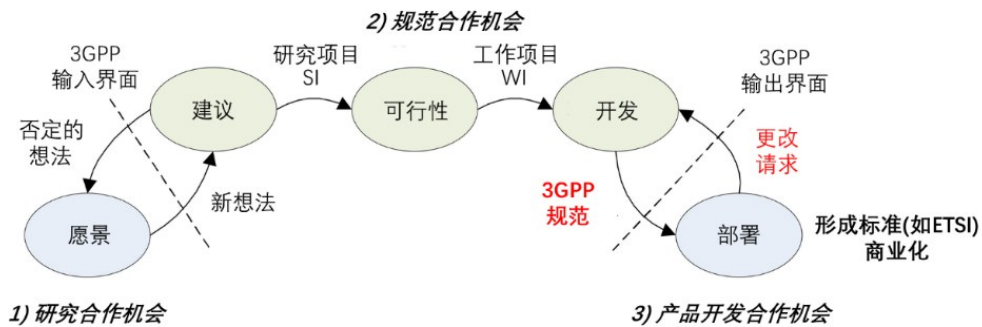


图 1 3GPP 5 步工作法

3GPP规范按版本发布,目前R15已经冻结(功能上),R16正在进行中,R17的状态设置为“open”。标准制订通常分三个阶段:第一阶段是从业务-用户的角度来进行业务描述。第二阶段是逻辑分析,设计功能元素的抽象体系结构以及其中跨功能实体参考点之间的消息流。第三阶段是功能和协议的具体实现。规范适当稳定后被冻结,即在发行版中不能再添加其他功能。其他扩展,例如抽象语法标记1(ASN.1)接口描述,通常也会在第3阶段之后的三个月内进行。3GPP规范在每年的TSG会议最多发布四次。可以有不同的文档更新操作。

由给定工作组负责人发起的规范文本号使用xyz数字编号样式,其中x是发布领域,y是技术领域,z是编辑领域。版本x.0.0是版本x规范的批准版本,然后可以使用变更控制过程对其进行修改,即WG可以通过向TSG的变更请求(CR change requests)更新规范。

规范形成过程主要的5个步骤:1.项目提案(PP project proposal);2.研究项目(SI study item),SI的输出是技术报告(TR),本质上是可行性研究;3.工作项目(WI work item),SI的TR被批准后,SI成为WI,开始实际的开发工作;4.形成新的技术规范(TS technical specifications)或对现有TS的修改;5.会议通过发布。

所有3GPP规范由4或5个专门的数字(如09.02或29.002)表示,前两个数字表示是什么系列,随后的2位数留给系列01-13,三位数留给系列21-55。如业务方面编号为22,技术实现编号为23,信令-用户设备到网络编号为24等等。如5G系统的系统架构是23.501;5G系统流程是23.502;物理层物理信道和调制是38.211;复用和信道编码是38.212;物理层数据控制过程是38.213,38.214等。

3GPP网站是免费的,任何人都可以下载所有相关标准,如表2所示^[3]。

表2 3GPP标准数字分类

Subject of specification series	3G and beyond/GSM (R99 and later)	GSM only (Rel-4 and later)	GSM only (before Rel-4)
General information (long defunct)			00 series
Requirements	21 series	41 series	01 series
Service aspects ("stage 1")	22 series	42 series	02 series
Technical realization ("stage 2")	23 series	43 series	03 series
Signalling protocols ("stage 3") -user equipment to network	24 series	44 series	04 series
Radio aspects	25 series	45 series	05 series
CODECs	26 series	46 series	06 series
Data	27 series	47 series (none exists)	07 series
Signalling protocols ("stage 3") -(RSS-CN) and OAM&P and Charging (overflow from 32.-range)	28 series	48 series	08 series
Signalling protocols ("stage 3") -intra-fixed-network	29 series	49 series	09 series
Programme management	30 series	50 series	10 series
Subscriber Identity Module (SIM/USIM), IC Cards. Test specs.	31 series	51 series	11 series
OAM&P and Charging	32 series	52 series	12 series
Access requirements and test specifications		13 series (1)	13 series (1)
Security aspects	33 series	(2)	(2)
UE and (U)SIM test specifications	34 series	(2)	11 series
Security algorithms (3)	35 series	55 series	(4)
LTE (Evolved UTRA), LTE-Advanced, LTE-Advanced Pro radio technology	36 series	-	-
Multiple radio access technology aspects	37 series	-	-
Radio technology beyond LTE	38 series	-	-

2.4 VR/AR

VR在ITU-R的系列标准中称为广播中先进沉浸式音视频系统-AIAV系统。目前颁布了一份报告:BT.2420“先进沉浸式音视频系统使用场景和目前状态集”和一个标准:ITU-R BT.2123“广播中用于制作和国际节目交换的AIAV系统视频参数值”,给出了360度图像的映射方法和码率。3GPP的5G标准也制

订了VR标准:26.118“VR的流媒体应用”,被欧洲地区采用就成为ETSI TS 126 118 v15.1.0-“3GPP VR的流媒体应用”。另外还有26.918“3GPP上的VR媒体业务”,26.928“5G中的XR”,26.929“有关VR用户体验的QoE参数和指标”等。对于还在制定中的标准,可以在“所有版本”中找到最新版本。

上面几个都是VR标准,但与相对纯粹虚拟环境

的VR不同,AR要和实际地理位置、相应的多种信息和合成相关联,方法众多,手法各异,标准化要更复杂。ETSI已经启动了产业规范研究,对AR标准制订做准备。

AR标准化主要涉及三大部分:1.AR应用格式ARAF,相应的标准是ISO IEC 23000-13^[4]以及混合和增强现实参考模型MAR-RM,相应的标准是ISO/IEC 18039^[5];2.地理位置的AR标记语言ARML^[6],由OGC(Open Geographic Consortium)主导;3.网页XR,WebXR^[7],由W3C主导。

ARAF的应用格式包括通用AR架构、ARAF多媒体场景设计和ARAF传感器连接。AR应用格式侧重于提供增强现实展现而不是客户端或服务器的数据格式。ARAF指定用于表示AR内容的场景描述元素,连接到本地和远程传感器和执行器的机制,集成压缩媒体(图像,音频,视频,图形)的方法,连接到地图和压缩媒体的远程资源方法。ARAF由MPEG开发,为各种媒体提供了数据类型表述方法,从静态图像,视频,音频到3D图形和复杂的动态场景。此外MPEG还开发了一套与传感器和执行器相关的标准,通过将这两个组件组合,形成ARAF应用程序格式,使构建的AR应用程序和服务能够实现互操作性。

混合和增强现实参考模型MAR-RM定义了混合和增强现实的范围和关键概念,相关术语以及通用系统架构作为MAR应用,组件,系统,服务和规范的参考模型。该参考模型建立了一组所需模块及其最小功能,相关信息内容,以及必须提供和/或支持符合MAR系统的信息模型。

AR-相关数据表达有多个方面;文字/图片;视/音频;2D图形对象/3D图形对象和场景(非压缩);3D图形对象和场景(压缩数据格式);MPEG-3D资产压缩标准;场景描述VRML/X3D/MPEG-4 Part 11 BIFS;与传感和执行器数据有关的标准MPEG-V;与传感和执行器数据有关的标准媒体获取和流;与地理数据有关的标准GML/CityGML/IndoorGML/

KML/WMS/GeoLocation/RFC5870/RFC7946;通信协议标准TCP/IP/RTP/RTCP/RTSP以及WebRTC;硬件API标准-OpenVX™等等都需要规范。

行业团体和开源计划一直是标准制订的推动力,GSM Cloud VR/AR希望利用其基础设施与内容提供商合作,通过VR/AR/XR服务获利。MPEG基于网络的媒体处理(NBMP-Network-Based Media Processing)规范ISO/IEC 23090-8旨在规范用于智能边缘媒

体处理的元数据格式和API,将计算密集型媒体处理卸载到边缘。并可与TS 26.238中的3GPP实时上行流传输(FLUS-Live Uplink Streaming)服务框架关联,该框架中可以将一个或多个全向摄像机捕获的视频(无内置拼接)分别通过上行链路连接发送到云或边缘,将其拼接成360度视频,然后再编码封装以实时分发。5G启用的边缘增强功能还有助于改善视口相关(viewport-dependent)的360度视频传递,其中对应于各种质量级别的不同视野(FoV)内容的高质量视口特定视频数据(例如图块),可以在边缘缓存并基于用户的FoV信息以极低的延迟交付给客户端设备,在3GPP TS 26.118、MPEG的ISO/IEC 23090-2以及VR行业论坛(VRIF-VR Industry Forum)指导中都有相应的描述。VRIF目前正在致力于围绕具有边缘计算功能的云VR/AR/XR提供更广泛的互操作性准则和实施最佳实践,同时还考虑了体视频内容的分发。

2.5 边缘计算

边缘计算可以跨越各种网络位置,形式和功能。集中式计算在网络/云的更深层进行,重点是可处理大量用户的应用程序;边缘平台可同时托管多个应用程序;而分布式计算发生在最终用户附近,更适合于特定端点和功能的应用程序。边缘应用程序的特征是与客户端的在空间和时间上的接近性,实时响应性,交互性和移动性,非常适合于工业控制,视频分析,交互式(XR)媒体和医疗保健等场景。MEC: Multi-access Edge Computing这里多接入强调其接入的不可知性。从标准化组织,各种倡议,行业团体和协会到开源社区和项目都在探讨边缘计算的标准化,重点协调MEC生态系统中两类利益相关者的需求:基础设施所有者(例如运营商和云提供商)和软件开发商(例如应用程序/内容提供商,创新者和初创公司)。

边缘计算领域的标准化始于2014年底的ETSI,创建了基于MEC的行业规范小组(ISG),ETSI ISG MEC仍是目前唯一可用的国际标准。根据ETSI ISG MEC的定义,MEC在网络边缘为应用程序开发人员和内容提供商提供了云计算功能和信息技术(IT)服务环境。实际上,MEC不仅在网络边缘引入了云计算,而且还提供了向应用程序开发人员的服务^[8]。

ETSI ISG MEC组规范(GS)MEC003中定义的MEC系统参考体系架构分两级:MEC主机级和MEC系统级。前者由MEC主机,MEC平台和虚拟化基础

架构管理(VIM-Virtualization Infrastructure Manager)组成;而后者由 MEC 编排器,运营支持系统(OSS)和用户应用程序生命周期管理(LCM-Lifecycle Management)代理组成,充当了来自设备应用程序对 MEC 系统的请求的入口点。MEC 主机配备 MEC 应用程序(“MEC Apps”),提供虚拟化基础架构的计算,存储和网络资源以及执行 MEC Apps 所需的一组基本功能(“MEC 服务”),称为 MEC 平台。

3GPP 有关对边缘计算的支持,是以支持超可靠低延迟通信(URLLC)所需的极端关键性能指标(KPI)值为特征的各种服务,以使边缘计算在 5G 系统中发挥重要作用。特别是在 3GPP Rel-15 TS 22.261 中,下面两项服务需求为支持 5G 服务的边缘计算奠定了基调:

资源效率:为满足为 5G 定义的各种 KPI,5G 网络应支持最小化用户平面资源利用率,可以通过将业务托管环境下包含的网络内缓存和应用程序更接近最终用户。

高效用户平面:基于运营商的策略,5G 网络应能够维持用户体验(如 QoS, QoE);并支持连接到网络的 UE 与服务托管环境中应用之间的数据流量路由;在通信活动期间,当 UE 移动或应用程序更改位置时需要根据需要修改路径。

SA2 自 Rel 15 开始,在 3GPP TS 23.501 中提供了边缘计算的定义:“一种使运营商和第三方服务能够在 UE 接入点附近托管的方法,从而通过减少端到端延迟和传输网络上的负载来实现高效的服务交付。”根据 Rel-15 和 Rel-16 中定义的现有解决方案,已经在 SA2 中同意在 Rel-17 中的开展一项新研究,目标如下:

(1) 支持在边缘计算环境(ECE-Edge Computing Environment)内或 ECE 与云之间为 UE 服务的应用服务器进行无缝切换,包括在 ECE 中应用服务器 IP 地址的发现;

(2) 针对典型的边缘计算用例提供部署指南,包括 URLLC, V2X, 增强现实(AR)/虚拟现实(VR)/扩展现实(XR), 无人机系统, 5G 中的卫星接入集成和 CDN。

汽车市场是推动边缘计算的主要垂直细分市场之一。典型的汽车应用场景中,可能属于不同汽车 OEM 和其他设备(例如,智能手机和其他易受伤害的道路用户(VRU-Vulnerable Road Users)的多辆汽车连接到基础设施的路边单元(RSU-Road Side Units)和蜂窝网络(RAN)。客户端应用程序实例通常应当能

够与服务器应用进行通信(即在边缘云,远程云和/或 OEM/私有云中)。

该市场涉及两个主要的行业协会:5GAA(5G Automotive Association, www.5gaa.org) 和 AECC(Automotive Edge Computing Consortium, <https://aecc.org>)。

5GAA 成立于 2016 年 9 月,将汽车,技术和电信公司聚集在一起紧密合作,为未来的移动性,智慧城市和智能交通服务开发端到端的连接解决方案。汽车工业包括车辆平台,硬件和软件解决方案,而电信产业包括连接性和网络系统,设备与技术。

汽车边缘计算联盟(AECC-Automobile Edge Computing Consortium)最初由丰田、英特尔和爱立信于 2018 年 8 月成立。目前,成员包括不同行业的公司,并且仍在增长。AECC 的使命是通过不断发展的当前网络架构和计算基础架构,帮助汽车制造商,OEM 和供应链满足不断增长的需求。联盟的工作通过增加网络和计算能力,帮助行业利益相关者为联网汽车设置新的路线。共同的战略目标是通过使用边缘计算和更高效的系统设计,在车辆和云之间智能地容纳汽车大数据。

边缘计算被认为是实现联网汽车服务场景的关键技术,例如智能驾驶、高清地图、V2Cloud 巡航辅助,包括移动性即服务(MaaS-Mobility as a Service)在内的扩展服务以及金融和保险。AECC 发表的白皮书中引入了“本地化网络上的分布式计算”概念,以解决汽车大数据问题并优化当前的移动通信网络体系结构和云计算系统。该概念有三个关键特征:本地网络、分布式计算和本地数据集成平台。

工业自动化市场是推动边缘计算引入的另一个关键垂直领域。侧重于制造场景(也称为“未来工厂”FoF-Factory of the Future),当涉及性能指标,如通过可靠的数据分析提高生产线效率时,边缘计算有望带来可观的收益。边缘计算主机靠近系统终点可提供以下关键性能:(1)通过改善通信服务可靠性(CSR-Communication Service Reliability)来增强系统的稳定性,(2)解决累积和处理单个远程(云)服务器上的爆炸性数据量的问题。两个主要的工业集团与此相关:5G 联网工业和自动化联盟 5G-ACIA (5G Alliance for Connected Industries and Automation) 和工业互联网联盟 IIC (Industrial Internet Consortium)。

(1) 5G 联网工业和自动化联盟(5G-ACIA)

在 5G 的驱动下,针对 URLLC 和 mMTC 类型服务,工业自动化垂直细分市场越来越显示出通过使用

5G无线链路代替复杂而昂贵的有线通信基础设施来进行流程再造和提高制造效率的重要性。为了将“智能工厂”的目标变为现实,信息与通信技术和运营技术利益相关者紧密协作,以使信息和通信技术生态系统充分理解运营技术服务的特殊性和性能要求,以努力满足自动化行业的需求。5G-ACIA成立了一个全球论坛,以讨论和评估专注于工业自动化垂直领域的相关技术,业务和法规提案。

(2)工业互联网联盟(IIC)

工业互联网联盟(IIC)成立于2014年3月,旨在通过识别,组装,测试和推广最佳实践,将所需的相关组织和技术联合在一起加速工业互联网发展。最近,开放雾联盟 OpenFog Consortium 的活动和成员也已加入 IIC 组织,以便 IIC 可以继续 OpenFog 的工作,在加快雾计算的采用。IIC 体系架构分为三层:边缘层、平台层和企业层。边缘层使用邻近网络从边缘节点收集数据;平台层接收,处理并将控制命令从企业层转发到边缘层,它整合了来自边缘层和其他层的数据流的处理和分析、提供设备和资产的管理功能、提供非域的特定服务,如数据查询和分析;企业层实现特定域的应用程序,决策支持并为包括运营专家在内的最终用户提供接口,企业层从边缘层和平台层接收数据流,并向平台层和边缘层发出控制命令。

(3)行业团体和开源计划-LF edge Akraino

Akraino Edge Stack 是 Linux 基金会于 2018 年 2 月创建的一个项目,旨在创建一个开源软件堆栈以改善运营商、提供商和 IoT 网络的边缘云基础架构。该项目将为用户提供更高级别的灵活性,以快速扩展边缘云服务、最大化每服务器支持的应用或订户,并帮助确保始终处于运行状态系统的可靠性。这个开源软件堆栈旨在提供关键的基础架构,以便实现在线快速处理、高吞吐量、减少延迟、提高可用性、降低运营开销、提供可伸缩性、满足安全需求并改善故障管理。

开放网络边缘服务软件(OpenNESS-Open Network Edge Services Software)是另一个开源代码软件工具包,可用于在各种平台和接入技术部署边缘服务。它是基础软件,支持网络中的边缘服务部署,也可以将功能扩展到商业平台,或重新用于为现有边缘平台添加功能。OpenNESS 的主要目标是减少网络运营商,独立硬件供应商(IHV)和独立软件供应商(ISV)在部署边缘服务时遇到的部署困难。

2.6 管理与编排^[9]

编排(Orchestration)定义为一种自动安排,协调和管理复杂硬件和软件服务及资源的方法。可能有不同的编排类型,如图2所示:

服务编排-Service orchestration (生命周期管理):跨一个或多个部署基础设施交付的软件和硬件服务的编排(目前 MANO 的 ETSI NFV 标准不涉及服务编排)。

基础设施/资源编排-Infrastructure/resource orchestration (生命周期管理):由物理或虚拟计算,存储和网络资源组成的基础设施部署的编排,可以在其中运行一个或多个服务。

虚拟基础设施管理-Virtual Infrastructure Manager (VIM),有时也称为资源编排 Resource Orchestrator 互换。



图2 编排与服务协议堆栈

OpenStack: OpenStack 是用于云计算的软件平台,主要部署为基础设施即服务(IaaS),用于编排虚拟机(VM)和其他资源,供基础设施上运行的应用(VNF)使用。该软件平台由相互关联的组件组成,这些组件控制整个数据中心内多元化,多供应商硬件池的处理,存储和网络资源。OpenStack 版本一年发布两次,并按英文字母排列,从2010年10月第一版 Austin 开始,到2020年5月已发布21个版本,最新版本称为乌苏里 Ussuri。第一版只有两个组件 Nova 和 Swift,而现在约有20个不同功能组件。一些供应商(特别是 Red Hat)也提供自己品牌的 OpenStack 发行版,目前 OpenStack 是部署最广泛的资源编排器。

Kubernetes: Kubernetes(通常称为 k8s)是一个开源容器编排系统,用于自动化应用程序的部署,扩展和管理,Kubernetes 跨应用编排和资源编排层。许多云服务都提供了一个基于 Kubernetes 的平台或 IaaS (PaaS 和 IaaS),可以在该平台上将 Kubernetes 部署为平台-提供服务。许多供应商也提供自己品牌的 Ku-

(下转第34页)

- puter Arithmetic [J]. in IRE Transactions on Electronic Computers, 1958, EC-7(4): 265-267.
- [26] The Monte Carlo Method in Statistical Physics [M]. New York: Springer Verlag, 1978.
- [27] M P Vecchi and S Kirkpatrick. Global Wiring by Simulated Annealing [J]. in IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems, 1983, 2(4): 215-222.
- [28] Y Liang, Y Zeng, E C Y Peh, et al. Sensing-Throughput Tradeoff for Cognitive Radio Networks [J]. in IEEE Transactions on Wireless Communications, 2008, 7(4): 1326-1337..
- [29] Sixing Yin, Erqing Zhang, Ji Li, et al. Throughput optimization for self-powered wireless communications with variable energy harvesting rate [A] 2013 IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC), Shanghai, 2013. 830-835.

编辑:龙学锋,李树锋

(上接第7页)

bernetes 发行版。

ONAP: 开放网络自动化平台 (ONAP-Open Network Automation Platform) 是一种开放源代码计划, 它是通过结合 AT & T 的增强型控制, 协调, 管理和策略 (ECOMP-Enhanced Control, Orchestration, Management & Policy) 和 Linux Foundation 的开放编排 Open-O (Open Orchestrator) 项目来协调构成他们服务和组件的生命周期。

Open Source MANO (OSM): 开源 MANO 是 ETSI 主持的项目, 用于开发包含服务编排在内的编排堆栈, 并与 ETSI NFV 标准紧密配合。OSM 始于 Telefonica, 并基于 Telefonica 的 OpenMANO 计划。OSM 代表了 ONAP 的另一种服务编排方法, 通常被认为比 ONAP 更小, 更简单。

3. 结论

媒体融合技术发展之快, 涉及面之广, 融合交叉之复杂超乎想象。本文对媒体融合技术的相关标准进行了介绍, 包括标准制定机构、标准制定流程、标准主要内容等, 为相关技术研发、标准制定、技术应用等提供参考。

参考文献 (References):

- [1] Anttonen Antti, Ruuska Pekka, Kiviranta Markku. 3GPP nonterrestrial networks [Z]. VTT Technical Research Centre of Finland, 201901.
- [2] ETSI Deliverables [Z/OL]. <https://portal.etsi.org/Resources/Standards-Making-Process/ETSI-Deliverables>.
- [3] Specification Numbering [S/OL]. <https://www.3gpp.org/specifications/specification-numbering>.
- [4] ISO/IEC 23000-13: 2017 Information technology - Multimedia application format (MPEG-A) — Part 13: Augmented reality application format [S/OL]. <https://www.iso.org/standard/69465.html>.
- [5] ISO/IEC 18039: 2019 Information technology — Computer graphics, image processing and environmental data representation — Mixed and augmented reality (MAR) reference model [S/OL]. <https://www.iso.org/standard/30824.html>.
- [6] OGC® Augmented Reality Markup Language 2.0 (ARML 2.0) [S/OL]. <https://www.opengeospatial.org/standards/arml>.
- [7] Tag Archives: webxr [S/OL]. <https://www.w3.org/blog/tags/webxr>.
- [8] Industry Specification Group (ISG) on Multi-access Edge Computing (MEC) [S/OL]. <https://www.etsi.org/committee/1425-mec>.
- [9] Dario Sabella, et al. Edge Computing: from standard to actual infrastructure deployment and software development [Z/OL]. Intel, 2019, <https://networkbuilders.intel.com/solution-library/edge-computing-from-standard-to-actual-infrastructure-deployment-and-software-development>.

编辑:王谦,王雨田