

解决方案简介

服务提供商
移动宽带



前排座观众体验： 移动高清视频为演出增光添彩

英特尔、中国联通、诺基亚和腾讯云联手为音乐厅内的移动设备用户提供高清 (HD) 现场音乐会视频。这次试验证明，在 5G 之路上，我们可以利用现有技术来改善现场活动体验。



NOKIA

执行概要

对于通信服务提供商 (CoSP) 而言，在音乐会和体育赛事上满足观众对带宽的庞大需求可能具有极大的挑战性。视频直播更是如此，因为在互联网上传输视频时通常会出现延迟。

基于多接入边缘计算 (Multi-access Edge Computing, MEC) 平台的边缘视频编排 (Edge Video Orchestration, EVO) 能让这个问题迎刃而解。利用这种技术可将视频存储在场馆本地的云中。这一网络可以路由场馆内部的数据流量，包括观众之间的社交网络传输和提供活动信息的流量，同时避免与网络上的回程相关的延迟。此外，场馆可以使用这一基础设施来运行安全传感器和安保摄像头。

中国联通、英特尔、诺基亚和腾讯云携手合作，共同在上海梅赛德斯-奔驰*文化中心进行了试验。试验发现，MEC 可以降低视频延迟，而且具备提供低延迟、高吞吐量通信解决方案的强大能力。本次试验使用当前的 4G 基础设施展示了 5G 的商业和技术潜力。同样的技术也可应用于自动驾驶、物联网和智能交通运输。

作者

Caroline Y Chan

副总裁，
网络平台事业部
总经理，
5G 基础设施部门，
英特尔

Dirk Lindemeier

企业产品管理总监，
诺基亚

迟永生

副院长，
中国联通网络技术研究院

Rox Wang

副总裁，
腾讯云

解决方案提供商

- **中国联通。**中国联通是中国的大型国有电信运营商，主要业务包括固网通信服务、移动通信、国内和国际通信以及卫星通信。中国联通还提供数据服务和互联网接入，以及其他众多数据和语音通信增值服务。
- **诺基亚。**诺基亚致力于创造互联世界所需的技术。依托诺基亚贝尔实验室的研究和创新，诺基亚提供端到端的产品、服务和许可组合，竭诚服务于通信服务提供商、政府机构、大型企业和消费者。从 5G 基础设施和物联网到新兴的虚拟现实和数字健康应用，诺基亚致力于塑造未来的科技，从而转变人们的体验。
- **腾讯云。**腾讯云是亚洲最大互联网公司之一腾讯公司旗下的子公司。腾讯的子公司通过丰富多样的产品，比如即时通信平台 QQ* 和社交网络微信*，为数以亿计的用户提供服务。腾讯云是由腾讯提供的高性能云计算服务。

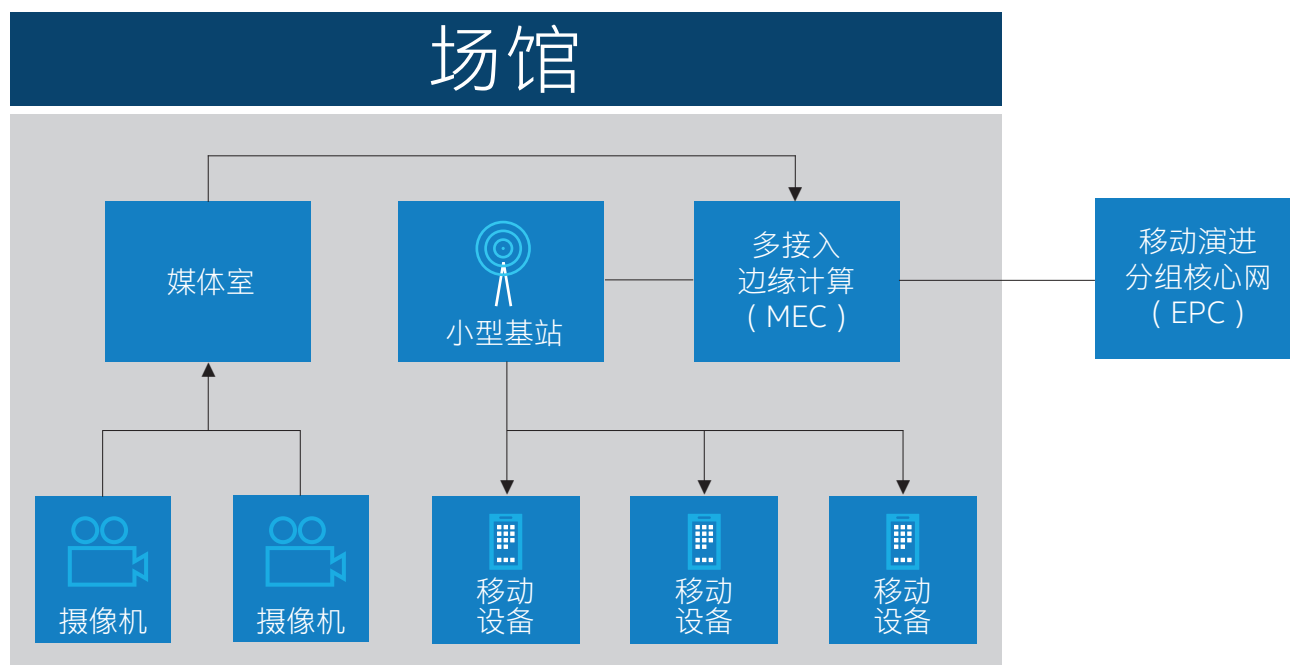


图 1：在边缘视频编排 (EVO) 解决方案中，从本地收集实时摄像机信号，并使用访问者的移动设备上的应用实时进行播放。EVO 可为访问者提供沉浸式的实时体验，视频流量也不会对场馆网络回程产生任何压力。

业务挑战：在大型活动中提供移动服务

当数万名观众聚集在体育场、音乐厅等大型场馆中时，通信网络可能承受巨大的压力。无论在何种环境下，人们都习惯于使用手机，在活动中，他们希望享受到与往常一样的便利和服务。他们经常身处不熟悉的环境下，希望随时访问与活动相关的地图、行程更新和新闻。他们还希望与好友分享体验，与位于场馆其他区域的观众交流信息。随着移动视频消费的兴起，他们还希望通过多角度视图和重播，实时体验独特的直播瞬间。

对于通信服务提供商而言，为了提供满足这些期望的基础设施，可能需要付出昂贵的成本。由于分享和使用视频的用户人数众多，因此需要消耗大量的带宽。此外，在网络上传输大量数据还会产生延迟，导致令人失望的客户体验，通过互联网传输直播视频的延迟通常是 30 秒。

无论在什么地方，面对如此之多的观众，都需要采取措施来保护他们的安全。场馆运营者需要快速访问安保摄像头视频片段和获

“MEC 为运营商构建 5G 网络边缘生态系统和实现数字化转型奠定了基础。中国联通将上海梅赛德斯-奔驰*文化中心的 MEC 智慧场馆解决方案作为标杆，对基于 MEC 的智能区域、工业互联网、车联网开展研究和试验，在 4G 网络中验证 MEC 的创新应用，这种技术将能实现一些 5G 服务。”

张涌
网络技术研究院院长
中国联通

取传感器信号，以便能够立即对任何事件做出反应。他们还在不断寻找方法来增强实时体验，确保观众对他们座位的视角感到满意，这样他们就不会移动到可能导致堵塞的过道或其他区域。如今，很多人能够在家通过大型高清电视屏幕收看直播，所以，场馆必须提供令人兴奋的实时体验，才能吸引观众到场观看。

打造智慧场馆

虽然大型活动可能带来了挑战，但也提供了机遇。当人们参加活动时，很多视频和数据流量都是与活动直接相关的。如果数据在本地存储和路由，就能避免通信网络上的回程及其导致的延迟。这就是 MEC 技术的基础，可将智能分散到网络边缘。

中国联通、诺基亚、英特尔和腾讯云携手合作，在上海梅赛德斯-奔驰文化中心进行试验。这是一个受欢迎的音乐会场馆，可以举办英语、中文、粤语、韩语和日语的演唱会。该场馆可容纳 18,000 人，自从 2010 年开业以来，已经举办过众多活动，包括流行音乐会和各项体育赛事，比如篮球、曲棍球和摔跤比赛。此次试验是在一场流行音乐会期间进行的，当时场馆内座无虚席。

在试验中，观众通过一个安装在移动设备上的应用，观看从场馆四周的摄像机传输的高清视频，确保获得音乐会表演的最佳视角。借助这个应用，粉丝们可在四个摄像机频道中选择他们希望观看的频道。实现这种功能的技术被称为 EVO。

“这次成功的部署是 MEC 应用的良好示例，展示了英特尔与业界领导者的积极协作，加快了向未来 5G 网络迈进的步伐。凭借连接网络、企业和云的能力，MEC 成为 5G 时代各种应用的必备技术，比如智能交通运输、自动驾驶和增强现实。”

Caroline Y Chan
副总裁，
网络平台事业部
总经理，
5G 基础设施部门，
英特尔

借助该技术，身在场馆的经过授权的主持人可以混合使用来自场馆摄像机的舞台画面和来自他们自身设备的视频，对音乐会进行播放。在上海，腾讯云让一些网红能够使用他们在社交网络上的公共页面，流式传输音乐会视频。这是使用 Video Orchestration 技术进行现场直播的实例。

这种技术还增强了社交体验。借助该应用，粉丝们能够与社交媒体上的好友交换消息和视频，还可使用地理定位，在场馆中四处移动时轻松找到对方。发送到场馆内手机上的文字消息在本地进行路由，从而降低了网络的负载。

该场馆以前还安装了传感器，可用于提高场馆安全性。这些传感器包括门传感器和音频传感器，可以监控特定区域中的人数，使用声音来检测意外事件。一旦出现紧急情况，可以使用观众移动设备上的同一应用，引导他们前往距离最近的安全出口。

MEC 可能实现的其他用例还包括低延迟的安保摄像头流媒体以及面部识别。该应用可以指引粉丝前往排队人数最少的卫生间，帮助他们停车，或者让他们网上订餐，以便派送到座位上。使用该应用，无法亲临现场的用户可以在家里观看音乐会，这样服务提供商就能利用现有的基础设施，创造新的收入流。

这次试验证明，在通向 5G 的道路上，我们可以利用现有的技术，改进现场活动的体验。本次试验是使用当前的 4G 技术实施的，但在 5G 推出之后，我们将能利用更多带宽来支持虚拟现实或增强现实体验，创造粉丝与他们喜爱的乐队或球队进行互动的全新方式。MEC 帮助中国联通从通信管道提供商转型为信息服务提供商。5G MEC 蕴含着巨大的市场潜力和机遇，中国联通计划与合作伙伴在 MEC 创新技术的研究和产业化领域展开合作。

来自英特尔公司的工程师团队为场馆提供了有关技术架构的咨询服务，并且协助进行了软件优化。诺基亚的企业产品管理总监 Dirk Lindemeier 表示：“英特尔带来的最大优势是他们在市场和架构方面的专业知识。英特尔洞悉通信市场的战略发展方向，帮助客户和合作伙伴完善未来的通信架构。”

解决方案价值：利用当前基础设施提供低延迟视频

诺基亚提供的 MEC 解决方案采用了英特尔® 至强® 处理器系列，让通信服务提供商能够使用当前的 4G 基础设施提供近似 5G 的服务。该解决方案可在场馆内和其他人口密集区域提供低延迟视频，同时避免网络上的回程产生的成本和延迟。在上海进行的这

次试验中，视频直播的延迟从典型的 30 秒缩短至 0.5 秒¹。MEC 还让观众能够与好友进行低延迟通信，而只对更大范围的电信网络产生极小的影响，即用户使用对延迟要求很高的技术（比如视频聊天），也只有很小的影响。

借助边缘视频编排（EVO）技术，运营商能够使用当前的 4G 技术，向客户演示 5G 的巨大潜能。MEC 可为我们在 5G 推出后升级服务奠定坚实的基础。这使通信服务提供商能够充分利用 5G 提供的额外带宽，同时最大程度地减少满足日益增加的富媒体需求而产生的成本和延迟。在这次音乐会前后，借助专为本场活动设计的应用，运营服务商可以追加销售新服务、增加与粉丝的互动，从而在竞争激烈的市场中创造具有吸引力的优势。

场馆运营者也从中受益，让每个座位的观众都能享受到前排座位的视觉效果。粉丝们既可感受现场活动的氛围，又能观看从多个

摄像机拍摄的视频。与场馆中的大屏幕不同，粉丝们可以控制自己设备上的画面，不会再被其他人挡住视线，还能享受极低的延迟。大屏幕有时存在 30 秒钟的延迟，在快节奏的体育赛事中，这样的延迟显得太长。

这个解决方案还可以扩展，纳入安保摄像头，这样，场馆就可以通过低延迟视频，对可能发生的任何事件做出快速响应。

依托出色的通信网络，中国联通为智慧场馆将来使用 5G 技术勾勒了网络框架。借助 MEC，用户可在当前的 4G 网络中尝试 5G 体验，增强音乐会观看体验。此次试验是中国联通第一次与基于互联网的服务提供商开展合作，联合探索 MEC 的业务模式。中国联通非常重视在其网络上推广 MEC 业务。

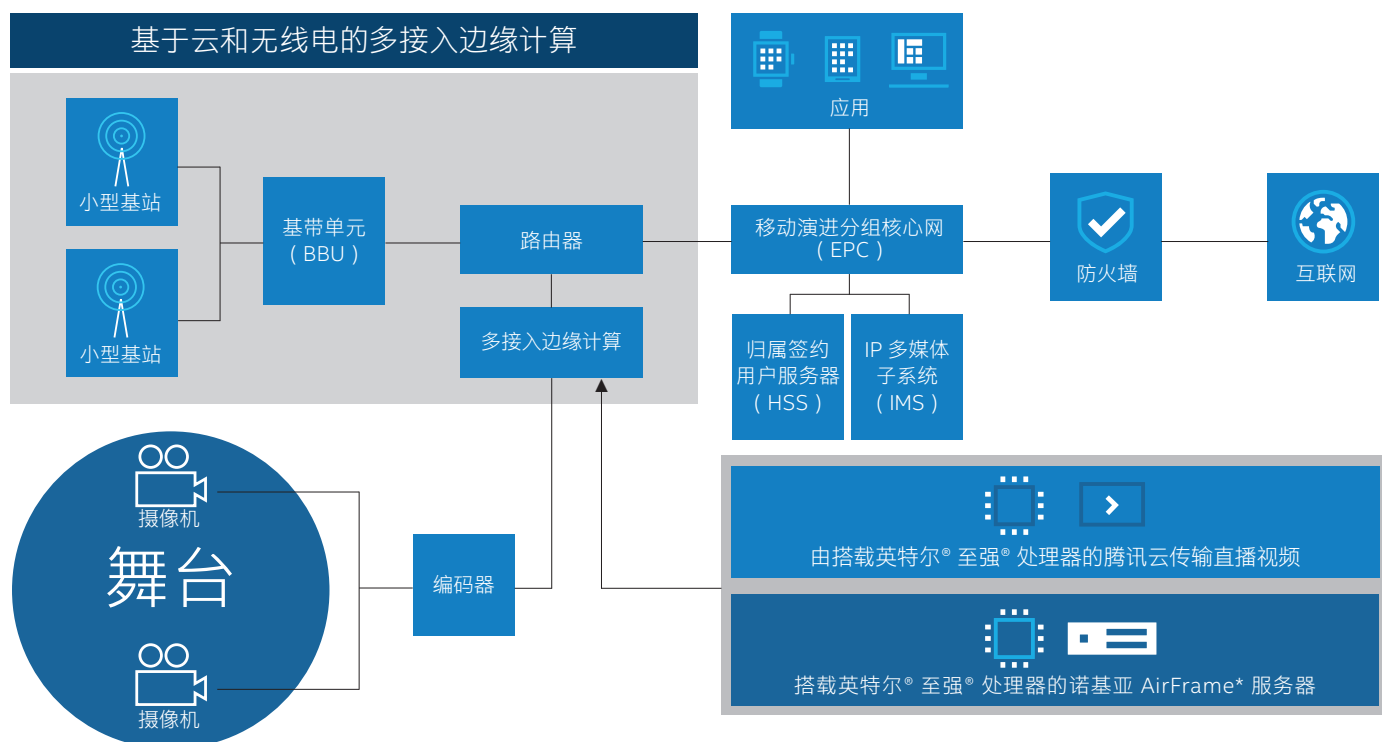


图 2：智慧场馆的解决方案架构

¹ 中国联通边缘计算白皮书



图 3: 诺基亚 AirFrame* 服务器采用英特尔® 至强® 处理器。

“通过在梅赛德斯-奔驰*文化中心进行成功演示，我们将进一步增强在 MEC 和其他 5G 领域的密切合作，与基于互联网（OTT）的提供商等业界合作伙伴携手合作，探索业务合作模式，开辟 5G 业务新领域。”

高波
执行副总裁，上海诺基亚贝尔

解决方案架构：智慧场馆

该解决方案基于 AirFrame* 数据中心硬件和 MEC 计算平台。这个硬件和软件服务器解决方案是专门针对需要低延迟和高吞吐量的通信应用设计的。它基于英特尔® 至强® 处理器 E5-2680 v4，具有高级数据包和加密加速功能。MEC 软件由诺基亚开发，并与英特尔合作进行了性能优化。

小型基站安装在场馆四周，以支持观众的蜂窝连接。摄像头等其他设备也可以连接到这些小型基站，或者使用线缆连接。通信流

量通过现场的诺基亚 AirFrame 服务器传输，该服务器会对这些流量进行分析，以确定可在本地处理的所有请求。这些请求可以直接处理，而无需通过服务提供商回程和核心网络，从而显著减少了延迟，同时其他流量则继续在现有蜂窝网络基础设施上传输。

现场还部署了腾讯的云视频流媒体系统，采用英特尔® 固态硬盘，实现低延迟的视频流传输。一段时间过后，较旧的数据被传输到硬盘存储。这样可以实现最新数据的低延迟传输，而旧数据则可存储在经济高效的大容量存储系统上。

在上海进行的试验测试了最新英特尔® 处理器带来的性能提升。视频拼接让主持人能够将场馆摄像机拍摄的舞台画面与他们自己摄像头拍摄的画面组合在一起，而使用新型英特尔® 至强® 铂金 8180 处理器² 可将视频拼接速度加快 1.72 倍。

结论

在上海进行的试验表明，MEC 技术目前具备了可行性，可用于降低视频直播的延迟。它让运营商能够在当今的基础设施上提供近似 5G 的服务，从而构建更加可靠的平台，为聚集了大量观众的大型活动服务。利用增值服务，包括活动视频和现场指导，MEC 能够帮助通信服务提供商和活动推广者吸引和留住新老客户。虽然此次试验的重点是 EVO，但 MEC 模型也可在其他应用中使用，包括自动驾驶汽车、物联网和智能交通运输。

² 性能测试中使用的软件和工作负载可能仅在英特尔微处理器上进行了性能优化。诸如 SYSmark 和 MobileMark 等测试均系基于特定计算机系统、硬件、软件、操作系统及功能。上述任何要素的变动都有可能对测试结果的变化。请参考其他信息及性能测试（包括结合其他产品使用时的运行性能）以对目标产品进行全面评估。有关更多信息，请访问 <https://www.intel.cn/content/www/cn/zh/benchmarks/benchmark.html>。使用腾讯* 软件，对英特尔® 至强® 铂金 8180 处理器和二路英特尔® 至强® 处理器 E5-2699 v4 进行测试。配置详情：Tencent Business Analytics*：视频拼接工作负载。操作系统：CentOS 7.3.1611 Linux kernel 4.9.8。由英特尔于 2017 年 4 月测试。基准：二路英特尔® 至强® 处理器 E5-2699 v4，2.2GHz，22 核，启用英特尔® 睿频加速技术和英特尔® 超线程技术，128GB 总内存，8 插槽/16GB/2400 MT/s/DDR4，SATA3 4TB。新平台：英特尔® 至强® 铂金 8180，2.5GHz，28 核，启用英特尔® 睿频加速技术和英特尔® 超线程技术，192GB 总内存，12 插槽/16GB/2666 MT/s/DDR4，s3700 800G SSD。

经同行认可的解决方案

英特尔解决方案架构师是技术专家，与世界上最大和最成功的公司合作，设计能够解决紧迫业务挑战的业务解决方案。这些解决方案的基础是从客户那里收集的现实世界的经验，这些客户在特定业务用例中成功测试、试用和/或部署了这些解决方案。参与该解决方案简介编写的解决方案架构师和技术专家将在封面上列出。

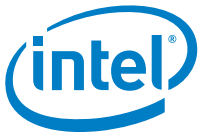
寻找适合贵公司的解决方案。请联系您的英特尔代表或访问 intel.cn/network。

了解更多信息

- [英特尔® 至强® E5 处理器系列](#)
- [英特尔® 至强® 铂金 8180 处理器](#)
- [诺基亚 AirFrame 数据中心解决方案](#)
- [诺基亚多接入边缘计算 \(MEC\) 解决方案](#)
- [中国联通](#)
- [腾讯云](#)

“这是腾讯云首次尝试在网络边缘部署我们的核心视频平台。概念验证表明，此类部署能够显著提升流畅性并减少延迟。这种解决方案非常适合大型体育赛事、户外活动、音乐会的交互式流媒体传输和视频点播 (VOD)。”

Rox Wang
副总裁，腾讯云



此处提供的所有信息可随时改变而无需通知。关于英特尔最新的产品规格和路线图，请联系您的英特尔代表。

英特尔技术特性和优势取决于系统配置，并可能需要支持的硬件、软件或服务得以激活。产品性能会基于系统配置有所变化。更多信息，请见 <https://www.intel.com/content/www/cn/zh/products/processors/xeon.html>，或从原始设备制造商或零售商处获得更多信息。

英特尔、英特尔标识、至强是英特尔公司在美国和/或其他国家的商标。

* 其他的名称和品牌可能是其他所有者的资产。