

# 开启5G: 通过边缘计算原型识别最成熟的应用场景

白皮书

## 迈向5G时代

5G的部署, 以及它在数据吞吐量、边缘计算、超低延迟和效率等领域的改进如今已经迫在眉睫。全球网络新用户数量日益增长, 使得移动手机使用率和数据容量的相关需求快速提升, 这为3G和4G技术的投资提供了动力, 而5G的投资案例则增加了更为引人注目的机会和全新的价值链机遇。

根据451 Research调查, 在成熟的经济体中, 全球智能手机的使用已经接近饱和; 而5G将进一步减少与移动网络及固定宽带业务相关应用场景的成本。2G到3G的转换, 以及后来3G到4G的转换很大程度上是由移动端数据服务的客户需求驱动的, 而5G拓扑带来的贡献在于可以让工业、企业使用更宽的带宽获得互联网服务。如何选择好应用场景, 垂直行业及生态系统, 从而在其中扮演重要的角色, 对于任何涉及5G的运营商来说都将会是一个很大的挑战。

## 4个边缘计算原型

作为关键基础设施领域的全球领导者，Vertiv对边缘计算其在电信网络中的应用对象进行了重要研究，从而更好的支持边缘基础设施解决方案的开发。我们评估了100多个现有的和新兴的边缘计算应用场景，并对其中24个最有影响力的实例进行了深入分析，从而确认共性，简化基础设施的部署与发展。

此项研究帮助我们确定了边缘计算的原型，使得边缘计算的场景更为清晰。这些原型的主要特征是其对带宽和时延的要求，这两项都是5G的关键驱动因素。在每种原型中，许多应用场景都具有成为5G优选方案的特征。其中，一部分场景需要5G来达到性能要求，而另一些场景在目前对5G尚无需求，但随着5G的到来，其特性将会使这些场景及解决方案产生质的飞跃。



图 1: 5G 说明其为最成熟的5G应用场景

## 应用5G为机器间传输低延迟数据

机器间通信可能会成为5G真正展现价值的第一个前沿科技。

机器间时延敏感应用场景具有极低时延要求特性，一些场景目前就需要5G来加速其发展，包括智能安保和智能电网技术（见图2）。



### 智能安保

智能安保使用实时，高分辨率图像和面部识别来确认公共事件中的潜在危险人物。2018年歌手泰勒·斯威夫特演唱会中对于该技术的使用使其获得了大量关注。安保公司在泰勒的演出场地外围搭起了一个播放她平时排练视频的展示亭。当观众驻足观看视频时，他们的面部图像会被捕捉并上传至控制中心，与已知的一些泰勒的跟踪者进行面对比。这样做的原因是泰勒的粉丝有很大可能会花时间观看歌手的彩排视频，而此应用没有5G的参与，因为它只关注一个非常小的目标范围，且并没有影响到参加演唱会的观众的等待时间。同时，该技术在没有增加组织者和观众巨大成本的前提下，帮助确保了歌手的安全。

在此用例中，使用5G不仅可以能缩短数据传输的延迟时间，而且可以提供更宽的带宽，从而大范围扫描观众并同时迅速与多个犯罪数据库连接。有了5G的加入，观众可以在不影响等待时间和观看感受的前提下，快速通过面部识别摄像头，同时，安保水平也能整体性提高。在有限的技术投资中，场馆可以提供极具竞争力的优势，从而得到更多的收入机会。



### 智能电网

通过支持可再生能源进一步整合，提高需求管理，5G也可以成为智能电网技术革新的重要推动者。将5G和智能电网技术应用于住宅和商用电表，将使电网能够更流畅地应对因天气或其他因素导致的负荷急剧变化，在保证基本负载拥有所需电力的同时，将削减非必要负载用电。在5G支持下，决策和行动的效率将进一步提高，智能电网将变得更具吸引力。



5G的3个主要应用场景：增强移动带宽、超可靠低时延应用和海量物联网通信。大规模物联网（mMTC）的目标是在不使网络过载的情况下，保证大量设备连接的效率和安全。这些网络将在深度覆盖、成本效率、低功耗和长期电池寿命方面表现优异。下列接入网络正逐步推出：NB-LTE和LTE-M将作为5G接入的主要技术，通过带内操作与5G NR并存。

451 Research 研究部副总裁 Brian Partridge

### 机器间时延敏感型 物联性能优化

- 智能安保 
- 套利市场 
- 智能电网
- 实时分析
- 低延迟内容分发
- 国防模拟系统

#### 数据特征

数据来源  
机器/传感器

活动  
写入/分析

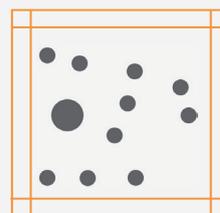
联系  
多点接入

连接  
有时/不经常

#### 能力特征

规模驱动  
竞争性图景

移动性  
固定和移动



本地集中的数据足迹

#### 基础设施

可用性  
收益决定

密度  
高

地点  
本地/校园

图 2：物联网边缘计算原型

## 应用5G为人类消费提供低延迟数据

人类延迟敏感应用场景要求低延迟，以优化人类采用该技术的使用体验。通常，他们具有用户群地理分散的特点，可能会很难充分利用有限的5G部署，但是通过5G和其他数据传输方式相结合，仍旧可以提高用户体验并实现新的功能，特别是在增强现实/触觉计算和智慧零售领域。



### 增强现实和触觉计算

增强现实的潜在应用范围包括增强现实游戏，医学图像可视化，及军事训练服务设备等。触觉计算可以和增强现实结合使用，它通过触觉控制计算机应用，例如与空间中的虚拟3D对象进行交互。

有了这些技术，医学生可以在虚拟环境中练习精细的外科手术，感受缝合血管或其他手术的感觉。服务技术人员可以快速获得3D模型或者其他可视化模型，帮助他们诊断并维修设备，或在不到场的情况下，远程和现场人员协作，解决问题。在国防领域，人们在增强现实和触觉计算的帮助下对潜在的危险任务做准备，例如拆卸炸弹。

为了让这些应用不断成熟，就必须使其完成从支持固定位置用户到移动用户的转变，且不影响使用感受。5G提供的更大的数据吞吐量和更低的延迟，是这一转变的关键所在。



### 智慧零售

5G也有潜力加快目前零售领域的数字转型。在现有的网络架构中加入5G技术，可以为零售商适应数字时代并发展提供战略上的帮助，如更细致的分析并判断潮流趋势，预判需求，高效使用虚拟或增强现实，来提高店内体验，这些都使得个性化成为可能。

目前，因为大型零售商优先在店铺升级方面做出投资，以期未来更可观的利润收入，致使智慧零售还没有5G的参与。但5G的加入，通过降低获客成本，提高客户留存，增加购买次数，可以让这些投资更具成效。当零售商拥有了多个人口统计数据库、个性化搜索历史记录、前期的购买记录等资源，以及其他影响当下购买决策的数据库时，他们就可以在店内或周边为客户定制优惠政策。他们还可以对大范围内的店铺和个人数据建立模型，以提升决策有效性。而这种程度的个性化和定制化所需求的大数据量，是无法通过现有的技术及时获取的。

### 人类延迟敏感型 消费场景优化

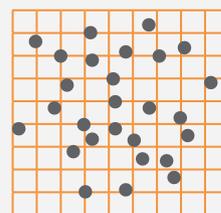
- 增强现实
- 智慧零售
- 网站优化
- 自然语言处理

#### 数据特征

- 来源**  
设备/人的交互
- 活动**  
读取/交互
- 联系**  
多点
- 连接**  
一直/有时

#### 能力特征

- 规模驱动**  
业务增长和成熟度
- 移动性**  
固定和移动



地理分散的数据足迹

#### 基础设施

- 可用性**  
收益决定

- 密度**  
低

- 地点**  
区域/全球

图 3：对人延迟敏感型边缘计算原型

## 应用5G支持数据密集型边缘计算应用场景

许多边缘计算应用场景都具有高数据量的特点，这些数据量是在边缘计算中产生或使用的，因此中心或核心数据中心无法直接支持这些场景。对于这些高带宽的应用场景，5G将成为其最有价值的最后一英里解决方案。虚拟现实和智慧城市是在未来几年最有前途的两个场景（见图4）。

### 虚拟现实

高清内容传输在数据量上是目前最大的边缘计算应用场景，近年来已经发生了翻天覆地的转变。通过当地或区域数据中心，我们已经可以将内容传到离用户更近的地方，通过5G，我们可以提供低延迟和高画质的服务，但问题是用户是否愿意多花钱来购买该服务。

虚拟现实放大了与内容交付相关的数据挑战，而5G成为了这个场景蓬勃发展的必要条件。传输和高清电视画质相似的VR视频需要80-100M/秒的带宽，而高清视频传输只需要5M/秒。为了获得真实的高质量网络虚拟现实体验，拥有更多光谱波段和更宽带宽的5G必不可少，我们也有理由相信用户为了这种体验，愿意多支付费用。

NBA在2016-2017赛季首次采用VR技术进行比赛转播，并在2018-2019赛季显著扩大了服务范围。过去，联盟一星期只提供一场VR比赛，而现在改为了一天一场，并增加了VR头盔的数量，让球迷们可以和朋友们一起坐在场边虚拟座位上观看比赛。通过为无法到场的球迷复制现场体验，联盟将这一技术视为一种扩大其国际粉丝基础的方式。

### 智慧零售

智慧城市是另一个支持早期5G部署的例子。智慧城市应用程序，如自动驾驶汽车，需要对本地发生的事件进行即时感应和预测，并不断磨合机器学习算法。但是机器的学习能力不是一朝一夕获得的，而需要一天一天的不断积累。延迟和数据量在这里都不是大问题。

5G对于管理传感器及其数据量的绝对容量至关重要，尤其是当数据以中心辐射型足迹特征回到数据密集型原型时。将成百上千个传感器聚集在数据中心，进而接入多个外部源，如天气、事件、道路规划和事故，使得5G成为智慧城市未来的一个关键组成部分。

要了解一个智慧城市所能产生的数据量，您可以参考西班牙桑坦德，一个智慧城市试点。该市已经部署了12000多个传感器来支持交通强度、灌溉、环境监测以及事件报告。为了支持这些功能，城市中各种各样的传感器[每天要进行30多万次观测](#)。从监控转向主动管理将需要更快地传输更多的数据。

#### 数据密集型原型 海量数据传输

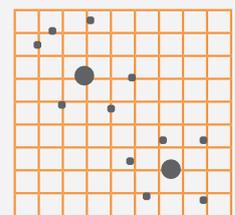
- 虚拟现实 
- 智慧城市 
- 受限连接
- 智慧工厂
- 智能家居/大厦
- 高清内容分发
- 高性能计算
- 油气数字化
- 高成本网络基础设施 

#### 数据特征

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| <b>来源</b><br>内容中心/传感器 | <b>活动</b><br>读取/储存  |
| <b>联系</b><br>单点/谨慎    | <b>连接</b><br>有时/不经常 |

#### 能力特征

- |                     |
|---------------------|
| <b>规模驱动</b><br>服务质量 |
| <b>移动性</b><br>固定和移动 |



中心与分支数据足迹

#### 基础设施

- |                              |                |                    |
|------------------------------|----------------|--------------------|
| <b>可用性</b><br>设计故障转移容忍度/收益决定 | <b>密度</b><br>低 | <b>地点</b><br>区域/全球 |
|------------------------------|----------------|--------------------|






图 4：数据敏感型边缘计算原型

# 应用5G支持生命保障型边缘计算应用场景



生命保障原型包括通过边缘分析和计算支持的直接影响人类健康和安全的应用程序。其应用场景有数字健康，智慧交通和物流，自动驾驶汽车，自动机器人和无人机（见图5）。其他原型更倾向于有主要的数据特征，而该类型的原型特征在于对高度可用性和低延迟的需求。

总的来说，这些应用场景比起其他原型来说不甚成熟，而生命保障型的特点，使其并不能在早期5G中使用。

尽管这些场景将从5G的使用中受益良多，而且也有可能是在所有场景中最具经济价值的，但是在真正运用在该场景之前，5G必须在其他应用中证明自己的价值和可靠性。

例如，自动驾驶汽车可能成为未来应用最广泛、最具颠覆性的边缘应用之一。但是，尽管自动驾驶汽车目前正在道路上进行测试，人们仍对其可以在多大范围内得以部署存在疑问。



在自动驾驶场景中，用户更喜欢使用一些驾驶员辅助技术，例如自适应巡航控制和紧急制动。只有15%的接受451 Research调查的用户（《Voice of the Connected User Landscape》）表示他们在自动驾驶的车辆（等级5）里感到舒适。此外，针对自动驾驶的监管还远没有在全球范围内统一，这使得OEM厂商的可供全球销售的系统开发变得更加复杂。自然而然，这种情况增加了成本和风险。

451 Research 研究部副总裁 Brian Partridge

## 生命保障型 高风险人机互动

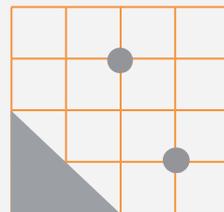
- 数字医疗 5G
- 智慧交通 5G
- 联网/自动驾驶 5G
- 无人机
- 自主机器人

### 数据特征

- 数据来源**  
机器/传感器
- 活动**  
写入/分析
- 联系**  
多点
- 连接**  
有时/不经常

### 能力特征

- 规模驱动**  
竞争性图景
- 移动性**  
固定和移动



自我支持边界的数据足迹

### 基础设施

可用性  
最大弹性

密度  
中

地点  
本地/远程

图 5：生命保障型边缘计算原型

## 地理上集中部署5G的价值

几乎所有的边缘计算应用场景最终都将受益于5G，您可以看到这些技术如何在地理上集中部署5G的情况下结合在一起，例如体育场馆。随着虚拟现实等技术将游戏现场体验带入我们的客厅，活动组织者可以使用5G来加强用户体验，改善运营，并获得新的盈利机会。

以下是在球迷去看他们最喜欢的球队时，5G技术如何影响他们的观看体验的介绍。

- 当他们抵达体育馆时，物联网交通管理系统和停车导航系统（与智慧城市中的应用相似），会为他们在拥挤的地区导航，并引导他们进入一个开放停车位。然后，无人驾驶车辆将他们从停车位送到场馆门口。
- 在他们入场馆时，他们的面部会被扫描并和一个已知的不良行为者名单进行对比，以降低比赛期间发生安全威胁的可能性。
- 一旦他们找到自己的座位，在场内应用程序的指引下，他们可以会使用语音指令和自动支付功能来订购特许产品，这些产品会被送到他们的座位上。
- 在应用程序的后端进行的实时分析，使场馆内的特许经营商能够管理库存和准备看台食品，减少浪费，提高质量。

5G带来了在人群聚集的工作和娱乐场所，完全重塑数字体验的机会。我们强烈希望体育馆和场馆拥有者能够运用5G技术，以显著提升现场观众的体验，远程观众的观看体验和参与度，场馆安全，客户运营，以及人才安全等。这些基于5G技术的新技术将带来前所未有的体验，让粉丝们更有兴趣离开家去现场观看比赛。

451 Research 研究部副总裁 Brian Partridge



### 自然语言处理

用siri/智能手机在座位上订购热狗，自主支付，在特许销售处取货或者让其送至您的位置处。



### 智能安保

入口处的面部识别系统。



### 智能交通

场馆内外的交通管理，自动驾驶车辆辅助公共交通。

## 总结

- 在比赛过程中，他们可以观看游戏动作的高清回放，利用5G的速度和带宽，可以在自己的设备上从多个摄像头角度进行选择。他们还可以获得接近实时的比赛和球员数据，这些数据可以用来补充观看体验，或者在比赛中下注，而不用担心延迟会对下注结果产生负面影响。利用5G的速度，体育场内的广告商还可以提供特别折扣，这些折扣可以通过5G优化网站进行兑换，观众可以在不错过任何比赛细节的情况下进行购物。
- 在比赛中受伤的球员可以通过数字健康技术接受治疗，专家可以快速获取球员的医疗数据，与场外的专家取得联系，并加快诊断和治疗的速度。
- 赛后，使用和进入场馆时同样的交通管理系统，观众们可以尽快回到道路上——这种优化体验可以让球迷对观看下一场比赛更加充满期待。

5G的初始部署将集中在对现有4G无线基站的软件升级上，而升级现有的不包含4G的射频基础设施和将网络扩展到目前不存在基础设施的地方，这两种需求会很快出现。资助这种持续的扩张，需要确定那些将被快速采用并能够创造潜在利润的使用场景和应用。

本文代表了我們对于如何运用边缘计算原型确定最适合早期5G部署的应用场景的初始观点，我们深知这项技术和市场都在迅速变化，所以欢迎关于边缘计算和5G如何协同发展的其他观点。



**实时分析**  
特许经营商的补货和定价。



**数字营销**  
利用5G的速度，体育场内的广告商可以在比赛中提供特别折扣。



**数字医疗**  
在比赛中受伤的球员，拥有场内外的医疗记录和诊断，可以立即获得专家的医疗处理。



维谛技术有限公司

电话：86-755-86010808  
邮编：518055

售前售后电话：

**400-887-6526**  
**400-887-6510**



扫码关注

Vertiv 和 Vertiv 标识是维谛技术的商品商标和服务商标。© 维谛技术 2019 年版权所有。

回复“BDT”参与优化白皮书