

关注边缘计算机产业联盟  
请扫二维码

# 边缘计算——走在智能制造的前沿（上）

★贝加莱工业自动化（中国）有限公司 宋华振

2016年11月30日，华为技术有限公司、中国科学院沈阳自动化研究所、中国信息通信研究院、英特尔公司、ARM和软通动力信息技术（集团）有限公司六家单位联合倡议发起边缘计算产业联盟（ECC，Edge Computing Consortium），这引发了大家对边缘计算未来发展的兴趣。在国家大力倡导“互联网+”的大背景下，边缘计算将带给我们什么？这值得我们去研究，本文以边缘计算为中心，讨论与之相关的话题。

## 1 边缘计算并非新鲜词汇

首先要说边缘计算并非是一个新词，早在2003年，AKMAI与IBM即开始合作“边缘计算”，AKMAI是一家内容分发网络CDN和云服务的提供商，是世界上最大的分布式计算服务商之一，承担了全球15%~30%的网络流量，在2003年6月9日的一份内部研究项目“开发边缘计算应用”<sup>[1]</sup>中即提出“边缘计算”的目的和解决的问题，并通过AKMAI与IBM在其WebSphere上提供基于Edge的服务。

2004年20届IEEE国际会议上，Pang H提到了Edge Computing，这是比较早的关于Edge Computing的公开文献，在这篇文章中，Pang H就提到了“边缘计算是为了实现可扩展且高可用的Web服务，它将推动企业的逻辑与数据处理中心到代理服务的边缘侧，其优势在于应用程序在边缘侧的运行削减了网络延迟，并产生更快的Web服务响应”<sup>[2]</sup>。

基于移动端的Mobile Edge Computing由欧洲电信标准协会ETSI制定并发布白皮书，其构架主要建立在移动通信网络与无线接入网络，由其提供边缘计算服务，这个简称为MEC，这个技术规范由AT&T、华为、NEC、Motorola、CISCO等移动通信领域的企业共同发起制定。

2016年11月30日，边缘计算产业联盟理事长、中

国科学院沈阳自动化研究所所长于海斌在边缘计算产业联盟成立大会上介绍了Edge Computing的定义，边缘计算是指在靠近物或数据源头的网络边缘侧，融合网络、计算、存储、应用核心能力的开放平台，就近提供边缘智能服务，满足行业数字化在敏捷联接、实时业务、数据优化、应用智能、安全与隐私保护等方面的关键需求。对物联网而言，边缘计算技术取得突破，意味着许多控制将通过本地设备实现而无需交由云端处理反馈，其处理过程也将在本地边缘计算层完成。这无疑将大大提升处理效率，同时大大减轻云端的负荷，由于更加靠近用户，还可为用户提供更快的响应，将用户需求解决在边缘。

## 2 物联网应用催生边缘计算

其实无论是云、雾还是边缘计算，本身只是实现物联网、智能制造的一种方法或者技术模式，其实雾计算和边缘计算本身并没有本质的区别，都是在接近现场应用端提供的计算。就其本质而言，都是相对于“Cloud”的计算而言。

### 2.1 物联网才是大背景

2014年，IBM中国研究院院长沈晓卫在财新峰会上介绍“边缘计算”，将不利于云端计算的放在边缘侧计算，而云端可以访问边缘计算的历史数据。如今全球智能手机的快速发展使得移动终端成为了“边缘计算”的发展对象，为此，沈晓卫表示“构建边缘计算系统将是物联网发展的一大趋势。”

在边缘计算产业联盟成立大会上，华为网络研发总裁刘少伟提到“未来将是一个万物感知、万物互联、万物智能的智能社会，而行业数字化转型是构建智能社会的支柱。”针对行业数字化转型在网络边缘侧面临的挑战，联盟提出了边缘计算产业价值CROSS，即在敏捷联接（Connection）的基础上，实现实时业务（Real-time）、数据优化（Data

Optimization)、应用智能(Smart)、安全与隐私保护(Security),为用户在网络边缘侧带来更多行业创新和价值再造机会。刘少伟以“拉瓦尔喷管”比喻联盟的“窄喉”作用,希望通过联盟的运作,支撑边缘计算重点行业的应用创新与示范推广,并通过广泛的生态合作与营销推广,进一步助力更多行业的数字化转型,实现价值延伸。

2016年12月6日,世界智能制造大会在南京举办,来自美国机械工程师学会(ASME)的Keith Roe博士在他的演讲中预测“物联网将在2019年迎来爆发式增长”。

## 2.2 边缘计算聚焦于IoT应用

来自英国Queen's大学的Blesson Varghese教授在其《边缘计算的挑战与机会》<sup>[5]</sup>一文中较为有效地描述了边缘计算的动机、挑战与机会,如图1所示。

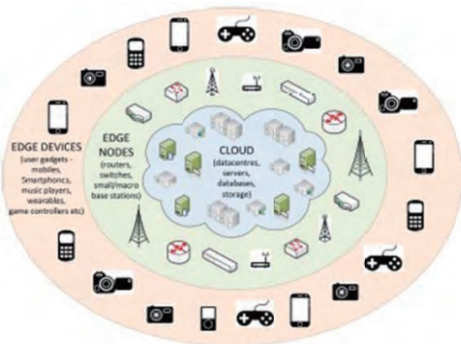


图1 云、边缘节点与边缘设备

图2对于边缘计算的研究是比较全面的,也是最新的研究。

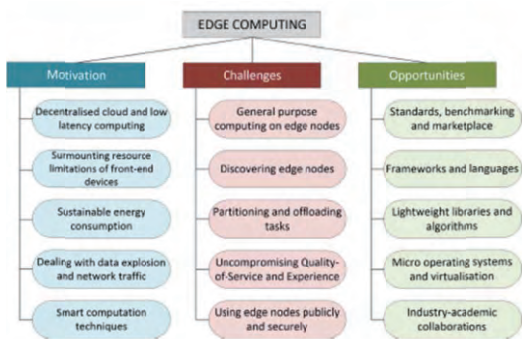


图2 边缘计算的动机、挑战与机会

图3也同样从延迟角度来分析边缘侧处于低延迟时段,而云更为“集中”。

2016年IEEE IoT杂志9月刊上,韦恩州立大学的史伟松在其文章《边缘计算:远景与挑战》<sup>[4]</sup>中阐述了边

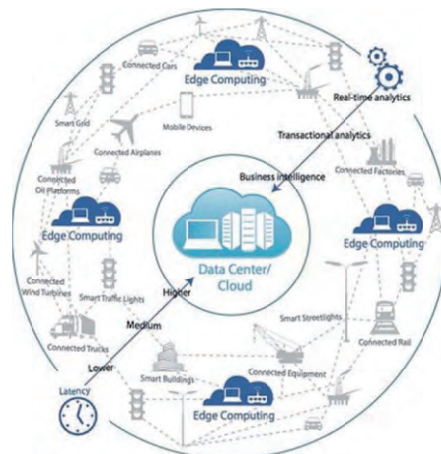


图3 边缘计算在整个计算中的位置

缘计算产生的原因,主要聚焦于物联网本身对于数据的传输需求,本地的低延迟对数据处理的迫切需求,并延伸了其在工业大数据、智慧城市、智能家居、健康医疗等重要领域的应用。

## 2.3 IoT即将快速兴起

事实上,物联网的概念已经提出超过15年的时间,然而,物联网却并未成为一个热门应用,任何技术的发展都是曲折的过程,概念到真正的大量应用有一个较长的过程,因为,与之匹配的技术、产品设备的成本、应用的接受程度、对应用与实际结合的试错过程都是漫长的,甚至可能是失败的,因此,往往不能很快形成大量应用的市场。

根据Gartner的技术成熟曲线理论来看,物联网、大数据目前已逐渐进入日常应用领域,据预测,未来5~10年内IoT平台会有较大的发展,但IoT可能会比我们想像更快的速度进入应用爆发期,具体如图4所示。



图4 Gartner技术成熟曲线

## 2.4 边缘计算产业联盟生逢其时

中国人做事讲究“天时、地利、人和”，这和Gartner曲线有一定的共通之处，不过，欧美人的思维是设计一个工具、模型进行研究，而中国的思维则有点“玄乎”，讲究“悟性”。

尽管边缘计算也不算新鲜概念，但是，ICT厂商华为敏锐地意识到“IoT、IIoT”的应用正在“天时、地利”当口，而成立联盟则是取得“人和”，为此，联合中国科学院沈阳自动化研究所、中国信息通信研究院、英特尔公司、ARM和软通动力信息技术（集团）有限公司共通打造“OICT”融合的平台。

### 2.4.1 在边缘计算里定义四个领域

**设备域：**数据节点的问题，目前出现的包括IoT设备以及自动化的I/O采集，略有不同的在于纯粹的IoT设备与自动化的I/O采集有重叠部分，直接用于在顶层优化并不参与控制本身的数据是可以直接到边缘侧的。

**网络域：**来自自动化产线的数据其传输方式、机制、协议都会有不同，因此，这里要解决传输的数据标准问题，当然，在OPC UA架构下可以直接访问底层自动化数据，但是，对于Web数据的交互而言，这里会存在IT与OT之间的协调问题，尽管有一些领先的自动化企业已经提供了针对Web方式数据传输的机制，但是大部分现场的数据仍然存在这些问题。

**数据域：**需要解决数据传输后的数据存储、格式等，此外，数据的查询与数据交互的机制和策略问题也需要考虑。

**应用域：**这个可能是目前最难以解决的问题，针对这一领域的应用模型尚未有较多的实际应用。

### 参考文献：

- [1] IBM & AKAMAI. Develop Edge Computing Application. June 9, 2003.
- [2] Pang H H, Tan K L. Authenticating query results in edge computing[C]. Data Engineering, 2004. Proceedings. 20th International Conference on. IEEE, 2004: 560 – 571.
- [3] Grieco R, Malandrino D, Scarano V. A scalable cluster-based infrastructure for edge-computing services[J]. World Wide Web, 2006, 9(3): 317 – 341.
- [4] Shi W, Cao J, Zhang Q, et al. Edge Computing: Vision and Challenges[J]. IEEE IOT, 2016.
- [5] Varghese B, Wang N, Barbhuiya S, et al. Challenges and Opportunities in Edge Computing[J]. arXiv preprint arXiv : 1609. 01967, 2016.
- [6] 史扬. 边缘计算参考1.0架构分享[R]. 边缘计算产业联盟成立大会, 2016.

### 2.4.2 边缘计算的架构理解

从图5中，我们可以看到边缘计算产业联盟对于边缘计算的参考架构的定义，包含了设备、网络、数据与应用四域，主要提供在网络互联（包括总线）、计算能力、数据存储与应用方面的软硬件基础设施。

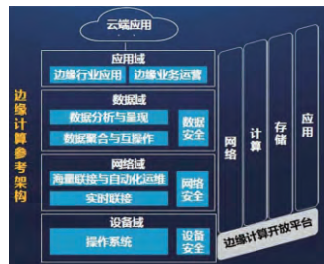


图5 边缘计算参考架构1.0（来自ECC-需求与架构组）<sup>[6]</sup>

从产业价值链整合角度而言，边缘计算产业联盟提出了CROSS，即在敏捷联接（Connection）的基础上，实现实时业务（Real-time）、数据优化（Data Optimization）、应用智能（Smart）、安全与隐私保护（Security），为用户在网络边缘侧带来的价值和机会，也即联盟成员要关注的重点。

边缘计算产业联盟第一个将OICT融为一体的设想与生态系统构建，按照其成立时反复强调的“不会成为一个开会的组织”，算是比较朴素、务实的市场声音。

边缘计算包括了基础的传输设备（网关、路由，以及对应的通信协议等）、实时数据库、应用分析软件。<sup>[AP]</sup>

### 作者简介：

宋华振，贝加莱工业自动化（中国）有限公司市场经理，POWERLINK中国市场推广经理，SAC/TC124委员，并担任边缘计算产业联盟（ECC）专家委员会专家，联讯动力特邀技术专家。