

# The Internet of Things Middleware Architecture for Edge-oriented Computing

Dashuai Li

Shenzhen Benmai Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

## Abstract

In the rapid development of computers, the Internet of things technology has become more and more intelligent. The Internet of Things is an important part of the Internet in today's society. The development of the Internet of Things is related to the development of national economy and science and technology. The Internet of Things is the buying, communication, and exchange of information in the virtual world. The Internet of Things has driven the development of social economy, met the needs of human beings, and become the driving force for the future development of science and technology. Therefore, the Internet of Things has become an indispensable part of today's society. We should attach great importance to key technologies and applications of the Internet of Things, and actively explore and study key technologies and applications of the Internet of Things. This paper summarizes the key technologies of the computer-based Internet of Things, analyzes the security problems of the current edge computing framework, and at the same time, studies the idea of the architecture of the Internet of Things middleware, to provide reference for the development of the Internet of Things in the future era.

## Keywords

computer; Internet of Things; key technology; application; design

## 面向边缘计算的物联网中间件架构的探究

李大帅

深圳市奔迈科技有限公司, 中国·广东深圳 518000

## 摘要

在计算机飞速发展中, 物联网技术也变得越来越智能化。物联网是当今社会互联网的重要组成部分, 物联网的发展关乎着国家经济和科学技术的发展。物联网是在虚拟世界进行买卖、通信和信息的交换。物联网带动了社会经济的发展, 满足了人类的需求, 成为未来科技发展的动力, 因此物联网已经成为当今社会不可或缺的一部分。我们要对物联网关键技术和应用要高度重视, 要积极去探索和研究物联网关键技术和应用。论文从基于计算机的物联网关键技术概述、分析目前边缘计算框架所出现的安全问题, 同时研究物联网中间件架构的思路, 为未来时代物联网发展提供参考。

## 关键词

计算机; 物联网; 关键技术; 应用; 设计

## 1 引言

21世纪已经进入了大数据的时代, 计算机背景下物联网技术已经在日常生活中必不可少, 生活和科研都离不开计算机物联网, 因此, 研究计算机物联网技术的关键技术和应用在当今十分重要。

## 2 计算机物联网和关键技术的概述

物联网是将定位器、扫描器、感应器等设备进行结合, 构建出空间一体化的物联网。物联网技术通过信息技术将线下的物品和线上进行结合, 让人们进行选择和买卖, 促进经

济的发展, 提高人们的生活水平。运用无线等技术进行信息的交换和买卖, 用大数据进行定位跟踪和管理, 实现对物品的识别、定位、跟踪、监督和管理一体化的体系。物联网运用在各个领域中, 物联网带动了各种产业经济的发展。物联网进行网络信息的传输, 内部系统的各种计算, 保证在虚拟世界的安全。物联网技术是在互联网的基础上进行扩展的技术, 是新一代信息技术的重要组成部分, 对社会的发展具有重要作用。物联网体系是将感受、连入、网络、服务和应用为一体的体系<sup>[1]</sup>。

现如今, 许多领域都离不开计算机物联网技术, 例如食品、医疗、交通系统、物流和生活等领域, 能够提高工作效率, 计算机物联网技术为人类的生活和社会的发展作出了巨大贡献。

随着人类生活质量的提高, 人类越来越重视食品安全

【作者简介】李大帅(1976-), 男, 中国河南洛阳人, 硕士, 从事AI软硬件系统研究。

和医疗水平。人们利用计算机物联网技术，对食品生产的全过程进行监督和管理，让食品生产透明化，从而在一定程度上保证了食品生产的安全。在医疗领域，对物联网技术应用的也十分多，计算机物联网技术能够对病人进行全天监控，进行相应的简单检查，能够和医疗系统进行结合，让病人的病情和就医情况进行全面记录，有利于医生做出最佳的判断，也能够促进医疗机构更加智能化发展。

### 3 边缘计算框架所出现的安全问题分析

#### 3.1 AII 和 ECC 计算参考框架的安全分析

AII 该机构主要是由中国国家信息部和工业委员会所指导的，在这里涉及了上百家的单位，它是在二〇一六年时所组建的一个行业机构，而成立该机构最主要的目标就是为了促进中国制造业网络的发展，以及实现中国制造业与网络之间的协同。在 AII 里面，会设有相应的边缘计算特设工作组，重点是研究产业互联网边缘方面的问题，并推出了多种版本的边缘计算参考框架。ECC 更好地推动了边界计算技术的发展，并拉动了世界各地的信息资源，更有效地促进了边界计算技术，并在世界各个产业中广泛运用，保持了整个产业朝着更加健康的方向发展，这是由世界众多企业于二〇一六年倡议组织的一种行业机构<sup>[2]</sup>。ECC 所推出的一些边缘计算参考框架也进行了大量的创新与发展，并且一直都对安全性问题有所关注，在参考框架的每一级中都全面地考虑到了安全性问题，不但有个人数据安全，企业网络安全，还同时有设备安全性。而 ECC 边缘计算参考框架 2.0 和 3.0 中，也针对安全服务做出了更细致的分类，从边缘计算安全需求，以及使用场合等从多种视角更全面地认识到了边缘计算安

全性。和以往信息安全方面的设计不同，在边界计算中不但具有了异构，实时性和可恢复性，同时提供了更符合实际需要的安全服务架构。在 ECC 边界计算参考服务架构 3.0 中包含了网络安全，数据安全，以及应用安全等几个层面，同时也为防止产生的问题和危险，还包含了安全态势，感知安全，运维体系等多个方面，并做出了适当的优化，从而有效地保证了啊产品本身的安全性，在采取了各种措施之后也全面的理解并意识到了边界设计自身的特点，从而建立起一个比较完善的安全解决方案（见图 1）。

#### 3.2 对于 OFC 雾计算参考框架安全分析

雾联盟是在二〇一五年底创建的一家行业机构，它提供了云计算技术的概念。这是一个系统化的高水平运算框架，里面所有部分的运算，储存，传输，控制策略等，都是通过用户的边界网络设备相联系的，因此必须使用边界网络设备来实现。在整个参考架构中，完整地阐述了雾计算自身的定义与架构。而在此过程中，我们又引入了多种视角与视图来重新构造了有关的体系架构，从而能够更高效的达到体系总体的安全，由此我们也就能够明白了在体系中每一阶段都必须考虑到安全性的问题，以及要对系统进行整体化的部署。在安全性透视图文字阐述的过程中，还必须要阐述威胁模型，访问控制，信息安全防护等多种方面，并且也必须分层的阐述，全面地了解到低层所要达到的不同安全特性，对这些安全特性从不同层面上加以展开。同时 OFC 还开展了多种的学术交流活动，并举办了许多雾计算讲座，也吸纳了不少技术人员加入计算机的过程中，从而形成了一个产学研互动的研究体系，其中还撰写了不少学术论文，推动了雾计算有关技术的发展（见图 2）<sup>[3]</sup>。

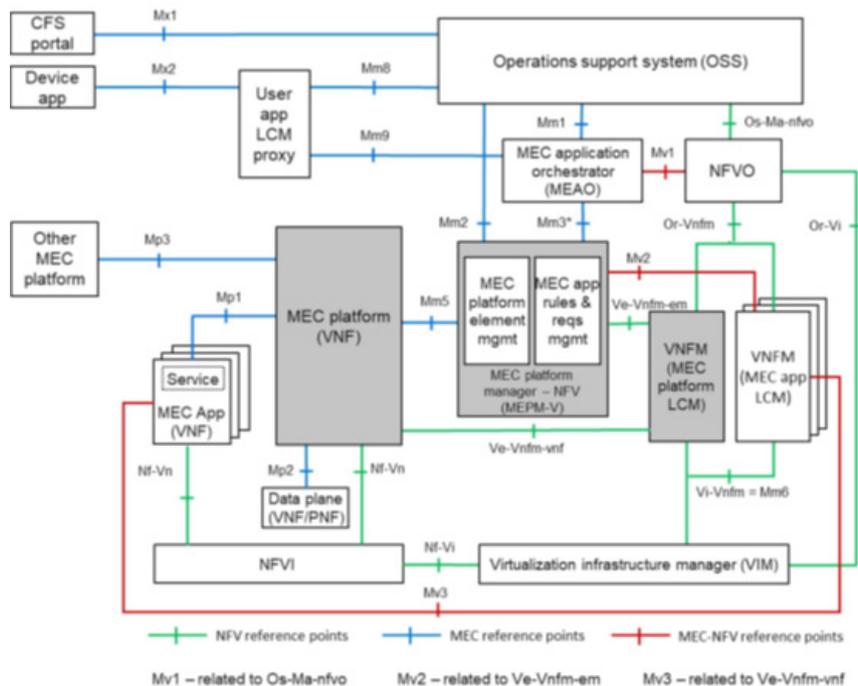


图 1 AII 计算框架示意图

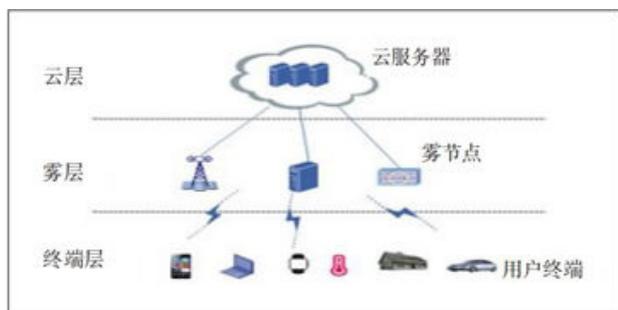


图2 雾计算示意图

## 4 中间件架构规划设计思路

中间件主要有两个作用，一是解决下层异构性的问题，解决硬件/操作系统/存储/通信的差异问题；二是对应用“分解公因式”，将应用的通用性功能模块化。

应用可以通过中间件互相通信、共享资源。

中间件就是为应运而生的“大总管”。

首先，中间件是资源的“管家”，应用要什么就给什么。中间件的部署，使得下层资源的结构特性对于上层应用变得透明，应用的开发不再需要过多地考虑下层的结构和特性。

其次，中间件还会“翻译”的工作：应用不管需要什么样的资源（数据、磁盘容量、计算容量、通信带宽等等），都可以通过统一标准的方式向中间件索取。不同应用之间的数据互访，也通过中间件进行，就不需要专用的接口和协议开发。在各类异构资源中，中间件提供的接口标准就像是一种通用的语言，掌握这种语言，应用就可以通过中间件的翻译来和下层所有系统资源进行沟通调配<sup>[4]</sup>。

最后，中间件还有一个能力：“工作量平衡”，就是能够自主地实现计算、存储的负载均衡功能。当某个应用的业务（计算）需求过大时，中间件可以将业务（计算）分配给其他服务器（启动负荷分担的业务运算进程），以避免原服务器系统因超负荷而崩溃。

目前中间件架构规划设计思路为以下几步。

### 4.1 延请行家里手，探索现状迷雾

增值服务工作需要清楚现状是第一步，这步做好了，事情就有处理好的希望，即好的开头是成功的一半。

针对中间件的咨询设计，一般分为三个阶段：调研阶段、规划阶段和详细设计阶段，规划阶段将根据现状评估分析的结果，结合实际情况和需求，提出中间件架构规划、策略、原则以及概要设计，指导后续中间件的详细设计。

调研一般从标准、系统架构、管理、可用性等方面着手，可以分为：缺失、初始、发展、成熟和优化五个阶段。

### 4.2 耗费心力、构建愿力，大战架构目标

有了现状之后，就要设定目标。这是一个需要多方多轮次沟通的过程，沟通一致才能推动下一步工作，这是规划阶段的关键。具体来说：根据前一阶段现状评估结果，结合需求，提出了中间件架构有针对性地优化和改进思路，并初步定义近远期路线图。

这阶段因为需要仔细琢磨、十分耗费心力，需要多层次高技巧沟通，来构建不脱离现实的统一的愿力，确定明确

的架构目标。可以从下面角度展开思索<sup>[5]</sup>：

**标准：**系统中采用的技术需要遵守各种业界标准，采用的软件需要规定基本的基线，系统中的各种资源需要有一定的命名规则，系统的各种操作和维护也需要有基本的标准化规范。

**系统架构：**需要一个既符合当前的业务要求，也充分地考虑以后发展需要的，具有充分灵活性的系统架构。

**系统的可用性：**作为关键业务系统的支撑，其可用性是很重要的。需要充分地考虑其高可用性，可扩展性，对不同环境的适应等多种因素。

**系统的管理：**作为稳定的基础架构之一，其系统的管理是不可缺少和非常重要的。需要考虑系统的管理方式、备份方式、安全控制、访问限制、版本更新等多方面的因素。

将应用分类，如果应用程序不支持 WAS 群集，可以使用 HACMP，一套应用节点将一个 WAS 应用服务器安装和配置在共享硬盘中，WAS 所需要的文件系统和 IP 由 HACMP 确定，某一时刻仅有一个应用服务器运行。

如果应用程序支持 WAS 群集且业务系统中仅有一个应用，建议一个机器一个应用服务器，WAS 群集，按 WAS 群集方式配置，有 Deployment manager, nodeagents 和多个应用服务器、服务器间配置、会话复制。同一时刻可以有多个应用服务器运行。请求可跨越服务器继续运行，在架构规划过程中可以注意以下主题：版本、运行部件架构、管理部件及高可靠性、统一管理、安全管理，管理用户管理、安全管理，资源访问控制、系统证书管理，系统安全管理，审计，系统的集中安装管理，系统的备份管理，系统的监控管理。

## 5 结语

5G 时代，边缘计算作为一个重要的热点领域，吸引了众多厂商和研究机构的目光，各种平台也不断涌现。通过分析来看，各平台所用到的技术栈基本一致，在部署形态以及应用场景方面体现出差异性。而在笔者看来，真正能推动平台前进和普及的除了契合的应用场景，平台上的应用开发和推广也必不可少。边缘计算将云计算的计算、存储等能力扩展到了网络边缘，提供低时延、高可用和隐私保护的本地计算服务，解决了云计算时延高、受网络环境制约等问题。

## 参考文献

- [1] 付强. 云计算与边缘计算协同发展的相关探讨[J]. 中国设备工程, 2022(12): 218-220.
- [2] 刘云毅, 张建敏, 冯晓丽. 5G 边缘计算系统安全能力部署方案[J/OL]. 电信科学: 1-12 [2022-07-01]. <http://hns.cnkia.net/kms/detail/11.2103.tn.20220614.1655.002.html>.
- [3] 钟声振, 蔡琨, 张云, 等. 基于关系型数据库的自动归档中间件架构设计[J]. 长江信息通信, 2022, 35(4): 231-234.
- [4] 江锦军. 基于中间件的被动分布式架构及应用研究[D]. 长沙: 湖南师范大学, 2021.
- [5] 郑继翔, 赵江涛, 赖伟威, 等. 从“中间件”到“中台”——技术架构与应用架构的演进[J]. 金融电子化, 2020(9): 65-66.