



构建基于云计算的物联网运营平台

赵 钧

(中国电信股份有限公司上海研究院 上海 200122)

摘 要

自从物联网概念提出后,如何推动物联网发展,一直是业界关注的话题,对电信运营商来说,要主导物联网发展,打造跨行业、跨区域的物联网信息处理中心,就需要考虑引入云计算技术,构建物联网运营的云平台。本文从分析物联网的体系结构出发,研究了物联网运营平台的建设需求和需求中体现的云计算特征,进而提出了构建电信运营商物联网运营云平台的架构和实施策略。

关键词 云计算;物联网;电信运营商

1 引言

2005 年国际电信联盟(ITU)发布了《ITU 互联网报告 2005:物联网》,报告指出“过去任何人之间在任何时间任何

地点的信息交换,加入了任何物体后,各种连接会成倍增加,并由此创造出一个全新的动态的网络——物联网”。有专家指出,物联网具有全面感知、可靠传递和智能处理 3 个特征:其中智能处理需要对海量的信息进行分析 and 处

3 石屹嵘,段勇. 云计算在电信 IT 领域的应用探讨. 电信科学, 2009, 25(9):24~28

4 闻剑峰,龚德志. 虚拟化技术在电信灾难恢复计划中的应用研究. 电信科学, 2009, 25(9):16~20

Research on the Cloud-Based Computing Service Platform for the Mega Eyes

Wen Jianfeng, Shi Yirong

(Shanghai Research Institute of China Telecom Co., Ltd., Shanghai 200122, China)

Abstract The research is focusing on the realization of the cloud-based computing services platform for the Mega Eyes of telecommunication, including the analysis of service model, business architecture, functional requirement, technical architecture and physical schema of the cloud-based computing architecture of the Mega Eyes. Finally, this paper sets forth the evolution of the cloud-based computing services platform for the Mega Eyes of telecommunication.

Key words cloud computing, Mega Eyes, SaaS, HDFS

(收稿日期:2010-05-23)

理,对物体实施智能化的控制,这就需要信息技术的支持。

近年来,在信息技术领域,云计算作为一种新兴的计算模式被提出,并迅速从概念走向应用。云计算的成功应用之一是 Google 搜索引擎,它的数据分布式存储在各地的数据中心,当用户发出搜索请求时,可以并行地从数千台计算机上发起搜索并进行排名,将结果反馈给用户。云计算的超大规模、虚拟化、多用户、高可靠性、高可扩展性等特点正是物联网规模化、智能化发展所需的技术。

2 物联网和云计算概述

2.1 物联网

根据现在较通用的定义,物联网是指通过射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把任何物品与互联网连接起来,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。简而言之,物联网就是“物物相连的互联网”,其核心和基础仍是互联网,是在互联网基础上延伸和扩展的网络,其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间的信息交换和通信。

物联网的应用领域从面向企业的智能交通、电力抄表等扩展到了面向公众的个人医疗、智能家居等,遍及各行各业,但目前还处在创新起步阶段,未大规模普及。美国权威咨询机构 Forrester 预测,到 2020 年,世界上物物互联的业务,跟人与人通信的业务相比,将达到 30:1,因此物联网被称为是下一个万亿级的通信业务。

物联网产业覆盖了传感感知、传输通道、运算处理、行业应用等领域,其中涉及的技术包括 RFID 射频识别、传感器、无线网络传输、高性能计算、智能控制等。

2.2 云计算

云计算的定义有多种版本,按照维基百科的定义,云计算是将动态、易扩展且被虚拟化的计算资源通过互联网提供出来的一种服务。虚拟化、弹性规模扩展、分布式存储、分布式计算和多租户是云计算的关键技术。

(1) 虚拟化技术

虚拟化技术将物理资源进行了替换,呈现给用户的是一个与物理资源有相同功能和接口的虚拟资源,可能是建立在一个实际的物理资源上,也可能是跨多个物理资源,用户不需要了解底层的物理细节。虚拟化技术根据对象不同,可分为存储虚拟化、操作系统虚拟化和应用虚拟化等。

(2) 弹性规模扩展技术

云计算提供了一个巨大的资源池,而应用的使用又有不同的负载周期,根据负载对应用的资源进行动态伸缩(即高负载时动态扩展资源,低负载时释放多余的资源),将可以显著提高资源的利用率。该技术为不同的应用架构设定不同的集群类型,每一种集群类型都有特定的扩展方式,然后通过监控负载的动态变化,自动为应用集群增加或者减少资源。

(3) 分布式存储技术

分布式存储的目标是利用云环境中多台服务器的存储资源来满足单台服务器所不能满足的存储需求,其特征是存储资源能够被抽象表示和统一管理,并且能够保证数据读写与操作的安全性、可靠性等各方面要求。云计算催生了优秀的分布式文件系统和云存储服务,最典型的云平台分布式文件系统是 Google 的 GFS 和开源的 HDFS。

(4) 分布式计算技术

基于云平台的最典型的分布式计算模式是 MapReduce 编程模型,MapReduce 将大型任务分成很多细粒度的子任务,这些子任务分布式地在多个计算节点上进行调度和计算,从而在云平台上获得对海量数据的处理能力。

(5) 多租户技术

多租户技术目的在于使大量用户能够共享同一堆栈的软硬件资源,每个用户按需使用资源,能够对软件服务进行客户化配置,而不影响其他用户的使用。多租户技术的核心包括数据隔离、客户化配置、架构扩展和性能定制。

3 电信网主导的物联网发展模式

电信运营商在物联网中扮演什么角色呢?要回答这个问题,就要研究物联网的体系结构,这里可以将物联网抽象为感知单元、存储单元、传输单元、计算控制单元、展现单元组成的一个“超级计算机”。感知单元是“键盘、鼠标”,感知的不是人的点击,而是热、力、光、电、声、位移等信号;存储单元是“内存、硬盘”,在物联网中还包括嵌入到电子标签或传感网络节点中的存储设备,存储单元保存采集到的各种信息(如温度、湿度、电子标签编码等)以及这些信息的处理结果数据;传输单元是“总线”,将信息通过无线传感网、电信网传送到全球每一个角落;计算控制单元是“中央处理器 CPU”,负责对信息进行集中大规模快速处理和分析,发送指令,进行指挥调度;展现单元是“显示器”,通过电脑、手机或其他设备进行物联网信息的展现。



在物联网“超级计算机”抽象模型中可以看出,电信运营商扮演的是传输单元的角色,通过无线传输技术,将感知单元与计算控制单元、展现单元、存储单元关联起来。由随机分布的集成有传感器、数据处理单元和通信模块的微小节点通过自组织的方式构成的传感网络虽然具有通信功能,但是不具备物与物的全球联通能力,因此电信运营商在物联网中扮演的传输单元的地位是不可替代的。如果电信运营商只满足于做传输单元,那么在整个物联网产业链中电信运营商将沦为简单的通道提供者,难以发挥主导作用。实际上,在当前传感网络还处于发展起步阶段,不具规模效应前,电信运营商应利用已有的技术和资源优势,积极向物联网计算控制单元延伸,掌控物联网的核心点和制高点,像运营电信网一样运营物联网,主导物联网未来的发展。

4 物联网运营平台建设需求

电信运营商要主导物联网发展,掌控物联网的计算控制能力,就需要构建物联网运营平台,作为无线传感网络与互联网之间重要的本地化中央信息处理中心,集成产业链的上下游系统,为客户提供一站式电信级物联网运营服务。物联网运营平台需具备以下功能。

(1) 业务受理、开通、计费功能

要成为物联网业务的服务提供商,需要建立一套面向客户、传感器厂商、第三方行业应用提供商的运营服务体系,包括组织、流程、产品、支撑系统,其中支撑系统应具备业务受理、开通、计费等功能,能够提供物联网产品的快速开通服务。对于电信运营商来说,现有的电信业务运营支撑系统已经具备了较完善的受理、开通、计费等功能,根据物联网产品特点做相应改造即可,当然也可以在物联网运营平台中提供这部分功能。

(2) 网络节点配置和控制功能

在未来的物联网中,每个物品都可能被贴上一个标识,分配一个IP地址,接入电信运营商网络,数以亿计的传感网络节点需要进行配置、管理和监控,这就需要物联网运营平台具备节点参数配置、节点状态监测、节点远程唤醒/激活/控制、节点故障告警、节点按需接入、节点软件升级、节点网络拓展现等功能。

(3) 信息采集、存储、计算、展示功能

物联网运营平台需要支持通过无线或有线网络采集传感网络节点上的物品感知信息,进行格式转换、保存和

分析计算。相比互联网相对静态的数据,在物联网环境下,将更多地涉及基于时间和空间特征、动态的超大规模数据计算,并且不同行业的计算模型不同。例如在出租车车载定位应用中,一般要求每辆车每30s发送一次定位数据,物联网运营中心应根据每辆车的位置和时间信息进行实时分析,跟踪车辆运行轨迹,或快速匹配客户叫车地址,为车辆调度提供支持;再例如随着未来传感器的普及应用,Google地球模式将会发展成为法律许可范围内对整个物理世界的搜索,电信运营商也许不能做到全球,但可以做到提供一个城市、一个地区或一个国家范围内的商品、人流、车流、动植物生长等满足广大用户工作和生活所需的动态搜索服务,这些应用所产生的海量数据对物联网运营平台的采集、存储、计算能力都提出了巨大的挑战。

(4) 行业的应用集成

不同行业的业务规则和流程不同,其应用的功能和计算需求也有差别,例如在大气环保监控应用中,需要根据大气环境监测设备上采集到的降尘、一氧化碳、二氧化硫等数据,按一定的指标计算规则进行分析计算,得出分析结果,展现到监控中心计算机或监控人员手机上;而在电力抄表应用中,对于采集到的用户电表读数,将会用于计算当月用电量和电费,生成电费账单,进而支持收费销账。不同行业应用的性能需求也不相同,有些是大流量高带宽应用(如视频监控类业务),有些是小流量低频次非实时应用(如水质监测),有些是高频次小流量应用(如车辆轨迹连续定位)。物联网运营平台不可能是一个面向各行各业都适用的通用系统,需要具备第三方行业应用的集成能力,并且能够满足不同行业应用的差异化性能要求。

5 基于云计算的物联网运营平台架构和实施策略

5.1 物联网运营平台云计算特征分析

通过分析物联网运营平台的功能和性能需求,发现其在以下几个方面显现出了云计算特征。

(1) 对资源有大规模、海量需求

未来物联网运营平台需要存储数以亿计的传感设备在不同时间采集的海量信息,并对这些信息进行汇总、拆分、统计、备份,这需要弹性增长的存储资源和大规模的并行计算能力。

(2)资源负载变化大

有些行业应用的峰值负载、闲时负载和正常负载之间差距明显,例如无线POS刷卡应用在白天较忙,而在夜晚较空闲。不同行业应用的资源负载不同,例如低频次应用一般10 min以上甚至1天采集、处理一次数据,而高频次应用会要求30 s采集、处理一次数据。另外,同一行业应用由于是面向多个用户提供服务的,因此存在负载错峰的可行性,例如居民电力抄表可以分时分区上报数据。

(3)以服务方式提供计算能力

虽然不同行业应用的业务流程和功能存在较大差异,但从物联网运营角度来看,其计算控制需求是相同的,都需要对采集的数据进行分析处理,因此可以将这部分功能从行业密切相关的流程中剥离出来,包装成面向不同行业的服务,以平台服务方式提供给客户,客户只要满足服务接口要求,就能享受到这些服务能力。例如可以在物联网运营平台实现一个大气污染监控的计算模型,并暴露服务接口,行业应用调用这个接口就能够获得监控数据分析结果。

5.2 物联网运营云平台体系架构设计

针对物联网运营平台的云计算特征,考虑引入云计算技术构建物联网运营平台。基于云计算的物联网运营平台主要包括以下几个部分。

(1)云基础设施

通过引入物理资源虚拟化技术,使得物联网运营平台上运行的不同行业应用以及同一行业应用的不同客户间的资源(存储、CPU等)实现共享。例如不必为每个客户都分配一个固定的存储空间,而是所用客户共用一个跨物理存储设备的虚拟存储池。

提供资源需求的弹性伸缩,例如在不同行业数据智能分析处理进程间共享计算资源,或在单个客户存储资源耗尽时动态从虚拟存储池中分配存储资源,以便用最少的资源来尽可能满足客户需求,减少运营成本的同时提升服务质量。

引入服务器集群技术,将一组服务器关联起来,使它们在外界从很多方面看起来如同一台服务器,从而改善物联网运营平台的整体性能和可用性。

(2)云平台

这是物联网运营云平台的核心,实现了网络节点的配置和控制、信息的采集和计算功能,在实现上可以采用分布式存储、分布式计算技术,实现对海量数据的分析处理,以满足大数据量且实时性要求非常高的数据处理要求。例

如可采用Hadoop的HDFS技术,将文件分割成多个文件块,保存在不同的存储节点上;采用Hadoop的MapReduce技术将一个任务分解成多个任务,分布执行,然后把处理结果进行汇总。在具体实现时,需要根据不同行业应用的特点进行具体分析,将行业应用中的计算功能从其业务流程中剥离出来,设计针对不同行业的计算模型,然后包装成服务提供给云应用调用,这样既实现了接入云平台的行业应用接口的标准化,又能为行业应用提供高性能计算能力。

(3)云应用

云应用实现了行业应用的业务流程,可以作为物联网运营云平台的一部分,也可以集成第三方行业应用,但在技术上应通过应用虚拟化技术,实现多租户,让一个物联网行业应用的多个不同租户共享存储、计算能力等资源,提高资源利用率,降低运营成本,而多个租户之间在共享资源的同时又相互隔离,保证了用户数据的安全性。

(4)云管理

由于采用了弹性资源伸缩机制,用户占用的电信运营商资源是在随时间不断变化的,因此需要平台支持按需计费,例如记录用户的资源动态变化,生成计费清单,提供给计费系统用于计费出账。另外还需要提供用户管理、安全管理、服务水平协议(SLA)等功能。

5.3 物联网运营云平台实施策略

上述基于云计算的物联网运营平台架构是面向各行各业、大数据量、高性能计算的信息处理系统,而在现阶段物联网应用还未大规模普及的情况下,电信运营商在建设物联网运营平台时,不需要也不可能一步到位,因此可以采用分步实施的策略。

首先,从提供无线传输通道、网络节点配置和监控功能入手,与传感器厂商、行业应用厂商共同配合,为客户提供物联网服务。在这个阶段,可以将物联网运营平台部署在云基础设施上,实现资源的虚拟化和弹性伸缩,从而在小规模应用下最大限度地降低成本。

其次,以1~2个行业为突破口,将云平台的网络节点配置和监控功能向计算功能延伸,采用分布式计算等技术实现行业计算模型,包装成对外服务;同时与行业应用提供商合作,由行业应用提供商按云平台接口标准开发云应用,集成到云平台上,形成物联网运营平台的平台服务化和应用服务化雏形。

最后,不断拓展云应用的行业领域,优化云平台服务



和计算模型,提升云管理能力,以增强物联网运营平台应对业务量不断增长的要求。这是个长期发展的过程,物联网应用和用户的规模越大,构建在云计算上的物联网运营平台的作用越明显,就越能发挥电信运营商在物联网产业链中的价值。

6 结束语

本文提出的物联网运营平台架构在云计算之上,既能够降低初期成本,又解决了未来物联网规模化发展过程中对海量数据的存储和计算问题。通过基于云计算的物联网运营平台的建设,将让电信运营商从提供简单的网络传输通道转向提供物联网发展所需的计算和控制能力,从而在

物联网产业链中占据主导地位。

参考文献

- 1 International Telecommunication Union. ITU Internet reports 2005: the Internet of things, 2005
- 2 孔晓波. 物联网概念和演进路径. 电信工程技术与标准化, 2009(12)
- 3 沈苏彬,范曲立,宗平等. 物联网的体系结构与相关技术研究. 南京邮电大学学报(自然科学版),2009,29(6)
- 4 李超. 云计算理论及技术研究进展. 科技创业月刊, 2009(12)
- 5 李新苗. 物联网牵手云计算的“两大关键”. 通信世界, 2010(7)
- 6 曹鲁. 初探云计算与物联网的“蓝海”. 通信世界, 2010(7)

Developing the Cloud Platform Supporting the Operations of the Internet of Things

Zhao Jun

(Shanghai Research Institute of China Telecom Co., Ltd., Shanghai 200122, China)

Abstract Since the inception of the concept of “Internet of things”, how to promote the development of the Internet of things has received a lot of attention from various fields. From the perspective of telecom operators, in order to lead the development of Internet of things and create cross-industry, cross-region information processing centers for the Internet of things, we need to consider the adoption of cloud computing technology and the construction of a cloud platform for the operations of the Internet of things. This paper studied the requirements of constructing an operation platform for the Internet of things including the characteristics of cloud computing, based on the analysis of the system architecture of the Internet of things. Furthermore, it proposed a design and implementation strategy for developing the cloud platform supporting the operations of the Internet of things for telecom operators.

Key words Internet of things, cloud computing, telecom operator

(收稿日期:2010-05-23)

· 简讯 ·

万豪推出公共网真网络 ——GoThere 虚拟会议

万豪国际集团宣布推出一项名为“GoThere 虚拟会议”(GoThere Virtual Meetings)的服务,客人在设于纽约万豪 East Side 酒店、Bethesda North 万豪酒店、旧金山联合广场 JW 万豪酒店、华盛顿特区 Downtown 万丽酒店及达拉斯/FortWorth 机场万豪酒店的 5 所全新的 GoThere Virtual Meetings 公共虚拟会议室,可进行高质量的网真会议。

万豪国际集团是使用 AT&T 及思科的网真技术来打造其 GoThere Virtual Meetings,并计划在万豪酒店及度假酒店、JW 万豪及万丽等品牌的酒店推出这项服务。万豪将在其酒店网络建立 25 个公共虚拟会议室,此举将令它在提供公共网真会议设施方面成为业界的领导者,能协助客人与其世界各地的客户或同事进行不同规模的虚拟会议。通过 AT&T 提供的 Business Exchange 服务,GoThere Virtual Meetings 会议室能连接目前 AT&T 全球网络内的 50 多家公司及 1 000 多个房间。