

基于企业供应链管理的物联网模型研究

孙无极

(南京邮电大学 通信与信息工程学院, 江苏 南京 210046)

摘要:面向企业的物联网建设是企业供应链管理的一项重要内容,也是推动制造服务发展的关键环节。在对面向企业的物联网的基本要素进行分析的基础上,提出了面向企业的物联网结构模型,并ONS与企业应用程序的协同和SAVANT中间件设计两项关键技术进行了研究,并提出切实可行的解决方法,对提高企业供应链管理水平有一定的推动作用。

关键词:物联网;互联网;无线通讯;供应链管理;制造服务

中图分类号:TP393.04

文献标识码:A

文章编号:1671-5322(2010)03-0058-04

物联网(Internet of Things)指的是将射频识别(RFID)装置、红外感应器、全球定位系统(GPS)、激光扫描器等各种信息传感设备与互联网结合起来,将生活中各种“物品”都纳入这个网络,进行信息交换和通讯,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络,它随着无线通讯技术和网络技术的发展,得到了高速发展^[1,2]。物联网的实质是通过计算机互联网实现物品的自动识别和信息的互联与共享,它具有两层含义:(1)物联网的核心和基础仍然是互联网,是在互联网基础上的延伸和扩展的网络;(2)其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间,进行信息交换和通讯^[3]。随着制造业的全球化,产品的生产制造扩大到了全球范围,因而不可避免的涉及到零部件及成品的全球化物流管理问题。物联网与企业供应链管理的融合将成为企业信息发展的趋势,物联网的发展与应用将会进一步推动供应链各个环节间的无缝集成,并实现企业管理层对供应链各环节的透明管理,提高了供应链内上下游企业的协同能力。

目前,物联网的发展已经取得一定成效。物联网产业引发全美工商界的高度关注,并认为“智慧地球”有望成为又一个“信息高速公路”计划^[4]。无论是物联网还是泛在网、M2M,其实都不是一种全新的网络技术,更不是对现有技术的颠覆,它是在综合利用现有的各种技术基础上的

创新,涵盖了软件、通信、智能计算、自动控制等领域,是跨学科的综合应用^[5]。

1 面向企业的物联网的基本要素

面向企业的物联网主要由EPC(Electronic Product Code)编码、EPC标签、RFID读写器、SAVANT中间件、对象名解析服务(Object Naming Service, ONS)和实体标记语言(Physical Markup Language PML)6个部分组成,它的最终目标是为单个产品建立全球的、开放的标识标准,并实现基于全球网络连接的产品信息共享。

1.1 EPC 编码

EPC编码是物联网的核心内容,它是把产品及产品的相关信息编成统一、规范化的代码,建立全球通用的EAN.UCC信息交换语言,与全球贸易项目标识代码兼容。每个产品的EPC编码都是唯一的,用于标识产品的相关信息。产品的EPC码由EPC码版本号、域名管理字符段、对象分类字符段、序列号组成。

1.2 EPC 标签

EPC通常采用射频标签,它存贮EPC编码的载体。根据能量来源不同,EPC标签分为主动型、被动型和半主动型3种类型。

1.3 RFID 读写器

RFID射频读写器是利用射频技术读取标签信息、或将信息写入标签的设备。它的主要作用

收稿日期:2010-06-22

作者简介:孙无极(1989-),男,江苏盐城市人,主要研究方向为通信网络。

是激活标签,与标签建立通信并通过计算机及网络系统 in 应用软件和标签间传输数据。

1.4 中间件 SAVANT

每件产品都加上 EPC 标签之后,在产品的生产、运输和销售过程中,识读器将不断收到一连串的产品电子编码。如何传送和管理数据是整个流程中最为重要和困难的环节。SAVANT 中间件适用于海量数据处理,它相当于网络的神经系统,负责处理各种不同应用的数据读取和传输。

1.5 对象名解析服务 ONS (Object Name Service)

类似于互联网的域名解析服务(DNS),物联网也需要一个自动网络服务系统,进行对象名称解析服务。EPC 标签内的产品电子代码经 ONS 解析后,ONS 运算器利用格式化转换字符将 EPC 代码转换成 EPC 域名,ONS 再一次进行查询,并反馈域名对应的一个或多个 PML 地址。

1.6 物理标识语言 (Physical Markup Language, PML)

PML 语言是由可扩展标识语言(XML)演变而来的,提供了一种通用的方法来描述物体、过程和环境的标准。它是一个广泛的层次结构,可供工业和商业中的软件开发、数据存储和分析工具之用。

2 物联网对企业供应链管理的作用

物联网与企业供应链管理的融合,能够帮助管理人员准确地追踪和定位供应链中流动的任一物品,实现企业管理层对供应链管理的透明管理。如图 1 所示,物联网对供应链管理的价值主要体现在促建了供应链各环节的高度集成,并提高各环节的管理效率:

2.1 原材料采购环节

制造企业通过物联网,进行原材料的招标和优选。并实时监控货源的组织情况,避免了意外情况的发生,节约了货源组织的时间,有效控制原材料的质量。

2.2 产品生产制造环节

物联网的应用有助于原材料、零部件、半成品和成品在企业内部生产线或不同制造单元之间的准确流动和识别,避免了人工识别的出错率,促进了生产制造环节的自动化。

2.3 企业库存管理环节

企业物联网建立以后,就能通过 EPC 标签识

别进行原材料和零部件的查找、盘点、出库、入库管理。企业管理人员及时根据生产进度发出补货信息 实现流水线均衡、稳步生产,同时也加强了对产品质量的控制与追踪。

2.4 物流管理环节

在物流管理环节中的货物和车辆贴上 EPC 标签,运输线的一些检查点上安装上 RFID 接收转发装置。物联网可以有效的进行车辆的调度,可以有效地帮助供应商和经销商实时了解货物目前所处的位置及预计到达时间。

2.5 产品分销环节

物联网可以帮助管理员快速查询产品信息及通知供应商商品已到或缺货,并有效地协助管理人员进行销售数据的采集、产品销售计划的制定、监控产品的流向、以及提高售后服务的质量。

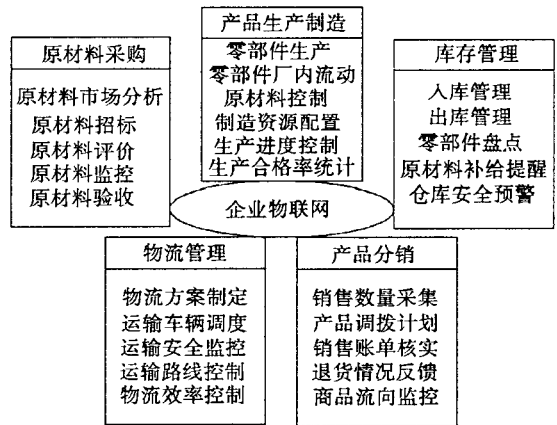


图 1 基于物联网的供应链管理流程

Fig. 1 Internet of things based supply chain management process

3 面向企业的物联网系统结构模型

面向企业的物联网包含了 3 个层次:传感网络层、传输网络层和应用网络层(见图 2)。传感网络层作为物联网的最底层包含了 EPC 标签、RFID 移动站、RFID 移动读写器等传感设备。RFID 技术、传感和控制技术、短距离无线通讯技术是该层的最主要技术。EPC 标签信息被 RFID 设备采集后,便会传输到下一层:传输网络层。在传输网络层中,本地服务器对 RFID 读写器传来的 EPC 代码进行适当整理、过滤后,发送到本地 ONS 运算器。本地 ONS 运算器进行查询,将整理后的 EPC 域名发送到指定 ONS 服务器基础架,以获得所需要的咨询;ONS 基础架构给本地 ONS 运

算器回馈 EPC 域名对应一个或多个 PML 服务器的 IP 地址;本地 ONS 运算器再将 IP 地址回馈给本地服务器;本地服务器再根据 IP 地址联系正确的 PML 服务器,获取所需的 EPC 咨询。ONS 服务器一般分为 3 层:ONS 缓存、本地 ONS 服务器和 ONS 根服务器。为减少对外的查询次数,先在

ONS 缓存进行查询是否含有其相应的纪录,其次在本地 ONS 服务器查询,最后再通过互联网对 ONS 根服务器进行查询。应用网络层是物联网的第 3 层,在这一层中个人用户和企业用户通过不同输入输出控制终端,从物联网中的获取有关物品的信息。

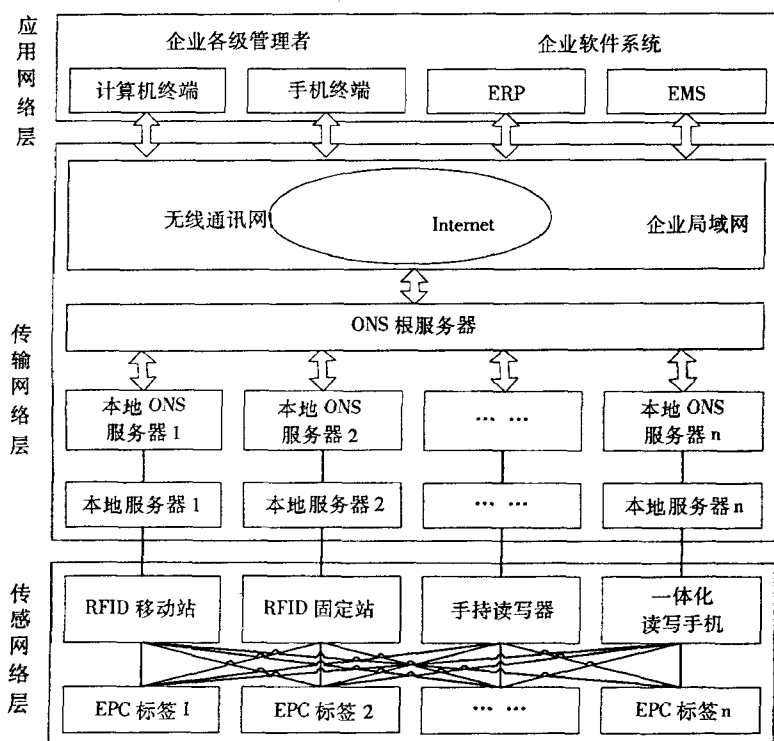


图 2 物联网系统结构模型

Fig. 2 Structure model of Internet of things

4 关键技术

4.1 ONS 与企业应用程序的协同

ONS 的作用是将 EPC 标签信息映射到一个或多个 URI,并通过获取的 URI 查找到储存在 Web(或 EPCIS)服务器上的该产品或制造企业的详细信息。目前 ONS 提供的服务分为静态服务和动态服务两种。静态服务根据 EPC 码查询产品的名称、产地、价格、性能、生产日期等静态信息;静态服务则是可根据 EPC 码查询产品的物流路线、使用状况、维修历史等动态信息。为了充分利用现有的互联网资源,ONS 被设计为运行在 DNS 之上,从而减少了物联网基础结构建设的成本。

企业应用程序与 ONS 之间工作模型如下图所示:(1)企业应用程序将 EPC 码提交给 ONS 解析器解析;(2)ONS 解析器将解析后生成的 URI

返回给企业应用程序;(3)企业应用程序根据 URL 进行查询;(4)Web 服务器将查询到的 PML 提交给企业应用程序使用。

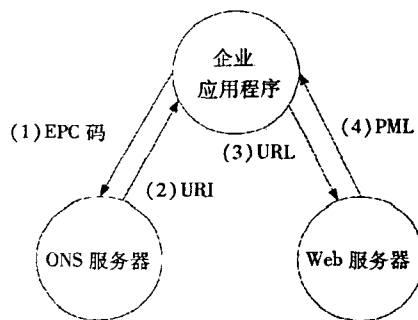


图 3 企业应用程序与 ONS 之间工作模型

Fig. 3 Working model between enterprise application program and ONS

4.2 SAVANT 中间件设计

在企业物流服务系统中,设计的 SAVANT 中间件需具备以下功能:(1)自动校对 EPC 标签上的错误或误读信息;(2)识别企业重叠库区的阅读器读取的信息,删除冗余的产品代码;(3)根据工作要求,决定各种信息在物联网以及企业物流服务系统中的流向;(4)对存储的资料进行维护,确保多个企业应用程序能够访问这些资料;(5)实时监控企业库存水平。因此,本文在对 SAVANT 中间件进行设计时,一个 SAVANT 对应一台阅读器,SAVANT 的各种指令通过网络发送给阅读器,阅读器天线接受到的信息也由阅读器通过网络返回给 SAVANT。并将每个天线映射为一

个逻辑阅读器。逻辑阅读器的 ID 由其物理阅读器的 ID 和天线号组成。每个逻辑阅读器对应一个实际的物理地址,每个标签对应一个物理实体。

5 结束语

由于物联网的发展重点依赖固定网络和移动网络,中国最大的移动运营商和最大的固网运营商都已经在无锡建立物联网研究中心。对生产型企业而言,制造服务将是其产品增值的主要渠道,而供应链管理是制造服务的主要内容之一。面向企业的物联网作为供应链管理与互联网技术的结合产物,其发展将不可避免提高了企业供应链管理的水平和层次。

参考文献:

- [1] 黄鹏,杨云志,李元忠.“物联网”推动 RFID 技术和通信网络的发展[J]. 电讯技术,2010,50(3):85-89.
- [2] Luigi Atzori, Antonio Iera, Giacomo Morabito. The Internet of Things:a survey[J]. Computer Networks,2010(7):1-19.
- [3] 尹育新,戎宏娜.浅谈一种全新的网络技术-物联网[J]. 信息系统工程,2010(2):105-106.
- [4] 朱国平.国内外物联网产业发展动态[J]. 杭州科技,2010(1):39-40.
- [5] 诸瑾文,王艺.从电信运营商角度看物联网的总体架构和发展[J]. 电信科学 2010(4):1-5.

Research on Supply - Chain - Management - Based Internet of Things Model

SUN Wu-ji

(College of Telecommunications & Information Engineering, Nanjing University of Posts and Telecommunications,
Jiangsu Nanjing 210046, China)

Abstract: Establishing enterprise-oriented Internet of things is the main content of supply chain management and a key link of the development of production service. On the base of analyzing basic elements of Internet of things, an enterprise-oriented structure model has been put forward the key techniques of corporation of ONS and enterprise application program and the design of SAVANT middleware has also been studied, then a solution has been brought. It can push up the level of enterprise supply chain management.

Keywords: Internet of things; Internet; wireless access; supply chain management; production service

(责任编辑:沈建新;校对:张英健)