

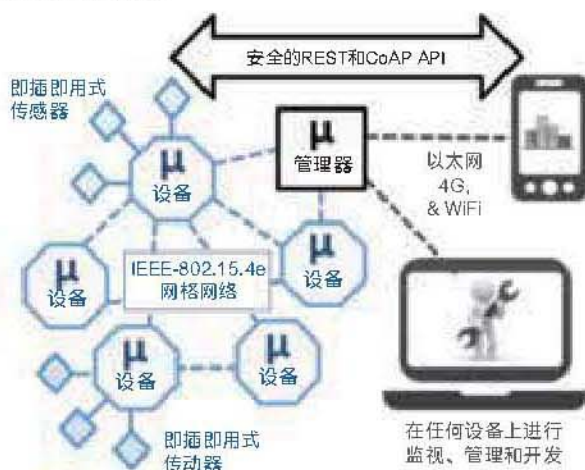
MicroPnP用于无线检测和传动的零配置平台

Nelson Matthys, VersaSense公司; Jackie Rutter, 凌力尔特公司

工业物联网应用(例如智能工厂或智慧城市)需要大量配备了各种传感器和传动器的无线嵌入式设备。人们常常期望这些设备在严酷的RF环境中长时间运行,同时周期性地获取环境或工业过程数据。不幸的是,目前一代工业检测解决方案需要大量的开发、安装、集成和管理工作,以大规模部署坚固的IoT系统。因此,大多数用户都在努力解决这种复杂性,以及与其相关的成本问题,结果未能最大限度地提高投资回报。所以,为了显著降低工业IoT环境的总体拥有成本,所需要的解决方案既要能够方便地集成第三方外部检测设备,又要能够整合现有应用,还要能够实现可靠、安全且功率超低的网络,以及提供收集和存储传感器数据的在线云服务。

本文介绍了MicroPnP(Micro Plug-and-Play)平台(图1),该平台由VersaSense公司提供,是符合标准的低功率检测即服务(Sensing-as-

图2: MicroPnP模型



a-Service)式解决方案, MicroPnP平台真正实现了外部检测和传动设备的即插即用式集成,能够跨不同地点每天24小时不间断,且可扩展地监视和控制设备,并提供安全的端到端通信。与传统工业IoT解决方案相比, MicroPnP用完全不同的方法消除了开发和管理复杂性,因此显著降低了工业

IoT系统的总体拥有成本。

外部设备的真正即插即用式集成是通过无源电子组件实现的,这些组件形成了一种高效率机制,随着时间推移检测和识别新连接的外部检测或传动设备。而MicroPnP的整套软件则为安全的设备交付、自动空中固件升级和API(用于集成检测到的外部设备数据与在线云服务)提供了解决方案。最后, MicroPnP采用凌力尔特公司的SmartMesh IP,提供同类最佳的无线网络网络技术,甚至在严酷的RF环境中也能实现超过99.999%的网络可靠性,同时保持为期10年的电池寿命。

MicroPnP是通过10年学术研究取得的成果,在2015国际IPSO Challenge上获奖,这是由IPSO联盟举办的一项年度全球性竞赛。为开发下一代智能物体(Smart Object), IPSO联盟积极推进开放协议和标准[例如互联网协议(IP)和有关的IE TF协

图1: MicroPnP平台





图3: 进行能源管理以实现数据中心优化

议]的使用。目前, MicroPnP正在成功地用于世界各地的工业环境中, 包括数据中心监视、精确的畜牧养殖以及石油和天然气行业的监测。

MicroPnP解决方案介绍

MicroPnP提供一个一致的硬件和软件工具包, 该工具包可对进入IoT的嵌入式外部检测设备自动进行检测和配置, 提供达到极致的无线网络可靠性和电池寿命。关键的与众不同之处包括:

1) 零配置即插即用式外部设备集成:

MicroPnP自动识别所有连接的嵌入式外部检测和传动设备, 并安装相应的设备驱动器软件。这种方法依靠低功率无源电子组件, 识别一个外部设备所消耗的功率是USB或FireWire等传统解决方案的100万分之一。此外, 这种方法成本非常低, 也非常灵活, 允许任何现有IoT传感器或传动器立即被重新包装成MicroPnP外部设备。

2) 自动进行软件安装和维护: 一旦一个外部设备插入到MicroPnP设备中, 就会自动请求将所有对应的设备驱动器软件送到网络网关中, 接下来再通过空中安装驱动器软件。从这时开始, 该外部设备就可以全面发挥作用, 并可用来供最终用户进行远程互动。为了进一步适应应用开发人员, 网络管理器会显

示RESTful API, 以方便查询所有设备, 并将直接将传感器数据推送到云中。

3) 极低功率的超可靠网格网络: 在网络级, MicroPnP与麦尔特的SmartMesh IP嵌入式无线网络网络相集成。SmartMesh IP是IEEE 802.15.4e时隙通道跳频(TSCH)模式的商用实现方案, 提供高性能和网格功能并支持易于使用的IPv6。为了在面对RF干扰、多径衰落以及其他环境因素时确保很高的数据可靠性, TSCH整合了基于预留的时分多址(TDMA)方法和通道跳频。通过连续监视网络状态, 并针对每一个设备优化TSCH时间表, MicroPnP网络能够用一对AA电池自主运行长达10年之久。

4) 通过使用开放标准和协议避免厂

商锁定: 每个设备上的MicroPnP协议栈都完全符合IEEE、IETF和IPSO标准要求, 因此非常容易与第三方解决方案集成。在链路层, SmartMesh IP采用IEEE 802.15.4e TSCH, 同时, 支持IPv6的传统IoT“上协议栈”由IETF-6LoWPAN、UDP和CoAP组成。此外, 每个MicroPnP外部设备都采用IPSO数据模型, 以处理异构设备和第三方应用之间的互操作性问题。IPSO数据模型定义一个公共的对象模型(Object Model), 该对象模型由一个URL模板和一套标准化数据类型组成, 以使应用软件能够与设备进行有意义的交互, 包括与其他设备中的软件交互。

5) 毫不费力地进行应用开发和集成:

最后, 一套软件库(以JavaScript、Java和NodeJS形式提供)编程访问支持MicroPnP的网络, 同时允许在最终用户应用和MicroPnP设备之间建立防NAT连接。由于这些库直接与每个设备上的MicroPnP软件、网络网关和云组件集成, 所以可帮助每个人在几分钟内开发出完整的IoT系统。

实用中的MicroPnP模型

安装和运行一个MicroPnP设备网络的典型模型如图2所示。

图4: 设施监视





图5: MicroPnP用于精确的畜牧养殖

- 1) **集成外部检测和传动设备:** 一旦插入外部检测或传动设备, MicroPnP应用电路板就自动检测和获取其类型。然后, 该应用电路板向云中运行的管理实体请求一个合适的驱动器软件。
- 2) **外部设备驱动器软件的安装和网络集成:** 无论何时管理实体接收到驱动器软件安装请求, 都会自动下载设备驱动器软件, 并将其安装到发出请求的设备上。一旦安装完成, 外部设备就可在网络中使用了。
- 3) **按计划访问和管理:** 最后, 可重用软件库大幅降低了开发成本。这些库在远程客户端和各个MicroPnP设备之间提供全局双向访问。这些库为IoT最终用户提供了一条简便但强大的快速开发应用的途径。

获奖和商业应用

MicroPnP在2015 IPSO Challenge竞赛上获得第三名, 该竞赛评估IoT应用和原型机的创新性、广泛适用性、可销售性和易用性。2015年12月在美国硅谷举行的Designers of Things大会上, 10家半决赛入围公司向一个行业评审小组介绍了他们的原型机。

除了参加IPSO Challenge, MicroPnP也正在部署于世界各地的各种检测环境中, 包括家庭能源记录分析、数据中心优化(图3)、工业设施(图4)、甚至农场(图5)环境。例如,

在数据中心环境中, 监视温度、湿度、AC电源监视传感器等的即插即用式传感器可提供环境中能源流动的详细信息, 并监视设备功耗, 同时即插即用式传动器允许自动控制设备。

除了能源管理, MicroPnP设备还用来监视机器和工厂中的有关基础设施(图4), 检测泄漏或机器的异常行为并实时提供警报。在这种情况下, MicroPnP网格网络提供了极其可靠和可扩展的通信媒介, 这种通信媒介可扩展至涵盖很大范围的工业设施, 同时用一对电池就可运行10年之久。

最后, MicroPnP可实现智能化的精确畜牧养殖(图5)。即插即用式传感器和传动器几分钟就可安装完毕, 能够实时提供有关动物所处环境条件的高分辨率数据, 包括饲料消耗、水的使用、温度、湿度、空气质量和污染, 从而提高了农场的效率。

总结

工业物联网应用预计将部署在动态变化的环境中, 并可靠运行很长时间。然而, 大多数用户都在努力解决现有IoT检测解决方案固有的复杂性和高成本问题。本文介绍基于凌力尔特SmartMesh IP嵌入式无线网格网络的MicroPnP平台采用了完全不同于现有解决方案的方法, 整合了10年学术研究成果和领先的工业无线网络技术以实现了零配置。

为了大幅降低工业检测和控制系统的总体拥有成本, MicroPnP支持零配置即插即用式外部检测和传动设备, 这些设备可从云中管理, 并非常方便地与传统系统集成。此外, 管理人员还能够实时查看网络运行和设备状态。我们的同类最佳能源管理网络有10年的电池寿命, 同时能够保持业界要求的99.999%以上的网络可靠性和强大的端到端安全性。 

