

摘要：传感技术的最新进展和新出现的通信协议为物联网的推广提供了动力。但是，物联网多学科性质对技术的广泛性要求，以及用户对电池寿命的担忧，对发展物联网应用提出了挑战。保证高效运行的互联技术、创新的免电池传感器和综合性模块化开发平台将为物联网的潜在用户和解决方案提供商提供更多的机会。本文介绍了安森美半导体的蓝牙低功耗生态系统 RSL10、智能无源传感器和 IoT 开发套件 (DK)，有助于快速制作物联网相关产品原型，减少产品上市时间。

关键词：物联网；低功耗蓝牙；智能无源传感器；物联网开发套件

中图分类号：TP212

文献标识码：D

文章编号：1006-883X(2018)07-0046-03

收稿日期：2018-05-20

使用模块化平台实现高能效物联网设备

Pavan Mulabagal
安森美半导体，美国

一、前言

物联网 (IoT) 的发展正在获得实质性的推动力，新型传感技术的研发和新的通信协议的出现有助于推动 IoT 的发展。IoT 的多学科特性使其需要更为广泛的技术能力，资源或经验有限的用户在将设备连接到云服务时可能会遇到挑战。而要确保 IoT 能够更快地应用于不同的垂直市场，电池使用寿命或设备独立性则是另一个挑战。

用于数据采集或者动作执行的 IoT 节点位于网络边缘，通常采用电池供电。频繁更换电池不切实际，也使维护成本提高，影响了许多 IoT 应用的实现，这一问题对于部署在远程位置的节点尤为严重。

对于 IoT 的潜在用户和方案提供商，掌握能够保证高效工作的互连技术至关重要，如低功耗蓝牙技术 (Bluetooth® Low Energy, BLE) 或低功耗广域网 (Low Power Wide Area Network, LPWAN) 技术。此外，创新性的免电池传感器的研发也很有意义，它消除了用户在电池寿命方面的顾虑，产品无需维护，且能对难以进入的区域进行监测。

二、低功耗蓝牙技术

BLE 技术是智能家居、楼宇自动化、智能零售、数字健康等 IoT 垂直领域应用最为广泛的通信协议之一。几乎每一部智能手机和平板电脑都可用蓝牙，加之协议的功能增强，非常适用于 IoT 网络边缘。

BLE 引入了传输小数据包然后进入睡眠模式的理念，大大降低了整体功耗。这种工作模式非常适于传感器节点，因为在传感器节点中不需要恒定的数据流。由于采用了无连接模式、更宽通道、更短数据包和更简单的堆栈，BLE 得以优化以提高能效。为了进一步支持 IoT 模式，在 BLE 规范中增加了新的网络拓扑，如广播、网格和更强大的安全功能，包括“中间人”

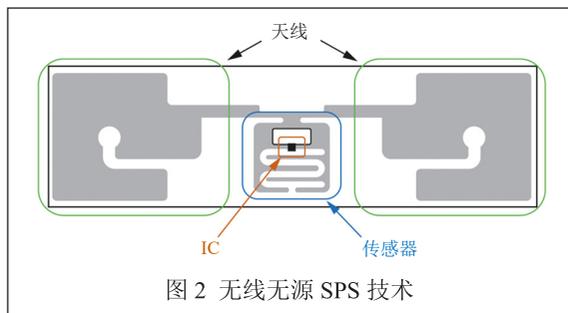
保护和 AES-128 加密。

BLE 规范最近的更新是 Bluetooth 5，在提供 IoT 相关的功能和性能方面又有重大进步。Bluetooth 5 将峰值带宽增加到 2Mbps，通讯距离扩展了 4 倍，理论上可以达到 300m。尤其重要的是，针对 IoT 应用 Bluetooth 5 可配置为网状网络，无需中央集线器——这显著地增加了潜在覆盖范围并使网络更具灵活性。

安森美半导体的 RSL10^[1] 是一



图 1 Bluetooth 5 多协议系统单芯片 RSL10



款 Bluetooth 5 多协议系统单芯片 (SoC) (图 1), 具有业界最低的休眠和接收功耗 (RSL10 在深度睡眠模式下、电压 1.25V 时消耗的电流为 50nA, 在 0dBm 时的传输 (Tx) 和接收 (Rx) 峰值分别为 8.9mA 和 5.6mA), 非常适用于 BLE 电池供电的应用。RSL10 已获得嵌入式系统行业标准基准 ULPMAX[®][2] 验证, 得分超过 1000 分 (得分越高, 功耗越低)。RSL10 的 CortX-M3 核与 32 位低功耗 DSP 核、宽输入电压范围、嵌入式闪存和超微型尺寸为用户的设计提供了极大的灵活性。

三、智能无源传感器技术

安森美半导体的智能无源传感器 (Smart Passive Sensor, SPS) 扩展了超低功耗工作的概念和便利性, 无论是数据传输还是提供能量都是基于无线模式下的 (图 2)。

SPS “标签” [3] (图 3) 可以监测环境参数, 如温度、压力和湿度, 这是许多 IoT 应用的关键参数。“标签”内含一个超薄集成电路, 用于电源管理、RF 连接和传感, 无需另外的微控制器。“标签”从超高频 RF 传输中获取能量, 因此只需将 RF 读卡器靠近就可以使它们正常工作。

SPS “标签”体积小、成本低, 能进入以往难以进入的区域完成测量, 所以在 IoT 的创新应用上极具潜力, 它们特别适用于难以更换电池的领域, 如嵌入墙壁或地板。

SPS “标签”用于与病人接触的医疗应用中是完全安全的; 它们的低成本使其可用于大批量一次性应用, 如用于监测运输中的食物; 无需电池这一事实既节省了成本, 也避免了与电池处理有关的任何环境问题。

四、IoT 开发平台

目前已加入 IoT 概念的各行业正在实现能效提高、成本降低和收入增长。然而, 许多看到 IoT 潜在利益的企业仍在观望, 这在一定程度上是由于学习曲线陡峭, 一个可行的 IoT 方案所涉及的技术范围很大。

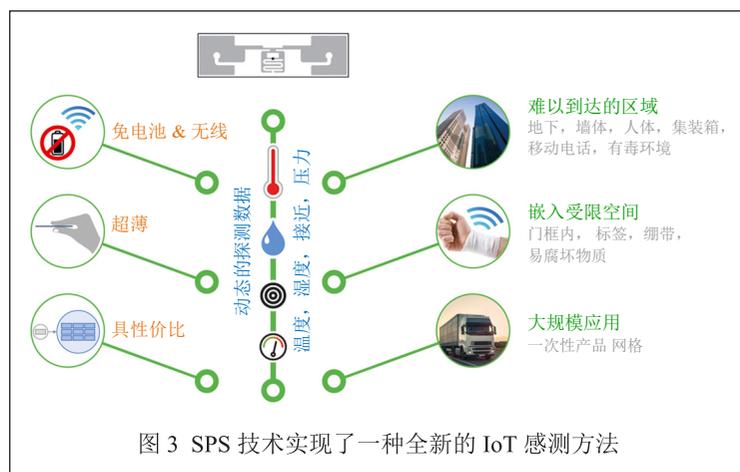
虽然特定的挑战将取决于不同的应用, 但无外乎选择正确的连接、传感、驱动、电源管理、云服务及数据安全方案, 所以提供一个平台允许用户通过快速尝试各种配置以达到各种功能块的最佳选择、满足应用目标是必不可少的。

从本质上讲, IoT 是灵活的, 任何成功的开发工具都必须与这种灵活性相匹配, 使工程师能够在一个单一的、集成的开发环境 (Integrated Development Environment, IDE) 中定制自己的设计、融合软硬件以满足应用需求。

安森美半导体的 IoT 开发套件 (IoT Development Kit, IDK) [4] (图 4) 就是这样一款极其灵活的模块化、节点 - 云的快速原型平台, 使一些 IoT 用例的开发更为简化。IDK 提供多种连接、传感和驱动选项, 使用户可以根据需要灵活地定制方案。这套综合工具箱使“设备 - 云”应用程序能够开箱即用, 包括一个 IDE、多个云互联选项以及 40 多个客户可以构建的用例。

IDK 的主处理器是 NCS 36510, 这是一款低功耗、全集成的系统单芯片, 包括强大的 32 位 ARM Cortex-M3 处理器以及相关的存储器和外设。

主基板连接一系列的子卡 (‘屏蔽板’) 以扩展功能。互连方面, 可根据各种无线和有线通信协议选择子卡, 如 BLE、Wi-Fi、802.15.4 (ZigBee、Thread)、SigFox、CAN 总线和以太网等。传感器方面, 有包含温度、运动、湿度、环境光、压力和生物传感器的子卡。此外, 还可通过步进、无刷电机驱动器和 LED 驱动器屏蔽板添加执行功能。



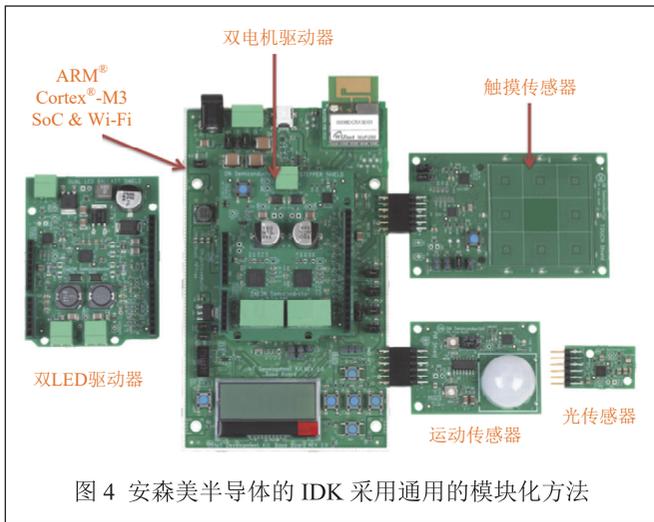


图4 安森美半导体的 IDK 采用通用的模块化方法

SPS 屏蔽板进一步提高了 IDK 的价值，允许从免电池的无线传感器获取数据，使网络边缘的温度、湿度和压力测量变得非常方便。最近，随着新的多传感器屏蔽板和移动 app 的推出，这款 IDK 的功能也得到了进一步扩展。新的屏蔽板与之前推出的 IDK 屏蔽板相结合，可实现一些 IoT 应用的快速原型化，以支持设计快速从概念转向生产，包括联网健康、工业可穿戴设备、智能家居设备、资产追踪等。

五、总结

IoT 为企业提供了巨大的商业机会，以扩大其产品的价值和能力。但是将不熟悉的技术纳入 IoT 应用，其技术的广度对于企业来说可能非常具有挑战性，特别是对市场新人来说。

开发套件和工具可以提供一个无限扩展的、高度灵活的开发生态系统，这对新开发人员和经验丰富的设计人员都有好处。诸如 IDK 这样的套件，通过将许多先进的低功耗技术（包括 BLE 和 SPS）整合到一个直观的“封装”中，可以提供一种低风险的方式，从节点到云，快速开发物联网解决方案的硬件和软件方面。

安森美半导体致力于提供低功耗感测、电源管理、控制和互联解决方案。综合性端到端开发套件，结合低功耗组合，帮助客户快速原型制作相关物联网用例，减少上市时间和推出长电池寿命的产品。

参考文献

[1] ON Semiconductor. RSL10: Radio SoC, Bluetooth® 5 Certified[EB/OL].

<http://www.onsemi.cn/PowerSolutions/product.do?id=RSL10>

[2] EEMBC Benchmarks .ULPMark Scores[EB/OL]. <https://www.eembc.org/ulpmark/index.php>.

[3] ON Semiconductor. 无电池无线传感器标签 (8)[EB/OL] [Http://www.onsemi.cn/PowerSolutions/taxonomy.do?id=17400](http://www.onsemi.cn/PowerSolutions/taxonomy.do?id=17400)

[4] ON Semiconductor. 物联网开发套件 (IDK)_用于工业物联网、智慧城市 / 楼宇和移动医疗应用的可配置的快速原型平台 [EB/OL] .<http://www.onsemi.cn/PowerSolutions//segment.do?method=subSolution&segmentId=IoT&solutionId=18948&subSolutionId=18921>

Implementing Energy Efficient IoT Devices Using Modular Platforms

Pavan Mulabagal

ON Semiconductor, USA

Abstract: New technical advances in sensing and emerging communication protocols give the deployment of the Internet of Things (IoTs) real momentum. But a broad set of competencies from the multi-disciplinary nature of IoT and the worry about battery life are challenges for development of IoT application. Connectivity technologies delivering highly efficient operation, innovative battery-free sensor and comprehensive modular developing platform will give more help for potential users and solution providers of the IoTs. A Bluetooth low energy ecosystem RSL10, smart passive sensing technology and an IoT Development Kit (IDK) from ON Semiconductor are introduced, which aid customers in rapidly prototyping relevant IoT products and reduce the time-to-market of products.

Key words: Internet of Thing (IoT); Bluetooth low energy; smart passive sensor; IoT Development Kit

作者简介

Pavan Mulabagal, 安森美半导体物联网 (IoT) 策略及营销团队的一员，负责推动物联网计划、客户和合作伙伴服务，并推广公司的物联网产品和方案，包括从传感器到互联方案、驱动器和系统单芯片 (SoC)，伯克利哈斯商学院工商管理硕士学位和印度理工学院电子工程学士学位 (BSEE)。

(本文由安森美半导体提供，不代表本刊观点)