



可简单互操作的无线照明控制

通过在 Silicon Labs EmberZNet PRO 平台上使用 ZigBee Light Link (ZLL) 标准来实现照明控制解决方案，由此设计人员利用可靠和具有互操作性 (interoperable) 的网络解决方案，实现面向消费领域的照明应用。

在操控装置时，消费者通常很关注便利性。目前伴随着彩色 LED 技术的最新发展，与以前相比，选择和改造环境照明更为可行。无线网络为照明控制提供了新的便利，可以更容易并且更具有成本效益地改造现有照明系统，此外，在建筑物内或周边任意地方也可以使用照明系统控制器。

到目前为止，新兴的无线照明控制市场可提供多种解决方案，每种解决方案都有各自的优势和缺陷。一个突出的难题是消费者没有简单的方法确保各类产品之间能够协同工作，而且，随着时间的推移，用户扩展家居照明系统也变得更加困难。除此之外，网络复杂的安装调试过程也意味着用户添加新装置不容易，即使采用同一家供应商的产品也存在这种问题，而其他一些解决方案可能需要用户与费用昂贵的专业安装人员协同工作。

通过为所有产品设计人员定义公共标准，来自 ZigBee 联盟的新的照明公约 (Profile) 可以克服所有难题。通过与全球主要的照明装置制造商合作开发，ZLL 不仅为高级照明控制定义了应用消息协议，同时也包括极其简便的安装调试机制，对消费者来说就像按下按钮一样简单。除了这些新特性之外，ZLL 公约也可以利用 ZigBee 所有公约的共有特性，在基于低功耗、低成本 IEEE 802.15.4 射频技术上构建安全可靠的网状网络。

简单装置安装调试

与所有新的消费电子技术一样，复杂性（无论是真实的还是感觉到的）是影响发展的重要阻碍。ZLL 公约开发过程中一个重要原则就是系统操作应当非常直观，而且跟传统的有线照明系统一样简单。下面图 1 是几个安装调试示例，展示使用 ZLL 产品所带来的便利。

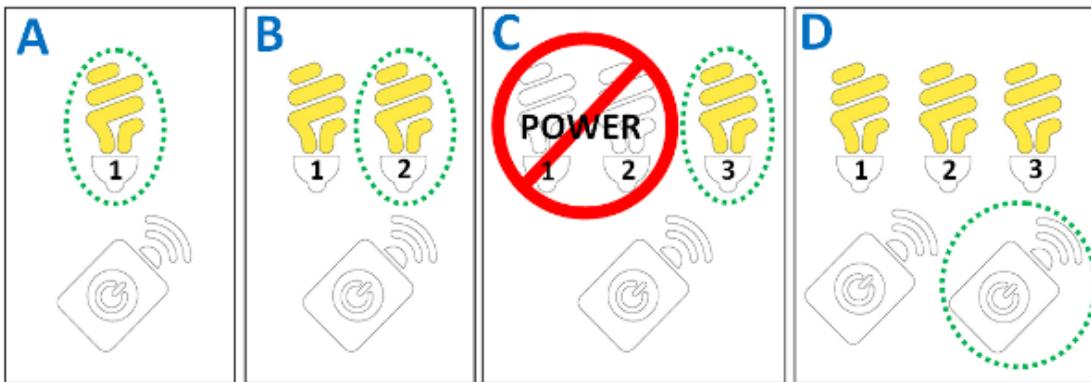


图1：ZLL安装调试

示例（A）中，用户有一套入门套件。要为这些设备创建网络，仅需要简单的灯泡通电，给遥控器安装电池并按下按钮。灯泡断电或卸下遥控器中的电池即可脱离网络，一旦重新通电，网络又能继续之前的功能。

示例（B）中，如果将第二个灯泡添加到网络，仅需要再次简单的为灯泡通电并按下遥控器上的一个按钮。新的灯泡可以来自同一制造商或其他制造商。每个灯泡能够由遥控器独立控制，或者使用多播信息同时控制，这取决于用户的输入。

示例（C）显示在一个或更多已有灯泡临时断电（或在 RF 范围之外）的情况下，如何添加其他装置到已有网络。ZLL 网络不依赖于单一协调器节点，因此无论是路由消息还是加入额外网络装置，都不会有单点故障。

在最后的示例（D）中，如果灯泡 1 和 2 重新通电，4 个装置会自动形成单一的网状网络，而无需用户额外干预。图片也意在表明，系统如何启用同一网络上的其他遥控器以及更多灯泡。

高级照明控制特性

不像诸如家居自动化（HA）之类的其他 ZigBee 公约，ZLL 专为照明应用而设计。这种优化方法允许 ZLL 产品简便的实现不同颜色设置、调整等级和亮度、保存环境配置，以及既便利又高能效的实现自动化照明控制。在何种程度上实现这些功能完全由产品设计人员来选择决定，简单的系统可以只有一个灯和开关，而复杂的系统可以是全特性家居照明解决方案。

所有这些特性都基于 ZigBee 簇库概念，其提供一整套应用级的空中消息协议。ZLL 集成和扩展了这些簇，使他们更适合家居照明应用，同时设计人员可以基于现实产品定义系列标准装置。这样一来，新的 ZLL 产品能够快速和轻松的实现高级特性，例如色彩控制，色彩循环和场景存储/设置，并且可与市场上的现有装置进行无缝互操作。

保证互操作性

由于整个系统基于开放标准，产品设计师和消费者可以确保经过认证的 ZLL 装置能够协同工作。确保装置互操作性的第一步是产品通过 ZigBee 联盟认证。获得可靠 ZigBee 认证的最佳途径是选择 ZigBee 兼容平台作为产品开发的基础。每个发布的 Silicon Labs EmberZNet PRO 协议栈都是独立认证的，可以确保网络级的互操作性。此外，可以在 ZigBee 联盟网站上查看完整列表，其包括来自所有提供商经过认证的协议栈平台：<http://zigbee.org/Products/CompliantPlatforms/Overview.aspx>。

一旦选择合适的平台，下一阶段是确保应用级特性符合 ZLL 规范。在这里，Silicon Labs 提供一套经过 ZLL 簇规范认证的软件实现，可以帮助设计人员快速和轻松的开发照明解决方案。使用来自 Silicon Labs 的应用程序构建工具，任何标准 ZLL 装置都可以配置，并且可以产生已编译好的软件项目。剩下的唯一任务是配置与特定硬件交互的代码，例如，当接收到相应的消息即关闭或打开照明。

采用 ZigBee 标准的另外一个优势：ZLL 装置可以在网络级别上与基于其他应用公约的装置进行互操作，例如 HA。最终用户可以集成不同的装置，为家居互连系统提供更大更稳定的无线基础设施。

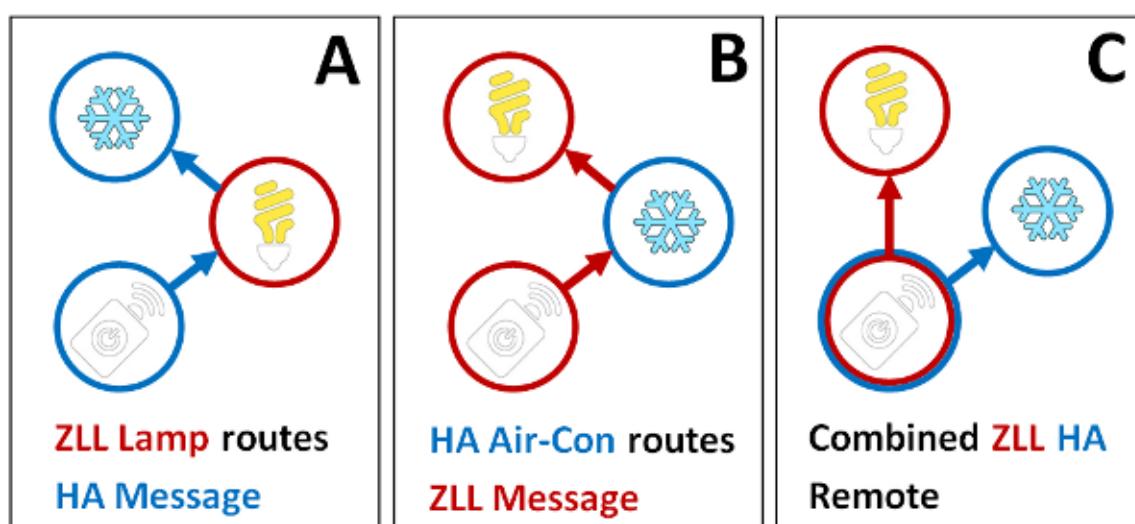


图2：网络互操作性

图 2 展示具有不同公约的装置添加到单一 ZigBee 网络的灵活性。其中一种情况如示例 (A), 他是照明系统中网状网络的骨干网。由于照明灯可能分布在整个家庭, 这样具有其他公约的装置也可以使用此网络, 从而延长两个节点之间的有效范围; 另一种情况与以上相反, 如示例 (B) 所示: 现有的家庭自动化网络能够路由 ZLL 装置的消息; 还有一种有趣的情况: 遥控器综合了两个公约。此类控制器不仅能共享相同的网络, 而且也能够发送和接收来自不同装置类型的应用消息。示例 (C) 显示, 遥控器作为手持装置, 通过互联网网关, 最终用户可以使用 PC 或智能手机轻松控制照明和家庭自动化装置。

迈向新的里程碑

从硬件角度来看, 由于半导体市场上的竞争, 众多符合成本效益的硅芯片解决方案都非常适用于照明控制应用需求。电池驱动型装置的一个关键参数是低休眠电流, 但其他特性诸如: 片上 RF 功率放大器和 32 位单片机等, 也意味着具有成本效益的片上系统解决方案现在已经可以用于大众消费市场。由于标准基于全球 2.4GHz ISM 频段, 因此制造商能够把 ZLL 产品推向最广阔的潜在市场。

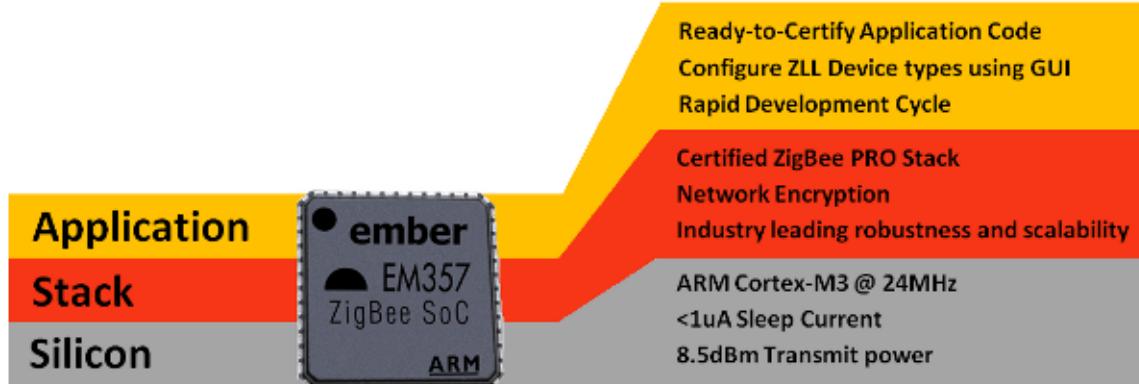


图 3: Silicon Labs Ember ZLL 平台

除了上面提及的特性之外, 现有 ZigBee PRO 网络标准也为无线照明控制应用提供一些优势。目前为机器到机器 (M2M) 应用而设计的 AES 加密机制就非常适用于消费类照明系统, 因为他们在不增加系统复杂性的前提下能为用户提供保护, 使其免受临近网络干扰和防止恶意入侵; 此外, 由于网状网络可以扩展到数千个节点, 因此可以在几乎无限的范围内扩展解决方案, 集成大量的灯、控制器和传感器到单一系统; 最后, 许多无线系统会面临链路可靠性问题。ZLL 使用 ZigBee 协议栈内建的分层确认和重传机制确保应用消息在可接受的延迟范围内可靠接收。

ZLL 总结

- 为消费类照明应用提供具有成本效益和便利的无线控制解决方案
- 简单直观的安装；无需额外工具、电线和专业知识
- 可采用不同品牌组件扩展系统
- 全球核心照明装置制造商为最终用户创造价值
- 可靠成熟的网络技术可兼容具有其他 ZigBee 公约的装置
- 支持最广泛的全球供应商 - 具有成本效益的高性能硅芯片
- 提供已认证的软件解决方案

#

Silicon Labs致力于投资研究与开发，以帮助我们的客户采用创新的低功耗、小尺寸、模拟密集型混合信号解决方案开发差异化的市场产品。Silicon Labs广泛的专利组合证明我们具有独特的发展方式和世界一流工程团队。专利查询：www.silabs.com/patent-notice。

© 2012 Silicon Laboratories Inc.、ClockBuilder、DSPLL、Ember、EZMac、EZRadio、EZRadioPRO、EZLink、ISOmodem、Precision32、ProSLIC、QuickSense、Silicon Laboratories 和 Silicon Labs 标志是 Silicon Laboratories Inc. 的商标或注册商标。ARM 和 Cortex-M3 是 ARM 控股公司的商标或注册商标。ZigBee 是 ZigBee Alliance, Inc. 的注册商标。所有其它产品名称可能各自属于相应公司的商标。