

# 基于 Zigbee 技术的物联网感知层的中间件设计方案

李晨来

(深圳职业技术学院,广东 深圳 518055)

**摘要:**文章介绍了基于 Zigbee 技术的物联网感知层的几种常用中间件的设计方案,具有通用性的中间件可以为物联网感知层的快速组网提供支持。重点介绍了包括无线-USB、无线-Ethernet、无线 2~3G、无线 4~5G 等中间件模块的硬件设计构建方案,尽量采用国产化芯片。

**关键词:**IEEE802.15.4; Zigbee3.0; 中间件; 接口单元

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2020.35.219

物联网典型体系架构分为 3 层,自下而上分别是感知层、网络层和应用层。感知层实现物联网全面感知的核心能力,是物联网中关键技术、标准化、产业化方面亟需突破的部分,关键在于具备更精确、更全面的感知能力,并解决低功耗、小型化和低成本问题。网络层主要以广泛覆盖的移动通信网络作为基础设施,是物联网中标准化程度最高、产业化能力最强、最成熟的部分。应用层提供丰富的应用,将物联网技术与行业信息化需求相结合,实现广泛智能化的应用解决方案。首先我们对目前比较成熟的短距离无线通信技术进行了比较研究,包括 Wi-Fi、蓝牙、ZigBee、UWB 超宽带、RFID、NFC 等。通过比较发现,从传输速率、安全、设备功耗、成本等多角度综合考量,基于 IEEE802.15.4 标准的 Zigbee3.0 技术更适合用于民用物联网感知层的构建。本文基于 Zigbee3.0 技术针对感知层的构建进行研究,目的是设计构造出通用的感知层组网中间件,为感知层快速组网提供支持。图 1 是中间件系统总体示意图。本文重点介绍中间件的硬件设计部分,硬件设计尽量采用国产化芯片。

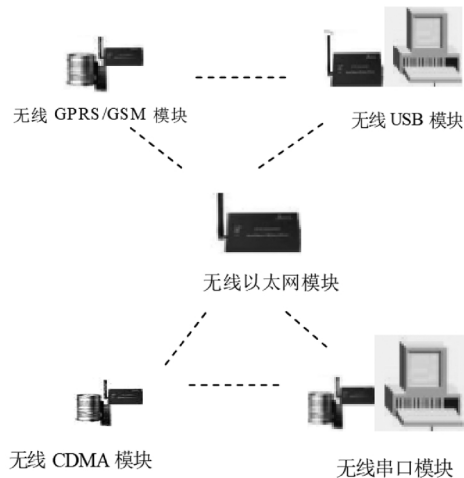


图 1 系统总体示意图

## 1 工作原理和性能特点

### 1.1 中间件的硬件部分

(1)无线 USB 组件。这个组件由 USB 接口单元、DC/DC 电源、CPU 和 RF 天线单元组成(见图 2)。CPU 芯片选用 Silicon Labs 公司的 EFR32MG 系列芯片。这款 ZigBee Soc 芯片与 TI 公司的 CC2530 相比,是后起之秀,不论是在性能、功耗、支持协议的广泛性等方面都具有明显的优势。EFR32MG 系列芯片具有强大的 Arm Cortex-M4 内核,输出功率高达 19.5dBm,较高的射频性能,保证远距离传输,软件搭配性能优越的 ZigBee 协议栈 EmberStack。USB 接口单元采用国产芯片 CH340,实现 USB 接口到串行接口的转换,价格不高,容易获取;DC/DC 电源管理单元 LDO 芯片使用圣邦微 SGM2019;RF 天线单元选用中科微的 AT2401C,增加信号强度,从而增加信号传输距离。通过 EFR32MG CPU 芯片的控制,本模块实现了 USB 接口与 ZigBee 发射端的双向通信。(2)无线以太网模块。本模块由以太网接口单元、DC/DC 电源、RF 天线单元和主控 CPU 组成(见图 3)。其中 DC/DC 电源接收外部 5~12V 直流电压,输出本模块需要的电源电压;以太网接口单元采用 WIZnet 公司的 W5100S 以太网接口芯片,W5100S 芯片功耗低,性价比较高;其他组成部分与无线 USB 模块中的对应部分相同。本模块

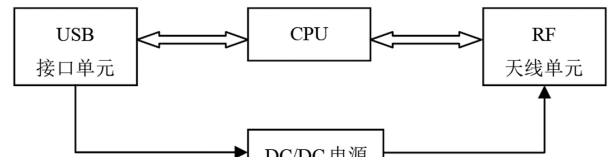


图 2 无线 USB 模块示意

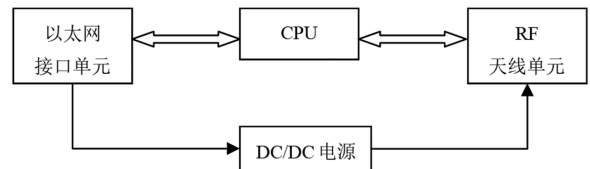


图 3 无线以太网模块示意

实现了互联网到近距无线射频单元的双向通信,也是系统连接外网的核心。(3)无线 2~3G GPRS/GSM/CDMA 模块。本模块由 GPRS/GSM/CDMA 单元、DC/DC 电源、AD 接口单元、RF 天线单元和主控 CPU 组成(见图 4)。本模块可实时采集物联网应用中的来自传感器的信号。其中 2~3G 单元采用,龙尚科技全网通模组 U9507C,支持 LTE-TDD/LTE-FDD 等多种制式,其他组成部分与前几种模块的对应部分相同。本模块实现了 GPRS/GSM/CDMA 组件与近距无线射频单元的双向通信。(4)无线 4~5G 模块。本模块由 4G 接口单元、DC/DC 电源、AD 接口单元、RF 天线单元和主控 CPU 组成(见图 4)。本模块可实时采集物联网应用中的来自传感器的信号。其中 4~5G 接口单元采用美格智能 SLM750 模组,支持全球主流频段,采用高通 MDM9X07 芯片;其他组成部分与前几种模块的对应部分相同。本模块实现了 4~5G 接口单元与近距无线射频单元的双向通信。

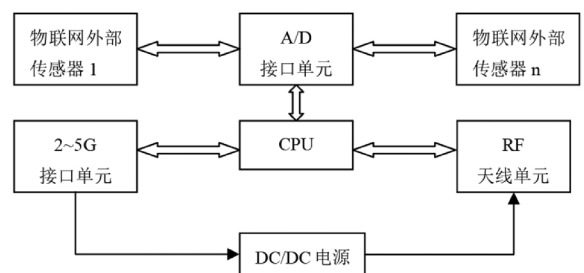


图 4 无线 4G 模块示意

### 1.2 软件部分

本系统的软件部分是在与 Silicon Labs 公司的 EFR32MG 系列芯片配套的 ZigBee 协议栈 EmberStack 基础上进行开发,本文暂不进行软件部分讨论。

## 2 结束语

以上重点介绍了用于基于 Zigbee3.0 技术的物联网感知层快速组网的几种常用中间件的硬件设计方案。目前基于 Zigbee3.0 技术的物联网已经被广泛应用,包括智能家居、环境监测、远程医疗等,因此设计快速组网的中间件是非常有必要的。

### 参考文献

[1] <https://www.silabs.com/Silicon-Labs> 网站关于 ZigBee 主芯片 EFR32MG 系列应用介绍。