

## 传感网应用开发

### Development of sensor network applications

#### 一、基本信息

课程代码：【2055025】

课程学分：【2】

面向专业：【物联网工程】

课程性质：【选修课】

开课院系：【物联网工程系】

使用教材：

主教材【《无线传感网教学套件实验指导手册》上海企想信息技术有限公司】

参考书目【《CC2530 单片机技术与应用》杨瑞、董昌春 主编 机械工业出版社 2021.4】

【《ZigBee 技术与实训教程——基于 CC2530 的无线传感网技术（第 2 版） 姜仲、刘丹 清华大学出版社 2018.8 出版】

【《ZigBee 技术原理与实战》杜军朝 机械工业出版社 2015.3 出版】

先修课程：【《单片机原理及应用》、《C 语言程序设计》】

#### 二、课程简介

传感网应用开发是物联网工程专业的主干课程，是一门理论与实践结合密切的课。课程的主要任务是使学生获得传感网技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生分析问题和解决问题的能力。

课程内容主要是介绍传感网技术的理论基础、基本概念以及传感网网络的基本构成、分析方法和设计原理。内容包括传感器的工作原理、Zigbee 技术的工作原理、Zigbee 网络的分析和设计、Zigbee 网络的功能介绍和应用。

本课程具有知识面广、内容多、难度大的特点。针对应用型本科生的已有基础知识和学习能力，在教学中着重基本原理、基本知识点的讲授。

#### 三、选课建议

本课程适用于物联网工程专业的专业选修课程，适合在三年级开设。

#### 四、课程与专业毕业要求的关联性

专业毕业要求	关联
LO1: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题	
LO23: 能够对复杂工程问题进行分析和求解, 并能通过文献研究或实验寻找可替代的解决方案。	●
LO3: 设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素	
LO4: 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论	
LO5: 使用现代工具: 能够针对复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性	
LO6: 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任	
LO7: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响	
LO8: 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任	
LO91: 能够理解团队合作的意义, 能与团队成员, 或跨学科成员有效沟通, 合作共事	●
L10: 沟通: 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流	
LO111: 具有基本的成本管理意识, 在设计针对复杂物联网工程问题的解决方案时, 能够对经济与成本因素加以必要的考量。	●

#### 五、课程学习目标

通过本课程的学习, 使学生具有应用 Zigbee 技术, 初步解决无线传感网络问题的能力, 培养学生解决问题的思维方法。

1、使学生熟悉 Zigbee 网络的基本知识以及 Zigbee 技术开发的基本方法, 包括 Zigbee 网络的体系结构和特点、各类传感器的工作原理及应用、无线传感节点的基本功能和使用方法; 掌握 Zigbee 网络的结构和分析、设计方法。

2、本课程是一门实践性很强的课程, 在课程理论教学基础上完成基础实验。要求学生通过基本实验可验证 Zigbee 网络的基本功能和主要用途。

序号	课程目标 (细化的预期学习成果)		教与学方式	评价方式
1	LO23: 能够对复杂工程问题进行分析 and 求解, 并能通过文献研究或实验寻找可替代的解决方案。	能对给定的传感网网络进行分析并得出结论; 掌握传感网网络的分析方法, 分析传感网网络的功能。	课堂教学 例题分析 实验	理论测试 作业 实验结果
2	LO91: 能够理解团队合作的意义, 能与团队成员, 或跨学科成员有效沟通, 合作共事	能够协作搭建给定的传感网网络; 分析传感器网络不同节点的功能。	实验	实验报告
3	LO111: 具有基本的成本管理意识, 在设计针对复杂物联网工程问题的解决方案时, 能够对经济与成本因素加以必要的考量。	根据课程要求对课内实验进行预习; 能独立完成传感网网络的分析 and 设计。	实验	实验报告

## 六、课程内容

本课程共 32 学时, 其中实验学时 32。

### 第 1 单元 Zigbee 概念

理解 wifi、蓝牙、Zigbee 等不同无线传输方式的区别; 知道 Zigbee 技术的特点; 知道 Zigbee 网络的设备分类及功能特点; 知道 Zigbee 网络的结构分类及特点。

**重点:** Zigbee 网络的设备功能、Zigbee 网络的结构。

实验课: 4 课时

### 第 2 单元 Zigbee 技术基础

知道 Zigbee 技术的硬件基础; 理解 CC2530 单片机的功能特点; 能理解 Zigbee 节点的外围电路; 能理解常用传感器工作原理; 能应用 CC2530 的端口功能; 能应用 CC2530 按键功能; 能应用 CC2530 时钟源功能; 能应用 CC2530 中断功能; 能应用 CC2530 定时/计数器功能; 能应用 CC2530 串口通信。

**重点:** CC2530 端口功能; CC2530 中断功能; CC2530 定时/计数器功能; CC2530 串口通信。

**难点:** CC2530 程序设计

实验课: 12 课时

### 第3单元 Zigbee 网络组建

学会 Zigbee 网络的分析和设计方法；掌握 Zigbee 网络设备功能。能根据给定的要求，设计出能实现该功能的 Zigbee 网络。

**重点：**Zigbee 网络的分析与设计方法。

**难点：**Zigbee 网络的设计

实验课：16 课时

### 八、课内实验名称及基本要求

实验序号	实验名称	主要内容	实验时数	实验类型	备注
1	IAR 应用软件基础实验	学习 IAR 软件的操作环境和基本功能；了解“工程选项”的设置方法；掌握创建工程和管理工程的方法；了解基本的编译和调试功能；通过实验验证 IAR 编译的功能。	4	验证型	建议 3 人/组
2	输入/输出控制	通过实验熟悉 CC2530 芯片通用 I/O 口的配置和使用；学会使用 CC2530 的 I/O 来控制外设（本例以 LED 灯为外设）。熟悉 CC2530 端口输出功能的测试和设计方法。	8	设计型	建议 3 人/组
3	外部中断及定时器实验	通过本实验的学习，熟悉 CC2530 芯片外部中断、定时器的配置和使用方法。熟悉 CC2530 端口外部中断及定时器功能的测试和设计方法。	8	设计型	建议 2 人/组
4	传感器数据采集及通讯实验	掌握传感器的采集和传输的方法，熟悉 CC2530 芯片硬件 USART0 串行总线接口 UART 模式的配置和使用，并掌握单片机如何使用串口发送数据。	8	综合型	建议 3 人/组
5	无线传感网络组建	学会使用 CC2530 建立无线通信的方法；初步掌握 Basic RF 的调用方法；初步掌握进行无线通讯的方法，搭建无线传感网络。	4	综合型	建议 3 人/组

## 九、评价方式与成绩

评价结构 1+X

总评构成 (1+X)	评价方式	占比
X1	期末纸笔测验	40%
X2	课堂表现	20%
X3	课内实验	20%
X4	总结报告	20%

撰写人：董昌春

系主任审核签名：王磊

审核时间：2023年9月