

《ZigBee 开发技术——CC2530 单片机原理及应用》教学大纲

ZigBee development technology -- the principle and application of CC2530 microcontroller

(供物联网、通信工程及以外的其他本科专业使用)

前 言

ZigBee 技术是一种短距离、低功耗的无线通信技术,可工作在 2.4GHz(全球流行)、868MHz(欧洲流行)和 915 MHz(美国流行)3 个频段上,分别具有最高 250kbit/s、20kbit/s 和 40kbit/s 的传输速率。CC2530 结合了德州仪器的业界领先的黄金单元 ZigBee 协议栈 (Z-Stack™),提供了一个强大和完整的 ZigBee 解决方案。

本课程的教学目的是,以 ZigBee 技术硬件资源为依托,了解支撑 ZigBee 技术的核心芯片 CC2530 的开发与应用、掌握开发环境的安装和使用,掌握通用 I/O、振荡器和时钟的设置、ADC 的采集的使用、CC2530 串口、DMA、定时器使用、CC2530 的无线发送和接收,为后续课程打下基础。

本大纲可与以下参考资料配套使用:

1、王小强,欧阳骏,黄宁淋.ZigBee 无线传感器网络设计与设计[M].北京:化学工业出版社,2012

2、姜仲,刘丹.ZigBee 技术与实训教程--基于 CC2530 的无线传感网技术[M].北京:清华大学出版社,2014

3、李文仲,等.ZigBee2007/PRO 协议栈实验与实践[M].北京:北京航空航天大学出版社,2009

5、瞿雷,刘盛德,胡咸斌.ZigBee 技术及应用[M].北京:北京航空航天大学出版社,2007
该大纲适用于物联网、电子信息工程、计算机科学与技术、通信工程、计算机网络、自动化等专业的教学工作。

本课程是一门理论与实践并重的课程,为了达到预期的教学效果与目的,大纲所列教学内容可通过多媒体电子课件进行典型的示例讲解、必要的现场实际操作演示、适量的课堂练

习、与理论课程相配套的上机实验以及及时辅导答疑等方式进行教学。本大纲在各章的教学内容中已经明确重点内容和一般了解、理解的内容。

本课程总学时为 48 学时，本课程为校考课程，课终考核采用闭卷笔答考试。课程总评成绩的组成为：课终考试成绩占学科总评成绩的 60%，实验报告占 20%，实验操作占 20%。

课程内容与参考学时分配

章节	教学目标	学时
第1章 ZigBee 技术概述 1.1 概述 1.1.1 物联网起源 1.1.2 物联网发展 1.1.3 物联网网络架构 1.2 无线传感器网络概述 1.2.1 WSN 概述 1.2.2 WSN 与 ZigBee 1.3 ZigBee 技术概述 1.3.1 ZigBee 概述 1.3.2 ZigBee 技术特点 ☆ 1.3.3 ZigBee 应用 1.4 ZigBee 协议栈 1.5 ZigBee 芯片 1.5.1 CC2430/CC2431 1.5.2 CC2530/CC2531 1.5.3 CC2538	本章必讲 其中带☆的小结为选讲内容 本章重点: 物联网体系结构、ZigBee 协议栈及芯片、WSN 与 ZigBee 关系、ZigBee 定义、ZigBee 技术特点。 本章难点: 物联网体系结构, ZigBee 协议栈及芯片。	2
第2章 开发环境 2.1 概述 2.2 软件开发环境 2.2.1 IAR 的安装和使用 2.2.2 驱动的安装 2.2.3 辅助设备的安装 2.3 硬件开发环境 2.3.1 ZigBee 核心模块 2.3.2 ZigBee 电池板 ☆ 2.4 贯穿项目实现	本章必讲 其中带☆的小结为选讲内容 本章重点: IAR 安装和使用、驱动的安装、辅助设备的安装、ZigBee 核心模块的认知、电池板的认知。 本章难点: IAR 安装和使用, ZigBee 核心模块的认知, 电池板的认知。	4
第3章 硬件设计 3.1 概述 3.2 CC2530 核心模块设计 3.2.1 CC2530 概述 3.2.2 CC2530 芯片外围设计 3.3 电池板设计 3.3.1 插接口设计 3.3.2 电源设计 3.3.3 按键设计 3.3.4 LED 设计 3.3.5 传感器接口设计 3.3.6 串口设计 3.3.7 JTAG 接口设计 ☆ 3.4 贯穿项目实现	本章必讲 其中带☆的小结为选讲内容 本章重点: CC2530 芯片外围设计、电池板插接口设计、电池板电源设计、电池板按键设计、电池板 LED 设计、电池板串口设计、程序的下载和调试。 本章难点: CC2530 芯片外围设计, 电池板插接口设计, 电池板电源设计, 电池板按键设计, 电池板 LED 设计, 电池板串口设计, 程序的下载和调试。	6
第4章 CC2530 基础开发 4.1 概述 4.2 CC2530 结构框架 4.2.1 CC2530CPU 4.2.2 存储器和映射 4.3 通用 I/O 4.3.1 功能寄存器 PxSEL 4.3.2 方向寄存器 PxINP	本章必讲 其中带☆的小结为选讲内容 本章重点: 通用 I/O 寄存器、通用 I/O 中断、外设 I/O 寄存器、振荡器和时钟配置、电源管理模式、ADC 操作及寄存器、温度传感器的使用。 本章难点:	12

4.3.3 配置寄存器 PxINP 4.3.4 通用 I/O 中断 4.4 外设 I/O 4.4.1 外设 I/O 引脚映射 4.4.2 外设 I/O 寄存器 4.5 振荡器和时钟 4.5.1 振荡器 4.5.2 系统时钟 4.5.3 时钟配置 4.6 电源管理 4.6.1 供电模式 4.6.2 电源管理寄存器 4.6.3 系统时钟初始化 4.7 CC2530ADC 4.7.1 ADC 概述 4.7.2 ADC 操作 4.7.3 ADC 寄存器 4.7.3 ADC 信息采集 ☆ 4.8 贯穿任务实现	通用 I/O 寄存器, 通用 I/O 中断, 外设 I/O 寄存器, ADC 操作及寄存器, 温度传感器的使用。	
第 5 章 CC2530 进阶开发 5.1 串口 5.1.1 串口模式 5.1.2 寄存器设置 5.1.3 波特率的产生和设置 5.1.4 串口传输 5.1.5 串口中断 5.2 DMA 控制器 5.2.1 DMA 控制器概述 5.2.2 DMA 操作 5.2.3 DMA 配置 5.2.4 DMA 触发 5.2.5 DMA 传输 5.3 定时器 5.3.1 定时器 1 5.3.2 定时器 3 和定时器 4 ☆ 5.4 贯穿任务实现	本章必讲 其中带☆的小结为选讲内容 本章重点: 串口寄存器、掌握波特率的设置、串口中断、串口传输、定时器寄存器、定时器使用。 本章难点: 串口寄存器, 波特率的设置, 串口中断, 串口传输。	12
第 6 章 CC2530 无线射频 6.1 RF 内核 6.2 帧处理 6.2.1 发送数据帧处理 6.2.2 接收数据帧处理 6.3 FIFO 访问 6.3.1 TXFIFO 访问 6.3.2 RXFIFO 访问 6.3.3 RF 中断 6.4 RF 寄存器 6.4.1 RF 数据操作寄存器 6.4.2 帧过滤寄存器 6.4.3 帧处理寄存器 6.4.4 RF 中断寄存器 6.4.5 中断标志寄存器 6.4.6 信道设置寄存器	本章必讲 其中带☆的小结为选讲内容 本章重点: 数据帧处理、FIFO 访问、RF 寄存器、定时器 2 的使用、睡眠定时器、数据的发送和接收。 本章难点: 数据帧处理, RF 寄存器, 定时器 2 的使用, 睡眠定时器, 数据的发送和接收。	12

6.5 寄存器的设置更新		
6.6 命令选通		
6.7 定时器 2 和睡眠定时器		
6.7.1 定时器 2		
6.7.2 睡眠定时器		
6.8 数据的发送和接收		
6.8.1 数据的发送		
6.8.2 数据的接收		
6.8.3 工程设置		
☆ 6.9 贯穿项目实施		
总课时	48	

第1章 ZigBee 技术概述

目的要求

- 1、了解物联网的兴起和发展
- 2、了解物联网网络架构
- 3、了解无线传感器网络
- 4、理解无线传感器网络定义
- 5、理解 WSN 与 ZigBee 关系
- 6、掌握 ZigBee 定义
- 7、掌握 ZigBee 技术特点
- 8、了解 ZigBee 应用

教学内容

- 1、物联网起源、物联网发展史。
- 2、物联网网络架构、无线传感器网络。
- 3、WSN 与 ZigBee 关系。
- 4、ZigBee 协议栈和芯片。

第2章 开发环境

目的要求

- 1、掌握 IAR 安装和使用、掌握驱动的安装、掌握辅助设备的安装
- 2、掌握 ZigBee 核心模块的认知
- 3、掌握电池板的认知

教学内容

- 1、IAR 的安装和使用。
- 2、设备连接。
- 3、开发板接口的认知。

第3章 硬件设计

目的要求

- 1、掌握 CC2530 芯片外围设计、掌握电池板插接口设计
- 2、掌握电池板电源设计、掌握电池板按键设计

- 3、掌握电池板 LED 设计、掌握电池板串口设计
- 4、掌握程序的下载和调试

教学内容

- 1、CC2530 芯片外围设计。
- 2、LED、按键、传感器接口、串口的设计。
- 3、软硬件联合调试

第4章 CC2530 基础应用

目的要求

- 1、熟悉 CC2530CPU、理解存储器和映射的关系、掌握通用 I/O 寄存器
- 2、掌握通用 I/O 中断、掌握外设 I/O 寄存器
- 3、掌握振荡器和时钟配置、掌握电源管理模式
- 4、掌握 ADC 操作及寄存器
- 5、掌握温度传感器的使用

教学内容

- 1、CC2530CPU、通用 I/O 寄存器、外设 I/O 寄存器。
- 2、振荡器、时钟配置和电源管理。
- 3、ADC、温度传感器的使用。

第5章 CC2530 进阶开发

目的要求

- 1、熟悉串口模式、掌握串口寄存器
- 2、掌握波特率的设置
- 3、掌握串口中断
- 4、掌握 DMA 寄存器、操作、配置
- 5、掌握 DMA 触发和传输
- 6、掌握定时器寄存器
- 7、掌握定时器使用
- 8、掌握串口传输

教学内容

- 1、 串口模式、串口寄存器。
- 2、 串口传输数据。
- 3、 DMA 寄存器、操作流程。
- 4、 DMA 触发源、DMA 传输。

第6章 CC2530 无线射频

目的要求

- 1、 熟悉 RF 内核
- 2、 掌握数据帧处理
- 3、 掌握 FIFO 访问
- 4、 掌握 RF 寄存器
- 5、 掌握定时器 2 的使用
- 6、 掌握睡眠定时器
- 7、 掌握数据的发送和接收

教学内容

- 1、 RF 内核、数据帧。
- 2、 TXFIFO、RXFIFO。
- 3、 数据的发送和接收。
- 4、 定时器 2 的使用。