



信息工程系

教 案

课程名称： 无线网络应用

教 师： 陈楚坤

总 学 时： 36

理论学时： 18

实训学时： 18

上课班级： 电子信息工程技术 241、电子信息工程技术 242、电子信息工程技术(自主招生)241、电子信息工程技术（3+证书） 241

授课学期： 2025-2026 学年第 2 学期

《第 1 课：WSN 概述》

教学课时	第 次课，共 2 学时
教学课题和内容：无线传感器网络（WSN）概述	
学生已有知识分析： 学生在进入本课程之前，已经具备了基础的计算机网络和电子技术知识，对物联网的概念有一定的了解，但对无线传感器网络（WSN）的具体内容尚未系统学习	
教学目标： 知识目标： 了解无线传感器网络（WSN）的定义、特点和应用场景。 理解 WSN 的基本架构和关键技术。 能力目标： 能够分析 WSN 在不同场景中的应用优势。 能够描述 WSN 的基本工作原理。 素质目标： 培养学生对新技术的学习兴趣和探索精神。 提高学生的自主学习能力和团队合作意识	
教学重点： WSN 的定义与特点。 WSN 的基本架构和应用场景。	
教学难点： WSN 的关键技术及其作用。 WSN 与物联网的关系。	
课程思政：通过展示我国在物联网领域的重大成就，如智慧城市建设中的无线传感器网络应用，引出无线传感器网络（WSN）的概念。强调 WSN 技术在提升国家科技实力、推动	

社会进步中的重要作用,激发学生的民族自豪感和责任感,引导学生树立科技报国的志向。

教学方法

讲授法：讲解 WSN 的定义、特点、应用场景、基本架构、关键技术以及发展趋势等理论知识。

演示法：通过 PPT 展示 WSN 的架构图、应用场景图片等，帮助学生更直观地理解。

案例分析法：结合实际案例讲解 WSN 在智能家居、环境监测等领域的应用，使学生理解其实际价值。

课堂讨论法：组织学生讨论 WSN 在不同领域的潜在应用，激发学生的思维和学习兴趣。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	教学导入：通过展示我国在物联网领域的重大成就，如智慧城市建设中的无线传感器网络应用，引出无线传感器网络（WSN）的概念。强调 WSN 技术在提升国家科技实力、推动社会进步中的重要作用，激发学生的民族自豪感和责任感，引导学生树立科技报国的志向。	观看，提问
二.教授 新内容	<p>WSN 的定义与特点</p> <p>定义：由大量传感器节点组成的无线网络，用于感知、采集和处理网络覆盖区域内的信息。</p> <p>特点：自组织、多跳通信、低功耗、分布式处理。</p> <p>讲解方式：结合 PPT 展示，通过实际案例解释每个特点。</p> <p>WSN 的应用场景</p> <p>应用领域：智能家居、环境监测、工业自动化、医疗健康等。</p> <p>讲解方式：通过案例分析，展示不同场景下 WSN 的具体应用。</p> <p>WSN 的基本架构</p>	听讲、理解

	<p>架构组成：传感器节点、汇聚节点、管理节点。</p> <p>数据传输流程：从传感器节点到汇聚节点，再到管理节点。</p> <p>讲解方式：通过架构图展示，帮助学生理解各节点的功能。</p> <p>WSN 的关键技术</p> <p>无线通信技术：Zigbee、蓝牙、WiFi 等。</p> <p>低功耗设计：节能机制、休眠模式。</p> <p>数据融合与处理：多源数据融合、数据压缩。</p> <p>讲解方式：通过对比分析，帮助学生理解不同技术的特点。</p> <p>WSN 的发展趋势</p> <p>与物联网的融合。</p> <p>智能化、小型化、低功耗。</p> <p>讲解方式：结合未来应用场景，激发学生的学习兴趣。</p>	
三.总结	<p>回顾本节课的重点内容：WSN 的定义、特点、架构和关键技术。</p> <p>强调 WSN 在物联网中的重要性。</p> <p>鼓励学生思考 WSN 在其他领域的潜在应用。</p>	分组讨论
四.作业	描述 WSN 在智能家居中的应用，并分析其优势。	讨论，练习
五.反思	<p>本节课是否成功激发了学生对 WSN 的兴趣？</p> <p>学生是否能够理解 WSN 的基本架构和关键技术？</p> <p>在讲解过程中，哪些部分学生理解有困难？是否需要调整讲解方式？</p>	

《第 2 课：Zigbee 概述与 IAR 平台使用》

教学课时	第 次课，共 2 学时
教学课题和内容：第 2 课：Zigbee 概述与 IAR 平台使用	
学生已有知识分析：	

学生已经了解了无线传感器网络（WSN）的基本概念和架构，对无线通信技术有一定的兴趣，但尚未接触过具体的开发平台。

教学目标：

知识目标：

了解 Zigbee 技术的特点和应用场景。

理解 Zigbee 协议栈的结构。

掌握 IAR 开发平台的基本使用方法。

能力目标：

能够在 IAR 平台上创建和编译简单的 Zigbee 项目。

素质目标：

培养学生的动手能力和问题解决能力。

教学重点：

Zigbee 技术的特点和协议栈结构。

IAR 平台的项目创建和编译流程。

教学难点：

Zigbee 协议栈各层的功能。

IAR 平台的调试工具使用。

课程思政：介绍 Zigbee 技术在智能家居中的应用，如智能照明系统对节能减排的贡献。通过讨论如何通过技术手段实现绿色生活，引导学生树立环保意识和社会责任感，同时强调掌握 Zigbee 技术在推动可持续发展中的重要性。

教学方法

讲授法：介绍 Zigbee 技术的特点、应用场景和协议栈结构。

演示法：现场演示 IAR 开发平台的安装、项目创建、代码编写、编译与调试等操作。

实践法：学生在 IAR 平台上创建简单的 Zigbee 项目并进行编译和调试，巩固所学知识。

对比分析法：对比 Zigbee 与其他无线通信技术的特点，帮助学生更好地理解其优势和适用场景。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	<p>教学导入：介绍 Zigbee 技术在智能家居中的应用，如智能照明系统对节能减排的贡献。通过讨论如何通过技术手段实现绿色生活，引导学生树立环保意识和社会责任感，同时强调掌握 Zigbee 技术在推动可持续发展中的重要性。</p>	观看，提问
二.教授 新内容	<p>Zigbee 技术概述</p> <p>特点：低功耗、低速率、高容量、自组织网络。</p> <p>应用场景：智能家居、智能农业、工业自动化等。</p> <p>讲解方式：通过对比分析，展示 Zigbee 与其他技术的优缺点。</p> <p>Zigbee 协议栈结构</p> <p>协议栈层次：物理层、MAC 层、网络层、应用层。</p> <p>各层功能：数据传输、路由选择、应用接口。</p> <p>讲解方式：通过架构图展示，帮助学生理解各层的功能。</p>	听讲、理解
	<p>IAR 开发平台使用</p> <p>安装 IAR Embedded Workbench。</p> <p>创建 Zigbee 项目：设置项目名称、选择芯片型号。</p> <p>编写代码：简单的 LED 闪烁程序。</p> <p>编译与调试：设置编译选项，使用调试工具。</p> <p>讲解方式：通过实际操作演示，帮助学生掌握 IAR 平台的使用方法。</p>	听讲、实践
三.总结	回顾 Zigbee 技术的特点和协议栈结构。	分组讨论

	<p>强调 IAR 平台在 Zigbee 开发中的重要性。</p> <p>鼓励学生在课后熟悉 IAR 平台的操作。</p>	
四.作业	<p>描述 Zigbee 技术在智能家居中的应用。</p> <p>在 IAR 平台上创建一个简单的 Zigbee 项目</p>	讨论，练习
五.反思	<p>学生是否能够理解 Zigbee 协议栈的结构？</p> <p>在 IAR 平台的操作演示中，哪些步骤学生理解有困难？</p> <p>是否需要在后续课程中增加更多的实践操作环节？</p>	

《第 3 课：CC2530 外部中断学习》

教学课时	第 次课，共 2 学时
教学课题和内容：CC2530 外部中断学习	
<p>学生已有知识分析：</p> <p>学生已经了解了 Zigbee 技术的基本概念和 IAR 开发平台的使用方法，但尚未接触过 CC2530 控制外部中断。</p>	
<p>教学目标：</p> <p>知识目标：</p> <p>了解 CC2530 芯片的功能模块和引脚定义。</p> <p>理解外部中断的基本原理。</p> <p>掌握外部中断的配置方法和编程实现。</p> <p>能力目标：</p> <p>能够在 IAR 平台上配置外部中断，实现简单的中断功能。</p>	
<p>教学重点：</p> <p>外部中断的基本原理。</p> <p>外部中断的配置方法。</p>	
教学难点：	

中断优先级的设置。

中断服务程序（ISR）的编写。

课程思政：以 CC2530 芯片在工业自动化中的应用为例，讨论外部中断技术在提高生产效率和保障工业安全中的作用。引导学生思考技术创新对国家工业发展的推动作用，培养学生的创新意识和敬业精神，鼓励学生在学习中追求卓越，为国家工业升级贡献力量。

教学方法

讲授法：讲解 CC2530 芯片的功能模块、引脚定义、外部中断原理等知识。

演示法：通过流程图展示外部中断处理过程，加深学生对中断机制的理解。

实践法：学生在 IAR 平台上配置外部中断，实现按键中断点亮 LED 灯的功能，提高实践能力。

小组讨论法：组织学生讨论中断优先级的设置和中断服务程序的编写，促进学生之间的交流和学习。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	教学导入：以 CC2530 芯片在工业自动化中的应用为例，讨论外部中断技术在提高生产效率和保障工业安全中的作用。引导学生思考技术创新对国家工业发展的推动作用，培养学生的创新意识和敬业精神，鼓励学生在学习中追求卓越，为国家工业升级贡献力量。	观看，提问
二.教授 新内容	CC2530 芯片概述 功能模块：无线通信模块、GPIO、定时器、串口等。 引脚定义：I/O 引脚、中断引脚、电源引脚等。 讲解方式：通过芯片手册和引脚图，帮助学生了解 CC2530 的基本功能。	听讲、理解

	<p>外部中断原理</p> <p>中断信号：上升沿、下降沿、电平触发。</p> <p>中断优先级：中断优先级的设置方法。</p> <p>中断服务程序（ISR）：中断处理流程。</p> <p>讲解方式：通过流程图展示中断处理过程。</p> <p>外部中断配置方法</p> <p>寄存器设置：配置中断引脚、中断类型、中断优先级。</p> <p>中断使能：全局中断使能、外部中断使能。</p> <p>中断服务程序编写：实现按键中断点亮 LED 灯。</p> <p>讲解方式：通过代码示例，帮助学生掌握配置方法。</p>	
	<p>在 IAR 平台上配置外部中断。</p> <p>编写中断服务程序，实现按键触发点亮 LED 灯。</p> <p>讲解方式：通过实际操作演示，帮助学生掌握编程实现。</p>	听讲、实践
三.总结	<p>回顾外部中断的基本原理和配置方法。</p> <p>强调中断服务程序（ISR）的重要性。</p> <p>鼓励学生在课后尝试其他类型的中断配置。</p>	分组讨论
四.作业	<p>课题作业：</p> <p>描述外部中断的工作原理。</p> <p>实践作业：</p> <p>在 IAR 平台上配置外部中断，实现按键触发点亮 LED 灯的功能</p>	讨论，练习
五.反思	<p>学生是否能够理解外部中断的基本原理？</p> <p>在中断配置和编程实现中，哪些部分学生理解有困难？</p> <p>是否需要在后续课程中增加更多的实践操作环节？</p>	

《第 4 课：CC2530 串口 UART0 发送字符串》

教学课时	第 次课，共 2 学时
教学课题和内容：CC2530 串口 UART0 发送字符串	
学生已有知识分析： 学生已经掌握了 CC2530 的基本功能和外部中断的配置方法，对 IAR 开发平台的使用有一定了解。但学生尚未接触过串口通信的具体实现。	
教学目标： 知识目标： 了解 UART 通信的基本原理。 掌握 CC2530 串口模块（UART0）的寄存器配置方法。 理解串口通信的编程流程。 能力目标： 能够在 IAR 平台上配置 CC2530 的 UART0 模块。 能够编写程序通过 UART0 发送字符串。 能够使用串口调试助手进行通信测试。	
教学重点： UART 通信的基本原理。 CC2530 串口模块（UART0）的寄存器配置。 UART0 发送字符串的编程实现。	
教学难点： UART0 寄存器的配置方法。 串口通信的波特率设置。 串口通信的调试方法。	
课程思政：通过介绍串口通信技术在我国航天通信中的应用，如卫星数据传输，强调串口	

通信在国家重大科技项目中的关键作用。引导学生关注国家科技前沿，激发学生对专业知识的学习兴趣，培养学生的爱国情怀和科技报国的理想信念。

教学方法

讲授法：讲解 UART 通信的基本原理、CC2530 串口模块的寄存器配置方法和编程流程。

演示法：通过 PPT 展示数据帧格式，结合实际案例讲解波特率的概念。

实践法：学生在 IAR 平台上配置 CC2530 的 UART0 模块，编写程序发送字符串，并使用串口调试助手进行通信测试。

实验演示法：教师现场演示串口通信的调试过程，帮助学生掌握调试方法。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	<p>教学导入：通过介绍串口通信技术在我国航天通信中的应用，如卫星数据传输，强调串口通信在国家重大科技项目中的关键作用。引导学生关注国家科技前沿，激发学生对专业知识的学习兴趣，培养学生的爱国情怀和科技报国的理想信念。</p>	观看，提问
二.教授 新内容	<p>(一) UART 通信原理</p> <p>串行通信概念：数据逐位传输，节省通信线路。</p> <p>UART 通信协议：</p> <p>数据帧格式：起始位、数据位、校验位、停止位。</p> <p>波特率：数据传输速率，常见的波特率（9600、115200 等）。</p> <p>讲解方式：通过 PPT 展示数据帧格式，结合实际案例讲解波特率的概念。</p> <p>(二) CC2530 串口模块（UART0）的寄存器配置</p> <p>UART0 模块功能：发送和接收串行数据。</p> <p>寄存器配置：</p>	听讲、理解

	<p>波特率设置：通过波特率生成器寄存器（UxBAUD）配置波特率。</p> <p>数据位、停止位、校验位设置：通过控制寄存器（UOCSR）配置。</p> <p>使能串口模块：通过控制寄存器（UOCSR）使能 UART0。</p> <p>讲解方式：通过代码示例展示寄存器配置过程，结合芯片手册讲解寄存器的功能。</p>	
	<p>UART0 发送字符串的编程实现</p> <p>发送函数编写：</p> <p>初始化 UART0 模块：配置波特率、数据位、停止位等。</p> <p>编写发送函数：通过发送缓冲区寄存器（U0DBUF）发送数据</p> <p>串口通信的调试方法（2 分钟）</p> <p>串口调试助手：使用 PC 端串口调试工具（如 PuTTY、串口调试助手）接收数据。</p> <p>调试步骤：</p> <p>配置 PC 端串口调试工具（波特率、数据位、停止位等）。</p> <p>运行程序，发送字符串。</p> <p>观察 PC 端接收到的数据是否正确。</p> <p>讲解方式：通过实际演示，帮助学生掌握串口通信的调试方法。</p>	听讲、实践
三.总结	<p>回顾 UART 通信的基本原理和 CC2530 串口模块的寄存器配置方法。</p> <p>强调串口通信编程的关键点：波特率设置、发送函数实现。</p>	分组讨论
四.作业	<p>UART0 发送“BOB2B%”的编程实现</p>	讨论，练习

五.反思	<p>学生是否能够理解外部中断的基本原理?</p> <p>在中断配置和编程实现中, 哪些部分学生理解有困难?</p>
------	--

《第 5 课: 温湿度传感器 DHT11 的使用》

教学课时	第 次课, 共 2 学时
教学课题和内容: 温湿度传感器 DHT11 的使用	
<p>学生已有知识分析:</p> <p>学生已经掌握了 CC2530 的基本功能和串口通信的编程方法, 具备一定的硬件连接和编程基础。但学生尚未接触过温湿度传感器的使用。</p>	
<p>教学目标:</p> <p>知识目标:</p> <p>了解 DHT11 传感器的原理和特性。</p> <p>理解 DHT11 的数据帧格式和通信协议。</p> <p>能力目标:</p> <p>能够完成 DHT11 与 CC2530 的硬件连接。</p> <p>能够编写程序读取 DHT11 的温湿度数据。</p> <p>能够对读取的数据进行处理和显示。</p> <p>素质目标:</p> <p>培养学生的动手能力和硬件调试能力。</p> <p>提高学生对传感器数据处理的逻辑思维能力。</p>	
<p>教学重点:</p> <p>DHT11 传感器的原理和数据帧格式。</p> <p>DHT11 与 CC2530 的硬件连接方法。</p> <p>DHT11 数据读取的编程实现。</p>	

教学难点：

DHT11 通信协议的理解和编程实现。

数据校验和处理方法。

课程思政：以我国智慧农业中温湿度传感器的应用为例，讨论其在提高农业生产效率和保障粮食安全中的作用。引导学生思考科技与农业的结合对国家发展的重要性，培养学生的社会责任感和对农业现代化的关注，鼓励学生将所学知识应用于解决实际问题。

教学方法

讲授法：讲解 DHT11 传感器的原理、数据帧格式和通信协议。

演示法：展示 DHT11 与 CC2530 的硬件连接方法，并通过代码示例讲解数据读取的编程实现。

实践法：学生完成硬件连接，编写程序读取温湿度数据并通过串口发送到 PC 端，培养动手能力和编程能力。

案例分析法：结合智慧农业等实际案例，分析 DHT11 传感器的应用价值，提高学生的学习兴趣。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	教学导入：以我国智慧农业中温湿度传感器的应用为例，讨论其在提高农业生产效率和保障粮食安全中的作用。引导学生思考科技与农业的结合对国家发展的重要性，培养学生的社会责任感和对农业现代化的关注，鼓励学生将所学知识应用于解决实际问题。	观看，提问
二.教授 新内容	（一）DHT11 传感器的原理和特性 传感器原理： DHT11 是一种单总线温湿度传感器，能够同时测量温度和湿	听讲、理解

	<p>度。</p> <p>工作电压：3.5V-5.5V，输出数字信号。</p> <p>数据帧格式：</p> <p>数据由 40 位组成，包括湿度整数、湿度小数、温度整数、温度小数和校验位。</p> <p>数据格式：高位在前，低位在后。</p> <p>通信协议：</p> <p>主机（CC2530）发送启动信号，DHT11 响应并发送数据。</p> <p>数据传输速率为 18kHz 左右。</p> <p>（二）DHT11 与 CC2530 的硬件连接</p> <p>连接方式：</p> <p>DHT11 的 VCC 接 CC2530 的 3.3V 电源。</p> <p>DHT11 的 GND 接地。</p> <p>DHT11 的数据引脚连接到 CC2530 的任意 GPIO 引脚(如 P1_0)。</p> <p>注意事项：</p> <p>确保电源电压稳定，避免干扰。</p> <p>数据线需要上拉电阻（一般为 4.7kΩ）。</p>	
	<p>（三）DHT11 数据读取的编程实现</p> <p>初始化和启动信号：</p> <p>拉低数据线至少 18ms，然后拉高 20-40μs，触发 DHT11 响应。</p> <p>数据接收：</p> <p>DHT11 响应后，发送 40 位数据，通过检测高电平的时间长度区分 0 和 1。</p> <p>（四）数据处理与显示</p>	<p>听讲、实践</p>

	<p>数据校验:</p> <p>校验位 = 湿度整数 + 湿度小数 + 温度整数 + 温度小数。</p> <p>如果校验位与传感器返回的校验位一致, 则数据有效。</p> <p>数据显示:</p> <p>将读取的温湿度数据通过串口发送到 PC 端显示。</p> <p>示例: <code>printf("Temp: %d°C, Humi: %d%%\n", temp, humi);</code></p>	
三.总结	<p>回顾 DHT11 传感器的原理和数据帧格式。</p> <p>强调硬件连接的注意事项和编程实现的关键点。</p> <p>鼓励学生尝试读取其他传感器数据。</p>	分组讨论
四.作业	<p>完成 DHT11 与 CC2530 的硬件连接, 编写程序读取温湿度数据并通过串口发送到 PC 端。</p>	讨论, 练习
五.反思	<p>学生是否能够理解 DHT11 的通信协议?</p> <p>在数据读取和处理过程中, 学生是否遇到问题? 如何解决?</p> <p>是否需要在后续课程中增加更多传感器的使用案例?</p>	

《第 6 课: PWM 调光与基础篇总结》

教学课时	第 次课, 共 2 学时
教学课题和内容: PWM 调光与基础篇总结	
<p>学生已有知识分析:</p> <p>学生已经掌握了 CC2530 的基本功能、串口通信和温湿度传感器的使用, 具备一定的硬件连接和编程基础。但学生尚未接触过 PWM 调光的具体实现。</p>	
<p>教学目标:</p> <p>知识目标:</p> <p>了解 PWM 的基本原理和应用场景。</p> <p>掌握 CC2530 的 PWM 模块配置方法。</p>	

理解 PWM 调光的实现原理。

能力目标：

能够配置 CC2530 的 PWM 模块。

能够通过 PWM 信号控制 LED 亮度。

能够总结前几节课的基础知识点。

教学重点：

PWM 的基本原理和应用场景。

CC2530 的 PWM 模块配置方法。

PWM 调光的编程实现。

教学难点：

PWM 模块的寄存器配置。

PWM 信号的占空比调整方法。

如何通过 PWM 信号控制 LED 亮度。

课程思政：通过介绍 PWM 技术在城市智能照明系统中的应用，如节能路灯对城市节能减排的贡献，引导学生思考技术创新对城市可持续发展的推动作用，培养学生的环保意识和社会责任感，同时总结前几课的基础知识，强调知识积累的重要性。

教学方法

讲授法：讲解 PWM 的基本原理、应用场景和 CC2530 的 PWM 模块配置方法。

演示法：通过实际演示 PWM 调光的实验效果，让学生直观感受 PWM 调光的应用。

实践法：学生配置 CC2530 的 PWM 模块，实现 LED 亮度的动态调节，并编写实验报告。

总结归纳法：与学生一起回顾前几节课的基础知识点，构建完整的知识体系。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生

<p>一.导入</p>	<p>教学导入：通过介绍 PWM 技术在城市智能照明系统中的应用，如节能路灯对城市节能减排的贡献，引导学生思考技术创新对城市可持续发展的推动作用，培养学生的环保意识和社会责任感，同时总结前几课的基础知识，强调知识积累的重要性。</p>	<p>观看，提问</p>
<p>二.教授 新内容</p>	<p>（一）PWM 原理</p> <p>基本概念：</p> <p>PWM（脉冲宽度调制）是一种通过控制脉冲信号的占空比来调节输出信号大小的技术。</p> <p>应用场景：电机调速、LED 调光、模拟信号生成等。</p> <p>占空比：</p> <p>占空比 = 高电平时间 / 周期。</p> <p>占空比越大，输出信号的平均电压越高。</p> <p>（二）CC2530 的 PWM 模块配置</p> <p>PWM 模块功能：</p> <p>CC2530 的定时器模块可以配置为 PWM 输出。</p> <p>支持多种频率和占空比设置。</p> <p>寄存器配置：</p> <p>配置定时器模式（如定时器 1）为 PWM 输出模式。</p> <p>设置定时器的时钟源和预分频器。</p> <p>设置占空比寄存器（通过比较匹配值）。</p>	<p>听讲、理解</p>
	<p>（三）PWM 调光的编程实现</p> <p>调光原理：</p> <p>通过改变 PWM 信号的占空比，控制 LED 的平均电流，从而</p>	<p>听讲、实践</p>

	<p>实现亮度调节。</p> <p>编程实现：</p> <p>编写函数调整占空比，实现 LED 亮度的动态调节。</p> <p>示例：通过按键输入调整占空比。</p> <p>（四）基础篇知识点总结</p> <p>总结内容：</p> <p>CC2530 的基本功能和引脚定义。</p> <p>串口通信的实现方法。</p> <p>DHT11 传感器的使用方法。</p> <p>PWM 调光的实现方法。</p> <p>总结方式：</p> <p>通过 PPT 展示，回顾前几节课的重点内容。</p> <p>组织学生分组讨论，总结学习心得。</p>	
三.总结	<p>回顾 PWM 的基本原理和 CC2530 的 PWM 模块配置方法。</p> <p>强调 PWM 调光的实现原理和编程要点。</p> <p>鼓励学生总结和归纳前几节课的知识点。</p>	分组讨论
四.作业	<p>完成 PWM 调光的实验，通过按键输入调整 LED 亮度，并编写实验报告。</p>	讨论，练习
五.反思	<p>学生是否能够理解 PWM 调光的原理？</p> <p>在 PWM 模块配置和编程实现中，学生是否遇到问题？如何解决？</p> <p>是否需要在后续课程中增加更多 PWM 应用的案例？</p>	

《第 7 课：协议栈工作流程和无线收发控制 LED》

教学课时	第 次课，共 2 学时
教学课题和内容：协议栈工作流程和无线收发控制 LED	

学生已有知识分析：

学生已经掌握了 CC2530 的基本功能、串口通信和 PWM 调光的实现方法，具备一定的硬件连接和编程基础。但学生尚未接触过 Zigbee 协议栈的工作流程和无线通信的具体实现。

教学目标：

知识目标：

了解 Zigbee 协议栈的工作流程。

理解无线通信模块的基本概念。

掌握无线收发功能的基本实现方法。

能力目标：

能够配置 Zigbee 协议栈，实现无线通信功能。

能够通过无线信号控制 LED 的开关状态。

教学重点：

Zigbee 协议栈的工作流程。

无线通信模块的基本概念。

无线收发功能的编程实现。

教学难点：

协议栈的配置方法。

无线信号的发送和接收。

通过无线信号控制 LED 的实现方法。

课程思政：以 Zigbee 协议栈在智能家居中的应用为例，讨论其在提升生活品质和推动智慧城市建设中的作用。引导学生思考技术进步对改善人民生活的重要意义，培养学生的社会责任感和对科技改变生活的深刻认识，激发学生对无线通信技术的学习兴趣。

教学方法

讲授法：讲解 Zigbee 协议栈的工作流程和无线通信模块的基本概念。

演示法：通过 PPT 展示协议栈的层次结构和工作流程，结合实际案例讲解各层的功能。

实践法：学生配置 Zigbee 协议栈，实现无线通信功能，并通过无线信号控制 LED 的开关状态。

案例分析法：以智能家居中的无线控制应用为例，分析无线通信技术的实际应用，激发学生的创新思维。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	教学导入：以 Zigbee 协议栈在智能家居中的应用为例，讨论其在提升生活品质和推动智慧城市建设中的作用。引导学生思考技术进步对改善人民生活的重要意义，培养学生的社会责任感和对科技改变生活的深刻认识，激发学生对无线通信技术的学习兴趣。	观看，提问
二.教授 新内容	一) Zigbee 协议栈的工作流程 协议栈层次： 物理层（PHY）：负责无线信号的发送和接收。 MAC 层：负责信道接入和帧的传输。 网络层（NWK）：负责路由和网络管理。 应用层（APL）：负责设备之间的数据交互。 工作流程： 数据从应用层发送到物理层，再通过无线信号发送到目标设备。 目标设备的物理层接收信号，逐层向上传递到应用层。 讲解方式： 通过 PPT 展示协议栈的层次结构和工作流程。	听讲、理解

	<p>结合实际案例讲解各层的功能。</p> <p>(二) 无线通信模块的基本概念</p> <p>无线通信的基本原理:</p> <p>无线信号的调制和解调。</p> <p>频率、带宽和信道的概念。</p> <p>Zigbee 无线通信模块:</p> <p>CC2530 的无线通信功能。</p> <p>配置无线通信模块的参数 (如信道、功率)。</p>	
	<p>(三) 通过无线信号控制 LED 的编程实现</p> <p>发送端实现:</p> <p>配置协议栈, 发送控制指令。</p> <p>示例: 发送一个字节的的数据, 表示 LED 的开关状态。</p> <p>接收端实现:</p> <p>配置协议栈, 接收控制指令。</p> <p>根据接收到的指令控制 LED 的开关状态。</p>	听讲、实践
三.总结	<p>回顾 Zigbee 协议栈的工作流程和无线通信模块的基本概念。</p> <p>强调无线收发功能的编程实现方法。</p> <p>鼓励学生尝试实现其他无线控制功能。</p>	分组讨论
四.作业	<p>完成无线收发功能的实验, 通过无线信号控制 LED 的开关状态, 并编写实验报告。</p>	讨论, 练习
五.反思	<p>学生是否能够理解协议栈的工作流程?</p> <p>在无线通信模块的配置和编程实现中, 学生是否遇到问题? 如何解决?</p> <p>是否需要在后续课程中增加更多无线通信的案例?</p>	

《第 8 课: 无线数据传输》

教学课时	第 次课，共 2 学时
教学课题和内容：无线数据传输	
学生已有知识分析： 学生已经掌握了 Zigbee 协议栈的工作流程和无线通信模块的基本配置，能够实现简单的无线控制功能。但学生尚未接触过复杂数据传输的实现和优化。	
教学目标： 知识目标： 了解无线数据传输的基本原理。 掌握 Zigbee 无线数据传输的帧格式。 理解数据传输的可靠性和优化方法。 能力目标： 能够实现无线数据的发送和接收。 能够对数据传输过程进行调试和优化。 素质目标： 培养学生对无线数据传输的理解和调试能力。 提高学生对复杂系统的优化能力。	
教学重点： 无线数据传输的基本原理。 Zigbee 无线数据传输的帧格式。 数据传输的编程实现。	
教学难点： 数据帧格式的理解和配置。 数据传输的可靠性和优化方法。 数据传输过程中的错误处理。	

课程思政：通过介绍无线数据传输技术在我国远程医疗中的应用，如远程诊断系统对提高医疗效率的贡献，强调无线通信技术在保障人民健康中的重要作用，引导学生关注国家医疗健康事业的发展，培养学生的社会责任感和科技服务社会的理念。

教学方法

讲授法：讲解无线数据传输的基本原理、Zigbee 无线数据传输的帧格式和数据传输的可靠性和优化方法。

演示法：通过实际案例演示无线数据传输的过程，展示数据帧的结构和传输机制。

实践法：学生完成无线数据传输的实验，发送和接收温度数据，并编写实验报告。

小组讨论法：组织学生讨论数据传输过程中的错误处理和优化方法，培养学生的解决问题能力。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	<p>教学导入：通过介绍无线数据传输技术在我国远程医疗中的应用，如远程诊断系统对提高医疗效率的贡献，强调无线通信技术在保障人民健康中的重要作用，引导学生关注国家医疗健康事业的发展，培养学生的社会责任感和科技服务社会的理念。</p>	观看，提问
二.教授 新内容	<p>(一) 无线数据传输的基本原理</p> <p>基本概念：</p> <p>无线数据传输是通过无线信号将数据从一个设备发送到另一个设备的过程。</p> <p>数据传输需要考虑信号的可靠性、传输速率和抗干扰能力。</p> <p>传输方式：</p> <p>广播 (Broadcast)：向所有设备发送数据。</p>	听讲、理解

	<p>单播（Unicast）：向特定设备发送数据。</p> <p>组播（Multicast）：向一组设备发送数据。</p> <p>（二）Zigbee 无线数据传输的帧格式</p> <p>帧结构：</p> <p>帧头（Frame Header）：包含帧类型、源地址、目标地址等信息。</p> <p>帧负载（Payload）：实际传输的数据内容。</p> <p>帧尾（Frame Footer）：包含校验和等信息。</p> <p>帧类型：</p> <p>数据帧：用于传输实际数据。</p> <p>控制帧：用于网络管理（如信标帧、确认帧）。</p>	
	<p>（三）数据传输的编程实现</p> <p>发送端实现：</p> <p>配置协议栈，创建数据帧并发送。</p> <p>示例：发送温度数据。</p> <p>接收端实现：</p> <p>配置协议栈，接收数据帧并解析。</p> <p>示例：接收温度数据。</p> <p>（四）数据传输的可靠性和优化</p> <p>可靠性：</p> <p>使用校验和或 CRC 校验确保数据完整性。</p> <p>使用确认帧（ACK）机制确保数据传输成功。</p> <p>优化方法：</p> <p>数据压缩：减少传输数据量。</p>	<p>听讲、实践</p>

	<p>数据分片：将大数据分割为小数据包传输。</p> <p>重传机制：在数据丢失时自动重传。</p>	
三.总结	<p>回顾无线数据传输的基本原理和帧格式。</p> <p>强调数据传输的编程实现方法和可靠性优化。</p> <p>鼓励学生尝试实现其他类型的数据传输。</p>	分组讨论
四.作业	完成无线数据传输的实验，发送和接收温度数据，并编写实验报告。	讨论，练习
五.反思	<p>学生是否能够理解无线数据传输的帧格式？</p> <p>在数据传输的编程实现中，学生是否遇到问题？如何解决？</p> <p>是否需要在后续课程中增加更多数据传输的优化案例？</p>	

《第 9 课：组播组网-多终端控制协调器 LED》

教学课时	第 次课，共 2 学时
教学课题和内容：组播组网-多终端控制协调器 LED	
<p>学生已有知识分析：</p> <p>学生已经掌握了无线数据传输的基本原理和编程实现方法，能够实现简单的无线通信功能。但学生尚未接触过组播通信和多终端组网的具体实现。</p>	
<p>教学目标：</p> <p>知识目标：</p> <p>了解组播通信的基本原理。</p> <p>掌握 Zigbee 组播网络的配置方法。</p> <p>理解多终端组播通信的实现方式。</p> <p>能力目标：</p> <p>能够配置 Zigbee 组播网络。</p> <p>能够实现多终端组播通信。</p>	

能够通过组播信号控制协调器的 LED。

素质目标：

培养学生的多终端通信开发能力。

提高学生对复杂网络系统的理解和调试能力。

教学重点：

组播通信的基本原理。

Zigbee 组播网络的配置方法。

多终端组播通信的编程实现。

教学难点：

组播地址的分配和管理。

多终端组播通信的同步和协调。

控制协调器 LED 的实现方法。

课程思政：以组播技术在智能交通系统中的应用为例，讨论其在提高交通管理效率和保障交通安全中的作用。引导学生思考技术创新对国家交通建设的重要性，培养学生的社会责任感和对交通智能化的关注，鼓励学生将所学知识应用于解决实际交通问题。

教学方法

讲授法：讲解组播通信的基本原理、Zigbee 组播网络的配置方法和多终端组播通信的实现方式。

演示法：通过实际操作演示组播通信的配置和实现过程，展示多终端组播通信的效果。

实践法：学生配置 Zigbee 组播网络，实现多终端组播通信，并通过组播信号控制协调器的 LED。

案例分析法：以智能交通系统中的组播应用为例，分析组播技术的优势和实际价值。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生

一.导入	<p>教学导入：以组播技术在智能交通系统中的应用为例，讨论其在提高交通管理效率和保障交通安全中的作用。引导学生思考技术创新对国家交通建设的重要性，培养学生的社会责任感和对交通智能化的关注，鼓励学生将所学知识应用于解决实际交通问题。</p>	观看，提问
二.教授 新内容	<p>（一）组播通信的基本原理</p> <p>基本概念：</p> <p>组播（Multicast）是一种一对多的通信方式，允许一个设备向多个设备发送数据。</p> <p>组播地址：用于标识一组设备的地址。</p> <p>组播的优势：</p> <p>提高通信效率，减少冗余数据传输。</p> <p>适用于多设备场景，如智能家居、智能农业等。</p> <p>（二）Zigbee 组播网络的配置</p> <p>组播地址分配：</p> <p>组播地址范围：0x0001-0x7FFF（16 位地址）。</p> <p>配置组播地址，将多个终端设备加入同一组播组。</p> <p>网络配置：</p> <p>配置协调器和终端设备的组播功能。</p> <p>示例：配置一个组播组，包含多个终端设备。</p>	听讲、理解
	<p>（三）多终端组播通信的编程实现</p> <p>发送端实现：</p> <p>向组播地址发送数据，所有组播组内的设备都能接收到数据。</p> <p>示例：发送控制信号点亮协调器的 LED。</p>	听讲、实践

	<p>接收端实现：</p> <p>接收组播数据，根据指令控制协调器的 LED。</p> <p>示例：接收组播数据并控制 LED。</p> <p>（四）控制协调器 LED 的实现</p> <p>控制逻辑：</p> <p>终端设备通过组播通信发送控制指令。</p> <p>协调器接收指令后控制 LED 的开关状态。</p>	
三.总结	<p>回顾组播通信的基本原理和 Zigbee 组播网络的配置方法。</p> <p>强调多终端组播通信的编程实现方法和控制协调器 LED 的实现。</p> <p>鼓励学生尝试实现其他组播通信的应用场景。</p>	分组讨论
四.作业	<p>完成组播通信的实验，实现多终端控制协调器的 LED，并编写实验报告。</p>	讨论，练习
五.反思	<p>学生是否能够理解组播通信的基本原理？</p> <p>在组播网络的配置和编程实现中，学生是否遇到问题？如何解决？</p> <p>是否需要在后续课程中增加更多组播通信的案例？</p>	

《第 10 课：点播通讯-无线通讯》

教学课时	第 次课，共 2 学时
教学课题和内容：点播通讯-无线通讯	
<p>学生已有知识分析：</p> <p>学生已经掌握了组播通信的基本原理和实现方法，能够通过无线信号控制设备状态。但学生尚未接触过点播通信的具体实现。</p>	
<p>教学目标：</p> <p>知识目标：</p>	

了解点播通信的基本原理。

掌握 Zigbee 点播通信的实现方法。

理解点播通信的应用场景。

能力目标：

能够实现点播通信功能，控制终端设备。

能够调试和优化点播通信过程。

素质目标：

培养学生对点播通信的理解和调试能力。

提高学生对无线通信系统的优化能力。

教学重点：

点播通信的基本原理。

Zigbee 点播通信的实现方法。

点播通信的编程实现。

教学难点：

点播通信的帧格式和地址配置。

点播通信的同步和协调机制。

点播通信的应用场景设计。

课程思政：通过介绍点播通信技术在远程教育中的应用，如在线课程平台对教育资源均衡化的贡献，强调无线通信技术在推动教育公平中的重要作用，引导学生关注国家教育事业的发展，培养学生的社会责任感和科技服务教育的理念。

教学方法

讲授法：讲解点播通信的基本原理、Zigbee 点播通信的实现方法和应用场景。

演示法：通过实际案例演示点播通信的过程，展示点播通信的帧格式和地址配置。

实践法：学生完成点播通信的实验，实现通过无线信号控制终端设备的 LED，并编写实

<p>验报告。</p> <p>小组讨论法：组织学生讨论点播通信的同步和协调机制，提高学生的理解和应用能力。</p>		
教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	<p>教学导入：通过介绍点播通信技术在远程教育中的应用，如在线课程平台对教育资源均衡化的贡献，强调无线通信技术在推动教育公平中的重要作用，引导学生关注国家教育事业的发展，培养学生的社会责任感和科技服务教育的理念。</p>	观看，提问
二.教授 新内容	<p>(一) 点播通信的基本原理</p> <p>基本概念：</p> <p>点播通信（Unicast）是一种一对一的通信方式，允许一个设备向另一个特定设备发送数据。</p> <p>点播通信需要明确的源地址和目标地址。</p> <p>应用场景：</p> <p>智能家居：通过手机控制单个智能设备。</p> <p>工业自动化：控制单个传感器或执行器。</p> <p>(二) Zigbee 点播通信的实现方法</p> <p>地址配置：</p> <p>配置设备的唯一地址（16 位地址或 64 位 IEEE 地址）。</p> <p>确保每个设备的地址唯一。</p> <p>帧格式：</p> <p>数据帧：包含帧头（地址信息）、负载（数据内容）和帧尾（校验信息）。</p>	听讲、理解
	(三) 点播通信的编程实现	听讲、实践

	<p>发送端实现：</p> <p>创建数据帧，设置目标地址并发送。</p> <p>示例：发送控制指令点亮终端设备的 LED。</p> <p>接收端实现：</p> <p>接收数据帧，解析帧内容并执行相应操作。</p> <p>示例：接收控制指令并控制 LED。</p> <p>（四）点播通信的应用场景</p> <p>智能家居：</p> <p>用户通过手机控制单个智能灯或智能插座。</p> <p>工业自动化：</p> <p>控制单个传感器或执行器的状态。</p> <p>环境监测：</p> <p>查询单个传感器的实时数据。</p>	
三.总结	<p>回顾点播通信的基本原理和 Zigbee 点播通信的实现方法。</p> <p>强调点播通信的编程实现方法和应用场景。</p> <p>鼓励学生尝试实现其他点播通信的应用。</p>	分组讨论
四.作业	<p>完成点播通信的实验，实现通过无线信号控制终端设备的 LED，并编写实验报告。</p>	讨论，练习
五.反思	<p>学生是否能够理解点播通信的基本原理？</p> <p>在点播通信的编程实现中，学生是否遇到问题？如何解决？</p> <p>是否需要在后续课程中增加更多点播通信的案例？</p>	

《第 11 课：温度传感器 DS18B20 的使用》

教学课时	第 次课，共 2 学时
教学课题和内容：温度传感器 DS18B20 的使用	

学生已有知识分析：

学生已经掌握了点播通信的实现方法和无线数据传输的基本原理，具备一定的硬件连接和编程基础。但学生尚未接触过 DS18B20 传感器的使用。

教学目标：

知识目标：

了解 DS18B20 传感器的原理和特性。

掌握 DS18B20 的数据帧格式和通信协议。

能力目标：

能够完成 DS18B20 与 CC2530 的硬件连接。

能够编写程序读取 DS18B20 的温度数据。

能够对读取的数据进行处理和显示。

素质目标：

培养学生的硬件连接和调试能力。

提高学生对传感器数据处理的逻辑思维能力。

教学重点：

DS18B20 传感器的原理和数据帧格式。

DS18B20 与 CC2530 的硬件连接方法。

DS18B20 数据读取的编程实现。

教学难点：

DS18B20 通信协议的理解和编程实现。

数据校验和处理方法。

课程思政

引导学生思考科技与工业生产的结合对国家经济发展的重要性，培养学生的敬业精神和对工业自动化技术的关注，鼓励学生将所学知识应用于实际生产中。

教学方法

讲授法：讲解 DS18B20 传感器的原理、数据帧格式和通信协议。

演示法：展示 DS18B20 与 CC2530 的硬件连接方法，并通过代码示例讲解数据读取的编程实现。

实践法：学生完成硬件连接，编写程序读取温度数据并通过串口发送到 PC 端。

案例分析法：以工业生产中的温度监测应用为例，分析 DS18B20 传感器的实际应用，提高学生的学习兴趣。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	教学导入:以 DS18B20 温度传感器在工业生产中的应用为例,讨论其在保障生产安全和提高产品质量中的作用。引导学生思考科技与工业生产的结合对国家经济发展的重要性,培养学生的敬业精神和对工业自动化技术的关注,鼓励学生将所学知识应用于实际生产中。	观看,提问
二.教授 新内容	(一) DS18B20 传感器的原理和特性 传感器原理: DS18B20 是一种单总线数字温度传感器,能够直接输出数字温度值。 工作电压: 3.0V-5.5V, 测量范围: -55°C~+125°C。 数据帧格式: 数据由 16 位组成,包括温度值的低字节和高字节。 温度值的计算公式: 温度 = (高字节 << 8) + 低字节。 通信协议: 主机 (CC2530) 发送启动信号, DS18B20 响应并发送温度数	听讲、理解

	<p>据。</p> <p>(二) DS18B20 与 CC2530 的硬件连接</p> <p>连接方式:</p> <p>DS18B20 的 VCC 接 CC2530 的 3.3V 电源。</p> <p>DS18B20 的 GND 接地。</p> <p>DS18B20 的数据引脚连接到 CC2530 的任意 GPIO 引脚 (如 P1_0)。</p> <p>注意事项:</p> <p>数据线需要上拉电阻 (一般为 4.7kΩ)。</p> <p>确保电源电压稳定, 避免干扰。</p>	
	<p>(三) DS18B20 数据读取的编程实现</p> <p>初始化和启动信号:</p> <p>拉低数据线至少 480μs, 然后拉高 15-60μs, 触发 DS18B20 响应。</p> <p>数据接收:</p> <p>DS18B20 响应后, 发送 16 位温度数据。</p> <p>(四) 数据处理与显示</p> <p>数据校验:</p> <p>检查温度值是否在有效范围内。</p> <p>数据显示:</p> <p>将读取的温度数据通过串口发送到 PC 端显示。</p>	听讲、实践
三.总结	<p>回顾 DS18B20 传感器的原理和数据帧格式。</p> <p>强调硬件连接的注意事项和编程实现的关键点。</p> <p>鼓励学生尝试读取其他传感器数据。</p>	分组讨论

四.作业	完成 DS18B20 与 CC2530 的硬件连接，编写程序读取温度数据并通过串口发送到 PC 端。	讨论，练习
五.反思	<p>学生是否能够理解 DS18B20 的通信协议？</p> <p>在数据读取和处理过程中，学生是否遇到问题？如何解决？</p> <p>是否需要在后续课程中增加更多传感器的使用案例？</p>	

《第 12 课：按键无线控制台灯和 LED 灯》

教学课时	第 次课，共 2 学时
教学课题和内容：按键无线控制台灯和 LED 灯	
<p>学生已有知识分析：</p> <p>学生已经掌握了 DS18B20 温度传感器的使用方法，能够实现无线数据传输和点播通信。</p> <p>但学生尚未接触过按键输入的处理和无线控制的应用。</p>	
<p>教学目标：</p> <p>知识目标：</p> <p>了解按键输入的基本原理和去抖动处理。</p> <p>掌握无线信号发送控制指令的方法。</p> <p>能力目标：</p> <p>能够实现按键输入的检测和处理。</p> <p>能够通过无线信号控制台灯和 LED 灯的开关。</p> <p>素质目标：</p> <p>培养学生的硬件接口编程能力。</p> <p>提高学生对无线控制系统的理解和调试能力。</p>	
<p>教学重点：</p> <p>按键输入的基本原理和去抖动处理。</p> <p>无线信号发送控制指令的实现。</p>	

接收端控制台灯和 LED 灯的逻辑。		
<p>教学难点：</p> <p>按键去抖动的编程实现。</p> <p>无线控制信号的可靠传输。</p> <p>控制逻辑的优化和调试。</p>		
<p>课程思政： 以 DS18B20 温度传感器在工业生产中的应用为例，讨论其在保障生产安全和提高产品质量中的作用。引导学生思考科技与工业生产的结合对国家经济发展的重要性，培养学生的敬业精神和对工业自动化技术的关注，鼓励学生将所学知识应用于实际生产中。</p>		
<p>教学方法</p> <p>讲授法：讲解按键输入的基本原理和去抖动处理方法，以及无线信号发送控制指令的方法。</p> <p>演示法：通过实际演示按键无线控制的过程，展示无线控制的效果。</p> <p>实践法：学生完成按键无线控制台灯和 LED 灯的实验，编写实验报告。</p> <p>案例分析法：以智能家居中的无线控制应用为例，分析无线控制技术的便利性和实际价值。</p>		
教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	教学导入：通过介绍无线控制技术在智能家居中的应用，如智能家电对提升生活便利性的贡献，引导学生思考技术进步对改善人民生活的重要意义，培养学生的创新意识和科技服务生活的理念，激发学生对无线控制技术的学习兴趣。	观看，提问
二.教授 新内容	（一）按键输入的基本原理 基本概念：	听讲、理解

	<p>按键输入通过检测 GPIO 引脚的电平变化实现。</p> <p>按键按下时，引脚电平从高变低（或从低变高）。</p> <p>应用场景： 无线遥控器、智能家居控制面板等。</p> <p>（二）按键去抖动处理</p> <p>抖动现象： 按键按下或释放时，引脚电平会出现短暂的不稳定。</p> <p>去抖动方法： 延时检测：按键状态变化后，延时一段时间再次检测。</p>	
	<p>（三）无线信号发送控制指令</p> <p>发送端实现： 检测按键状态，发送无线控制指令。</p> <p>（四）接收端控制台灯和 LED 灯</p> <p>接收端实现： 接收无线信号，解析控制指令并控制台灯或 LED 灯。</p>	听讲、实践
三.总结	<p>回顾按键输入的基本原理和去抖动处理方法。</p> <p>强调无线信号发送控制指令的实现方法。</p> <p>鼓励学生尝试实现其他无线控制功能。</p>	分组讨论
四.作业	完成按键无线控制台灯和 LED 灯的实验，编写实验报告。	讨论，练习
五.反思	<p>学生是否能够理解按键去抖动的原理？</p> <p>在无线控制信号的发送和接收过程中，学生是否遇到问题？如何解决？</p> <p>是否需要在后续课程中增加更多无线控制的案例？</p>	

《第 13 课：串口透传之节点相互收发信息》

教学课时	第 次课，共 2 学时
------	-------------

教学课题和内容： 串口透传之节点相互收发信息

学生已有知识分析：

学生已经掌握了按键无线控制的实现方法，能够通过无线信号控制设备状态。但学生尚未接触过串口透传的具体实现。

教学目标：

知识目标：

了解串口透传的基本原理。

掌握串口透传的配置方法。

能力目标：

能够实现节点间通过串口透传收发信息。

能够调试和优化串口透传过程。

素质目标：

培养学生的串口通信开发能力。

提高学生对复杂通信系统的理解和调试能力。

教学重点：

串口透传的基本原理。

串口透传的配置方法。

节点间相互收发信息的实现。

教学难点：

串口透传的波特率匹配和数据帧格式。

节点间通信的同步和协调。

串口透传的应用场景设计。

课程思政： 以串口透传技术在工业物联网中的应用为例，讨论其在提高工业生产效率和智能化水平中的作用。引导学生思考技术创新对国家工业发展的推动作用，培养学生的社会

责任感和对工业物联网的关注，鼓励学生将所学知识应用于解决实际工业问题。

教学方法

讲授法：讲解串口透传的基本原理和配置方法。

演示法：通过实际操作演示串口透传的配置和实现过程，展示节点间相互收发信息的效果。

实践法：学生完成串口透传的实验，实现两个节点之间的数据交互，并编写实验报告。

案例分析法：以工业物联网中的串口透传应用为例，分析其在提高工业生产效率中的作用，培养学生的应用意识。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	教学导入：以串口透传技术在工业物联网中的应用为例，讨论其在提高工业生产效率 and 智能化水平中的作用。引导学生思考技术创新对国家工业发展的推动作用，培养学生的社会责任感和对工业物联网的关注，鼓励学生将所学知识应用于解决实际工业问题。	观看，提问
二.教授 新内容	<p>(一) 串口透传的基本原理</p> <p>基本概念：</p> <p>串口透传是一种透明传输方式，数据从一个串口发送到另一个串口，无需复杂的协议处理。</p> <p>适用于简单的数据交互场景。</p> <p>应用场景：</p> <p>物联网设备之间的数据传输。</p> <p>传感器数据采集与上传。</p> <p>(二) 串口透传的配置方法</p>	听讲、理解

	<p>硬件连接：</p> <p>两个设备的串口（如 UART0）通过串口线或无线模块连接。</p> <p>波特率匹配：</p> <p>发送端和接收端的波特率必须一致。</p> <p>示例：波特率设置为 9600。</p>	
	<p>三) 节点间相互收发信息的实现</p> <p>发送端实现：</p> <p>发送数据到串口，通过无线模块传输。</p> <p>接收端实现：</p> <p>接收串口数据，处理接收到的信息</p> <p>（四）串口透传的应用场景</p> <p>物联网设备数据交互：</p> <p>传感器节点将采集的数据通过串口透传发送到网关设备。</p> <p>远程控制：</p> <p>通过串口透传实现设备之间的远程指令传输。</p>	听讲、实践
三.总结	<p>回顾串口透传的基本原理和配置方法。</p> <p>强调节点间相互收发信息的实现方法。</p> <p>鼓励学生尝试实现其他串口透传的应用场景。</p>	分组讨论
四.作业	<p>完成串口透传的实验，实现两个节点之间的数据交互，并编写实验报告。</p>	讨论，练习
五.反思	<p>学生是否能够理解串口透传的基本原理？</p> <p>在节点间通信的实现过程中，学生是否遇到问题？如何解决？</p> <p>是否需要在后续课程中增加更多串口透传的案例？</p>	

《第 14 课：基于 GenericApp 无线收发实验》

教学课时	第 次课，共 2 学时
教学课题和内容：基于 GenericApp 无线收发实验	
<p>学生已有知识分析：</p> <p>学生已经掌握了串口透传和无线控制的基本原理，能够实现简单的无线通信功能。但学生尚未接触过 GenericApp 框架及其在 Zigbee 开发中的应用。</p>	
<p>教学目标：</p> <p>知识目标：</p> <p>了解 GenericApp 框架的基本概念和结构。</p> <p>掌握 Zigbee 协议栈的配置方法。</p> <p>能力目标：</p> <p>能够使用 GenericApp 框架实现无线数据收发。</p> <p>能够调试和优化无线通信程序。</p> <p>素质目标：</p> <p>培养学生对 Zigbee 协议栈的开发能力。</p> <p>提高学生对复杂系统的调试能力。</p>	
<p>教学重点：</p> <p>GenericApp 框架的基本概念。</p> <p>使用 GenericApp 实现无线数据收发。</p> <p>Zigbee 协议栈的配置方法。</p>	
<p>教学难点：</p> <p>GenericApp 框架的结构和使用方法。</p> <p>Zigbee 协议栈的配置和优化。</p> <p>无线通信程序的调试方法。</p>	
课程思政：通过介绍 GenericApp 框架在智能家居系统中的应用，如智能设备互联互通对	

提升生活质量的贡献，强调无线通信技术在改善人民生活中的重要作用，引导学生关注国家智能家居产业的发展，培养学生的创新意识和科技服务社会的理念。

教学方法

讲授法：讲解 GenericApp 框架的基本概念和结构，以及 Zigbee 协议栈的配置方法。

演示法：通过实际操作演示 GenericApp 框架的使用和无线收发程序的编写与调试过程。

实践法：学生完成基于 GenericApp 的无线收发实验，发送和接收字符串数据，并编写实验报告。

案例分析法：以智能家居系统中的无线通信应用为例，分析 GenericApp 框架的实际应用，激发学生的创新思维。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	<p>教学导入：通过介绍 GenericApp 框架在智能家居系统中的应用，如智能设备互联互通对提升生活质量的贡献，强调无线通信技术在改善人民生活中的重要作用，引导学生关注国家智能家居产业的发展，培养学生的创新意识和科技服务社会的理念。</p>	观看，提问
二.教授 新内容	<p>(一) GenericApp 框架的基本概念</p> <p>基本概念： GenericApp 是 Zigbee 协议栈的应用层框架，用于简化无线通信的开发。 提供了基本的通信功能，如数据发送和接收。</p> <p>框架结构： 初始化协议栈。</p>	听讲、理解

	<p>配置网络参数（如信道、PAN ID）。</p> <p>实现数据发送和接收回调函数。</p> <p>（二）使用 GenericApp 实现无线数据收发</p> <p>发送端实现：</p> <p>初始化协议栈并配置网络参数。</p> <p>调用发送函数发送数据。</p> <p>接收端实现：</p> <p>实现接收回调函数，处理接收到的数据。</p>	
	<p>（三）配置 Zigbee 协议栈</p> <p>协议栈配置：</p> <p>配置信道、PAN ID 和设备地址。</p> <p>（四）编写收发程序并调试</p> <p>调试方法：</p> <p>使用串口调试助手查看发送和接收的数据。</p> <p>检查协议栈配置是否正确。</p>	听讲、实践
三.总结	<p>回顾 GenericApp 框架的基本概念和结构。</p> <p>强调使用 GenericApp 实现无线数据收发的方法。</p> <p>鼓励学生尝试实现其他无线通信功能。</p>	分组讨论
四.作业	<p>完成基于 GenericApp 的无线收发实验，发送和接收字符串数据，并编写实验报告。</p>	讨论，练习
五.反思	<p>学生是否能够理解 GenericApp 框架的结构？</p> <p>在无线通信程序的调试过程中，学生是否遇到问题？如何解决？</p> <p>是否需要在后续课程中增加更多关于 Zigbee 协议栈的开发案例？</p>	

《第 15 课：新建自己的 Zstack 工程》

教学课时

第 次课，共 2 学时

教学课题和内容：新建自己的 Zstack 工程

学生已有知识分析：

学生已经掌握了基于 GenericApp 的无线收发实验，能够实现简单的无线通信功能。但学生尚未接触过如何从头开始创建一个 Zstack 工程。

教学目标：

知识目标：

了解 Zstack 工程的基本结构。

掌握创建 Zstack 工程的步骤。

能力目标：

能够独立创建一个 Zstack 工程。

能够配置工程文件和协议栈。

素质目标：

培养学生的工程开发能力。

提高学生对开发环境的熟悉程度。

教学重点：

Zstack 工程的基本结构。

创建 Zstack 工程的步骤。

配置工程文件和协议栈。

教学难点：

Zstack 工程文件的组织结构。

协议栈的配置方法。

编写和调试无线通信程序。

课程思政：以 Zstack 工程在智慧城市建设中的应用为例，讨论其在推动城市智能化和可

持续发展中的作用。引导学生思考技术创新对国家城市建设的重要性，培养学生的社会责任感和对智慧城市建设的关注，鼓励学生通过自主学习和实践，为国家智慧城市建设贡献力量。

教学方法

讲授法：讲解 Zstack 工程的基本结构和创建步骤。

演示法：通过实际操作演示 Zstack 工程的创建和配置过程，展示工程的组织结构和配置方法。

实践法：学生独立创建 Zstack 工程，配置协议栈并实现简单的无线通信功能。

案例分析法：以智慧城市建设中的无线通信应用为例，分析 Zstack 工程的实际应用价值，培养学生的工程实践能力。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	<p>教学导入：以 Zstack 工程在智慧城市建设中的应用为例，讨论其在推动城市智能化和可持续发展中的作用。引导学生思考技术创新对国家城市建设的重要性，培养学生的社会责任感和对智慧城市建设的关注，鼓励学生通过自主学习和实践，为国家智慧城市建设贡献力量。</p>	观看，提问
二.教授 新内容	<p>(一) Zstack 工程的基本结构</p> <p>工程目录结构：</p> <p>Source: 存放源代码文件。</p> <p>Include: 存放头文件。</p> <p>Lib: 存放协议栈库文件。</p> <p>Config: 存放配置文件。</p> <p>工程文件：</p>	听讲、理解

	<p>main.c: 主程序入口。</p> <p>App.c 和 App.h: 应用层代码。</p> <p>ZstackConfig.xml: 协议栈配置文件。</p> <p>(二) 创建 Zstack 工程的步骤</p> <p>步骤 1: 创建工程目录:</p> <p>创建工程文件夹, 组织源代码和配置文件。</p> <p>步骤 2: 配置开发环境:</p> <p>在 IAR 中创建新工程, 设置工程属性。</p> <p>步骤 3: 添加 Zstack 库文件:</p> <p>将 Zstack 库文件添加到工程中。</p>	
	<p>(三) 配置工程文件和协议栈</p> <p>配置协议栈:</p> <p>编辑 ZstackConfig.xml 文件, 配置网络参数 (如信道、PAN ID)</p> <p>编写主程序:</p> <p>在 main.c 中初始化协议栈并启动应用层。</p> <p>(四) 编写简单的无线通信程序</p> <p>发送和接收程序:</p> <p>在 App.c 中实现数据发送和接收功能。</p>	听讲、实践
三.总结	<p>回顾 Zstack 工程的基本结构和创建步骤。</p> <p>强调工程文件和协议栈的配置方法。</p> <p>鼓励学生尝试创建自己的 Zstack 工程。</p>	分组讨论
四.作业	<p>独立创建一个 Zstack 工程, 配置协议栈并实现简单的无线通信功能。</p>	讨论, 练习
五.反思	<p>学生是否能够理解 Zstack 工程的结构?</p>	

	<p>在创建和配置工程的过程中，学生是否遇到问题？如何解决？</p> <p>是否需要在后续课程中增加更多关于工程开发的案例？</p>
--	--

《第 16 课：路由器多终端点播通信》

教学课时	第 次课，共 2 学时
教学课题和内容：路由器多终端点播通信	
<p>学生已有知识分析：</p> <p>学生已经掌握了基于 GenericApp 的无线通信和 Zstack 工程的创建方法，能够实现简单的无线通信功能。但学生尚未接触过路由器在网络中的作用以及多终端点播通信的具体实现。</p>	
<p>教学目标：</p> <p>知识目标：</p> <p>了解路由器在网络中的作用。</p> <p>掌握多终端点播通信的基本原理。</p> <p>能力目标：</p> <p>能够配置路由器实现多终端通信。</p> <p>能够编写和调试点播通信程序。</p> <p>素质目标：</p> <p>培养学生对复杂网络系统的开发能力。</p> <p>提高学生对网络通信的调试能力。</p>	
<p>教学重点：</p> <p>路由器在网络中的作用。</p> <p>多终端点播通信的基本原理。</p> <p>配置路由器实现多终端通信。</p>	
教学难点：	

路由器的配置方法。

多终端通信的同步和协调。

点播通信程序的调试方法。

课程思政：通过介绍路由器在工业物联网中的应用，如多终端设备协同工作对提高生产效率的贡献，引导学生思考技术创新对国家工业发展的推动作用，培养学生的团队协作精神和对工业物联网的关注，鼓励学生将所学知识应用于解决实际工业问题，为国家工业智能化发展贡献力量。

教学方法

讲授法：讲解路由器在网络中的作用和多终端点播通信的基本原理。

演示法：通过实际操作演示路由器的配置和多终端点播通信的实现过程，展示通信的效果。

实践法：学生完成路由器多终端点播通信的实验，实现终端设备之间的数据交互，并编写实验报告。

案例分析法：以工业物联网中的多终端通信应用为例，分析路由器在提高生产效率中的作用，提高学生的学习兴趣。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	教学导入：通过介绍路由器在工业物联网中的应用，如多终端设备协同工作对提高生产效率的贡献，引导学生思考技术创新对国家工业发展的推动作用，培养学生的团队协作精神和对工业物联网的关注，鼓励学生将所学知识应用于解决实际工业问题，为国家工业智能化发展贡献力量。	观看，提问
二.教授 新内容	（一）路由器在网络中的作用 基本概念：	听讲、理解

	<p>路由器用于扩展网络覆盖范围，中继数据包。</p> <p>在 Zigbee 网络中，路由器可以作为数据转发节点。</p> <p>应用场景：</p> <p>多跳网络：终端设备通过路由器与协调器通信。</p> <p>提高网络的可靠性和覆盖范围。</p> <p>（二）多终端点播通信的基本原理</p> <p>点播通信：</p> <p>一对一通信，数据从一个终端发送到另一个终端。</p> <p>需要明确的源地址和目标地址。</p> <p>通信流程：</p> <p>终端设备 A 发送数据到路由器。</p> <p>路由器转发数据到终端设备 B。</p> <p>终端设备 B 接收数据并响应。</p>	
	<p>（三）配置路由器实现多终端通信</p> <p>路由器配置：</p> <p>配置路由器的网络参数（如信道、PAN ID）</p> <p>终端设备配置：</p> <p>配置终端设备的网络参数。</p> <p>（四）编写点播通信程序并调试</p> <p>发送端实现：</p> <p>终端设备 A 发送数据到终端设备 B。</p> <p>接收端实现：</p> <p>终端设备 B 接收数据并处理。</p> <p>调试方法：</p>	<p>听讲、实践</p>

	<p>使用串口调试助手查看发送和接收的数据。</p> <p>检查路由器和终端设备的配置是否正确。</p>	
三.总结	<p>回顾路由器在网络中的作用和多终端点播通信的基本原理。</p> <p>强调配置路由器实现多终端通信的方法。</p> <p>鼓励学生尝试实现其他多终端通信的应用场景。</p>	分组讨论
四.作业	完成路由器多终端点播通信的实验，实现终端设备之间的数据交互，并编写实验报告。	讨论，练习
五.反思	<p>学生是否能够理解路由器在网络中的作用？</p> <p>在多终端通信的实现过程中，学生是否遇到问题？如何解决？</p> <p>是否需要在后续课程中增加更多关于路由器配置和多终端通信的案例？</p>	

《第 17 课：课程总结及考核》

教学课时	第 次课，共 4 学时
教学课题和内容：课程总结及考核	
<p>学生已有知识分析：</p> <p>学生已经完成了无线网络应用课程的全部学习任务，掌握了无线传感器网络（WSN）、Zigbee 技术、串口通信、无线数据传输等核心知识，并具备一定的实践能力和项目开发经验。本节课将对课程内容进行全面回顾和总结，帮助学生巩固所学知识，并进行课程考核。</p>	
<p>教学目标：</p> <p>知识目标：</p> <p>回顾和总结课程的核心知识点。</p> <p>理解课程考核的方式和要求。</p> <p>能力目标：</p> <p>能够系统梳理所学知识，形成完整的知识体系。</p> <p>能够通过考核展示自己的学习成果。</p>	

教学重点：

课程知识点的回顾与总结。

课程考核方式与要求的讲解。

学生学习成果的展示与评估。

教学难点：

如何帮助学生系统梳理所学知识。

如何确保学生理解考核要求并做好准备。

如何公正、客观地评价学生的学习成果。

课程思政：回顾本学期课程的学习历程，展示学生在实践项目中的精彩瞬间，引出课程总结的主题。强调通过本课程的学习，同学们不仅掌握了专业知识，还培养了创新精神、团队合作能力和解决实际问题的能力。这些能力将为同学们未来的职业发展和个人成长奠定坚实基础，希望大家在未来的学习和工作中继续发扬这种精神，为国家的科技发展和社会进步贡献力量。

教学方法

讲授法：回顾和总结课程的核心知识点，讲解课程考核的方式和要求。

案例分析法：结合学生在实践项目中的成果，分析课程知识点的应用和实际价值，加深学生对所学知识的理解。

实践法：学生进行学习成果展示，包括项目设计思路、实现过程、遇到的问题及解决方案的汇报，培养学生的表达和总结能力。

小组讨论法：组织学生分组讨论本课程中印象最深刻的知识点或实践项目，促进学生之间的交流和学习。

教学程序	教学活动	
	教学内容	学生
一.导入	引入话题：回顾本学期课程的学习历程，展示学生在实践项	观看，提问

	<p>目中的精彩瞬间，引出课程总结的主题。</p> <p>思政元素：强调通过本课程的学习，同学们不仅掌握了专业知识，还培养了创新精神、团队合作能力和解决实际问题的能力。这些能力将为同学们未来的职业发展和个人成长奠定坚实基础，希望大家在未来的学习和工作中继续发扬这种精神，为国家的科技发展和社会进步贡献力量。</p> <p>提问：请同学们分享一下本课程中印象最深刻的一个知识点或实践项目，以及在这个过程中遇到的困难和收获。</p>	
<p>二.教授 新内容</p>	<p>（一）课程知识点回顾与总结</p> <p>无线传感器网络（WSN）概述： WSN 的定义、特点、应用场景。 WSN 的基本架构和关键技术。 Zigbee 技术： Zigbee 协议栈结构与工作原理。 Zigbee 网络的组网方式（点播、组播、广播）。 Zigbee 开发环境（IAR 平台）的使用。 硬件接口与编程： CC2530 芯片的基本功能与引脚定义。 外部中断、串口通信（UART）、PWM 调光等接口的编程实现。 温湿度传感器（DHT11、DS18B20）的使用。 无线通信与数据传输： 无线数据传输的基本原理与帧格式。 点播、组播通信的实现方法。</p>	<p>听讲、理解</p>

	<p>串口透传与节点间通信的实现。</p> <p>综合应用与项目实践：</p> <p>基于 GenericApp 框架的无线收发实验。</p> <p>路由器多终端通信的实现。</p> <p>按键无线控制台灯和 LED 灯等实践项目。</p>	
	<p>(二) 学生学习成果展示</p> <p>小组汇报：</p> <p>各小组展示在实践项目中的成果，包括项目设计思路、实现过程、遇到的问题及解决方案。</p> <p>每个小组推选一名代表进行汇报，其他小组成员补充。</p> <p>作品展示：</p> <p>展示学生在实践项目中开发的硬件作品和软件程序，如无线传感器网络节点、智能家居控制系统等。</p> <p>鼓励学生现场演示作品的功能，回答老师和同学们的提问。</p>	听讲、实践
三.总结	<p>回顾本课程的核心知识点和教学目标。</p> <p>强调课程考核的方式和要求。</p> <p>鼓励学生积极参与学习成果展示，认真对待课程考核。</p> <p>对学生在本学期的学习表示肯定和感谢，提出对未来学习的期望和要求</p>	分组讨论
四.作业	无	讨论，练习
五.反思	<p>学生是否能够系统梳理所学知识，形成完整的知识体系？</p> <p>在课程总结和考核过程中，学生是否能够充分展示自己的学习成果</p>	