

湖南省高等教育自学考试 课程考试大纲

无线 SoC 和 ZIGBEE 技术

(理论部分)

(课程代码: 12468)

湖南省教育考试院组编

2022 年 7 月

高等教育自学考试课程考试大纲

课程名称：无线 SoC 和 ZIGBEE 技术

课程代码：12468

第一部分 课程性质与目标

一、课程性质与特点

《无线 SoC 和 ZIGBEE 技术》是高等教育自学考试物联网应用技术专业的专业核心课程。ZigBee 网络组建技术是一门实践性非常强的课程，课程按项目构建内容，用实例组织单元教学，包括搭建开发环境、在协议栈中控制 LED 闪烁、用事件驱动处理串口接收数据、用回调函数处理串口接收数据、用计算机控制终端节点上的 LED、分组传输数据、用 NV 存储器保存数据、显示节点的地址、制作防盗监测器、制作光照信息采集器、制作温湿度采集器等任务，其中穿插 ZigBee 无线网络中的一些基本概念、ZStack 中所提供的有关函数及其用法、传感器的应用特性及其用法。

二、课程目标与基本要求

通过本课程的学习，要求考生掌握 Zigbee 开发环境的搭建、在协议栈中对 LED 的控制、用事件驱动和回调函数处理串口接收数据、用计算机对终端节点上 LED 的控制、Zigbee 数据分组传输、用 NV 存储器保存数据、制作各种传感器的采集器等。

三、与本专业其他课程的关系

本课程的先修课为《电路分析》、《计算机技术基础》、《单片机原理与应用》等，学习本门课程为后续的《物联网应用系统设计》和《毕业设计》打下必要的基础。

第二部分 考核内容与考核目标

第一章 搭建开发环境

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解安装 IAR 集成开发工具和 ZigBee 协议栈软件等 ZigBee 网络开发工具软件，掌握 IAR 集成开发环境打开工程文件，对工程进行编译连接后下载，掌握利用仿真器跟踪程序运行，在 IAR 中调试程序。

二、考核知识点与考核目标

（一）准备开发工具（重点）

识记：常用开发工具的名称和用途

- 理解：开发工具的安装和配置
- (二) 安装开发工具包（次重点）
- 理解：其他开发工具包与 IAR Embedded Workbench 的关系
- (三) 安装仿真器（一般）
- 识记：CC-Debugger 驱动程序安装流程
- (四) 新建 IAR 工程/配置工程/编译连接程序/调试程序（重点）
- 识记：新建 IAR 工程主要步骤的说明
- 理解：1.编译、连接子菜单的区别
2.烧录程序的不同方式的区别

第二章 在协议栈中控制 LED 闪烁

一、学习目的与要求

了解 Zigbee 协议与协议栈，Zigbee 设备的分类，事件的定义，与本项目相关的常用函数；理解和掌握协议的用途； ZigBee 设备的特点；事件的应用，在本项目中代码的解析。

二、考核知识点与考核目标

(一) 相关知识（次重点）

- 识记：1.协议与协议栈的概念
2.Zigbee 设备的种类
3.事件的定义，系统事件及其常用的子事件，自定义事件
4.osal_msg_receive, osal_msg_deallocate, osal_start_timerEx, HalLedSet, HalLedBlink, afRegister
- 理解：1.协议的用途
2.每个种类 ZigBee 设备的特点
3.事件的特点
4.osal_msg_receive (), osal_msg_deallocate (), osal_start_timerEx (), HalLedSet (), HalLedBlink (), afRegister () 函数的应用

(二) 实现方法与步骤（本节不做理论考试要求）

(三) 程序分析（一般）

识记：App 组中的文件的组成

(四) 实践总结（重点）

- 理解：1.ZigBee 网络的 3 种设备
2.事件处理函数的结构特点和执行过程
3.基于 ZStack 的应用系统开发的方法
4.事件处理函数
5.事件触发处理机制

第三章 事件驱动处理串口接收数据

一、学习目的与要求

了解串口初始化流程，理解与串口相关的函数，掌握事件驱动法处理串口编程的方法，理解 OSAL 的概念及应用。

二、考核知识点与考核目标

（一）相关知识（重点）

识记：1.HalUARTOpen, HalUARTRead, HalUARTWriteosal_set_event

2.端口及其衍生的概念

理解：1. HalUARTOpen, HalUARTRead, HalUARTWriteosal_set_event 的参数和功能，应用举例

2.端口在本案例中的配置和应用

（二）实现方法与步骤（本节不做理论考试要求）

（三）程序分析（一般）

理解：OSAL 工作原理分析

（四）实践总结（重点）

理解：1.串口初始化流程

2.与串口操作相关的函数

3.在 OSAL 中添加新任务

应用：1.OSAL 轮询处理的原理

2.采用事件驱动方式的串口初始化函数的编写

第四章 回调函数处理串口接收数据

一、学习目的与要求

了解回调函数的概念，理解与数组操作相关的函数，理解回调函数的原理和使用方法。

二、考核知识点与考核目标

（一）相关知识（重点）

识记：1.回调函数的概念

2.osal_memcomp(), osal_strlen(), osal_memset()函数

理解：1.回调函数配置和用法

2.osal_memcomp(), osal_strlen(), osal_memset()函数的参数和功能及应用举例

（二）实现方法与步骤（本节不做理论考试要求）

（三）程序分析（一般）

识记：Coordinator.c 文件的代码修改

理解：1.串口回调函数的定义

2.串口回调函数的工作原理分析

（四）实践总结（重点）

理解：1.回调函数处理串口接收数据的方法

2.ZStack 中回调函数的实现原理

应用：采用回调函数接受数据的串口初始化编程

第五章 用计算机控制终端节点上的 LED

一、学习目的与要求

了解数据包与消息，理解数据的发送和接受处理过程，掌握 AF_DataRequest 函数的编程应用。

二、考核知识点与考核目标

（一）相关知识（重点）

识记：1.数据包与消息的定义

2.节点处理数据包的过程，消息数据结构体（afIncomingMSGPacket_t 型数据）

3.数据通信的三种方式

理解：1.数据包和消息的区别与关联

2.数据通信三种方式的区别

3.设备地址的定义及分类与相关概念，特殊的网络地址及其含义

4.AF_DataRequest（）函数的功能及参数

（二）实现方法与步骤（本节不做理论考试要求）

（三）实践总结（重点）

理解：1.数据通信的三个部分

2.无线组网的主要工作

3.数据发送的实现与相关变量的意义

4.无线数据的接收是如何完成

5.在无线数据接收端，消息的处理方法

应用：数据包与消息的区别

第六章 分组传输数据

一、学习目的与要求

了解信道和 PAN ID，掌握组播通信的主要步骤，理解组播与广播和单播的不同之处。

二、考核知识点与考核目标

（一）相关知识（重点）

识记：1.信道的概念

2.PAN ID 信道的概念

3.组播通信的相关函数，aps_AddGroup，aps_FindGroup，aps_RemoveGroup 的参数和功能，应用举例；

理解：1.信道与 PANID 的区别

- 2.修改信道、PANID 的方法
- 3.组播通信的主要步骤（一般方法）
- （二）实现方法与步骤（本节不做理论考试要求）
- （三）程序分析（一般）
 - 理解：与组播通信相关的代码
- （四）实践总结（重点）
 - 理解：1.协调器/路由器/终端节在组播工作方式的区别
 - 2.信道和 PAN ID 所在的文件位置及配置和修改方法
 - 应用：ZigBee 网络组播通信分三步实现具体内容

第七章 用 NV 存储器保存数据

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解 NV 存储器的特点，理解其条目和分区规划，掌握在协议栈中使用 NV 存储器相关函数实现 NV 存储器的读写等操作。

二、考核知识点与考核目标

- （一）相关知识（重点）
 - 识记：1.NV 存储器
 - 2.与操作 NV 相关的函数 `osal_nv_item_init`，`osal_nv_read`，`osal_nv_read`，`osal_nv_write` 函数
 - 理解：1.NV 存储器的特点，条目，规划等概念
 - 2.协议栈中使用 NV 存储器的方法
 - 3.使用操作 NV 存储器相关的函数的参数和功能，应用举例
- （二）实现方法与步骤（次重点）
 - 理解：定义用户条目
- （三）程序分析（一般）
 - 理解：与 NV 存储器相关的函数在程序中的应用
- （四）实践总结（重点）
 - 理解：1.NV 存储器的用途
 - 2.在协议栈中使用 NV 存储器的方法
 - 3.对 NV 存储器的操作步骤
 - 4.进行 NV 存储器操作时需要注意的问题

第八章 显示节点的地址

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解协议栈的地址分配机制，理解获取节点和父节点网络地址的函数的意义和用法，理解网络拓扑图。

二、考核知识点与考核目标

(一) 相关知识 (重点)

识记: 协议栈中地址的分配机制, 获取地址的相关函数,

NLME_GetShortAddr、NLME_GetExtAddr、LME_GetCoordShortAddr、NLME_GetCoordExtAddr

理解: 1.随机分配和分布式分配的特点

2.获取节点地址函数的参数和功能, 应用举例

3.各种网络地址的特点以及特殊的网络地址

(二) 实现方法与步骤 (本节不做理论考试要求)

(三) 程序分析 (一般)

理解: 在 Coordinator.c 文件中使用获取地址函数的配置和作用

(四) 实践拓展 (重点)

理解: 网络拓扑图

(五) 实践总结 (重点)

理解: 1.协调器、路由器和终端的网络地址的获取

2.节点的网络地址、MAC 地址及其父节点的网络地址的意义

应用: 根据节点的网络地址和父节点的网络地址绘制节点的网络拓扑图

第九章 制作防盗检测器

一、学习目的与要求

了解传感器的种类, 理解不同种类传感器的驱动编程与接口电路设计, 掌握热释电红外传感器的应用。

二、考核知识点与考核目标

(一) 相关知识 (重点)

识记: 热释电红外传感器的应用特性

理解: 1.热释电红外传感器模块的组成, 引脚功能, 接口电路, 输出信号的特点

2.传感器驱动程序的一般构成

3.传感器的分类

4.不同类型传感器与单片机的接口区别

(二) 程序分析 (一般)

识记: 开关量传感器的编程应用

(三) 实践总结 (重点)

识记: 1.热释电红外传感器特点

2.与单片机的接口特点

理解: 1.传感器驱动程序的组成

2.在协议栈中调用传感器驱动程序的方法

第十章 制作光照信息采集器

一、学习目的与要求

理解光敏电阻的特性和光敏电阻模块的工作原理，理解模拟量传感器的驱动编程。

二、考核知识点与考核目标

（一）相关知识（重点）

识记：1.光敏电阻的特性

2.ZStack 中的 ADC 函数 HalAdcInit、HalAdcSetReference、HalAdcRead 等

理解：1.光敏电阻的分类

2.光敏电阻传感器模块的引脚功能

3.ADC 函数的头文件配置，函数的参数和功能，应用举例

（二）程序分析（一般）

理解：利用 ADC 获取光敏电阻传感器的编程应用

（三）实践总结（重点）

识记：1.光敏电阻的特性

2.光敏电阻模块的引脚

3.ZStack 常用 ADC 操作函数

应用：在 ZStack 中使用 ADC 的方法

第十一章 制作温湿度采集器

一、学习目的与要求

理解温湿度传感器 DHT11 的特性和单总线接口的工作原理，掌握单总线接口传感器的驱动编程。

二、考核知识点与考核目标

（一）相关知识（重点）

识记：MicroWait 宏的位置和特性，DHT11 的工作特性，DHT11 的访问操作

理解：使用 MicroWait 宏实现微秒级延时，DHT11 的引脚功能，与单片机的接口电路，DHT11 的访问操作的组成，DHT11 温湿度数据格式（校验和，温湿度的计算），数据发送顺序

（二）实现方法与步骤（本节不做理论考试要求）

（三）程序分析（一般）

理解：利用单总线接口获取温湿度传感器的编程应用

（四）实践总结（重点）

识记：1.DHT11 的功能

2.引脚特点以及与单片机的接口

3.单片机对 DHT11 访问的两种操作

应用：DHT11 发送数据的格式，发送的 5 个字节的意义，从中获取温湿度和校验和的方法

第三部分 有关说明与实施要求

一、考核的能力层次表述

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：能知道有关的名词、概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

二、教材

1. 指定教材

ZigBee 网络组建技术，李文华，电子工业出版社，2017 年第 1 版

三、自学方法指导

1. 在开始阅读指定教材某一章之前，先翻阅大纲中有关这一章的考核知识点及对知识点的能力层次要求和考核目标，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。

2. 阅读教材时，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每一个知识点，对基本概念必须深刻理解，对基本理论必须彻底弄清，对基本方法必须牢固掌握。

3. 在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可从中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。

4. 完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，按考核目标所要求的不同层次，掌握教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，注重理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。

四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核目标。
3. 辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，

以免与大纲脱节。

4. 辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通”的方法。
5. 辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。
6. 注意对考生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题，分析问题，做出判断，解决问题。
7. 要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。
8. 助学学时：本课程共 5 学分，建议总课时 90 学时，其中助学课时分配如下：

章 次	章节名称	学 时
第一章	项目 1 搭建开发环境	6
第二章	项目 2 在协议栈中控制 LED 闪烁	8
第三章	项目 3 用事件驱动处理串口接收数据	9
第四章	项目 4 用回调函数处理串口接收数据	9
第五章	项目 5 用计算机控制终端节点上的 LED	9
第六章	项目 6 分组传输数据	9
第七章	项目 7 用 NV 存储器保存数据	9
第八章	项目 8 显示节点的地址	8
第九章	项目 9 制作防盗监测器	8
第十章	项目 10 制作光照信息采集器	8
第十一章	项目 11 制作温湿度采集器	8
合 计		90

五、关于命题考试的若干规定

1. 本大纲为理论部分考试大纲，各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。
2. 试卷中对不同能力层次的试题比例大致是：“识记”为（40）%、“理解”为（40）%、“应用”为（20）%。
3. 试题难易程度应合理：容易、中等、难比例为 3：4：3。
4. 每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占 60%，次重点占 30%，一般占 10%。
5. 试题类型一般分为：单项选择题、填空题、名词解释题、简答题、分析题。
6. 本课程由理论部分考试成绩和实操部分考核成绩两部分组成且缺一不可（缺少任一部分不予登分），两个部分的成绩分别占 60%和 40%，即课程成绩=理论部分考试成绩×60%+实操设计考核成绩×40%。成绩均当次有

效。理论部分考试采用闭卷笔试，考试时间 90 分钟。实操部分考核由主考学校严格按照经我省审核通过的实操部分考核大纲组织实施。

六、题型示例（样题）

一、单项选择题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 以下不属于 ZigBee 技术特点的是

- A. 安全 B. 成本高 C. 低功耗 D. 可靠

二、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 在 ZigBee 网络中，协调器的网络地址为_____，广播地址为_____。

三、名词解释题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 条目

四、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 简述 NV 存储器的操作步骤。

五、分析题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 分析在 ZStack 中使用 ADC 的方法。