

《嵌入式系统课程设计》课程教学大纲

| | | | | | |
|-------|-----------------------------------|------|----------|---------|------|
| 课程英文名 | Course Design for Embedded System | | | | |
| 课程代码 | S0500830 | 课程类别 | 专业课 | 课程性质 | 专业选修 |
| 学分 | 2 | | 总学时数 | 32 | |
| 开课学院 | 计算机学院 | | 开课基层教学组织 | 系统硬件课程组 | |
| 面向专业 | 计算机科学与技术 | | 开课学期 | 第5 学期 | |

一、课程目标

本课程是与《嵌入式系统原理》相配套的实践环节。课程通过设计一个能执行特定功能 的嵌入式系统应用模型，使学生初步具备设计嵌入式系统应用设计的能力，掌握 IO 接口、定时器、中断、Watch Dog、DMA、UART、SPI、IIC、Ethernet、USB 等部件和接口的驱动编程，并实现前后台程序逻辑、多任务程序的编写能力，从而深入理解程序在嵌入式系统上执行的过程，进一步加深理解所学理论课的内容，是后续嵌入式相关课程的基础。在了解嵌入式系统的新技术与发展趋势的同时，结合国家建设和民族复兴的新时代背景，增强学生家国 情怀与文化自信，激发学生使命感和责任心。

通过理论教学和实践活动，达到以下课程目标：

课程目标 1：能够独立完成 Keil 开发工具软件的安装、熟悉开发流程，掌握 Keil 环境下的汇编和 C 语言混合编程；

课程目标 2：具备在仿真条件和实验室环境下，使用环境编写实验平台各个接口驱动程序及整机程序逻辑整合编程的能力，并能够理解调试环境的局限性；

课程目标 3：能够分析硬件部件在不同工作模式下程序执行的影响，独立或合作设计并实现嵌入式系统的整体解决方案；

课程目标 4：能够使用其它工具软件完成功能仿真和模拟测试的能力，具备对实验结果进行分析、推导出有效结论的能力。

课程目标 5: 具备基本的科学素养，及时了解嵌入式系统的国内外新技术和发展趋势，及时掌握国家相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。

二、课程目标与毕业要求对应关系

本课程的课程目标对计算机科学与技术专业毕业要求指标点的支撑情况如表 1 所示：

表 1 课程目标与毕业要求对应关系

| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标及支撑权重 |
|--|--|------------------------|
| 毕业要求 1: 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础、计算机专业领域的知识，并能应用于计算机领域复杂工程问题的解决方案中。 | 1-4 掌握计算机系统、物联网、人工智能、大数据、网络安全等某个专业领域的知识，并用于解决计算机领域的复杂工程问题。 | 目标 1: 1.0 |
| 毕业要求 3: 设计/开发解决方案：能够设计计算机领域复杂工程问题的解决方案，设计与开发满足特定需求的软硬件系统、算法或部件，在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并体现一定的创新意识。 | 3-1 具备计算思维和程序设计能力，能够针对计算机复杂系统设计与开发满足特定需求的模块或算法。 3-2 掌握计算机硬件基础理论和设计方法，能够针对计算机复杂系统设计满足特定需求的功能部件或硬件系统。 | 目标 2: 1.0 目标 2: 1.0 |
| 毕业要求 4: 研究：能够基于包括计算学科在内的科学原理，采用科学方法研究计算机领域的复杂工程问题，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。 | 4-2 能够针对特定的计算机领域复杂工程问题设计实验。 4-3 能够收集、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 目标 3: 1.0 目标 3: 1.0 |
| 毕业要求 5: 使用现代工具：能够针对计算机领域的复杂工程问题，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，包括对计算机领域的复杂工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。 | 5-1 了解计算机领域常用的现代工程工具和信息技术工具的适用范围、使用原理与方法，理解其局限性。 5-2 针对计算机领域的复杂工程问题，能够开发、选用符合特定需求的技术、资源和现代工具，实现分析、计算或设计，并进行模拟和预测。 | 目标 5: 1.0 目标 4: 1.0 |

三、课程目标与教学内容和方法的对应关系

表 2 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

| 序号 | 项目名称 | 教学内容 | 教学方法 | 课程目标 |
|----|------------------|------------------------------------|-----------|------|
| 1 | 嵌入式汇编、C 混合编程语言基础 | 在 IDE 环境下编写和调试 ARM C 语言程序。 | 课堂讲授、自学 | 1 |
| 2 | 实验系统与软件开发工具 | 通过寄存器操作方式，实现 IO 接口的程序查询输入与输出。 | 课堂讲授、自学 | 1 |
| 3 | IO 接口实验 | 设计通过 IO 输入中断方式，实现对输出的控制。 | 实验指导 | 2,5 |
| 4 | 中断实验 | 通过中断控制器编程方式，实现优先级配置、中断响应控制。 | 实验指导 | 2,5 |
| 5 | 定时器/计数器实验 | 设计一个模拟的多任务系统，通过分时方式实现不同程序执行的调度 | 实验指导、案例教学 | 2,5 |
| 6 | PWM、捕获实验 | 参照 Modbus 等协议设计一个简单的协议，实现双机通讯 | 实验指导、案例教学 | 2,5 |
| 7 | 串口实验 | 设计 SPI 接口程序，通过模拟方式实现 SPI 接口芯片的读写操作 | 课堂讲授、实验指导 | 2,5 |

| | | | | |
|----|--------------|--|----------------|-----|
| 8 | SPI 接口实验 | 使用 LCD 显示预定的图片，并通过按键和 LCD 结合实现人机交互。 | 课堂教授、实验指导、案例教学 | 2,5 |
| 9 | LCD 实验 | 通过USB 接口设计一个U 盘模拟程序，实现 U 盘读写功能。 | 实验指导、案例教学。案例教学 | 2,5 |
| 10 | 综合实验（整机系统调度） | 在以上实验的基础上，要求设计实现一个综合IO、通讯、LCD等功能部件的系统程序，实现人机交互 | 课堂讲授、实验指导。案例教学 | 3,4 |

课程思政融合点 1：实验中培养有序的做好实验各个环节的良好实验习惯。

课程思政融合点 2：学生在方案设计、代码编写、调试程序过程中，必须脚踏实地，力求从系统角度提升软件的工作效率，从而培养学生严谨的工作态度、精益求精的工匠精神、系统性思维能力。

课程思政融合点 3：学生在完成代码编写、报告撰写过程中，应独立完成，不抄袭，培养学生的诚信精神和实事求是的科学精神。

课程思政融合点 4：以项目组织形式开展实验，合理分工，引导学生根据具体的项目完成不同的任务，并在实践过程中取长补短，互帮互助，学习与人为善的处世之道。

课程思政融合点 5：以国内大量嵌入式系统企业员工吃苦耐劳、勇于创新的精神为例，激发学生对中华民族传统文化的历史自豪感，形成对核心价值观的共识和认同，刻苦努力学习。

四、与其它课程的联系

先修课程：数字电路设计、操作系统、计算机网络、软件工程

后续课程：毕业设计

五、学时分配

每个设计项目的学时数和类型如表 3 所示：

表3 项目及学时分配

| 序号 | 项目名称 | 学时数 | | | 要求 |
|----|------------------|------|------|------|----|
| | | 讲授学时 | 实践学时 | 课外学时 | |
| 1 | 嵌入式汇编、C 混合编程语言基础 | 1 | 1 | 2 | 必做 |
| 2 | 实验系统与软件开发工具 | 1 | 1 | 2 | 必做 |
| 3 | IO 接口实验 | 0 | 2 | 2 | 必做 |
| 4 | 中断实验 | 0 | 2 | 2 | 必做 |
| 5 | 定时器/计数器实验 | 1 | 2 | 2 | 必做 |
| 6 | PWM、捕获实验 | 0 | 2 | 3 | 必做 |
| 7 | 串口实验 | 1 | 2 | 4 | 必做 |