

## 《物联网硬件基础》课程教学大纲

课程英文名	Fundamental of IoT Hardware				
课程代码	B0501320	课程类别	专业课	课程性质	选修
学 分	3		总学时数	48	
开课学院	计算机学院		开课基层教学组织	实习与实践课程组	
面向专业	计算机科学与技术		开课学期	5	

注：课程类别是指学科基础课/专业课/实践环节/通识公共课/公共基础课/其他；

课程性质是指通识必修/通识选修/学科必修/专业必修/专业选修/实践必修/实践选修。

### 一、 课程目标

《物联网硬件基础》课程是计算机科学与技术专业学生学习物联网系统中硬件基础知识的主干课程，是培养学生的硬件设计和应用能力、开展后续专业课程学习和毕业设计的专业基础课程之一。该课程以典型的物联网应用系统为导引，采用 TI 公司超低功耗 MSP430 单片机为实验平台，通过传授物联网系统硬件原理、系统组成和接口技术等理论知识，开展相关课程实验，并设计实现自定义物联网系统，在了解物联网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，达到本课程的课程目标：

**课程目标 1：**能运用物联网系统硬件设计的能力，包括 MSP430 单片机的体系结构、工作原理、指令系统等基础知识，以及利用 CCS 软件程序设计方法，解决常见物联网系统所涉及的复杂工程问题。

**课程目标 2：**能运用 MSP430 单片机的存储模块、I/O 接口扩展模块、中断模块、定时/计数模块、AD 和 DA 模块、通信模块等的设计方法，设计实现复杂工程对象的数据采集和数据传输系统。

**课程目标 3：**能利用在程序设计、I/O 接口、计数器/定时器、中断控制器、A/D 和 D/A 转换等实验中获取的基本实验技能，运用实验设备仿真物联网工程领域中所涉及的复杂工程问题，能够针对复杂工程问题进行实验方案制定、实验实施并能够对实验结果进行分析。

**课程目标 4：**通过自定义物联网系统的设计作业，引导学生针对复杂工程问题开展物联网系统设计的需求分析、详细设计、测试报告等。并在设计中树立综合考虑系统性能以及经济性、安全性、人机交互性等多种制约因素的设计意识。

**课程目标 5：** 具备基本的科学素养，及时了解物联网的国内外新技术和发展趋势，引导学生树立投身科学研究和技术创新的远大理想，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。	1-1 掌握数学、自然科学、工程基础、工程专业知识，并能够用于理解与描述计算机领域的复杂工程问题，建立模型。	目标 1: 0.5 目标 2: 0.5
	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: 0.5 目标 2: 0.5
毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，以及科学思维方法，对计算机领域的复杂工程问题进行识别、表达和分析，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	2-1 能够应用数学、自然科学、工程科学和计算科学的基本原理识别、表达计算机领域的复杂工程问题。	目标 3: 0.5 目标 4: 0.5
毕业要求 3：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。	3-2 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 4: 0.5 目标 5: 0.5
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。	目标 1: 0.3 目标 2: 0.4 目标 3: 0.3
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工具，包括对计算机领域的复杂工程问题进行预测与模拟。	5-1 了解计算机领域常用的现代工程工具和信息工具的适用范围、使用原理与方法，理解其局限性。	目标 2: 0.3 目标 3: 0.4 目标 4: 0.3

并能够理解其局限性。		
------------	--	--

### 三、 课程目标与教学内容和方法的对应关系

课程目标与教学内容、教学方法的对应关系如表 2 所示。

表 2 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法	课程目标				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
物联网系统概述及扩展板硬件原理介绍	讲授、提问、讨论	●				●
实验平台及开发软件 CCS 安装	讲授、提问、讨论、实验		●	●		●
单片机的系统时钟及观测 DCO 频率变化	讲授、提问、讨论、实验		●	●		
单片机的中断系统及 GPIO	讲授、提问、讨论、实验		●	●		
定时器及 PWM 原理	讲授、提问、讨论、实验		●	●		
电容触摸	讲授、提问、讨论、实验		●	●		
串口通信原理	讲授、提问、讨论、实验		●	●		
常见的串口通信设备	讲授、提问、讨论、实验		●	●		
自定义物联网系统设计——需求分析	展示、点评、竞赛	●			●	●
LCD 显示自检	讲授、提问、讨论、实验		●	●		
AD/DA	讲授、提问、讨论、实验		●	●		
自定义物联网系统设计——详细设计	展示、点评、竞赛	●			●	●
自定义物联网系统设计——实现	展示、点评、讨论	●	●	●		
自定义物联网系统设计——实现	展示、点评、讨论	●	●	●		
自定义物联网系统设计——实现	展示、点评、讨论	●	●	●		
自定义物联网系统设计——项目验收	展示、点评、竞赛	●			●	

该课程详细教学内容和方法如下所述。

#### 1. 物联网系统概述及扩展板硬件原理介绍

##### (1)主要内容

- 物联网系统发展概述；
- 典型物联网系统结构；
- 扩展板硬件组成及原理。

##### (2)教学方法与要求

通过讲授、提问与讨论等教学方法，使学生能解释物联网系统的结构以及扩展板硬件基本原理。

##### (3)重点难点

- 重点：典型物联网系统结构。
- 难点：扩展板硬件组成及原理。

#### 思政融合点 1：城市大脑

“城市大脑”覆盖杭州主城区、余杭区、萧山区共 420 平方公里，让杭州变得更智能。“城市大脑”汇聚大量物联网设备等，可指挥 120、110、水务、电力等多个联动部门，在卫生、消防、交通等市政管理等方面发挥巨大作用，改善杭州交通状况，提升消防救火效率，为人民生活带来便利和保障。科技改变生活，通过杭州城市大脑的介绍，激发学生对课程、专业的认同感、自豪感，培养当代大学生的历史使命感。

## 2. 实验平台及开发软件 CCS 安装

### (1)主要内容

- 实验平台介绍；
- 开发软件 CCS 安装；
- 建立工程及调试。

### (2)教学方法与要求

通过讲授、提问、讨论和实验等教学方法，使学生能解释实验平台的组成，能使用开发软件 CCS 建立工程，能调试基本程序。

### (3)重点难点

- 重点：建立 CCS 工程及调试。
- 难点：CCS 工程的调试。

## 思政融合点 2：万物智联

物联网技术引发“万物智联”的革命。自 2014 年阿里启动物联网技术研发以来，在硬件方面研制阿里 Iot 套件，在操作系统方面开发 AliOS Things，在服务器平台方面构建物联网平台。物联网技术从工业制造、环境保护、城市管理等方面，为我省数字化经济的发展做出了具体贡献。引导学生查询资料，对各行业开展科学调研，并形成有关物联网技术改变我国社会经济的报告，培养学生对新技术的探索和研究，从而激发学生的爱国热情。

## 3. 单片机的系统时钟及观测 DCO 频率变化

### (1)主要内容

- 系统时钟概述；
- 基本时钟模块的配置；
- 低功耗模式。

### (2)教学方法与要求

通过讲授、提问、讨论和实验等教学方法，使学生能解释系统时钟的基本概念，能实现对主时钟、子系统时钟和辅助时钟进行配置，能解释低功耗模式的基本原理。

### (3)重点难点

- 重点：基本时钟模块的配置。

- 难点：不同工作模式下 CPU 和时钟状态。

#### **4. 单片机的中断系统及 GPIO**

##### (1)主要内容

- 中断工作原理；
- GPIO 工作原理；
- 中断及 GPIO 的配置。

##### (2)教学方法与要求

通过讲授、提问、讨论和实验等教学方法，使学生能解释中断、GPIO 的基本原理，能实现对 GPIO 和中断进行配置。

##### (3)重点难点

- 重点：中断及 GPIO 的配置。
- 难点：中断原理。

#### **5. 定时器及 PWM 原理**

##### (1)主要内容

- 定时器原理；
- 定时器的配置；
- 利用定时器输出 PWM 波形。

##### (2)教学方法与要求

通过讲授、提问、讨论和实验等教学方法，使学生能解释定时器的基本原理，能实现对定时器进行配置，解释利用定时器输出 PWM 波形的基本原理。

##### (3)重点难点

- 重点：定时器的配置。
- 难点：利用定时器输出 PWM 波形。

#### **6. 电容触摸**

##### (1)主要内容

- 电容触摸按键的原理；
- 利用定时器测量振荡频率；
- 定时器的配置。

##### (2)教学方法与要求

通过讲授、提问、讨论和实验等教学方法，使学生能解释电容触摸按键的基本原理，利用定时器测量振荡频率，能实现对定时器进行配置。

##### (3)重点难点

- 重点：定时器的配置。
- 难点：利用定时器测量振荡频率。

## 7. 串口通信原理

### (1)主要内容

- 串口通信概述；
- UART 工作原理；
- UART 的配置；
- 其他串口通信介绍。

### (2)教学方法与要求

通过讲授、提问、讨论和实验等教学方法，使学生能解释 UART 的基本原理，能实现对 UART 进行配置，解释其他典型的串口通信方式 SPI、I2C 等的基本原理。

### (3)重点难点

- 重点：UART 的配置。
- 难点：UART 工作原理。

## 8. 常见的串口通信设备

### (1)主要内容

- 串口通信设备概述；
- Wifi 模块的工作原理；
- Wifi 模块的配置；
- 其他通信模块介绍。

### (2)教学方法与要求

通过讲授、提问、讨论和实验等教学方法，使学生能解释 Wifi 的基本工作原理，能实现对 Wifi 进行配置，解释其他典型的串口通信模块的基本原理。

### (3)重点难点

- 重点：Wifi 的配置。
- 难点：Wifi 的工作原理。

## 9. LCD 显示自检

### (1)主要内容

- LCD 液晶原理；
- I2C 扩展 IO 口的工作原理；
- LCD 显示驱动设计。

### (2)教学方法与要求

通过讲授、提问、讨论和实验等教学方法，使学生能解释 LCD 液晶原理，解释通过 I2C 扩展 IO 口的工作原理，能实现 LCD 显示驱动设计。

(3)重点难点

- 重点：LCD 显示驱动设计。
- 难点：I2C 扩展 IO 口的工作原理。

## 10. AD/DA

(1)主要内容

- ADC 采样原理；
- DAC 输出原理；
- 波形发生器的设计。

(2)教学方法与要求

通过讲授、提问、讨论和实验等教学方法，使学生能解释 AD/DA 的工作原理，能实现波形发生器设计。

(3)重点难点

- 重点：AD/DA 的工作原理。
- 难点：波形发生器的设计。

### 思政融合点 3：物联网安全

讲述物联网安全的重大意义，罪犯如何利用技术手段入侵物联网装置，控制家用设备、交通工具、医疗仪器等实施犯罪行为。引导学生检索国内外利用联网节点装置获取重大利益的历史案件，讨论犯罪使用的技术，及如何防止入侵的手段等，从而树立学生的法制观念、职业道德，坚决维护国家利益、人民利益。

## 四、 实践环节及要求

通过开展基本实验和自定义物联网系统设计实验，要求学生能够运用 MSP430 的编程方法，实现各种主要接口的编程控制。基本实验项目主要包括：LED 灯实验，观测 DCO 变化频率实验，中断按键实验，基于 PWM 的 LED 调光控制实验，电容触摸按键实验，超级终端人机交互实验，无线通信实验，LCD 显示自检实验，任意波形发生器实验，基本实验的主要实验项目和基本要求如表 3 所示。自定义物联网系统设计实验要求学生在基本实验基础上，自行组队，3 人一组，设计综合实验方案并对实验结果分析处理。

表 3 《物联网硬件基础》课程实验

序号	实验项目	时数	每组人数	内容提要	实验要求
----	------	----	------	------	------

1	LED灯实验	1	1	控制2个双色LED灯闪烁。	学会使用开发平台CCS软件，建立工程及基本调试技能。
2	观测DCO变化频率实验	1	1	设定MSP430的DCO频率，观察LED灯闪烁的变化。	模拟复杂工程问题中的改变工作模式的操作，能够设计实验方案，开展实验，分析实验结果。
3	中断按键实验	1	1	中断按键，切换2个LED灯亮灭状态。	模拟复杂工程问题中的中断操作，能够设计实验方案，开展实验，分析实验结果。
4	基于PWM的LED调光控制实验	1	1	通过按键，调节PWM输出波形的占空比，调节LED灯的亮度。	模拟复杂工程问题中的定时器输出PWM波形的操作，能够设计实验方案，开展实验，分析实验结果。
5	电容触摸按键实验	1	1	振荡测频法识别触摸按键，根据键值控制LED灯亮灭。	模拟复杂工程问题中的定时器测频率的操作，能够设计实验方案，开展实验，分析实验结果。
6	超级终端人机交互实验	1	1	利用计算机超级终端控制扩展板上的2个LED灯状态。	模拟复杂工程问题中的UART的操作，能够设计实验方案，开展实验，分析实验结果。
7	无线通信实验	1	1	在扩展板上连接Wifi模块，实现手机与扩展板的通信。	模拟复杂工程问题中的无线通信操作，能够设计实验方案，开展实验，分析实验结果。
8	LCD显示自检实验	1	1	通过I2C扩展IO口，控制LCD驱动器，自定义显示内容。	模拟复杂工程问题中的LCD显示操作，能够设计实验方案，开展实验，分析实验结果。
9	任意波形发生器实验	1	1	周期性调用DAC，依次输出“正弦表”数据，构成任意波形发生器。	模拟复杂工程问题中的波形发生器操作，能够设计实验方案，开展实验，分析实验结果。
10	自定义物联网系统设计	15	3	以MSP430单片机为主芯片，通过串口扩展无线通信模块，通过外围接口控制一种从设备。	模拟物联网工程领域的自定义复杂工程问题，能够进行需求分析，设计实验方案，开展实验，分析实验结果。

**课程思政融合点 4：** 学生在以小组为单位协作完成相关实践项目时，需要组员间充分沟通交流、紧密协作才能高质量完成，从而培养学生的团队协作精神、沟通交流能力、诚信友善的职业素养。



**课程思政融合点 5：**学生在方案设计、代码编写、调试程序过程中，必须精益求精调试程序 bug，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。

## 五、 与其它课程的联系

先修课程：电路原理、数字电路。

后续课程：无

## 六、 学时分配

总学时 48 学时，其中讲课 24 学时，实验 24 学时。如表 4 所示。

表 4 学时分配表

教 学 内 容	讲 课 时 数	实 验 时 数	实 践 学 时	课 内 上 机 时 数	课 外 上 机 时 数	自 学 时 数	习 题 课	讨 论 时 数
物联网系统概述及扩展板硬件原理介绍	3							
实验平台及开发软件 CCS 安装	2	1						
单片机的系统时钟及观测 DCO 频率变化	2	1						
单片机的中断系统及 GPIO	2	1						
定时器及 PWM 原理	2	1						
电容触摸	2	1						
串口通信原理	2	1						
常见的串口通信设备	2	1						
自定义物联网系统设计——需求分析	1	2						
LCD 显示自检	2	1						
AD/DA	2	1						
自定义物联网系统设计——详细设计	1	2						
自定义物联网系统设计——实现	0	3						
自定义物联网系统设计——实现	0	3						
自定义物联网系统设计——实现	0	3						
自定义物联网系统设计——项目验收	1	2						
合 计	24	24						
总 计	48							

## 七、 课程目标达成途径及学生成绩评定方法

### 1.课程目标达成途径

课程目标的达成途径如表 5 所示。

表 5 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
(1)	以引导式、启发式和总结式教学方法为主，通过重点/难点内容讲解、课后作业、布置学生文献查阅、进行随堂提问、课程讨论、课堂程序演示等模式，帮助学生运用 MSP430 单片机的体系结构、工作原理、指令系统等基础知识，以及利用 CCS 软件程序设计方法，解决常见物联网系统所涉及的复杂工程问题。
(2)	以启发式、分析式和研讨式教学方法为主，针对相关重点/难点内容，分组组织学生开展自主学习，通过实验编程作业、自定义物联网系统设计作业、随堂提问、课堂讨论等模式，帮助学生 MSP430 单片机的存储模块、I/O 接口扩展模块、中断模块、定时/计数模块、AD 和 DA 模块、通信模块等的设计方法，设计实现复杂工程对象的数据采集和数据传输系统。
(3)	将课程实验分为基础实验、自定义物联网系统设计实验两部分，通过基础实验保障学生基本实验技能训练，通过设计实验强化学生实验设计、实施与分析能力，通过实验结果演示及验收答辩，监督和检查实践学习效果。帮助学生利用在程序设计、I/O 接口、计数器/定时器、中断控制器、A/D 和 D/A 转换等实验中获取的基本实验技能，运用实验设备仿真物联网工程领域中所涉及的复杂工程问题，能够针对复杂工程问题进行实验方案制定、实验实施并能够对实验结果进行分析。
(4)	以启发式、研讨式和批判式教学方法为主，组织学生分组开展自主学习、小组设计，进行自定义物联网系统独立设计，并将设计结果在课堂上讨论、辩论、批判，引导学生针对复杂工程问题开展物联网系统设计的需求分析、详细设计、测试报告等在设计中树立综合考虑系统性能以及经济性、安全性、人机交互性等多种制约因素的设计意识。
(5)	通过课堂讲授、课后自学、文献查阅、课堂讨论、分析对比、总结报告等各种方式，让学生对当代物联网技术的现状与发展趋势有所了解，建立终生学习的意识；同时，进一步了解目前国内相关先进技术与取得的成就，从而建立强烈的民族自豪感与爱国主义使命感。

## 2. 学生成绩评定方法

该课程为考查课程。该课程采用形成性评价与终结性评价相结合的评价方法，学期总评成绩由两部分构成：平时成绩（基础实验成绩），占比 40%；期末成绩（自定义物联网系统设计实验成绩），占比 60%。各部分的具体评价环节、关联课程目标、评价依据及方法和在总成绩中的占比，如表 6 所示。课程考核内容详细评分标准，如表 7 所示。

表 6 课程考核与成绩评定方法

考核项目	考核内容	考核关联的课程目标	考核依据与方法	占总评成绩的比重
平时成绩 (基础实验)	基本实验设计报告	(2)(3)	每次实验计 2 分，10 个实验共计 20 分。每份实验报告以 10 分制打分，计入个人得分。	20%

	基本实验验收	(1)(2)(3)	以实验结果及验收考核作为评价依据。以 10 分制打分，计入个人得分。	15%
	课程思政	(5)	通过课外文献查阅、课堂展示、课堂小组讨论、阅读报告等多种形式，考查学生对我国相关先进技术的了解情况以及核心价值观状况。	5%
期末成绩 (设计实验)	需求分析	(1)(4)(5)	各组代表从设计创意、完整度、小组分工等角度进行评分。以 10 分制打分。取各组平均分，小组得分，组员个人得分同小组得分。	10%
	设计报告	(1)(4)(5)	各组代表从设计难度、实现完成度、设计报告及答辩 PPT 质量进行评分。以 10 分制打分。取各组平均分，小组得分，组员个人得分同小组得分。	10%
	程序实现	(1)(2)(3)	以程序实现结果作为评价依据。以 10 分制打分，小组得分，组员个人得分同小组得分。	20%
	个人提问	(1)(4)	通过个人提问考核。以 10 分制打分，计入个人得分。	10%
	每周汇报	(2)(3)(5)	自定义物联网系统设计实验阶段的每周汇报得分，5 份周报共计 20 分。每份周报以 10 分制打分，计入个人得分。	10%
总评成绩				100%

表 7 课程考核内容详细评分标准

考核内容	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	<60
基本实验设计报告	格式规范，图表清晰美观，内容完整具体有条理，不抄袭；对运行结果有较完整、准确的分析：出现的问题、原因、解决方法、改进思路等	格式较规范，图表清晰，内容较完整、有条理，不抄袭；对运行结果有较完整的分析：出现的问题、原因、解决方法等	格式基本规范，内容基本完整，不抄袭；对运行结果有分析：出现的问题、原因、解决方法等	格式不规范，内容不完整，或有抄袭现象；基本没有对运行结果的分析
基本实验验收	能准确回答 90% 以上问题，对函数源码分析正确率达 80%	能正确回答 70% 以上问题，对函数源码分析正确率达 50%	能基本正确的回答 60% 以上的问题，但描述不够清楚、	40% 以上的问题不能基本正确回答，未阅读函数

			准确，未阅读函数源码	源码
课程思政	报告条理清晰，文字流畅，字数≥2500，参考文献数量≥6 且相关性强；内容完整且材料丰富，使用体验全面真实深刻，体现强烈的使命感、责任心与民族自豪感	报告条理清楚，字数≥1500，参考文献数量≥3 且相关性较好；内容完整，材料不够丰富，使用体验真实也较全面，能体现学生的使命感、责任心与民族自豪感	报告有一定条理，字数≥1000，参考文献数量≥2 且基本相关；内容基本完整但材料较少，使用体验真实，能体现学生的使命感与民族自豪感	报告字数 < 1000，参考文献数量 < 2；内容少，或有抄袭现象，使用体验不够真实，体现不出学生的使命感与民族自豪感
实验规范与态度	上机过程中每发现一次玩游戏扣 10 分，不爱护实验设施扣 10 分			
需求分析	方案、算法设计合理，功能完善；设计有 1 处及以上创新点	方案、算法设计合理，功能设计完全达到要求	方案、算法设计基本合理，功能设计达到要求的 70% 以上	方案、算法及数据结构设计不合理，功能设计少于要求的 70%
设计报告	格式规范，图表清晰美观，内容完整具体有条理，不抄袭；对运行结果有较完整、准确的分析：出现的问题、原因、解决方法、改进思路等	格式较规范，图表清晰，内容较完整、有条理，不抄袭；对运行结果有较完整的分析：出现的问题、原因、解决方法等	格式基本规范，内容基本完整，不抄袭；对运行结果有分析：出现的问题、原因、解决方法等	格式不规范，内容不完整，或有抄袭现象；基本没有对运行结果的分析
程序实现	程序运行流畅，功能完善，性能好；代码独创性好；算法与数据结构设计或代码实现等有 2 处及以上创新点	程序运行正常，功能基本实现，但不够完善、优化等，代码自创率应高于 50%；算法与数据结构设计或代码实现等至少有一处创新点	程序运行基本正常，有少量 bug；功能实现至少达到 80%，代码自创率应高于 30%；基本没有创新性	程序运行 bug 多，功能实现低于要求的 80%
个人提问	能准确回答 90% 以上问题，对调用函数源码分析正确率达 80%	能正确回答 70% 以上问题，对所调用函数源码分析正确率达 50%	能基本正确的回答 60% 以上的问题，但描述不够清楚、准确，未阅读函数源码	40% 以上的问题不能基本正确回答，未阅读函数源码
每周汇报	工作量饱满，有创新，熟悉其他成员完成的所有内容，能准确解释相关代码	工作量饱满，能理解其他成员完成内容的思路，能正确解释 70% 相关代码细节	工作量合格，基本理解其他成员完成内容的思路，但不能正确解释相关代码细节	未按照计划完成，不了解组内其他成员所完成内容的思路

## 八、 教学资源

表 8 课程的基本教学资源

资源类型	资源
------	----

教材	杨艳、傅强编著，《从零开启大学生电子设计之路:基于 MSP430 LaunchPad 口袋实验平台》，北京航空航天大学出版社，2014 年。（中文教材）
参考书籍或文献	1、数据手册 msp430g2553.pdf, CC3200.pdf 2、实验用户手册 AY-G2PL KIT_用户手册.pdf 3、开发板原理图 AY-G2PL Module_原理图.pdf 4、开发板例程 G2 pocket lab code for CCS5.1.zip 5、开发工具 CCS5 以上使用手册
教学文档	

## 九、 课程目标达成度的定量评价

在课程结束后，需要对每一个课程目标（含思政课程目标）进行达成度的定量评价，用以实现课程的持续改进。

课程目标达成度的定量评价算法：

- 1、使用教学活动（如课程思政实践、基本实验和设计实验的程序设计、需求分析、设计报告、答辩验收等等）成绩得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成度的定量评价；
- 2、为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
- 3、根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
- 4、对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
- 5、使用所有学生（含不及格）的平均成绩计算。

本课程的课程目标达成度的定量评价算法建议如表 10 所示，教师可根据授课方式及考核内容适当调整：

表 9 课程目标达成度定量评价方法

课程目标	课程目标达成度评价方式
<b>课程目标 1：</b> 能运用物联网系统硬件设计的能力，包括 MSP430 单片机的体系结构、工作原理、指令系统等基础知识，以及利用 CCS 软件程序设计方法，解决常见物联网系统所涉及的复杂工程问题。	平时成绩：0.3 需求分析：0.3 每周汇报：0.4
<b>课程目标 2：</b> 能运用 MSP430 单片机的存储模块、I/O 接口扩展模块、中断模块、定时/计数模块、AD 和 DA 模块、通信模块等的设计方法，设计实现复杂工程对象的数据采集和数据传输系统。	需求分析：0.3 设计报告：0.3 程序实现：0.4
<b>课程目标 3：</b> 能利用在程序设计、I/O 接口、计数器/定时器、中断控制器、A/D 和 D/A 转换等实验中获取的基本实验技能，运用实验设备仿真物联网工程领域中所涉及的复杂工程问题，能够针对复杂工程问题进行实验方案制定、实验实施并能够对实验结果进行分析。	平时成绩：0.5 程序实现：0.3 个人提问：0.2
<b>课程目标 4：</b> 通过自定义物联网系统的设计作业，引导学生针对复杂工程问题开展物联网系统设计的需求分析、详细设计、测试报告等。并在设计中树立综合考虑系统性能以及经济性、安全性、人机交互性等多种制约因素的设计意识。	需求分析：0.2 程序实现：0.4 设计报告：0.4
<b>课程目标 5：</b> 具备基本的科学素养，及时了解物联网的国内外新技术和发展趋势，引导学生树立投身科学研究和技术创新的远大理想，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。	课程思政：0.3 需求分析：0.2 设计报告：0.2 每周汇报：0.3

## 十、 说明

课程大纲主要用于规范计算机科学与技术专业的《物联网硬件基础》课程的教学目标、教学内容、教学方法、教学要求以及考核评价方法等，承担该课程的教师必须遵照本大纲安排授课计划、实施教学过程，完成学生各个阶段与各方面的学习成果考核与评价；在学期末，需对课程目标进行达成度评价。

本课程大纲自 2021 级开始执行，生效之日原先版本均不再使用。

## 十一、 编制与审核

表 7 大纲编制与审核信息

工作内容	责任部门或机构	负责人	完成时间
编制	实习与实践课程组	张桦	2022.2.16.
审核	学院督导组	冯建文	2022.2.16.
审定	计算机学院教学工作委员会	XXX	2022.5.22.