

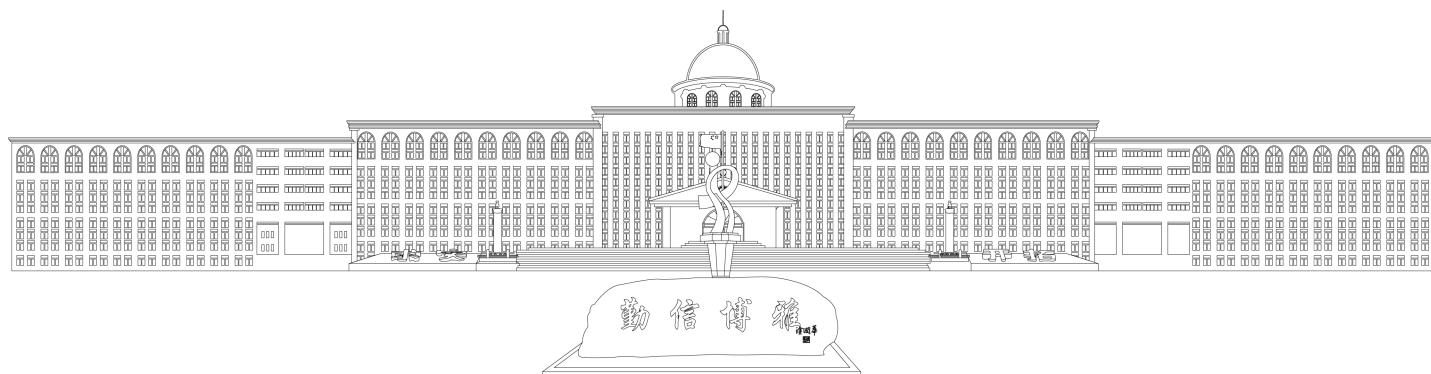


江西服装学院
JIANGXI INSTITUTE OF FASHION TECHNOLOGY

大数据学院

课程思政案例汇编

支撑材料



江西服装学院

2024 年 5 月

目 录

2021 级物联网工程本科	1
嵌入式系统与设计	1
物联网通信技术	12
物联网应用系统设计项目开发	20
物联网控制技术与应用	29
2022 级物联网工程本科	36
数学建模	36
离散数学	42
2023 级物联网工程	47
人工智能导论	47

江西服装学院“课程思政”示范课程 典型案例教学设计表

学 院：_____大数据学院_____

课程名称：_____嵌入式系统与设计_____

课程类别：☐思政理论 ☐通识课 ☒专业课

课程负责人：王 斌

教务处 制

江西服装学院“课程思政”示范课程

《嵌入式系统与设计》课程典型案例设计

1. 案例主题：嵌入式系统概述——“芯”之痛和国之兴

2. 结合章节：第一章嵌入式系统概述，课程思政的切入点主要在两个方面：（1）ARM 处理器技术的发展历程；（2）嵌入式系统的典型应用。

3. 思政映射：

从 ARM 处大背景下，处理器的发展历史来看，历经了几十年的发展才走到今天的辉煌，中间也是历经坎坷和命运的反转，但其从未放弃，一直在嵌入式技术方面研究和开发，后来借助于智能手机的出现，使得 ARM 公司获得空前的发展，芯片出货量日益猛增，以至发展到独占嵌入式世界鳌头的地位。通过以上分析，作为新时代的大学生一方面要像 ARM 公司学习，能沉下心来默默的钻研学习和经得起各种磨难，才有可能日后获得成功，另一方面在中兴和华为遭受美国封锁的大背景下，更应奋发图强，突破自我，报效祖国，早日破解这项“卡脖子”问题，进而实现自我人生价值。另外，通过动手仿真设计和实践，映射出保持科学严谨作风和工匠精神的重要性。

4. 实施方法：

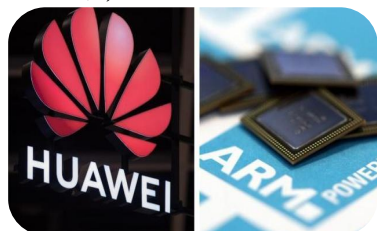
【一、基本信息】			
主讲内容	嵌入式系统概述		
章节来源	第一章嵌入式系统概述	主讲教师	王斌
课程名称	嵌入式系统与设计	授课时长	2 学时/90 分钟
授课班级	21 物联网本科 1 班	使用教材	嵌入式技术与应用开发
【二、教学目标】			
1.了解 MCU 是什么；2.了解嵌入式系统的组成；3.熟悉 ARM 系统的基本型号；4.了解μC/OS-II 操作系统的功能；5.了解嵌入式系统的相关应用。			
【三、教学内容】			
1.单片微型处理器；2.嵌入式系统；3.ARM 处理器；4.μC/OS-II 系统；5.嵌入式系统相关应用。			
【四、学情分析及教学预测】			

学生在学习本节课程之前，大部分同学对嵌入式系统不怎么了解，对 ARM 处理器、 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 系统等也几乎没怎么听说过，但大部分同学或多或少在日常生活中会接触到过应用嵌入式系统的场景，比如我们日常使用的手机、路由器、交换机等相关产品都是比较典型的嵌入式系统。因此，通过本节课程的学习，从嵌入式系统的组成入手，讲解嵌入式系统相关知识，包括 ARM 处理器和 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 系统，一硬一软，学习完这些基础知识，以后学生将会对嵌入式系统的概念、组成、应用更加熟悉，从而提高学生学习该门课程的兴趣，同时也反过来可进一步促进学生的创新性学习和实践。

【五、教学策略与方法选择】

1. 案例教学法：

1978 年物理学家 Hermann Hauser 和工程师 Chris Curry，创办了 CPU 公司，1979 年，改名为 Acorn 计算机公司，1990 年正式改为 ARM 计算机公司，公司成立后，业务一度很不景气。由于缺乏资金，ARM 做出了一个决定：自己不制造芯片，只将芯片的设计方案授权给其他公司，由它们来生产。进入 21 世纪，由于手机的快速发展，出货量呈现爆炸式增长，ARM 处理器占领了全球手机市场。2006 年全球 ARM 芯片出货量为 20 亿片。2015 年 ARM 基于 ARMv8 架构推出了一种面向



企业级市场的新平台标准。时至今日，ARM 公司已成了嵌入式系统领域顶尖的技术公司，占据了全球的绝大部分嵌入式市场份额。通过此案例学习让学生清晰的知道：（1）ARM 的成功是历经几十年的百般磨难和千锤百炼后才获得的，作为我们每个人也同样需要沉下心来默默的钻研学习和经得起各种磨难才能在日后获得成功，激励学生奋发有为。（2）国内在芯片技术领域一直存在短板，近年的中兴和华为遭受美国在此方面的封锁就是典型案例，号召新时代的大学生奋发有为，早日破解这项“卡脖子”问题，进而实现自我人生价值。

2. 视频教学法：



引入智能家居视频教学，播放一段关于智能家居具体应用场景的视频，

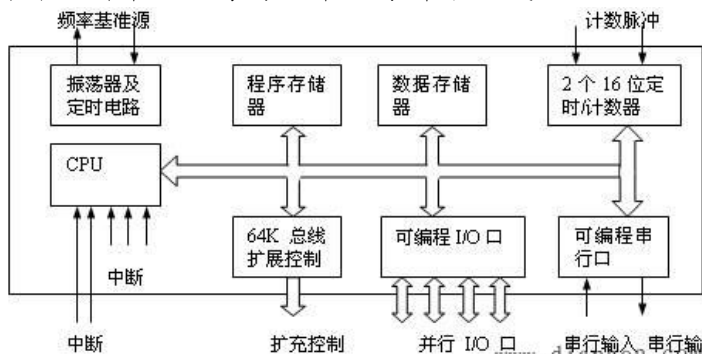
从视频中可以学习到什么是智能家居，智能家居具体怎么应用，以及智能家居给我们的生活带来哪些便捷和便利，进而告诉学生，其中智能家居的智能控制核心就是嵌入式系统，让学生清晰的知道学习本门课程的重要性，同时也对我国在

嵌入式系统应用方面的技术处于领先地位，再此方面让同学们引起自豪感和进一步提升学习的兴趣。

【六、学习资源推荐】

线上资源	https://www.icourse163.org/course/UESTC-1206862805?from=searchPage
线下资源	图书馆藏书、课程配套教材、上课课件、计算机仿真教学资源

【七、教学过程设计】

教学环节	教师活动	学生活动	教学意图
课前签到	强调学生按学号将手机对号入袋，并根据入袋情况进行核对到课情况并在点名册上做出勤记录，同时清点到课人数是否与入袋数量相符，并在签到本上进行签到。	手机入袋，打开课本，准备做好笔记。	培养学生形成良好上课习惯，按时到课学习。
简要复习	1. 个人对嵌入式的理解是什么？ 2. 个人认为哪些地方应用到嵌入式技术？	思考以往所学内容并准备回答问题。	巩固以前所学知识，加深理解。
导入新课	1. 引入手机系统案例。 2. 播放智能家居视频短片。	思考以上案例、短片中的控制核心是什么。	引入新课内容的具体应用场景，提高学生兴趣。
讲授新课	<p>一. 单片微型处理器概述</p> <p>单片微型计算机，简称“单片机”（Single Chip Microcomputer），也称为“MCU”（Micro Controller，微控制器）。单片机是一种集成电路芯片，是采用超大规模集成电路技术把具有数据处理能力的中央处理器（Central Processing Unit，CPU）、随机存储器（Random Access Memory，RAM）、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、多种输入/输出和中断系统等功能集成到一块硅片上构成的一个小而完善的微型计算机系统。单片微型处理器跟单片机类似，微处理器只是计算机系统里的核心部件，而单片机是一个完整的计算机系统，核心部件由控制单元、计算逻辑单元和寄存器单元等部分组成。</p> 	学生集中精力学习单片微型处理器的基础知识。	1. 了解单片微型处理器的基本构成，为后续学习ARM处理器结构打下基础。

中央处理器 CPU: CPU 是由运算器、控制器、寄存器及它们之间的总线结构组成。完成数据的计算、指令的执行等工作,是单片机的核心。

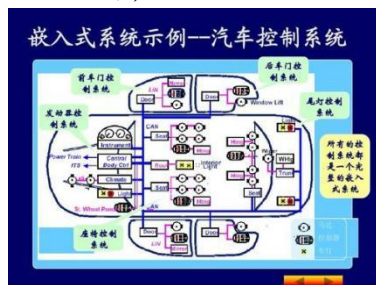
存储器 (Memory): 在单片机里,存储器分为两种,即 RAM 和 ROM。RAM 用于保存代码执行过程中的暂存变量,掉电丢失,可以类比计算机中的内存;ROM 保存单片机的代码,掉电不丢失,类比计算机中的硬盘。

输入/输出 I/O: 为了与外界信息交换或者控制外围器件,单片机常常配有各种输入输出系统,如通用 I/O (GPIO) 口、并行总线、各种串行总线等等,这些资源有些也称为外设, CPU 主内,其余主外。

中断装置和中断处理程序统称为中断系统。中断系统是单片机的重要组成部分。中断是 CPU 对系统发生的某个事件作出的一种反应。引起中断的事件称为中断源。中断源向 CPU 提出处理的请求称为中断请求。发生中断时被打断程序的暂停点成为断点。CPU 暂停现程序而转为响应中断请求的过程称为中断响应。处理中断源的程序称为中断处理程序。CPU 执行有关的中断处理程序称为中断处理。而返回断点的过程称为中断返回。中断的实现实行软件和硬件综合完成,硬件部分叫做硬件装置,软件部分称为软件处理程序。

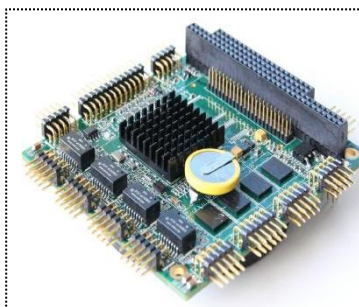
二. 嵌入式系统简介

嵌入式系统: 嵌入式系统是一种“完全嵌入受控器件内部,为特定应用而设计的专用计算机系统”,



根据英国电气工程师协会的定义,嵌入式系统为控制、监视或辅助设备、机器或用于工厂运作的设备。嵌入式系统是以应用为中心,以现代计算机技术为基础,

能够根据用户需求(功能、可靠性、成本、体积、功耗、环境等)灵活裁剪软硬件模块的专用计算机系统。嵌入式系统是以应用为中心,以现代计算机技术为基础,能够根据用户需求(功能、可靠性、成本、体积、功耗、环境等)灵活裁剪软硬件模块的



师生互动: 嵌入式系统与计算机系统的区别和联系?

2. 了解嵌入式系统的基本概念,以及嵌入式系统发展的阶段。

专用计算机系统。嵌入式系统的真正发展是在微处理器问世以后。

嵌入式系统发展的三个阶段：第一阶段：嵌入技术的早期阶段。嵌入式系统以功能简单的专用计算机或单片机为核心的可编程控制器形式存在，具有监测、伺服、设备指示等功能。这种系统大部分应用于各类工业控制和飞机、导弹等武器装备中。

第二阶段：以高端嵌入式 CPU 和嵌入式操作系统为标志。这一阶段系统的主要特点是计算机硬件出现了高可靠、低功耗的嵌入式 CPU，如 ARM、PowerPC 等，且支持操作系统，支持复杂应用程序的开发和运行。

第三阶段：以芯片技术和 Internet 技术为标志。微电子技术发展迅速，SOC（片上系统）使嵌入式系统越来越小，功能却越来越强。目前大多数嵌入式系统还孤立于 Internet 之外，但随着 Internet 的发展及 Internet 技术与信息家电、工业控制技术等结合日益密切，嵌入式技术正在进入快速发展和广泛应用的时期。

2.1 嵌入式系统的特点

嵌入式系统的硬件和软件必须根据具体的应用任务，以功耗、成本、体积、可靠性、处理能力等指标来进行选择。嵌入式系统的核心是系统软件和应用软件，由于存储空间有限，因而要求软件代码紧凑、可靠，且对实时性有严格要求。从构成上看，嵌入式系统是集软硬件于一体的、可独立工作的计算机系统；从外观上看，嵌入式系统像是一个“可编程”的电子“器件”；从功能上看，它是对目标系统（宿主对象）进行控制，使其智能化的控制器。

专用性强；体积小型化；实时性好；可裁剪性好；可靠性高；功耗低；嵌入式系统本身不具备自我开发能力，必须借助通用计算机平台来开发；嵌入式系统通常采用“软硬件协同设计”的方法实现。

2.2 嵌入式系统的组成

从外部特征上看，一个嵌入式系统，通常是一个功能完备、及其他外部装置运行的软硬件系统。如果对这个系统进行剖分的现它大致可能几个层次，如



乎不依赖即可独立集成的系一个系话,可以发包括这样下图所示。

3. 掌握嵌入式系统的基本特点,更好的为嵌入式系统的的使用指明方向。

4. 进一步学习嵌入式系统的组成,掌握嵌入式系统的基本构成,为学生创新型应用打下基础,并鼓励学生积极对嵌入式系统的创新应用。

通过嵌入式系统组成学习,学生思考回忆日常生活中哪些地方应用到嵌入式系统。

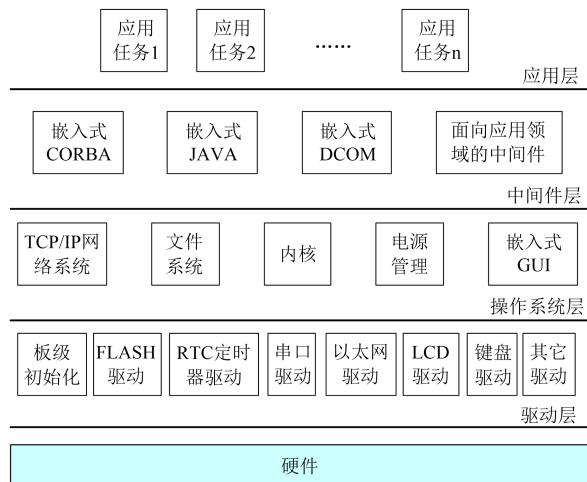
嵌入式系统最核心的层次是中央处理单元部分，它包含运算器和控制器模块，在 CPU 的基础上进一步配上存储器模块、电源模块、复位模块等就构成了通常所说的最小系统。由于技术的进步，集成电路生产商通常会把许多外设做进同一个集成电路中，这样在使用上更加方便，这样一个芯片通常称之为微控制器。在微控制器的基础上进一步扩展电源传感与检测、执行器模块以及配套软件并构成一个具有特定功能的完整单元，就称之为一个嵌入式系统或嵌入式应用。

硬件结构

嵌入式系统的硬件部分看起来与通用计算机系统的没有什么区别，也由处理器、存储器、外部设备、I/O 接口、图形控制器等部分组成。但是嵌入式系统应用上的特点致使嵌入式系统在软硬件的组成和实现形式上与通用计算机系统有较大区别。下图为嵌入式系统的硬件结构。

软件体系

嵌入式系统的软件体系是面向嵌入式系统特定的硬件体系和用户要求而设计的，是嵌入式系统的重要组成部分，是实现嵌入式系统功能的关键。嵌入式系统软件体系和通用计算机软件体系类似，分成驱动层、操作系统层、中间件层和应用层等四层，各有其特点。



三. ARM 处理器

3.1 发展历程 (课程思政切入点)

1978 年 12 月 5 日，物理学家赫尔曼·豪泽 (Hermann Hauser) 和工程师 Chris Curry，在英国剑桥创办了 CPU 公司 (Cambridge Processing Unit)，主要业务是为当地市场供应电子设备。

1979 年，CPU 公司改名为 Acorn 计算机公司。

5. 课程思政：通过对 ARM 处理器发展历程的学习，作为新时代的大学生一方面要像 ARM 公司学习，能沉得下心，默默的钻研学习和经得起各种磨难，才有可能日

1985 年, Roger Wilson 和 Steve Furber 设计了他们自己的第一代 32 位、6MHz 的处理器, 用它做出了一台 RISC 指令集的计算机, 简称 ARM (Acorn RISC Machine)。这就是 ARM 这个名字的由来。

1990 年 11 月 27 日, Acorn 公司正式改组为 ARM 计算机公司。苹果公司出资 150 万英镑, 芯片厂商 VLSI 出资 25 万英镑, Acorn 本身则以 150 万英镑的知识产权和 12 名工程师入股。



由于缺乏资金, ARM 做出了一个意义深远的决定: 自己不制造芯片, 只将芯片的设计方案授权 (licensing) 给其他公司, 由它们来生产。

20 世纪 90 年代, ARM 公司的业绩平平, 处理器的出货量徘徊不前。

进入 21 世纪之后, 由于手机的快速发展, 出货量呈现爆炸式增长, ARM 处理器占领了全球手机市场。

2002 年, ARM 架构芯片的出货量正式突破 10 亿。

2004 年, Cortex 系列的诞生是 ARM 公司的大事件, 从此该公司不再用数字为处理器命名。它分为 A、R 和 M 三类, 旨在为各种不同的市场提供服务。

2006 年, 全球 ARM 芯片出货量为 20 亿片。

2015 年, ARM 基于 ARMv8 架构推出了一种面向企业级市场的新平台标准。此外, 他们还开始在物联网领域发力。同年, 福布斯杂志将 ARM 评为世界上五大最具创新力的公司之一。

2016 年 ARM 被软银收购。

3.2 ARM 处理器特点及分类

- (1) 体积小、低功耗、低成本、高性能;
- (2) 支持 Thumb (16 位) /ARM (32 位) 双指令集, 能很好的兼容 8 位/16 位器件;
- (3) 大量使用寄存器, 指令执行速度更快;
- (4) 大多数数据操作都在寄存器中完成;
- (5) 寻址方式灵活简单, 执行效率高;
- (6) 指令长度固定。

ARM 处理器的大致分类: (1) ARM Cortex 应

后获得成功, 另一方面在中兴和华为遭受美国封锁的大背景下, 更应奋发图强, 突破自我, 报效祖国, 早日破解这项“卡脖子”问题, 进而实现自我人生价值。

<p>用处理器；(2) ARM Cortex 嵌入式处理器；(3) 经典 ARM 处理器；(4) ARM 专业处理器。</p> <p>寄存器结构：ARM 处理器共有 37 个寄存器，被分为若干个组 (BANK)，这些寄存器包括：</p> <p>(1) 31 个通用寄存器，包括程序计数器 (PC 指针)，均为 32 位的寄存器；</p> <p>(2) 6 个状态寄存器，用以标识 CPU 的工作状态及程序的运行状态，均为 32 位，只使用了其中的一部分。</p> <p>指令结构：ARM 微处理器的在较新的体系结构中支持两种指令集：ARM 指令集和 Thumb 指令集。其中，ARM 指令为 32 位的长度，Thumb 指令为 16 位长度。Thumb 指令集为 ARM 指令集的功能子集，但与等价的 ARM 代码相比较，可节省 30%~40% 以上的存储空间，同时具备 32 位代码的所有优点。</p> <p>3.3ARM 的系列产品</p> <p>ARM Cortex 嵌入式处理器包括 Cortex-R 系列和 Cortex-M 系列。Cortex-R 系列是一款面向实时应用的处理器，Cortex-M 系列则是面向具有确定性的微控制器应用的成本敏感型解决方案。</p> <p>Cortex-M 系列处理器主要是针对微控制器领域开发的，在该领域中，既需进行快速且具有高确定性的中断管理，又需将门数和可能功耗控制在最低。而 Cortex-R 系列处理器的开发则面向深层嵌入式实时应用，对低功耗、要求良好的中断行为、高性能以及与现有平台的高兼容性这些需求进行了平衡考虑。Cortex-R 系列应用包括汽车制动系统、动力传动解决方案、大容量存储控制器、网络和打印。Cortex-M 系列微控制器应用包括混合信号设备、智能传感器、汽车电子和气囊。</p> <p>经典 ARM 处理器包括 ARM11 系列、ARM7 系列和 ARM9 系列。ARM11 系列是基于 ARMv6 架构的高性能处理器；ARM7 系列则是面向通用应用的经典处理器；而 ARM9 系列是基于 ARMv5 架构的常用处理器。</p> <p>ARM 专业处理器包括 SecurCore 和 FPGA Cores。其中 SecurCore 是面向高安全性应用的处理器，而 FPGA Cores 是面向 FPGA 的处理器。ARM 专业处理器设计目的在于满足特定市场的苛刻需求。</p>		<p>6. 进一步学习嵌入式系统相关操作系统四。μC/OS-II 系统，知道嵌入式系统中的操作系统对其应用也是十分重要</p>
--	--	---



四. μ C/OS-II 系统

μ C/OS-II 实际上是一个实时操作系统内核,只包含了任务调度、任务管理、时间管理、内存管理和任务间的通信与同步等基本功能。

μ C/OS-II 的任务调度是按抢占式多任务系统设计的,即它总是执行处于就绪条件下优先级最高的任务。为了简化系统的设计, μ C/OS-II 规定所有任务的优先级必须不同,任务的优先级同时也唯一地标志标法了该任务。即使两个任务的重要性是相同的,它们也必须要有优先级上的差异,这也就意味着高优先级的任务在处理完成后必须进入等待或挂起状态,否则低优先级的任务永远也不能执行。系统通过两种方法进行任务调度:一是时钟节拍或其他硬件中断到来后,系统会调用 `OSIntCrxSw()` 执行切换功能;二是任务主动进入挂起或等待状态,这时系统通过发软中断命令或依靠处理器执行陷阱指令来完成切换,中断服务例程或陷阱处理程序的向量地址必须指向函数 `OSCtxSw()`。

μ C/OS-II 最多可以管理 64 个任务,这些任务通常都是一个无限循环的函数。在目前的版本中、作者保留优先级为 0、1、2、3、`OS_LOWEST_PRIO-3`、`OS_LOWEST_PRIO-2`、`OS_LOWEST_PRIO-1`、`OS_LOWEST_PRIO` 的任务,所以用户可以同时拥有 56 个任务。 μ C/OS-II 提供了任务各种函数调用,包括创建任务、删除任务、改变任务的优先级、挂起和恢复任务等。系统初始管理的各业时会自动产生两个任务:一是空闲任务 `OSTaskIdle()`,它的优先级最低为 `OS_LOWEST_PRIO`。该任务只是不停地给一个 32 位的整型变量加一;另一个是统计任务 `OSTaskStat()`,它的优先级为 `OS_LOWESTPRIO-1`,该任务每秒运行一次,负责计算当前 CPU 的利用率。

μ C/OS-II 要求用户提供一个称为时钟节拍的定时中断,该中断每秒发生 10 至 100 次,时钟节拍的频率是由用户控制的。任务申请延时或超时控制的计时基准就是该时钟节拍。该时钟节拍同时还是任务调度的时间基准。 μ C/OS-II 提供了与时钟节拍相关的系统服务。允许任务延时一定数量的时钟节拍或按时分秒、毫秒进行延时。

对于一个多任务操作系统来说,任务间的通信与同步是必不可少的。 μ C/OS-II 提供了四种同步对象,分别是信号量、邮箱、消息队列和事件。通过邮箱和消息队列还可以进行任务间的通信。所有的同步对象



的,为学生创新型应用打下基础,并鼓励学生积极对嵌入式系统的创新应用。

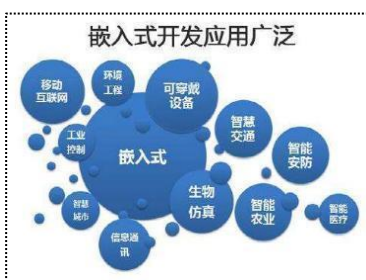
7. 课程思政:导入嵌入式系统在智能家居中的应用,让学生

都有相应的创建、等待、发送的函数。但这些对象一旦创建就不能删除,所以要避免创建过多的同步对象以节约系统资源。

为了消除多次动态分配与释放内存所引起的内存碎片, $\mu C/OS-II$ 把连续的大块内存按分区来管理。每个分区中都包含整数大小相同的内存块,但不同分区之间内存块的大小可以不同。用户需要动态分配内存时,选择一个适当的分区,按块来分配内存。释放内存时将该块放回它以前所属的分区。这样,就能有效解决内存碎片的问题。

五.嵌入式系统相关应用 (课程思政切入点)

(1) 工业控制: 基于嵌入式芯片的工业自动化



设备将获得长足的发展, 目前已经有大量的 8、16、32 位嵌入式微控制器在应用中。网络化是提高生产效率和产品质量、减少人力资源浪费的主要途径, 如工业过程控制、数

字机床、电力系统电网安全、电网设备监测、石油化工系统。就传统的工业控制产品而言, 低端型采用的往往是 8 位单片机。但是随着技术的发展, 32 位、64 位的处理器逐渐成为工业控制设备的核心, 在未来几年内必将获得长足的发展。

(2) 交通管理: 在车辆导航流量控制、信息监测与汽车服务方面, 嵌入式系统技术已经获得了广泛的应用, 内嵌 GPS 模块 GSM 模块的移动定位终



端已经在各种运输行业获得了成功的使用。目前 GPS 设备已经从尖端产品进入了普通百姓的家庭, 只需要几百元, 就可以随时随地找到目标的位置。

(3) 信息家电: 这将成为嵌入式系统最大的应用领域。冰箱空调等的网络化、智能化将引领人们的生活步入一个崭新的空间。即使你不在家里, 可以通过电话线, 网络进行远程控制。在这些设备中, 嵌入式系统将大有用武之地。

(4) 家庭智能管理系统: 水电、煤气表的远程自动抄表, 安全防火, 防盗系统, 其中嵌有的专用控制芯片将代替传统的人工检查, 并实现更高、更准确和更安全的性能。目前在服务领域, 如远程点菜器等已经体现了嵌入式系统的优势。

(5) POS 网络及电子商务: 公共交通无接触智能卡 (Contactless Smart Card, CSC) 发行系统, 公共

知道智能控制核心就是嵌入式系统, 让学生清晰的知道学习本课程的重要性, 同时也对我国在嵌入式系统应用方面的技术处于领先地位, 再此方面让同学们引起自豪感和进一步提升学习的兴趣。

	<p>电话卡发行系统，自动售货机，各种智能 ATM 终端将全面走入人们的生活，到时手持一卡就可以行遍天下。</p> <p>(6) 环境工程与自然：包括水文资料实时检测、防洪体系及水土质量检测堤坝安全，地震监测网，实时气象信息网、水源和空气污染监测。在很多环境恶劣、地况复杂的地区，嵌入式系统将实现无人监测。</p>		
发布作业	<p>请各位同学查找日常生活中还有哪些场景中使用了嵌入式系统，下节课将抽查部分同学进行讲解在此场景的具体应用。</p>	<p>课后认真完成作业，仔细研究防抱死系统工作原理。</p>	<p>进一步加强学生对嵌入式系统应用广泛性的认知。</p>
总结	<p>通过本次课程学习，学生对单片微型处理器、嵌入式系统、ARM 处理器、$\mu C/OS-II$ 系统以及嵌入式系统相关应用有了更加清晰的认识，学生的整体学习兴趣也得到一定的提高，认识到所学知识实用性十分强，也意识到了只有自身不断的努力和钻研，提高我国在芯片方面的技术积累高度，才能避免卡脖子情况再次发生，一定程度上激发了学生的学习热情和爱国情怀。</p>	<p>做好本次课程所学重难点内容的梳理和总结。</p>	<p>1. 课后加强巩固复习，可清晰描述嵌入式系统组成。 2. 预习下节讲授内容，带着问题听课。</p>

5. 案例反思：

通过对 ARM 处理器发展历程的学习，我们总结发现：(1) ARM 的成功是历经几十年的百般磨难和千锤百炼后才获得的，作为我们每个人也同样需要沉得下心默默的钻研学习和经得起各种磨难才能在日后获得成功，一定程度上可以激励学生奋发有为。(2) 国内在芯片技术领域一直存在短板，近年的中兴和华为遭受美国在此方面的封锁就是典型案例，号召新时代的大学生奋发有为，早日破解这项“卡脖子”问题，进而实现自我人生价值，贡献社会，进而实现自我价值，同时一定程度上激发了学生的学习热情和爱国情怀。另外，通过对嵌入式系统应用的学习，让学生清晰的知道我国在嵌入式系统应用方面的技术特别是 5G 技术应用处于领先地位，此方面让同学们引起自豪感和进一步提升学习的兴趣。总之，通过此次课程思政的学习，让学生意识到到任何时候个人和国家都一样，只有自身强大，才有未来发展的良好环境和氛围。

江西服装学院“课程思政”示范课程 典型案例教学设计表

学 院： _____ 大数据学院 _____

课程名称： _____ 物联网通信技术 _____

课程类别： ☐ 思政理论 ☐ 通识课 ☒ 专业课

课程负责人： 罗菊香

教务处 制

江西服装学院“课程思政”示范课程

《物联网通信技术》课程典型案例设计

1. 案例主题：移动通信

2. 结合章节：第四章 物联网中的移动通信，课程思政的切入点主要在两个方面：

(1) 通信技术的发展；(2) 5G 通信技术。

3. 思政映射：

中国移动通信从零起步，经过几十年的发展，从 1G、2G 到 5G，中国标准勇立世界潮流。通过移动通信发展历程的讲解激发学生的民族自信，激励学生积极创新实践，实现自我价值。同时通过以美国为首的西方国家对中国 5G 通信技术的打压等，要让学生培养自己的爱国情怀，正确认识自己的时代责任和历史使命，弘扬中国精神，凝聚爱国力量，鼓励学生为早日实现中华民族的伟大复兴贡献自己的力量。

4. 实施方法：

【一、基本信息】			
主讲内容	移动通信技术		
章节来源	第四章 物联网中的移动通信	主讲教师	罗菊香
课程名称	物联网通信技术	授课时长	2 学时/90 分钟
授课班级	21 物联网本科 1 班	使用教材	物联网通信技术与应用
【二、教学目标】			
1.了解移动通信的发展；2.掌握移动通信的双工方式；3.掌握移动通信的组成和组网覆盖；4.了解 5G 移动通信在物联网中的应用。			
【三、教学内容】			
1. 移动通信的发展；2. 移动通信的组成、组网覆盖和双工方式；4. 5G 移动通信。			
【四、学情分析及教学预测】			
移动通信和人类的生活息息相关，学生在学习本节课程之前，大部分同学都听过 4G，5G,但是对移动通信的组成和网络不是特别理解。因此，通过本节课程的学习，从移动通信的发展入手，讲解移动通信的组成和组网覆盖以及它的双工方式，并对 5G 技术进行简单			

概述，学习完这些基础知识以后学生将会对移动通信更加熟悉，深刻，从而提高学习兴趣，同时也可进一步促进学生的创新性和爱国情怀。

【五、教学策略与方法选择】

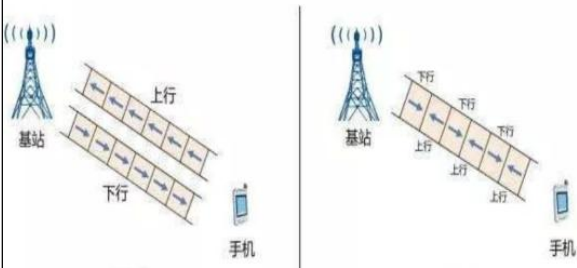
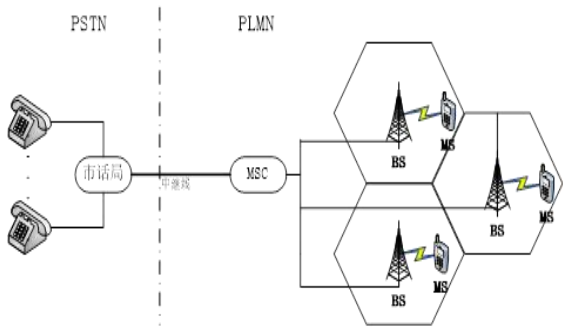
1. 短视频教学：形象的展示出移动通信的发展过程+课程思政



1G、2G，中国移动通信从零起步于1998年6月提出了TD-SCDMA标准，并于2000年5月得到国际电信联盟（ITU）的批准，跻身三大3G国际标准之一。从3G、4G到5G，中国标准勇立世界潮流，TD-SCDMA的研发是迈出的关键一步。学生通过这部分内容的学习要把自己的前途和梦想融入国家通信事业发展的洪流中，为移动通信事业的发展尽自己的绵薄之力。

2. 课件教学：

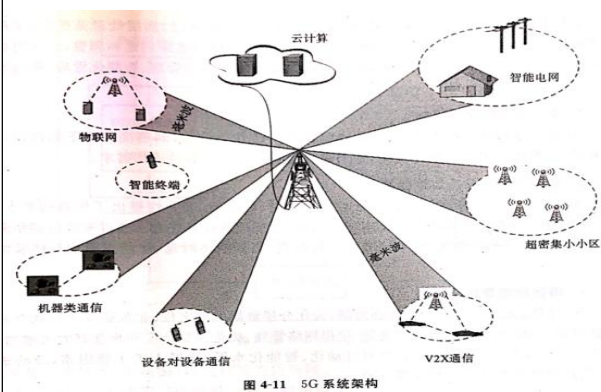
一个基本的移动通信系统，由移动台MS、基站BS、移动业务交换中心MSC构成，MSC通过中继线与市话网PSTN相连接，从而完成与市话网的通信。



FDD采用两个对称的频率信道来分别发射和接收信号，发射和接收信道之间存在着一定的频段保护间隔。TDD的发射和接收信号是在同一频率信道的不同时间隙中进行的，彼此之间采用一定的保证时间予以分离。

通过这部分内容的讲解，让学生掌握移动通信的双工方式；掌握移动通信的组成和组网覆盖

3.案例教学：




第五代移动通信技术（5G）是最新一代蜂窝移动通信技术，也是继4G、3G和2G系统之后的延伸。5G的性能目标是高数据速率、减少延迟、节省能源、降低成本、提高系统容量和大规模设备连接。

ITU IMT-2020规范要求速度高达20 Gbit/s，可以实现宽信道带宽和大容量MIMO。2019年10月31日，三大运营商公布5G商用套餐，并于11月1日正式上线5G商用套餐

【六、学习资源推荐】

线上资源	线上资源 https://www.bilibili.com/video/BV1J4411P7cV
线下资源	图书馆藏书、课程配套教材、上课课件及线上教学资源

【七、教学过程设计】			
教学环节	教师活动	学生活动	教学意图
课前签到	强调学生按学号将手机对号入袋，并根据入袋情况进行核对	手机入袋，打开课本，准备做好笔记。	培养学生形成良好上课习惯，按时到课学习。
简要复习	1. 物联网中的关键技术有哪些？ 2. 列举目前使用较广的短距离通信技术	思考以前所学内容并准备回答问题。	巩固以前所学知识，加深理解。
导入新课	1. 古代人怎么样进行通信。 2. 什么是移动通信	思考什么是移动通信	引入新课内容，提高学生学习兴趣。
讲授新课	<p>一、移动通信的发展（课程思政）</p>  <p>(1) 移动通信的定义 定义：移动通信(Mobile Communication)，是指通信双方或至少有一方处于运动状态的时候进行信息传输和交换的通信方式。</p> <p>(2) 移动通信的发展</p> <p>1G（模拟制式的移动通信系统） 中国 1987 年 11 月开始运营模拟移动电话业务，2001 年 12 月底中国移动关闭模拟移动通信网</p> <p>2G（包括语音在内的全数字化系统） ●2G 采用的是数字调制技术。2002 年初左右，中国移动通信进入 2G 时代 ●在 2G 时代，联通和移动都是 GSM 网络，电信是 CDMA 网络。</p> <p>3G（移动多媒体通信系统） ●采用的主要的三种模式是 TD-SCDMA、WCDMA、CDMA2000 ●3G 时代移动是 TD-SCDMA，电信是 CDMA2000，联通是 WCDMA。</p>		1. 课程思政分析： 中国移动通信从零起步，经过几十年的发展，从 1G、2G 到 5G，中国标准勇立世界潮流。通过移动通信发展历程的讲解激发学生的民族自信，激励学生积极创新实践，实现自我价值。我们要把自己的前途和梦想融入

国家通信事业发展的洪流中，为移动通信事业的发展尽自己的绵薄之力。

学生认真听讲老师的讲解并积极回答老师在讲解过程的提问

- 中国是在2008年4月1日开始普及3G网络4G（真正意义上的高速移动通信系统）
 - 2013年12月，工信部在其官网上宣布向中国移动、中国电信、中国联通颁发（TD-LTE）”经营许可，也就是4G牌照。
 - 4G将WLAN技术和3G通信技术进行了很好的结合，使图像的传输速度更快，让传输图像的质量和图像看起来更加清晰。
 - 4G时代移动是/TD-LTE，电信是TD-LTE/FDD-LTE，联通是D-LTE/FDD-LTE。
- 5G（万物互联时代）
- 5G将前面几代移动通信相比具有更高速率、更大带宽、更强能力的技术，而且是一个多业务多技术融合的网络，更是面向业务应用和用户体验的智能网络。
 - 比4G网络的传输速度快10倍以上。

二、移动通信的组成、组网覆盖和双工方式

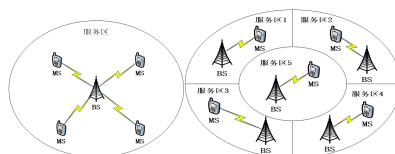
(1) 移动通信的组成

一个基本的移动通信系统，由移动台MS、基站BS、移动业务交换中心MSC,构成，MSC通过中继线与市话网PSTN相连接，从而完成与市话网的通信。

(2) 移动通信的组网

●大区制

大区制是指在一个服务区内只有一个基站，负责移动通信的联络和控制。这种组网方式的容量比较小，也被称为集群移动通信。

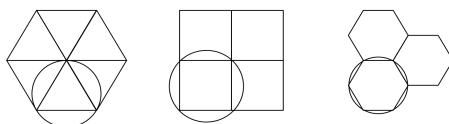


●小区制

将整个服务区划分为若干个小小区，每个小无线区域分别设置一个基站，负责本区的移动通信的联络和控制。在MSC的统一控制下，实现小区间移动通信的转接与公众电话网的联系。

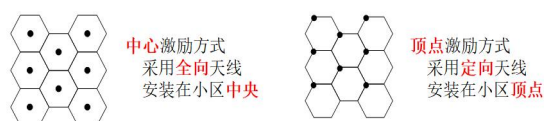
无线小区形状的选择

圆内接正多边形代替圆作为无线小区的形状，可以得到更好的无缝覆盖效果，现代移动通信网络一般选择正六边形作为无线小区的形状。



3.激励方式

激励的方式不同，天线的类型选择和安装位置也有不同。



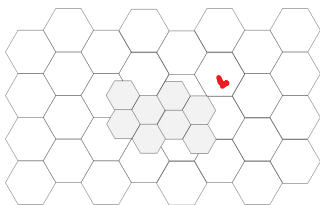
4.无线小区的划分

小区的划分是根据用户的密集程度再结合其他因素综合确定。简单的划分就是按照用户的密集程度。

(1) 高密度用户区域。采用较小面积的无线小区，或者增加小

区内的信道分配数量。

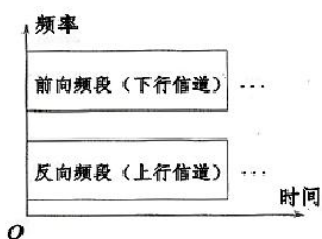
(2) 低密度用户小区。采用较大面积的无线小区，或者减少小区内信道分配的数量。



(3) 移动通信的双工方式

1) 频分双工(Frequency Division Duplexing, FDD)

FDD 采用两个对称的频率信道来分别发射和接收信号，发射和接收信道之间存在着一定的频段保护间隔。

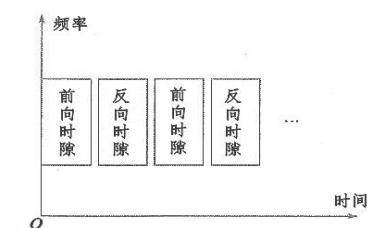


前向频段(也称为前向信道)提供从基站到移动用户的信号传输信道频段(下行信道)，反向频段(也称为反向信道)提供从移动用户到基站的信号传输信道频段(上行信道)。



2) 时分双工(Time Division Duplexing, TDD)

TDD 的发射和接收信号是在同一频率信道的不同时间隙中进行的，彼此之间采用一定的保证时间予以分离。



TDD 可以使每个用户在同一频段上的不同时间隙发送和接收信号，发送信号的时间隙与接收信号的时间隙之间应保留一段非常小的时间间隔作为保护间隔，以防止发送信号与接收信号之间的相互冲突。

三、5G 移动通信 (课程思政)

(1) 5G 与 4G 的比较

2. 课程思政分析：

当今中国不仅拥有领先

Column1	4G	5G
平均速率	25Mb/s	100Mb/s
峰值速率	300Mb/s	20Gb/s
延迟	10-50ms	1ms
用户可移动速度	<350Km/h	>500Km/h

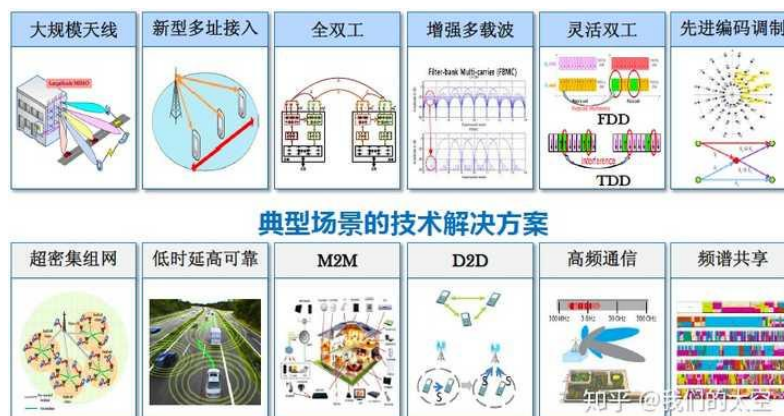
(2) 5G 的定义

5G 是最新一代蜂窝移动通信技术，也是继 4G、3G 和 2G 系统之后的延伸。5G 的性能目标是高数据速率、减少延迟、节省能源、降低成本、提高系统容量和大规模设备连接。

(3) 5G 的关键技术

5G 通信性能的提升不是单靠一种技术，需要多种技术相互配合共同实现。关键技术大致分为无线传输技术和网络技术两类。

1) 无线传输技术:



大规模 MIMO 技术：基站使用几十上百根天线，波束窄，指向性传输，高增益，抗干扰，提高频谱效率；

非正交多址技术：NOMA、MUSA、PDMA、SCMA 等非正交多址技术，进一步提升系统容量。支持上行非调度传输，减少空口时延，适应低时延要求；

全双工通信技术：是一项通过多重干扰消除实现信息同时同频双向传输的物理层技术，有望成倍提升无线网络容量；

新型调制技术：滤波器组正交频分复用，支持灵活的参数配置，根据需要配置不同的载波间隔，适应不同传输场景；

新型编码技术：LDPC 编码和 polar 码，纠错性能高；

高阶调制技术：1024QAM 调制，提升频谱效率。

2) 网络技术

的设备商，还有全球规模最庞大的移动网络、最大的市场和最丰富的移动互联网服务，体量之大，若能在 5G 时代首先激发出创新生态，并像 4G 时代的 iOS 和安卓一样迅速扩散全球，完全可以形成规模经济。

但是以美国为首的西方国家对我国 5G 通信技术的打压等事件中，我们知道：作为中国公民要有爱国情怀，要正确认识自己的时代责任和历史使命弘扬中国精神，凝聚爱国力量，要为早日实现中华民族伟大复兴的伟大复

	 <p>网络切片技术：基于 NFV 和 SDN 技术，网络资源虚拟化，对不同用户不同业务打包提供资源，优化端到端服务体验，具备更好的安全隔离特性。</p> <p>边缘计算技术：在网络边缘提供电信级的运算和存储资源，业务处理本地化，降低回传链路符合，减小业务传输时延。</p> <p>面向服务的网络体系架构：5G 的核心网采用面向服务的架构构建，资源粒度更小，更适合虚拟化。同时，基于服务的接口定义，更加开放，易于融合更多的业务。</p>		兴贡献自己的力量
发布 作业	通过网络或线下资源至少列举 3 个 5G 移动通信技术在物联网中的应用的案例		
总结	通过本次课的学习,学生对中国移动通信的发展有了一定的了解,对移动通信的组成、组网覆盖,双工方式和 5G 移动通信有一定理解。学生也认识到为中国公民要有爱国情怀,要正确认识自己的时代责任和历史使命弘扬中国精神,凝聚爱国力量,要为早日实现中华民族伟大复兴贡献自己的力量		

5. 案例反思

中国移动通信从零起步，经过几十年的发展，从 1G、2G 到 5G，中国标准勇立世界潮流。TD-SCDMA 的研发是迈出的关键一步。其中蕴含四个重要因素：一是以通信研究院为代表的科研队伍开发出了 TD-SCD-MA 标准，为 4G 的 TD-LTE 和 5G 奠定了很好的技术路线。二是政府正确的选择、支持我国自主研发的技术标准并把握好了 3G、4G 移动通信牌照的发放时机。三是中国有庞大的客户群和巨大的市场。四是涌现出以华为等为代表的优秀通信企业。

当今中国不仅拥有领先的设备商，还有全球规模最庞大的移动网络、最大的市场和最丰富的移动互联网服务，体量之大，若能在 5G 时代首先激发出创新生态，并像 4G 时代的 iOS 和安卓一样迅速扩散全球，完全可以形成规模经济。从以美国为首的西方国家对 5G 通信技术的打压等热点事件中，我们认识到作为中国公民要有爱国情怀，要正确认识自己的时代责任和历史使命，弘扬中国精神，凝聚爱国力量，早日实现中华民族伟大复兴贡献自己的力量。

江西服装学院“课程思政”示范课程 典型案例教学设计表

学 院： _____ 大数据学院 _____

课程名称： _____ 物联网应用系统设计项目开发 _____

课程类别： ☐ 思政理论 ☐ 通识课 ☒ 专业课

课程负责人： 章琳颖

教务处 制

江西服装学院“课程思政”示范课程

《物联网应用系统设计项目开发》课程典型案例设计

1. 案例主题：课程导论-集成电路产业国内外发展现状——引导学生树立正确的人生观和价值观

2. 结合章节：第一章简单的原理图设计，课程思政的切入点主要在两个方面：（1）区分电路原理图的 PCB 图的区别；（2）学会在 Altium Designer 软件中绘制简单的原理图。

3. 思政映射：

从我国集成电路和印刷电路行业发展落后，结合目前时政热点，华为。中兴事件，对此类问题引导学生开展讨论，树立爱国主义情怀，建立正确的世界观、价值观，为未来中国梦的实现而努力。

4. 实施方法：

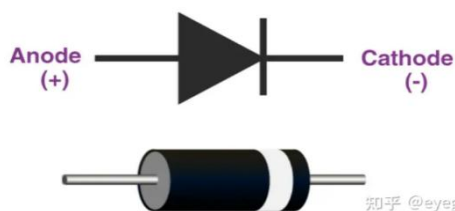
【一、基本信息】			
主讲内容	原理图设计		
章节来源	第一章 简单的原理图设计	主讲教师	章琳颖
课程名称	物联网应用系统设计项目开发	授课时长	8 学时/360 分钟
授课班级	20 物联网本科 1 班	使用教材	Altium Designer (Protel) 原理图与 PCB 设计教程
【二、教学目标】			
1. 了解当前国内外集成电路产业、印刷电路板设计与制作行业的特点，了解我国集成电路设计行业与国外的差距；2. 使学生能结合自己所学的知识，能够理性分析我国和国外在集成电路、印刷电路板行业的现状，辩证的看待问题和差距；3. 采用演示法，培养学生科学工匠思维和主动思考、实践操作的能力，激发学生开发程序的积极性，树立学好本门课程乃至专业的兴趣和信心；4. 从我国集成电路和印刷电路行业发展落后，结合目前时政热点，华为、中兴事件。对此类问题引导学生展开讨论，树立爱国主义情怀，建立正确的世界观、价值观，为未来中国梦的实现而努力。			
【三、教学内容】			
课程导论-集成电路产业国内外发展现状			

【四、学情分析及教学预测】

讲授对象是大三年级学生，学生在前期课程学习中已经了解了模拟电路、数字电路的基本知识，认识了基本电子元器件，但对 PCB 设计与制作课程的理解还很抽象；学生初入大学校园，面对不同的环境和学习生活会有迷茫的状态，存在不同的想法：学生存在个性张扬，但是集体观念，团队协作能力弱，工作效率低，表达沟通能力不足的现象：学习中习惯于模仿，缺乏独立思考分析解决问题的能力。因此，通过本节课程的学习，使学生掌握电路理论的基本知识、分析和计算电路的基本方法以及进行电路实验的基本技能，了解电路理论的应用和发展概况，进一步培养学生的思维推理能力和分析运算能力，为学习电子技术基础、信号与系统、高频电子线路等后续有关课程以及从事与本专业有关的工程技术工作打下坚实的基础。

【五、教学策略与方法选择】

1. 案例教学法：引出常用半导体元器件+课程思政导入



半导体英文 semiconductor，它的导电性能比绝缘体好得多，但不如导体，鉴于导体和绝缘体之间，所以称为半导体，比如硅，导体一般是金银铜铁，而绝缘体一般是塑料，石头，玻璃等。而我们现在讨论的半导体，是指半导体制作的元器件，比如二极管，三极管，mosfit，晶闸管等。二极管一般由硅、硒和锗等半导体材料制成，这种特殊的结构使得电流经过它时，

只能在一个方向上流动。如上图所示，只能从 Anode 也就是阳极流到阴极 (Cathode)，我们可以通过万用表来测试它的通断。其它主流半导体器件基本都是在二极管上繁衍形成，如三极管，mos 管等。

2. 动画演示教学法：形象的展示出半导体器件内部的工作原理



半导体材料中存在着导带和价带，导带上面可以让电子自由运动，而价带下面可以让空穴自由运动，导带和价带之间隔着一道禁带，当电子吸收了光的能量从价带跳跃到导带中去时，就把光的能量变成了电，而带有电能的电子从导带跳回价带，又可以把电的能量变成光，这时材料禁带的宽度就决定了光电器件的工作波长。

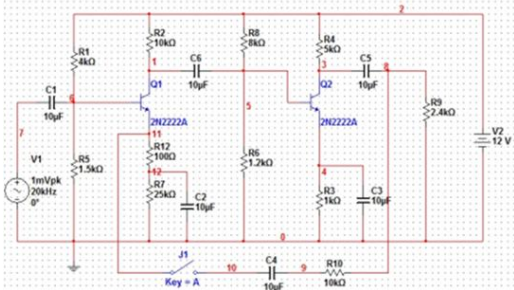
3. 仿真实验教学法：提高动手设计实践能力+课程思政导入

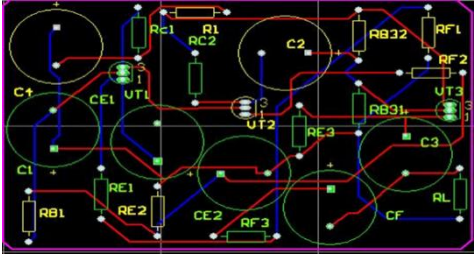
半导体器件理论部分有许多公式或方程，比较抽象而难懂。通过 Matlab 仿真，我们可以把一些重点的公式或方程转换成二维或三维函数图像，更直观地把它展示出来。通过观察函数图像的特点，结合公式，能够相互印证，更好地领会公式或方程的物理意义和数学特点。在理论知识部分，主要讲解了 PN 结、BJT、MOSFET 等章节，从中选取了一些重点内容，如正偏时 PN 结中性区内的少数载流子浓度分布，BJT 的转移特性和输出特性，MOS 管的转移特性和输出特性等。我们给出了相关公式，让同学们独立把这些公式用 Matlab 编写出来，然后仿真得到对应的二维或三维函数图像。然后结合函数图像和公式，更好地领会课程内容。

【六、学习资源推荐】

线上资源	https://www.icourse163.org/course/UPC-1206462809
线下资源	图书馆藏书、课程配套教材、上课课件及动画教学资源、计算机仿真教学资源

【七、教学过程设计】

教学环节	教师活动	学生活动	教学意图
课前签到	强调学生按学号将手机对号入袋,并根据入袋情况进行核对到课情况并在点名册上做出勤记录,同时清点到课人数是否与入袋数量相符,并在签到本上进行签到。	手机入袋,打开课本,准备做好笔记。	培养学生形成良好上课习惯,按时到课学习。
简要复习	1. 原理图和 PCB 图的区别有哪些? 2. 如何获取元器件手册信息?	思考上次课所学内容并准备回答问题。	巩固上次课所学知识,加深理解。
导入新课	1. 引入基本放大电路静态分析。 2. 引入基本放大电路动态分析。 3. 引入负反馈对放大电路影响。	思考分析放大电路元器件作用。	引入新课内容的具体应用场景,提高学生学习兴趣。
讲授新课	<p>一. 设计负反馈放大器电路原理图</p> <p>安装 Altium Designer 软件,创建文档;</p> <p>使用 Altium Designer 软件界面工具创建工程文档;</p> <p>在 file 中 Project 点击 PCBProject 中新建项目文件,并将其设置合适的保存位置;</p> <p>在 Project 面板的 PCBProject 右击并选择 Schematic ,建立原理图。</p> <p>绘制原理图</p> <p>使用 Alitum Designer 软件界面工具创建工程文档;</p> <p>在 file 中 Project 点击 PCBProject 中新建项目文件,并将其设置合适的保存位置;</p> <p>在 Project 面板的 PCBProject 右击并选择 Schematic ,建立原理图。</p> 	学生集中精力学习常用半导体元器件的基础知识。	1. 了解常见半导体的基于原理情况,让学生清晰的认识到半导体应用面广泛,实用性极强,提升学生学习兴趣。

<p>讲 授 新 课</p>	<p>二. 设计负反馈放大器 PCB 图</p> <p>绘制 PCB 图</p> <p>绘制 PCB 封装模型时,严格按照芯片资料的封装模型信息设计该元件的焊盘尺寸、间距;</p> <p>检查原理图中元件封装是否与元件手册一一对应,进行封装检查;</p> <p>将原理图文件导入到 PCB 中,根据元器件手册进行合理布局及连线。</p>  <p>三. 单片机的基础知识</p> <p>使用 Keil uVision5 软件</p> <p>创建文档;</p> <p>使用 Keil uVision 软件界面工具创建工程文档;</p> <p>在 Project 中点击 New uision Project... 中新建项目文件,并将其设置合适的保存位置;</p> <p>在弹出的的 Device 对话框中选择 STC89C51RC Series 下的 STC89C51RC, 建立项目。</p> <p>流水灯模块程序设计要求</p> <p>开发板上 8 个 LED 发光二极管,分别对应单片机 I/O 口的 P0.0 到 P0.7 口,8 个单片机 I/O 口组成一个字节,在程序编写过程中,可以直接用 P0 来进行操作;</p> <p>使用 51 单片机非精确延时方法, <code>for (i=0;i<100;i++);i=100;while(i--);</code> 编程实现流水灯并在开发板上演示;</p> <p>四. 使用 Keil uVision5</p> <p>安装 Altium Designer 软件</p> <p>创建文档;</p> <p>使用 Keil uVision 软件界面工具创建工程文档;</p>	<p>师生互动: 举例说明生活中常见的半导体器件。</p>	<p>2. 课程思政: 导入先进电子技术在国家抗击疫情中的应用,抗疫英雄故事和中国担当案例,测温枪、云端医用护理机器人等电子新技术在抗击疫情中的应用,激发学习兴趣和科技报国、责任担当精神;本次疫情中国向世界展现中国精神、见证中国力量,激发民族自豪感和团结、和平、自强不息的民族精神。</p> <p>3. 掌握基本放大电路静态分析。</p>
--------------------	---	-------------------------------	---

在 Project 中点击 New uision Project... 中新建项目文件，并将其设置合适的保存位置；
在弹出的的 Device 对话框中选择 STC89C51RC Serics 下的 STC89C51RC，建立项目。
流水灯模块程序设计要求
开发板上 8 个 LED 发光二极管，分别对应单片机 IO 口的 P0.0 到 P0.7 口，8 个单片机 IO 口组成一个字节，在程序编写过程中，可以直接用 P0 来进行操作；
使用 51 单片机定时器定时，利用库函数 nop_()

4. 掌握基本放大电路动态分析。

5. 进一步通过动画演示基本放大电路动态

讲 授
新课

的工作原理,培养学生学以致用、理论联系实际
的思维,激发学习兴趣,体会电路中蕴含的工程思维、工程伦理,理解自然和谐万物守恒的哲学思想。

讲 授 新课			6. 课程思政:分析放大电路元器件作用,理解放大的含义,放大的本质是遵循自然界能量守恒原理,凡事要脚踏实地;分析电路引入负反馈作用,引导学生理解自然和谐万物守恒的哲学思想。
发布 作业	请各位同学查找半导体器件的工作原理,下节课将抽查部分同学进行讲解具体应用过程。	课后认真完成作业,仔细半导体工作原理。	进一步加强学生对半导体应用广泛性的认知,提高对科技改变生活、改变社会的认识。
总 结	通过本次课程学习,学生对半导体的工作原理、基本放大电路静态分析、负反馈对放大电路的影响有了更加清晰的认识,学生的整体学习兴趣也得到一定的提高,认识到所学知识实用性十分强,也意识到了科技可以改变生活、改变世界。	做好本次课程所学重难点内容的梳理和总结。	1. 课后加强巩固复习,可清晰描述负反馈的工作原理和过程。 2. 预习下节讲授内容,带着问题听课。

5. 案例反思:

从教学内容中挖掘蕴藏在深层次的思想精髓和人文价值,提炼出与

认识观、真理观、实践论、方法论有关形象具体的教学素材，通过案例分析、思维树立、精神渗透的相辅相成作用，构建了“知、情、意、德”一体化的德育教学体系。

过教师混合式教学的组织和多种教学方式和手段的利用，学生利用在线学习和线下学习，根据学生课堂测验、投稿、软件操作、课后作业、项目作业报告等等情况反馈，开展混合式教学效果得到了显著提升。学生能够全部完成以下三部分要求：

(1) 熟练地进行 PCB 设计制作与开发。

(2) 掌握物联网应用系统设计板的设计、规划技巧的基本技能。

(3) 培养逻辑思维能力，设计硬件原理图和 PCB，通过对国有芯片和光刻机的介绍激发学生的爱国热情，培养学生的专业情怀、科学精神。素质目标)。

通过该思政案例的实施，一定程度上激发了一些学生的学习信心，这种精神放在今天依然值得大家学习，同时也表示在今后学习中也要保持这种对问题的好奇心和兴趣，通过发现、研究和解决问题，并在这个过程中进行发现和创新，贡献社会，进而实现自我价值。

江西服装学院“课程思政”示范课程 典型案例教学设计表

学 院： _____ 大数据学院 _____

课程名称： _____ 物联网控制技术与应用 _____

课程类别： ☐ 思政理论 ☐ 通识课 ☒ 专业课

课程负责人： 徐凡

教务处 制

江西服装学院“课程思政”示范课程

《物联网控制技术与应用》课程典型案例设计

1.案例主题：物联网卡控制技术与应用中的思政渗透

2.结合章节：物联网控制器

3.思政映射：

首先通过课堂投票了解学生对于物联网控制技术的了解程度。然后在讲解物联网控制技术时强调其作用，引导学生正确对待物联网控制技术，看到其积极的作用，引用央视焦点访谈的观点“网络游戏不是不能有，而是要去其糟粕，健康发展。”在我们应用物联网控制技术的时候，也应该不要将其应用于非法途径，应摒弃其糟粕，要树立正确的价值观，也要在物联网控制技术应用中弘扬正能量，发挥物联网控制技术的积极作用。

4.实施方法：

【一、基本信息】			
主讲内容	物联网控制器概述、PLC 及其功能与特点、PLC 的组成与工作原理		
章节来源	第 2 章 物联网控制器	主讲教师	徐凡
课程名称	物联网控制技术及应用	授课时长	1 学时/45 分钟
授课班级	21 物联网本科 1 班	使用教材	物联网控制技术（第 2 版）
【二、教学目标】			
通过本节课程学习：			
1.熟悉物联网控制器；			
2.熟悉 PLC 功能及特点；			

3.掌握 PLC 的组成与工作原理。

【三、教学内容】

一、物联网控制器概述

控制器是物联网控制系统的核心。本章从物联网应用角度介绍物联网控制系统中常用的控制器的基本内容，主要介绍可编程控制器、集散控制系统。由于单片机、嵌入式控制器已有专门课程介绍，本章就不再介绍。

在物联网系统中，控制器作为智能控制终端，与传感器、无线网络、RFID 等新型技术相互结合进行信息的交换和通信，从而实现对物体的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理并实现物与物、物与人、物品与网络的连接方便了对物体的识别、管理和控制。

根据物联网系统的规模可以选择不同的控制器。常用的有单片机、可编程控制器、工业 PC、集散控制系统、嵌入式控制器等。

可编程逻辑控制器(PLC)是专为在工业环境下使用而设计的一种数字运算操作电子装置，带有存储器、可以编制程序的控制器，已成为代替继电器实现逻辑控制的主流控制技术，是物联网中工业控制应用的核心部分。

二、PLC 及其功能与特点

可编程逻辑控制器(programmable logic controller, PLC)又称可编程控制器，是一种有效的工业控制装置，它已经从单一的开关量控制发展到具有顺序控制、模拟量控制、连续 PID 控制等多种功能；从小型整体结构发展到大中型模块结构；从独立的单台运行发展到数台连成 PLC 网络。

PLC 的基本功能包括：

①多种控制功能（包括逻辑、定时、计数、顺序控制等）。

②输入 / 输出接口功能（包括开关量输入输出，模拟量输入输出）。

③数据存储与处理功能（包括辅助继电器，状态继电器，延时继电器，锁存继电器，主控继电器，定时器，计数器，移位寄存器，鼓形控制器，跳转和强制 I/O 等，其指令系统日趋丰富，不仅具有逻辑运算、算术运算等基本功能，而且能以双倍精度或浮点形式完成代数运算和矩阵运算）。

④通信联网功能（包括通信联网、成组数据传送等）。

⑤其他扩展功能（包括 PID 闭环回路控制、排序查表、中断控制及特殊功能函数运算、多级制机制、智能 I/O、过程监视、远程 I/O、多处理器和高速数据处理能力等）。

PLC 在工业界得到越来越多的应用，具有以下特点：

（1）多功能

控制、输入 / 输出接口、数据存储与处理、通信联网、多种扩展

(2) 应用灵活

积木硬件结构和模块化的软件设计，适应大小不同、功能繁复的控制要求，适应各种工艺流程变化较多的场合。

安装和现场接线简单，逻辑、控制功能是通过软件完成，整个设计、生产、调试周期，研制费相对较少。

(3) 操作维修方便，稳定可靠

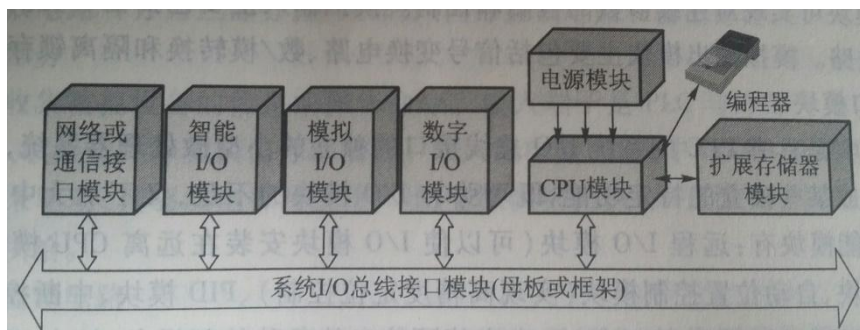
具有耐热、防潮、抗振等性能，平均无故障时间可达 4 万-5 万小时

(4) 模块智能化、通信网络化

PLC 专用 I/O 模块的智能化以及通信过程的网络化使得 PLC 从继电器控制系统的替代物迅速转变为能够测试、质量管理、过程控制和其他领域中应用的多用途控制器。

三、PLC 的组成与工作原理

PLC 一般具有两种结构形式：整体式单元结构和模块化结构。PLC 系统的硬件结构框图如图：



CPU 模块：PLC 的核心部件，逻辑判断、数值计算、数据处理、控制命令等

扩展存储器模块：增大系统的存储容量

编程器：编制、编辑、调试、控制用户程序的设备

电源模块：电源模块将交流电源转换成 PLC 所需要的直流电源

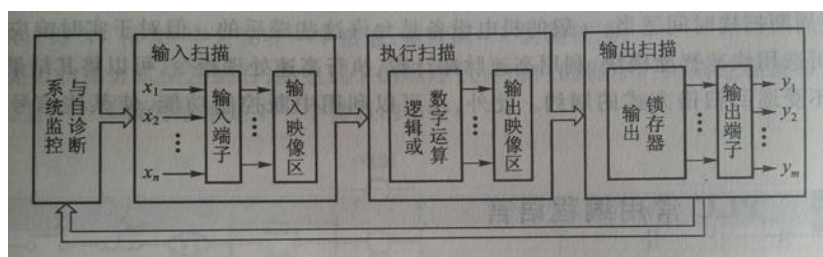
I/O 模块：I/O 模块包括数字 UO 模块和模拟 1/O 模块两类

智能接口模块：在 PLC 的统一管理下完成某些独立的特定功能

网络通信接口模块：这是为 PLC 之间、PLC 与各种计算机之间、PLC 与各种智能设备之间提供的通信接口

系统 I/O 总线接口模块：实现各插槽间的元器件连接

PLC 系统工作过程如图：



输入扫描阶段：在一个工作周期开始时，控制器首先以扫描方式顺序读入所有输入端的信号状态，并存入输入状态寄存器。CPU 的扫描周期小于所有输入信号电平保持时间的最小值。

执行扫描阶段：PLC 按照用户程序在存储器中的存放地址，从头至尾顺序扫描执行整个用户程序。整个执行扫描阶段并不直接访问 I/O 模板，只与输入输出映像区或其他内部数据区打交道、交换数据。

输出扫描阶段：将输出映像区中的所有输出状态转存到输出锁存器中，并驱动继电器的输出线圈；形成 PLC 的实际输出。

【四、学情分析及教学预测】

同学们上课积极听讲，有比较高的学习热情。通过这一节的学习，同学们充分掌握了物联网控制器的一些基本知识，为以后的学习打下了坚实的基础。

【五、教学策略与方法选择】

本节课通过理论与实验结合的方式，充分提升同学们的学习热情。在实验过程中，对同学们不懂的问题做出相应的讲解，并能将特殊问题发散到一般情况，尽可能让同学们从问题的本质出发解决问题。

【六、学习资源推荐】

线上资源	物联网原理应用, https://www.icourse163.org/course/BUCT-1452689178 .
线下资源	<p>胡寿松.自动控制原理[M].北京:科学出版社,2001.</p> <p>张洪润.实用自动控制[M].四川:科学技术出版社,1993.</p> <p>吴功宜,吴英.物联网技术与应用[M].北京:机械工业出版社,2013.</p> <p>马洪连,丁男,宁兆龙.物联网感知、识别与控制技术(第2版)[M].北京:清华大学出版社,2017.</p> <p>于宝军,金明.物联网技术与应用[M].江苏:东南大学出版社,2012.</p>

【七、教学过程设计】

教学环节	教师活动	学生活动	教学意图	备注
------	------	------	------	----

课前 签到	没有缺席		考勤	
简要 复习	物联网远程控制技术要点有哪些？使用物联网远程控制技术的时候需要注意什么？		巩固上节课知识	
导入 新课	物联网控制器是怎么工作的？如何使用 PLC 技术？		课堂预习	
讲授 新课	<p>(1) 物联网控制器概述。</p> <p>(2) PLC 及其功能与特点。</p> <p>(3) PLC 的组成与工作原理。</p>		学习新知识	
发布 作业	思考：日常生活中，是如何使用物联网控制器的。		知识巩固	
总结	本讲主要学习了 PLC 的编程语言、PLC 应用举例、集散控制系统和集散控制系统的组态。其中 PLC 的编程语言是本节课的重点，需要同学们重点掌握，课后多花时间学习。通过本课的学习，让同学们对 PLC 有了初步认识，并对 PLC 有更深刻的了解，为以后的学习打下基础。		知识汇总	

5.案例反思

随着社会的发展和进步，我们越来越深刻的认识到，教育的首要任务是育人，其次才是育才。思想教育和人文教育应该渗透在每一堂课，那么怎样在物联网控制技术与应用这种课堂中恰到好处的进行思想教育呢？这是值得我们每一位老师思考的问题。我觉得物联网控制技术与应

用课堂上的思想教育不能牵强附会，不能生搬硬套，要用得适时适地才能取得应有的效果。教学必然具有教育性，是教学过程的一条基本规律。在具体教学中，学生不仅可以从知识中受到教育，而且可以从教师的教学态度、工作作风和思想情感中潜移默化地受到思想道德教育。

江西服装学院“课程思政”示范课程 典型案例教学设计表

学 院： 大数据学院

课 程 名 称： 数学建模

课程类别： ☐思政理论 ☐通识课 ☒专业课

课程负责人： 吕红娣

教务处 制

江西服装学院“课程思政”示范课程

《数学建模》课程典型案例设计

1. 案例主题：初等模型——严禁的态度

2. 结合章节：第四章初等模型，课程思政的切入点主要在两个方面：

(1) 席位公平分配的历史背景；(2) 席位公平分配的建模过程。

3. 思政映射：

以席位公平分配的问题导入，通过建构席位分配数学模型，解决分配不均问题，避免出现席位悖论。通过分析类似公平分配的社会问题，让学生认识到公平和正义的重要性，激发学生对社会公平的关注和责任感。并且，公平席位分配模型不仅要考虑公平性，同时要考虑效率性。教师引导学生思考在公平与效率之间寻求一个平衡点，建立相对应的均衡分析，在构建分析中找到公平和效率统一的最优方案，学生在模型建构过程中培养严谨的态度和动手实践的能力，同时提升他们的社会责任感。

4. 实施方法：

【一、基本信息】			
主讲内容	初等模型		
章节来源	第四章 初等模型	主讲教师	吕红娣
课程名称	数学建模	授课时长	3 学时/135 分钟
授课班级	22 物联网本科 1 班	使用教材	数学建模实用教程
【二、教学目标】			
1. 了解公平分配席位模型；2. 了解雨中行走的淋雨量模型；3. 了解贷款购房的还款方案选择模型；4. 掌握等额本金和等额本息的计算方式；5. 熟悉 Q 值法。			
【三、教学内容】			
1. 公平分配席位模型；2. 雨中行走的淋雨量模型；3. 贷款购房的还款方案选择模型。			

【四、学情分析及教学预测】

学生在学习本节课程之前，大部分同学对数学建模过程不怎么了解，现实生活中很多实际问题，其可以通过初等的数学知识和方法进行求解，大部分同学或多或少在日常生活中会接触到一些实际问题的应用场景，比如贷款购房的还款方案的选择、席位公平分配。因此，通过本节课程的学习，从实际的应用案例，讲解数学建模对初等模型的建模过程，学习完这些基础知识，以后学生将会更深入地了解数学建模的过程，举一反三，发现生活中数学建模例子，从而提高学习兴趣，同时也反过来可进一步促进学生解决实际问题，同时培养学生的动手实践能力。

【五、教学策略与方法选择】

1. 案例教学法：引出席位公平分配问题+课程思政导入

席位公平分配问题是一个历史悠久且具有现实意义的问题。在政治领域，席位分配关系到各群体之间的权力分配和利益均衡，是实现社会公正和平等的重要手段之一。在历史上，席位分配问题曾引起过多次争议和动荡，如美国南北战争前的州代表制问题、中国辛亥革命前的议会改革等。随着社会的发展和人口的变化，席位分配问题越来越受到人们的关注。在当代社会，席位分配不仅关系到政治领域的公正和平等，还涉及到经济、文化、社会等多个领域。例如，在国际贸易谈判中，席位分配关系到各国的贸易利益和市场份额；在文化产业中，席位分配关系到文化多样性和文化资源的均衡分配；在社会福利领域，席位分配关系到社会资源和福利的公平分配和社会的稳定发展。

案例：三个系学生共 200 名（甲系 100 名，乙系 60 名，丙系 40 名），代表会议共 20 席，按比例分配，三个系分别为 10，6，4 席。

(1) 现因学生转系，三系人数为 103, 63, 34, 20 席如何分配？

(2) 若增加为 21 席，又如何分配？

通过这个案例分析，让学生认识到公平和正义的重要性，激发学生对社会公平的关注和责任感。

2. 翻转课堂教学法：介绍初等模型的建模过程

翻转课堂是一种新型的教学方式，它通过让学生在课前预习知识点，然后在课堂上进行深入讨论和实践应用，实现了学习过程的翻转。通过视频、PPT 等形式，让学生了解席位公平分配的基本概念、原则和方法；通过分析一个公平席位分配的案例，让学生了解如何根据实际情况制定公平的席位分配方案；给出一些席位公平分配的案例，让学生思考如何制定一个公平的席位分配方案。

3. 实验验证教学法：提高动手实践能力

引入 MATLAB 编程教学，编写席位公平分配席位模型和贷款购房的还款方案选择模型，让学生掌握编写模型算法，以解决实际问题，提高学生的动手实践能力。

【六、学习资源推荐】

线上资源	https://higher.smartedu.cn/course/64d416fc4ee4896964c5a305
线下资源	图书馆藏书、课程配套教材、上课课件、计算机仿真教学资源

【七、教学过程设计】			
教学环节	教师活动	学生活动	教学意图
课前签到	强调学生按学号将手机对号入袋,并根据入袋情况进行核对到课情况并在点名册上做出勤记录,同时清点到课人数是否与入袋数量相符,并在签到本上进行签到。	手机入袋,打开课本,准备做好笔记。	培养学生形成良好上课习惯,按时到课学习。
简要复习	1. 求函数的极值和最值 MATLAB 相关命令? 2. 拉格朗日乘子法的运用?	思考上次课所学内容并准备回答问题。	巩固上次课所学知识,加深理解。
导入新课	1. 通过提问引入初等模型的概念和作用。 2. 初等模型在生活中的一些应用。	思考初等模型在现实生活中有哪些应用	引入新课内容的具体应用场景,提高学生学习兴趣。
讲授新课	<p>一. 初等模型概述</p> <p>"初等模型"通常指的是在初等数学范围内使用的基本、简单、易于理解的数学模型。这些模型一般涉及到基本的数学概念和运算,适用于初等数学教育和初步的问题解决。介绍一些常见的初等数学模型的示例。</p> <p>二. 公平分配席位模型</p> <p>首先介绍公平分配席位问题的历史背景。</p> <p>引入案例:三个系学生共 200 名(甲系 100 名,乙系 60 名,丙系 40 名),代表会议共 20 席,按比例分配,三个系分别为 10, 6, 4 席。</p> <p>(1) 现因学生转系,三系人数为 103, 63, 34, 20 席如何分配?</p> <p>(2) 若增加为 21 席,又如何分配?</p> <p>通过这个案例进行建模,让学生认识到公平和正义的重要性,激发学生对社会公平的关注和责任感。</p> <p>三. 雨中行走的淋雨量模型</p> <p>引入案例:</p> <p>生活中人们时常会遇到雨天忘带雨具而面临淋雨的情形,那么,淋雨量与雨速和人们行走的速度之间存在什么数量关系呢?</p> <p>人在雨中沿直线从一处行走到处,如果雨速为常</p>	<p>学生集中精力思考现实生活中的初等模型应用案例有哪些?</p> <p>学生集中精力思考奖学金名额如何公平分配?</p>	<p>1. 让学生清晰的认识到初等模型的应用场景,实用性极强,提升学生学习兴趣。</p> <p>2. 课程思政:以席位公平分配的问题导入,通过建构席位分配数学模型,解决分配不均问题,避免出现席位悖论。通过分析类似公平分配的社会问题,让学生认识到公平和正义的重要性,激发学生对社会公平的关注和责任感。</p>

讲授 新课	<p>数且方向不变,试建立数学模型讨论淋雨量与雨速和人行走的速度之间的函数关系。</p> <p>四. 贷款购房的还款方案选择模型</p> <p>1.问题的提出</p> <p>某家庭购买住房一套,需要向银行贷款 A 万元,贷款时间为 N 个月。还款方式有等额本息和等额本金两种方式,分别对每种还款方式计算:(1)月还款额;(2)总的还款利息。对两种还款方式进行比较,给出自己的还款方案。</p> <p>2.问题的假设</p> <p>(1)假设该购房家庭能够承担等额本息和等额本金任意一.种还款方式;</p> <p>(2)假设贷款年利率按首套房利率执行,且直至贷款结清保持不变,从而月利率也保持不变,设为 r;</p> <p>(3)假设每个月还款时间均为每个月的同一天(比如每月 20 日);</p> <p>(4)假设不缩短还款期限;</p> <p>(5)假设不进行提前还款;</p> <p>(6)假设还款期限在 1 年以上。</p> <p>3.等额本金和等额本息的区别</p> <table><tr><th></th><th>等额本息</th><th>等额本金</th></tr><tr><td>优点</td><td>每月还款金额固定不变,便于购房者安排资金支出</td><td>整个还款周期支付的总利息更少</td></tr><tr><td>缺点</td><td>总体支出利息更多</td><td>前期月还款金额高</td></tr><tr><td>适合人群</td><td>现期收入少且稳定,不想初期还款压力太大的人群</td><td>当前收入较高,中后期想减少利息支出,或有可能提前还款的人群</td></tr></table> <p>4.模型的建立与求解</p>		等额本息	等额本金	优点	每月还款金额固定不变,便于购房者安排资金支出	整个还款周期支付的总利息更少	缺点	总体支出利息更多	前期月还款金额高	适合人群	现期收入少且稳定,不想初期还款压力太大的人群	当前收入较高,中后期想减少利息支出,或有可能提前还款的人群	<p>师生互动: 如何选择贷款还款方案?</p>	<p>3. 通过讲解贷款购房的还款方案选择模型,可以引申到个人理财规划的重要性。通过制定合理的个人理财规划,可以更好地规划未来的生活和事业发展。</p>
		等额本息	等额本金												
	优点	每月还款金额固定不变,便于购房者安排资金支出	整个还款周期支付的总利息更少												
	缺点	总体支出利息更多	前期月还款金额高												
适合人群	现期收入少且稳定,不想初期还款压力太大的人群	当前收入较高,中后期想减少利息支出,或有可能提前还款的人群													
发布 作业	<p>习题 4 第 3 题</p>	<p>课后认真完成作业,运用 Q 值法解决实际问题。</p>	<p>进一步加强学生对席位公平分配的应用的认知,提高对科技改变生活、改变社会的认识。</p>												
总 结	<p>通过学习这三个案例,我们不仅掌握了相关的知识和技能,还深入了解了这些模型在实际生活中的应用和意义。这些案例也启示我们在面对实际问题时,要善于运用所学知识和工具来寻找解决方案,提高自己的创新思维 and 实践能力。</p>	<p>做好本次课程所学重难点内容的梳理和总结。</p>	<p>1. 课后加强巩固复习,可清晰了解数学建模的过程。</p> <p>2. 预习下节讲授内容,带着问题听课。</p>												

5. 案例反思:

本次课程思政采用了案例教学法、翻转课堂教学法和实验验证教学法，通过引入真实的初等模型案例，引导学生分析和解决问题，达到了较好的教学效果。

首先，在讲解公平分配席位模型案例时，我们应更加注重席位分配的公平性和合理性的评价标准。同时，可以增加一些现实生活中的案例，让学生更加深入地理解席位公平分配的实践应用。

其次，在讲解雨中行走的淋雨量模型案例时，该案例相对较为抽象，但通过图像和动画的辅助讲解，学生能够较好地理解淋雨量与行走速度、雨滴直径等参数之间的关系。

最后，在讲解贷款购房的还款方案选择模型案例时，可以进一步强化贷款购房的相关知识，如贷款利率、期限、提前还款等条款，以便学生更好地理解还款方案的选择依据。

在教学实践中，选择合适案例，引导学生分析解决问题，并加强指导和帮助，以确保学生真正理解和掌握知识点和技能。通过反思和改进，发挥案例教学法的优势，提高教学质量。

江西服装学院“课程思政”示范课程 典型案例教学设计表

学 院： _____ 大数据学院 _____

课 程 名 称： _____ 离散数学 _____

课 程 类 别： ☐思政理论 ☐通识课 ☒专业课

课程负责人： 吴卉

教务处 制

江西服装学院“课程思政”示范课程 《离散数学》课程典型案例设计

1. 案例主题：从等价关系看“室友情”

2. 结合章节：

本主题的切入点是第二章关系中的等价关系。等价关系是满足自反、对称、可传递的关系。我们可以以生活中的室友关系为例。而找等价类的过程，我们可以理解为找朋友的过程。将所学知识与生活联系起来，让同学们在学习知识的同时，也认识到友谊的珍贵。

3. 思政映射：

本节所学知识为等价关系，包含的内容有等价关系的判断、等价类的概念以及等价分划等。在学习等价关系的时候，引导同学们思考是否室友关系是等价关系。然后就此展开关于室友情的思考。室友是同学们大学四年相处最多的人，我们怎么去看待这种关系，又如何与自己的室友友好相处。

等价类也可以以友情为例。等价类中的元素 b 可以看作是 a 的朋友。而我们如何去找朋友，和怎样的人做朋友。这也是值得我们认真思考的问题。

4. 实施方法

【一、基本信息】			
主讲内容	等价关系		
章节来源	第四章 关系-等价厯	主讲教师	吴卉
课程名称	离散数学	授课时长	1 学时/45 分钟
授课班级	19 软件本科 2 班	使用教材	离散数学（第 2 版）
【二、教学目标】			
1、了解等价关系的基本概念。2、理解等价类的性质。3、掌握等价关系与分划。			
【三、教学内容】			
一、等价关系的基本概念 1. 等价关系的定义 定义 2.20 集合 A 上的关系 R ，如果它是自反的、对称的、可传递的，则称 R 是 A 上的等价关系。			

2. 元素 a 与 b 等价

定义 2.21 设 R 是集合 A 上的等价关系, 若 $a R b$ 成立, 则称 a 等价于 b 。

3. 等价类

定义 2.22 设 R 是集合 A 上的等价关系, 则 A 中等价于元素 a 的所有元素组成的集合称为 a 生成的等价类, 记为 $[a]_R$, 即

$$[a]_R = \{b \mid b \in A \text{ 且 } a R b\}.$$

称 a 为 $[a]_R$ 的代表元或生成元。

二、等价类的性质

定理 2.18 等价类具有如下性质:

- (1) 对任意的 $a \in A$, $[a]_R \neq \Phi$ 。
- (2) 对任意的 $a, b \in A$, 若 $a R b$, 则 $[a]_R = [b]_R$ 。
- (3) 对任意的 $a, b \in A$, 若 $a \not R b$, 则 $[a]_R \cap [b]_R = \Phi$ 。

三、等价关系与分划

定理 2.19 设 R 是集合 A 上的一个等价关系, 则集合 A 中所有元素产生的等价类的集合 $\{[a]_R \mid a \in A\}$ 是 A 的一个分划。

定义 2.23 这种由等价关系 R 的等价类所形成的 A 的分划 (唯一的) 称为 A 上由 R 导出的等价分划, 记作 π_R 。

对于任意集合 A , 恒等关系 I_A 是 A 的“最细”的分划, 普遍关系 U_A 是 A 的“最粗”的分划, 合称 A 的平凡分划。

由非空集合 A 和 A 上的等价关系 R 可以构造一个新的集合——商集。

定义 2.24 设 R 为非空集合 A 上的等价关系, 以 R 的所有等价类作为元素的集合称为 A 关于 R 的商集, 记做 A/R , 即

$$A/R = \{[x]_R \mid x \in A\}.$$

A/R 的基数 (A 在 R 下的不同等价类的个数) 称为 R 的秩。

A 关于 R 的商集就是 R 在 A 上所导出的等价分划。

定理 2.20 设 R_1, R_2 是集合 A 上的等价关系, 则 $R_1 = R_2$ 的充分必要条件是 $A/R_1 = A/R_2$ 。

定理 2.21 设 $\Pi = \{A_1, A_2, \dots, A_r\}$ 是集合 A 的一个分划, 则存在 A 上的一个等价关系 R , 使得 Π 是 A 上由 R 导出的等价分划。

四、等价关系的其它性质

定理 2.22 设 R_1, R_2 是集合 A 上的等价关系, 则 $R_1 \cap R_2$ 也是 A 上的等价关系。

定理 2.23 设 R 是集合 A 上的等价关系, 则对任意的正整数 n 有

- (1) $R^n = R$ 。
- (2) $(R^{-1})^n = R$ 。

【四、学情分析及教学预测】

1、从学生的性格特点看, 他们都偏内向, 不太愿意主动回答问题。作为教师, 我需要引导他们积极思考并且乐于分享自己的想法。想要做到这点, 需要不断给他们鼓励, 让他们克服羞怯、恐惧以及觉得答错问题很尴尬的心理。

2、从课程的内容上来说, 数学可能偏困难以及乏味, 同学们可能有畏难情绪。作为教师, 我需要掌握更多的教学技巧, 将复杂的问题简单化, 将无趣的问题有趣化。让同学们慢慢地觉得数学有趣并且不难。

3、同学们之前虽学过很多相关的课程, 但是学习的深度不够, 基础也不扎实, 所以在教学过程中不宜讲的太深入。

【五、教学策略与方法选择】				
1、训练与练习策略。2、归纳策略。3、启发式教学策略。				
【六、学习资源推荐】				
线上资源		教材相关资源，哔哩哔哩网站，中国大学慕课		
线下资源		相关教材及习题册		
【七、教学过程设计】				
教学环节	教师活动	学生活动	教学意图	备注
课前 签到			让学生养成守时的好习惯。	
简要 复习	1、笛卡尔积的概念。 2、关系的表示方法有哪几种？ 3、关系的运算包括哪些？		通过提问的方式引导学生回忆上次课学习的内容。	
导入 新课	<p>本章讨论的关系（主要是二元关系），它仍然是一种集合，但它是比第一章更为复杂的集合。它的元素是有序二元组的形式，这些有序二元组中的两个元素来自于两个不同或者相同的集合。因此，关系是建立在其它集合基础之上的集合。关系中的有序二元组反映了不同集合中元素与元素之间的关系，或者同一集合中元素之间的关系。</p> <p>本章讨论这些关系的表示方法、关系的运算、关系的性质及其判定方法，最后讨论集合上几类特殊的关系。</p>		简要介绍本次课将要学习的内容，提起学生学习的兴趣。	
讲授 新课	六、等价关系 1、等价关系的基本概念 2、等价类的性质 3、等价关系与分划 4、等价关系的其他性质		对本次课要学习的内容进行细致的讲解。	
发布 作业	课后习题		巩固所学知识	

总结	这节课整体效果不错。同学们比较积极，反馈效果较好。			
----	---------------------------	--	--	--

5. 案例反思

在课程的开始，我以偏向官方的语言去讲述这个概念时，讲完之后让同学们进行反馈，同学们有的不说话，有的在摇头。我觉得自己讲清楚了，却不知道问题出在哪里。

后来，我换了一种思维方式。用自然语言去描述清楚生涩的定义。同学们很快就懂了。然后再用生活中的关系为例，同学们很快掌握了等价关系的概念。我再用找朋友的方式让同学们学习等价类，他们觉得简单而有趣。通过对这堂课的反思，我意识到将知识与生活联系起来是学习更简单快乐的一种方式。

江西服装学院“课程思政”示范课程 典型案例教学设计表

学 院：_____大数据学院_____

课程名称：_____人工智能导论_____

课程类别： ☐思政理论 ☐通识课 ☒专业课

课程负责人： 胡思亲

教务处 制

江西服装学院“课程思政”示范课程

《人工智能导论》课程典型案例设计

1. 案例主题：智能之翼，国之重器——从机器学习到国家科技战略的思政融合

2. 结合章节：第五章机器学习

3. 思政映射：

机器学习作为人工智能的核心技术之一，其发展不仅推动了科技进步，更在国家科技战略中扮演着重要角色。本案例将机器学习原理与国家科技发展的历程相结合，通过探讨机器学习在国家重大科技项目中的应用，展现我国科技工作者的创新精神和爱国情怀，进而激发学生的民族自豪感和责任感。

4. 实施方法：

【一、基本信息】			
主讲内容	机器学习		
章节来源	第五章 机器学习	主讲教师	胡思亲
课程名称	求解组合问题、求 x^n 和 A^n 问题	授课时长	2 学时/90 分钟
授课班级	23 物联网本科 1 班	使用教材	人工智能导论（第 2 版）
【二、教学目标】			
1. 掌握和理解机器学习基本原理；			
2. 掌握和理解监督学习与无监督学习原理及几种主要的分类方法			
【三、教学内容】			
1. 机器学习概述；2. 机器学习的类型和应用；3. 监督学习与无监督学习。			
【四、学情分析及教学预测】			
在机器学习的教学过程中，学生往往会在掌握基础算法（如线性回归、决策树、支持向量机等）后，对如何将这些算法应用于复杂、实际的问题中感到困惑。尽管他们可能对算法的原理有一定理解，但在面对真实世界的数据集和问题时，如何选择合适的模型、如何进行特征工程、如何调整参			

数以达到最优性能等，往往成为学生进一步学习的难点。此外，学生可能也缺乏对机器学习在各个领域（如医疗、金融、教育等）中实际应用的直观认识，导致他们难以将所学知识与实际问题联系起来，从而影响学习动力和兴趣。为了激发学生的学习热情，提高他们解决实际问题的能力，我将通过引入实际案例，如医疗影像诊断、金融市场预测、个性化推荐系统等，让学生看到机器学习在各个领域中的广泛应用和巨大价值。这些案例将帮助学生将抽象的算法与具体的应用场景联系起来，增强学习的目的性和动力。在教授机器学习技术的同时，也可以结合国家重大需求和社会热点问题（如疫情防控、环境保护、智慧城市等），引导学生思考如何运用所学知识为社会进步和国家发展贡献力量。通过讲述科学家和工程师在相关领域中的贡献和故事，激发学生的爱国情怀和社会责任感。

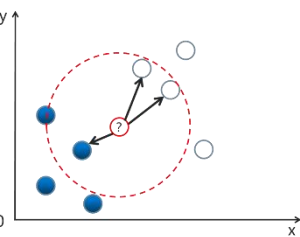
【五、教学策略与方法选择】

1. 课堂讲授与视频展示：机器学习技术的强大威力+课程思政导入



通过 PPT 展示机器学习在国家科技项目中的应用案例，结合视频资料，让学生直观感受机器学习技术的强大威力和国家科技发展的辉煌成就。

2. 小组讨论与案例分析：形象的展示出机器学习算法的原理和过程



将学生分为小组，每组选择一个具体的机器学习算法进行深入分析，探讨其应用在国家科技战略中的作用和意义。
鼓励学生结合所学知识，提出自己的见解和建议，培养他们的批判性思维 and 创新能力。

【六、学习资源推荐】

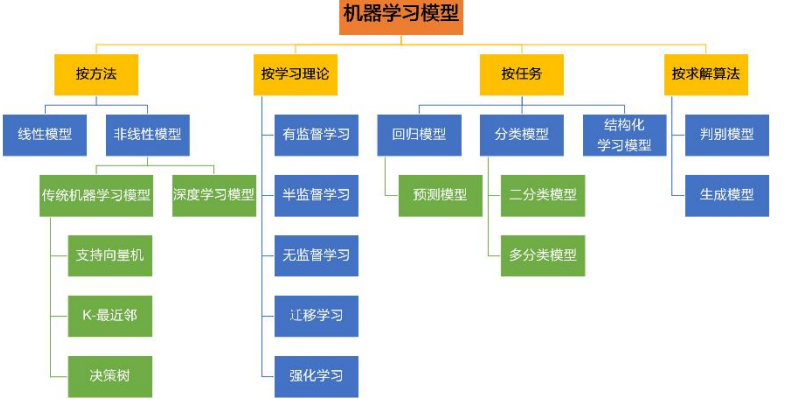
线上资源	https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000009025#resource
线下资源	图书馆藏书、课程配套教材、上课课件、中国大学 MOOC、智慧树

【七、教学过程设计】

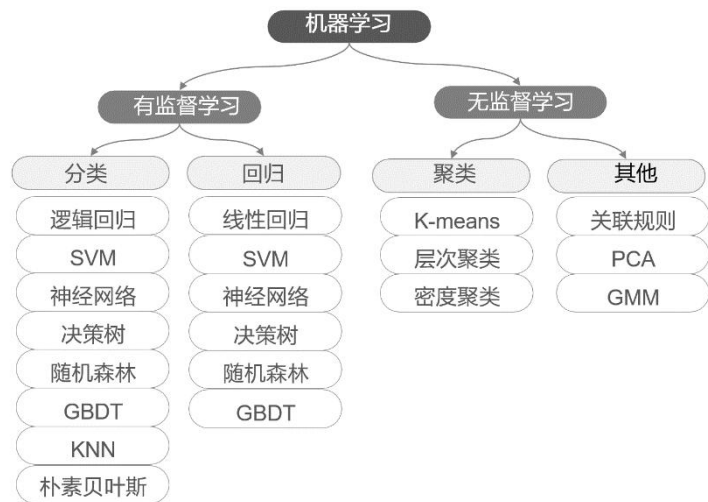
教学环节	教师活动	学生活动	教学意图
课前签到	强调学生按学号将手机对号入袋，并根据入袋情况进行核对到课情况并在点名册上做出勤记录，同时清点到课人数是否与入袋数量相符，并在签到本上进行签到。	手机入袋，打开课本，准备做好笔记。	培养学生形成良好上课习惯，按时到课学习。
简要复习	截至目前为止，我们学习了哪些神经网络模型？	思考上节课所学内容并准备回答问题。	巩固上节课所学知识，加深理解。

<p>导入 新课</p>	<p>人类智能的重要而显著的能力是学习能力。无论幼小的孩子还是成人，都具备学习能力。人类的学习能力也是随着年龄增长不断增强的。如果机器也能像人一样通过学习去掌握知识，这种机器产生类人智能的可能性显然更大。机器能像人一样具备学习能力吗，如果能的话，那么机器如何做到呢？机器具备了学习能力，是否就具有了智能或类人的智能，甚至产生完全不同于人类的智能？这两个问题都取决于机器如何能够具有学习能力。本章要学习的内容主要是从机器如何具有学习能力的角度来学习一些基本原理和方法，从经典的分类算法到目前流行的深度学习方法，我们可以大概了解机器学习的优势与劣势，为开发更先进的机器学习技术奠定基础。</p>	<p>思考机器是否具有学习能力。</p>	<p>通过引导学生思考机器是否具有学习能力，旨在培养他们的批判性思维和辩证分析能力。</p>
<p>讲授 新课</p>	<p>第五章 机器学习</p> <p>第一节 机器学习概述</p> <p>人类在成长、生活过程中积累了很多的历史与经验。人类定期地对这些经验进行“归纳”，获得了生活的“规律”。当人类遇到未知的问题或者需要对未来进行“预测”的时候，人类使用这些“规律”，对未知问题与未来进行“预测”，从而指导自己的生活和工作。</p> <div data-bbox="277 1272 954 1525"><p>The diagram illustrates the analogy between human learning and machine learning. On the left, representing human learning, a gear icon is shown above a circle labeled '经验' (Experience). An arrow labeled '归纳' (Induction) points from '经验' to a box labeled '规律' (Law/Rule). From '规律', an arrow labeled '预测' (Prediction) points to '未来' (Future). The process starts with '新的问题' (New problem) as input. On the right, representing machine learning, a computer monitor icon is shown above a circle labeled '历史数据' (Historical data). An arrow labeled '训练' (Training) points from '历史数据' to a box labeled '模型' (Model). From '模型', an arrow labeled '预测' (Prediction) points to '未来属性' (Future attributes). The process starts with '新的数据' (New data) as input.</p></div> <p>机器学习中的“训练”与“预测”过程可以对应到人类的“归纳”和“预测”过程。通过这样的对应，可以发现机器学习仅仅是对人类在生活中学习成长的一个模拟。由于机器学习不是基于编程形成的结果，因此它的处理过程不是因果的逻辑，而是通过归纳思想得出的相关性结论。要通过现阶段的机器学习技术使机器具备类人智能，还有很大差距，但已经发展出的机器学习技术（通过计算机进行各种数据分析和处理的能力）又是人类智能所无法比拟的。</p>	<p>学生探讨机器学习与人类思考的异同之处。</p>	<p>1. 激发学生自主思考的能力。</p>

<p>讲授 新课</p>	<p>第二节 机器学习的类型和应用</p> <p>1. 按方法划分</p> <p>从方法的角度划分,机器学习模型可以分为线性模型和非线性模型。线性模型较为简单,但作用不可忽视,线性模型是非线性模型的基础,很多非线性模型都是在线性模型的基础上变换而来的;非线性模型又可以分为深度学习模型和传统机器学习模型(如支持向量机(Support Vector Machine, SVM), K 最近邻(K-Nearest Neighbor, KNN)、决策树等)。</p> <p>2. 按学习理论划分</p> <p>按照不同的学习理论划分,机器学习模型可以分为有监督学习、半监督学习、无监督学习、迁移学习和强化学习。</p> <p>3. 按任务划分</p> <p>按任务划分类型,机器学习模型可以分为回归模型、分类模型和结构化学习模型。回归模型又叫预测模型,输出是一个不能枚举的数值;分类模型又分为二分类模型和多分类模型,常见的二分类问题有垃圾邮件过滤,常见的多分类问题有文档自动归类;结构化学习模型的输出不再是一个固定长度的值,如图片语义分析,输出是图片的文字描述。</p> <p>4. 按照求解的算法划分</p> <p>可以将分类算法分为判别模型和生成模型。给定特定的向量 x 与标签值 y,生成模型对联合概率 $P(x, y)$ 建模,判别模型对条件概率 $P(y x)$ 进行建模。常见的生成模型有:贝叶斯分类器、高斯混合模型、隐马尔可夫模型、受限玻尔兹曼机、生成对抗网络等;典型的判别模型有:决策树、k-最近邻算法、人工神经网络、支持向量机(SVM)、logistic 回归和 AdaBoost 算法等。</p>	<p>理解以学习理论划分机器学习模型的类型。</p>	<p>2. 引导学生深入思考。</p> <p>3. 适时引入我国在人工智能领域的成就和贡献,激发学生的爱国情怀。</p>
------------------	---	----------------------------	--

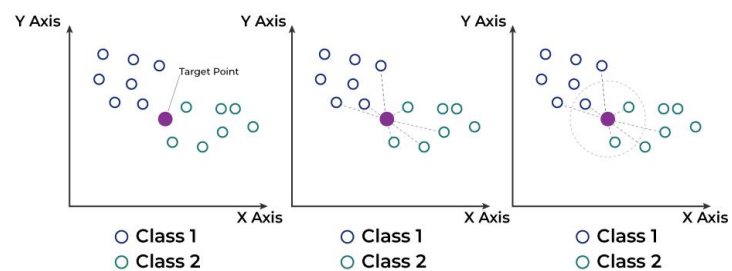
<div>讲授新课</div>	<div>  </div> <p>机器学习成功的应用领域涉及计算机视觉、模式识别、数据挖掘、图像处理等，此外，它还被广泛应用于自然语言处理、生物特征识别、搜索引擎、医学诊断、检测信用卡欺诈，证券市场分析、DNA 基因测序、语音和手写字符识别、战略游戏和机器人等领域。</p> <p>现实中，有一些机器学习方法与人类智能没有关系，比如统计学习。统计学习是基于数学统计学发展而来的一种机器学习方法，因为学习算法中涉及了大量的统计学理论，也被称为统计学习理论。其目的在于采用经典统计学大量久经考验的技术和操作方法，比如贝叶斯网络，利用先前知识概念等实现机器智能。</p> <h3>第三节 监督学习与无监督学习</h3> <p>在实际应用中，机器学习主要以监督学习方式为主，其他还有少数无监督学习、半监督学习以及小样本、弱标注等技术。无监督学习与监督学习相比，最大区别就是数据训练集没有人为标注，常见的无监督学习算法称为聚类。半监督学习介于监督学习与无监督学习之间，是结合(少量的)标注训练数据和(大量的)未标注数据来进行学习。第 4 章中我们介绍的单层感知器、CNN 和 RNN 的网络模型训练都是监督学习，而 DBN 是基于概率的“生成模型”，预训练过程是无监督学习，依靠无监督地“逐层初始化”，训练每一层的 RBM。</p> <p>监督学习的实现主要依靠各种分类方法，所有机器要处理的数据都要由人为定义好相应的类别，再对分类算法进行训练，最后得到可以使用的分类器，由于分类方法不</p>	<p>理解机器学习在生活中的应用。</p> <p>结合不同类型的机器学习模型理解现有机器学习算法。</p>	<p>课程思政：通过机器学习技术在实际应用中的成功案例，引导学生认识到科技创新是国家发展的重要驱动力，激发他们的爱国情怀和民族自豪感。同时，鼓励学生将个人理想与国家发展相结合，为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献自己的力量。</p> <p>4. 引导学生要将学习到的知识与新知识进行结合，形成学习的闭环。</p>
-----------------	--	---	---

同，各种分类器性能也有差异。



1. k-最近邻分类

最简单的多分类技术是 k 最近邻 (K nearest neighbor, KNN) 分类。顾名思义，输入被简单指定为其最近邻的类别。对于给定的训练数据，通过搜索整个数据集中 k 个最相似的实例 (邻居)，汇总这 k 个实例的输出变量可以预测新的数据点。对于回归问题，它可能是输出变量的平均值；对于分类问题，它可能是模式类别值。使用 k-最近邻算法的关键在于如何确定数据实例之间的相似性。

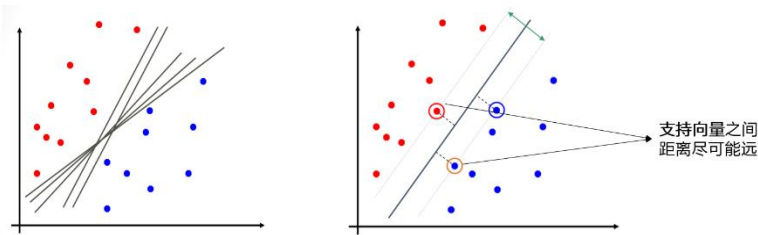


2. SVM

支持向量机 (support vector machine, SVM) 是一种二分类模型，它的基本模型是定义在特征空间上的间隔最大的线性分类器。SVM 还包括核技巧，这使它成为实质上的非线性分类器。支持向量机的学习算法是求解凸二次规划的最优化算法。直线被用来将数据分割到不同类别中，而实际上我们可以多条直线将数据分来。SVM 的核心思路是找到一个直线，使离直线比较近的点，尽可能远离这条直线，这可以使模型具有很强的泛化能力。而这些点

课程思政：深度学习算法方向涌现出李飞飞、吴恩达、何凯明等众多华人著名学者。周志华等世界著名机器学习专家。激励学生向科学家们学习他们不断探索、突破，提出新理论、新算法和新思想的精神。

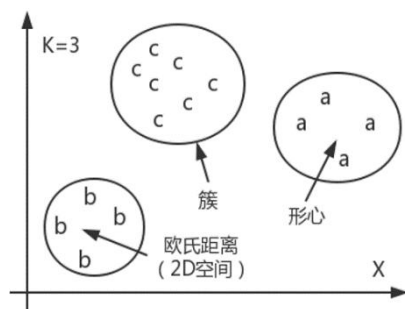
就被称为支持向量(Support Vector)。在二维空间中，用直线来分割，如果是高维空间，使用超平面来分割。



3. k-均值聚类算法 (5 分钟)

到目前为止，所讨论的分类器都是监督学习，在很多实际应用中，也采用无监督学习。无监督学习从给定的数据中寻找隐藏的结构，即从无标记的训练数据中推断结论。最典型的无监督学习就是聚类分析，它可以在探索性数据分析阶段用于发现隐藏的模式或者对数据进行分组。

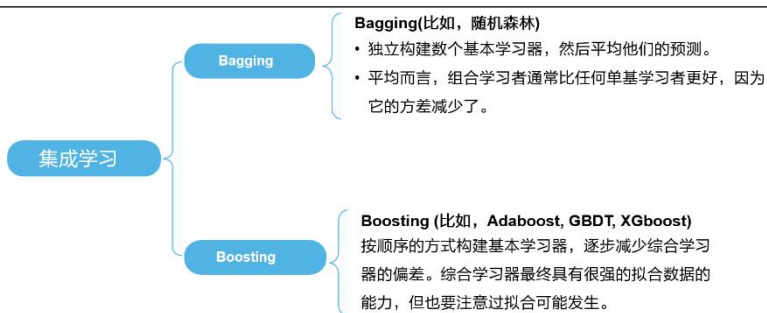
在聚类这种模型中，算法会根据数据的一个或多个特征将一组特征向量组织成聚类。如图 5.1，是一种简单的 k-均值聚类算法 (k-means clustering algorithm)，把 n 个对象根据他们的特征分为 k 个分割， $k < n$ 。



5. 集成学习 (15 分钟)

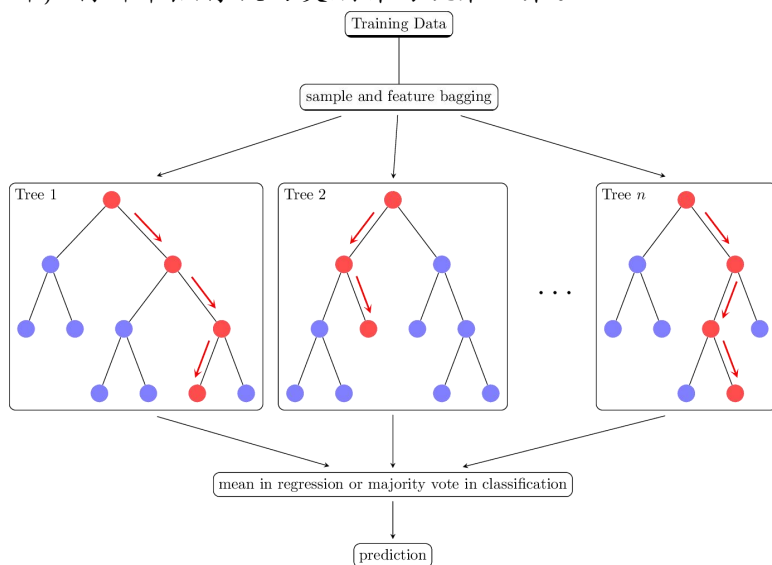
集成学习是一种机器学习范式，在这种范式中，多个学习者被训练和组合以解决同一个问题。通过使用多个学习者，集成的泛化能力可以比单个学习者强得多。如果随机向数千人提出一个复杂的问题，然后汇总他们的答案。在许多情况下，会发现这个汇总的答案比专家的答案更好。这就是群众智慧。

(1) 集成学习的分类

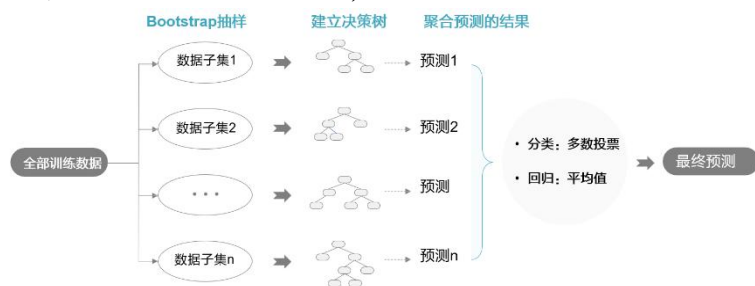


(2) 随机森林

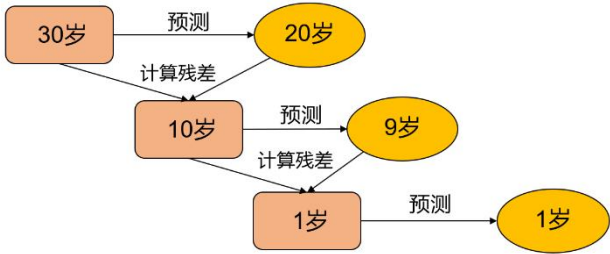
随机森林算法是一种套袋集成技术, 由许多被称为决策树的分类器组成, 并利用套袋 (Bagging) 算法进行训练。构成随机森林算法的决策树 (decision tree, DT) 一种经典的机器学习分类方法。如图所示, 决策树是一种树形结构, 每个节点表示一个特征分类测试, 且仅能存放一个类别, 分支代表输出, 从决策树的根节点开始, 选择树的其中一个分支, 并沿这选择的分支一路向下直到树叶, 将叶节点存放的类别作为决策结果。



随机森林 (Random Forest) = Bagging + CART 决策树。随机森林建立多个决策树, 并将它们合并在一起, 以获得更准确和稳定的预测, 可以用于分类和回归问题。



(3) GBDT

	<p>GBDT 是 Boosting 算法的一种。综合模型的结果是所有基础学习器的结果相加等于预测值,其本质是下一个基础学习器去拟合误差函数对预测值的残差(这个残差就是预测值与真实值之间的误差)。GBDT 在模型训练的时候,是要求模型预测的样本损失尽可能的小。</p> 		
发布作业	训练一种机器学习模型,完成目标二分类任务。	课后认真完成作业,仔细研各种机器学习算法的原理。	进一步加强学生对机器学习技术的理解,提高解决实际问题的能力。
总结	通过本次课程学习,学生能够理解机器学习概念与类型、掌握机器学习中经典的监督学习与无监督学习算法的原理和应用。	做好本次课程所学重难点内容的梳理和总结。	1. 课后加强巩固复习,可清晰描述各种机器学习算法的原理。 2. 预习下节讲授内容,带着问题听课。

5. 案例反思:

通过本次机器学习章节的思政案例教学,学生不仅掌握了机器学习的基础知识和应用技能,更重要的是加深了对科技发展与国家命运关系的认识。他们意识到作为未来的科技工作者,肩负着推动国家科技进步和社会发展的重要使命。同时,通过案例分析和小组讨论,学生的爱国情怀和科技创新精神得到了有效激发,为他们未来的学习和工作奠定了坚实的思想基础。

此外,本次案例教学也提醒我们,在课程思政的实施过程中,要注重将理论知识与实际应用相结合,通过生动的案例和丰富的实践活动,

让学生在实践中感受科技的魅力，理解科技的价值，从而培养他们的创新精神 and 家国情怀。

