

北京工业大学

本科课程教学大纲
Undergraduate Course Syllabi

信息学部

2020 版

软件工程专业

目 录

“面向对象程序设计 (C++)”课程教学大纲.....	1
“离散数学”课程教学大纲.....	7
“数字逻辑”课程教学大纲.....	13
“数据结构与算法”课程教学大纲.....	19
“软件工程导论 (双语)”课程教学大纲.....	25
“数据库原理 I”课程教学大纲.....	30
“计算机组成原理”课程教学大纲.....	37
“操作系统原理”课程教学大纲.....	42
“软件需求分析与建模”课程教学大纲.....	49
“计算机网络 (双语)”课程教学大纲.....	55
“软件设计与体系结构 (双语)”课程教学大纲.....	60
“软件过程与项目管理”课程教学大纲.....	75
“软件测试与质量保证”课程教学大纲.....	79
“JAVA 程序设计”课程教学大纲.....	83
“PYTHON 程序开发”课程教学大纲.....	89
“算法设计与分析”教学大纲.....	94
“人工智能导论”课程教学大纲.....	99
“嵌入式系统设计原理”课程教学大纲.....	104
“Web 中间件技术”课程教学大纲.....	110
“云服务工程”课程教学大纲.....	121
“大数据技术导论”课程教学大纲.....	133
“嵌入式微处理器结构与设计”课程教学大纲.....	139
“数字图像处理”课程教学大纲.....	144
“数据挖掘”课程教学大纲.....	149
“编译原理”课程教学大纲.....	154
“机器学习与数据分析”课程教学大纲.....	160
“嵌入式系统软硬件综合设计”课程教学大纲.....	165
“高级嵌入式软件开发技术”课程教学大纲.....	171
“物联网技术与应用”课程教学大纲.....	176
“信息安全概论 (英语)”课程教学大纲.....	182
“计算机视觉”课程教学大纲.....	187
“云计算与边缘计算”课程教学大纲.....	192
“数字产业概论”课程教学大纲.....	197
“新生研讨课”课程教学大纲.....	202
“学术写作课程”课程教学大纲.....	206
“学术前沿课程”课程教学大纲.....	211

“面向对象程序设计（C++）”课程教学大纲

英文名称：Object-Oriented Programming (C++)

课程编码：0007442

课程性质：学科基础必修课

学分：2.0

学时：32

面向对象：软件工程专业本科生

先修课程：高级语言程序设计

教材及参考书：

[1]陈维兴, 林小茶. C++面向对象程序设计（第4版）.清华大学出版社, 2018.1

[2] Ian Sommerville Software Engineering 9th. 机械工业出版社, 2011.5

郑莉, 董江鹏. C++语言程序设计（第4版）.清华大学出版社, 2010.7

[3]埃克尔（美）. C++编程思想（第2版）.机械工业出版社, 2017.8

一、课程简介

本课程是软件工程专业的一门重要的专业基础课。面向对象方法是计算机软件开发的主流方法，应用于计算机软件开发中的程序设计、系统设计、系统分析、系统测试等各个阶段。本课程侧重面向对象的程序设计方法和程序设计语言的学习，为后续课程中系统分析、系统设计和系统测试的学习提供基础。本课程主要讲授面向对象程序设计的基本思想及其 C++语言的实现机制，C++语言的基本语法和 VC++或 VS 集成开发环境下的编程技术，介绍采用面向对象思想分析和解决问题的基本方法。课程的重点在于分析面向对象思想及 C++语言的实现机制，包括面向对象封装、继承、多态概念，类定义和对象声明、虚函数、派生类、抽象基类等 C++语言功能，以及对象设计、对象关联分析、程序结构设计和多态性应用等分析和设计方法。

二、课程地位与目标

（一）课程地位

1.课程地位：“面向对象程序设计（C++）”是软件工程专业的一门专业基础必修课程。课程用于培养面向对象方法和程序设计能力。运用面向对象方法进行程序设计的能力属于软件工程专业毕业生应该具备的基本能力，属于软件工程知识体系中的软件构造领域。本课程旨在培养学生掌握面向对象程序设计的思想，掌握面向对象程序设计的 C++语言实现方法，掌握 C++语言的基本语法和 VC++或 VS 集成开发环境下的编程技术，能够运用面向对象程序设计的方法分析和求解简单的应用问题。为后续软件工程系列课程打下良好的基础。

2.与其他课程的联系：面向对象程序设计（C++）是一门理论和实践相结合的一门课程，因此学习此门课程前最好应具备一定的软件开发基础，如高级语言程序设计等。

3.毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下：

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 具有良好的道德修养和社会责任感; 注重人文素养, 树立法治观念和公民意识, 遵纪守法, 学术道德规范; 掌握一定的劳动技能, 崇尚劳动, 养成劳动的良好习惯。

3.3: 能够运用所学知识, 识别解决软件工程问题的多种方案, 并通过文献研究寻求可替代的解决方案。

6.1: 能够了解软件工程相关技术、工具、及基础系统的使用原理和方法, 并理解其局限性。

(二) 课程目标

1 教学目标: 面向对象程序设计 (C++) 是本专业软件工程专业核心课程之一, 为其他软件工程核心课程奠定基础, 本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1	3.3	6.1
1	通过介绍我国面向对象程序设计语言发展历程, 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 激发学生设计语言的学习责任感和自豪感。	●		
2	学习掌握 C++ 语言的基本语法, 能够运用面向对象程序设计的方法分析和求解简单的应用问题。通过分层的实验内容的设计模式进而逐步提升学生的实践能力、创新能力、解决复杂工程问题的能力。		◎	
3	学习掌握 C++ 语言的基本语法和面向对象技术, 使学生能够通过分析、设计、编码、调试等各个环节的训练, 解决一些实际问题。学生能够根据问题的具体需求写出完整规范的实验报告, 使学生加深理解、牢固掌握 C++ 的语法知识, 能够在一定程度上锻炼学生的报告撰写能力和增强学生的分析和自学能力。			●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

2 育人目标: “面向对象程序设计 (C++)” 这门课通过课堂交互, 自我阅读等多种方式, 将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标:

(1) 通过介绍软件学院的创建历史使学生了解我国软件产业面临的困境与问题, 坚定作为未来的软件人的责任与担当

(2) 作为一个知识点将软件工程师的职业道德规范引入课堂, 通过交互讨论, 自我阅读等多种方式使学生了解并掌握软件工程师职业道德规范。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 面向对象程序设计概述	主要从总体上介绍关于面向对象程序设计的基本知识，具体内容 包括：（1）面向对象程序设计的基本概念▲（2）面向对象程序 设计的基本特征▲（3）面向对象程序设计的语言发展	√		
第二章 类和对象	具体内容包括：（1）类和对象的概念，掌握声明类和定义对象的 方法▲；（2）构造函数和析构函数的实现方法▲；（3）掌握对象 数组、对象指针和 string 类的使用方法▲；（4）掌握使用对象、对 象指针和对象引用作为函数参数的方法▲★；（5）对象的赋值和复 制▲★；（6）掌握类对象作为成员的使用方法▲★；（7）掌握静态 数据成员和静态成员函数的使用方法▲；（8）理解友元的概念和 掌握友元的使用方法▲。		√	
第三章 派生类与继承	具体内容包括：（1）派生类的声明方法和派生类构造函数的定义 方法▲（2）不同继承方式下，基类成员在派生类中的访问属性 ▲★；（3）在继承方式下，构造函数与析构函数的执行顺序与构造 规则▲★；（4）虚基类在解决二义性问题中的作用▲★。			√
第四章 多态性	具体内容包括：（1）多态性的概念▲（2）运算符重载的基本方法 ▲★（3）虚函数的定义和使用方法▲★（4）纯虚函数和抽象类的概 念和用法▲★			√
第五章 模板与异常处理	具体内容包括：（1）模板的概念▲（2）函数模板与模板函数▲ （3）类模板与模板类▲★（4）异常处理▲			√
第六章 C++ 的流类库与输入输出	具体内容包括：（1）C++ 流的概述▲（2）预定义类型的输入输出 ▲（3）用户自定义类型的输入输出（4）磁盘文件的输入输出方法 ▲（5）命名空间和头文件命名规则▲		√	

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：采用案例教学方法。对于程序设计语言的教学，针对各个语言功能，组织小案例介绍，将围绕某一个具体的案例配合进行教学。对于程序设计方法的教学，采用应用案例。分段讲授问题分析、对象设计、程序设计、编码实现与测试，最后进行设计方法总结。

学习方法：探索式学习，授课过程中应围绕授课过程中的核心内容，进行探索式的扩展，以保证知识体系的丰富。深入了解问题的分析方法和对象设计的思路，以及相关的语言支撑功能，熟悉编程方法，进行上机实践练习，反复编码和调试，再反过来总结设计方法和编码方法，提高对分析方法和设计方法的认识，形成学习过程的闭环，逐步加大问题难度，扩展学习内容，逐步巩固理论基础，提高技术水平。

五、教学环节及学时分配

本课程教学通过讲授教学内容，布置作业和上机实验，以巩固知识，掌握基本编程技术、程序调试的方法，逐步加深对面向对象程序分析和设计方法的理解和掌握。讲授时通过提问、给学生以理解和思考的时间、课堂测验和读程序充分调动学生自主学习的热情和参与教学活动的积极性。要求：参与课堂教学；阅读教材以及相关资料；认真完成课堂和课下的作业。布置的四个实验题目主要涉及到类和对象、派生类与继承、多态性和流类库与输入输出等设计型的实验，利用课外时间至少 16 学时来完成。

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 面向对象程序设计概述	主要介绍面向对象程序设计的基本概念、基本特征及面向对象程序设计语言的发展	1.5			0.5		2
第二章 类和对象	主要介绍类和对象的概念，声明类和定义对象的方法；构造函数和析构函数的实现方法；对象数组、对象指针和 string 类的使用方法；使用对象、对象指针和对象引用作为函数参数的方法；类对象作为成员的使用方法；静态数据成员和静态成员函数的使用方法；友元的概念和掌握友元的使用方法。	10					10
第三章 派生类与继承	主要介绍派生类的声明方法和派生类构造函数的定义方法；不同继承方式下，基类成员在派生类中的访问属性；在继承方式下，构造函数与析构函数的执行顺序与构造规则；虚基类在解决二义性问题中的作用。	6					6
第四章 多态性	主要介绍多态性的概念；运算符重载的基本方法；虚函数的定义和使用方法；纯虚函数和抽象类的概念和用法。	8					8
第五章 模板与异常处理	主要介绍模板的概念，函数模板与模板函数，类模板与模板类，异常处理。	3					3
第六章 C++ 的流类库与输入输出	主要介绍预定义类型的输入输出，用户自定义类型的输入输出，磁盘文件的输入输出方法，命名空间和头文件命名规则。	3					3
合计		31.5			0.5		32

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩和期末考试两部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

平时成绩 25%（主要包括出勤情况，课堂交互情况，实验作业等），考试成绩 75%。

平时成绩的 25%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束，考察学生对

已学知识掌握的程度以及自主学习的能力，利用现代工具获取所需信息和综合整理能力。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；实验作业等）。

考试成绩 75%，采用闭卷形式。考试采用闭卷形式。题型为单项选择题、程序改错题、读程序写结果、程序填空题、程序设计题等。考核的内容包括面向对象基本思想、概念，封装、继承和多态的概念及其 C++语言的实现方式，读写和分析程序的能力。要求试题覆盖课程教学中的重点内容（对象封装、整体与部分关系、一般与特殊关系、继承和派生类、多态与虚函数，接口与抽象基类），考查学生采用面向对象的思想和方法分析和解决问题的能力。其中程序设计题占 45%，其它占 55%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	25	主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力，利用现代工具获取所需信息和综合整理能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 2.3。
考试成绩	75	采用考试的考核方式，考试采用闭卷形式。题型为单项选择题、程序改错题、阅读程序题、程序填空题、程序设计题等。考核的内容包括面向对象基本思想、概念，封装、继承和多态的概念及其 C++语言的实现方式，读写和分析程序的能力。要求试题覆盖课程教学中的重点内容（对象封装、整体与部分关系、一般与特殊关系、继承和派生类、多态与虚函数，接口与抽象基类），考查学生采用面向对象的思想和方法分析和解决问题的能力。其中程序设计题占 45%，其它占 55%。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 2.3，5.1。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上（含 10 次）；作业全部按时提交，且完成质量较好	缺勤 1 次；作业一次未交扣 5 分	缺勤 2 次；作业一次未交扣 5 分	参与课堂活动次数不少于 3 次；作业一次未交扣 5 分	不满足 D 要求
考试	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：陈洪丽

批准者：张丽

2020 年 7 月

“离散数学”课程教学大纲

英文名称: Discrete Mathematics

课程编号: 0007909

课程性质: 学科基础必修课

学分: 3.0

学时: 54

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 线性代数(工)

教材及参考书:

- [1] 邓米克、邵学才. 离散数学. 清华大学出版社, 2014年8月
- [2] 左孝凌等. 离散数学. 上海科学技术文献出版社, 1982年1月
- [3] Bernard Kolman, Robert C. Busby, 离散数学结构(第四版, 影印版). 高等教育出版社, 2001年1月
- [4] 耿素云等. 离散数学, 北京: 北京大学出版社, 1987年9月
- [5] John A. Dossey, Albert D. Otto等. 离散数学(英文版, 第5版). 机械工业出版社, 2007年7月

一、课程简介

离散数学是理工科高等院校软件工程专业必修的、重要的专业基础课程, 是以研究离散结构为对象的数学课程, 与计算机科学理论、应用技术有着密切的联系。离散数学中的综合、分析、归纳、演绎、递推等方法在计算机科学技术中有着广泛的应用, 不仅为后续课程如: 数据结构、操作系统、编译原理等做必要的理论准备, 而且其课程内容中所提供的一些把科学理论应用于实践的范例可以培养学生逐步增强如何实施“科学理论——技术——生产力”转化的观念和方法, 提高学生在知识经济时代中的适应能力, 培养学生具有一定的解决实际问题的能力和创新能力、抽象思维和概括能力、严谨的数学推理的能力。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1. 课程地位: 本课程是软件工程专业专业基础必修课, 是其它专业课程的先修课, 属于软件技术系列。旨在继高等数学后, 针对软件工程师培养数学逻辑思维能力、学习基本思维方法和研究方法; 使学生具有现代数学的观点和方法, 并初步掌握处理离散结构所必须的描述工具和方法; 引导学生追求从问题出发, 通过逻辑去解决问题, 抽象程序模型, 使学生具有良好的开拓专业理论的素质和使用所学知识分析和解决实际问题的能力, 为学生以后学习其他专业课程打下良好的基础。

2. 与其他课程的联系: 离散数学是一门理论和实践相结合的一门课程, 因此学习此门课程前应具备一定的数学基础, 如线性代数基础等。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 具有良好的道德修

养和社会责任感；注重人文素养，树立法治观念和公民意识，遵纪守法，学术道德规范；掌握一定的劳动技能，崇尚劳动，养成劳动的良好习惯。

2-2 能针对具体的软硬件系统建立数学模型并求解。

2-3 能够将专业相关知识和数学模型方法用于推演、分析软件领域复杂工程问题。

3-1 能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别并判断软件工程复杂工程问题的关键环节。

（二）课程目标

1 教学目标：软件工程导论是本专业软件工程核心课程的第一门课，为其他软件工程核心课程奠定基础，本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		1	2.2	2.3	3.1
1	通过介绍我国软件工程发展历程，树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观，爱国敬业，感激发学生学习软件工程的责任心和自豪感。	●			
2	离散数学属于本专业类的基础理论之一，掌握计算机工程技术实践所需有关离散量的数学知识，培养学生能够建立计算机领域的复杂工程问题的数学模型，处理复杂系统的设计与实现的能力。并且能够将专业相关知识和数学模型方法用于推演、分析软件领域复杂工程问题。		●	●	
3	培养学生选择适当的模型，以离散结构的数学方法去描述。强化学生程序逻辑、算法模型等专业核心意识，培养其包括问题抽象、模型建立、数学描述、程序实现等在内的复杂系统设计实现能力，达到识别并判断软件工程复杂工程问题的关键问题。				●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：“离散数学”这门课通过课堂交互，自我阅读等多种方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

（1）通过介绍软件学院的创建历史使学生了解我国软件产业面临的困境与问题，坚定作为未来的软件人的责任与担当

（2）作为一个知识点将软件工程师的逻辑思维引入课堂，通过交互讨论，自我阅读等多种方式使学生了解并掌握逻辑思维方式。

三、课程教学内容

表 2 课程的教学内容、方法与课程目标矩阵

序号	课程目标	教学内容	教学方法
1	目标 1	每节课 5 分钟思想政治教育	讲授、课堂提问及讨论、作业、课外学习
2	目标 2	有关命题逻辑、谓词逻辑、集合论、代数系统、图论等离散数学结构中的数学概念、数学定理定义、证明和结论。	讲授、课堂提问及讨论、作业、课外学习
3	目标 3	有关命题逻辑、谓词逻辑、集合论、代数系统、图论等离散数学结构中的数学模型与实际相结合的案例分析	讲授、课堂提问及讨论、作业、课外学习

具体每章细化的教学内容和要求如下：

1. 命题逻辑

命题及其表示方法，对偶与范式，命题逻辑等价的证明，重言式与蕴含式，推理理论。

重点：命题翻译、逻辑等价证明、求主范式

难点：命题翻译、蕴含逻辑

2. 谓词逻辑

谓词的概念，谓词公式与翻译，变元的约束，谓词演算的等价式与蕴含式，谓词演算的推理。

重点：变元约束、谓词演算推理

难点：带谓词的推理方法

3. 集合与关系

集合的表示方法和集合概念，集合的运算，关系及表示方法，关系的性质，集合的划分和覆盖，等价关系与等价类，相容关系，序关系，复合关系和逆关系，关系的闭包运算。

重点：集合运算、各种关系判定和性质

难点：划分、覆盖与相容关系等价关系的内在联系

4. 图论

各种图的定义、图的同构、顶点的度、图的矩阵表示，通路、回路与连通图的定义，求赋权图中最短通路图的 Dijkstra 算法，用矩阵方法研究图的性质，欧拉图的性质及应用，哈密尔顿图的性质及应用，中国邮路问题和旅行推销员问题，二部图的定义、定理及应用，可平面图判定、库拉托夫斯基定理的应用，无向树的定义、生成树，无向树的性质及应用，有向树的性质及其应用。

重点：图的各种表示、欧拉图和哈密顿图性质和判定

难点：路、回路与连通

5. 函数

函数概念，可数集与不可数集，基数概念，复合函数和逆函数

重点：函数概念，复合函数

难点：复合函数与逆函数

6. 布尔代数

分配格,布尔代数,布尔表达式

重点：分配格、布尔代数判定

难点：分配格判定

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：理论教学，教学过程中的第一个主题为软件工程的基本概念介绍。对于这部分内容的教学方法主要以理论教学为主，配以一些教师自身的经验理解，为学生在后期学习进行一定的铺垫。案例教学，教学过程的第二个主题为本次课程的重要且主要内容，这个部分的授课内容将涵盖一个软件开发从需求到测试的各个环节内容。在授课过程中，将围绕某一个具体的案例配合进行教学。教师首先给出一个关于案例的问题描述，然后由浅入深的让学生进入到软件开发的各个环节，如需求的获取，需求的描述，需求模型的建立，系统的分析与设计以及简单的测试环节。互动教学，在案例教学的配合下，在授课过程中基于问题模式，让学生能够自主的，通过各种方式来寻求问题的答案，并通过课程群开放平台进行讨论，构建一种自主学习的学习氛围。

学习方法：探索式学习，授课过程中应围绕授课过程中的核心概念，进行探索式的扩展，以保证知识体系的丰富。结合实践要主动将授课内容应用于实践项目中，通过实践来理解核心概念，并掌握其应用方法。

五、教学环节及学时分配

表 3 课内外理论教学环节及学时分配表

章节	主要内容	学时分配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
1	命题逻辑	8	2				10
2	谓词逻辑	8	2				10
3	集合与关系	8	2				10
4	函数	2					2
5	图论	16	2				18
6	布尔代数	4					4
合计		46	8				54

1. 课堂讲授

课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

利用每节课 5 分钟的时间，将课程内容与时政、道德修养、社会责任等相联系。以逻辑来分析时政，为学生树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观，爱岗敬业，具有良好的道德修养和社会责任感；注重人文素养，树立法治观念和公民意识，遵纪守法，学术道德规范；掌握一定的劳动技能，崇尚劳动，养成劳动的良好习惯。

积极探索和实践研究型教学。探索如何实现教师在对问题的求解中教，学生怎么在对未知的探索中学。从提出问题，到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解证明，进一步培养学生抽象表示问题的能力，强化对问题进行求解的意识。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由日常生活问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

2.作业

通过课外作业，引导学生检验学习效果，进一步掌握课堂讲述的内容，了解自己掌握的程度，思考一些相关的问题，进一步深入理解扩展的内容。

要求：根据各章节的情况，包括练习题、思考题等，每一章布置适量的课外作业，完成这些作业需要的知识覆盖课堂讲授内容，包括基本概念题、解答题、证明题、综合题以及其它题型等。主要支持毕业要求 1、2、3 的实现。题量参考数为：每节 3 题左右。

六、考核与成绩评定

表 4 课程目标与考核内容和方式关系矩阵

课程目标	考核内容	考核方式	考核评估材料
课程目标 1	分析时政、道德、责任的题目	作业、课堂提问及讨论、期末考试	纸质作业、试卷、试卷评分标准及参考答案、平时成绩记录册
课程目标 2	有关命题逻辑、微词逻辑、集合论、代数系统、图论等离散数学结构中的数学概念、数学定理定义、证明和结论。	作业、课堂提问及讨论、期末考试	纸质作业、试卷、试卷评分标准及参考答案、平时成绩记录册
课程目标 3	有关命题逻辑、微词逻辑、集合论、代数系统、图论等离散数学结构中的数学模型与实际相结合的案例分析	作业、课堂提问及讨论、期末考试	纸质作业、试卷、试卷评分标准及参考答案、平时成绩记录册

课程综合记分方法

各部分的比重如表 5-2 所示：

表 5 课程综合记分各部分占比

考核方式	比例 (%)	主要考核内容
作业	5	相关作业的完成质量
随堂练习	5	课堂练习参与度及其完成质量
期中考试	20	对规定考试内容掌握的情况
期末考试	70	对规定考试内容掌握的情况

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂测验）、作业情况。

期中考试是对学生阶段学习情况的检验。因为整本书涉及到知识点过多，因此设置期中考试，专门考逻辑部分，加深学生对逻辑部分的理解。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度。

评分标准：

1) 课堂提问及讨论成绩：每次课堂提问及讨论按上表评分，取课堂提问及讨论平均成绩

的最高分作为该项最终成绩直接计入平时成绩。

2) 作业成绩:

表 6 作业评分标准 (量规表 rubrics)

课程目标	评分总体量规标准			
	9-10	7-8	6	0-5
课程目标 2	完全按要求完成, 有自己独特的想法和创 新思想	基本按要求完 成, 但部分未达 到要求	虽然完成了作 业, 但存在欠缺 项	未完成作业。未 交计 0 分, 迟交 扣 2 分
课程目标 3	完全按要求完成, 有自己独特的想法和创 新思想	基本按要求完 成, 但部分未达 到要求	虽然完成了作 业, 但存在欠缺 项	未完成作业。未 交计 0 分, 迟交 扣 2 分

每次作业按上表评分, 作业可以使电子稿; 2 次作业成绩总和为该项最终成绩直接计入平时成绩。

3) 期中考试成绩: 按期中考试的标准答案、评分标准进行百分制评分。

4) 期末考试成绩: 按期末考试的标准答案、评分标准进行百分制评分。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准, 详见表 5。

表 7 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活 动次数 10 次以上 (含 10 次)	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活 动次数不少 于 3 次	不满足 D 要求
考试	基本概念掌握准 确, 全面, 能够理 解性运用概念, 理 论, 解决应用问 题。	基本概念掌握 较为准确, 知 识点掌握较为 全面, 可以运 用概念解决应 用问题	基本概念掌握 较为准确, 知 识点掌握较为 全面, 可以运 用理论解决基 本应用问题	概念, 理论 基本掌握, 初步掌握课 程知识点	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 严海蓉

批准者: 张丽

2020 年 7 月

“数字逻辑”课程教学大纲

英文名称: Digital Logic

课程编号: 0007958

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 离散数学

教材及参考书:

- [1] 戴维.哈里斯等著, 数字设计和计算机体系结构(第2版),机械工业出版社, 2016
- [2] 王尔乾, 杨士强 等著. 数字逻辑与数字集成电路(第2版). 清华大学出版社, 2002
- [3] 欧阳星明 著. 数字逻辑(第4版). 华中科技大学出版社, 2009
- [4] A.B.Marcovitz 著. Introduction to Logic Design(第3版). McGraw-Hill Education, 2010

一、课程简介

数字逻辑是数字技术的基础,它以数字电子技术为基础,借助与逻辑代数这一数学工具,包括了数字电路设计中的基本原理、基本分析和设计方法,具有很强的工程实践性。通过本课程的教学,使学生掌握数字逻辑电路的基本理论和概念、学会组合逻辑电路、时序逻辑电路的分析方法和设计方法,培养学生运用理论知识解决实际问题的能力,为学生今后深入学习计算机硬件专业知识打下坚实的基础。本课程结合生产实际,讲授了典型数字电路的基础知识和开发工具,并在配套的实验课程中加强了可编程逻辑器件和配套EDA软件的应用。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1. 课程地位:

本课程是软件工程专业本科生的学科基础必修课,属于硬件专业技术基础知识系列。本课程在离散数学介绍的数理逻辑的基础上,引导学生学习以二进制逻辑代数为基本工具的数字逻辑设计。通过讲授组合逻辑和时序逻辑的基本概念、知识和分析设计方法,介绍典型的数字集成电路和器件,结合相应基础数字逻辑的设计实验,培养学生基本数字设计思维和能力,使学生掌握基本的数字逻辑设计工具,为进一步学习计算组成原理等课程奠定基础。

2. 与其他课程的联系:

本课程以逻辑代数为基础,需要学生先修《离散数学》。本课程讲授基本的数字逻辑原理与设计,是后续《计算机组成原理》、《嵌入式系统设计原理》的等专业课程的支撑。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

指标点 1. 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观,爱国敬业,具有良好的

道德修养和社会责任感；注重人文素养，树立法治观念和公民意识，遵纪守法，学术道德规范；掌握一定的劳动技能，崇尚劳动，养成劳动的良好习惯。

指标点 3-2 通过建立数学模型、系统集成、性能分析等方法正确表述软件工程相关的复杂工程问题。

指标点 6-2 在解决软件工程相关的复杂工程问题实践中，能够选择和使用合适的技术和管理工具，对工程问题进行分析、计算与设计。

(二) 课程目标：

1. 教学目标

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。课程目标能有效支撑毕业要求指标点。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1	3-2	6-2
1	通过介绍我国华为、中兴等企业在芯片核心技术的设计研发经历，向同学们介绍独立自主发展核心技术的重要性，使学生认识到国家独立自主发展核心技术的关键性，树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观，爱国敬业，激励学生学习课程的责任感和自豪感。	●		
2	使学生掌握数字逻辑中的基本概念、基本理论，掌握数字技术中基本的分析与设计方法。具体包括逻辑代数、数字电路的基本理论和概念，组合逻辑与时序逻辑设计和分析的基本方法。		◎	
3	使学生掌握逻辑设计的思路，培养抽象思维能力，启发解决实际问题的思路。掌握常用基本工具的使用。具体包括组合逻辑和时序逻辑设计中应当注意的问题，熟悉常用数字器件的性能及设计方法。			●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2. 育人目标：本课程通过课堂交流，课后补充阅读，介绍相关技术前沿等方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

(1) 通过介绍华为、中兴被禁售相关芯片产品的经历，使学生了解核心关键技术在我国建设中的关键地位，使学生们树立起攻克核心技术，实现独立自主的志向与担当。

(2) 通过我国电子设计（EDA）软件缺乏的介绍，引导同学们思考大型工业软件对我国的重要作用，鼓励同学们从事基础性、原创性的工作，为国家核心技术发展做出贡献。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表2。（重点▲，难点★）

表2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点、难点	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 绪论 (2学时)	课程的意义▲；课程的内容纲要；课程目标、要求和考核方式▲；课程学习资料与学习方法，使学生清楚课程学习对于计算机软硬件系统设计的作用；以数制和编码为引导，使学生掌握信息的数字化表示思路以及常用信息的数字化表达▲；介绍二进制运算的特点，引导学生以数字化的思路理解逻辑与运算★。 重点： 课程的意义，课程的目标和要求，信息的数字化表达。 难点： 原码、反码、补码及其运算。	√	√	
第二章 逻辑代数基础 (4学时)	逻辑代数概述；逻辑代数中的三种基本运算▲；逻辑代数的基本公式和常用公式▲；逻辑代数的基本定理★：代入定理、反演定理、对偶定理；逻辑代数及其表示方法[1]；逻辑函数的表示方法及相互转换；逻辑函数的化简方法★；具有无关项的逻辑函数及其化简★； 重点： 基本逻辑运算；逻辑函数表示及其之间的相互转换；逻辑代数基本公式和定律； 难点： 逻辑代数基本定理；逻辑函数的化简；		√	
第三章 门电路 (2学时)	半导体二极管门电路[3]；CMOS门电路[2]▲；通过门电路的讲授，让学生了解数字逻辑电路实现的物理基础和基本元器件，使其了解重要元器件的基本电学特性★。 重点： 门电路的工作原理。 难点： 门电路的电学特性。	√	√	
第四章 组合逻辑电路 (10学时)	组合逻辑电路的分析方法和设计方法▲；若干常用的组合逻辑电路：编码器、译码器、数据选择器、全加器、数值比较器；组合逻辑电路中的竞争-冒险现象★；竞争-冒险现象及其成因、检查竞争-冒险现象的方法、消除竞争-冒险现象的方法。 重点： 组合逻辑电路的分析方法和设计方法； 难点： 组合逻辑电路中的竞争-冒险。			√
第五章 硬件逻辑描述语言 (2学时)	硬件描述语言的语法，包括运算符，模块的声明，常用关键字等。同步赋值与异步赋值，时钟的边沿触发，测试模块的编写与波形图调试★。组合逻辑模块的不同层次的描述方法▲，时序逻辑的描述方法▲，采用状态机描述时序逻辑▲。 重点： 组合逻辑模块的描述方法，状态机的描述方法 难点： 同步赋值与异步赋值，时钟的边沿触发，测试模块的编写与波形图调试。			√
第六章 触发器 (2学时)	通过对触发器的讲授，使学生掌握时序电路的一些基本概念、触发器的特点,掌握基本RS触发器的电路结构、工作原理、逻辑功能,掌握触发器逻辑功能的表示方法▲。SR锁存器；电平触发的触发器；脉冲触发的触发器；边沿触发的触发器；触发器的逻辑功能及其描述方法▲；触发器的动态特性★。		√	

	<p>重点：时序电路的基本概念，基本触发器的逻辑功能和描述方法。</p> <p>难点：现态、次态、不定状态的正确理解。</p>			
第七章 时序逻辑电路 (8学时)	<p>时序电路的概念、电路构成与组合电路的区别，同步时序电路的分析方法</p> <p>▲。同步时序逻辑电路的分析方法；掌握若干常用的时序逻辑电路：寄存器和移位寄存器；计数器；顺序脉冲发生器▲；同步时序逻辑电路的设计方法▲；同步时序电路的状态设定、状态化简、状态分配★；时序逻辑电路的自动设计；复杂时序逻辑电路的设计★。</p> <p>重点：时序电路、同步、异步、现态、次态等基本概念。同步时序电路的分析方法、设计方法。常用时序逻辑电路的逻辑功能和分析设计。</p> <p>难点：时序逻辑电路的驱动方程、状态方程、状态转换真值表，状态转换表、状态转换图、状态机流程图和时序图；同步时序电路的状态设定、状态化简、状态分配；计数器，分频器，寄存器等时序电路的原理和设计。</p>			√
第八章 存储器及可编程逻辑器件 (2学时)	<p>半导体存储器的基本结构和存储单元结构，会使用存储器实现组合逻辑函数</p> <p>▲。具体内容包括：只读存储器（ROM）；随机存储器（RAM）；存储器容量的扩展；用存储器实现组合逻辑函数；现场可编程门阵列（FPGA）简介。</p> <p>重点：存储器的结构、工作原理和存储单元。ROM 的分类、结构和存储方式；用存储器实现组合逻辑函数。</p> <p>难点：存储单元的存储原理。</p>	√	√	

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：参考四.1“课堂讲授”。以讲授为主，配套实验为辅。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法，引导学生学习经典数字电路的逻辑设计思想。以实际应用为导向，引导学生使用学习的方法和工具独立完成动手实践。

学习方法：掌握思路、锻炼思维、启发思想。在锻炼思维的同时，掌握工具的使用。重视实践环节，完成《数字逻辑实验》任务，多动手。熟练掌握典型电路的分析方法和设计方法。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，深入理解概念，掌握方法的精髓和算法的核心思想，不要死记硬背。积极参加实验，在实验中加深对原理的理解。

五、教学环节的安排与学时分配

1. 课堂讲授

课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

积极探索和实践研究型教学。探索如何实现教师在对问题的求解中教，学生怎么在对未知的探索中学。从逻辑功能需求，到分析设计思路，最后使用数字逻辑工具进行电路的设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力和逻辑思维的能力，强调基本的思路和工具的掌握，力求培养学生触类旁通、举一反三的能力；联系计算机等数字电路系统向学生说明

数字逻辑的分析与设计方法，考虑组合逻辑，时序逻辑，可编程逻辑的实现与联系，介绍电路的计算机辅助设计概念。通过对不同复杂程度的数字电路的分析与设计方法的展示，使得学生掌握数字逻辑的设计方法。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由常用的计算机基本计算功能引出概念，自然进入相关内容的讲授。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

2. 作业

通过课外作业，引导学生检验学习效果，进一步掌握课堂讲述的内容，了解自己掌握的程度，思考一些相关的问题，进一步深入理解扩展的内容。

要求：根据各章节的情况，包括练习题、思考题等，每一章布置适量的课外作业，完成这些作业需要的知识覆盖课堂讲授内容，包括基本概念题、计算题、证明题、综合题以及其它题型等。主要支持毕业要求 1、2 的实现。

3. 实验

参见数字逻辑实验大纲。

章节	主要内容	学时分配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
1	绪论	2					2
2	逻辑代数基础	4					4
3	门电路	2					2
4	组合逻辑电路	8	1		1		10
5	硬件逻辑描述语言	2					2
6	触发器	2					2
7	时序逻辑电路	6	1		1		8
8	存储器及可编程逻辑器件	2					2
合计		28	2		2		32

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩和期末考试两部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

课程成绩中平时成绩占 10%，期末考试占 90%。

其中平时成绩包括作业、考勤和其他。平时成绩主要反映学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、作业完成情况等。

期末考试采用闭卷形式，是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。主要以组合逻辑的分析与设计、时序逻辑的分析与设计、可编程存储器的逻辑设计为主。起到督促学生系统掌握包括基本思想方法在内的主要内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	10	主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 10.2	3
考试成绩	90	采用考试的考核方式，考试采用闭卷形式。题型为填空题、问答题、应用题、设计题等。考核内容主要以组合逻辑的分析与设计、时序逻辑的分析与设计、可编程存储器的逻辑设计为主。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 1, 3.2, 4.1, 9.2。	1,2

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
考试	基本概念理解深刻，熟练使用逻辑设计工具，基本设计方法掌握熟练，能够准确地对数字逻辑电路进行分析。能够熟练地设计组合逻辑电路和时序逻辑电路解决实际问题。会使用辅助工具设计数字逻辑。理解组合逻辑和时序逻辑设计中的常见问题并掌握解决方法。熟悉数字逻辑器件的性能设计。	理解基本概念，会使用逻辑设计工具，掌握基本设计方法，能够对数字逻辑电路进行分析。能够设计组合逻辑电路和时序逻辑电路解决实际问题。能使用辅助工具设计数字逻辑。理解组合逻辑和时序逻辑设计中的常见问题并掌握部分解决方法。掌握数字逻辑器件的性能设计。	基本理解基本概念，初步掌握使用逻辑设计工具，基本掌握基本设计方法，能够对简单的数字逻辑电路进行分析。能够设计组合逻辑电路和时序逻辑电路解决简单的问题。能初步使用辅助工具设计数字逻辑。基本理解组合逻辑和时序逻辑设计中的常见问题并掌握部分解决方法。了解数字逻辑器件的性能设计。	基本概念不清，不会使用逻辑设计工具，没有掌握基本设计方法，不能完成对对数字逻辑电路的分析。无法设计组合逻辑电路和时序逻辑电路解决简单的问题。不会使用辅助工具设计数字逻辑。不了解组合逻辑和时序逻辑设计中的常见问题。没有掌握数字逻辑器件的性能设计。
平时	很好的完成了基本概念，基本运算相关的题目。很好的完成了数字逻辑设计题目。全勤。	较好的完成了基本概念，基本运算相关的题目。较好的完成了数字逻辑设计题目。缺席 2 次。	完成了基本概念，基本运算相关的题目。完成了数字逻辑设计题目。缺席 4 次。	没有完成作业。缺勤 5 次以上

制定者：王晓懿

批准者：张丽

2020 年 7 月

“数据结构与算法”课程教学大纲

英文名称: Data Structures and Algorithms

课程编码: 0008186

课程性质: 学科基础必修课

学分: 3.5

学时: 56

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 高级语言程序设计, 面向对象程序设计 (C++), 离散数学

教材及参考书:

[1]殷人昆 编著. 数据结构(用面向对象方法与 C++语言描述) (第 2 版). 清华大学出版社, 2018.1

[2] (美) SARTAJ SAHNI. 数据结构、算法与应用—C++语言描述. 机械工业出版社, 2013.9

[3] Jeffrey D. Ullman 等. 数据结构与算法 (影印版). 清华大学出版社, 2003.12

[4]李春葆主编. 数据结构教程 (第 5 版). 清华大学出版社, 2017.5

一、课程简介

数据结构与算法课程是研究数据的各种组织形式以及建立在这些结构上的各种运算算法的实现, 它不仅为计算机语言进行编程提供了方法性的理论指导, 更高层次上总结了程序设计的常用方法和技巧。包括在计算机中如何有效地表示数据, 如何合理地组织数据和处理数据, 以及初步的算法设计和算法性能分析技术。教学内容围绕着线性表、栈和队列、数组、串和广义表、树和二叉树、图等基本数据结构, 以及查找和内部排序这两种常用的数据处理技术来组织, 是理论与实践紧密结合的课程, 是解决复杂工程问题的重要基础。课程以面向对象程序设计语言 C++作为算法的描述工具, 强化数据结构基本知识和面向对象程序设计能力的双基训练。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1.课程地位: “数据结构与算法”是软件工程专业的一门专业基础必修课程。在整个教学培养方案中是属于软件工程专业这个分支中的非常重要的核心课程之一。通过本课程的学习, 使学生理解和掌握各种数据结构的概念及其有关的算法; 熟悉并了解常用数据结构在计算机诸多领域中的基本应用; 要求学生从算法和数据结构的相互依存关系中把握应用算法设计技能, 使学生掌握解决复杂问题的程序设计技巧和性能分析, 即学会针对问题的应用背景分析, 选择最佳的数据结构与算法, 从而培养高级程序设计分析能力。为后续软件工程系列课程打下良好的基础。

2.与其他课程的联系: 数据结构与算法是一门应用实践性非常强的课程, 学生在掌握各种数据结构的基础上一定要尽可能多地上机实验, 因此学习此门课程前应具备一定的软件开发基础, 如高级语言程序设计, 面向对象程序设计等。

3.毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 具有良好的道德修养和社会责任感; 注重人文素养, 树立法治观念和公民意识, 遵纪守法, 学术道德规范; 掌握一定的劳动技能, 崇尚劳动, 养成劳动的良好习惯。

2.3: 能够将专业相关知识和数学模型方法用于推演、分析软件领域复杂工程问题。

3.2: 通过建立数学模型、系统集成、性能分析等方法正确表述软件工程相关的复杂工程问题。

6.1: 能够了解软件工程相关技术、工具、及基础系统的使用原理和方法, 并理解其局限性。

(二) 课程目标

1 教学目标: 数据结构与算法是软件工程专业专业核心课程, 为其他软件工程核心课程奠定基础。课程的主要目标是在知识方面, 要求学生系统地掌握基本的数据结构及其实现方法、各种经典算法以及初步的算法分析技术; 在能力方面, 要求培养学生的计算思维能力和算法设计能力, 以及运用程序设计语言解决实际问题的能力, 同时引导学生运用现代信息技术进行文献检索, 对数据结构及算法的新发展、新应用有所了解。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		1	2.3	3.2	6.1
1	通过介绍我国数据结构与算法发展历程, 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 感激发学生学习数据结构与算法的责任感和自豪感。	●			
2	掌握数据结构的基本概念和基本原理, 掌握选择和设计存储结构的基本原理和方法, 培养学生的数据抽象能力, 能够针对复杂工程问题进行分析、比较、选择、优化数据结构(建模)和存储结构。		◎		
3	掌握算法的基本概念和设计方法, 掌握数据结构基本操作的算法实现, 能够针对具体问题进行算法设计与分析。			●	
4	掌握“问题→想法→算法→程序”的问题求解过程及一般方法, 培养学生的计算思维能力和运用程序设计语言解决实际的能力, 解决复杂工程问题的能力。并在问题求解过程中体现创新意识。				●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

2 育人目标: “数据结构与算法”这门课通过课堂交互, 自我阅读等多种方式, 将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标:

(1) 通过介绍软件学院的创建历史使学生了解我国软件产业面临的困境与问题, 坚定作为未来的软件人的责任与担当

(2) 作为一个知识点将软件工程师的职业道德规范引入课堂, 通过讨论, 自学查阅资料等多种方式使学生了解并掌握软件工程师职业道德规范。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	主要从总体上介绍数据结构与算法的基本概念，具体内容包括：（1）教学目标▲、课程的基本内容▲、数据结构的概念、名词和术语、掌握抽象数据类型 ADT▲；（2）算法的基本概念▲、算法的特性▲、简单的算法分析技术及算法描述工具，掌握算法的渐进时间复杂性的度量★。	√			
第二章 线性表	介绍线性表的逻辑结构和存储结构及相关算法，具体包括：（1）线性表的定义▲和 ADT★；（2）线性表顺序存储表示、算法及算法复杂性分析▲；（3）线性表链式存储表示、算法及算法复杂性分析▲★。		√		
第三章 栈和队列	具体内容包括：（1）栈的定义和 ADT、存储表示及算法▲；（2）栈的应用示例（表达式求值、回溯算法的栈应用）▲；（3）递归算法的使用技巧★；（4）队列的定义和 ADT、存储表示及算法▲；（5）队列的应用▲。		√		
第四章 数组、串和广义表	本章内容是学生自学内容，具体内容包括：（1）数组的定义、存储表示及应用；（2）串的定义、运算和存储表示的特点；串运算的算法▲；串的应用▲；（3）广义表的定义、ADT、存储表示与共享结构概念▲；广义表的遍历算法★。		√		
第五章 树和二叉树	具体内容包括：（1）树结构的概念、术语和 ADT▲；（2）二叉树的性质和存储表示▲；（3）遍历二叉树★和递归算法的运用，按层次遍历二叉树▲；线索化技术★；树和森林（存储表示、转化方法、树的遍历）▲；（6）树的应用（Huffman 树）▲。			√	
第六章 图	具体内容包括：（1）图的基本概念、术语和 ADT▲；（2）图的存储方法▲；（3）图的 DFS 和 BFS 搜索算法及相关应用▲★；（4）最短路径▲★；（5）拓扑排序▲。			√	
第七章 查找	具体内容包括：（1）静态查找技术▲；（2）动态查找技术▲★；（3）B 树；（4）链树的存储表示与查找★；（5）哈希表技术▲；（6）查找技术的综合分析评价。				√
第八章 内部排序	具体内容包括：（1）排序的概念▲；（2）插入排序、冒泡排序、选择排序▲★、快速排序▲★、归并排序▲★、堆排序▲★、基数排序▲；（3）排序方法的比较；（4）排序方法的最好、最坏情况★。				√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：课程以讲授为主，实验为辅。实验教学则提出基本要求，引导学生独立完成算法的设计与实现。理论教学，在授课的过程中以翻转课堂与传统教学相结合，线上与线下相结合的混合模式教学。采用启发式和课堂练习相结合的教学方法，板书与多媒体课件相结合，与学生进行面对面的、近距离的讲授，而且算法程序可以直接启动 Visual C++ 进行编写、调试和运行。案例教学，在学习具体算法应用时将围绕某一个具体的案例配合进行教学。采用“问题—模型—算法—研讨—评价”的模式，在教学过程中都围绕问题而展

开教学活动，引导学生不断发现问题、提出问题、思考问题、最终解决问题，培养学生的积极思考的习惯。将课堂教学与微课相结合，借助网络教学平台，充分利用网络教学资源，融合微课的教学模式。根据教学进度，教师设计相关实验任务，提前发布任务要求。授课过程中基于问题模式，让学生能够自主的，通过各种方式来寻求问题的答案，并通过课程群开放平台进行讨论，构建一种自主学习的学习氛围。

学习方法：探索式学习，授课过程中应围绕授课过程中的核心内容，进行探索式的扩展，以保证知识体系的丰富。对于涉及的数据结构和算法要进行上机实践练习，反复编码和调试，再反过来总结设计方法和编码方法，提高对分析方法和设计方法的认识，形成学习过程的闭环，逐步加大问题难度，扩展学习内容，逐步巩固理论基础，提高技术水平。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合 计
		讲 授	习 题	实 验	讨 论	其 它	
第一章 绪论	数据结构的基本概念，抽象数据类型的表示与实现，算法及其描述，算法性能分析。	4					4
第二章 线性表	线性表的基本概念和类型定义；顺序表和单链表的常用操作方法及其实现；循环链表和双向链表的定义和它的插入、删除等操作方法；线性表的应用。	8		2	1		11
第三章 栈和队列	栈和队列的定义，在顺序栈和链栈上基本运算的实现算法；顺序队和链队上实现队列的基本运算算法；递归算法设计；利用栈实现递归算法到非递归算法的转换。	6		2	1		9
第四章 数组、串和广义表	串的存储方法，串的两种模式匹配算法，重点是 BF 算法。数组和广义表这两种数据结构的特点，掌握数组地址计算方法，了解几种特殊矩阵的压缩存储方法。学习广义表的定义、性质及其操作。					自 学	
第五章 树和二叉树	树和二叉树的定义和性质、二叉树的遍历（二叉树各种遍历方法及它们所确定的序列之间的关系）、二叉树的递归算法、树、森林与二叉树转换、哈夫曼树及其应用。	8		2			10
第六章 图	图的基本概念及相关术语和性质；图的邻接矩阵和邻接表两种存储表示方法；图的两种遍历方法 DFS 和 BFS 和最短路算法；最小生成树的两种算法及拓扑排序算法的思想。	6		2	1		9
第七章 查找	查找及相关概念，各种顺序表的查找算法（顺序查找、折半查找和分块查找）和性能分析，各种树表的查找算法（二叉排序树、平衡二叉树和 B-树）和性能分析，哈希表的构造、查找和性能分析。	6		2	1		9
第八章	排序的概念和思想，具体包括插入排序，交换排序，	4					4

内部排序	选择排序，归并排序，基数排序以及各种排序的比较。					
合计		42		10	4	56

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩、实验成绩、期末考试三部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

平时成绩 10%（主要包括出勤情况，课堂交互情况等），实验成绩 30%，考试成绩 60%。

（1）平时成绩占 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等），主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

（2）课内实验成绩占 30%，主要考察学生实验预习及态度、实验操作与规范、分析研究和报告撰写等。

（3）期末成绩占 60%，采用考试的考核方式，采用闭卷形式。题型为单项选择题、填空题、综合应用题、算法设计题等。考核内容主要包括各类基本数据结构类型和相应的存储结构，占总分比例 20%；能针对给定问题，选择相适应的数据结构，并能设计和分析算法，占总分比例 80%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例（%）	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	10	主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 5.1。
实验成绩	30	主要考察学生实验预习及态度、实验操作与规范、分析研究和报告撰写等。实验成绩主要支撑毕业要求的 2.2, 5.1。
考试成绩	60	采用考试的考核方式，采用闭卷形式。题型为单项选择题、填空题、综合应用题、算法设计题等。考核内容主要包括各类基本数据结构类型和相应的存储结构，占总分比例 20%；能针对给定问题，选择相适应的数据结构，并能设计和分析算法，占总分比例 80%。考试成绩主要支撑毕业要求的 1.3, 2.2, 5.1。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上（含 10 次）	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数不少于 3 次	不满足 D 要求
实验	能按时完成要求的实验任务；且实验报告内容全面，主要内容阐述详细，条理清晰，书写规范工整。	按时完成要求的实验任务；实验报告内容全面，主要内容阐述较详细，条理较清晰，书写较规范工整。	按时完成要求的实验任务；实验报告内容基本全面，主要内容阐述基本详细，条理基本清晰，书写基本规范工整。	按时完成要求的实验任务；实验报告内容不够全面，主要内容阐述完整，条理不够清晰，书写有待规范工整。	不能按时完成要求的实验任务；有抄袭现象；或者实验报告中内容不全面，缺少需求分析、数据结构与算法设计存在严重缺陷与错误。
考试	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：陈洪丽

批准者：张丽

2020 年 7 月

“软件工程导论（双语）”课程教学大纲

英文名称: Essentials Of Software Engineering

课程编码: 0010718

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 面向对象程序设计 (C++), 数据结构与算法, Java 程序设计

教材及参考书:

[1] Fank Tsui 等 软件工程导论 4th. 机械工业出版社, 2018.9

[2] Ian Sommerville Software Engineering 9th. 机械工业出版社, 2011.5

[3] Stephen R Schach Object-Oriented Classical Software Engineering 8th. 机械工业出版社, 2012.7

一、课程简介

本课程参考软件工程一级学科知识体系要求, 并以此为基础构建内容框架, 在课程设置过程中注重软件开发的工程性和实践性。以当前流行的统一开发过程、面向对象技术和 UML 语言为核心, 以“软件建模与分析”、“软件设计”、“软件验证与确认”、“软件演化”、“软件过程”、“软件质量”与“软件管理”为主要知识点要求, 紧密结合软件开发的先进技术、最佳实践和案例分析, 透彻讲解软件工程的“需求工程过程、需求获取方法, 分析方法及描述方法”、“软件架构设计及软件详细设计”、“软件测试”以及软件开发管理, 使学生在理解和实践的基础上掌握当前软件工程的方法、技术和工具。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1. 课程地位: “软件工程导论”是软件工程专业的一门专业基础必修课程。在整个教学培养方案中是属于软件工程专业这个分支中的入门课程。通过本课程的学习, 是学生理解什么是工程, 什么是软件工程等基本概念, 基本理论, 掌握运用软件工程方法进行软件构造, 管理的原则问题, 为后续软件工程系列课程打下良好的基础。

2. 与其他课程的联系: 软件工程导论是一门理论和实践相结合的一门课程, 因此学习此门课程前应具备一定的软件开发基础, 如面向对象程序设计, 数据结构, Java 语言基础等。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 具有良好的道德修养和社会责任感; 注重人文素养, 树立法治观念和公民意识, 遵纪守法, 学术道德规范; 掌握一定的劳动技能, 崇尚劳动, 养成劳动的良好习惯。

3.2: 指标点 3-2 通过建立数学模型、系统集成、性能分析等方法正确表述软件工程相关的复杂工程问题。

4.1: 掌握软件工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术,了解影响设计目标和技术方案的各种因素

9.2: 理解软件工程师的职业性质和责任; 在软件工程实践中遵守软件工程师职业道德规范, 并履行责任。

(二) 课程目标

1 教学目标: 软件工程导论是本专业软件工程核心课程的第一门课, 为其他软件工程核心课程奠定基础, 本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		1	3.2	4.1	9.2
1	通过介绍我国软件工程发展历程, 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 感激发学生学习软件工程的责任感和自豪感。	●			
2	通过学习运用软件工程原则实施软件开发的各个环节的具体模型构建方法(包括需求工程、系统分析与设计、软件实现及软件测试)使得学生具有构建系统需求模型、系统分析与设计模型、编写规范代码及构建测试模型的基本能力, 为后续课程奠定良好基础。		●		
3	通过学习软件工程过程相关知识, 掌握软件工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素, 使学生具有选择合适软件开发过程模型并运用在特定需求的能力, 为后续相关课程学习奠定基础。			●	
4	依据课堂案例实验及实践项目管理的基本概念、基本理论、基本方法, 使学生具备初步的软件开发综合能力, 包括团队构建、沟通、风险识别及分析, 项目管理等, 并在此过程中使学生充分认识和理解软件工程师职业道德规范。				◎

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ⊙: 表示有弱相关关系

2 育人目标: “软件工程导论”这门课通过课堂交互, 自我阅读等多种方式, 将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标:

(1) 通过介绍软件学院的创建历史使学生了解我国软件产业面临的困境与问题, 坚定作为未来的软件人的责任与担当

(2) 作为一个知识点将软件工程师的职业道德规范引入课堂, 通过交互讨论, 自我阅读等多种方式使学生了解并掌握软件工程师职业道德规范。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 软件工程 概论	主要从总体上介绍软件工程的基本概念，具体内容包括：（1）软件工程学概述▲本部分主要介绍软件工程的基本概念（如软件和软件工程的定义等），软件危机的表现形式、产生的原因及消除的途径，软件设计，软件过程，CASE，成本等。（2）软件工程发展历程介绍	√			
第二章 软件过程	介绍软件过程及过程模型、典型过程模型等内容，具体包括：（1）软件过程及过程模型▲（2）过程迭代▲★（3）过程活动▲（4）RUP			√	
第三章 软件需求	介绍软件需求，需求工程的相关定义，并通过课程案例并结合课程实验介绍需求获取，需求分析及需求描述的方法，使得学生具备需求获取、系统分析、建模方法和工具使用的能力。具体包括：（1）需求与需求工程相关定义▲（2）需求获取及描述方法▲★（3）需求分析方法▲★		√		
第四章 软件设计	介绍软件概要设计，详细设计的相关定义，针对课程案例介绍设计原则，设计文档的撰写方法，使学生具备配置软件架构、初步运用设计模式解决设计问题的能力。具体包括：（1）架构相关概念▲（2）设计模式及设计原则▲★（3）架构的分析与设计方法▲★（4）面向对象的设计过程▲★		√		
第五章 软件测试	介绍软件测试相关概念，测试流程，测试策略以及测试技术等，使得学生具备根据具体测试需求设计测试用例、撰写测试文档，制定测试计划的能力。具体包括：（1）测试基本概念▲（2）单元测试▲（3）测试方法▲（4）集成及系统测试		√		
第六章 项目管理	介绍项目管理相关概念，侧重介绍计划的制定，风险管理等。具体包括：（1）沟通（2）计划（3）风险（4）软件工程师职业道德规范				√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：理论教学，教学过程中的第一个主题为软件工程的基本概念介绍。对于这部分内容的教学方法主要以理论教学为主，配以一些教师自身的经验理解，为学生在后期学习进行一定的铺垫。案例教学，教学过程的第二个主题为本次课程的重要且主要内容，这个部分的授课内容将涵盖一个软件开发从需求到测试的各个环节内容。在授课过程中，将围绕某一个具体的案例配合进行教学。教师首先给出一个关于案例的问题描述，然后由浅入深的让学生进入到软件开发的各个环节，如需求的获取，需求的描述，需求模型的建立，系统的分析与设计以及简单的测试环节。互动教学，在案例教学的配合下，在授课过程中基于问题模式，让学生能够自主的，通过各种方式来寻求问题的答案，并通过课程群开放平台进行讨论，构建一种自主学习的学习氛围。

学习方法：探索式学习，授课过程中应围绕授课过程中的核心概念，进行探索式的扩展，以保证知识体系的丰富。结合实践要主动将授课内容应用于实践中，通过实践来理解核心概念，并掌握其应用方法。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	软件工程概述：主要从总体上介绍软件工程的基本概念及软件工程的发展历程	1.5			0.5		2
第二章	软件过程：介绍软件过程及过程模型、典型过程模型等内容	4					4
第三章	软件需求：介绍软件需求，需求工程的相关定义，并通过课程案例介绍需求获取，需求分析及需求描述的方法。	6		6			12
第四章	介绍软件概要设计，详细设计的相关定义，针对课程案例介绍设计原则，设计文档的撰写方法	4		4			8
第五章	介绍软件测试相关概念，测试流程，测试策略以及测试技术等	2		2			4
第六章	介绍项目管理相关概念，侧重介绍计划的制定，风险管理，软件工程师职业道德规范等				2		2
合计		17.5		12	2.5		32

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时考勤及期末考试两部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

平时成绩 5%（主要包括出勤情况，课堂交互情况等），考试成绩 95%。

平时成绩的 5%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等），主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 95%，采用闭卷形式。题型为填空题、判断题、选择题、问答题、应用理解题、设计题等。考核内容主要包括软件工程的基本概念、原理、技术和方法。20%；软件需求分析，占总分比例 30%；软件系统设计及测试，占总分比例 40%，软件项目管理，占总分比例 10%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	5	主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 10.2	3
考试成绩	95	采用考试的考核方式，考试采用闭卷形式。题型为填空题、判断题、选择题、问答题、应用理解题、设计题等。考核内容主要包括软件工程的基本概念、原理、技术和方法。20%；软件需求分析，占总分比例 30%；软件系统设计及测试，占总分比例 40%，软件项目管理，占总分比例 10%。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 1, 3.2, 4.1, 9.2。	1,2

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上（含 10 次）	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数不少于 3 次	不满足 D 要求
考试	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：于学军

批准者：张丽

2020 年 7 月

“数据库原理 I”课程教学大纲

英文名称: Principles of database I

课程编号: 0002549

课程性质: 学科基础必修课

学分: 3.0

学时: 48

适用对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 数据结构与算法、计算机组成原理

使用教材及参考书:

- [1] 王珊, 萨师煊. 数据库系统概论 (第五版). 高等教育出版社, 2014 年 9 月
- [2] 西尔伯沙茨. 数据库系统概念. 机械工业出版社, 2012 年 3 月
- [3] Jim Gray, Andreas Reuter. 事务处理:概念与技术. 机械工业出版社, 2004 年 1 月
- [4] Baklarz G. DB2 9 for Linux UNIX Windows 数据库管理认证指南 (原书第 6 版), 2009 年 4 月
- [5] David M.Kroenke, David J.Auer. Database Concepts,5E. 清华大学出版社, 2011 年 11 月
- [6] 陶宏才. 数据库原理及设计 (第三版). 清华大学出版社, 2013 年 12 月

一、课程简介

数据库技术是计算机科学领域应用最广的技术之一。数据库原理涉及数据库基本理论、数据库设计及应用、数据库管理系统这三个领域。其核心是研究如何存储、使用和管理数据的一门学科,是计算机软件学科的一个重要分支。随着计算机应用的发展,数据库应用领域已从数据处理、信息管理、事务处理扩大到大数据、电子商务、计算机辅助设计、人工智能、办公信息系统和网络应用等新的应用领域。

二、课程地位和教学目标

(一) 课程地位

1. 课程地位: 本课程是软件工程专业本科生的一门专业核心课程。课程主要讲述数据库的基本理论、方法和技术,目的是使学生了解和掌握数据库的基本概念和方法,为今后的其他课程的学习及在数据管理与应用等领域的进一步开发、设计、应用奠定良好的基础。培养终身学习和探索的意识与素质。

本课程可以帮助学生建立数据库概念、掌握数据库基本原理、提高数据应用能力和分析问题能力为教学目标。

2. 与其他课程的联系: 数据原理是一门理论和实践相结合的一门课程,因此学习此门课程前应具备一定的数学基础,如高级语言程序设计、离散数学等。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观,爱国敬业,具有良好的道德修养和社会责任感;注重人文素养,树立法治观念和公民意识,遵纪守法,学术道德规范;掌握一定的劳动技能,崇尚劳动,养成劳动的良好习惯。

4.1: 掌握软件工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术,

了解影响设计目标和技术方案的各种因素。

5.1: 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析复杂软件工程问题的解决方案。

(二) 课程目标

1、**教学目标:** 本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1	4.1	5.1
1	通过介绍数据库技术在我国发展历程, 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 激发学生学习数据库原理课程的责任感和自豪感。	●		
2	通过对本课程的学习, 使学生掌握数据模型、数据库系统结构、关系数据理论、SQL 语言以及高级通用数据库应用等基础知识。能够较好地掌握数据库的基本设计和开发方法, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素, 使学生具有选择合适数据库应用并运用在特定需求的能力, 为后续课程的学习打下基础。		●	
3	应用 DB2 数据库, 通过互联网检索等方法, 根据要求完成: 安装配置数据库及相关环境、创建表/表空间、创建和操作数据库对象、完成数据移动、数据恢复、并发控制, 并能够完成数据库安全性等数据库原理实验要求。			●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ⊙: 表示有弱相关关系

2 育人目标: “数据库原理”这门课通过课堂交互, 自我阅读等多种方式, 将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标:

(1) 通过介绍和自我查阅等方式使学生了解我国数据库行业的现状与不足, 激发学生的学习兴趣, 并明确未来的责任与担当。

(2) 通过结合一些案例分析, 通过交互讨论, 自我阅读等多种方式使学生了解并掌握软件工程师职业道德规范。

三、课程教学内容及要求

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 绪论	数据库系统概述、数据模型、数据库系统结构、数据库系统的组成等。使得学生了解数据库基本概念。 重点: 数据库的基本概念。 难点: 数据模型、数据库系统的三级模式结构。	√		
第二章 关系数据库	关系模型概述、关系数据结构及形式化定义、关系的完整性、关系代数、关系演算等内容。 重点: 关系的概念, 关系模型的数据结构、关系的完整性和关系操作。 难点: 关系代数、关系演算。		√	
第三章	IBM DB2 通用数据库产品概述、DB2 数据库的对象、数据库目录、DB2	√		

DB2 通用数据库	<p>UDB 图形用户界面。</p> <p>重点：DB2 数据库结构；难点：DB2 数据对象的概念</p>			
第四章 关系数据库标准语言 SQL	<p>SQL 语言概述、SQL 的数据定义、查询、更新和控制功能实现；视图的定义，索引和视图^[2]，如何利用 SQL 进行和视图相关的工作，以及高级 SQL 和嵌入式 SQL 等。</p> <p>重点：SQL 语言的数据定义、查询、更新和控制功能</p> <p>难点：触发器、外连接和嵌入式 SQL 的基本实现方法</p>		√	
第五章 关系数据库理论	<p>规范化理论意义、范式、函数依赖、规范化方法、模式分解等。</p> <p>重点：掌握函数依赖、1NF、2NF、3NF 和模式分解，能正确判断一个关系模式的规范化程度。难点：规范化理论和方法</p>		√	
第六章 数据库设计	<p>数据库设计概述、数据库设计中的需求分析^[1]、概念结构设计^[1]、数据库的物理设计及数据库的的实施和维护^[2]。</p> <p>重点：数据库设计的方法、步骤和在 DB2 中的实现方法。</p> <p>难点：数据库的概念结构设计和逻辑结构设计。</p>		√	
第七章 存储管理与维护	<p>DB2 存储模型^[2]、表空间设计和维护，数据移动及其工具^[1]、数据物理组织分析、表重组和统计信息生成等内容。</p> <p>重点：掌握缓冲区和表空间的概念和作用，会运用应用工具实现数据的导入、导出、载入和维护操作。难点：数据迁移</p>		√	
第八章 数据库恢复技术	<p>事务的基本概念、故障的种类^[2]、数据恢复的实现技术和策略、DB2 中的数据恢复的机制和实现技术等内容^[1]。</p> <p>重点：事务的基本概念，掌握数据转储的基本原理。</p> <p>难点：事物故障处理，DB2 数据库数据恢复的类型、实现方法、日志的作用。</p>		√	
第九章 并发控制	<p>并发操作对数据的影响^[3]，封锁的概念、类型和实现机制^[1]，死锁的产生和预防^[1]，DB2 的隔离级别及指定方法、锁的类型^[1]。</p> <p>重点：并发控制的基本原理、DB2 系统的隔离级别，基本掌握 DB2 的典型锁的应用；难点：死锁的产生，确定隔离级别。</p>		√	
第十章 数据库安全性	<p>计算机安全性概论、数据库安全性控制的一般方法^[3]、DB2 数据库的安全性及实现。</p> <p>重点：数据存取控制技术。</p> <p>难点：DB2 中的安全性措施，身份验证方法，权限、特权的种类和应用场景。</p>		√	
实验一 创建数据库/表空间	<p>用 E-R 图画出系统的概念模型、在 DB2 中创建数据库、创建表空间（包括运行一个脚本文件来创建多个表空间）、访问包含表空间信息的 SYSCAT 视图、列出表空间信息、列出容器信息等。</p> <p>重点：创建数据库，创建表空间；难点：了解相关参数</p>			√
实验二 创建和操作数据库对象	<p>在实验二的基础上创建表、索引、视图、别名，给表添加引用完整性约束、检查约束和触发器，访问有关数据库对象的系统编目信息、查询/删除/修改表的内容等。</p> <p>重点：理解数据库对象；难点：完整性约束条件</p>			√
实验三 数据移	<p>使用 IMPORT 实用程序把数据从文件中插入表中、使用 LOAD 实用程序快速的把数据从文件中装入表中、创建例外表、管理检查约束、触发器和检查</p>			√

动/数据恢复	挂起状态等。创建数据库和表空间的备份镜像、从备份镜像恢复数据库、前滚数据库或表空间来执行完全恢复、执行操作来重新激活处于例外状态的数据库等。 重点：掌握数据移动和恢复操作； 难点：管理检查约束，触发器以及检查暂挂状态			
实验四 并发控制	使用快照监控器来进行基本的锁监控、区分锁超时和死锁的概念、修改有关超时和死锁的数据库配置参数等。 重点：使用系统监视器来分析发生在数据库中的锁定；难点：锁状态的判定			√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：本课程以讲授为主，实验为辅。课内讲授主要采用引导法，通过分解数据库的主要部分以及每部分的难点、重点和关键概念的方法，引导学生从数据库原理的基础知识到数据库管理和应用，最终实现能对数据进行设计。实验教学部分主要是让学生理论联系实际，能够通过DB2数据库系统的操作和实践，引导学生完成数据库设计。

学习方法：学生学习以课堂理解为主，课下练习为辅。尤其对于数据库的各部分基础知识，应该重点学习和掌握，学习时注意理论联系实际，通过实验课程的实际操作，使得课堂理论与实际操作相结合，进一步明晰概念。在学习的过程中，根据教学安排，合理安排好学习和复习各章各节重点知识，做好课前预习，课堂中跟随教师的思路同步前进，课后做好练习和作业及时巩固概念和关键知识点。对于数据库的新概念和新知识在实验过程中能积极操作和思考，独立完成相关实验。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 学时分配表

章节	主要内容	学时分配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
1	绪论	1.5			0.5		2
2	关系数据库	7.5			0.5		8
3	DB2 通用数据库	2					2
4	SQL 语言	4					4
5	关系数据理论	3.5			0.5		4
6	数据库设计	3.5			0.5		4
7	DB2 数据库存储管理与维护	2					2
8	数据库恢复技术	2					2
9	并发控制	2					2
10	数据库安全性	2					2
11	实验一 创建数据库/表空间			4			4
12	实验二 创建和操作数据库对象			4			4
13	实验三 数据移动/数据恢复			4			4
14	实验四 并发控制			4			4
合计		30		16	2		48

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩、实验成绩及期末考试三部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

(1) 平时成绩占 10%，主要包含出勤和随堂提问。主要考核学生课后学习和文献查阅、运用网络学习能力，以及学生的课程出勤率。

(2) 实验成绩占 30%，主要考核学生分析需求、设计和实现的能力、文献检索及独立实现实验指导书要求和提高完成质量以及文档的撰写能力。

(3) 期末成绩占 60%，采用考试的考核方式，考试采用闭卷形式。题型为选择题、填空题、判断题、简答题等。试卷的内容覆盖教学的主要内容。重点考察学生对于数据库基本概念理解、SQL 语言、数据库设计以及数据库应用能力。考试的目的是通过进一步强化复习，从而使得学生对数据库原理课程的核心知识更好的理解和掌握。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	占比 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	10	主要考核学生课后学习和文献查阅、运用网络学习能力，以及学生的课程出勤率。 主要支撑毕业要求的 4.1 和 5.1。	1,2,3
作业成绩	30	主要考核学生分析需求、设计和实现的能力、文献检索及独立实现实验指导书要求和提高完成质量以及文档的撰写能力。 主要支撑毕业要求的 4.1 和 5.1。	1,2,3
期末考试	60	采用考试的考核方式，考试采用闭卷形式。题型为选择题、填空题、判断题、简答题等。试卷的内容覆盖教学的主要内容。重点考察学生对于数据库基本概念理解、SQL 语言、数据库设计以及数据库应用能力。考试的目的是通过进一步强化复习，从而使得学生对数据库原理课程的核心知识更好的理解和掌握。 主要支撑毕业要求的 4.1 和 5.1。	1,2,3

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时成绩	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上（含 10 次），能积极主动组织小组成员开展讨论，能积极主动发言和提问	缺勤 2 次，能组织小组成员开展讨论，能主动发言和提问	缺勤 3 次，能和小组成员开展讨论，但很少；能发言和提问，但很少	缺勤 4 次，参与课堂活动次数较少	不满足 D 要求
实验成绩	能根据实验指导书设计、查询、完成 4 个实验报告，并按时提交。实验报告完整、有遇到问题的思考和解决方案，格式规范。进行综合整理	能根据实验指导书设计、查询、完成 3 个实验报告，按时提交实验报告；实验报告格式规范、完整、有遇到问题的思考和解决方案。	能根据实验指导书设计、查询、完成 3 个实验报告，按时提交实验报告；实验报告格式基本规范、完整。	完成 2 个实验，按时提交实验报告；实验报告格式基本规范、完整。	不满足 D 要求
期末考试	期末以试卷方式考核，按期末考试的标准答案、评分标准进行百分制评分，其在总评成绩中占比为 60%。				
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：邵勇

批准者：张丽

2020 年 7 月

“计算机组成原理”课程教学大纲

英文名称: Computer Organization

课程编码: 0008170

课程性质: 学科基础必修课

学分: 3.0

学时: 48

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 电路分析基础-1, 数字逻辑

教材及参考书:

[1] 唐朔飞等 计算机组成原理 第二版。高等教育出版社, 2008.1

[2] 深入理解计算机系统 (原书第 3 版)。机械工业出版社, 2016.12

[3] 计算机组成与设计: 硬件/软件接口 (原书第 5 版)。机械工业出版社, 2015.7

一、课程简介

计算机组成原理是软件工程专业一门重要的专业基础课。通过本课程学习, 学生能够了解和掌握计算机系统的硬件组成和基本工作原理, 包括了解典型计算机的硬件组成、了解各个计算机硬件部件在完成基本计算任务过程中的作用, 掌握计算机数字表示法、数字运算基础, 了解计算机系统结构与指令集、会编写简单的汇编语言程序, 掌握 CPU 运行的基本原理, 打通计算机软硬件的知识体系, 有助于学生对程序设计、操作系统、计算机网络有成体系的知识基础, 为学习本专业后继课程和进行与硬件有关的技术工作打好基础。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位: 本课程是计算机科学与技术专业的学科基础必修课, 通过本课程, 学生能了解计算机的底层组成原理与内部运行机制, 为学习操作系统、计算机网络、编译原理、嵌入式系统等后续课程打下良好的基础。

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 具有良好的道德修养和社会责任感; 注重人文素养, 树立法治观念和公民意识, 遵纪守法, 学术道德规范; 掌握一定的劳动技能, 崇尚劳动, 养成劳动的良好习惯。

3.2: 通过建立数学模型、系统集成、性能分析等方法正确表述软件工程相关的复杂工程问题。

4.2: 能够设计并实现满足特定需求的软件系统。

5.3: 能够根据实验方案构建实验系统, 安全地开展实验。

6.3: 能够针对软件工程领域需求, 开发或者选用合适的技术和工具, 进行系统综合解决方案构建和开发。

8.1: 理解和体验软件工程领域复杂工程问题的工程实践对环境的影响。

(二) 课程目标

1 教学目标: 通过本课程的学习, 要求学生达到以下目标, 本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

课程目标 1: 使学生初步了解计算机系统结构, 尤其是 CPU 架构, 了解我国 CPU 产业现状与瓶颈。

课程目标 2: 使学生系统地掌握计算机硬件系统的组织结构和工作原理, 理解计算机的软硬件接口, 建立计算机系统的整体概念, 培养学生计算机软硬件系统认知能力, 具备设计、调试汇编语言源程序的基本能力与经历。

课程目标 3: 使学生具有计算机系统性能量化分析基础, 理解提高计算机硬件整机性能的主要途径, 理解计算机中的软、硬件功能划分原则, 理解计算机系统设计中的成本与性能的平衡设计, 为学习本专业后继课程, 以及进行计算机硬件有关的技术工作打好基础。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点					
		1	3.2	4.2	5.3	6.3	8.1
1	课程目标 1	●					
2	课程目标 2			◎	◎	●	
3	课程目标 3		●				◎

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

2 育人目标: “计算机组成原理”是一门综合性较强的学科基础课程, 锻炼学生串联并灵活应用专业知识的能力, 拓宽学生知识面、视野与思路, 使学生在参加专业交流时、在跟进最新的科研方向时, 能够举一反三、触类旁通, 也使学生在面临复杂科学问题时必要的自信与经验沉着冷静的分析、拆解, 并最终解决问题。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 概述	计算机软硬件概念▲: 计算机软件和硬件的概念界定, 以及各自的特性; 计算机系统的层次结构▲: 计算机的层次结构、计算机的虚拟机模型; 计算机的基本组成、冯依诺依曼计算机的特点▲★: 冯诺依曼计算机体系结构的特性与核心思想; 计算机的硬件框图及工作过程★: 计算机的模型机结构, 以及功能模块分工; 计算机硬件的主要技术指标; 计算机性能的量化评价指标解析, 以及与具体应用效果的对应解释; 计算机的发展及应用: 计算机的发展历程, 一些重要的系统结构思想。	√	√	√
第二章 信息的表示 与运算	数据信息的表示: 数制、码制、码制转换的方法; 定点数和浮点数的表示▲★: 定点数的原码、补码、反码、移码以及无符号数的表示, 浮点数的 IEEE754 标准的解读, 以及与高级语言数据类型的对应关系; 字符的编码: ASCII 编码标准; 指令信息的表示▲: 指令格式、寻址方式、指令的功能和类型。机器数的运算▲★: 定点数四则运算, 浮点数四则运算		√	√
第三章 总线技术	总线的概念与分类▲: 总线的定义和功能, 采用总线结构的优势, 系统总线、片内总线的分类标准; 总线特性及性能指标: 总线的传输特性、		√	

	电气指标、同步中线与异步总线的对比；总线的结构、设计与实现▲： 总线结构的发展，典型总线结构的优势与不足，成本约束下的总线结构设计；总线控制▲★：总线仲裁（判优）与通信控制；微机系统总线标准：微机局部总线标准，I/O 总线标准举例。			
第四章 存储子系统	存储系统的层次结构▲：计算机的三级存储体系，不同存储层次的设计目的与解决的实际问题；存储原理简述★：静态存储器、动态存储器的基本存储原理和存取方式；半导体存储单元与存储芯片：举例说明典型的存储芯片存取流程；主存储器组织▲★：半导体存储器逻辑设计，动态存储器刷新，主存与 CPU 的连接，主存校验；辅存储器原理：磁表面存储原理，光记录原理；存储系统组织▲★：并行主存系统，高速缓存，虚拟存储器。		√	√
第五章 CPU 子系统	处理器的基本功能、基本组成与工作过程▲：处理器的基本组成框图，处理器在现代计算机体系结构下的作用，面向应用的处理器类别；主要运算方法和运算部件▲★：参与计算机指令执行流程的部件、计算机的数值运算方法，处理器设计与系统程序设计的协同与分工；主机与外部的数据通路及信息传送控制方式▲★：数据通路的概念，处理器与存储器之间的数据传输时序控制方式与时序系统、指令流程与微命令的设计、微程序控制部件的设计、组合逻辑控制部件的设计。	√	√	√
第六章 I/O 子系统	I/O 系统的概念与基本原理：I/O 技术的发展，I/O 接口的组成与工作原理；I/O 控制器▲：控制器的组成与功能，硬联控制方式的控制器，微程序控制方式的控制器工作原理；I/O 中断系统▲★：中断的处理过程，中断屏蔽，中断控制器 8259A，8086/8088 微处理器的中断系统。输入设备：键盘、鼠标；输出设备：平板显示器、打印机；辅存设备：硬盘、光盘。		√	
第七章 汇编语言	汇编语言基础：汇编语言格式、汇编语言数据与运算符、汇编语言伪指令；汇编程序设计▲★：DOS 功能子程序调用，汇编语言程序的开发。	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：教学内容选取适当，内容应该从整体到局部，从宏观到微观。建议使用现代化教学手段和教具提高教学效果，如多媒体课件、电子教案、仿真系统等。

学习方法：学习过程中需要认真思考，正确理解基本概念，要有整体认识，能将有关概念和原理联系起来，通过实践加强对理论的理解。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	概论	2					2
2	信息的表示	6					6
3	总线技术	2					2
4	存储子系统	8		4			12

5	CPU 子系统	12		4			16
6	I/O 子系统	6					6
7	汇编语言	4					4
合计		40		8			48

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩、实验成绩、期末考试三部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

(1) 平时成绩占 20%，主要考核对各章知识点的理解程度，学习态度，自主学习能力，利用现代工具获取所需信息和综合整理能力，课堂讨论时的沟通和表达能力，以及学生的课程出勤率。其中，课外在线学习占比 50%。

(2) 实验成绩占 10%，主要考察学生实验预习及态度、实验操作与规范、分析研究和报告撰写等。

(3) 期末成绩占 70%，采用考试的考核方式，考试采用开卷或闭卷形式。题型为填空题、选择题、问答题、计算题、设计题等。考核内容主要包括计算机组成的基本概念和原理，占期末成绩 20%；计算机信息表示与运算基础，占期末成绩 30%；计算机硬件部件的工作原理和逻辑设计，包括 CPU 原理、存储器原理、总线判优与控制原理、计算机 IO 设计等，占期末成绩 30%；汇编语言基础，占期末成绩 20%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 1 和 3.2。
实验成绩	10	主要考察学生实验预习及态度、实验操作与规范、对课堂知识的深入理解和灵活运用能力、分析研究和报告撰写等。实验成绩主要支撑毕业要求的 5.3。
考试成绩	70	采用考试的考核方式，考试采用闭卷形式。题型为填空题、判断题、选择题、问答题、应用理解题、设计题等。考核内容主要包括软件工程的基本概念、原理、技术和方法，占总分比例 20%；软件需求分析，占总分比例 30%；软件系统设计及测试，占总分比例 40%，软件项目管理，占总分比例 10%。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 3.2, 4.2, 6.3 和 8.1。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时成绩	作业独立完成，工整且结果正确无误，有一定的创新思路，全勤。	作业独立完成，工整且结果正确无误，缺勤 1 次。	作业独立完成，有部分结果错误，缺勤 2 次。	作业有抄袭痕迹，或结果错误，书写潦草，缺勤 3 次。	不满足 D 要求
实验成绩	完全按要求独立完成实验，报告中全部完成规定内容，设计简洁明了，电路功能完善，仿真结果清晰，波形无毛刺，有详细分析与解释。实验报告格式规范。	基本按要求完成实验，但部分未达到要求，报告中全部完成规定内容，设计完整，电路功能完整，仿真结果总体正确，有结果分析与解释。实验报告格式规范。	虽然完成了实验，但存在欠缺项，报告中完成大部分规定内容，设计较完整，电路功能完整，仿真结果大体正确。实验报告格式规范。	未完成实验，报告中仅完成部分规定内容，电路不完整，缺少仿真结果，报告格式和规范要求有一定差距。	不满足 D 要求
考试	熟练掌握计算机硬件组成的基本概念，熟练掌握计算机硬件运行的基本原理，能够根据应用需求设计功能完整的计算机系统，能够深刻理解计算机指令系统，能够编写较复杂的汇编语言程序，熟练掌握计算机系统软硬件的设计与协同原则，能够量化分析计算机系统性能，熟练掌握计算机系统优化设计思想。	掌握计算机硬件组成的基本概念，较好的掌握计算机硬件运行的基本原理，能够针对应用需求设计计算机系统框架，能够在理解计算机指令系统的基础上编写功能完整的汇编语言程序，掌握计算机系统软硬件的设计与协同原则，能够量化分析计算机系统性能，掌握计算机系统优化设计思想。	大体掌握计算机硬件组成的基本概念和计算机硬件运行的基本原理，能够针对应用需求分析选用计算机系统框架，能够编写逻辑简单但功能完整的汇编语言程序，基本掌握计算机系统软硬件的设计与协同原则，能够大概分析计算机系统性能，基本掌握计算机系统优化设计思想。	计算机硬件组成的基本概念和计算机硬件运行的基本原理模糊，不能针对应用需求分析选用计算机系统框架，不能编写简单的汇编语言程序，对计算机系统软硬件的设计与协同原则掌握不够，仅能简单描述计算机系统性能，了解计算机系统优化设计思想。	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：田锐

批准者：张丽

2020 年 7 月

“操作系统原理”课程教学大纲

英文名称: Operating System

课程编号: 0007359

课程性质: 学科基础必修课

学分: 3.0

学时: 48

适用对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 计算机组成原理, 高级语言程序设计, 数据结构与算法

教材及参考书:

[1]Andrew S.Tanenbaum. 陈向群等译. 现代操作系统. 机械工业出版社, 2009 年 7 月

[2]孙钟秀,费翔林,骆斌. 操作系统教程(第 4 版). 北京: 高等教育出版社, 2011 年

[3]郑然, 庞丽萍, 计算机操作系统实验指导(Linux 版). 人民邮电出版社, 2014 年 8 月

[4]Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne. 操作系统概念(第七版). 北京: 高等教育出版社, 2010 年 10 月

一、课程简介

计算机操作系统是一切软件的基础和根本。操作系统原理是计算机类相关专业学科的基础专业必备知识, 是这些学科的专业核心基础课。本课程是帮助学生掌握操作系统的基本概念、基本原理和算法, 了解操作系统的设计与实现技术, 建立操作系统整体概念。使学生能够更好地理解操作系统的各种行为, 同时希望操作系统设计中采用的方法和技术能够对学生设计软件系统有所启发, 为学生更好地设计和开发各种应用软件奠定必要的基础。

二、课程地位与课程目标

(一) 课程地位

本课程是软件工程专业的学科基础必修课。它在计算机知识结构中有着极其重要的地位和作用, 可为学生较全面的建立起关于计算机系统的概念。

具体地, 本课程支撑的毕业要求拆分二级指标点的描述如下所示:

指标点 1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 具有良好的道德修养和社会责任感; 注重人文素养, 树立法治观念和公民意识, 遵纪守法, 学术道德规范; 掌握一定的劳动技能, 崇尚劳动, 养成劳动的良好习惯。

指标点 2-3: 能够将专业相关知识和数学模型方法用于推演、分析软件领域复杂工程问题。

指标点 3-2: 通过建立数学模型、系统集成、性能分析等方法正确表述软件工程相关的复杂工程问题。

指标点 5-1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析复杂软件工程问题的解决方案。

指标点 13-1: 能正确认识终身学习和探索的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识、习惯与素质。

(二) 课程目标

1.教学目标：使学生掌握“操作系统”中的基本概念、基本理论、基本结构、设计方法，了解操作系统的设计与实现技术，建立操作系统整体概念（指标点 2-3）。同时希望学生能掌握系统级软件设计的规则，具备设计系统软件的能力（指标点 3-2）。同时希望学生能够更好地理解操作系统，为更好地设计其他与其交互的系统奠定必须的基础（5-1）。课程中涉及的方法和技术、方式方法能够对学生针对目标地设计软件系统有所启发（13-1）。具体地，该课程可以包含以下目标：

课程目标 1：通过介绍我国操作系统的发展历程，树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观，爱国敬业，激发学生学习操作系统的责任感和使命感。

课程目标 2：掌握“操作系统”中的基本概念、基本理论、基本结构、设计方法，了解操作系统的设计与实现技术，建立操作系统整体概念；

课程目标 3：掌握系统级软件设计的规则，具备设计系统软件的能力；

课程目标 4：深入解操作系统并为更好地设计其他与其交互的系统奠定必须的基础；

课程目标 5：增强理论结合实际能力和探索能力，利用课程中所学的方法和技术应用到其他软件系统的开发过程中。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		1	2-3	3-2	5-1	13-1
1	通过介绍我国操作系统的发展历程，树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观，爱国敬业，激发学生学习操作系统的责任感和使命感。	●				
2	掌握“操作系统”中的基本概念、基本理论、基本结构、设计方法，了解操作系统的设计与实现技术，建立操作系统整体概念；		●			
3	掌握系统级软件设计的规则，具备设计系统软件的能力；			●		
4	深入解操作系统并为更好地设计其他与其交互的系统奠定必须的基础；				◎	
5	增强理论结合实际能力和探索能力，利用课程中所学的方法和技术应用到其他软件系统的开发过程中。					⊙

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：在授课过程中，本课程对培养学生的理想信念、家国情怀、民族自信、责任担当、职业素养、行为规范等育人元素，寓价值观具有引导作用。

“操作系统”这门课通过课堂交互，自我阅读等多种方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

(1) 通过介绍操作系统的国内外发展历史和发展现状，使学生了解我国软件产业尤其是操作系统领域所面临的困境与问题，坚定作为未来的软件人的责任与担当。

(2) 作为一个知识点将软件工程师的职业道德规范引入课堂，通过交互讨论，自我阅读等多种方式使学生了解并掌握软件工程师职业道德规范。

三、课程教学内容及要求

本课程的教学内容及对课程目标的支撑详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
1. 操作系统概述	<p>教学目标，课程基本内容，操作系统的概念，操作系统的功能及地位，操作系统基本类型，操作系统的接口，计算机系统的层次结构。从操作系统的历史讲起，从其发展过程中推演出其作用与任务，并通过实例让学生对操作系统的概念以及多样性有感性的认识，让学生了解什么是操作系统，其功能和作用什么，进而引出操作系统的接口以及资源管理。</p> <p>重点：教学目标，课程基本内容，操作系统的概念，操作系统的功能。</p> <p>难点：无。</p>	√	√		
2. 处理器的管理	<p>进程概念的引入、进程基本状态与状态的变迁，进程的表示，进程的创建与终止，进程的调度、调度目标及调度算法，进程的同步与互斥，互斥与同步工具及使用，经典的 IPC 问题，进程间的通信、线程的概念，线程的实现，死锁概念，死锁的预防、避免、检测和解除。</p> <p>重点：进程的概念、进程的调度、进程的同步与互斥、线程的概念。</p> <p>难点：调度算法、PV 操作原理、线程的实现。</p>		√	√	√
3. 内存的管理	<p>主要内容包括内存的分配、内存空闲空间的管理、程序和数据的调入过程，介绍固定分区法和动态分区法，并重点说明页式内存管理法，以及虚拟内存技术的详细介绍。具体包括内存管理目的和功能，存储分配方式和时机，地址空间，地址重定向，虚拟存储器，空闲空间的管理，动态分区分配算法，页表，地址转换，相联存储器，请求分页，缺页异常，页面淘汰算法，段页式内存管理。</p> <p>重点：页式内存管理法思想和过程、虚拟内存管理技术的思想及具体实现过程中涉及到的问题，如缺页异常，页面淘汰算法等。</p> <p>难点：页表的表示，多级页表的使用，页表效率的提高，地址重定向，虚拟内存技术。</p>		√	√	√
4. 信息存储的管理	<p>主要介绍操作系统对需要存储的信息的管理。这涉及到两方面的内容。首先是存储介质的管理，其次是信息逻辑上的组织。因此包括外存的管理方法、文件的概念、文件系统的概念、文件的物理组织、文件的逻辑组织、目录的实现、文件的保护与安全、文件的操作以及文件系统的实现、虚拟文件系统等内容。</p> <p>重点：外存管理法、文件的概念、文件的逻辑组织、文件的物理组织。</p> <p>难点：目录的实现、虚拟文件系统的思想。</p>		√	√	√
5. 外设的管理	<p>介绍操作系统对外设的管理办法。主要包括管理涉及的外设基本知识、外设管理子系统的结构、外设分配、以及中断、缓存等提高外设管理效率的技术手段。具体包括外设的概述、控制器、主机与外设的通信方式、外设管理子系统的结构、外设管理的基本思想、统一用户接口、设备驱动程序、设备分配与管理、设备分配算法、虚拟设备技术、中断技术、缓冲技术。</p> <p>重点：外设管理子系统的结构、提高外设管理效率的技术手段。</p>		√	√	√

	难点：外设管理的基本思想，设备驱动程序。			
6. 操作系统体系结构	<p>主要对操作系统体系结构以及运行模型进行介绍。主要内容包括整体结构、层次式结构、微内核结构/客户-服务器结构、虚拟机结构，以及独立运行的(非进程)内核模型、在用户进程内执行的模型、作为独立进程执行的模型。</p> <p>重点：整体结构、微内核结构/客户-服务器结构。</p> <p>难点：内核、运行模型的概念。</p>		√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：本课程概念多、较抽象、涉及面广，因此教学形式以讲授方式为主。为加强和落实动手能力的培养，应充分重视实践性教学环节，保证上机机时。建议在 UNIX 或 LINUX 系统中完成实验。对关键性概念、整体实现思想方面的问题可辅以课堂讨论的形式。

1. 课堂讲授

课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

积极探索和实践研究型教学。探索如何实现教师在对问题的求解中教，学生怎么在对未知的探索中学。从提出问题，到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，强化对“一类”问题进行求解的意识；从系统的角度向学生展示操作系统，同时考虑各子系统的实现与联系、具体问题求解的计算机实现。通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由常用的程序设计语言问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

2. 实验教学

实验需要在掌握基本原理的基础上，通过写程序来体验具体的操作系统各种管理策略的实现机制以及效果，最后提交规范的实验报告。

(1) 观察 Linux 行为

学习 Linux 内核、进程、存储和其他资源的一些重要特征。编写一个程序使用/proc 机制观察存储在在内核变量中的值，如 CPU 花费在用户态和系统态的时间、内核执行上下文转换的次数、系统创建的进程数、系统当前可用内存等。在得到内核状态之后需要准备一个有关所观察到的累积行为的报告。

(2) 进程调度算法的源码分析

调度程序是多任务系统的核心，它负责在 CPU 可用时选择新的任务来执行。分析 Linux 的调度程序，理解调度算法的真实实现，了解操作系统代码的编写规则。要求从 schedule()函数入手，分析出 Linux 的进程调度算法。画出流程图，做合适的说明，并对相关其他源代码文件进行分析和说明。最后，结合操作系统原理课堂介绍的进程调度算法，对 Linux 的调度算法进行评述和解释。

(3) 进程调度算法的模拟实现

在分析 Linux 的调度程序源代码的基础上,更改调度算法,模拟实现公平共享调度算法。公平共享调度的思想是 CPU 根据拥有进程的组在进程组之间共享。加深对进程概念的理解,深入了解系统如何组织进程、创建进程,进一步认识如何实现进程调度。要求首先确定进程控制块的内容,进程控制块的组成方式;然后完成进程创建原语和进程调度原语;最后编写主函数对所作工作进程测试。

(4) 内核模块

模块是 Linux 特有的一种机制。模块可以用来动态增加内核的功能。理解 Linux 操作系统模块机制,学会使用模块设计系统的方法,学习编写一个新的内核模块,将它作为 Linux 内核空间扩展来执行,并报告内核的 xtime 变量值。通过模块机制,理解虚拟文件系统、以及外设管理子系统的基本结构的实现。

3. 作业

通过课外作业,引导学生检验学习效果,进一步掌握课堂讲述的内容,了解自己掌握的程度,思考一些相关的问题,进一步深入理解扩展的内容。

要求:根据各章节的情况,包括练习题、思考题等,每一章布置适量的课外作业,完成这些作业需要的知识覆盖课堂讲授内容。主要支持毕业要求 3 的实现。

每章题量参考数为:第 1 章 3 题,第 2 章 5 题,第 3 章 5 题,第 4 章 3 题,第 5 章 3 题,第 6 章 2 题。

学习方法:本课程的内容学习需要认真思考概念、原理、算法的内涵,并辅以相关练习。同时需要认真研读操作系统的代码,体会理论的落地。需要积极参加讨论,在讨论中加深对设计思想的理解。

五、学时分配

教学环节及各章节学时分配,详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节	主要内容	学时分配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
1	操作系统概述	2		2			4
2	处理器的管理	10		4			14
3	内存的管理	12					12
4	信息存储的管理	8		2			14
5	外设的管理	4					
6	操作系统体系结构	4					4
合计		40		8			48

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行,课程成绩由平时成绩、实验成绩、期末考试三部分组合而成,采用百分制计分制。各部分所占比例如下:

(1) 平时成绩占 10%,主要考核对各章知识点的理解程度,学习态度,自主学习能力,利用现代工具获取所需信息和综合整理能力,课堂讨论时的沟通和表达能力,以及学

生的课程出勤率。

(2) 实验成绩占 20%，主要考察学生实验预习及态度、实验操作与规范、分析研究和报告撰写等。

(3) 期末成绩占 70%，采用考试的考核方式，考试采用开卷或闭卷形式。题型为填空题、判断题、选择题、问答题、编程题、设计题等。考核内容主要包括操作系统的基本概念、原理、技术和方法。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	10	主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 1, 13.1。	1 和 5
实验成绩	15	主要考察学生实验预习及态度、实验操作与规范、分析研究和报告撰写等。平时成绩主要支撑毕业要求的 2.3, 3.2。	2 和 3
考试成绩	75	采用考试的考核方式，考试采用开卷或闭卷形式。题型为填空题、判断题、选择题、问答题、编程题、设计题等。考核内容主要包括操作系统的基本概念、原理、技术和方法。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 1, 2.3, 3.2, 5.1, 13.1。	4 和 5

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上（含 10 次）	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数不少于 3 次	不满足 D 要求
实验	按时完成各阶段任务，业务流程设计明确，设计思路合理。实验报告内容全面，阐述详细，条理清晰，书写规范工整，运行结果正确，总结深刻。	按时完成各阶段任务，业务流程设计明确，设计思路合理。实验报告内容全面，阐述较详细，条理较清晰，书写规范工整，运行结果正确，总结较深刻。	按时完成各阶段任务，业务流程设计明确，设计思路合理。实验报告内容较全面，阐述基本详细，条理较清晰，书写规范工整，运行结果正确，总结基本深刻。	按时完成各阶段任务，业务流程设计基本明确，设计思路基本合理。实验报告内容较全面，阐述基本详细，条理基本清晰，书写规范工整，运行结果正确，有实验总结。	不满足 D 要求
考试	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：朱娜斐

批准者：张丽

2020 年 7 月

“软件需求分析与建模”课程教学大纲

英文名称: Software Requirements Analysis and Modeling

课程编码: 0010140

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 软件工程导论

教材及参考书:

[1] 骆斌等, 需求工程—软件建模与分析 2nd. 高等教育出版社, 2015.02

[2] 邹盛荣等, UML 面向对象需求分析与建模教程 2nd, 科学出版社, 2019.01

[3] Leszek A. Maciaszek, Requirements Analysis and System Design 3rd, 2020.01

一、课程简介

本课程参考软件工程一级学科知识体系要求, 并以此为基础构建内容框架, 在课程设置过程中注重软件开发的工程性和实践性。从软件需求工程的角度出发, 以需求开发过程为主线, 完整地描述需求获取、需求分析、需求建模、需求规格说明和需求管理 5 个需求工程活动为主要知识点要求, 紧密结合软件开发的先进技术、最佳实践和案例分析, 透彻讲解软件需求工程过程、需求获取方法、分析方法、UML 建模方法, 及软件需求工程的各项进展, 努力促进需求工程领域理论、方法和技术的全面融合应用, 以指导软件需求工程各阶段的系统化实践。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1 课程地位

“软件需求分析与建模”是软件工程专业的一门专业基础必修课程。在整个教学培养方案中是属于软件工程专业这个分支中的必修课程。通过本课程的学习, 使学生理解什么是软件需求工程, 软件需求工程的基本概念, 基本理论, 掌握运用软件需求工程方法进行需求获取、分析、建模的原则问题, 为后续软件工程系列课程打下良好的基础。

2 与其他课程的联系

软件需求分析与建模是一门理论和实践相结合的课程, 因此学习此门课程前应具备一定的软件基础理论, 如软件工程导论等。

3 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

指标点 1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 具有良好的道德修养和社会责任感; 注重人文素养, 树立法治观念和公民意识, 遵纪守法, 学术道德规范; 掌握一定的劳动技能, 崇尚劳动, 养成劳动的良好习惯。

指标点 3.1 : 能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别并判断软件工程复杂工程问题的关键环节。

指标点 10.2: 指标点 10-2 具备独立完成工作任务的能力,能够在多学科背景下的团队中,承担团队成员角色并发挥团队协作精神。

指标点 11.1: 能就专业问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,并能理解与业界同行和社会公众交流的差异性,对质疑做出合理回应。

(二) 课程目标

1 教学目标: 软件需求分析与建模是本专业软件工程核心课程之一,为后续软件工程核心课程奠定基础,本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况,详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		1	3.1	10.2	11.1
1	通过介绍我国软件需求工程发展历程,树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观,爱国敬业,激发学生学习软件需求分析的兴趣,在需求建模与分析课程学习中,理解需求工程师基本道德规范和职业操守,增强自身的责任感和使命感。	●			
2	学习及掌握软件需求工程的基本概念、基本理论、基本方法,学习及掌握软件需求工程中需求获取方法,重点掌握需求来源、需求整理、需求排期方法,了解软件需求工程师职责与工作内容,尝试站在需求工程师视角解决软件需求问题,使学生具备运用工程科学的基本原理、识别并判断软件需求工程复杂问题的能力。		◎		
3	学习及掌握软件需求工程中需求开发及分析方法,重点掌握需求调查、需求开发、需求分析技术、需求定义方法、需求管理方法,重点掌握需求确认、需求跟踪、需求变更控制、需求评审方法,使学生能够在多学科背景下的团队中,承担软件需求分析师角色,并发挥团队协作精神。			●	
4	学习及掌握 UML 建模工具语言,针对特定软件开发需求,能够按照软件工程要求开展需求定义及建模,掌握需求规格说明书撰写方法,掌握 UML 建模工具的使用;学习及掌握软件需求工程建模的基本概念、基本理论、基本方法,针对特定软件需求能够建立合适的模型及沟通机制与同行交流,准确表达自己的观点,能够开展软件项目需求策划及组织管理,并能理解与业界同行和社会公众交流的差异性,合理地回复质疑。				◎

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

2 育人目标: “软件需求分析与建模”课程通过课堂交互,自我阅读等多种方式,将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标:

1) 通过介绍软件学院的创建历史使学生了解我国软件产业面临的困境与问题,坚定作为未来的软件人的责任与担当。

2) 作为一个知识点将软件需求工程师的职业道德规范引入课堂,通过交互讨论,自我阅读等多种方式使学生了解并掌握软件工程师职业道德规范。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 软件需求工程 概论	主要从总体上介绍软件需求工程的基本概念，具体内容包括： (1) 软件需求工程概述、发展历程▲讲解软件生产中的需求问题，需求工程，需求工程师 (2) 软件需求工程师道德规范	√			
第二章 需求基础	讲解软件需求工程过程、需求分类与表述等内容，具体包括： (1) 需求的定义▲ (2) 需求分类与表述 (3) 需求的特性 (4) 需求过程活动★		√		
第三章 需求获取	讲解软件需求获取活动，通过课程案例介绍需求获取方法，具体包括： (2) 需求获取活动 (3) 获取信息的内容 (4) 获取信息的来源 (5) 获取信息的方法▲ (6) 获取信息的过程▲ (7) 获取信息的成果 (8) 实践中的需求获取▲★		√		
第四章 需求分析	讲解需求分析的根本任务，针对课程案例介绍设计原则，进行需求分析，具体包括： (1) 需求分析技术 (2) 需求分析方法 (3) 需求分析的活动 (4) 实践中的需求分析▲★			√	
第五章 需求建模	讲解需求建模技术，过程建模，数据建模等。具体包括： (1) 需求工程师责任感与使命感▲ (2) 过程建模与数据建模	√			
第六章 面向对象建模 与分析	讲解 UML 及其相关软件的使用，掌握面向对象方法的系统建模与分析方法，主要包括： (1) 静态建模，包括用例图、类图与对象图使用▲ (2) 动态建模，包括活动图、状态图、交互图、协作图的使用▲★ (3) 物理体系结构建模，包括构件图和部署图使用▲ (4) 数据库建模，包括 UML 数据模型及关系模型映射				√
第七章 需求管理	讲解需求管理方法，包括跟踪需求、变更控制方法等，主要包括： (1) 需求管理定义 (2) 需求管理活动 (3) 需求跟踪方法▲ (4) 需求变更控制▲★ (5) 需求评审▲			√	
第八章 需求案例分析	讲解需求案例分析方法，主要包括： (1) 需求分析实践▲ (2) 需求建模工具使用▲★ (3) 需求分析相关文档撰写▲★				√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：理论教学，教学过程中的第一个主题为软件需求工程的基本概念介绍。对于这部分内容的教学方法主要以理论教学为主，配以一些教师自身的经验理解，为学生在后期学习进行一定的铺垫。案例教学，教学过程的第二个主题为本次课程的重要且主要内容，这个部分的授课内容将涵盖一个软件需求案例的各个环节内容。在授课过程中，将围绕某一个具体的案例配合进行教学。教师首先给出一个关于案例的问题描述，然后由浅入深的让学生进入到软件需求分析的各个环节，如需求获取、需求描述、需求模型的建立。互动教学，在案例教学的配合下，在授课过程中采用问题模式，让学生能够自主的，通过各种方式来寻求问题的答案，并通过课程群开放平台进行讨论，构建一种自主学习的学习

氛围。探索混合式教学优势，利用线上与线下教学资源，进行学社学习行为统计与分析，不断改进课堂教学方法。

学习方法：探索式学习，授课过程中应围绕授课过程中的核心概念，进行探索式的扩展，以保证知识体系的丰富。结合实践要主动将授课内容应用于实践项目中，通过实践来理解核心概念，并掌握其应用方法。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 软件需求工程概论	从总体上介绍软件需求工程的基本概念，软件需求工程学概述。讲解软件生产中的需求问题、需求工程、需求工程师、道德规范	1					1
第二章 需求基础	讲解软件需求工程过程、需求分类与表述、需求的定义、需求的特性、需求过程活动	0.5			0.5		1
第三章 需求获取	讲解需求获取活动、获取信息的内容、获取信息的来源、获取信息的方法、获取信息的过程、获取信息的成果、实践中的需求获取	1	0.5		0.5		2
第四章 需求分析	讲解需求分析的根本任务、需求分析技术、需求分析方法、需求分析的活动、实践中的需求分析	3	0.5		0.5		4
第五章 需求建模	讲解需求建模技术、数据流图、模块结构图、实体关系图、实体关系图与过程模型之间关系	1.5			0.5		2
第六章 面向对象建模与分析	讲解静态建模：用例图、类图与对象图使用 动态建模：活动图、状态图、交互图、协作图的使用。物理体系结构建模：构件图和部署图使用 数据库建模：UML 数据模型及关系模型映射	5	1	4			10
第七章 需求管理	讲解需求管理定义、需求管理活动、需求跟踪方法、需求变更控制、需求评审、需求管理工具	1	0.5		0.5		2
第八章 需求案例分析	需求分析实践、需求建模工具使用、需求分析相关文档撰写	3	0.5	6	0.5		10
合计		16	3	10	3		32

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时考勤及期末考试两部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

平时成绩 30%（主要包括出勤情况、随堂测验、实验完成情况等），考试成绩 70%。

其中，平时成绩 30%，主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率，占总分比例 5%；课堂测验，占总分比例 10%；实验成绩占总分比例 15%，考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70%，采用闭卷形式。题型为填空题、判断题、选择题、问答题、应用理解题、设计题等。考核内容主要包括软件需求工程的基本概念、原理、技术和方法，占总分比例 10%；需求获取，占总分比例 10%；需求分析，占总分比例 10%，需求建模，占总分比例 20%；软件需求管理，占总分比例 10%，软件需求案例分析，占总分比例 10%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	30	<p>主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力，成绩评定分布如下：</p> <p>(1) 课程的出勤率，占总分比例 5%，支撑毕业要求 1。</p> <p>(2) 课堂测验，占总分比例 10%，支撑毕业要求 3.1。</p> <p>(3) 实验成绩，占总分比例 15%，支撑毕业要求 10.2, 11.1。</p>	1,2,3,4
考试成绩	70	<p>采用闭卷考试的考核方式，考试采用闭卷形式。题型为填空题、判断题、选择题、问答题、应用理解题、设计题等，成绩评定分布如下：</p> <p>(1) 考核内容主要包括软件需求工程的基本概念、原理、技术和方法，占总分比例 10%，支撑毕业要求 3.1。</p> <p>(2) 需求获取，占总分比例 10%，主要支撑毕业要求 10.2。</p> <p>(3) 需求分析，占总分比例 10%，主要支撑毕业要求 10.2。</p> <p>(4) 需求管理，占总分比例 10%，主要支撑毕业要求 10.2。</p> <p>(5) 需求建模，占总分比例 20%，主要支撑毕业要求 11.1。</p> <p>(6) 软件需求案例分析，占总分比例 10%，主要支撑毕业要求 11.1。</p>	2,3,4
合计	100		

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5 与表 6。

表 5 考核环节及质量标准-平时

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	(1) 全勤 (2) 课堂测验 概念掌握准确全面、能够解决应用问题 (3) 实验过程中积极参与讨论、团队成员协作顺畅，很好地完成实验任务	(1) 缺勤 1 次 (2) 课堂测验 概念掌握准确、方案描述逻辑清晰、准确 (3) 实验过程中参与讨论，团队成员协作较好，较好地完成实验任务	(1) 缺勤 2 次 (2) 课堂测验 概念掌握较准确、方案描述较准确 (3) 实验过程中缺少讨论，但能够较好地完成实验任务	(1) 参与课堂活动次数不少于 3 次 (2) 课堂测试概念掌握基本准确，方案描述基本准确 (3) 实验过程中，基本能够完成实验任务	不满足 D 要求

注：平时成绩由三部分组成，即考勤，课堂测试，实验成绩，每一部分对应的给分标准详见上表，具体操作时，根据学生三个部分的成绩算出平均分作为平时成绩。

表 6 考核环节及质量标准-考试

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
考试	概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题	概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：王伟东

批准者：张丽

2020 年 7 月

“计算机网络（双语）”课程教学大纲

英文名称: Computer Networks

课程编号: 0007749

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 计算机组成原理、数据结构与算法

教材及参考书:

[1] Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall. 计算机网络(第 5 版). 清华大学出版社, 2012 年 3 月 (中文版)

[2] Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall. Computer Networks, 5th Ed. 机械工业出版社, 2011 年 10 月 (英文影印版)

一、课程简介

计算机网络是软件工程专业一门重要的学科基础必修课。本课程综合 OSI/RM 参考模型和 TCP/IP 协议体系, 介绍计算机网络的物理层、数据链路层、网络层、传输层和应用层, 同时介绍网络安全的基本知识。通过本课程的学习, 使学生理解并掌握计算机网络的基本概念、基本原理和基本方法; 熟悉计算机网络的体系结构; 理解并掌握计算机网络各层的功能、工作原理和主要协议; 了解网络安全基本内容; 了解计算机网络的新技术以及发展趋势; 具备一定的对计算机网络工程问题进行系统分析和综合的能力。为其它专业课程学习以及从事计算机网络方面的技术开发和工程应用打下良好的基础。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位: 本课程是软件工程专业的学科基础必修课, 同时也是其它计算机类专业的核心专业课程, 属于软件工程系统技术系列, 旨在继学生完成计算机组成原理、数据结构与算法等课程学习后, 在计算机系统基础上学习计算机网络的知识与技术, 熟知支撑互联网、物联网、移动通信网络发展的核心算法和技术, 培养学生对计算机网络一类的复杂软件系统架构、综合设计、计算思维、协议及算法设计与分析方面的基本能力, 为进一步学习软件体系架构、网络编程技术、物联网技术等方面的专业课程打下坚实的基础。

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 具有良好的道德修养和社会责任感; 注重人文素养, 树立法治观念和公民意识, 遵纪守法, 学术道德规范; 掌握一定的劳动技能, 崇尚劳动, 养成劳动的良好习惯。

3.2: 指标点 3-2 通过建立数学模型、系统集成、性能分析等方法正确表述软件工程相关的复杂工程问题。

5.1: 指标点 5-1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析复杂软件工程问题的解决方案。

11.3: 指标点 11-3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力, 能就专业问题, 在跨文化

背景下进行沟通和交流。

(二) 课程目标

1 教学目标：本课程的课程目标及其与毕业要求拆分指标点的对应关系见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		1	3.2	5.1	11.3
1	通过介绍计算机网络发展历史、关键技术和发展前景，使学生树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观，培养学生的科技强国意识、严谨的科学态度和勤于实践，勇于创新的精神。	●			
2	通过本课程的学习，使学生理解并掌握计算机网络的基本概念、基本原理和基本方法；熟悉计算机网络的体系结构；理解并掌握物理层、数据链路层、网络层、传输层和应用层各层的功能、工作原理和主要协议；了解网络安全基本内容；了解计算机网络的新技术以及发展趋势；具备一定的对计算机网络工程问题进行系统分析和综合的能力。		●	●	
3	具有用英文进行计算机网络知识交流和书面表达能力。				◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：课程在讲授过程中引入思政教育，以期达到如下的育人目标：

(1) 使学生树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观，培养学生严谨的科学态度和勤于实践，勇于创新的精神。

(2) 培养学生的科技强国意识，增强学生的科技自信、民族自信。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)		
		1	2	3
第一章 计算机网络概述	计算机网络的基本概念、计算机网络的分类、计算机网络的组成、计算机网络体系结构。 重点▲：计算机网络的基本概念、发展与演变、网络分类与体系架构。 难点★：计算机网络体系化设计思路。	√	√	√
第二章 物理层	计算机网络物理层的相关知识，包括通信基础、传输介质以及物理设备。 重点▲：信号传输的基本原理，主要传输介质与设备。 难点★：信号传输的物理机制与相关理论。	√	√	√
第三章 数据链路层	计算机网络数据链路层的作用、数据传输技术、数据流控制技术，着重掌握数据传输控制规程，包括成帧的方式、检错和纠错机制、滑动窗口的概念、基本数据链路层协议。 重点▲：数据帧结构、主要传输技术、检错和纠错方法。	√	√	√

	<p>难点★：传输技术的基本原理、检错和纠错相关理论与方法。</p>			
第四章 介质访问控制子层	<p>计算机网络数据链路层中的介质访问控制技术，理解共享通讯信道分配问题，掌握控制信道访问的各种协议以及不同类型中实现信道访问控制的技术，如以太网、无线局域网、无线广播式网络、蓝牙协议、RFID 射频标签，并将重点介绍以太网协议，具体包括以太网的基本机制、信道分配方式、CSMA/CD 多路访问协议、帧格式等。</p> <p>重点▲：共享传输介质的访问控制要求与原理以及在不同类型网络中的具体实现。</p> <p>难点★：各类传输协议的设计思路。</p>	√	√	√
第五章 网络层	<p>计算机网络网络层的作用、网络层提供的服务、掌握路由选择、流量控制和拥塞控制，包括路由选择与转发概念、各种路由算法及协议、拥塞控制算法、质量保障、网络层实现互连以及 IP 地址设计的相关原理与技术。</p> <p>重点▲：数据包结构、数据包转发机理、路由算法。</p> <p>难点★：满足数据转发要求的协议设计、关键路由算法的理论基础。</p>	√	√	√
第六章 传输层	<p>计算机网络传输层的功能及提供的服务以及互联网传输层主要协议 TCP 和 UDP，包括寻址、可靠传输的实现机制、连接的建立及释放、流控和拥塞控制机制以及性能保障。</p> <p>重点▲：面向连接和无连接端到端数据传输、拥塞控制与性能保障机制。</p> <p>难点★：端到端数据传输协议工作机理与性能刻画。</p>	√	√	√
第七章 应用层	<p>计算机网络应用层的相关知识和技术，如 Web 服务、DNS 服务、邮件服务、万维网的基本原理和协议、流媒体传输、内容分发网络，其中 Web 服务、DNS 服务、万维网服务为重点介绍内容。</p> <p>重点▲：支持互联网运行的主要应用层协议。</p> <p>难点★：满足不同要求协议的设计理念。</p>	√	√	√
第八章 网络安全简介	<p>计算机网络安全基础知识，包括数据加密、数字签名、网络认证协议以及邮件系统和 Web 服务安全。</p> <p>重点▲：保障传输过程中数据安全的常用技术。</p> <p>难点★：保障数据安全技术的原理。</p>	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以课堂讲授为主（32 学时），另外还有与本课程配套的专门的实验课程（32 学时）。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法，引导学生踏着大师们的研究步伐前进。实验教学则要求学生实际动手，引导学生独立完成实验内容，提交实验结果，并撰写实验报告。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性，设计抽象模型，最后实现对问题的求解——设计实现计算机网络系统与服务。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。认真阅读教材，适当选读参考书的相关内容，从系统实现的角度，深入理解概念，掌握方法的精

髓和相关协议和算法的核心思想，不要求死记硬背。要求学生积极参加实验，在实验中加深对原理的理解。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	计算机网络概述	5			1		6
第二章	物理层	2					2
第三章	数据链路层	3					3
第四章	介质访问控制子层	5					5
第五章	网络层	6					6
第六章	传输层	6					6
第七章	应用层	2					2
第八章	网络安全简介	1.5			0.5		2
合计		30.5			1.5		32

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由考勤及课堂表现、随堂测验、期末考试三部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

(1) 考勤及课堂表现 (20%)，主要反映学生的出勤情况、课堂回答问题的情况、与主讲教师的互动等。

(2) 随堂测验 (10%)，依据随堂测验情况。

(3) 期末考试 (70%)，是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对计算机网络的基本概念、基本原理、基本方法的掌握程度；考核学生运用所学知识分析问题的能力以及设计解决问题的方案的能力，尽量淡化考查一般知识、结论记忆、非原理性的细节设计等，起到督促学生系统掌握包括基本思想方法在内的主要内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
考勤及课堂表现	20	每节课点名，考核学生的考勤情况和学生在课堂上的表现。	1、2、3
随堂测验	10	设计随堂测验，主要考核已上的前期课程内容，督促学生平时对课程内容及时的总结与掌握。采用点名回答和学生主动回答方式。	2、3
期末考试	70	全面考核课堂上所讲授的重要知识。考试采用闭卷方式。	2、3

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
考勤及课堂表现	全勤，上课认真听讲，和主讲教师良好互动	缺勤 2 次内，上课认真听讲，和主讲教师良好互动	缺勤 3 次内，上课听讲较认真，和主讲教师有一定互动	缺勤 3 次内，上课听讲和与主讲教师互动一般	不满足 D 要求
随堂测验	能正确完整地回答测验题	能较好回答测验题	回答测验题尚可	基本能回答测验题	不满足 D 要求
期末考试	掌握计算机网络的基本概念、基本原理和基本方法。能较好地用英文进行计算机网络知识交流和书面表达能力。	较好掌握计算机网络的基本概念、基本原理和基本方法。能用英文进行计算机网络知识交流和书面表达能力。	在掌握计算机网络的基本概念、基本原理和基本方法方面尚可。在用英文进行计算机网络知识交流和书面表达能力上尚可。	基本掌握计算机网络的基本概念、基本原理和基本方法方面尚可。基本能用英文进行计算机网络知识交流和书面表达。	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：黄志清

批准者：张丽

2020 年 7 月

“软件设计与体系结构（双语）”课程教学大纲

英文名称: Software Design And Architecture(Bilingual)

课程编码: 0008148

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 高级语言程序设计、面向对象程序设计(C++)、Java 程序设计、软件需求分析与建模

教材及参考书:

使用教材:

[1] 张建: 现代软件设计与体系结构 (讲义), 2020

[2] Mary Shaw, David Garlan 著, Software Architecture Perspectives On An Emerging Discipline (软件体系结构), 牛振江、江鹏和金福生编译, 清华大学出版社, 2007.03

[3] Mary Shaw and David Garlan, Software Architecture Perspectives On An Emerging Discipline (影印版), 科学出版社, 2004

[4] Mark Richards, Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach, O'Reilly Media, 2020.02;

参考书:

[1] Hassan Gomaa, SOFTWARE MODELING AND DESIGN, Cambridge University Press, 2011,

[2] 张友生等编译, 软件体系结构, 清华大学出版社, 2006.11

[2] Len Bass, Paul Clements and Rick Kazman, Software Architecture in Practice(软件架构实践), 孙学涛、杜学绘, 刘冬萍译, 清华大学出版社, 2003.02

[3] Visual C ++ .NET 技术内幕, George Shepherd, David Kruglinski 著, 机械工业出版社, 20103

一、课程简介

本课程参考软件工程一级学科知识体系要求, 并以此为基础构建内容框架, 课程主要介绍软件设计与体系结构的基本知识概念, 软件设计策略与模型方法理论、软件工程设计相关技术及工具、软件设计文档和规范、以及针对主流开发平台体系结构的设计和实现方法。课程提升软件工程学生软件系统或程序设计能力、进行复杂软件工程的素质培养, 突出以模块化、抽象、信息隐藏能力、逻辑推理和规范化表达能力为基础的工程设计能力培养。双语教学拓宽软件工程人才培养中强化国际化、工程型、创新性人才的国际视野, 培养跨文化. 交流能力, 加强国际竞争能力的需要。

二、课程地位与教学目标

(一) **课程地位:** 本课程在人才培养体系中的地位和作用, 与

1. 课程地位: “软件设计与体系结构（双语）”课程是北京工业大学软件工程专业本科生的重要学科基础选修（嵌入式方向：必选）课之一。在基于 CDIO 软件工程培养的知识

体系结构中，是设计工程环节（Design）的重要组成部分，属于软件工程的方法论。“软件设计与体系结构”提升软件工程学生软件系统或程序设计能力、进行复杂软件工程的素质培养。课程的设计体现对学生以软件工程的视野认识世界、表达世界，抽象表示和表达客观世界的能力与素养。突出以模块化、抽象、信息隐藏能力、逻辑推理和规范化表达能力为基础的工程设计能力培养。为后续软件工程实践、UML 建模、综合课程设计等的学习在逻辑思维、技术和方法上打下良好的基础。

2. 与其它课程的联系: 软件设计与体系结构是一门基于软件世界观与方法论的理论与工程实践相结合的一门课程，要求学习这门课程前具备基础的软件开发与编程知识，以及具有一定软件需求与产品建模能力，如高级语言程序设计、面向对象程序设计(C++)、Java 程序设计、软件需求分析与建模等。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下：

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观，爱国敬业，具有良好的道德修养和社会责任感；注重人文素养，树立法治观念和公民意识，遵纪守法，学术道德规范；掌握一定的劳动技能，崇尚劳动，养成劳动的良好习惯。

3.2 通过建立数学模型、系统集成、性能分析等方法正确表述软件工程相关的复杂工程问题。

4.1 掌握软件工程和软件开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。

11.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行沟通和交流。

（二）课程目标

1. 教学目标: 使学生了解和掌握软件设计与体系结构的基本概念；在理解和掌握软件体系结构基本概念的基础上，学生运用面向对象分析与设计（OOA & OOD）方法，掌握进行复杂软件系统软件体系结构的设计的方法和过程；在主流的开发环境（C++/Java/C#）平台上，运用开发环境所提供的基础内库进行体系结构的工程实现和工程实践。通过课程的学习，逐步建立和巩固使用体系结构来定义软件系统和它的组成要素（组件、连接件、接口、输入/输出模块、边界模块、约束条件等）认知世界的思想和软件设计方法。基本掌握体现以系统体系结构、业务体系结构和信息（数据）体系结构建模为基础的软件体系结构设计方法，掌握几种典型软件体系结构模式及其应用，掌握软件体系结构的形式化描述方法，培养学生将软件需求转化为软件体系结构的工程问题分析能力，提高软件工程中软件设计能力。为后续软件工程实践、UML 建模、综合课程设计等的学习在逻辑思维、技术和方法上打下良好的基础。

拓宽软件工程人才培养中强化国际化、工程型、创新性人才的国际视野，培养跨文化交流能力，加强国际竞争能力的需要；培养学生用外语思考、用外语获取知识、解决软件体系结构分析、设计和实施的能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		1	3.2	4.1	11.3
1	通过介绍我国软件工程发展历程，树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观，爱国敬业，感激发学生学习软件工程的责任心和自豪感。	●			
2	理解和掌握软件设计与体系结构的基本内容概念、以及基本掌握软件设计的方法论：基本理解和掌握软件、软件角色、软件设计组件/连接件等基本概念，掌握用绩效参考结构、技术参考结构、业务参考结构、服务组件参考结构、数据参考结构为软件设计规范和的设计工程基础理论；		●		
3	掌握软件设计工程的基本任务集、以及软件设计的输入/输出：包括用组件、连接件、接口、输入/输出模块、边界模块、质量属性等进行软件工程的逻辑分析、建模、形式化表述、体系结构求解的过程；掌握多种典型软件体系结构模式及其应用；包括管道过滤、批处理、面向对象、多层结构、MVC、分布式、C/S、B/S、SOA 的体系结构设计风格；在软件设计过程中，基于具体的场景、匹配相应的模型及模式；掌握在软件设计中，各种组件的设计方法，包括主程序组件、GUIs 组件、Business Logic 组件、Physical 组件、算法组件、数据访问组件的设计机理与实现方法；掌握软件设计的质量属性、以及与之对应的组件设计、以及实现机制；掌握主流开发环境下（C/C++/JAVA/.Net Framework/J2EE）体系结构的实施过程；了解软件体系结构的评估与方法、以及软件的质量属性；增强在开放环境下，进行知识创新的软件设计能力，体验创造“世界级”产品体系结构的工程设计体验；			●	
4	拓宽软件工程人才培养中强化国际化、工程型、创新性人才的国际视野，培养和具备跨文化.交流能力，加强国际竞争能力和能量素质需要；				●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：“软件设计与体系结构（双语）”这门课通过课堂交互，课程讲授引导、实验与实践环节、以及自我阅读等多种方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

（1）通过介绍国家示范性软件学院创建历史使学生了解我国软件产业在操作系统、基础性软件、专业软件等面临的困境与问题，坚定作为未来的软件设计人员的责任与担当；

（2）作为一个知识点将成功作为一个软件工程师的使命与作用、职业道德规范引入课堂，通过交互讨论，自我阅读等多种方式使学生了解并掌握软件设计架构师的职业道德规范，树立追求成为国际化、世界级架构师的远大目标。

三、课程教学内容及要求

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

本课程的教学内容、方法支撑课程目标的矩阵如表 2 所示：

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	<p>教学目标、教学内容和核心价值、Emerging Business Software & 软件角色、软件设计工程的重要性、软件体系结构的基本内容、软件设计与体系结构规范与要素、软件设计基础、软件体系设计任务集与过程；</p> <p>重点：教学目标，课程基本内容，软件系统的角色，软件设计与体系结构重要性</p> <p>难点：软件系统的角色，软件设计与体系结构重要性</p>	√		√	√
第二章 软件体系结构及设计基础	<p>软件体系结构定义、组件、连接件、软件设计与体系结构任务集、软件体系结构的描述方法、作为成功架构师的知识体系和能力。</p> <p>重点：软件体系结构的定义，组件，间接件，软件设计任务集，非标准化软件体系结构描述方法</p> <p>难点：软件体系结构的内涵和本质，软件体系结构的概念和定义，软件体系结构的基本构成要素；</p>			√√	√
第三章 软件体系结构设计核心技术	<p>软件设计方法论、软件设计输入/输出、绩效参考结构及规范、技术参考结构及规范、业务参考结构及规范、服务组件参考结构及规范、数据参考结构及规范。</p> <p>重点：软件设计方法论，软件设计输入/输出，软件设计的参考结构与规范</p> <p>难点：软件设计方法论，软件设计参考结构与规范的构成要素，设计的实践</p>		√	√√	√
第四章 软件体系结构设计风格	<p>软件设计模式、经典软件设计模式及方法、管道/过滤、批处理、数据流、OO、B/S、C/S、N-Tier、MVC、SOA 设计模式及风格^[2]、经典设计风格的实现。</p> <p>重点：软件设计模式，经典软件设计模式及风格</p> <p>难点：经典软件设计模式及风格的实现</p>			√	√
第五章 软件体系结构策略及方法	<p>组件设计原理及方法、主程序组件设计、GUIs 组件设计、Business Logic 组件设计、Physical 组件设计、算法组件设计、Data Access 组件设计；本知识单元是软件设计过程的最重要的部分，通过组件建模，要求学生掌握以 Separation (分离)、Abstract (抽象)、Information Hiding (信息隐藏)、Modular (模块化)、Component (组件化)、Encapsulation (封装) 为基础的面向对象软件工程设计方法；强调软件系统建设的 3 大支柱：体系结构、工具、开发环境，教学中强调工程的实践，引导学生利用主流开发环境和平台 (C/C++/Java/.NET Framework/J2EE) 最为技术支撑环境，采用环境所提供的开发工具，进行目标组件的设计与实现。</p> <p>重点：C/C++/Java/.Net Framework/J2EE 开发环境与平台，各种组件的设计方法</p>		√	√	√

	难点：主流开发环境与平台，中间件服务器，各种组件的工程实现方法及工程实践				
第六章 软件体系结构 分析与评估	软件的质量属性、软件设计质量要素、软件体系结构的分析与评估方法。本章考虑学生对软件质量还缺乏直观、实践的知识，因此，本章内容为了解和基本认识。]重点：软件的质量属性，软件体系结构的分析与评估方法 难点：软件体系结构评估方法			√ √	√
第七章 分布式软件体系结构及设计	分布式计算环境、COM/DCOM 结构、J2EE 体系结构； 重点：分布式计算环境 难点：分布式软件体系结构的设计			√	√
第八章 案例分析	1 BJUT-SSE Computing Service System 2 Simulation System of Change Engineering 3 Emerging Business Application System (Self_Selection) E-Schoolbag And E-Education Service Platform 体系结构及设计 ^[3] ； E-Medical Terminal And E-Healthcare Service Platform 体系结构及设计 ^[3] 。 本课程但因学生缺乏必要的工程实际经验，课程本身较抽象。因此在教学方法上，采取真实案例为基础的探索式工程实践教学方法。案例分析采用交互、讨论、以及项目报告的方式进行，着重于加深学生对以面向对象为核心的软件体系结构设计思想、方法的理解与掌握，要求学生在知识不完备的情形下，针对真实的课程项目进行图形用户界面、边界模型、组件模型的软件体系结构设计及实现，旨在使学生深刻理解软件体系结构的设计思想、设计方法和具体实现。 重点：软件设计与软件体系结构过程，软件设计报告 难点：软件设计输入/输出，团队协作、任务分解	√	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：参考四.1“课堂讲授”。以讲授为主（20 学时），实验为辅（课内 12）。课内讲授推崇基于“从做中学”实践性教学，以 CDIO 知识为载体，传授相关的思想和方法，引导学生进行开发式、思维创新。实验教学则提出基本要求，引导学生独立（按组）完成系统的设计与实现。

1. 课堂讲授

课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。这个过程着重于加深学生对以面向对象为核心的软件体系结构设计思想、方法的理解与掌握，要求学生在知识不完备的情形下，针对真实的课程项目进行图形用户界面、边界模型、组件模型的软件体系结构设计及实现，旨在使学生深刻理解软件体系结构的设计思想、设计方法和具体实现，为后续课程打下良好的基础。

积极探索在教学理念上，注重将适应于新一代信息技术创新、产业创新的实践平台和工程实践体系贯穿于学生培养过程中。在实践教学的教育理念上，本项目采取构思（Conceive）、设计（Design）、实施（Implement）和运行（Operate）能力一体培养的工

教育模式来设计工程实践的教学体系。构思、设计、实施和运行涵盖了现代软件产业产品从构思研发到运行改良乃至终结废弃的生命全过程。“从做中学”，提出以“知识型工程创新设计（KEID）”为核心价值的课程知识体系结构，以及以开放式领域建模为基础的创新性实践环节设计，通过讨论课、项目设计报告来实施对设计工程的深刻理解。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。通过项目组、团队组织，实行团队式的协同。

2. 实验教学

实践能力是软件设计工程的核心内容，实验是软件设计工程的实践环节。实践环节探索将产品概念转化为软件体系结构、将体系结构进行工程实现。实验教学环节，引导学生将软件设计的方法论、体系结构的理论、组件、连接件、逻辑推理、软件模型等在主流开发环境和平台上进行实验。本课程实验学时为 12 学时，具体安排如下：

表 3 课内实验或实践环节教学安排及要求

序号	教学内容	教学基本要求	重点支持毕业要求指标点	实验类别	课内学时	课外学时	备注
1	基于 PowerDesigner 软件体系结构设计 环境（Software Architecture Design byPowerDesigner）	掌握软件设计环境的搭建、使用、以及掌握软件设计的工具	3.2. 4.1 11.3	设计性	2	2	必做
2	基于 PowerDesinger 软件体系结构核心技术绩效结构、技术结构、业务结构、服务组件结构、数据结构设计	掌握软件设计及体系结构方法论、工程设计基础方法、以及设计文档的规范	3.2 4.1 11.3	设计性	2	2	必做
3	基于 VC++MFC 为开发环境及理解基本的软件体系结构设计	掌握针对主流开发环境、组件分析、设计和工程实施方法	3.2 4.1 11.3	设计性	2	2	必做
4	基于 Java/J2EE 为开发环境及理解基本的体系结构设计	掌握针对主流开发环境、组件分析、设计和工程实施方法	3.2 4.1 11.3	设计性	2	2	选做
5	主流开发平台上，进行软件体系结构设计的计算机编程实践	掌握针对主流开发环境，软件体系结构分析、设计、文档规范、工程实施方法	3.2 4.1 11.3	综合性	2	2	必做
6	软件体系结构设计模式、组件设计及实现综合实验	掌握针对主流开发环境，软件体系结构分析、设计、文档规范、工程实施方法	3.2 4.1 11.3	综合性	2	2	必做
小计					12	12	

实验通过 2 项目为背景，项目分别为：E-Schoolbag And E-Education Service Platform 体系结构及设计；E-Medical Terminal Ande E-Healthcare Service Platform 体系结构及设计。

进行人员分组，项目组包括项目 Leader 和学术 Leader，每个项目包括项目组成员，每个项目组成员由 4-6 名成员组成，成员组成员相互帮助，独立完成实验，由项目 Leader 进行组织，由学术 Leader 进行检查；

实验项目按实验要求进行，主要完成实验报告，进行实验报告提交；

验收与评价：验收包括由学术 Leader 进行检查、验收、收集实验报告，通过电子文档提交实验报告，基于实验报告及完成情况，成绩为优异（95）、良好（85）、合格（75）、及格（65）和不合格（0）。最后根据具体情况按照满分 20 分折算。学生必须提交实验报告，通过此环节训练其实验总结与分析等能力。

实验需要在掌握基本原理的基础上，在实验指导文档的指导下，要求学生完成软件体系结构设计中图形模式表示的体系结构设计方法（实验 1）；理解和实践软件设计核心技术和规范（实验 2）；掌握 VC++ MFC/Java/J2EE/Web 开发环境中软件体系结构 CRC 卡表示方法、及在具体开发环境中的实现（实验 3、4、5）；掌握典型体系结构设计模式、组件设计、及实现的综合实验（实验 6）。

3、作业及项目设计

通过项目设计，引导学生检验软件设计工程实现能力，进一步掌握课堂讲述的内容，了解自己掌握的程度，思考一些相关的问题，进一步深入理解扩展的内容。

项目由 E-Schoolbag And E-Education Service Platform 体系结构及设计；E-Medical Terminal And E-Healthcare Service Platform 体系结构及设计构成。

每个项目分成多个 4-6 人的小组，每个小组，按绩效、技术、业务、服务组件、数据结构及其规范；客户端体系结构及其设计；服务器端体系结构及其设计；业务逻辑体系结构及其设计；数据体系结构及其设计进行项目分析、设计、及其实现。

项目评分：20 分，组内商议给出综合评分。教师根据自己和学生各组的评分给出各组的综合评分，并根据表现给出每个学生的得分。成绩按成绩为优异（95）、良好（85）、合格（75）、及格（65）和不合格（0）。

重点支持毕业要求指标点 2.2, 3.1, 10.3。

学习方法：养成基于 CDIO 探索的工程习惯，特别是重视对产品概念模型、体系结构建模在方法论上钻研，在 CDIO 理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性，设计抽象模型，最后实现体系结构设计求解——设计实现计算系统。明确课程项目各阶段的重点任务，做到课中认真听课，积极思考，课后进行设计，进行创新。充分利用好教师资源和同学资源。从系统设计及实现的角度，深入产品概念概念创新，掌握软件体系结构设计方法的精髓和核心思想，掌握最新开发工具和环境。积极参加项目设计及实验，在项目设计中加深对原理和方法论的理解。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节	主要内容	学时分配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
0	Overview on Software Architecture	2					2
1	Introduction to Software Architecture & Design	2					2
2	Techniques for Design Engineering	2		2			4
3	Software	2		2			2
4	Implementation & Design of Software Architecture	4		4			10
5	Method Evaluation Criteria for Software Architecture	2					2
6	Distributed Software Architecture & Design	2					2
7	Case Study: E-Schoolbag & Cloud for Education Services. E-Doctor Terminal & E-Healthcare Service Platform			4	2		6
8	Reviews	2					2
合计		18		12	2		32

六、考核与成绩评定

本课程的考核内容、考核方法支撑课程目标的关系矩阵如表 4 所示。

表 4 课程目标与考核内容和方式关系矩阵

课程目标	考核内容	考核方式	考核评估材料
目标 1	了解正在兴起新软件概念及角色；理解软件设计与体系结构基本概念；掌握软件设计及体系结构设计任务集及方法。掌握软件文档规范的基本方法。	实验、项目设计、课堂讨论与出勤、考试	课程实验评分标准、评分成绩；课程项目课程实验评分标准、评分成绩；试卷评分标准及参考答案、平时考勤与成绩记录册、量规表
目标 2	了解正在兴起新软件概念及角色；理解软件设计与体系结构基本概念；掌握软件设计及体系结构设计任务集及方法。掌握软件文档规范的基本方法。	实验、项目设计、课堂讨论与出勤、考试	课程实验评分标准、评分成绩；课程项目课程实验评分标准、评分成绩；试卷评分标准及参考答案、平时考勤与成绩记录册、量规表
目标 3	掌握和实施软件设计与体系结构工程设计方法；掌握和实施软件设计的文档规范；掌握和实施各种组件的分析、设计和工程实施方法；掌握和应用典型设计模式于复杂软件体系结构的方法；掌握和实施利用中间件进行软件组件设计和工程实施方法；掌握软件的质量属性。	实验、项目设计、课堂讨论与出勤、考试	课程实验评分标准、评分成绩；课程项目课程实验评分标准、评分成绩；试卷评分标准及参考答案、平时考勤与成绩记录册、量规表
目	掌握双语作为课程工作语言，习惯和适	实验、项目	课程实验评分标准、评分成绩；课

标 4	应用英文作为工作语言的交流、听写、 文档方法	设计、课堂 讨论与出 勤、考试	程项目课程实验评分标准、评分成 绩；试卷评分标准及参考答案
--------	---------------------------	-----------------------	----------------------------------

课程综合记分方法：

各部分的比重分别为：

表 5 课程综合记分各部分占比

平时成绩	10	%
实验成绩	20	%
课程项目设计报告	20	%
期末考试	50	%
总计	100	%

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩、实验成绩、课程项目设计报告成绩、期末考试四部分组成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

(1) 平时成绩占 10%，主要考核对各章知识点的理解程度，学习态度，自主学习能力，利用现代工具获取所需信息和综合整理能力，课堂讨论时的沟通和表达能力，以及学生的课程出勤率。

(2) 实验成绩占 20%，主要考察学生实验态度、完成实验操作与规范等。

(3) 项目设计报告成绩占 20%，主要考察学生项目设计态度、分析研究和报告撰写等。

(4) 期末成绩占 50%，采用考试的考核方式，考试采用闭卷形式。题型为填空题、判断正误题、基本设计技术简答题、工程设计与设计实施题、综合设计题等。考核内容主要包括软件设计工程的基本概念、原理 技术和方法 占总分比例 40%；应用软件设计技术、工具、与方法进行软件体系结构的工程实施应用， 占总分比例 40%；综合性复杂软件问题工程设计和实施，全方位软件设计工程能力和解决问题方法，占总分比例 20%。

七、考核环节及质量标准

课程教学目标的评分总体量规标准见表 6:

表 6 课程教学目标及评分标准 (量规表 rubrics)

课程目标	评分总体量规标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
课程目标 1: 了解正在兴起新软件概念及角色; 理解软件设计与体系结构基本概念; 掌握软件设计及体系结构设计任务集及方法论。掌握软件文档规范的基本方法。。	<p>基本概念 (28-30 分/30 分)</p> <p>软件和软件体系结构基本概念 (Basic Concept and Definition of SA)</p> <p>每空一分, 空格中的答案要求是对基本概念的理解: 答案可以不同, 只要意思表达对, 就可得分。填空题主要是考察对基本概念的理解</p> <p>判断题 (9-10 分/10 分)</p> <p>软件体系结构及设计技术基础 (Software Design & Architecture Technology Specification & Fundament</p> <p>本部分答案符合标准答案, 得分 1 分, 未答、或答案明显错误, 得分 0 分</p>	<p>基本概念 (22-27 分/30 分)</p> <p>软件和软件体系结构基本概念 (Basic Concept and Definition of SA)</p> <p>每空一分, 空格中的答案要求是对基本概念的理解: 答案可以不同, 只要意思表达对, 就可得分。填空题主要是考察对基本概念的理解</p> <p>判断题 (7-8 分/10 分)</p> <p>软件体系结构及设计技术基础 (Software Design & Architecture Technology Specification & Fundament</p> <p>本部分答案符合标准答案, 得分 1 分, 未答、或答案明显错误, 得分 0 分</p>	<p>基本概念 (18-25 分/30 分)</p> <p>软件和软件体系结构基本概念 (Basic Concept and Definition of SA)</p> <p>每空一分, 空格中的答案要求是对基本概念的理解: 答案可以不同, 只要意思表达对, 就可得分。填空题主要是考察对基本概念的理解</p> <p>判断题 (5-7 分/10 分)</p> <p>软件体系结构及设计技术基础 (Software Design & Architecture Technology Specification & Fundament</p> <p>本部分答案符合标准答案, 得分 1 分, 未答、或答案明显错误, 得分 0 分</p>	<p>基本概念 (0-18 分/30 分)</p> <p>软件和软件体系结构基本概念 (Basic Concept and Definition of SA)</p> <p>每空一分, 空格中的答案要求是对基本概念的理解: 答案可以不同, 只要意思表达对, 就可得分。填空题主要是考察对基本概念的理解</p> <p>判断题 (0-5 分/10 分)</p> <p>软件体系结构及设计技术基础 (Software Design & Architecture Technology Specification & Fundament</p> <p>本部分答案符合标准答案, 得分 1 分, 未答、或答案明显错误, 得分 0 分</p>
课程目标 2: 掌握和实施软件设计与体系结构工程设计方法; 掌握和实	<p>基本方法与基本技术 (18-20 分/20 分) 简答题</p> <p>基本方法与基本技术</p> <p>软件设计模式及风格 (Software Component Design &</p>	<p>基本方法与基本技术 (13-17 分 /20 分) 简答题</p> <p>基本方法与基本技术</p> <p>软件设计模式及风格 (Software Component Design &</p>	<p>基本方法与基本技术 (9-13 分 /20 分) 简答题</p> <p>基本方法与基本技术</p> <p>软件设计模式及风格 (Software Component Design &</p>	<p>基本方法与基本技术 (0-9 分/20 分) 简答题</p> <p>基本方法与基本技术</p> <p>软件设计模式及风格 (Software Component Design &</p>

<p>施软件设计的文档规范； 掌握和实施各种组件的分析、设计和工程实施方法； 掌握和应用典型设计模式于复杂软件体系结构的方法； 掌握和实施利用中间件进行软件组件设计和工程实施方法； 掌握软件的质量属性</p>	<p>Style Patterns 简答题(Question and Answer): 本部分 每一个得分点答案符合标准答案, 得分满分, 不符合标准答案, 但答题的内容在内容表达上符合要求, 得分 一半 分未答、或答案明显错误, 得分 0 分 复杂问题设计与实施 (18-20/20 分) 软件体系结构设计和实施 (Implementation for Software Architecture & Design) 程序设计和程序阅读题 (Programming of Design and Coding Comprehension) 1 要求基于体系结构实施程序, 能画出输出屏幕结果得 2 分, 写出输出结果得 2 分, 正确位置得 1 分 2 能描述一个体系结构包括: 如包括客户服务层, 表示层、业务逻辑层、以及数据资源访问层 ; 用图文框及箭头表示各个层、以及层之间的调用关系得分, 层与层之间的调用关系, 3 要求学生能定义体系结构中类, 要</p>	<p>Style Patterns 简答题(Question and Answer): 本部分 每一个得分点答案符合标准答案, 得分满分, 不符合标准答案, 但答题的内容在内容表达上符合要求, 得分 一半 分未答、或答案明显错误, 得分 0 分 复杂问题设计与实施 (13-17/20 分) 软件体系结构设计和实施 (Implementation for Software Architecture & Design) 程序设计和程序阅读题 (Programming of Design and Coding Comprehension) 1 要求基于体系结构实施程序, 能画出输出屏幕结果得 2 分, 写出输出结果得 2 分, 正确位置得 1 分 2 能描述一个体系结构包括: 如包括客户服务层, 表示层、业务逻辑层、以及数据资源访问层 ; 用图文框及箭头表示各个层、以及层之间的调用关系得分, 层与层之间的调用关系, 3 要求学生能定义体系结构中类, 要</p>	<p>Component Design & Style Patterns 简答题(Question and Answer): 本部分 每一个得分点答案符合标准答案, 得分满分, 不符合标准答案, 但答题的内容在内容表达上符合要求, 得分 一半 分未答、或答案明显错误, 得分 0 分 复杂问题设计与实施 (9-13/20 分) 软件体系结构设计和实施 (Implementation for Software Architecture & Design) 程序设计和程序阅读题 (Programming of Design and Coding Comprehension) 1 要求基于体系结构实施程序, 能画出输出屏幕结果得 2 分, 写出输出结果得 2 分, 正确位置得 1 分 2 能描述一个体系结构包括: 如包括客户服务层, 表示层、业务逻辑层、以及数据资源访问层 ; 用图文框及箭头表示各个层、以及层之间的调用关系得分, 层与层之间的调用关系, 3 要求学生能定义</p>	<p>Style Patterns 简答题(Question and Answer): 本部分 每一个得分点答案符合标准答案, 得分满分, 不符合标准答案, 但答题的内容在内容表达上符合要求, 得分 一半 分未答、或答案明显错误, 得分 0 分 复杂问题设计与实施 (0-10 分/20 分) 软件体系结构设计和实施 (Implementation for Software Architecture & Design) 程序设计和程序阅读题 (Programming of Design and Coding Comprehension) 1 要求基于体系结构实施程序, 能画出输出屏幕结果得 2 分, 写出输出结果得 2 分, 正确位置得 1 分 2 能描述一个体系结构包括: 如包括客户服务层, 表示层、业务逻辑层、以及数据资源访问层 ; 用图文框及箭头表示各个层、以及层之间的调用关系得分, 层与层之间的调用关系, 3 要求学生能定义体系结构中类, 要求的每一个类, 在</p>
--	---	---	--	---

	<p>求的每一个类，在每一个类的内部，完成属性值定义，所需的函数定义，以及接口调用定义，程序代码不严格要求，只要具有伪代码形式，具有可读性即算满足要求。</p> <p>4 主要考察学生，能看得懂体系结构表示，能把体系结构的内容进行，程序代码实现，由于牵涉具体编程语言，学生写出伪代码也算正确答案</p> <p>综合应用（18-20/20分）</p> <p>综合性开发与实施 (Enterprise Application) 综合应用题 (Comprehensive Programming Application)</p> <p>评分标准：这是软件体系结构的综合考察题，是对 Performance Architecture, Busisness Architecture, Technical Architecture, Service Component Architecture 和 Data Architecture 的综合应用测试，</p> <p>1 考察学生能否应用软件体系结构的风格和模式进行软件体系结构的设</p>	<p>求的每一个类，在每一个类的内部，完成属性值定义，所需的函数定义，以及接口调用定义，程序代码不严格要求，只要具有伪代码形式，具有可读性即算满足要求。</p> <p>4 主要考察学生，能看得懂体系结构表示，能把体系结构的内容进行，程序代码实现，由于牵涉具体编程语言，学生写出伪代码也算正确答案</p> <p>综合应用（13-17/20分）</p> <p>综合性开发与实施 (Enterprise Application) 综合应用题 (Comprehensive Programming Application)</p> <p>评分标准：这是软件体系结构的综合考察题，是对 Performance Architecture, Busisness Architecture, Technical Architecture, Service Component Architecture 和 Data Architecture 的综合应用测试，</p> <p>1 考察学生能否应用软件体系结构的风格和模式进行软件体系结构的设</p>	<p>体系结构中类，要求的每一个类，在每一个类的内部，完成属性值定义，所需的函数定义，以及接口调用定义，程序代码不严格要求，只要具有伪代码形式，具有可读性即算满足要求。</p> <p>4 主要考察学生，能看得懂体系结构表示，能把体系结构的内容进行，程序代码实现，由于牵涉具体编程语言，学生写出伪代码也算正确答案</p> <p>综合应用（3-12/20分）</p> <p>综合性开发与实施 (Enterprise Application) 综合应用题 (Comprehensive Programming Application)</p> <p>评分标准：这是软件体系结构的综合考察题，是对 Performance Architecture, Busisness Architecture, Technical Architecture, Service Component Architecture 和 Data Architecture 的综合应用测试，</p> <p>1 考察学生能否应用软件体系结构的风格和模式进行软</p>	<p>每一个类的内部，完成属性值定义，所需的函数定义，以及接口调用定义，程序代码不严格要求，只要具有伪代码形式，具有可读性即算满足要求。</p> <p>4 主要考察学生，能看得懂体系结构表示，能把体系结构的内容进行，程序代码实现，由于牵涉具体编程语言，学生写出伪代码也算正确答案</p>
--	---	---	---	---

	<p>计, 主要考察学生应用多层模式进行体系结构设计, 若学生能设计出 3-4 层, 在每一层能定义一些基本相关的组件, 可得 4 分</p> <p>2 学生能设计出客户端、服务器端、数据访问层的支撑平台, 即主要的硬件和软件构成, 可得 3-4 分</p> <p>3 学生能给出类图, 可得 1 分, 写出程序代码 可得 1 分, 代码的准确度不要求, 只需要写出关键类, 及其基本函数, 可得 1 分。</p>	<p>计, 主要考察学生应用多层模式进行体系结构设计, 若学生能设计出 3-4 层, 在每一层能定义一些基本相关的组件, 可得 4 分</p> <p>2 学生能设计出客户端、服务器端、数据访问层的支撑平台, 即主要的硬件和软件构成, 可得 3-4 分</p> <p>3 学生能给出类图, 可得 1 分, 写出程序代码 可得 1 分, 代码的准确度不要求, 只需要写出关键类, 及其基本函数, 可得 1 分。</p>	<p>件体系结构的设计, 主要考察学生应用多层模式进行体系结构设计, 若学生能设计出 3-4 层, 在每一层能定义一些基本相关的组件, 可得 4 分</p> <p>2 学生能设计出客户端、服务器端、数据访问层的支撑平台, 即主要的硬件和软件构成, 可得 3-4 分</p> <p>3 学生能给出类图, 可得 1 分, 写出程序代码 可得 1 分, 代码的准确度不要求, 只需要写出关键类, 及其基本函数, 可得 1 分。</p>	
<p>课程目标 3: 掌握双语作为课程工作语言, 习惯和适应用英文作为工作语言的交流、听写、文档方法</p>	<p>要求学生能用在中英双语环境中进行考试工作, 即能用中英文进行答卷和解答。</p>	<p>要求学生能用在中英双语环境中进行考试工作, 即能用中英文进行答卷和解答。</p>	<p>要求学生能用在中英双语环境中进行考试工作, 能用中文进行答卷和解答。</p>	<p>要求学生能用在中英双语环境中进行考试工作, 能用中文进行答卷和解答。</p>

本课程实验报告分为线上电子报告模式, 每次实验报告均需在规定时间内完成, 实验报告与期末的考试成绩挂钩, 每次实验报告按 100 制评分, 实验成绩按实验评分标准进行评定, 按 20% 比例折算计入课程总成绩。实验评分标准 (量规表) 见下表 7 所示。

表 7 实验环节评分标准（量规表 rubrics）

评定内容及成绩比例（实验成绩满分 100 分，由试验环节 1, 2, 3, 4, 5, 6 的平均成绩确定，占总成绩 20%）		
评审项目	评审内容: 主要考核: 1) 学生在课堂上完成主要实验项; 2) 每个实验项目的每一项, 按老师要求, 完成实验结果, 并把实验结果的截图进行拷贝; 具体评分标准: 1 performance : far above in the requirement: excellent: 90-99 2 Lab performance : above in the requirement: good: 80-89 3 Lab performance: average in the requirement satisfactory :70-79 4 Lab performance : below in the requirement: pass: 60-69 5 Lab performance : far below in the requirement: poor & fail: 50--59 Overrate Score: 成绩与期末大作业关联, 大作业 90-99: Level 1; 大作业 80-89: Level 2; 大作业 70-79: Level 3; 大作业 60-69: Level 4; 大作业<60: level 5。	分值 100

本课程项目设计报告分为线上电子报告模式，项目报告均需在规定时间内完成提交，包括：**考核环节 1: 项目团队考核（成绩 20 分）**；**考核环节 2: 项目组 Group 考核：项目设计文档（成绩 30 分）**；**考核环节 3: 项目系统设计及实施（个人实施部分）（成绩 50 分）**项目设计报告（大作业）评分标准（量规表）见下表 8 所示。

表 8 项目设计环节评分标准（量规表 rubrics）表 8

评定内容及成绩比例（大作业（课程设计项目）成绩总共 100 分，占总成绩 20%）		
考核环节 1: 项目团队考核（成绩 20 分）		
评审项目	评审内容: 主要考核: 1) 团队中学生的团队组织建设、角色分配和定义, 2) 课堂表现、按课程项目设计环节要求, 按时完成工程项目设计报告、验收、提交设计报告; 3) 课设总体设计规范文档、与方法论; 4) 团队协作与团队表现; 成绩按优异 (95)、良好 (85)、合格 (75)、及合格 (65) 和不合格 (0), 最后折算为 20 分制。具体评分标准 具体评分标准: 1 performance : far above in the requirement: excellent : 18-20; 2 performance : above in the requirement: good : 16-17; 3 performance : average in the requirement: satisfactory: 14-15; 4 performance : below in the requirement: pass : 12-13; 5 performance : far below in the requirement: poor & fai : 8—11。Overrate Score:	分值 20
考核环节 2: 项目组 Group 考核：项目设计文档（成绩 30 分）		
评审项目	评审内容: 主要考核: 1) 学生分组团队按课程要求, 完成云服务理论和方法, 云服务体系结构和方法, 云服务实施过程及方法 设计报告、验收、提交工程文档; 2) Team Leader 和 Academic Leader 对项目组, 云计算环境服务理论与方法, 客户端体系结构验证、设计与实施; 服务器端体系结构设计及实施、业务逻辑组件体系结构设计及设施、数据访问组件体系结构设计及实施任务进行定义; 3) 项目设计规范文档、与方法论; 团队	分值 30

	协作与团队表现：教师基于 Team Leader 和 Academic Leader 的角色定义和工作， 具体评分标准：1 performance : far above in the requirement: excellent: 28-30 2 performance : above in the requirement: good : 25-27; 3 performance : average in the requirement: satisfactory : 22-24; 4 performance : below in the requirement: pass : 20-23; 5 performance : far below in the requirement: poor & fail: 15—19。Overrate Score:	
考核环节 3: 课程项目系统设计及实施（个人实施部分）（成绩 50 分）		
每个项目下团队个人设计部分：课程设计报告（个人设计部分）： 具体评分标准：1 performance : far above in the requirement: excellent : 48-50; 2 Lab performance : above the requirement: good : 42-47; 3 Lab performance : average in the requirement: satisfactory: 36-41; 4 Lab performance : below in the requirement: pass :32-40; 5 Lab performance : far below in the requirement: poor & fail: 20-31。Overrate Score:		

本课程的平时成绩中涉及课堂出勤、案例分析讨论等的评分标准详见下表 9 所示，按 10 分制评分。线上学习成绩评定标准按省精品在线开放课程标准实施。

表 9 课堂出勤、参与讨论评分标准（量规表 rubrics）

考核内容	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
出勤情况（权重 0.5）	全勤	缺席2次	缺席4次	缺勤5次以上	缺勤 6 次以上
能与小组成员合作开展讨论情况（权重0.2）	能积极主动合作	能开展合作	开展合作，但很少	拒绝与其他人员合作或缺勤	
能组织小组成员开展讨论情况（权重0.1）	能积极主动组织小组成员开展讨论	能组织小组成员开展讨论	能组织小组成员开展讨论，但很少	不能组织小组成员开展讨论或缺勤	
发言或提问情况（权重0.2）	能积极主动发言和提问	能主动发言和提问	能主动发言和提问，但很少	不能主动发言和提问或缺勤	

2) 期末考试: 按期末考试的标准答案、评分标准进行百分制评分, 其在总评成绩中占比为 50%。

制定者：张建

批准者：张丽

2020 年 7 月

“软件过程与项目管理”课程教学大纲

英文名称: Software Process and Project Management

课程编码: 0008159

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 软件工程导论

教材及参考书:

[1]韩万江, 姜立新, 《软件项目管理案例教程》第4版, 机械工业出版社, 2019年6月

[2] Robert C. Martin, 敏捷软件开发: 原则、模式与实践, 清华大学出版社, 2003年9月

[3] Kenneth S. Rubin, Scrum 精髓: 敏捷转型指南, 清华大学出版社, 2014年6月

一、课程简介

软件过程与项目管理是信息学部软件学院为软件工程专业本科生开设的学科基础必修课程。本课程的任务是传授软件过程与项目管理的基本理论、基本方法、一些成功的案例及敏捷项目管理的全新理念。教学内容重点是软件过程与项目管理理念的导入; 范围、时间、成本及集成计划的编制; 敏捷理念的理解; Scrum 模型的理解。教学内容的难点是敏捷理念的理解和集成计划的编制。通过本门课程的系统学习, 要求学生能掌握软件项目的传统管理过程及敏捷项目管理过程。最终具备集成计划编制能力; 良好的沟通及团队协作能力; 软件项目的立项、执行控制、验收管理等能力。

二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是软件工程专业的学科基础必修课程。旨在培养学生在软件工程中的管理意识和管理能力。

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 具有良好的道德修养和社会责任感; 注重人文素养, 树立法治观念和公民意识, 遵纪守法, 学术道德规范; 掌握一定的劳动技能, 崇尚劳动, 养成劳动的良好习惯。

10.1: 具备良好的沟通及团队协作能力。

12.1: 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法;

(二) 课程目标

1 **教学目标:** 本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1	10.1	12.1
1	掌握合同管理、项目验收中的法律知识, 树立法治观念, 遵纪守法。	•		
2	掌握沟通和团队协作的知识, 具备良好的沟通及团队协作能力: 学生需要在团队组建、分工、系统设计、书面报告等环节相互沟通, 协调和配合。		◎	

3	掌握软件项目中涉及的管理与经济决策方法的知识，具备运用这些方法进行软件项目的立项、计划编制、执行控制、验收管理等能力。			•
---	---	--	--	---

注：•：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：通过课堂案例及知识的延伸培养学生的竞争意识、法律意识、学习意识；培养学生初步构建科学的态度、科学的精神和科学方法；帮助学生树立自信心，拥有勇气等。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 软件过程与项目管理概述	软件过程与项目管理的课程要求、软件项目管理的基本概念、软件项目管理的知识体系▲、软件过程管理与软件项目的关系			√
第二章 软件过程与项目管理初始	项目立项▲、需方合同环境、供方合同环境▲、内部项目	√		√
第三章 软件过程与项目管理计划	范围计划▲、进度计划▲、成本计划▲、人力资源计划及集成计划★。		√	√
第四章 软件过程与项目管理执行与控制	范围计划的执行与控制、进度与成本执行与控制▲、集成计划的执行与控制		√	√
第五章 软件过程与项目管理结束	项目结束概述、项目验收过程▲。	√	√	√
第六章 深入理解敏捷理念	敏捷软件开发的基本价值观▲★、原则。		√	√
第七章 Scrum 敏捷软件开发过程	SCRUM 理念▲、产品需求清单、迭代任务清单与规划会议、迭代产品提交、每日例会、迭代评审、迭代回顾会议。		√	√
第八章 敏捷项目管理实验	在老师指导下，通过一个自选的项目，采用敏捷开发模式，至少完成系统的两次迭代开发。按照敏捷开发原则，实践的方法及 Scrum 过程完成实践活动。		√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：本课程将以讲授，综合性的实验，案例教学等多种方法进行。除了教材中给出的丰富案例外，任课教师也会将自身在工作中实际收集到的案例和大家共同研讨，让学生有思考地去认识、分析及解决问题。

学习方法：培养学生批判继承的学习方法。书本中的知识是对阶段性规律的凝练形成的知识体系。现实生活是变化的，知识本身也会更新换代，尤其是软件工程领域。所以学

生在学习已有知识的同时要多思考，多问几个为什么，这样既能够扎实已有的正确理论又有助于开拓新的知识领域。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，从管理的角度，深入理解概念，掌握方法的精髓和管理的核心思想，不要死记硬背。课后积极参加实践，在实践中加深对相关知识的理解。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	软件过程与项目管理概述	2					2
2	软件过程与项目管理初始	2					2
3	软件过程与项目管理计划	8					8
4	软件过程与项目管理执行与控制	2					2
5	软件过程与项目管理结束	2					2
6	深入理解敏捷理念	2					2
7	Scrum 敏捷软件开发过程	2					2
8	敏捷项目管理实验			12			12
合计		20		12			32

六、考核与成绩评定

课程成绩包括：考勤成绩 5%，实验成绩 45%，考试成绩 50%。

考勤成绩 5%，主要考察学生的学习态度，自我约束能力。

实验成绩 45%，主要考察学生沟通和团队协作能力和应用所学知识解决实际问题的能力（具体参见“软件过程与项目管理”实验教学大纲”）。

考试成绩 50%，主要考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	占比 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
考勤成绩	5	主要考核学生的学习态度，自我约束能力。重点支持毕业要求指标点 1
实验成绩	50	通过一个自选的项目，采用敏捷开发模式，至少完成系统的两次迭代开发。按照敏捷开发原则，实践的方法及 Scrum 过程完成实践活动。重点支持毕业要求指标点 10.1, 12.1
考试成绩	50	软件过程与项目管理概述、软件过程与项目管理初始、软件过程与项目管理计划、软件过程与项目管理执行与控制、软件过程与项目管理结束、深入理解敏捷理念、Scrum 敏捷软件开发过程。重点支持毕业要求指标点 1, 12.1

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
考勤	全勤	缺勤 1 次	缺勤 2 次	缺勤 3 次	不满足 D 要求
实验	按时完成所选择的题目；工作量饱满；实验报告内容全面，主要内容阐述详细，条理清晰，书写规范工整；项目工作有鲜明的特色。	按时完成所选择的题目；工作量较饱满；实验报告内容较全面，主要内容阐述较详细，条理较清晰，书写较规范工整；项目工作较有特色。	按时完成所选择的题目；工作量基本饱满；实验报告内容基本全面，主要内容阐述基本详细，条理基本清晰，书写基本规范工整；项目工作有一定特色。	不能按时完成所选题目；工作量略有不足；实验报告内容不够全面，书写存在缺陷；项目工作缺乏特色。	不满足 D 要求
考试	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：阎长顺

批准者：张丽

2020 年 7 月

“软件测试与质量保证”课程教学大纲

英文名称: Software Testing and Quality Assurance

课程编码: 0008149

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 软件工程导论

教材及参考书:

[1] Stephen Brown 等著. 软件测试: 原理与实践 (英文版第 2 版). 机械工业出版社. 2019.4

[2] 蔡建平编著. 软件测试大学教程. 清华大学出版社. 2009.9

[3] Roger S. Pressman 等著. 软件工程: 实践者的研究方法 (原书第 8 版). 机械工业出版社. 2016.9

[4] 殷人昆等著. 实用软件工程 (第三版). 清华大学出版社. 2010.11

一、课程简介

本课程是软件工程学科的专业课程, 其课程本身是一门对工程实践要求极高的课程。本课程将介绍软件测试的基本概念, 过程以及测试技术和策略, 通过本课程的学习可以使 学生掌握软件测试以及软件质量保证的基本概念, 掌握软件质量度量 and 测评方法, 掌握软件 测试的一般流程、常用技术和方法, 了解建立测试环境、设计测试用例、编写测试文档、 使用测试工具等的方法和过程, 使得学生具备运用测试技术、进行测试管理的能力。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

- 1. 课程地位:** 本课程是软件工程专业的一门专业课程。本课程在软件工程本科专业 人才培养体系中占有重要的地位及核心作用。本课程的宗旨是培养高素质、专业 化的测试人才, 让学生对软件整体质量有一个完整的认识和把握。
- 2. 与其他课程的联系:** 本课程是一门理论和实践相结合的一门课程, 因此学习此门课 程前应具备一定的软件开发及理论基础, 如软件工程导论、Java 语言基础等。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 具有良好的道德修 养和社会责任感; 注重人文素养, 树立法治观念和公民意识, 遵纪守法, 学术道德规范; 掌握一定的劳动技能, 崇尚劳动, 养成劳动的良好习惯。

3.2: 通过建立数学模型、系统集成、性能分析等方法正确表述软件工程相关的复 杂工程问题。

5.2: 能够根据软件工程问题对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案。

6.1: 能够了解软件工程相关技术、工具、及基础系统的使用原理和方法, 并理解其局 限性。

（二）课程目标

1 教学目标：通过课程理论和实验环节的设置，使得学生掌握软件测试的基本概念，掌握软件质量度量 and 测评方法，掌握软件测试的一般流程、常用技术和主要方法，以及针对不同软件测试需求，建立测试环境、设计测试用例，编写测试文档以及实施测试的能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		1	3.2	5.2	6.1
1	通过介绍软件测试发展历史及国家对测试人才的需求，使得学生树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观，爱国敬业，培养社会责任感，掌握测试专业技能，对测试行业产生兴趣，并进行未来职业规划。	●			
2	通过学习软件测试基本概念，掌握软件质量度量和测评方法。		●		
3	掌握软件测试的典型流程、常用技术和主要方法，使得学生具备针对不同软件分析测试需求，设计测试用例，编写测试文档等能力。				●
4	通过实验环节，学习了解各种软件测试工具对软件测试的支持，完成实验内容，设计实验方案，对各测试工具和测试技术进行应用，培养学生独立执行测试的能力。			●	

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系

2 育人目标：通过介绍我国软件测试及质量保证整个行业的发展历史，使学生了解我国软件产业面临的挑战与问题，激发责任感，树立职业理想，理解作为未来软件工程专业人才的责任和担当。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点（▲）、难点（★）	课程目标（√）			
		1	2	3	4
第一章 软件测试概论	主要从总体上介绍软件测试的基本概念，具体内容包括：软件与软件危机；软件测试基本概念▲介绍软件测试的目的、意义及基本概念	√			
第二章 软件缺陷与缺陷管理	介绍软件缺陷的概念及管理方法，具体包括：（1）软件缺陷概念▲（2）软件缺陷描述与分类▲（3）软件缺陷管理流程▲		√		
第三章 软件测试技术	介绍代表性软件测试技术及方法，并结合课程实验帮助学生理解和掌握关键的测试技术及工具，培养独立实施测试的能力。具体包括：（1）软件测试类型（2）静态/动态测试▲（3）白盒/黑盒测试▲（4）单元测试▲★（5）集成测试▲★（6）系统测试▲（7）验收测试▲（8）功能测试▲（9）性能测试▲（10）测			√	√

	试用例设计▲				
第四章 软件测试过程	介绍软件测试过程及关键活动，具体包括：（1）测试过程模型▲ 介绍代表性测试过程模型（2）测试过程管理▲★主要介绍测试中期中管理角色的设定，管理策略等相关内容（3）测试过程改进▲主要介绍测试过程的改进原则和方法			√	
第五章 软件质量保证	介绍软件质量保证的相关概念及理论，具体包括：（1）软件质量管理发展历史（2）软件质量保证关键技术▲（3）CMMI模型▲		√		

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：在授课过程中，把握教学重点，理论和实践相结合，使学生在在学习测试原理的同时掌握多种测试工具的使用。

学习方法：测试本身就是一门实践实验性的知识，建议学生在学习过程中能够结合理论课堂，主动尝试多种测试方法，测试工具以及测试策略。通过实施测试案例，掌握测试过程、测试方法、测试角色以及测试工具的使用。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合 计
		讲 授	习 题	实 验	讨 论	其 它	
第一章 软件测试概论	介绍软件与软件危机、软件测试的基本概念	2					2
第二章 软件缺陷与缺陷管理	介绍软件缺陷的概念及管理方法、流程	3					3
第三章 软件测试技术	介绍代表性软件测试技术及方法，并结合课程实验帮助学生理解和掌握关键的测试技术及工具	14		6			20
第四章 软件测试过程	介绍软件测试过程及关键活动	4					4
第五章 软件质量保证	介绍软件质量保证的相关概念及理论，包括软件质量管理发展历史、软件质量保证关键技术、CMMI 模型	3					3
合计		26		6			32

六、考核与成绩评定

课程成绩由平时成绩、实验报告及期末考试三部分组合而成，采用百分制计分制：平时考勤 5%，平时作业 10%，实验报告成绩 15%。

考试成绩 70%，采用闭卷形式。考核内容主要包括软件测试与质量保证的基本概念、

原理、技术和方法。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时考勤	5	主要考核学生出勤率，包括学习态度，自我约束能力。主要支撑毕业要求的 1。	1
平时作业	10	主要考核学生学习态度、掌握知识的能力。主要支撑毕业要求的 1。	1
实验报告	15	主要考核学生完成实验目标，动手进行测试的能力。主要支撑毕业要求 5.2。	4
考试成绩	70	采用考试的考核方式，考试采用闭卷形式。考核内容主要包括软件测试与质量保证的基本概念、原理、技术和方法。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 3.2、6.1。	2、3

七、考核环节及质量标准

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时考勤	全勤或缺勤 1 次	缺勤次数最多 3 次 作业完成 80% 以上且	缺勤最多 4 次 作业完成 70%	缺勤最多 6 次	不满足 D 要求
平时作业	作业全部完成且平均分>90	作业完成率>80%且平均分>80	作业完成率>70%且平均分>70	作业完成率>60%且平均分>60	不满足 D 要求
实验报告	内容完全正确、完整，报告很清晰	大部分内容正确、完整，报告清晰	多数内容较为正确、完整，报告较为清晰	一半以上内容基本完整、正确	不满足 D 要求
考试	知识点掌握准确，全面，能够熟练、灵活运用所学知识解决问题	知识点掌握较为准确，可以较好地运用所学知识解决问题	知识点基本掌握，一定程度上可以运用所学知识解决问题	部分知识点基本掌握，可以运用所学知识解决部分问题	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：李娟

批准者：张丽

2020 年 7 月

“JAVA 程序设计”课程教学大纲

英文名称: Java Programming

课程编码: 0003338

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 高级语言程序设计, 面向对象程序设计 (C++), 数据结构与算法

教材及参考书:

[1]郎波. Java 语言程序设计 (第三版). 清华大学出版社, 2016.7

[2] (美)埃克尔(Eckel,B.) 著 陈昊鹏 等译. Java 编程思想(第 4 版). 机械工业出版社, 2007.6

[3]孙卫琴. Java 面向对象编程 (第 2 版). 清华大学出版社, 2017.1

一、课程简介

JAVA 程序设计是软件工程专业的一门重要的专业选修课。Java 语言是互联网软件开发中最常用的软件开发工具, 支持面向对象的软件设计与程序设计, 提供程序设计实践训练。本课程侧重 Java 语言及其应用技术的学习, 为后续课程中各种互联网软件系统开发技术的学习提供基础。本课程主要讲授 Java 面向对象编程思想及其 Java 语言的实现机制, Java 语言的基本语法和 Eclipse 等集成开发环境下的编程技术, 介绍采用面向对象思想分析和解决问题的基本方法。通过本课程的学习, 培养学生掌握面向对象程序设计的思想, 掌握面向对象程序设计的 Java 语言实现方法, 掌握 Java 语言的基本语法, 熟悉用户界面软件开发和数据库应用接口等常见的软件开发应用技术, 获得从事互联网应用程序设计的基本能力。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1.课程地位:“JAVA 程序设计”是软件工程专业的一门专业选修课程。在整个教学培养方案中本课程用于培养面向对象方法和程序设计能力, 及其在互联网软件的应用开发能力。在互联网应用领域运用面向对象方法进行程序设计的能力属于软件工程专业毕业生应该具备的基本能力, 属于软件工程知识体系中的软件构造领域。

2.与其他课程的联系: JAVA 程序设计是一门实践性很强的课程, 所以特别强调讲授与上机操作相结合, 因此学习此门课程前应具备一定的软件开发基础, 如高级语言程序设计、面向对象程序设计, 数据结构与算法等。

3.毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

4.1: 掌握软件工程设计 and 产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素。

13.1: 能正确认识终身学习和探索的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识、习惯

与素质。

(二) 课程目标

1 教学目标：JAVA 程序设计是软件工程专业的一门专业选修课，为其他软件工程核心课程奠定基础，本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点	
		4.1	13.1
1	掌握面向对象程序设计的 Java 语言实现方法，掌握 Java 语言的基本语法，熟悉用户界面软件开发和数据库应用接口等常见的软件开发应用技术，以逐步提升学生的实践能力、创新能力、解决复杂工程问题的能力。	◎	
2	学习掌握 Java 语言的基本语法和面向对象技术，使学生能够通过分析、设计、编码、调试等各个环节的训练，解决一些实际问题。学生能够根据问题的具体需求写出完整规范的实验报告，使学生加深理解、牢固掌握 Java 的语法知识，能够在一定程度上锻炼学生的报告撰写能力和增强学生的分析和自学能力。		●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：“JAVA 程序设计”这门课通过课堂交互，自我阅读等多种方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

(1) 通过介绍软件学院的创建历史使学生了解我国软件产业面临的困境与问题，坚定作为未来的软件人的责任与担当

(2) 作为一个知识点将软件工程师的职业道德规范引入课堂，通过交互讨论，自我阅读等多种方式使学生了解并掌握软件工程师职业道德规范。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)	
		1	2
第一章 绪论	主要从总体上介绍面向对象程序设计的基本概念，具体内容包 括：(1) 面向对象的基本概念▲：类、对象和接口、抽象、继 承与多态(2) Java 虚拟机和 Java 运行环境▲(3) Java 集成开 发工具的使用方法、程序运行和调试方法▲	√	
第二章 类和对象	具体内容包 括：(1) 类与对象的概念及关系▲(2) 类的设计与 实现方法▲(3) 对象关联的设计与实现方法▲★(4) 最终类和抽 象类 (5) 继承机制的实现方法及其应用▲(6) 访问控制方法及多态 机制、以及覆盖和重载的实现方法▲★		√

第三章 数组与字符串	具体内容包括：（1）数组的定义与使用（2）数组的常用操作▲ （3）String 类和 StringBuffer 的概念，它们的常用方法▲		√
第四章 泛型与常用数据结构	具体内容包括：（1）Collection 和 Iterator 接口▲（2）Java 集合的泛型▲（3）Set、List、Map▲▲（4）集合实用类：Collections▲▲		√
第五章 异常处理	具体内容包括：（1）异常的定义及处理思想（2）抛出异常与自定义异常类的方法▲▲		√
第六章 输入输出流	具体内容包括：（1）I/O 流概述：什么是流，输入流和输出流，字符流和字节流（2）流的使用▲▲：包括输入输出流、文件流、打印流和缓冲流（3）文件操作▲（4）字符输入输出类▲▲		√
第七章 多线程 机制	具体内容包括：（1）Java 线程的运行机制（2）多线程的创建和同步等处理技术（3）多线程的实现方法▲（4）并发控制的使用方法▲▲		√
第八章 数据库接口	具体内容包括：（1）JDBC 的概念和技术规范（2）JDBC 编程的相关类和接口和数据库连接创建方法▲（3）JDBC 接口的运用方法▲		√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：理论教学，教学过程中的第一个主题为软件工程的基本概念介绍。对于这部分内容的教学方法主要以理论教学为主，配以一些教师自身的经验理解，为学生在后期学习进行一定的铺垫。案例教学，教学过程的第二个主题为本次课程的重要且主要内容，这个部分的授课内容将涵盖一个软件开发从需求到测试的各个环节内容。在授课过程中，将围绕某一个具体的案例配合进行教学。教师首先给出一个关于案例的问题描述，然后由浅入深的让学生进入到软件开发的各个环节，如需求的获取，需求的描述，需求模型的建立，系统的分析与设计以及简单的测试环节。互动教学，在案例教学的配合下，在授课过程中基于问题模式，让学生能够自主的，通过各种方式来寻求问题的答案，并通过课程群开放平台进行讨论，构建一种自主学习的学习氛围。

学习方法：探索式学习，授课过程中应围绕授课过程中的核心内容，进行探索式的扩展，以保证知识体系的丰富。边学习边实践，通过实践巩固学习内容。首先要了解问题的分析方法和设计思路，逐步熟悉基本知识和编程技巧，进行上机实践练习，反复编码和调试，总结设计方法和编码方法。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合 计
		讲 授	习 题	实 验	讨 论	其 它	
第一章 绪论	主要从总体上介绍面向对象程序设计的基本概念、Java 虚拟机和 Java 运行环境、集成开发工具的使用方法、程序运行和调试方法	1.5		2	0.5		2

第二章 类和对象	介绍类与对象的概念及关系、类的设计与实现方法、对象关联的设计与实现方法、继承机制的实现方法及其应用、访问控制方法及多态机制、以及覆盖和重载的实现方法	2		4			8
第三章 数组与字符串	主要介绍数组的定义与使用、数组的常用操作、String 类和 StringBuffer 的概念和它们的常用方法	2		2			4
第四章 泛型与常用数据结构	介绍 Collection 和 Iterator 接口、Java 集合的泛型、Set、List、Map、集合实用类：Collections	2		2			4
第五章 异常处理	介绍异常的定义及处理思想、抛出异常与自定义异常类的方法	2		2			4
第六章 输入输出流	介绍 I/O 流概述：输入流和输出流，字符流和字节流、流的使用：包括输入输出流、文件流、打印流和缓冲流、文件操作、字符输入输出类	2		2			4
第七章 多线程机制	主要介绍 Java 线程的运行机制、多线程的创建和同步等处理技术、多线程的实现方法、并发控制的使用方法	2		2			4
第八章 JDBC 与数据库	主要介绍 JDBC 的概念和技术规范、JDBC 编程的相关类和接口和数据库连接创建方法、JDBC 接口的运用方法	2					2
合计		15.5		16	0.5		32

六、考核与成绩评定

课程成绩由平时成绩、实验成绩、期末考试（学习报告）三部分组合而成：平时成绩 20%（主要包括出勤情况，课堂交互情况，作业等），实验成绩 30%，考试成绩 50%。

平时成绩占 20%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动、作业等），主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

课内实验成绩占 30%，主要考核对各章知识点的理解程度，学习态度，自主学习能力，利用现代工具获取所需信息和综合整理能力。依据课堂讲授相关知识的掌握程度，通过分析、设计、编码、调试等各个环节的训练，每位同学完成每个实验题目时都要根据具体需求写出完整的实验报告以逐步提升学生的实践能力、创新能力、解决复杂工程问题的能力。

期末成绩占 50%，期末考试采用课程报告的形式讲解抽象、封装、继承和多态等各种程序设计的方法、界面、输入输出、异常、多线程、套接字通信、JDBC 等各种功能的实现方法。由教师出若干个综合性实验题目，学生自由选择自己的题目，学生可以独立完成规定的题目，也可以 3-4 人一组分组完成规定的题目，另外，学生也可以自拟题目，需要经过指导教师同意。要求学生运用所学的相关知识，按照实验项目的要求，经过分析、设计、编码、调试等实验环节，独立完成各项实验任务，并编写最终的课程实验报告，按照提交或接受指导教师的检查。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 3.1。
实验成绩	30	主要考核对各章知识点的理解程度，学习态度，自主学习能力，利用现代工具获取所需信息和综合整理能力。依据课堂讲授相关知识的掌握程度，通过分析、设计、编码、调试等各个环节的训练，每位同学完成每个实验题目时都要根据具体需求写出完整的实验报告以逐步提升学生的实践能力、创新能力、解决复杂工程问题的能力。实验成绩主要支撑毕业要求的 3.1 和 12.1。
考试成绩	50	期末考试采用课程报告的形式讲解抽象、封装、继承和多态等各种程序设计的方法、界面、输入输出、异常、多线程、套接字通信、JDBC 等各种功能的实现方法。由教师出若干个综合性实验题目，学生自由选择自己的题目，学生可以独立完成规定的题目，也可以 3-4 人一组分组完成规定的题目，另外，学生也可以自拟题目，需要经过指导教师同意。要求学生运用所学的相关知识，按照实验项目的要求，经过分析、设计、编码、调试等实验环节，独立完成各项实验任务，并编写最终的课程实验报告，按照提交或接受指导教师的检查。 考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 12.1。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上（含 10 次）	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数不少于 3 次	不满足 D 要求
实验	能按时完成要求的实验任务；且实验报告内容全面，主要内容阐述详细，条理清晰，书写规范工整。	按时完成要求的实验任务；实验报告内容全面，主要内容阐述较详细，条理较清晰，书写较规范工整。	按时完成要求的实验任务；实验报告内容基本全面，主要内容阐述基本详细，条理基本清晰，书写基本规范工整。	按时完成要求的实验任务；实验报告内容不够全面，主要内容阐述完整，条理不够清晰，书写有待规范工整。	不能按时完成要求的实验任务；有抄袭现象；或者实验报告中内容不全面，缺少需求分析、数据结构与算法设计存在严重缺陷与错误。
考试	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：陈洪丽

批准者：张丽

2020 年 7 月

“PYTHON 程序开发”课程教学大纲

英文名称: Python Programming

课程编号: 0008401

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

适用对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 无

教材及参考书:

[1] Magnus Lie Hetland 著、袁国忠译. Python 基础教程(第3版). 人民邮电出版社, 2018.02

[2] 张建、张良均等, Python 编程基础. 人民邮电出版社, 2018.03

[3] Wes McKinney 著, 徐敬一译. 利用 Python 进行数据分析. 机械工业出版社, 2018.08

一、课程简介

Python 是一种解释型的、面向对象的、带有动态语义的高级程序设计语言, 拥有丰富的和强大的开源库, 作为大数据时代的核心编程基础技术之一, 在人工智能、云计算、金融分析、大数据开发、WEB 开发、自动化运维、测试等方向应用广泛。Python 程序开发这门课程, 旨在从基本的 Python 语言的语法介绍开始, 引导学生熟练掌握基础编程技能, 了解和熟悉一些常用库, 如: NumPy、Pandas、matplotlib 等, 并能熟练应用 Python 语言进行程序开发、数据采集和处理以及数据分析。

二、课程地位与教学目标

(一) 课程地位: 本课程是软件工程专业的学科基础选修课, 也可以作为其它计算机类专业的选修课, 属于软件技术系列。旨在培养学生掌握一种当前主流的用于数据分析和科学计算的编程语言, 培养学生编写程序实现所学算法和理论、以及编写程序进行数据分析的能力、动手能力、软件开发的能力, 培养学生的工程意识和能力。

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

4.1 设计针对复杂工程问题的解决方案, 掌握系统开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素。

5.4 正确地采集实验数据, 并能对实验结果进行分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。

10.2 具备独立完成工作任务的能力, 能够在多学科背景下的团队中, 承担团队成员角色并发挥团队协作精神。

(二) 课程目标

1 教学目标: Python 程序开发是软件工程专业的基础课程, 通过掌握 Python 基础编程技能, 能够运用 Python 语言独立对所学算法理论进行编程实现, 熟悉 Python 语言的常用库, 能在良好团队协作中完成数据采集、数据分析和数据分析。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		4.1	5.4	10.2
1	通过介绍掌握 Python 语言的基本语法、函数以及面向对象编程，能够用 Python 语言独立对所学算法理论进行编程实现。	◎		
2	通过学习 Python 常用库的调用和使用，能使用 Python 语言正确地采集实验数据、进行数据处理和实验分析，并通过信息综合得到合理有效的结论。		◎	
3	通过分组实验，掌握设计和实现一个功能完备的数据分析应用能力，在系统的研究、设计与实现中培养较好的交流能力（口头和书面表达）、协作能力、组织能力，并在此过程中使学生充分认识和理解项目实施过程中的责任担当和职业素养。			◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：“Python 程序开发”这门课通过小组分工的团队协作完成实验设计，使学生了解和掌握程序开发和团队项目实施过程中的责任担当、基本职业素养和行为规范。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系（章节划分）

章节名称	教学内容及重点（▲）、难点（★）	课程目标（√）		
		1	2	3
第一章 Python 基础	介绍 Python 的基本概念，Python 开发环境的安装及配置，具体包括：（1）Python 发展历史和特性（2）搭建 Python 环境（3）常用 Python IDE（3）Python 基础知识▲	√		
第二章 Python 数据结构	介绍 Python 编程的基本数据类型，具体包括：（1）整型类型（2）字符串▲（3）列表▲★（4）元组▲（5）字典★（6）集合	√		
第三章 程序流程控制语句	介绍 Python 条件分支结构、循环结构。具体包括：（1）if 条件分支、多分支语句▲（2）while 循环语句▲（3）for 循环语句▲		√	
第四章 函数	介绍 Python 函数的自定义以及调用，掌握 Python 编程的基本程序结构。具体包括：（1）函数的定义与调用（2）局部变量和全局变量▲（3）参数设置及返回函数▲★（4）lambda 匿名函数▲★（5）闭包，装饰器★		√	
第五章 面向对象编程	介绍 Python 面向对象编程，理解面向对象编程有助于理解类的意义，培养解决问题的逻辑思维。具体包括：（1）类的定义、使用和方法▲（2）对象的创建、删除▲（3）对象的属性、方法引用和私有化方法▲★（4）迭代器、生成器★（5）继承、重载、多态▲★		√	
第六章 文件基础	介绍如何用 Python 编程实现文件的处理和数据保存，具体包括：（1）文件打开▲（2）文件基本方法▲（3）设置工作路径			√

第七章 常用 Python 库	介绍常用数据分析处理和可视化第三方库，利用相应的库进行数据的加载、清理、转换、合并、存储；以及可视化显示、数据聚合与分组运算等处理。掌握各种库的用途，并能运用相应的库编写程序进行数据分析。具体包括：（1）科学计算基础库 NumPy 和 Pandas [▲] （2）绘制数据图表的 Matplotlib 库（3）各种标准问题域的 SciPy 库（4）机器学习 scikit-learn 库（5）文本处理的中文分词 jieba 库 [▲]			√
第八章 Python 爬 虫基础	介绍 Python 网络爬虫基础，获取网络资源进行解析和分析。具体包括：（1）网络爬虫定义、问题、使用规则（2）Requests 库（3）BeautifulSoup 库			√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以讲授为主（24 学时），实验为辅（课内 8 学时）。本门课程的课堂教学以教师讲解基本语法、基本概念、基本例子和解决问题的基本思路，课程最开始可通过简单的示例程序对 Python 语言的基本概念和功能进行展示，使学生尽早熟悉 Python 语言；结合上机操作，使得学生能够在做中学，结合老师的讲解，使学生掌握课程教学内容中规定的 Python 语言的基本语法，熟练掌握 Python 这门语言的编程技能。实验教学则提出基本要求，引导学生独立（按组）完成系统的设计与实现。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性，设计抽象模型，最后实现计算机问题求解—设计实现计算系统。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，从系统实现的角度，深入理解概念，掌握方法的精髓和算法的核心思想。积极参加实验，在实验中加深对原理的理解。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲 授	习 题	实 验	讨 论	其 它	
第一章 Python 基础	介绍 Python 的基本概念，Python 发展历程，开发环境的安装及配置	1					1
第二章 Python 数据结构	介绍 Python 编程的基本数据类型	2					2
第三章 程序流程控制语 句	介绍 Python 的 if 条件分支结构、while 以及 for 循环结构	1.5					1.5
第四章 函数	介绍 Python 函数的自定义以及调用，掌握 Python 编程的基本程序结构	3.5		2			5.5
第五章	介绍 Python 面向对象编程方法	4		2			6

面向对象编程						
第六章 文件基础	介绍如何用 Python 编程实现文件的处理和数 据保存	2	0			2
第七章 常用 Python 库	介绍常用数据分析处理和可视化第三方库，利 用相应的库进行数据的加载、清理、转换、合 并、存储；以及可视化显示、数据聚合与分组 运算等处理	4	2			6
第八章 Python 爬虫基础	Python 网络爬虫基础，获取网络资源进行解 析和分析	2	2			4
	实验汇报总结、测评	4				4
合计		24	8			32

注：课内 8 学时的实验时间不足以完成系统的设计与实现，学生还需要用更多的课外时间。

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩、实验成绩、期末考试三部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

平时成绩占 20%：主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等）、作业情况，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

实验成绩占 30%：主要考核网络数据爬取和分析系统的需求分析、设计和实现的质量、文档的撰写质量和团队协作能力（团队活动日志及协作情况），并根据现场的表达与展示进行综合评价，教师根据学生的表现给出每个学生的得分。

实验成绩主要反映学生能否理解运用所学知识，设计和实现一个功能较为完备的数据分析应用的能力：**掌握 Python 语言中的基本概念，使用 Requests、BeautifulSoup、Pandas、scikit-learn 等流行的第三方库，设计实现一个网络数据爬取和分析系统。**引导学生发挥潜力，尽量增强系统的功能。培养学生在该复杂系统的研究、设计与实现中的交流能力（口头和书面表达）、协作能力、组织能力。

期末考试成绩占 50%：闭卷笔试，对学生学习情况的全面检验。主要考核学生对 Python 语言基本概念、面向对象方法的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例（%）	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力和课堂互动以及作业的完成质量，主要支撑毕业要求指标点的 4.1，10.2
实验	30	主要考核分组对实验系统的设计实现情况，实验环节主要支撑毕业要求指标点的 5.4，10.2
期末	50	主要考核对规定考试内容掌握的情况，考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 4.1，5.4，10.2。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上（含 10 次）	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数不少于 3 次	不满足 D 要求
实验	按时完成实验设计并提交实验报告；设计方案和实现过程描述准确，报告格式规范，人员分工明确，对团队及个人在本次研发中的经验和不足进行有效总结。	按时完成实验设计并提交实验报告；设计方案和实现过程描述较准确，报告格式较规范，人员分工较明确，对团队及个人在本次研发中的经验和不足进行较好总结。	按时完成实验设计并提交实验报告；设计方案和实现过程描述完整，报告格式规范，人员分工较明确，对实验开发中的经验和不足进行总结。	按时完成实验设计并提交实验报告；设计方案和实现过程描述尚可，报告格式基本满足要求，有初步人员分工，对实验开发中的经验和不足进行简要总结。	不满足 D 要求
考试	基本概念、方法掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念、方法掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念、方法掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念、方法基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：李亚芳

批准者：张丽

2020 年 7 月

“算法设计与分析”教学大纲

英文名称: Design and Analysis of Algorithms

课程编码: 0008158

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业学生

先修课程: 面向对象程序设计 (C++)、离散数学、数据结构与算法

教材及参考书:

[1] 屈婉玲主编,《算法设计与分析》,清华大学出版社,2011年

[2] 王晓东,《算法设计与分析(第3版)》,清华大学出版社,2014年2月

[3] 王建德,《新编实用算法分析与程序设计》,人民邮电出版社,2008年

[4] 刘汝佳,《算法艺术与信息学竞赛》,清华大学出版社,2004年

一、课程简介

《算法设计与分析》是软件工程专业本科生的一门学科基础课,主要讲授使用计算机解决实际问题时可以采用的经典方法、各种算法的基本原理、理论基础及复杂性分析方法。培养学生使用计算机解决实际问题的能力、以及设计算法和分析算法的能力。

二、课程地位和教学目标

(一) 课程地位

1. 课程地位:“算法设计与分析”是计算机科学与技术专业的专业课。无论是计算科学还是计算实践,算法都在其中扮演着重要角色。本课程旨在培养学生使用计算机解决实际问题的能力、以及设计算法和分析算法的能力。

2. 与其他课程的联系:算法设计与分析是一门理论和实际应用相结合的一门课程,因此学习此门课程前应具备一定的理论与软件实现基础,如高等数学,面向对象程序设计,软件开发综合实践。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观,爱国敬业,具有良好的道德修养和社会责任感;注重人文素养,树立法治观念和公民意识,遵纪守法,学术道德规范;掌握一定的劳动技能,崇尚劳动,养成劳动的良好习惯。

3: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达,并通过文献研究分析软件工程专业复杂工程问题,以获得有效结论。

4: 系统掌握专业基础理论知识和专业知识,经历系统的专业实践,理解计算学科的基本概念、知识结构、典型方法,建立数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。能够设计针对软件工程领域复杂工程问题的解决方案,设计并实现满足特定需求的软件系统,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

(二) 课程目标

1 教学目标：无论是计算科学还是计算实践，算法都在其中扮演着重要角色。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1	3	4
1	通过介绍算法的研究过程，传递给学生学术科研思想，激发学生不断探索的求知欲。帮助学生树立良好的道德修养和社会责任感，培养社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观。	●		
2	通过对算法的剖析与理解，能够数学知识基本原理实现对复杂问题的分析和建模		●	
3	掌握常用的经典算法，培养学生在软件设计时对算法设计的重视，并能够设计针对软件工程领域复杂工程问题的解决方案，设计并实现满足特定需求的软件系统			●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：“算法设计与分析”这门课通过课堂交互，自我查阅等多种方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

(1) 通过介绍算法目前的发展，使学生了解科技发展的日新月异，激发学生的学习兴趣，坚定作为未来的软件人的责任与担当。

(2) 通过结合经典的算法设计方法，提高学生软件设计时对算法设计的重视，激发学生面对复杂时不断探索思考的能力。

三、课程教学内容

这里给出的本课程要求的基本教学内容，在授课中必须完全涵盖，主讲教师可以根据学生的状况，自身的体会等在某些方面进行扩展和对学生进行引导，适当扩大学生的涉猎面。

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

教学内容	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)		
		1	2	3
第一章 基础知识	内容：算法的基本概念，算法的伪码描述，算法的数学基础 重点：描述算法▲；算法复杂性分析▲。 难点：算法复杂性分析★。	√		
第二章 分支策略	内容：分治策略的基本思想，二分搜索技术，大整数的乘法，棋盘覆盖，快速排序，循环赛日程表。 重点：分治策略的分析技术▲。 难点：分治策略★。		√	√
第三章 动态规划	内容：动态规划的设计思想，动态规划算法的设计要素，投资问题，背包问题，最长公共子序列，图像压缩，最优二分检索树。 重点：动态规划的设计要素▲；背包问题▲。 难点：背包问题★。		√	√

第四章 贪心算法	内容：贪心法的设计思想，贪心法的正确性证明，最优前缀码，单源最短路径，最小生成树，多机调度问题。 重点：贪心算法▲。 难点：哈夫曼编码★、最小生成树★。		√	√
第五章 回溯法	内容：回溯法算法的基本思想和适用条件，回溯算法的递归实现和迭代实现，8 皇后问题，0-1 背包问题，货郎问题，装载问题 重点：回溯法的实现▲。 难点：0—1 背包问题★、最大团问题★。		√	√
第六章 分支限界法	内容：分支限界法的基本思想，装载问题，最大团问题，货郎问题，圆排列问题，连续邮资问题 重点：分支限界▲；0-1 背包问题▲；最大团问题▲。 难点：最大团问题★。		√	√
第七章 NP 完全性理论	内容：计算模型，P 类与 NP 类问题，NP 完全问题一些典型的 NP 完全问题。 重点：NP 问题▲。 难点：NP 完全问题★。		√	
第八章 近似算法	内容：近似算法及其近似比，多机调度问题，货郎问题，背包问题。 重点：近似算法▲。 难点：近似比的计算★。		√	√
第九章 概率算法	内容：随机数，数值概率算法，舍伍德算法，拉斯维加斯算法，蒙特卡罗算法。 重点：随机数▲；拉斯维加斯算法▲；蒙特卡罗算法▲。 难点：拉斯维加斯算法★；蒙特卡罗算法★。		√	√
第十章 算法优化策略	内容：算法优化策略的比较与选择，动态规划加速原理，问题的算法特征，优化数据结构，优化搜索策略。 重点：算法优化策略的比较与选择▲、动态规划加速原理▲、问题的算法特征▲。 难点：优化搜索策略★。			√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：通过课堂讲述和网络发布的方法，首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。其次采用交互式讨论方法，结合实际问题，在授课过程中基于问题模式，让学生能够自主的，通过各种方式来寻求问题的答案，并通过课程群开放平台进行讨论，构建一种自主学习的学习氛围。

学习方法：本课程的内容学习需要认真思考概念、原理、算法的内涵，并辅以相关练习。同时需要分析算法的设计方法，并积极参与讨论，在讨论中加深对算法设计思想的理解。要明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，深入理解概念，掌握方法的精髓和算法的核心思想，不要死记硬背。采用探索

式学习方法，授课过程中围绕核心概念进行探索式的扩展，以保证知识体系的丰富，同时将授课内容应用于实践项目中，通过实践理解核心概念，并掌握其应用方法。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
	算法引论	4					4
	递归与分治策略	6					6
	动态规划	4					4
	贪心算法	6					6
	回溯法	4					4
	分支限界法	2					2
	概率算法	2					2
	NP 完全性理论	2					2
	近似算法	2					2
	算法优化策略					自学	
合计		32					32

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由出勤情况、平时成绩及期末报告三部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

出勤情况占 5%：主要考核学生出勤情况；

平时成绩占 30%：主要考核对各章知识点的理解程度，以及平时作业的完成质量。考核学习态度，自主学习能力，课堂讨论时的沟通和表达能力，独立实现课堂所讲授算法的能力以及独立查阅文献对当前本领域前沿发展和应用的了解能力。

期末报告占 65%：是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对数据结构基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法分析、解决具体问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
出勤情况	5	主要考核学生出勤及课堂交互情况。出勤成绩主要支撑毕业要求的 1,2,3	1
平时成绩	30	主要考核对各章知识点的理解程度，以及平时作业的完成质量。考核学习态度，自主学习能力，课堂讨论时的沟通和表达能力，独立实现课堂所讲授算法的能力以及独立查阅文献对当前本领域前沿发展和应用的了解能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 2,3	2

期末报告 成绩	65	是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对数据结构基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法分析、解决具体问题的能力。期末报告成绩主要支撑毕业要求指标点的 1, 3	3
------------	----	---	---

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
出勤	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上 (含 10 次)	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数 不少于 3 次	不满足 D 要求
平时成绩	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
期末报告	按时完成所选择的题目；实验报告内容全面，主要内容阐述详细，条理清晰，书写较规范工整；算法设计合理，运行结果正确，实验总结深刻。	按时完成所选择的题目；实验报告内容较为全面，主要内容阐述详细，条理清晰，书写规范工整；算法设计较为合理，运行结果正确，实验总结深刻。	按时完成所选择的题目；实验报告内容基本全面，主要内容阐述详细，条理清晰，书写规范工整；算法设计基本合理，运行结果正确，实验总结深刻。	按时完成所选择的题目；实验报告内容尚可，主要内容阐述及条理尚可，书写基本规范工整；算法设计尚可，运行结果基本正确，实验总结尚可。	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：句福娇

批准者：张丽

2020 年 7 月

“人工智能导论”课程教学大纲

英文名称: Introduction To Artificial Intelligence

课程编码: 0008336

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 高级语言程序设计、数据结构与算法

教材及参考书:

[1] [美]Stuart Russell, Peter Norvig, 姜哲等译, 人工智能——一种现代方法(第二版), 人民邮电出版社, 2004

[2] Piero Scaruffi 著, 张瀚文 译, 人工智能通识课, 人民邮电出版社, 2020

一、课程简介

人工智能导论是软件工程专业的一门重要的专业选修课。学习内容涉及智能 Agent、知识表示、知识推理、问题求解及图搜索算法、机器学习及强化学习算法等理论和算法, 以及人工智能领域最新的前沿发展。本门课程旨在对上述内容做基础性的介绍, 启发学生的兴趣, 使得学生能对人工智能学科有一个整体的认识, 同时能掌握上述算法, 并能编程实现。通过本课程的学习, 使得学生能了解人工智能涉及到的基本算法, 研究问题的思路及解决问题的方案。通过对算法的实现, 使得学生掌握人工智能领域涉及的主流编程知识和工具, 为学生在今后的工作学习中能进一步深入探索该领域的知识、拓展智能化的软件系统、提高应用创新能力, 提供必要的基础知识和方法技能。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1. 课程地位: “人工智能导论”是软件工程专业本科生的一门重要的专业选修课程, 通过本课程的学习, 可以使得学生了解和掌握人工智能的基本概念、算法和研究思路, 为今后的更高级课程的学习、以及将来能灵活应用人工智能领域的知识在软件开发实践中, 提供基础知识和算法保障。是提高软件工程专业学生的专业水平、创新能力并有利于职业发展的一门重要的专业选修课程。

2. 与其他课程的联系: 人工智能导论这门课程需要学生进行实验, 因此要求学生具备一定的编程知识和技能, 因此要求学生先修: 高级语言程序设计、数据结构等课程; 另外, 人工智能领域包含的知识和算法众多, 一些具体的学习算法将在后续的课程“机器学习与数据分析”这门课程中重点讲解。

3. 本课程支撑的毕业要求拆分指标点:

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 具有良好的道德修养和社会责任感; 注重人文素养, 树立法治观念和公民意识, 遵纪守法, 学术道德规范; 掌握一定的劳动技能, 崇尚劳动, 养成劳动的良好习惯。

3.2: 通过建立数学模型、系统集成、性能分析等方法正确表述软件工程相关的复杂工

程问题。

4.2: 能够设计并实现满足特定需求的软件系统。

5.3: 能够根据实验方案构建实验系统, 安全地开展实验。

9.1: 培养正确的世界观、人生观, 价值观; 通过专业课程的学习了解国家与社会发展, 紧跟国家发展需求。

(二) 课程目标

1 教学目标: 本课程是软件工程专业学生的高年级选修课, 通过本课程的学习, 使得学生掌握人工智能领域问题求解的基本思路和方法, 了解人工智能领域的前沿研究进展。能够自己编写代码实现相关算法, 并能将人工智能的算法和专业知识相结合, 解决软件工程领域实际问题。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		1	3.2	4.2	5.3	9.1
1	通过介绍人工智能技术在我国的发展历程, 培养学生爱国敬业, 激发学生在学习人工智能的责任感和兴趣。	●				
2	掌握人工智能的基本理论与方法, 培养学生利用人工智能方法、运用技能解决本专业及相关领域实际问题的能力。		●			
3	能运用主流的语言实现人工智能的相关的算法。			◎	●	
4	通过本课程的学习使得学生对人工智能领域所涉及的算法、研究思路 and 当前的发展状况有较为整体和全面的了解, 并为将来的学习和工作提供必要的知识和技能。					◎

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

2 育人目标: “人工智能导论”这门课通过课堂交互, 自我阅读等多种方式, 将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标:

(1) 通过介绍人工智能在我国的发展历史以及课堂讨论等方式, 使学生了解我国人工智能领域的发展历史、现状、在国际上的地位以及存在的问题, 坚定学生顺应当前人工智能发展的大潮, 学习基本知识掌握技能为将国家建设的更加富强的使命感。

(2) 在平时的作业和考试中, 对学生提出诚信的要求, 也教育学生无论在学校还是在今后的工作中, 都应遵守相关规定或职业道德规范, 诚信为本。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章绪论	人工智能概述: 这部分主要介绍人工智能的基本概念、发展历史▲、所包含的研究内容、方法等; Agent 及智能 Agent 的基本概念▲、种类及设计原则▲等	√			√
第二章问题的求解	本部分对一类问题的解决策略进行介绍, 包含: 问题的形式化描述, 基于图的搜索策略的一般框架▲, 具体的搜索算法, 包括: 无信息搜索算法, 算法的性能评价; 有信息搜索算法▲: 贪婪搜索算法和 A*搜索算法, 启发函数的设计原则以及启发函数的最优性条件★。非经典搜索算法▲·如: 遗传算法、束搜索等。		√	√	
第三章 约束满足问题	约束满足问题 (CSP) 的定义、约束传播:CSP 中的推理▲★, CSP 的回溯搜索及局部搜索▲, 问题的结构▲		√	√	
第三章博弈及对抗搜索	本部分对在博弈问题中所采用的基本技术进行介绍, 在课程中讲述博弈问题的类型、博弈问题的形式化描述▲、博弈中的优化决策, 包括: 极小极大算法▲★以及 α - β 剪枝算法▲★、随机博弈算法, 蒙特卡洛树搜索算法。		√	√	
第四章非确定性搜索	本部分对于行为及行为的结果具有不确定性的这一类问题的解决策略进行介绍; 在课程中讲述非确定性序列决策问题的形式化描述、马科夫决策过程▲★和搜索问题的主要异同、状态的效用值、寻找最优决策的价值迭代方法和策略迭代方法、强化学习方法、马科夫决策过程和强化学习异同、无模型的强化学习▲★和有模型的强化学习、被动强化学习和主动强化学习。		√	√	
第五章基于谓词逻辑的机器推理	谓词逻辑的术语和基本概念▲; 谓词公式以及常用逻辑等价式和逻辑蕴含式; 归结演绎推理方法▲★和归结策略。		√		
第六章机器学习基本概念及前沿研究介绍	本部分对机器学习的相关基本概念及本领域一些前沿性的研究做介绍。	√			√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法: 本课程教学通过介绍人工智能的基本概念、基本算法及基本思想, 介绍分析问题和求解问题的方法, 并通过案例教学, 运用所学的人工智能方法, 进行应用案例的设计, 随着学习过程的进行, 让学生不断的向对应的案例中添加功能, 使学生牢固掌握人工智能的基本理论、算法设计思想和实现方法, 并掌握主流的实现工具。

学习方法: 学生在学习的过程中, 主要完成如下环节: 首先是认真听老师课堂的讲解, 同时独立完成课下的实验作业, 不抄袭; 学会利用当前主流编程工具实现课堂所讲授的算法。关注日新学堂中本课程的课程网站, 利用上面的测试题检验自己对课堂内容的掌握程度; 另外随时关注人工智能技术的最新发展和相关微博、微信公众号和课程网站, 获得更

多信息和资料。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	人工智能概述	1			1		2
2	问题的求解：搜索算法	8					8
3	约束满足问题	4					4
4	博弈及对抗搜索	4					4
5	非确定性搜索	6			2		8
6	谓词逻辑和推理	4					4
7	机器学习基本概念及前沿研究介绍	1			1		2
合计		28			4		32

六、考核与成绩评定

课程成绩包括平时成绩 40%（主要包括出勤情况、课堂交互情况、完成作业情况），考试成绩 60%。

在平时成绩中，出勤情况占 10%，课堂表现：包括回答老师提问、是否能主动提出问题占 15%，完成老师布置的实验和作业的情况占 75%。通过学生上述几方面的表现，对学生对课堂所讲授内容的掌握情况做评定。

考试成绩 60%，采用闭卷形式。题型为填空题、判断题、选择题、问答题、设计题等。考核内容主要包括课堂所讲授的人工智能的基本概念、原理、技术和方法，主要考核学生对所学内容的掌握程度和灵活运用这些方法解决复杂问题的能力。其中，人工智能基本概念和发展历史 5%；问题求解 25%；约束满足问题 10%，博弈及对抗搜索 20%，非确定性搜索 25%，谓词逻辑和推理 15%，机器学习基本概念和前沿 5%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例（%）	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	40	主要考核学生的学习态度，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力、自主学习能力、运用主流开发工具独立实现课堂所讲授算法的能力以及独立查阅文献对当前本领域前沿发展和应用的了解能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 3.2, 4.2, 5.3, 9.1
考试成绩	60	采用考试的考核方式，考试采用闭卷形式。题型为填空题、判断题、选择题、问答题、设计题等。考核内容主要包括人工智能基本概念和发展历史 5%；问题求解 25%；约束满足问题 10%，博弈及对抗搜索 20%，非确定性搜索 25%，谓词逻辑和推理 15%，机器学习基本概念和前沿 5%。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 1, 3.2, 9.1。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	所布置的作业或实验都能按时、正确完成，实验文档撰写符合规范，清晰；	所布置的作业或实验内容基本能正确完成，存在小的错误；实验文档撰写不规范或作业提交时间超过规定时间 1-2 周范围内	对课堂讲授的算法理解不准确，部分内容未能正确完成；或者作业提交时间超过规定时间 2-3 周内	对课堂讲授的算法理解不准确，部分内容未能正确完成；或者作业提交时间超过规定时间 3 周	不满足 D 要求
考勤	没有迟到、最退、旷课现象；或者虽有一次缺课但是有请假条	迟到早退 2 次；或者有一次无故缺课	迟到早退三次	无故旷课 2 次	不满足 D 要求
课堂交互	老师课堂上的提问都回答正确；能主动提问 3 次以上	老师课堂上的提问基本都能回答正确；较少主动提问	老师课堂上的提问一些回答错误；不主动提问	参与课堂活动次数少于 3 次；或者老师课堂上的提问都回答错误或者回答不上来	不满足 D 要求
考试	能正确掌握课堂讲授的内容；具体成绩根据卷面成绩评定	能掌握大部分课堂讲授的内容；具体成绩根据卷面成绩评定	一部分卷面题目的回答错误；具体成绩根据卷面成绩评定	一部分课堂讲授的内容没能较好掌握；具体成绩根据卷面成绩评定	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：李蓉

批准者：张丽

2020 年 7 月

“嵌入式系统设计原理”课程教学大纲

英文名称: Principles of Embedded System Design

课程编号: 0010132

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 高级语言程序设计、计算机组成原理

教材及参考书:

[1] Marilyn Wolf, Princeton University. Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design. Academic Press, 2013.1

[2] (美) Marilyn Wolf 著、宫晓利等译. 嵌入式计算系统设计原理. 机械工业出版社, 2018.7

一、课程简介

嵌入式系统的应用在日常生活中已无处不在, 嵌入式系统的开发者遍布世界, 嵌入式系统的研究在广度和深度上日益增加。嵌入式系统是以具体应用为核心, 以计算机技术为基础, 对功能、可靠性、成本、体积、功耗有严格要求的专用计算机系统, 是物联网、移动计算时代最热门的研究领域之一。

本课程主要讲授嵌入式系统软硬件协同设计原理与方法。通过本课程的学习, 使学生了解复杂嵌入式系统的基本概念、工作原理及设计方法, 理解由底向上与自顶向下相结合的嵌入式系统设计流程。同时, 通过课程实验, 使学生在自行设计一个典型的嵌入式系统时获得较多的实际设计经验, 提高学生的动手能力。

二、课程地位与教学目标

(一) 课程地位: 本课程是软件工程专业嵌入式系统方向的学科基础必修课, 同时可以作为软件工程类其他专业方向、计算机类专业的选修课, 属于计算机科学与技术系列。旨在继程序设计、计算机组成原理等课程后, 培养学生嵌入式计算思维、软硬件协同设计、算法设计与分析、嵌入式系统、系统分析与调试等 5 大专业基本能力。增强学生对嵌入式系统的抽象、理论、设计 3 个学科形态/过程的理解, 学习基本思维方法和研究方法; 学习嵌入式系统基本概念、设计方法、指令系统、处理器、计算平台、嵌入式操作系统、网络与多处理器等专业知识; 学习由底向上与自顶向下相结合的嵌入式系统设计流程与方法, 培养学生的实践动手能力, 提升学生的工程意识与素质。

本课程支撑的毕业要求按指标点具体描述如下:

2.2: 指标点 2-2 嵌入式系统设计原理属于嵌入式系统专业方向的基础理论课之一, 让学生系统掌握专业技术基础知识和专业特色知识, 了解嵌入式行业的发展现状和趋势。主要学习嵌入式系统的基本概念、嵌入式计算技术、嵌入式软硬件系统设计、嵌入式软件工程等。

5.1: 指标点 2-2 本课程通过实验, 提升学生实践动手的能力; 综合运用嵌入式系统设计的软硬件理论、知识、技能, 提高解决实际问题的系统思维能力; 通过完成一个实际项

目，实践嵌入式系统的设计、开发和测试，提升解决工程问题的能力。通过本课程的学习，提供国际、国内最新的基于 FPGA 的嵌入式实验平台，为学生提供一个自主创新的研究、开发创新平台，通过实际项目的引导和实践，培养学生较强的创新意识和技术改造与创新的初步能力。

10.2、11.1、13.1：指标点 10-2,11-1,13-1 本课程通过介绍嵌入式系统最新的技术、产品及行业发展情况，可让学生了解本专业领域的技术标准、政策、法律和法规，本行业的工程职业道德，培养学生行业学习、深造及发展的潜在能力。通过典型嵌入式实验系统设计实验，实现过程中组内讨论、交流、合作，并撰写报告，培养专业相关的表达能力。本课程通过分组完成一个典型嵌入式系统实验，培养学生团队协作能力。学生需要从分工、设计、实现、口头和书面报告等环节中相互协调、相互配合。本课程通过采用中、英文教材，有效提高学生专业外语的交流能力，提高学生国际化交流的实力。

(二) 课程目标

1 教学目标：“嵌入式系统设计原理”课程总的教学目标是：使学生掌握“嵌入式系统设计原理编译原理”中的基本概念、基本理论、基本方法，理解由底向上与自顶向下相结合的嵌入式系统设计流程。通过课程实验，使学生在自行设计一个典型的嵌入式系统的基础上，体会实际设计经验，提高学生的动手能力。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		2.2	5.1	10.2	11.1	13.1
1	掌握嵌入式系统设计基本概念，掌握自顶向下的一般工程问题的形式化描述、规格设计及处理问题的方法。	●				
2	掌握由底向上的嵌入式系统设计方法，掌握嵌入式系统计算、算法设计、软硬件体系结构、嵌入式系统实现等基本技能与方法。	●				
3	增强理论结合实际能力，学习、实践基于最新的 FPGA 开发平台上的基于 ARM 系统的典型嵌入式系统设计实验。达到体会、实践完成一个处理器、一个嵌入式操作系统、和一个项目的课程要求。		●			
4	培养系统思维能力、软件设计能力以及面向工程的团队交流和团队协作等能力。			●	◎	◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：“嵌入式系统设计原理”这门课通过课堂交互，自我阅读，实践探究等多种方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

(1) 通过介绍嵌入式系统的发展历程及国内外现状使学生了解我国嵌入式系统软硬件应用产业面临的困境与问题，坚定作为未来的软件人的责任与担当。

(2) 通过引领开展嵌入式系统设计实验，强调关键步骤和注意事项，规范学生的嵌入

式系统设计开发行为，充分发掘创造潜能，激发学习和探究热情。

三、课程教学内容

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 嵌入式系统概论	<p>主要从总体上介绍本课程的基本内容、教学目的及嵌入式系统的基本概念，具体包括：(1) 嵌入式系统概述▲</p> <p>本部分以嵌入式系统的总体结构设计为线索，引导建立嵌入式系统的基本概念、设计过程，了解复杂嵌入式系统与微处理器，并掌握嵌入式系统的结构和形式化设计方法。(2) 设计实例：模型火车控制器设计</p> <p>本部分借助设计实例的讲解，让学生对嵌入式系统、设计过程、方法产生较为直观的认识。</p>	√			
第二章 指令系统	<p>介绍计算机体系结构的分类、嵌入式处理器与计算机处理器的异同及其特点，并介绍 ARM、DSP 及 FPGA 三种典型的嵌入式系统其各自的体系结构和指令系统。指令系统的性能决定了嵌入式处理器的基本功能，它的设计直接关系到嵌入式系统的硬件结构和功能范围。具体包括：(1) 计算机体系结构分类▲ (2) 典型的嵌入式处理器▲ (3) 基于 ARM 指令系统的汇编语言设计▲★</p>		√		
第三章 CPU	<p>介绍 CPU 的基本概念和结构，重高速缓存和存储系统等设计原理与方法，CPU 性能评估、CPU 低功耗设计等知识和技能。具体包括：(1) CPU 基本概念：本部分介绍输入/输出机制、中断、管态、异常和陷阱、协处理器等基本概念。(2) 高速缓存和存储系统设计▲ (3) CPU 性能评估方法和指标▲★ (4) CPU 低功耗设计体系▲★</p>		√		
第四章 嵌入式计算平台	<p>介绍基于总线的嵌入式系统的 DRAM、FLASH、基本输入输出设备的设计原理，基于 CPU 的典型嵌入式系统硬件、软件协同设计方法和技能，嵌入式系统开发流程、工具链，系统调试、生产测试等技术。在综合学习的基础上，重点完成设计案例：霍夫曼编解码器算法、软硬件系统设计与实现。</p> <p>具体包括：(1) 典型的 CPU 总线、存储设备、输入输出设备▲ (2) 基于微处理器的嵌入式系统设计▲★ (3) 嵌入式软硬件系统设计案例▲</p>		√	√	
第五章 进程和操作系统	<p>介绍多任务和多进程、可抢占式实时操作系统及调度算法、基于优先级的调度策略、进程间通信机制、低功耗设计与电源管理、设计案例：电话应答机设计。具体包括：(1) 可抢占式实时调度算法▲ (2) 基于优先级的调度策略▲ (3) 设计案例电话应答机设计▲ (4) 进程间通信机制及设计实现方式★</p>		√		
第六章 网络与多处理器	<p>介绍嵌入式网络与多处理器，让学生理解分布式嵌入式系统、多处理器分类、片上多处理器系统等知识，介绍视频加速器、视频加速器等具体设计案例，让学生对嵌入式系统的前沿技术有一个了解，激发学生探索与创新的兴趣。具体包括：(1) 嵌入式网络与多处理器▲ (2) 片上多处理器系统★</p>				√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法: 课堂讲授与实验教学相结合,以讲授为主(32学时),实验为辅(课内16)。课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授,使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解,使之有能力将它们应用到一些实际工程项目中。使用多媒体课件,配合适当的板书和具体实验演示、设计、操作,讲授课程内容。在授课过程中,可由常用的嵌入式系统典型问题及案例引出概念,自然进入相关内容的讲授,注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析,使学生能够掌握其关键。鼓励学生阅读外文书籍和资料,培养自学能力。在课程开设的后半学期,开展实验教学,通过完成包括 Zynq 开发板熟悉、调试、测试实验、跑马灯实验以及哈夫曼编码器/解码器设计实验在内的三个实验内容,构建一个完整的嵌入式系统。要求学生完成相关体系结构和程序设计,每组最后提交规范的实验报告,引导学生经历一个完整嵌入式系统设计的主要流程,加深对理论的理解,培养学生的软件系统实现能力和专业素养。

学习方法: 养成探索的习惯,特别是重视对基本概念、基本原理、基本方法的学习与总结,从实际案例及工程项目开始入手,归纳和总结实际项目的需求,形式化描述系统设计规格,提出软硬件设计体系结构,自底向上设计实现各个部件,通过系统集成与测试,达到嵌入式系统设计的目的。明确学习各阶段的重点任务,做到课前预习,课中认真听课,积极思考,课后认真复习,不放过疑点,充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材,适当选读参考书的相关内容,从系统实现的角度,深入理解概念,掌握方法的精髓和算法的核心思想,不要死记硬背。积极参加实验,在实验中加深对原理的理解。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配,详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 嵌入式系统概论	主要从总体上介绍本课程的基本内容、教学目的及嵌入式系统的基本概念	4					4
第二章 指令系统	介绍计算机体系结构的分类、嵌入式处理器与计算机处理器的异同及其特点,并介绍 ARM、DSP 及 FPGA 三种典型的嵌入式系统各自的体系结构和指令系统	4					4
第三章 CPU	介绍 CPU 的基本概念和结构,重高速缓存和存储系统等设计原理与方法, CPU 性能评估、CPU 低功耗设计等知识和技能	4					4
第四章 嵌入式计算平台	介绍基于总线的嵌入式系统的 DRAM、FLASH、基本输入输出设备的设计原理,基于 CPU 的典型嵌入式系统硬件、软件协同设计方法和技能,嵌入式系统开发流程、工具	6		4			10

	链, 系统调试、生产测试等技术, 在综合学习的基础上, 重点完成设计案例: 霍夫曼编解码器算法、硬件系统设计与实现					
第五章 进程和操作系统	介绍多任务和多进程、可抢占式实时操作系统及调度算法、基于优先级的调度策略、进程间通信机制、低功耗设计与电源管理、设计案例: 电话应答机设计	2		2		4
第六章 网络与多处理器	介绍嵌入式网络与多处理器, 让学生理解分布式嵌入式系统、多处理器分类、片上多处理器系统等知识, 介绍视频加速器、视频加速器等具体设计案例, 让学生对嵌入式系统的前沿技术有一个了解, 激发学生探索与创新的兴趣。	2		2		4
	课程总结与复习	2				2
合计		24		8		32

六、考核与成绩评定

课程成绩包括平时成绩 40% (作业等 10%, 实验 30%), 考试成绩 60%。

平时成绩中的实验 30%, 主要反映学生在所学理论指导下如何设计和实现一个芯片级的嵌入式系统的能力: 掌握基于 FPGA 的嵌入式系统软硬件协同设计方法和流程, 设计实现一个哈夫曼编码器/解码器系统。附加要求是对编解码程序进行优化, 加入中断控制、优化算法。引导学生发挥潜力, 尽量增强系统的功能。培养学生在该复杂系统的研究、设计与实现中的交流能力 (口头和书面表达)、协作能力、组织能力。作业等的 10%, 主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束, 评定的主要依据包括: 课程的出勤情况、课堂的基本表现、课堂作业和课外作业情况。

考试成绩 60% 为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对编译基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度, 考核学生运用所学方法设计解决问题的能力, 淡化考查一般知识、结论记忆。主要以嵌入式系统基本概念、基本设计方法为主。包括嵌入式系统的设计过程、指令系统、CPU 基本概念、嵌入式计算平台、进程和嵌入式网络等。要起到督促学生系统掌握包括基本思想方法在内的主要内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况, 详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	40	其中, 实验部分主要考核学生的实验系统的设计实现情况, 对应毕业要求 10、11、13 达成度的考核有一定参考价值; 作业等部分主要考核学生的出勤率、课堂表现、作业完成质量, 对应毕业要求 2、5 达成度的考核。	3
考试成绩	60	主要考核学生对规定考试内容掌握的情况。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 10、11、13。	1,2

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上（含 10 次）	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数不少于 3 次	不满足 D 要求
实验	实验现场验收通过，组内独立完成实验过程，代码效率高，表达与展示准确	实验现场验收通过，组内独立完成实验过程，代码效率较高，表达与展示较为准确	实验现场验收通过，实验过程正确，代码效率较高，表达与展示基本准确	实验现场验收通过，实验过程正确	不满足 D 要求
考试	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基础掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：黄樟钦

批准者：张丽

2020 年 7 月

“Web 中间件技术”课程教学大纲

英文名称: Web Middleware Technologies

课程编号: 0008160

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: Java程序设计、面向对象程序设计 (C++)

教材及参考书:

使用教材:

[1] 郝玉龙、姜韡编著, J2EE 编程技术, 清华大学出版社与北京交通大学出版社, 2007.03

[2] Paul J. Perrone、Venkata S. R. R. Chaganti、Tom Schwenk 著, 刘文红、罗友平等译, J2EE 开发使用手册, 电子工业出版社, 2004

[3] Paul J. Perrone、Venkata S. R. R. Chaganti、Tom Schwenk 著, J2EE Developer's Handbook, Sams Publisher, 2003

参考书:

[1] Deepak Alur、John Crupi、Dan Malks 著, 刘天北、熊节等(译), J2EE 核心模式, 机械工业出版社, 2005

[2] Berry 著, 邱仲潘译, 实用 J2EE 设计模式编程指南, 电子工业出版社, 2003

[3] Eric Jendrock, Jennifer Ball, Debbie Carson, Ian Evans, Scott Fordin, Kim Haase 著, The Java™ EE 5 Tutorial, Third Edition: For Sun Java System Application Server Platform Edition, Addison Wesley Professional, 2006

一、课程简介

本课程参考软件工程一级学科知识体系要求, 并以此为基础构建内容框架。中间件 (Middleware) 是指一种运行于操作系统与客户端应用之间的基础性软件。本课程覆盖基于 J2EE 的 Web 中间件技术。J2EE 是开发分布式计算环境下进行企业级应用开发的体系结构、规范和标准: 一个软件应用/系统模型根据功能把应用逻辑分成客户端层、Web 表示层、业务逻辑层、信息系统层及其可拓展的层次化体系架构, 每一个层次支持相应的中间件 (服务器) 和组件, 组件在服务器容器中运行, 容器间通过通讯协议进行调用, 实现组件间的相互调用。本课程主要介绍进行 J2EE 企业应用程序实施的基本概念、模式、核心架构及技术框架, 重点介绍 J2EE 中间件 (Web Container, EJB 容器) 相关概念、J2EE 结构设计方法和策略、以及 Servlet、JSP、EJB、JDBC、JMS、JNDI 等相关的技术。从工程实施的角度指导, 如何基于 MyEclipse + Tomcat + JBoss 来配置和搭建 J2EE 的开发环境和平台, 以 Servlet、JSP、EJB 组件程序的设计、开发、编码、编译, 进行软件系统完整生命周期的开发。

二、课程地位与教学目标

(一) **课程地位:** 本课程在人才培养体系中的地位和作用, 与

1. 课程地位：“Web 中间件技术”课程是北京工业大学软件工程专业本科生的专业限选课之一。在基于 CDIO 软件工程培养的知识体系结构中，是软件工程中培养“软件设计与工程开发实践经验”环节的重要组成部分，属于通过应用最主流的 J2EE 集成开发环境与平台、通过企业级应用开发的核心概念，包括：Java 编程语言、N-Tier 架构、基于中间件容器、分布式、组件化、模块化、跨平台、可扩展等工程理念，以及相应的 Servlet、JSP、EJB、JDBC、JNDI、JMS、JavaMail、.....等技术规范，进行规模化、企业级软件开发的工程实践理论环节。J2EE 和 Web 中间件技术课程提供用分布式、多层结构、组建化、中间件为基础的软件工程设计方法论；提供以 Servlet、JSP、EJB、JDBC、JNDI、JMS、JavaMail、.....的开发工具和技术；提供集成各种技术于一体的开发环境；课程培养软件工程学生进行复杂软件设计、实施与实践所必需的方法论、规范和技术标准、工具与技术、和集成开发技术；提升软件工程学生软件系统或程序设计、实施能力和经验，为后续软件工程实践、综合课程设计等的学习在逻辑思维、技术和方法上打下良好的基础。

2. 与其它课程的联系：Web 中间件技术是一门软件工程知识体系结构中基于方法论的理论与工程实践相结合的一门课程，要求学习这门课程前具备基础的软件开发与编程知识，如高级语言程序设计、面向对象程序设计 Java 程序设计等

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下：

10.2 具备独立完成工作任务的能力，能够在多学科背景下的团队中，承担团队成员角色并发挥团队协作精神。

(二) 课程目标

1 教学目标：针对具有面向对象开发的基础知识、基本的 Java 编程语言知识、网络编程和数据库知识的学生，获取以 Java 语言为基础进行企业级软件应用开发的核心概念和模式（即一个企业级应用由客户层组件程序、表示层组件程序、业务逻辑层组件程序、资源服务层组件程序等组成）以及相关的技术（包括 Servlet、JSP、EJB、JDBC、JNDI、RMI、JavaMail、...）；使学生掌握用 J2EE 技术和开发环境，进行企业级应用软件实施的能力和开发的能力，培养学生将软件的设计转化为具体可运行程序的实施和实践能力，为后续的软件工程实践综合程序设计等在逻辑思维、技术和方法上打下良好基础。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点 10.2
1	掌握 J2EE 软件设计的方法论：掌握以分布式、N-Tier、组件化、中间件容器架构为软件设计规范和方法的设计工程基础理论； 掌握 J2EE 开发环境与平台的搭建、配置、以及对 J2EE 开发环境的知识：包括掌握基础的 Java 开发环境 JDK、Web 服务中间件（Tomcat, Weblogic 等）、EJB 中间件（JBoss, WebLogic）、J2EE 工具包、以及集成开发环境与平台 MyEclipse。掌握源程序的编写、编译、建设、运行、软件配置的方法； 掌握核心 Java 编程技术基础和 Web 应用开发的基础技术，包括 Java 面向对	●

	<p>象的基本编程技术、HTML 5、CSS、Javascript、.....；</p> <p>掌握基于 Servlet 技术及 Web 中间件技术进行 Web 应用组件设计、编译、运行、配置、部署的方法、理论和操作；</p> <p>掌握基于 JSP 技术及 Web 中间件技术中间件技术进行 Web 应用组件设计、编译、运行、配置、部署的方法、理论和操作；</p> <p>掌握基于 EJB 技术及 EJB 中间件技术中间件技术进行 Business Logic 应用组件设计、编译、运行、配置、部署的方法、理论和操作；</p> <p>掌握基于 JDBC、JNDI、JMS、... 技术进行资源库访问组件的设计和实施方案；</p>	
--	---	--

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：“Web 中间件技术”这门课通过课堂交互，课程讲授引导、实验与实践等多种方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

(1) 通过介绍国家示范性软件学院创建历史使学生了解我国软件产业在中间件软件系统、基础性中间件软件、以及工业专业软件等面临的困境与问题，坚定作为未来服务北京、服务产业、高层次软件人员的责任与担当；

(2) 作为一个知识点将高端软件工程人才的使命与作用、中间件技术重要作用、高端软件人才职业道德规范引入课堂，通过交互讨论，实验实践等多种方式使学生了解并掌握企业级高端软件的职业道德规范，树立追求成为世界级高端软件管理和工程实施人才的远大目标。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)
第一章 绪论	<p>教学目标、教学内容和核心价值、软件角色与企业级应用软件、企业级应用软件开发 3 大支柱、J2EE 和 Web 中间件技术基本内容、J2EE 软件工程方法论、J2EE 工具包与技术^[9]、Web 中间件概念与中间件容器^[9]；</p> <p>重点：教学目标，课程基本内容，企业级软件应用系统与角色，企业级软件应用系统特征，J2EE 与基于中间件技术软件工程方法论，J2EE 工具与技术规范、中间件技术基本概念、J2EE 开发环境与平台基础性知识。</p> <p>难点：企业级软件应用系统角色及特征，J2EE 软件实施方法论（架构、中间件技术、环境与平台），J2EE 中间件技术概念，N-Tier 架构；</p>	√
第二章 J2EE 开发环境与 Web 中间件	<p>Web 中间件定义、什么是 J2EE 开发平台与 J2EE 平台搭建、J2EE Web 中间件容器及搭建（Web 中间件容器、EJB 中间件容器）、J2EE 架构、实施 J2EE 的知识体系和能力。</p> <p>重点：JDK 安装/环境变量配置/实用，MyEclipse 开发环境与平台，J2EE Web 中间件容器 TOMCAT/JBoss/Weblogic，Java 程序编程与运行基础、J2EE 操作方法语实践；</p> <p>难点：JDK 内涵与命令、MyEclipse 深入知识与实用技巧（编辑器、编译、运</p>	√

	行、配置、部署、.....)、J2EE 中间件容器 Tomcat/JBoss/Weblogic 使用/配置/基础;	
第三章 基础 Java 编程技术与 Web 应用编程基础	<p>Java 语言关键字/变量类型与赋值/运算/顺序结构/选择结构/循环结构/Java 基础类库、Java 面向对象编程呢个基础/类/对象/实例/继承/封装/异常处理、Web Site/Web 应用基础、HTML/CSS/Javascript/JQuery/JSon 基础、静态网页编程/动态网页编程技术^[9]、HTTP/HTTPS 结构及规范^[2]、Web 应用结构及规范。</p> <p>重点: Java 编程语言基础, Web 编程技术基础, Web 应用的残酷结构与规范、JDK 命令 javac/java/javadoc/javaw/jar、HTML/CSS/Javascript/JSon 编程要素、Web Site/Web Page、HTTP/HTTPS 协议及规范、Web 服务器容器;</p> <p>难点: Java 面向对象编程深入技术/异常处理, Web 应用编程概念, HTTP/HTTPS 协议与规范、Web Site /Web Page 的规范与构成要素, Web 编程的实践</p>	√
第四章 Servlet 技术与方法	<p>J2EE Web 组件技术、Servlet 基本概念和知识、Servlet 工作原理、Servlet 生命周期与 J2EE Servlet 类方法、Servlet 编程的技能、Servlet Filter 工作原理与编程方法。</p> <p>重点: J2EE Web 组件-Servlet 技术与方法, 使用 javax.servlet 技术工具包的 class 和 interfaces, 如何使用 javax.Servlet.Http, 如何使用 javax.Servlet.Filter; servlet 程序编程、编译、配置与在 Web 中间件容器部署。</p> <p>难点: servlet 编程与生命周期, 使用和掌握 javax.Servlet 类和接口, 掌握 javax.Servlet.Http 类和接口, 掌握 javax.Servlet.Filter 类和接口, 使用 HttpServletRequest、与 HttpServletResponse 编程方法, Session、Cookie 与 Filter 编程机制;</p>	√
第五章 JSP 技术及方法	<p>J2EE JSP 组件技术、JSP 基本概念和知识、JSP 工作原理、JSP 生命周期与 J2EE JSP 编程句法规范与语句、JSP 编程的技能、JSP 与 Servlet 关系、工作原理与编程方法。JSP 是 J2EE 软件架构与方法论中 Web Presentation Tier 的相关技术, 其核心内容包括: 通过讲解 J2EE Web 组件技术概念, 引入 J2EE Web 组件 JSP 技术与方法。教学主要通过讲解、课堂演示, 让学生掌握和理解什么是 JSP 和 JSP 的基本概念;</p> <p>重点: J2EE JSP 组件概念与方法, JSP 编程及生命周期, JSP Syntax 与 API (指令元素、脚本元素、动作元素、注释元素、声明元素), 使用 JSP 编程网页, 创造 JSP 代码, 运行 JSP 文件; JSP 与 JavaBean 编程技术;</p> <p>难点: JSP Syntax 与 API, 各种基于 JSP GUIs 组件的工程实现方法及工程实践</p>	√
第六章 EJB 技术及方法	<p>J2EE EJB 中间件 组件概念与技术、EJB 中间件容器、Session Bean 、Entity Bean、Message-Driven Bean、Business Logic Tier 编程技术与方法</p> <p>重点: J2EE EJB 组件概念与方法 Session Bean, Entity Bean, Message-Driven Bea), 6 种 EJB 的角色 (Bean Developer、Application Assembler、Deployer、System Administrator、EJB Server Provider、EJB Container Provider), J2EE EJB 中间件容器, Session Bean, Entity Bean, Message-Driven Bean, EJB 开发、编程、运行、配置、调用。</p> <p>难点: EJB 应用结构及编程方法, J2EE EJB API 类与接口, Business Logic 层组件的编码和实施机制。</p>	√
第七章 J2EE	<p>分布式计算环境、基于 J2EE N-Tier 体系结构及设计方法、绩效/技术/业务/服务组件/数据参考模型与结构规范、客户层体系结构与设计、Web 表示层体系</p>	√

企业级软件应用软件体系结构及设计	<p>结构与设计、Business Logic 层体系结构与设计、资源访问层体系结构与设计；</p> <p>重点：J2EE N-Tier 架构设计与工程实施，客户层架构与工程设计，表示层架构与工程设计，业务逻辑层架构与设计，资源访问层架构与设计，JDBC 技术，JNDI/JTA/...资源访问技术</p> <p>难点：J2EE 分布式软件体系结构的设计与方法，理解 J2EE 架构到工程实施水平即在设计企业软件应用中基于具体案例，如何使用 J2EE 软件与中间件技术方法论。</p>	
第八章 案例分析	<p>案例 1：基于 J2EE E-Schoolbag And E-Education Service Platform 设计与实施；</p> <p>案例 2：基于 J2EE E-Medical Terminal And E-Healthcare Service Platform 设计与实施^[9]</p> <p>本课程针对培养学生必须的工程实际经验，因此在教学方法上，采取真实案例为基础的探索式工程实践教学方法。案例分析采用交互、讨论、以及项目报告的方式进行，着重于加深学生对以 J2EE 方法论和架构为核心的软件体系结构设计思想、方法的理解与掌握，要求学生在 J2EE 知识不完备的情形下，针对真实的课程项目进行客户端层体系结构设计及工程实施、在 Web Presentation 层进行 Web 组件的设计及实施、在 Business Logic 层应用 EJB 技术或 Spring 技术进行业务逻辑层组件模型的软件体系结构设计及实现，旨在使学生深刻理解和掌握 J2EE 软件工程方法论的架构思想、设计方法和具体实现。</p> <p>重点：J2EE 软件设计与软件实施过程，软件设计和实施报告，具体案例 J2EE 的应用，J2EE 中客户组件、Web 组件、Business Logic 组件、资源访问组件的设计和应用。</p> <p>难点：软件设计和实施输入/输出文档，团队协作、任务分解。</p>	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：参考四.1“课堂讲授”。以讲授为主（20 学时），实验为辅（课内 12 学时）。课内讲授推崇基于“从做中学”实践性教学，以 CDIO 知识为载体，传授相关的思想和方法，引导学生进行开发式、思维创新。实验教学则提出基本要求，引导学生独立（按组）完成系统的设计与实现。

1. 课堂讲授

课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。这个过程着重于加深学生对以 **J2EE** 及中间件技术为核心的软件工程实施方法论思想、方法的理解与掌握，特别强调 **J2EE** 及中间件技术提供了非常具体实现企业级软件应用的开发方法论，要求学生按 **N-Tier** 结构、组件化、模块化、互联互通、基于中间件的方法论来进行体系结构的设计；利用先进的工具和技术（包括 **Servlet**, **JSP**, **EJB/Spring**, **JDBC**, **JNDI**,...）进行编程；使用 **J2EE** 开发环境和平台进行实际的组件配置与部署练习。要求学生在企业级软件开发知识不完备的情形下，针对真实的课程项目进行客户端组件与应用、**Web Presentation** 层组件与应用、**Business Logic** 组件模型的软件体系结构设计及实现，旨在使学生深刻理解 **J2EE** 体系结构的设计思想、设计方法和具体实现，针对实际的应用案例，能应用 **J2EE** 的架构及中间件技术、应用 **J2EE** 及中间件技

术到这样的水平：通过搭建 J2EE 的环境与平台，设计各种组件、在 J2EE 的中间件容器配置与部署、以及应用，为后续大型软件系统开发打下良好的基础。

积极探索在教学理念上，注重将适应于新一代信息技术创新、产业创新的实践平台和工程实践体系贯穿于学生培养过程中。

在实践教学的教育理念上，本项目采取构思(Conceive)、设计(Design)、实施(Implement)和运行(Operate)能力一体培养的工程教育模式来设计工程实践的教学体系。构思、设计、实施和运行涵盖了现代软件产业产品从构思研发到运行改良乃至终结废弃的生命全过程。

“从做中学”，提出以“知识型工程创新设计(KEID)”为核心价值的课程知识体系结构，以及以开放式领域建模为基础的创新性实践环节设计，通过讨论课、项目设计报告来实施对设计工程的深刻理解。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

通过项目组、团队组织，实行团队式的协同。

2. 实验教学

实践能力是软件工程实施的核心内容，实验是中间件技术工程的实践环节。实践环节探索搭建 J2EE 开发环境与平台工程能力、掌握主要中间件服务器的安装、配置与部署工程能力。掌握主流中间件组件(JVM, Servlet/JSP, EJB, JDBC, JNDI)的创建/设计/编程/实施/配置/部署工程能力，引导学生将 J2EE 软件设计的方法论、J2EE 中间件体系结构的理论、组件、软件模型等在主流开发环境和平台上进行实验。本课程实验学时为 12 学时，具体安排如下：

表 3 课内实验或实践环节教学安排及要求

序号	教学内容	教学基本要求	重点支持 毕业要求 指标点	实验 类别	课 内 学 时	课 外 学 时	备 注
1	搭建 J2EE 开发环境与平台、配置环境，Web 中间件服务器、EJB 中间件服务器安装、配置、及部署；	掌握软件设计环境的搭建、使用、以及掌握软件设计的工具	10.2	设计性	2	2	必做
2	Java 程序设计基础、及 Web 应用基本编程技术 (HTML5, CSS, Javascript/JQuery/JSON) 实践；	掌握软件设计及体系结构方法论、工程设计基础方法、以及设计文档的规范	10.2	设计性	2	2	必做
3	Servlet 编程 I 与 Tomcat Web 服务中间件技术；	掌握针对主流开发环境、组件分析、设计和工程实施方法	10.2	设计性	2	2	必做
4	JSP 编程技术；	掌握针对主流开发环境、组件分析、设计和工程实施方法	10.2	设计性	2	2	选做
5	J2EE 设计模式、组件设计及	掌握针对主流开发环境，软	10.2	综合	4	4	必

	实现综合实验；	件体系结构分析、设计、文档规范、工程实施方法		性			做
小计					12	12	

实验项目按实验要求进行，主要完成实验报告，进行实验报告提交；

3、作业及项目设计

通过项目设计，引导学生检验软件设计工程实现能力，进一步掌握课堂讲述的内容，了解自己掌握的程度，思考一些相关的问题，进一步深入理解扩展的内容。

项目由：基于 J2EE E-Schoolbag And E-Education Service Platform 设计与实施；基于 J2EE E-Medical Terminal And E-Healthcare Service Platform 设计与实施构成，每个项目分成多个 4-6 人的小组，每一个小组，按绩效、技术、业务、服务组件、数据结构及其规范，客户端体系结构及其设计，服务器端体系结构及其设计，业务逻辑体系结构及其设计，数据体系结构及其设计，进行项目分析、设计、及其实现。

重点支持毕业要求指标点 10.2。

学习方法：养成基于 CDIO 探索的工程习惯，特别是重视对产品概念模型、体系结构建模在方法论上钻研，在 CDIO 理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性，设计抽象模型，最后实现体系结构设计求解——设计实现计算系统。明确课程项目各阶段的重点任务，做到课中认真听课，积极思考，课后进行设计，进行创新。充分利用好教师资源和同学资源。从系统设计及实现的角度，深入产品概念概念创新，掌握软件体系结构设计方法的精髓和核心思想，掌握最新开发工具和环境。积极参加项目设计及实验，在项目设计中加深对原理和方法论的理解。

五、教学环节与学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

章节	主要内容	学时分配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
0	Overview on Software Architecture	2					2
1	Introduction to J2EE & Web Middleware Technologies	2					2
2	J2EE Development Environment & Platform	2		2			4
3	Fundamental Java Programming & Web Programming	2		2			4
4	Servlet Technology	4		2			6
5	JSP Technology	4		2			6
6	EJB 技术	2		2			4
7	Case Study			2			2
8	Reviews	2					2
合计		20		12			32

六、考核与成绩评定

本课程的考核内容、考核方法支撑课程目标的关系矩阵如表 4 所示。

表 4 课程目标与考核内容和方式关系矩阵

课程目标	考核内容	考核方式	考核评估材料
目标 1	掌握 J2EE 中间件技术基本概念、基本方法、基本技术与方法（包括：分布式、组件化、基于容器等架构和方法论）；掌握企业级应用开发环境下，核心 Java 程序组件分析、设计和工程实施方法；掌握 Web 层中间件 Servlet/JSP 组件分析、设计、实施、与部署；掌握 Business Logic 层中间件 EJB 组件分析、设计实施、与部署；掌握 J2EE 中间件 N-Tier，组件、分布式、可开扩展架构设计和工程实施方法论；掌握多学科背景下的团队中，应用中间件技术和方法论进行综合性分析、设计、开发任务的工程实施；	实验、项目设计、课堂讨论与出勤、考试	课程实验评分标准、评分成绩；课程项目课程实验评分标准、评分成绩；试卷评分标准及参考答案、平时考勤与成绩记录册、量规表

课程综合记分方法：

各部分的比重分别为：

表 5 课程综合记分各部分占比

平时成绩	10	%
实验成绩	20	%
课程项目设计报告	20	%
期末考试	50	%
总计	100	%

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩、实验成绩、课程项目设计报告成绩、期末考试四部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

(1) 平时成绩占 10%，主要考核对各章知识点的理解程度，学习态度，自主学习能力，利用现代工具获取所需信息和综合整理能力，课堂讨论时的沟通和表达能力，以及学生的课程出勤率。

(2) 实验成绩占 20%，主要考察学生实验态度、完成实验操作与规范等。

(3) 项目设计报告成绩占 20%，主要考察学生项目设计态度、分析研究和报告撰写等。

(4) 期末成绩占 50%，采用考试的考核方式，考试采用开卷或闭卷形式。题型为填空题、判断正错题、基本设计技术简答题、工程设计与设计实施题、综合设计题等。考核内容主要包括：J2EE 中间件技术基本概念、原理 技术和方法 占总分比例 40%；应用 J2EE 中间件软件设计技术、工具、与方法进行软件体系结构的工程实施应用，占总分比例 40%；综合性复杂软件问题工程设计和实施，全方位软件设计工程能力和解决问题方法，占总分比例 20%。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 6。

表 6 课程教学目标及评分标准（量规表 rubrics）

课程目标	评分总体量规标准					
	90-100	75-89	60-74	0-59		
课程目标 1： 掌握 J2EE 中间件技术基本概念、基本方法、基本技术与方法（包括：分布式、组件化、基于容器等架构和方法论）； 掌握企业级应用开发环境下，核心 Java 程序组件分析、设计和工程实施方法； 掌握 Web 层中间件 Servlet/JSP 组件分析、设计、实施、与部署； 掌握 Business Logic 层中间件 EJB 组件分析、设计实施、与部署； 掌握 J2EE 中间件 N-Tier，组件、分布式、可扩展架构设计和工程实施方法论； 掌握多学科背景下的团队中，应用中间件技术和方法论进行综合性分析、设计、开发任务的工程实施；	基本概念 (30%) -- Core Java & Web Language Fundamental 基本方法与基本技术 (20%) -- J2EE Middleware Technology Specification Fundamental 复杂问题设计与实施 (30%) -- J2EE Design Patterns J2EE Design 概念及方法 综合应用 (20%) -- Enterprise Application 综合性开发与实施 填空题—30 分 判断正误 -10 分 简答题 -- 20 分 设计模式与实施 -- 20 分 综合应用 -- 20 分 通过卷面 90-100	基本概念 (30%) -- Core Java & Web Language Fundamental 基本方法与基本技术 (20%) -- J2EE Middleware Technology Specification Fundamental 复杂问题设计与实施 (30%) -- J2EE Design Patterns J2EE Design 概念及方法 综合应用 (20%) - - Enterprise Application 综合性开发与实施 填空题—30 分 判断正误 -10 分 简答题 -- 20 分 设计模式与实施 -- 20 分 综合应用 -- 20 分 通过卷面 75-89	基本概念 (30%) -- Core Java & Web Language Fundamental 基本方法与基本技术 (20%) -- J2EE Middleware Technology Specification Fundamental 复杂问题设计与实施 (30%) -- J2EE Design Patterns J2EE Design 概念及方法 综合应用 (20%) -- Enterprise Application 综合性开发与实施 填空题—30 分 判断正误 -10 分 简答题 -- 20 分 设计模式与实施 -- 20 分 综合应用 -- 20 分 通过卷面 60-74	基本概念 (30%) -- Core Java & Web Language Fundamental 基本方法与基本技术 (20%) -- J2EE Middleware Technology Specification Fundamental 复杂问题设计与实施 (30%) -- J2EE Design Patterns J2EE Design 概念及方法 综合应用 (20%) -- Enterprise Application 综合性开发与实施 填空题—30 分 判断正误 -10 分 简答题 -- 20 分 设计模式与实施 -- 20 分 综合应用 -- 20 分 通过卷面 0-59		
教 学 要 求		难 度 级				
掌 握	理 解	了 解	容 易	中 等	较 难	难
70%	20%	10%	60%	20%	10%	10%

本课程实验报告分为线上电子报告模式，每次实验报告均需在规定时间内完成，实验需要在掌握 J2EE 基本原理和方法论的基础上，在实验指导文档的指导下完成，实验报告与期末的考试成绩挂钩，每次实验报告按 100 制评分，实验成绩按实验评分标准进行评定，按 20% 比例折算计入课程总成绩。实验评分标准（量规表）见下表 7 所示。

表 7 实验环节评分标准（量规表 rubrics）

评定内容及成绩比例（实验成绩满分 100 分，由试验环节 1, 2, 3, 4, 5, 6 的平均成绩确定，占总成绩 20%）		
评审项目	评审内容: 主要考核: 1) 学生在课堂上完成主要实验项; 2) 每个实验项目的每一项, 按老师要求, 完成实验结果, 并把实验结果的截图进行拷贝; 具体评分标准: 1 performance : far above in the requirement: excellent : 90 -99; 2 Lab performance : above in the requirement: good: 80 -89; 3 Lab performance : average in the requirement: satisfactory : 70-79; 4 Lab performance : below in the requirement: pass: 60-69; 5 Lab performance : far below in the requirement: poor & fail : 50—59; Overrate Score: 成绩与期末大作业关联, 大作业 90 -99: Level 1 ; 大作业 80 -89: Level 2 ; 大作业 70 -79: Level 3 ; 大作业 60 -69: Level 4 ; 大作业 <60 : level 5 ;	分值 100

本课程项目设计报告分为线上电子报告模式，项目报告均需在规定时间内完成，项目报告与期末的考试成绩挂钩，项目报告按 100 制评分，项目报告成绩按项目评分标准进行评定，按 20% 比例折算计入课程总成绩。项目设计报告评分标准（量规表）见下表 8 所示。

表 8 项目设计环节评分标准（量规表 rubrics）表 8

评定内容及成绩比例：课程设计项目）成绩总共 100 分，占总成绩 20%		
考核环节 1: 项目团队考核（成绩 20 分）		
评审项目	评审内容: 主要考核: 1) 团队中学生的团队组织建设、角色分配和定义, 2) 课堂表现、按课程项目设计环节要求, 按时完成工程项目设计报告、验收、提交设计报告; 3) 课设总体设计规范文档、与方法论; 4) 团队协作与团队表现; 成绩按优异 (95)、良好 (85)、合格 (75)、及格 (65) 和不合格 (0), 最后折算为 20 分制。具体评分标准 具体评分标准: 1 performance : far above in the requirement: excellent : 18-20 2 performance : above in the requirement: good : 16-17 3 performance : average in the requirement: satisfactory : 14-15 4 performance : below in the requirement: pass : 12-13 5 performance : far below in the requirement: poor & fail : 8--11 Overrate Score:	分值 20
考核环节 2: 项目组 Group 考核: 项目设计文档（成绩 30 分）		
评审项目	评审内容: 主要考核: 1) 学生分组团队按课程要求, 完成云服务理论和方法, 云服务体系结构和方法, 云服务实施过程及方法 设计报告、验收、提交工程文档; 2) Team Leader 和 Academic Leader 对项目组, 云计算环境服务理论与方法, 客户端体系结构验证、设计与实施; 服务器端体系结构设计及实施、业务	分值 30

	逻辑组件体系结构设计及设施、数据访问组件体系结构设计及实施任务进行定义；3) 项目设计规范文档、与方法论；团队协作与团队表现；教师基于 Team Leader 和 Academic Leader 的角色定义和工作， 具体评分标准： 1 performance : far above in the requirement: excellent : 28-30 2 performance : above in the requirement: good : 25-27 3 performance : average in the requirement: satisfactory :22-24 4 performance : below in the requirement: pass : 20-23 5 performance : far below in the requirement: poor & fail : 15--19 Overrate Score:	
考核环节 3: 课程项目系统设计及实施（个人实施部分）（成绩 50 分）		
每个项目下团队个人设计部分： 课程设计报告（个人设计部分）： 具体评分标准： 1 performance : far above in the requirement: excellent : 48-50 2 Lab performance : above in the requirement: good : 42-47 3 Lab performance : average in the requirement: satisfactory : 36-41 4 Lab performance : below in the requirement: pass :32-40 5 Lab performance : far below in the requirement: poor & fail : 20 -31 Overrate Score:		

本课程的平时成绩中涉及课堂出勤、案例分析讨论等的评分标准详见下表 9 所示，按 100 分制评分。线上学习成绩评定标准按省精品在线开放课程标准实施。

表 9 课堂出勤、参与讨论评分标准（量规表 rubrics）

考核内容	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
出勤情况（权重 0.5）	全勤	缺席 2 次	缺席 4 次	缺勤 5 次以上	缺勤 6 次以上
能与小组成员合作开展讨论情况（权重 0.2）	能积极主动合作	能开展合作	开展合作，但很少	拒绝与其他人员合作或缺勤	
能组织小组成员开展讨论情况（权重 0.1）	能积极主动组织小组成员开展讨论	能组织小组成员开展讨论	能组织小组成员开展讨论，但很少	不能组织小组成员开展讨论或缺勤	
发言或提问情况（权重 0.2）	能积极主动发言和提问	能主动发言和提问	能主动发言和提问，但很少	不能主动发言和提问或缺勤	

2) 期末考试：按期末考试的标准答案、评分标准进行百分制评分，其在总评成绩中占比为 50%。

撰写人：张建

批准者：张丽

2020 年 7 月

“云服务工程”课程教学大纲

英文名称: Cloud Service Engineering

课程编号: 0008403

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 高级语言程序设计、面向对象程序设计(C++)、软件设计与体系结构、Web 中间件技术

使用教材:

[1] 张建: 云服务工程及实践(讲义), 2019

[2] Mike Rosen, Boris Lublinsky etc., Applied SOA Service-Oriented Architecture and Design Strategies, Wiley Publishing, Inc., 2008

[3] Thomas Erl, Andre Tost, etc., SOA with Java-Realizing Service-Oriented Architecture with Java Technologies, Prentice Hall Publishing, 2014

参考书:

[1] Michael J. Kavis, Architecting The Cloud-Design Decision For Cloud Computing Service Models(SaaS, PaaS, IaaS), John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, New Jersey, 2014

[2] Pethuru Raj Cheliah, Torsten Winterberg, etc., Next Generation SOA - Real-World Guide to Modern Service-Oriented Computing, Prentice Hall Publishing, 2014

[3] David Chou, John deVadoss, Thomas Erl, etc., SOA With .Net and Windows Azure-Realizing Service-Oriented Architecture with the Microsoft Platform, PRENTICE HALL, 2014

一、课程简介

本课程覆盖在云计算平台, 进行服务计算软件开发所必须具备的云服务工程基本概念, 面向服务(SOA)设计模式与方法, 云服务工程开发编程语言基础(C#/Java), 云服务工程开发基础的规范和标准(specification)、云服务工程设计概念(针对多租户、共享、可管理、可扩展、安全、统一身份认证与授权、共享数据资源、...等问题), 云服务工程的实现技术方法, 以及进行云服务系统完整的生命周期的开发。重点介绍 SaaS、PaaS、IaaS 服务相关概念, SaaS/PaaS 结构设计方法和策略, 以及服务契约(Contract)、服务 Endpoint、服务 Binding、Service Hosting、服务 Transaction 等相关技术。从工程实施的角度指导, 如何基于 J2EE/MyEclipse, C#/Visual Studio 平台+ IIS/TOMCAT/JBOSS/Weblogic +MySQL/SQLServer 来配置和搭建云服务工程的开发环境和平台, 进行 SaaS 服务组件、PaaS 服务组件的设计、开发、编码、编译、配置、部署的实现。

二、课程地位与教学目标

(一) **课程地位:** 本课程在人才培养体系中的地位和作用, 与

1. **课程地位:** “云服务工程”课程是北京工业大学软件工程专业本科生的专业限选课

之一。属于通过以云计算平台（SaaS、PaaS、IaaS）作为新一代软件开发的支撑环境与平台，全面、系统、概括而清晰地介绍以面向服务为基础（SOA）的现代软件系统的设计概念、原理、方法和工具；课程的实践环节支持学生在具有现代性、多层次、开放性、分布式计算环境进行面向服务（SOA）的现代软件系统分析、系统开发、系统设计、系统运行的产品构建能力的工程实践。课程属于新一代信息技术领域中软件工程的方法论，课程是提升软件工程(大数据方向)软件系统或程序设计能力、是进行现代复杂软件工程设计素质培养的基础之一。

2. 与其它课程的联系: 云服务工程是一门基于新兴软件世界观与方法论的理论与工程实践相结合的一门课程，要求学习这门课程前具备基础的软件开发与编程知识，以及具有一定软件分析与设计能力，如高级语言程序设计、面向对象程序设计(C++)、Java 程序设计、Web 中间件技术、软件需求分析与建模、软件设计与体系结构等。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下：

指标点 3-3: 能够运用所学知识，认识到解决软件工程问题的多种方案，并通过文献研究寻求可替代的解决方案。

指标点 10-2 具备独立完成工作任务的能力，能够在多学科背景下的团队中，承担团队成员角色并发挥团队协作精神。

（二）课程目标

1. 教学目标：使学生能够了解和掌握以云计算（SaaS、PaaS、IaaS）、面向服务架构（SOA）与模式、大数据存储为核心的新一代信息技术的基本概念；使学生了解和掌握面向服务架构 SOA 的基本概念，在理解和掌握 SOA 架构基本概念的基础上，掌握进行 SOA 复杂软件系统软件体系结构的设计的方法和过程；掌握以客户服务层、SaaS 层、PaaS 层、IaaS 层为基础云计算环境的 SOA 软件体系结构模式及其应用，掌握 SOA 软件体系结构的形式化描述方法，培养学生将软件需求转化为软件体系结构的工程问题分析能力，提高软件工程中软件设计能力。掌握运用主流的开发环境与平台（Java/J2EE、C#/Net Framework/WCF），以及 SOA 开发环境所提供的基础内库 OSGI/WCF 进行面向服务软件体系结构的工程实现和工程实践。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点	
		3.3	10.2
1	了解云计算环境与平台技术、与面向服务模式（SOA）技术是一种软件实施的方法论，基于面向服务模式（SOA）企业级应用软件设计方法论属于本专业软件工程基础理论之一，掌握基于面向服务架构（SOA）企业级软件设计和实施方法论，能够运用云服务工程概念与知识，认识到解决软件工程问题的多种方案，培养学生提出一种以开放、共享、协同、多租户、多组织、基于定制化需求为核心数字化服务环境新的服务理论、服务模式的解决问题的方法论；	●	
2	掌握运用核心 Java/J2EE 或 C#/Net Framework 编程技术基础和 Web		

	应用开发的基础技术，以及 WCF/OSGI 面向服务开发技术，进行 SaaS 服务组件、PaaS 服务组件设计、编译、运行、配置、部署的方法、理论和操作；掌握 SaaS 层技术、设计模式与方法；掌握 PaaS 层技术、设计模式与方法；掌握云数据资源中心建设中进行资源库访问组件的设计和实施方案；		●
3	掌握以开放、共享、协同、多租户、多组织、定制化服务为核心软件设计方法论，增强在开放环境下，进行知识创新的软件设计能力，体验创造“世界级”产品体系结构的工程设计体验，支持培养学生创新意识、优化软件方法能力；		●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：“云服务工程”这门课通过课堂交互，课程讲授引导、实验与实践环节、以及自我阅读等多种方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

(1) 通过介绍国家互联网+、以及工业 2025 计划使学生了解我国新兴软件应用产业在推动国家创新、产业向更高层次发展所扮演重要角色，坚定自己作为新兴未来的软件管理与工程实施人员的责任与担当；

(2) 作为一个知识点将成功作为一个新兴软件工程师的使命与作用、职业道德规范引入课堂，通过交互讨论，自我阅读等多种方式使学生了解并掌握新兴软件工程师实施人员的职业道德规范，树立追求成为国际化、世界级高端软件人才的远大目标。

三、课程教学内容及要求

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。本课程的教学内容、方法支撑课程目标的矩阵如表 2 所示：

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)	
		3.3	10.2
第一章 绪论	<p>教学目标、教学内容和核心价值、为何进入云时代与云的价值、Internet of Services、云服务工程基本内容、面向服务计算软件工程方法论、云计算平台与环境基本概念、云服务架构及 SaaS、PaaS、IaaS 设计规范和模型；</p> <p>重点：教学目标，课程基本内容，云计算、云服务平台、云上应用系统与角色，服务互联网软件应用 (Internet of Services) 特征，SaaS 层、PaaS 层、IaaS 层角色与任务，面向服务架构 (SOA) 软件工程方法论，SOA 工具与技术规范、云服务工程概念、云服务工程开发环境与平台基础性知识。</p> <p>难点：云服务平台、SaaS 层、PaaS 层、IaaS 层角色及特征，SOA 软件实施方法论 (架构、中间件技术、环境与平台)，云服务工程技术规范 (Contract、Endpoint、Address、Binding、Hosting、Internetware....)；</p>	√	
第二章 云服务	云计算与云服务工程定义、服务计算定义、云服务工程计算环境 (SaaS 层中间件容器、PaaS 层中间件容器)、面向服务架构		√

工程基础	<p>(SOA)、实施云服务工程的知识体系和能力。</p> <p>重点：新一代信息基础设施，云计算服务模式（包括一个共享可配置、可扩展、可扩张的计算资源池），SaaS 模式，PaaS 模式，IaaS 模式，SOA 设计模式与规范（Interface、Contract、Endpoint、Binding、），云服务工程计算环境（基于 Java/J2EE、C#/.Net Framework）</p> <p>难点：云服务工程内涵与模式，服务，服务契约，服务接口，服务 Operation，服务 Hosting，服务 Binding，服务发现，服务部署；</p>		
第三章 云计算开发环境与平台	<p>搭建 IaaS 平台环境与环境设置（物理与虚拟服务器集群平台搭建，搭建 PaaS 平台环境与环境设置，Java/J2EE/MyEclipse 云计算环境^[9]，C#/.Net Framework/Visual Studio 云计算环境，搭建 SaaS 平台环境与环境设置；</p> <p>重点：IaaS 物理/虚拟服务器，Java/J2EE 开发环境与平台、.Net Framework/C# 开发环境与平台，IIS 服务器、TOMCAT、Weblogic、JBOSS 服务器集群，MySQL、SQLServer、...数据库与存储空间；</p> <p>难点：云服务工程计算环境深入知识实用技巧（编辑器、编译、运行、配置、部署、.....）；</p>		√
第四章 云服务工程编程基础 Java/C# 及 Web 应用编程	<p>Java/J2EE、C#/.Net Framework 语言关键字/变量类型与赋值/运算/顺序结构/选择结构/循环结构/Java/C#基础类库^[9]、Java/C# 面向对象编程基础/类/对象/实例/继承/封装/异常、Web Site/Web 应用基础^[9]、HTML/CSS/Javascript/JQuery/JSON 基础^[9]、静态网页编程/动态网页编程技术、HTTP/HTTPS 结构及规范^[9]、Web 应用结构及规范。</p> <p>重点：Java/C#编程语言基础，Web 编程技术基础，Web 应用的残酷结构与规范、HTML/CSS/Javascript/JSON 编程要素、Web Site/Web Page、HTTP/HTTPS 协议及规范、Web 服务器容器；</p> <p>难点：Java/C# 面向对象编程深入技术/异常处理，Web 应用编程概念，HTTP/HTTPS 协议与规范、Web Site /Web Page 的规范与构成要素，Web 编程的实践</p>		√
第五章 SOA 架构及技术规范	<p>创建新一代、可信、安全 SOA 服务技术与方法^[9]，J2EE 和 SOA 设计技术与规范，WCF 与 SOA 服务组件设计技术与规范，J2EE/OSGI/Servlet/EJB SOA 组件设计与方法，C#/.Net Framework/WCF SOA 组件设计与方法，J2EE/.Net Framework SOA Specification (包括 Servlet/JSP、EJB、WCF、JNDI/JDBC/JMS/JTA、...),</p> <p>重点：J2EE/OSGI/Servlet/EJB SOA 服务组件设计技术与方法，C#/.Net Framework/WCF SOA 服务组件设计技术与方法，SOA 设计概念，SOA 服务组件设计与 EJB/Operation/Data 工作；</p> <p>难点：OSGI API，WCF API，Restful Service，Service as a J2EE Component，Service as a webservice，Service as a WCF service；</p>	√	√
第六章 SaaS 技术与方法	<p>SaaS Portal 技术，SaaS 服务器基本概念和知识，IIS/TOMCAT/JBOSS/Weblogic SaaS 服务器工作原理，Header、Footer、Service Portfolio、Service NavBar、Service Workplace、....GUIs 实现，</p>		√

	<p>HTML/CSS/Javascript/JSP/Servlet/ASP.NET 编程的技能与方法, SaaS GUIs 工作原理与编程方法^[1], SaaS 层 N-Tier、MVC 设计及设施^[9];</p> <p>重点: J2EE/.Net Framework GUIs 组件概念与方法, SaaS Portal 实现机制, 服务目录, User Profile, 多租户实现机制, 服务联邦机制, 服务描述, 服务发现, Restful Service, SOAP 协议;</p> <p>难点: 各种基于 HTML/Servlet/JSP/ASP.NET GUIs 服务组件的工程实现方法及工程实践, SaaS Portal 实施, SaaS 服务器负载均衡;</p>		
第七章 PaaS 技术及方法	<p>PaaS 中间件服务器 (IIS/TOMCAT/JBOSS/Weblogic) 概念、技术与方法, Web 中间件容器^[9], J2EE/.Net Framework 中间件容器服务作为 PaaS 方法^[9], PaaS 开发与平台 (MyEclipse/Visual Studio) +, PaaS 设计模式 (MAVEN、ANT、J2EE 模式、.Net Framework 模式), PaaS 工场, PaaS 组装线 IOC 方法^[9], PaaS 数据库资源池及配置^[9];</p> <p>重点: PaaS 云服务工程语言环境, PaaS 云服务工程技术标准及规范, PaaS 云服务工程中间件服务器及技术, PaaS 云服务工程设计模式, PaaS 云服务工程工场及组装机, PaaS 数据资源环境;</p> <p>难点: PaaS 应用结构及编程方法, PaaS 中 J2EE/.Net Framework API 类与接口, PaaS 层服务组件、服务模式、业务逻辑的编码和实施机制。</p>		√
第八章 云服务工程应用项目案例研究	<p>云计算环境 (SaaS、PaaS、IaaS) ^[9]、基于 SOA 体系结构及设计方法、绩效/技术/业务/服务组件/数据参考模型与结构规范、客户层体系结构与设计^[1]、SaaS Portal 表示层体系结构与设计、PaaS 层体系结构与设计^[9]、资源访问层体系结构与设计;</p> <p>重点: SaaS、PaaS、SaaS 架构设计与工程实施, 客户层架构与工程设计, SaaS Portal 层架构与工程设计, PaaS 层业务逻辑层架构与设计, 资源访问层架构与设计, SOA 技术, JNDI/JTA/...资源访问技术</p> <p>难点: SaaS、PaaS、IaaS 分布式软件体系结构的设计与方法, 理解 SaaS、PaaS、IaaS 架构到工程实施水平即在设计企业软件应用中基于具体案例, 如何使用云计算与 SOA 模式技术方法论,</p>	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法: 参考四.1“课堂讲授”。以讲授为主, 实验为辅。课内讲授推崇基于“从做中学”实践性教学, 以 CDIO 知识为载体, 传授相关的思想和方法, 引导学生进行开发式、思维创新。实验教学则提出基本要求, 引导学生独立 (按组) 完成系统的设计与实现。

1. 课堂讲授

课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授, 使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解, 使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。这个过程着重于加深学生对以云计算、SOA 及中间件技术为核心的软件工程实施方法论思想、方法的理解与掌握, 特别强调云计算、SOA 及中间件技术提供了非常具体实现企业级软件应用的开发方法论, 要求学生按 SaaS、PaaS、IaaS 结构、组件化、模块化、互联互通、基于 SOA 中间件的方法论来进行体系结构的设计; 利用先进的工具和技术 (包括 J2EE/.Net Framework 中 OSGI, WCF, Servlet, JSP, EJB/Spring,

JDBC,JNDI,...) 进行编程; 使用 J2EE/.Net Framework 开发环境和平台进行实际的服务组件配置与部署练习。要求学生在企业级软件开发知识不完备的情形下, 针对真实的课程项目进行客户端组件与应用、SaaS Portal Presentation 层组件与应用、PaaS Business Logic 组件模型的软件体系结构设计与实现, 旨在使学生深刻理解云计算与面向服务体系结构的设计思想、设计方法和具体实现, 针对实际的应用案例, 能应用 SaaS、PaaS、IaaS 的架构及 SOA 中间件技术、应用云计算平台及 SOA 设计技术到这样的水平: 通过搭建云服务环境与平台, 设计各种服务组件、在 J2EE/.Net Framework 的 SOA 中间件容器配置与部署、以及应用, 为后续大型软件系统开发打下良好的基础。

积极探索在教学理念上, 注重将适应于新一代信息技术创新、产业创新的实践平台和工程实践体系贯穿于学生培养过程中。

在实践教学的教育理念上, 本项目采取构思(Conceive)、设计(Design)、实施(Implement)和运行(Operate)能力一体培养的工程教育模式来设计工程实践的的教学体系。构思、设计、实施和运行涵盖了现代软件产业产品从构思研发到运行改良乃至终结废弃的生命全过程。

“从做中学”, 提出以“知识型工程创新设计(KEID)”为核心价值的课程知识体系结构, 以及以开放式领域建模为基础的创新性实践环节设计, 通过讨论课、项目设计报告来实施对设计工程的深刻理解。

使用多媒体课件, 配合板书和范例演示讲授课程内容。适当引导学生阅读外文书籍和资料, 培养自学能力。通过项目组、团队组织, 实行团队式的协同。

2. 实验教学

实践能力是软件设计工程的核心内容, 实验是软件设计工程的实践环节。实践环节探索将产品概念转化为面向服务软件体系结构、将运服务体系结构进行工程实现。实验教学环节, 引导学生将云计算与面向服务软件设计的方法论、SaaS、PaaS、IaaS 体系结构的理论、服务组件、连接件、逻辑推理、软件模型等在主流开发环境和平台上进行实验。本课程实验学时为 12 学时, 具体安排如下:

表 3 课内实验或实践环节教学安排及要求

序号	教学内容	教学基本要求	重点支持毕业要求指标点	实验类别	课内学时	课外学时	备注
1	搭建云服务工程开发与平台、配置环境, SaaS J2EE/.Net Framework Web 中间件服务器、EJB 中间件服务器、数据库资源服务器安装、配置、及部署	掌握云服务工程分析、设计和工程实施环境的搭建、使用、以及掌握相应的云服务工程平台	3.3 10.2	设计性	2	2	必做
2	Java/J2EE/C#/.Net Framework 程序设计基础、及 Web 应用基本编	掌握云计算环境下, 云服务工程编程语言与技术	3.3 10.2	设计性	2	2	必做

	程技术（HTML 5，CSS，Javascript/JQuery/JSon）实践。						
3	SaaS Portal 编程与 SaaS 服务中间件技术	掌握 SaaS Portal 分析、设计、以及工程实施的方法	3.3 10.2	设计性	2	2	必做
4	PaaS 层技术与业务逻辑服务组件设计与编程	掌握 PaaS 组件分析、设计、以及工程实施的方法	3.3 10.2	设计性	2	2	选做
5	云服务工程设计模式、服务组件设计及实现综合实验	掌握云服务工程工程实施方法	3.3 10.2	综合性	2	2	必做
小计					10	12	

3、作业及项目设计

通过项目设计，引导学生检验软件设计工程实现能力，进一步掌握课堂讲述的内容，了解自己掌握的程度，思考一些相关的问题，进一步深入理解扩展的内容。

项目由 E-Schoolbag And Cloud Service Platform for E-Wisdom Education 设计与实施（电子书包与智慧教育云服务平台设计与实施）；E-Medical Terminal And Cloud Service Platform for E-Wisdom Healthcare 设计与实施（智能医疗终端与智慧医疗云服务平台设计与实施）构成，每个项目分成多个 4-6 人的小组，每一个小组，按：绩效、技术、业务、服务组件、数据结构及其规范；云服务客户端体系结构及其设计；SaaS 服务器端体系结构及其设计；PaaS 业务逻辑体系结构及其设计；云数据资源体系结构及其设计。

重点支持毕业要求指标点 3.3, 10.2。

学习方法：养成基于 CDIO 探索的工程习惯，特别是重视对产品概念模型、体系结构建模在方法论上钻研，在 CDIO 理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性，设计抽象模型，最后实现体系结构设计求解——设计实现计算系统。明确课程项目各阶段的重点任务，做到课中认真听课，积极思考，课后进行设计，进行创新。充分利用好教师资源和同学资源。从系统设计及实现的角度，深入产品概念概念创新，掌握软件体系结构设计方法的精髓和核心思想，掌握最新开发工具和环境。积极参加项目设计及实验，在项目设计中加深对原理和方法论的理解。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节	主要内容	学时分配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
0	绪论: 课程概述	2					2
1	云服务工程基础	2					2
2	云计算开发环境与平台	2		2			4
3	云服务工程编程基础 Java/C# Web 应用编程	2		2			4
4	SOA 架构及技术规范	4					4
5	SaaS 技术	4		2			6
6	PaaS 技术	2		2			4
7	云服务工程应用项目案例研究	2		2			4
8	考试复习	2					2
合计		22		10			32

六、考核与成绩评定

本课程的考核内容、考核方法支撑课程目标的关系矩阵如表 4 所示。

表 4 课程目标与考核内容和方式关系矩阵

课程目标	考核内容	考核方式	考核评估材料
目标 1	了解云计算环境与平台技术、与面向服务模式（SOA）技术是一种软件实施的方法论，基于面向服务模式（SOA）企业级应用软件设计方法论属于本专业软件工程基础理论之一，掌握基于面向服务架构（SOA）企业级软件设计和实施方法论，能够运用云服务工程概念与知识，认识到解决软件工程问题的多种方案，培养学生提出一种以开放、共享、协同、多租户、多组织、基于定制化需求为核心数字化服务环境新的服务理论、服务模式的解决问题的方法论；	实验、项目设计（大作业）、课堂讨论与出勤	课程实验评分标准、评分成绩；课程项目课程实验评分标准、评分成绩；平时考勤与成绩记录册、量规表
目标 2	掌握运用核心 Java/J2EE 或 C#/.Net Framework 编程技术基础和 Web 应用开发的基础技术，以及 WCF/OSGI 面向服务开发技术，进行 SaaS 服务组件、PaaS 服务组件设计、编译、运行、配置、部署的方法、理论和操作；掌握 SaaS 层技术、设计模式与方法；掌握 PaaS 层技术、设计模式与方法；掌握云数据资源中心建设中进行资源库访问组件的设计和实施方式；	实验、项目设计（大作业）、课堂讨论与出勤	课程实验评分标准、评分成绩；课程项目课程实验评分标准、评分成绩；平时考勤与成绩记录册、量规表
目标 3	掌握以开放、共享、协同、多租户、多组织、定制化服务为核心软件设计方法论，增强在开放环境下，进行知识创新的软件设计能力，体验创造“世界级”产品体系结构的工程设计体验，支持培养学生创新意识、优化软件方法能力；	项目设计（大作业）	课程实验评分标准、评分成绩；课程项目课程实验评分标准、评分成绩

课程综合记分方法：各部分的比重分别为：

表 5 课程综合记分各部分占比

平时成绩	10	%
实验成绩	20	%
课程项目设计报告（大作用）	70	%
总计	100	%

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩、实验成绩、课程项目设计报告成绩三四部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

（1）平时成绩占 10%，主要考核对各章知识点的理解程度，学习态度，自主学习能力，利用现代工具获取所需信息和综合整理能力，课堂讨论时的沟通和表达能力，以及学生的课程出勤率。

（2）实验成绩占 20%，主要考察学生实验态度、完成实验操作与规范等。

（3）项目设计报告（大作业）成绩占 70%，主要考察学生项目设计态度、分析研究和报告撰写等。

（4）项目设计报告（大作业）组成：团队（20%）+小组（30%）+个人（50%）

七、考核环节及质量标准

本课程实验报告分为线上电子报告模式，每次实验报告均需在规定时间内完成，实验报告与期末的项目设计报告（大作业）成绩挂钩，每次实验报告按 100 制评分，实验成绩按实验评分标准进行评定，按 20% 比例折算计入课程总成绩。实验评分标准（量规表）见下表 6 所示。

表 6 实验环节评分标准（量规表 rubrics）

评定内容及成绩比例（实验成绩满分 100 分，由试验环节 1, 2, 3, 4, 5, 6 的平均成绩确定，占总成绩 20%）		
评审项目	评审内容: 主要考核: 1) 学生在课堂上完成主要实验项; 2) 每个实验项目的每一项, 按老师要求, 完成实验结果, 并把实验结果的截图进行拷贝; 具体评分标准: 1 performance : far above in the requirement: excellent : 90 -99 2 Lab performance : above in the requirement: good: 80 -89 : 3 Lab performance : average in the requirement: satisfactory : 70-79 4 Lab performance : below in the requirement: pass: 60-69 : 5 Lab performance : far below in the requirement: poor & fail : 50--59 Overtime Score:	分值 100

	成绩与期末大作业关联， 大作业 90 -99: Level 1 大作业 80 -89: Level 2 大作业 70 -79: Level 3 大作业 60 -69: Level 4 大作业 <60 : level 5	
--	--	--

本课程项目设计报告（大作业）分为线上电子报告模式，项目报告均需在规定时间内完成提交，包括：**考核环节 1: 项目团队考核（成绩 20 分）**

考核环节 2: 项目组 Group 考核：项目设计文档（成绩 30 分）

考核环节 3: 项目系统设计及实施（个人实施部分）（成绩 50 分）

项目设计报告（大作业）评分标准（量规表）见下表 7 所示。

表 7 项目设计环节评分标准（量规表 rubrics）表 7

评定内容及成绩比例（大作业（课程设计项目）成绩总共 100 分，占总成绩 70%）		
考核环节 1: 项目团队考核（成绩 20 分）		
评审项目	<p>评审内容: 主要考核: 1) 团队中学生的团队组织建设、角色分配和定义, 2) 课堂表现、按课程项目设计环节要求, 按时完成工程项目设计报告、验收、提交设计报告; 3) 课设总体设计规范文档、与方法论; 4) 团队协作与团队表现; 成绩按优异 (95)、良好 (85)、合格 (75)、及格 (65) 和不合格 (0), 最后折算为 20 分制。具体评分标准</p> <p style="text-align: center;">具体评分标准:</p> <p style="text-align: center;">1 performance : far above in the requirement: excellent : 18-20</p> <p style="text-align: center;">2 performance : above in the requirement: good : 16-17</p> <p style="text-align: center;">3 performance : average in the requirement: satisfactory : 14-15</p> <p style="text-align: center;">4 performance : below in the requirement: pass : 12-13</p> <p style="text-align: center;">5 performance : far below in the requirement: poor & fail : 8--11</p> <p style="text-align: center;">Overrate Score:</p> <p style="text-align: center;">通过考核</p> <p>团队对云服务平台 Cyber-组织服务系统项目的产品概念进行有效构思: 产品的构思具有一定先进性;</p> <p>团队按云服务环境下一服务理论与方法、项目云计算架构与设计、云服务项目 SaaS、PaaS、数据资源中心实施进行有效角色分配、定义、和具体任务分解;</p> <p>项目组有效、按时、高质量完成设计文档和项目设计内容的提交;</p> <p style="text-align: center;">对课程目标 3 支撑</p>	分值 20
考核环节 2: 项目组 Group 考核：项目设计文档（成绩 30 分）		
评审项目	<p>评审内容: 主要考核: 1) 学生分组团队按课程要求, 完成云服务理论和方法, 云服务体系结构和方法, 云服务实施过程及方法 设计报告、验收、提交工程文档; 2) Team Leader 和 Academic Leader 对项目组, 云计算环境服务理论与方法, 客户端体系结构验证、设计与实施; 服务器端体系结构设计及实施、业务逻辑组件体系结构设计及实施、数据访问组件体系结构设计及实施任务进行定义; 3) 项目设计规范文档、与方法论; 团队协作与团队表现; 教师基于 Team Leader 和 Academic Leader 的角色定义和工作,</p> <p style="text-align: center;">具体评分标准:</p> <p style="text-align: center;">1 performance : far above in the requirement: excellent : 28-30</p>	分值 30

	<p>2 performance : above in the requirement: good : 25-27</p> <p>3 performance : average in the requirement: satisfactory : 22-24</p> <p>4 performance : below in the requirement: pass : 20-23</p> <p>5 performance : far below in the requirement: poor & fail : 15--19</p> <p>Overrate Score:</p> <p>通过考核</p> <p>云服务环境 Cyber-组织服务系统设计与实施</p> <p>Cyber-组织服务理论与方法</p> <p>云服务数字生态环境的服务模式及模式建模方法</p> <p>Cyber-服务的基本概念和术语基础</p> <p>云服务环境服务理论与服务模式的分析与设计</p> <p>云服务环境 Cyber-组织服务系统设计与实施</p> <p>Cyber-服务服务云体系结构方法</p> <p>1 云服务架构模式及建模方法</p> <p>2 Cyber-服务架构的基本概念和术语基础</p> <p>3 云服务环境服务架构与模式的分析与设计</p> <p>云服务环境 Cyber-组织服务系统设计与实施</p> <p>Cyber-服务服务云系统的实施</p> <p>1 IaaS 层组件及实现方法</p> <p>2 PaaS 层组件及实现方法</p> <p>3 SaaS 层组件及实现方法</p> <p>实现对目标 2 支撑</p>	
考核环节 3: 课程项目系统设计与实施（个人实施部分）（成绩 50 分）		
	<p>每个项目下团队个人设计部分:</p> <p>课程设计报告（个人设计部分）:</p> <p>具体评分标准:</p> <p>1 performance : far above in the requirement: excellent : 48-50</p> <p>2 Lab performance : above in the requirement: good : 42-47</p> <p>3 Lab performance : average in the requirement: satisfactory : 36-41</p> <p>4 Lab performance : below in the requirement: pass : 32-40</p> <p>5 Lab performance : far below in the requirement: poor & fail : 20 -31</p> <p>Overrate Score:</p> <p>通过对</p> <p>课程设计报告（个人设计部分）: 云计算环境服务理论分析、设计以及验证;</p> <p>云服务空间和服务环境（云）</p> <p>数字化生态环境</p> <p>Cyber-服务 或 E-服务</p> <p>云服务门户（Cyber-Service Portal）</p> <p>E-组织（虚拟组织）</p> <p>E-流程（数字化流程）</p> <p>E-产品（数字化服务产品）</p> <p>课程设计报告（个人设计部分）: 云服务体系结构分析、设计以及实施；</p> <p>Virtulization Technologies（虚拟化技术）</p> <p>Open, Sharing, On-Demand, Muiltiple-Tenant, Multi-Organization, Scalable,</p>	

<p>IaaS</p> <p>PaaS</p> <p>SaaS</p> <p>课程设计报告（个人设计部分）：IaaS 层分析、设计以及实施；</p> <ul style="list-style-type: none"> 。IaaS 及云数据资源层实施环境 。云数据资源层数据资源设计及实施 <p>课程设计报告（个人设计部分）：PaaS 层 数据资源层分析、设计以及实施；</p> <ul style="list-style-type: none"> 。PaaS 及 Cyber-Service 组件实施环境 。PaaS 及 Cyber-Service 模型设计及实施 <p>课程设计报告（个人设计部分）：SaaS 层 数据资源层分析、设计以及实施；</p> <ul style="list-style-type: none"> 。SaaS 及 Cyber-Service 门户实施环境 。SaaS 及 Cyber-Service 门户模型设计及实施 <p>实现对目标 2, 3 支撑</p>

本课程的平时成绩中涉及课堂出勤、案例分析讨论等的评分标准详见下表 8 所示，按 100 分制评分。线上学习成绩评定标准按省精品在线开放课程标准实施。

表 8 课堂出勤、参与讨论评分标准（量规表 rubrics）

考核内容	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
出勤情况（权重 0.5）	全勤	缺席 2 次	缺席 4 次	缺勤 5 次以上	缺勤 6 次以上
能与小组成员合作开展讨论情况（权重 0.2）	能积极主动合作	能开展合作	开展合作，但很少	拒绝与其他人员合作或缺勤	
能组织小组成员开展讨论情况（权重 0.1）	能积极主动组织小组成员开展讨论	能组织小组成员开展讨论	能组织小组成员开展讨论，但很少	不能组织小组成员开展讨论或缺勤	
发言或提问情况（权重 0.2）	能积极主动发言和提问	能主动发言和提问	能主动发言和提问，但很少	不能主动发言和提问或缺勤	

制定者：张建

批准者：张丽

2020 年 7 月

“大数据技术导论”课程教学大纲

英文名称: An Introduction of Big Data Technologies

课程编码: 0008408

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 概率论与数理统计(工), 面向对象程序设计(C++), 数据库原理 I

教材及参考书:

[1] 王宏志. 大数据分析原理与实践. 机械工业出版社, 2017.07.01

[2] 翟成祥等. 文本数据挖掘与分析: 信息检索与文本挖掘的实用导论. 机械工业出版社, 2019.04.01

[3] 陈封能 (Pang-Ning Tan)等. 数据挖掘导论. 机械工业出版社, 2019.08.01

[4] Fensel D, Şimşek U, Angele K, et al. Knowledge Graphs. Springer International Publishing, 2020.

[5] 汤姆·怀特 (Tom White) . Hadoop 权威指南: 大数据的存储与分析. 清华大学出版社, 2017.07.01

一、课程简介

大数据技术是数据分析技术经过互联网领域的需求和创新性技术解决方案的成功应用共同推动下形成的, 已经取得一些重要成果, 特别是在基本概念、基本原理、基本算法等方面发展的越来越清晰。因此, 现在开设此课程具备基本的技术条件。本课程以介绍基本概念和基本算法为主, 以前沿问题的讨论与探索为辅, 其目的是为学生将来研究和学习提供知识储备。

大数据技术导论作为高级数据处理和分析技术, 其目的是通过本课程学习让学生了解信息处理技术的发展方向以及大规模数据挖掘技术、信息检索技术、信息推荐技术、以及相应海量数据管理的相关平台技术的概念、方法和工具。结合课程项目指导与研讨, 培养学生应用大数据相关工具和技术解决现实问题的研究兴趣。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1. **课程地位:** 大数据技术一门新兴的学科, 在很多重要的领域有着广泛的应用。本课程以大规模 web 数据处理、数据挖掘、信息检索、信息推荐和相关支撑平台为主线, 主要介绍大数据技术的基本概念、原理、方法和技术, 典型的方法包括: 监督学习方法, 半监督学习方法, 查询的检索文档的相关性排序方法, 文档的重要性排序方法, 基于协同过滤的信息推荐方法, Hadoop 平台的基本概念与开发模块等。作为一门应用技术类课程, 在学生掌握大数据技术的相关概念和理论的基础上, 能够在多学科背景下的团队中, 利用大数据相关知识和技术开发工具解决实际工程问题, 为在大数据领域的深入研究奠定必要

基础，培养终身学习和探索的意识与素质。

2. 与其他课程的联系：大数据技术导论是一门理论和实践相结合的一门课程，因此学习此门课程前应具备一定的数学工具和软件开发基础，如面向对象程序设计，概率论与数理统计，Java 语言基础，PYTHON 程序开发等。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下：

5.2：指标点 5-2 能够根据软件工程问题对象特征，选择研究路线，设计实验方案。

6.1：指标点 6-1 能够了解软件工程相关技术、工具、及基础系统的使用原理和方法，并理解其局限性。

10.2：指标点 10-2 具备独立完成工作任务的能力，能够在多学科背景下的团队中，承担团队成员角色并发挥团队协作精神。

(二) 课程目标

1 教学目标：写明课程拟达到的课程目标，指明学生需要掌握的知识、素质与能力及应达到的水平，本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		5.2	6.1	10.2
1	通过课程的学习，使学生对大数据问题的产生、特征和大数据技术在软件工程中的定位有整体认知能力。	◎		
2	了解大数据分析技术研究的主要任务问题，理解解决大数据应用问题的主要理论与方法、及其发展趋势和应用领域。		●	
3	掌握典型的大数据应用技术开发平台与工具，并通过课程项目的形式能够运用所学知识解决实际工程问题，进而提高学生的合作意识和协同创新能力			◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：写明课程对培养学生的理想信念、家国情怀、民族自信、责任担当、职业素养、行为规范等育人元素，寓价值观引导于知识传授之中。

本课程通过课堂讲授、交互研讨、课程项目和前沿技术英文阅读读等多种方式，将该课程的民族自信、责任担当与职业素养等育人元素传递给学生，并达到如下的育人目标：

(1) 通过介绍大数据技术的发展历史使学生了解我国大数据战略实施面临的困境与问题，坚定作为未来大数据行业应用专门人才的家国情怀和责任与担当。

(2) 通过课程项目的形式，鼓励和引导学生进行大数据相关问题的发现与解决，培养学生的探索研究及团队合作意识，将大数据工程师的职业道德规范引入课堂。通过交互讨论，前沿技术论文阅读与翻译等多种方式使学生正确认识终身学习和探索的必要性，提升自主学习和终身学习的意识、习惯与素质。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 大数据技术引论	<p>主要让学生了解大数据技术产生的背景、4V 特征、大数据技术与软件工程的定位、全样本分析与传统采样分析的区别、大数据驱动的知识发现模式、大数据驱动的行业业务模式和商业模式创新等。明确教学目的、课程的基本内容、大数据技术发展及形成、基本术语、大数据技术包含的内容，本课程的教学安排和要求等。以系统的总体结构设计为线索，引导学生站到大数据技术的高度上去考虑问题。在此过程中，重温 web，数据库统计分析等基本技术，了解“工具”的开发与利用。</p> <p>重点：教学目的，课程基本内容，课程要求。</p> <p>难点：大数据技术的范畴、大数据驱动的行业业务模式和商业模式。</p>	√		
第二章 信息检索技术	<p>主要讲授信息检索的基本概念，查询和文档的向量化，文档的相似性排序，重要性排序和差异性排序的基本算法，基于机器学习排序的基本概念和典型方法等。使学生掌握信息检索的基本流程，感受 web 搜索引擎，体验信息检索在人们日常工作学习中的重要作用。</p> <p>重点：信息检索概念和典型实现方法。</p> <p>难点：重要性排序和差异性排序的基本算法。</p>		√	
第三章 数据挖掘技术	<p>主要讲授数据挖掘技术。包括监督学习方法、半监督学习方法和非监督学习方法。这部分内容是大数据技术应用的基础方法部分，涉及到问题主要包含的不同学习方法及其使用的范围和特点等。</p> <p>重点：监督学习方法、半监督学习方法和非监督学习方法。</p> <p>难点：典型机器学习方法的基本原理。</p>		√	
第四章 信息推荐技术	<p>主要讲授四种典型的信息推荐算法：基于内容、知识和机器学习的信息推荐和协同过滤算法，它们之间的异同点和应用场景。介绍两种典型的 item 距离计算方法，及其相关的计算广告领域典型的应用和基本方法。</p> <p>重点：信息推荐技术和计算广告主要技术。难点：协同过滤。</p>		√	
第五章 大数据平台介绍	<p>主要讲授大数据开发平台技术，以 Hadoop 为例介绍相应的开发工具模块，包括设计原理与技术路线^[3]，NoSQL 数据库与关系数据库的对比，Hadoop 平台安装与部署，MapReduce 编程等</p> <p>重点：大数据开发工具介绍与实践。难点：MapReduce 程序设计与实现。</p>		√	√
第六章 大数据技术行业应用	<p>以案例分析为手段让学生了解大数据技术在科研、医疗健康、智能交通、气象等领域的典型行业应用。特别是在当前互联网+的大背景下，思考如何利用大数据技术为相应行业的服务模式和商业模式的创新起到推动作用。</p> <p>重点：大数据技术典型行业应用的案例分析。</p> <p>难点：设计或者调研一个自己熟悉领域的大数据创新应用。</p>			√
第七章 课程项目讨论与总结	<p>课程项目汇报，鼓励学生基于优势互补自由组合建立项目组并选出组长，在组长的组织下完整课程项目的选题、数据资源的获取和数据分析任务的确定及大数据工具的选择与课程项目任务的完成。基于对学生课程项目进行指导和点评，引导学生自主发现和解决大数据领域的行业应用问题。</p>			√

	重点：大数据技术课程项目的确定与关键技术实现。 难点：基于群体决策的任务确定与团队协作的项目完成。			
--	--	--	--	--

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：本课程教学内容中的大数据技术引论部分，从大数据问题的产生到求解思路分析，采用讲授与研讨相结合的混合教授模式，向学生展示大数据技术的内涵；支撑大数据应用的信息检索、数据挖掘、信息推荐和大数据平台技术等关键技术知识点则主要采用讲授为主、案例教学和课程项目驱动为辅的教学模式来进行；大数据技术行业应用案例与课程项目研讨与总结则采用讲授引导为辅、研讨为主的混合教授模式来完成。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法。结合自己多年的工业界科研及工作经验，通过“寓学于做”的教学模式，将基本概念、算法与课程实践项目紧密结合，引导学生从工业界与学术界的相互促进关系中体会大数据作为新兴技术产生和发展路径。课程项目则提出基本要求，引导学生独立（按组）完成课程项目问题定义、算法设计与实现，培养学生自主发现问题和解决问题的能力。

学习方法：探索式学习，考虑到大数据技术还处在不断发展变化中，授课过程中主要围绕教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法进行，在培养学生学习兴趣的基础上，围绕大数据技术的核心概念，鼓励学生进行探索式和研究性的扩展性学习，以保证知识体系的丰富和开放性。同时，结合课程项目完成和前沿技术英文文献阅读，主动将课程内容应用于课程项目实践中，“寓学于做”，通过实践来理解核心概念，并掌握其应用方法，培养自主学习和终身学习的意识、习惯与素质。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 大数据技术引论	主要从信息技术发展的角度概述大数据技术产生的背景、大数据技术与软件工程的定位、大数据技术发展的影响等。	3.5			0.5		4
第二章 信息检索技术	主要介绍信息检索和 Web search 的基本概念和典型方法。	4					4
第三章 数据挖掘技术	主要介绍数据挖掘技术。包括监督学习方法、半监督学习方法和非监督学习方法。	6					6
第四章 信息推荐技术	主要介绍信息推荐的基本概念与方法。	2					2
第五章 大数据平台介绍	主要以 Hadoop 为例介绍大数据存储、管理与并行计算的平台技术。	8					8
第六章 大数据技术行业应用	主要讲述大数据技术典型行业应用的案例分析。	2			2		4

第七章 课程项目讨论与总结	对学生基于群体决策的任务确定与团队协作的课程项目进行指导和点评，引导学生自主发现和解决大数据领域的行业应用问题。	1			3		4
合计		26.5			5.5		32

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩、期末成绩两部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

平时成绩 50%（考勤、课堂测验、作业），期末成绩（课程项目陈述报告和英文文献翻译）50%。

平时成绩占 50%：主要反映学生的基本概念、方法和平台技术的掌握情况，以及在所学理论指导下如何设计和实现一个利用大数据实现某个数据识别或者分类的任务，起到督促学生系统掌握包括基本思想方法在内的主要内容，并能够付诸于实际应用。

期末成绩包括大数据技术应用课程项目案例陈述报告和文献翻译，占 50%：期末课程项目案例陈述报告主要是基于大数据技术的应用创新，实现对学生学习情况的全面检验。培养学生在该课程项目案例的研究、设计与实现中的交流能力（口头和书面表达）、协作能力、组织能力。通过鼓励和培养学生查找和阅读英文科技论文，并进行英文文献翻译，是学生在接下来的课程学习中进行科研探索和自主学习的基本技能初始化训练。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩 (考勤、平时课堂测验和作业)	50%	考核学生的学习态度，自我约束和自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达等，同时考察学生对大数据基本概念、方法和平台技术的知识了解与掌握程度。平时成绩主要支撑毕业要求的 5.2 和 6.1。
期末成绩 (文献阅读与翻译和课程项目)	50%	考核学生对大数据技术应用、团队合作与群体决策、任务划分与协同，项目组织与表达能力。期末成绩主要支撑毕业要求的 10.2。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
考勤	全勤	缺席 1 次	缺席 3 次	缺勤 5 次	不满足 D 要求
课堂测验与作业	对大数据相关技术问题及相关概念认知准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题	对大数据相关技术问题及相关概念认知较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	对大数据相关技术问题及相关概念认知基本准确，知识点掌握基本全面，有运用理论解决基本应用问题的意识	对大数据相关技术问题及相关概念有认知，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
课程项目	课程项目具有较强的实际应用需求和研究创新性，积极组织并主动完成课程项目，主动协调团队成员任务分工、优势互补，项目汇报逻辑清晰，代码可运行。	课程项目有较强的应用需求，新颖性和创新性，能够参与组织并主动完成团队分配任务，课程项目汇报内容完整，具有一定的逻辑性，有演示环节。	课程项目的实际应用需求基本合理，有一定的新颖性和研究创新性，能够主动完成团队分配任务，课程项目汇报内容基本完整，能够参与项目汇报与讨论，有截频示意展示。	课程项目具有实际应用需求，基本参与完成课程项目任务分工，课程项目关键部分基本完成，但参与项目汇报与讨论不积极，无成果展示。	不满足 D 要求
英文阅读翻译	英文文献选择符合课程项目需要，翻译完整准确	英文文献选择与课程项目有较强相关性，英文文献翻译基本准确。	英文文献选择与课程项目有基本相关性，英文文献翻译内容较完整。	英文文献选择与课程项目无相关性，英文文献翻译内容基本完整。	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：李建强

批准者：张丽

2020 年 7 月

“嵌入式微处理器结构与amp;设计”课程教学大纲

英文名称: Embedded Microprocessor Architecture and Design

课程编号: 0010130

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 计算机组成原理、数字逻辑

教材及参考书:

[1] 胡振波 著. 手把手教你设计 CPU—RISC-V 处理器. 人民邮电出版社, 2018.6

[2] Ian Mcloughlin. 王沁,齐悦译. 计算机体系结构-嵌入式方法.机械工业出版社, 2012.6

[3] 陈丽蓉,李际炜,于喜龙,杨霞编著. 嵌入式微处理器系统及应用. 清华大学出版社,2010.5

一、课程简介

课程根据高年级本科人才培养、新技术发展与amp;应用的需求,面向软件工程(嵌入式系统方向)实验班三年级本科生开设,是该一门重要的专业选修课程。

本课程以 RISC-V 架构为例,讲解嵌入式微处理器的结构与amp;设计方法。主要包括嵌入式 CPU 的结构、内部组成、加速技术以及总线结构等,在此基础上以 RISC-V 架构为例,讲解典型的嵌入式 CPU 的设计方法。通过本课程的学习,期望学生能够理解掌握嵌入式微处理器的基本结构体系;理解嵌入式微处理器的特点及基本开发流程;了解嵌入式微处理器的设计方法等,使其在工作中具有利用嵌入式微处理器开发嵌入式产品、解决实际问题以及分析设计简单嵌入式微处理器的基本能力。

二、课程地位与amp;目标

(一) 课程地位

1. 课程地位: 本课程属于软件工程(嵌入式系统方向)本科高年级的专业选修课程。旨在继计算机组成原理课程后,引导学生进一步学习掌握嵌入式微处理器的体系结构,理解嵌入式微处理器的结构特点,处理能力及amp;设计方法等,培养其基于嵌入式微处理器进行系统开发、设计的能力。

2. 与其他课程的联系: 嵌入式微处理器结构与amp;设计课程与计算机体系结构类课程具有紧密的,需要一定的计算机硬件基础,包括基于硬件描述语言的系统设计工作。因此学习此门课程前应具备数字逻辑、硬件描述语言和计算机组成原理等相关基础。同时具有一定的编程和嵌入式系统开发经验对于加深本课程内容的理解和掌握也有一定的辅助作用。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

指标点 5-1 能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析复杂软件工程问题的解决方案。

指标点 6-2 在解决软件工程相关的复杂工程问题实践中,能够选择和使用合适的技术和管理工具,对工程问题进行分析、计算与设计。

指标点 13-2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。能主动通过文献资料数据库、互联网、技术研讨等途径了解软件工程相关领域的发展趋势和新进展，持续进行知识更新以适应专业及社会的发展需求。

(二) 课程目标

1 教学目标：嵌入式微处理器结构与设计是本专业的一门专业选修课，旨在拓展学生的学术视野，跟踪学术前沿，锻炼其学习掌握相关最新技术的能力。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		5.1	6.2	13.2
1	通过学习嵌入式微处理器概况、基本组成、加速技术、外部总线；嵌入式微处理器发展趋势等相关知识，并结合所掌握的软件工程相关技术，进行嵌入式微处理器的设计工作，锻炼其综合利用所学专业知 识，分析解决实际工程问题的能力。		◎	
2	通过学习处理器架构领域最新进展和前沿技术，通过文献调研、学习锻炼其自主学习能力，以及通过文献研究获取方法，解决复杂问题的能力。	◎		
3	通过本课程的学习，紧密跟踪各种科技前沿，拓展学术视野，掌握最新技术，锻炼自主学习能力。提高对实际应用问题的分析、归纳能力，能够主动通过文献学习、网络搜索和技术研讨等方式，学习最新技术，实现终身学习。			◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：“嵌入式微处理器结构与设计”这门课通过课堂交互，文献学习等多种方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

(1) 通过介绍嵌入式微处理器的发展历史、当前发展现状及应用前景，了解我国微处理器相关产业面临的形势与挑战，坚定作为未来的嵌入式人才的责任与担当。

(2) 通过文献调研、学习，CPU 设计与测试等环节，培养学生精益求精的科研态度和严谨的学术作风，培养良好的科研素质。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)		
		1	2	3
第一章 嵌入式微处理器概述	介绍微处理器和嵌入式微处理器的基本概念，发展历程，典型应用等。具体包括：(1)微处理器的发展历程；(2)嵌入式系统及其应用领域；(3)嵌入式微处理器概述▲；(4)主流的嵌入式微处理器▲；(5)嵌入式微处理器的发展趋势▲。	√		
第二章	介绍 RISC-V 指令集架构的基本概念、设计理念、核心技术等，	√	√	

RISC-V 指令集架构分析	具体包括：（1）RISC-V 概述▲（2）设计理念▲（3）RISC-V 架构分析▲★；（4）其他开放架构简介			
第三章 嵌入式微处理器顶层设计	介绍嵌入式微处理器的顶层设计方法，具体包括：（1）处理器硬件设计概述▲（2）蜂鸟 E200 处理器核设计实例（3）处理器模块层次划分▲★	√	√	
第四章 流水线设计	介绍流水线的工作原理、流水线冲突的概念和解决方法等。具体包括：（1）流水线概述▲（2）处理器流水线中的乱序与冲突▲★（3）流水线设计实例▲★	√	√	
第五章 指令集与执行	介绍处理器指令集的基本概念、设计与实现方式等。具体包括：（1）指令集概述▲（2）取指过程的实现▲★（3）指令译码与执行▲★（4）RISC-V 架构取指和译码过程特点▲（5）取指与执行的实现▲★	√	√	
第六章 存储架构与总线接口	介绍嵌入式微处理器的存储架构和总线接口的基本概念、原理、设计方法等。具体包括：（1）存储器架构概述▲（2）RISC-V 架构对存储器访问指令的简化▲（3）存储器子系统的硬件实现▲★（4）片上总线协议概述▲（5）总线协议的设计与实现▲★	√	√	
第七章 中断与功耗控制	介绍嵌入式微处理器中断和异常的处理方式、响应过程以及处理器的功耗控制技术。 （1）中断和异常概述▲（2）RISC-V 架构异常处理机制；▲★ （3）异常处理的硬件实现（4）处理器低功耗技术概述（5）RISC-V 的低功耗机制（6）低功耗机制的硬件实现▲★	√	√	
第八章 调试机制	介绍嵌入式微处理器的调试机制的基本原理和实现方式，具体包括：（1）调试机制概述▲（2）RISC-V 架构的调试机制（3）调试机制的硬件实现▲★			√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由微处理器的典型结构出发，引出问题，自然进入相关内容的讲授。适当引导学生自主查阅文献资料，培养自学能力。

学习方法：探索式学习，授课过程中应围绕授课过程中的核心概念，进行探索式的扩展，以保证知识体系的丰富。结合实践要主动将授课内容应用于实践中，通过实践来理解核心概念，并掌握其应用方法。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 嵌入式微处理器概述	介绍微处理器和嵌入式微处理器的基本概念，发展历程，典型应用等。	1					2
第二章 RISC-V 指令集架构分析	介绍 RISC-V 指令集架构的基本概念、设计理念、核心技术等。	2					2
第三章 嵌入式微处理器顶层设计	介绍嵌入式微处理器的顶层设计方法。	3		1			4
第四章 流水线设计	介绍流水线的工作原理、流水线冲突的概念和解决方法等。	4		1			5
第五章 指令集与执行	介绍处理器指令集的基本概念、设计与实现方式等。	4		1			5
第六章 存储架构与总线接口	介绍嵌入式微处理器的存储架构和总线接口的基本概念、原理、设计方法等。	4		1			5
第七章 中断与功耗控制	介绍嵌入式微处理器中断和异常的处理方式、响应过程以及处理器的功耗控制技术等。	4		2			5
第八章 调试机制	介绍嵌入式微处理器的调试机制基本原理与实现方式。	2		2			4
合计		24		8			32

六、考核与成绩评定

考核包括平时成绩 30%（其中出勤情况，课堂交互情况等占 10%，作业占 10%，实验报告占 10%），考试成绩 70%。

平时成绩中，考勤和课堂交互情况的 10%主要反映学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等），主要考察学生对已学知识掌握的程度。作业成绩的 10%主要反映学生对课堂内容的理解掌握程度以及课后的自主学习能力，通过资料调研、系统设计等方式考察学生对已学知识的掌握程度和自主学习能力。实验报告的 10%主要考察学生对实验内容的完成情况、对实验过程、方法和实验结果的理解和掌握程度。

考试成绩 70%，采用闭卷形式。题型为填空题、简答题、阐述题等。考核内容主要包括嵌入式微处理器的基本概念、原理、技术和方法等，其中基本概念占总分比例 30%；对核心技术原理的分析与理解占总分比例 20%；典型问题分析设计，占总分比例 40%，对技术前沿的理解和运用，占总分比例 10%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	30	主要考核学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束能力。考察学生对已学知识掌握的程度和自主学习。平时成绩主要支撑毕业要求的 13.2	3
考试成绩	70	考试成绩 70%，采用闭卷形式。题型为填空题、简答题、阐述题、设计题等。考核内容主要包括嵌入式微处理器的基本概念、原理、技术和方法等，其中基本概念占总分比例 30%；对典型算法的原理分析与理解占总分比例 20%；典型问题分析设计，占总分比例 40%，文献学习与理解，占总分比例 10%。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 5.1，6.2。	1,2

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上 (含 10 次)	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数不少于 3 次	不满足 D 要求
	作业报告撰写规范，条理清晰，内容完善。	作业报告撰写较规范，内容基本完善。	作业报告撰写较规范，基本完成主要任务。	作业报告撰写不够认真，基本完成主要任务。	未提交作业。
	实验报告撰写规范，条理清晰，内容完善。	实验报告撰写较规范，内容基本完善。	实验报告撰写较规范，基本完成主要任务。	实验报告撰写不够认真，基本完成主要任务。	未提交实验报告。
考试	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：王素玉

批准者：张丽

2020 年 7 月

“数字图像处理”课程教学大纲

英文名称: Digital Image Processing

课程编号: 0009027

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 高等数学(工)、概率论与数理统计(工)、高级语言程序设计

使用教材及参考书:

[1] 冈萨雷斯, 伍兹著, 阮秋琦等译. 数字图像处理(第三版) 电子工业出版社, 2011.6

[2] 冈萨雷斯, 伍兹著, 阮秋琦等译. 数字图像处理(MATLAB 版)(第2版) 电子工业出版社, 2014.1

[3] 图像处理、分析与机器视觉(第四版), Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle 著, 清华大学出版社, 2016.06

[4] Computer Vision: Algorithms and Applications, Richard Szeliski 著, Springer, 2010.10

[5] 深度学习, Ian, Goodfellow, Yoshua, Bengio, Aaron 著, 人民邮电出版社, 2017.08

一、课程简介

数字图像处理是信息科学中发展最快的热点研究方向, 随着无人机、无人驾驶、机器人、人工智能等新一代信息技术的应用和发展, 计算机视觉取代人工视觉成为趋势, 数字图像处理是计算机视觉的基础课程。图像处理科学与技术已渗透到计算机、通信、交通运输、医学、物理、化学、生物学、军事、经济各个领域, 甚至人们的生活也与其紧密相关。它作为当前信息技术的核心科学之一, 为通信、计算机应用以及各类信息处理技术提供基础理论、基本方法、实用算法和实现方案。它探索图像获取与数字化、图像基本运算、图像变换、图像增强复原、图像压缩编码、彩色图像处理、图像分割、图像表示与描述等原理和技术方法。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位: 本课程属于软件工程(嵌入式系统方向)本科高年级的专业任选课程。旨在掌握软件工程及嵌入式软件与系统方向的基本理论和开发技术后, 引导学生进一步学习掌握数字图像处理这一嵌入式领域的重要应用技术, 理解数字图像处理的基本理论及相关技术, 了解最新的前沿发展等, 培养其基于软件工程及嵌入式系统相关技术, 进行数字图像处理系统开发、设计的能力, 为后续软件工程系列课程打下良好的基础。

(二) 课程目标: 本课程在加强数字图像处理基础理论学习的基础上, 重点讲授空域滤波、频域滤、图像编码与压缩、图像的特征等数字图像处理的经典领域及相关技术, 并结合数字图像处理的应用一章, 拓展对图像处理技术最新技术及典型应用的学习。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点					
		2-3	3-4	5-4	6-2	10-2	13-2
1	能够将专业相关知识和数学模型方法用于推演、分析软件领域复杂工程问题。	●					
2	能够运用专业知识和基本原理，借助文献研究来分析软件工程相关复杂工程问题的影响因素，获得有效结论。		◎				
3	正确地采集实验数据，并能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。			◎			
4	在解决软件工程相关的复杂工程问题实践中，能够选择和使用合适的技术和管理工具，对工程问题进行分析、计算与设计。				◎		
5	具备独立完成工作任务的能力，能够在多学科背景下的团队中，承担团队成员角色并发挥团队协作精神。					◎	
6	具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。能主动通过文献资料数据库、互联网、技术研讨等途径了解软件工程相关领域的发展趋势和新进展，持续进行知识更新以适应专业及社会的发展需求。						◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：通过本课程的学习，使学生建立较全面的数字图像处理技术的知识架构，深刻理解理论方法，并掌握数字图像处理技术开发的核心技术，培养学生基于嵌入式计算机系统开发数字图像处理系统的初步能力，着眼对学生综合能力、特别是创新能力的培养，能够最大限度地激发学生的学习热情和探索未知的兴趣，从而有效提高学生的工程素质，为将来从事相关领域专业工作打好基础。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点（▲）、难点（★）	课程目标（√）					
		1	2	3	4	5	6
1	概述：全面介绍什么是数字图像处理和数字图像处理系统，课程的主要研究内容、应用和发展。使学生对图像处理这门科学有全面的了解。 难点：数字图像处理的主要方法；数字图像处理的发展方向。			√			
2	图像、图像系统与视觉系统：图像的概念、图像信息的分类、图像的统计特性、图像信息的信息量、视觉系统、光度学及色度学原理、亮度和颜色感觉的视觉特征、视觉的空间性质、形状感觉与错觉等内容。以便使学生对信源与信宿的性质及与图像处理的关系有初步的了解。	√			√		

	难点：图像的采样与量化；像素间的关系；图像文件类型；彩色图像模型；伪彩色处理；全彩色图像处理。						
3	空域滤波：图像在空间中借助模板对图像进行领域操作，处理图像每一个像素的取值都是根据模板对输入像素相应领域内的。学会分析应用空域滤波的特性。 难点：直方图处理；模板处理及卷积应用；平滑空间滤波器；锐化空间滤波器	√	√				
4	频域滤波：学习掌握傅里叶变换、二维离散傅里叶变换、离散余弦变换、图像离散傅里叶变换的性质，学会分析傅里叶变换的频谱特性。难点：线性系统基本理论与运算；离散傅里叶变换；图像傅里叶变换频谱分析；离散余弦变换；小波变换	√	√				
5	图像编码：重点讲授图像编码中的保真度准则、统计编码、预测编码、变换编码，同时，对图像编码的国际标准作简略简介。掌握图像的经典编码方法，特别是对属于信源编码的数据压缩技术有较多的了解，这是数字通信及媒体应用的基础。特别是对当前的一些国际标准有一些最基本的了解。 难点：图像编码的主要目的和方法；PCM 编码原理及性能分析；统计编码方法(huffman、shannon-feno 码算法)；预测编码(ΔM, DPCM)；变换编码				√		√
6	图像的特征：学习掌握图像的颜色描述、纹理描述、边界描述、区域描述的原理和方法。重点掌握颜色特征、纹理特征、边界特征、区域特征的计算方法，能够用 MATLAB 工具编程实现常用各类特征计算方法。 难点：颜色描述；纹理描述；边缘描述；形状描述；区域描述				√	√	
7.	图像处理的应用：本章重点讲授图像处理领域的最新研究进展及典型应用，结合实例重点介绍数字水印技术、目标识别技术以及基于内容的图像检索技术等。了解图像处理领域的最新研究进展及典型应用，对图像处理的应用领域有较明确的认识。 难点：图像处理技术新进展；图像识别、跟踪、理解技术及其应用实例。					√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以课堂讲授为主（26 学时），实验为辅（课内 6）。课内讲授采用研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法。实验教学则提出基本要求，引导学生独立完成系统的设计与实现。结合课程内容的教学要求以及学生认知活动的特点，采取包括讲授、研讨、小组合作、探究教学、项目驱动、案例教学、线上、线上线下混合等多种教学模式与方法。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性，尝试设实现图像处理包括识别、跟踪、场景理解等相关应用案例。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极

思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。积极参加实验，在实验中加深对原理的理解。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	概述	2					2
2	图像、图像系统与视觉系统	4					4
3	空域滤波	4		1			5
4	频域滤波	4		1			5
5	图像编码与压缩	4					4
6	图像的特征	4					4
7	图像处理的应用	4		4			8
合计		26		6			32

六、考核与成绩评定

课程成绩包括平时成绩 30%（作业等 20%，其它 10%），实验 10%，考试成绩 60%。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束、参与与课程有关的科研。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等的 20%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

实验 10% 考察学生掌握有关数字图像处理的基本概念、原理、方法及应用，提高实际动手能力和创新能力，为学生进一步学习计算机视觉、模式识别等专业课程奠定实践基础。

考试成绩 60%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	作业：图像、图像系统与视觉系统；空域滤波；频域滤波；图像编码与压缩 其它：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等）。
实验	10	根据所学的关于图像处理的基本理论，尝试设计程序实现一些典型的图像处理功能，要求学生根据实际需求，设计算法原理和程序代码的设计，每人最后提交规范的实验报告。通过实验系统的设计与实现，引导学生具体体验如何通过编程实现图像处理功能，并加深对一些典型图像处理算法的理解和掌握。实验要求每人独立完成。

考试成绩	60	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 2、3、5、6、10、13 达成度的考核。
------	----	---

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	按时完成全部作业，答题正确率、思路清晰。	按时完成全部作业，答题基本正确率。	按时完成全部作业，答题达到一定的正确率。	完成部分作业，答题达到一定的正确率。	不满足 D 要求
其它	按时出勤、课堂测验良好、课堂互动积极。	按时出勤率课堂测验尚可、参与课堂互动。	按时出勤、课堂测验良好、课堂互动积极。	按时出勤、课堂测验尚可、课堂互动较少	不满足 D 要求
实验	按时完成各阶段实验，基本算法思路清晰，数据利用合理，结果正确。	按时完成各阶段实验，基本算法思路合理，数据利用合理，结果基本正确。	按时完成各阶段实验，算法思路大致合理，数据利用不完整，结果基本正确。	不能按时完成各阶段任务，有抄袭现象；或者基本算法思路存在严重缺陷或错误。	不满足 D 要求
考试	明白题目意图，答题思路清晰准确，算法类题目有自己独特的想法和创新思想。	明白题目意图，答题思路清晰，算法类题目思路正确。	明白题目意图，答题思路清晰，算法类题目思路基本正确。	明白题目意图，答题思路基本正确，算法类题目思路基本正确。	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：任柯燕

批准者：张丽

2020 年 7 月

“数据挖掘”课程教学大纲

英文名称: Data Mining

课程编号: 0008162

课程类型: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业三年级本科生

先修课程: 数据结构与算法、数据库原理 I、离散数学

教材及参考书:

[1] Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar. Introduction to data mining, 北京: 人民邮电出版社, 2006 年

[2] Jiawei Han, Micheline Kamber. Data mining: concept and technology, 北京: 机械工业出版社, 2006 年第 2 版

[3] 陈封能 (Pang-Ning Tan) 著, 范明等译, 数据挖掘导论 (完整版), 北京: 人民邮电出版社, 2011 年第 2 版

[4] 韩家炜等著, 范明、孟小峰等译, 数据挖掘: 概念与技术, 北京: 机械工业出版社, 2007 年第 2 版

一、课程简介

本课程是软件工程专业本科生的专业选修课, 属于数据库系统和数据库应用的学科前沿。课程介绍数据挖掘的概念与技术, 使学生掌握以合适的算法, 从数据库、数据仓库、Web 等大型或者海量数据存储中, 发现、提取隐藏的模式、信息和知识的方法。课堂教学集中讨论模式发现技术的可行性、有用性和有效性问题, 帮助学生明确数据挖掘的应用和研究方向。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1. 课程地位: 本课程是软件工程专业本科生的一门专业选修课程。课程是关于数据挖掘领域的引导性课程, 介绍数据挖掘的基本理论、方法和技术, 目的是使学生了解和掌握数据挖掘的基本概念和方法, 为今后的更高级课程的学习、为将来在大数据应用领域的进一步研究工作和软件实践奠定良好的基础。

2. 与其他课程的联系: 数据挖掘是一门理论和实践相结合的一门课程, 因此学习此门课程前应具备一定的软件开发基础, 如数据结构与算法、数据库原理等。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

5.4: 正确地采集实验数据, 并能对实验结果进行分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。

13.1: 能正确认识终身学习和探索的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识、习惯与素质。

（二）课程目标

1 教学目标：本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点	
		5.4	13.1
1	了解数据挖掘的基本概念及应用；了解数据仓库的概念、数据库与数据仓库的区别、数据仓库模型、数据仓库的设计与实现方法。		◎
2	掌握数据对象与属性、数据的基本统计特征、度量数据的相似性和相异性方法；掌握数据的预处理方法，能够分析数据特点，采用合适的方法对数据进行预处理。掌握常用的关联规则与频繁模式挖掘方法、分类与预测方法、聚类分析的方法，能够使用数据挖掘方法和工具对数据进行分析 and 解释，并得到合理有效地结论。	●	

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：“数据挖掘”这门课通过课堂交互，自我阅读等多种方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

（1）通过介绍最新的数据挖掘技术及应用使学生了解科技发展的日新月异，激发学生的学习兴趣，坚定作为未来的软件人的责任与担当。

（2）通过结合一些案例分析，使学生了解我国数据挖掘行业的现状与不足，激发学生学习软件工程的责任感和自豪感。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点（▲）、难点（★）	课程目标（√）	
		5.4	13.1
第一章 数据挖掘概述	主要从总体上介绍数据挖掘的基本概念和用途，具体内容包括：数据挖掘及其用途、可以挖掘的数据类型和数据模式、数据挖掘的方法、数据挖掘的应用、数据挖掘的研究课题。		√
第二章 数据特征	介绍数据对象及特征、数据的相似性和相异性等内容，具体包括： （1）数据对象与属性（2）数据的基本统计特征▲（3）数据可视化 （4）度量数据的相似性和相异性▲★	√	
第三章 数据预处理	介绍数据预处理的方法、步骤和应用场景，具体包括：（1）数据质量（2）数据清洗▲（3）数据集成与变换▲（4）数据归约▲★（5）数据离散化与概念分层★	√	
第四章 数据仓库	从总体上介绍数据仓库的概念、数据建模方法、数据仓库的设计方法等，具体包括：（1）数据库与数据仓库的区别（2）多维数据建模：数据立方体、星型、雪花型和事实星座▲★（3）数据仓库的设计与实现		√
第五章 关联规则与	介绍关联规则与频繁模式的相关概念，典型的关联规则挖掘方法等，具体包括：（1）频繁项集与关联规则（2）频繁项集挖掘方	√	

频繁模式	法: Apriori 算法和 FP 树算法▲▲ (3) 多维关联挖掘* (4) 约束频繁模式挖掘		
第六章 分类与预测	介绍分类与预测的方法和原理, 算法分析与评估等, 具体包括: (1) 决策树归纳▲▲ (2) 贝叶斯分类方法▲ (3) 基于神经网络的分类方法▲▲ (4) 预测方法 ▲	√	
第七章 聚类分析	介绍聚类分析的概念和主要方法, 具体包括: (1) 聚类分析的概念和基本方法 (2) 划分方法▲ (3) 层次方法▲ (4) 孤立点分析▲ (5) 聚类评估*	√	

四、教授方法与学习方法指导

教授方法: 通过课堂讲述和网络发布的方法, 教师介绍数据挖掘的基本概念, 分析应用问题, 讲述解题方法和算法设计思想, 结合应用案例简述设计思想, 提出学习的内容、进度和作业要求。采用交互式教学方法, 配合实际数据及案例, 在授课过程中基于问题模式, 让学生能够自主的, 通过各种方式来寻求问题的答案, 并通过课程群开放平台进行讨论, 构建一种自主学习的学习氛围。

学习方法: 本课程的内容学习需要认真思考概念、原理、算法的内涵, 并辅以相关练习。同时需要分析算法的设计方法, 熟悉应用场景, 并积极参与讨论, 在讨论中加深对设计思想的理解。要明确学习各阶段的重点任务, 做到课前预习, 课中认真听课, 积极思考, 课后认真复习, 不放过疑点, 充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材, 适当选读参考书的相关内容, 深入理解概念, 掌握方法的精髓和算法的核心思想, 不要死记硬背。采用探索式学习方法, 授课过程中围绕核心概念进行探索式的扩展, 以保证知识体系的丰富, 同时将授课内容应用于实践项目中, 通过实践理解核心概念, 并掌握其应用方法。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配, 详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合 计
		讲 授	习 题	实 验	讨 论	其 它	
第一章 数据挖掘概述	从总体上介绍数据挖掘的基本概念和用途	1.5			0.5		2
第二章 数据特征	介绍数据对象及特征、数据的相似性和相异性等	3	0.5		0.5		4
第三章 数据预处理	介绍数据预处理的方法、步骤和应用场景	3.5			0.5		4
第四章 数据仓库	从总体上介绍数据仓库的概念、数据建模方法、数据仓库的设计方法等	6					6
第五章 关联规则与频繁模式	介绍关联规则与频繁模式的相关概念, 典型的关联规则挖掘方法等	5	0.5		0.5		6
第六章 分类与预测	介绍分类与预测的方法和原理, 算法分析与评估等	5	0.5		0.5		6

第七章 聚类分析	介绍聚类分析的概念和主要方法	3.5			0.5		4
合计		27.5	1.5		3		32

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩、作业成绩及期末考试三部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

(1) 平时成绩占 20%，主要考核对各章知识点的理解程度，学习态度，自主学习能力，课堂讨论时的沟通和表达能力，课堂测验的完成情况，以及学生的课程出勤率。

(2) 作业成绩占 20%，主要考察学生课后作业的完成情况，利用现代工具获取所需信息和综合整理能力等。

(3) 期末成绩占 60%，采用考试的考核方式，考试采用闭卷形式。题型为选择题、填空题、判断题、简答题等。考核内容主要包括数据挖掘和数据仓库的基本概念，重点考察数据预处理、频繁项集、分类方法和聚类分析等常用算法的掌握情况。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	20	主要考核对各章知识点的理解程度，学习态度，自主学习能力，课堂讨论时的沟通和表达能力，课堂测验的完成情况，以及学生的课程出勤率。 主要支撑毕业要求的 5.4 和 13.1。	1,2
作业成绩	20	主要考察学生课后作业的完成情况，利用现代工具获取所需信息和综合整理能力等。 主要支撑毕业要求的 5.4 和 13.1。	1,2
期末考试	60	采用考试的考核方式，考试采用闭卷形式。题型为选择题、填空题、判断题、简答题等。考核内容主要包括数据挖掘和数据仓库的基本概念，重点考察数据预处理、频繁项集、分类方法和聚类分析等常用算法的掌握情况。 主要支撑毕业要求指标点的 5.4 和 13.1。	1,2

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时成绩	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上（含 10 次），能积极主动组织小组成员开展讨论，能积极主动发言和提问	缺勤 1 次，能组织小组成员开展讨论，能主动发言和提问	缺勤 2 次，能和小组成员开展讨论，但很少；能发言和提问，但很少	缺勤 3 次，参与课堂活动次数较少	不满足 D 要求
作业成绩	能按时完成作业，作业正确率较高，能够利用现代工具获取所需的信息并进行综合整理	能按时完成作业，作业中存在一定的错误	能按时完成作业，作业中存在较多的错误	有部分作业未完成，且作业中错误较多	不满足 D 要求
期末考试	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念、理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：刘博

批准者：张丽

2020 年 7 月

“编译原理”课程教学大纲

英文名称: Principles of Compiling

课程编号: 0007833

课程性质: 专业选修课

学分: 3.0

学时: 48

适用对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 高级语言程序设计、数据结构与算法

教材及参考书:

[1]陈火旺, 程序设计语言编译原理(第三版). 国防工业出版社, 2003.08

[2]Alfred Aho, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman. 编译原理. 赵建华等译. 机械工业出版社, 2009.01

[3]Steven S. Muchnick. Advanced Compiler Design and Implementation. 沈志宇, 赵克佳译. 北京: 机械工业出版社, 2005.07

一、课程简介

计算学科以抽象、理论、设计为其学科形态, 其问题求解的基本路径是“问题、形式化描述、计算机化”。编译原理涉及比较适当的抽象层面上的数据变换, 既有需要抽象描述的问题, 又有较成熟的理论, 而且在限定规模下又能实现(设计), 是理论和实践结合最好的重要学科基础课程之一。除了相应的知识对该学科的人才非常重要外, 一些基本的问题求解技术、方法和思想更为重要, 以至于在每个计算机科技工作者的生涯中, 它们都会被反复用到, 是计算思维的重要内容。本课程依据学生的特点, 以总体结构为主线, 选择语言描述、词法分析、语法分析、中间代码生成作为主要内容, 讨论编译系统设计与实现及其相关的方法和原理。

二、课程地位与课程目标

(一) 课程地位: 本课程是软件工程专业的学科基础必修课, 旨在继程序设计、数据结构与算法等课程后, 引导学生在系统上级再认识程序和算法, 培养其计算思维、程序设计与实现、算法设计与分析、计算机系统 4 大专业基本能力。增强学生对抽象、理论、设计 3 个学科形态/过程的理解, 学习基本思维方法和研究方法; 引导学生追求从问题出发, 通过形式化去实现自动计算(翻译), 强化学生数字化、算法、模块化等专业核心意识; 除了学习知识外, 还要学习自顶向下、自底向上、递归求解、模块化等典型方法; 给学生提供参与设计实现颇具规模的复杂系统的机会, 培养其工程意识和能力。在软件工程知识体系中, 本课程属于计算基础领域, 满足毕业生基本能力中软件结构和算法设计的能力培养要求。

具体地, 本课程支撑的毕业要求拆分指标点的描述如下所示:

指标点 2-3: 能够将专业相关知识和数学模型方法用于推演、分析软件领域复杂工程问题。

指标点 3-2: 通过建立数学模型、系统集成、性能分析等方法正确表述软件工程相关的

复杂工程问题。

指标点 13-1: 能正确认识终身学习和探索的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识、习惯与素质。

(二) 课程目标

1. 教学目标: 使学生掌握“编译原理”中的基本概念、基本理论、基本方法, 在系统级上再认识程序和算法, 提升计算机问题求解的水平, 增强系统能力, 体验实现自动计算的乐趣。具体地, 该课程可以包含以下目标:

课程目标 1: 掌握程序变换基本概念, 以及问题描述和处理方法;

课程目标 2: 培养“问题、形式化描述、计算机化”这一典型的问题求解过程;

课程目标 3: 增强理论结合实际能力, 获得实现自动计算在内的更多“顶峰体验”。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		2-3	3-3	13-1
1	掌握程序变换基本概念, 以及问题描述和处理方法	●		
2	培养“问题、形式化描述、计算机化”这一典型的问题求解过程		●	
3	增强理论结合实际能力, 获得实现自动计算在内的更多“顶峰体验”			◎

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ⊙: 表示有弱相关关系

2 育人目标: 在授课过程中, 本课程对培养学生的理想信念、家国情怀、民族自信、责任担当、职业素养、行为规范等育人元素, 寓价值观具有引导作用。

三、课程教学内容及要求

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

序号	教学内容及要求	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 绪论	教学目标、课程的基本内容、语言发展、基本术语、编译系统的结构。以系统的总体结构设计为线索, 引导学生站到编译系统的高度上去考虑问题、划分功能模块。 重点: 教学目标, 课程基本内容, 编译系统结构。 难点: 编译程序的生成。	√		
第二章 编译的理论基础	语言及其描述。包括文法、正则(规)语言、上下文无关文法、文法的二义性、语法分析树, 涉及到问题的提出、归纳、模型化描述, 模型之间的变换(包括自动变换)。 重点: 文法, 推导与归约, 短语与句柄。 难点: 文法, 推导与归约, 短语与句柄, 文法的二义性, 用文法表示语言。	√		
3. 词法分析	词法分析器的功能、输入/输出、文法描述、状态图, 词法分析器的实现, 如何用正则文法、正则表达式、有穷状态自动机描述单词。如何依据这些“描述	√	√	√

	<p>模型”进行系统实现。使学生掌握有穷状态自动机这一设计“模型”。</p> <p>重点：词法分析器的输入、输出，用于识别单词符号的状态转移图的构造，根据状态转移图实现词法分析器。</p> <p>难点：词法的正规文法表示、正规表达式表示、状态转移图表示，它们之间的转换。</p>			
4. 语法分析	<p>主要内容包括两类共四种语法分析方法。自顶向下分析法：LL（1）分析法、递归下降法；自底向上的分析法：LR 分析法，其中包括 LR 分析法中的 LR（0）、SLR（1）分析法，LR（1）分析表的构造。自顶向下、自底向上的分析、递归求解、求解模型的建立与描述、系统设计、算法设计与实现等方法评价与选择等。</p> <p>重点：自顶向下分析的基本思想，预测分析器总体结构，预测分析表的构造，递归下降分析法基本思想。自底向上分析的基本思想，算符优先分析法的基本思想。LR 分析器的基本构造思想，LR 分析算法，LR(0)分析表的构造，SLR(1)分析表的构造。</p> <p>难点：FIRST 和 FOLLOW 集的求法，对它们的理解以及在构造 LL(1)分析表时的使用。递归子程序中如何体现分析的结果。素短语与最左素短语的概念，LR(0)项目集规范族，规范句型活前缀及其与句柄的关系。</p>	√	√	√
5. 语义分析和中间代码生成	<p>语法制导翻译的基本思想，属性文法（综合属性，继承属性，固有属性，属性计算）、翻译模式、中间代码、说明语句的翻译方案、赋值语句的翻译、控制语句的翻译（if、循环）。语义描述对形式化的追求、根据目标代码结构设计语义动作的目标驱动的设计思想和方法，语义动作的嵌入。</p> <p>重点：语法制导翻译的基本思想，属性文法，翻译模式，说明语句的翻译方案，三地址代码，各种语句的目标代码结构、属性文法与翻译模式。</p> <p>难点：属性的意义，属性计算，如何通过属性来表达翻译，理解各种语句的目标代码结构、属性文法与翻译模式。</p>	√	√	√
6. 运行环境	<p>符号表的内容、组织、及其查填方法，分程序结构程序设计语言和分段结构程序设计语言的符号表的管理、栈式存储分配、堆式存储分配。</p> <p>重点：符号表的内容、组织，过程调用实现静态存储分配、动态存储分配的基本方法。</p> <p>难点：参数传递，过程说明语句代码结构，过程调用语句的代码结构，过程调用语句的制导翻译定义，栈式存储分配。</p>	√	√	
7. 基本的优化方法	<p>代码优化的任务、算法优化、中间代码优化、目标代码优化、局部优化、全局优化，优化的意识和基本方法。</p> <p>重点：代码优化的任务，局部优化、全局优化基本方法。</p> <p>难点：基本块流图的分析。</p>	√	√	√

3.课堂讨论和测验

通过课堂讨论测验，引导学生检验学习效果，进一步掌握课堂讲述的内容，了解自己掌握的程度，思考一些相关的问题，进一步深入理解扩展的内容。

要求：根据各章节的情况，进行课堂讨论和随机测验，所需要的知识覆盖课堂讲授内容，包括基本概念题、综合题以及其它题型等。

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以讲授为主，实验为辅。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授

相关的思想和方法。实验教学则提出基本要求，引导学生独立（按组）完成系统的设计与实现。

1. 课堂讲授

课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

积极探索如何实现教师在对问题的求解中教，学生怎么在对未知的探索中学。从提出问题，到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，强化对“一类”问题进行求解的意识；从系统的角度向学生展示编译系统，同时考虑各子系统的实现与联系、具体问题求解的计算机实现。通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由常用的程序设计语言问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

2. 实验教学

实验需要在掌握基本原理的基础上，在总体结构的指导下，通过设计出词法分析器[1]、语法分析器[1]，语义分析与中间代码生成器[3]，构建一个限定高级语言的编译器。要求学生完成相关算法和数据结构的设计，自行选择实现语言，每组最后提交规范的实验报告。

通过实验系统的设计与实现，引导学生经历构造系统的主要流程，具体体验如何将基本的原理用于系统设计与实现，加深对理论的理解；其次是培养学生系统能力（系统的视角，系统的设计、分析与实现）；第三是培养学生的软件系统实现能力（算法、程序设计与实现）。

（1）词法分析器的设计与实现

按照给定文法，设计实现词法分析器。该分析器应该作为一个独立的子程序，为相应的语法分析器提供支撑。也可以作为独立完成的一遍扫描，并以文件等形式存放分析结果。

（2）语法分析器的设计与实现

按照给定文法，设计实现相应的语法分析器。该分析器可以以语法树或者产生式等形式输出分析的结果；语法分析器为后续的语义分析提供“制导”。

（3）语义分析与中间代码生成器的设计与实现

在语法分析器的分析结果的“制导”下生成中间代码。中间代码可以是三地址码，也可以是其它的形式，甚至是自己设计的。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性，设计抽象模型，最后实现计算机问题求解——设计实现计算系统。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，从系统实现的角度，深入理解概念，掌握方法的精髓和算法的核心思想，不要死记硬背。积极参加实验，在实验中加深对原理的理解。

五、学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节	主要内容	学时分配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
1	绪论	2					2
2	语言与文法	6					6
3	词法分析	4		3			7
4	语法分析	12		2			14
5	语义分析和中间代码生成	8		3			11
6	运行环境	4					4
7	代码优化介绍	2					2
	总结	2					2
	合计	40		8			48

注：课内 8 小时的实验时间不足以完成系统的设计与实现，学生还需要用更多的课外时间。

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩、实验成绩、期末考试三部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

(1) 平时成绩占 10%，主要考核对各章知识点的理解程度，学习态度，自主学习能力，利用现代工具获取所需信息和综合整理能力，课堂讨论时的沟通和表达能力，以及学生的课程出勤率。

(2) 实验成绩占 15%，主要考察学生实验预习及态度、实验操作与规范、分析研究和报告撰写等。

(3) 期末成绩占 75%，采用考试的考核方式，考试采用开卷或闭卷形式。题型为填空题、判断题、选择题、问答题、编程题、设计题等。考核内容主要包括文法知识、词法分析、LL 方法、SLR 方法、属性文法理解。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	10	主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 13.1。	3
实验成绩	15	主要考察学生实验预习及态度、实验操作与规范、分析研究和报告撰写等。平时成绩主要支撑毕业要求的 3.2。	
考试成绩	75	采用考试的考核方式，考试采用开卷或闭卷形式。题型为填空题、判断题、选择题、问答题、编程题、设计题等。考核内容主要包括	1,2

	语法知识、词法分析、LL 方法、SLR 方法、属性文法理解。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 2.3, 3.2, 13.1。	
--	--	--

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上（含 10 次）	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数不少于 3 次	不满足 D 要求
实验	按时完成各阶段任务，业务流程设计明确，设计思路合理。实验报告内容全面，阐述详细，条理清晰，书写规范工整，运行结果正确，总结深刻。	按时完成各阶段任务，业务流程设计明确，设计思路合理。实验报告内容全面，阐述较详细，条理较清晰，书写规范工整，运行结果正确，总结较深刻。	按时完成各阶段任务，业务流程设计明确，设计思路合理。实验报告内容较全面，阐述基本详细，条理较清晰，书写规范工整，运行结果正确，总结基本深刻。	按时完成各阶段任务，业务流程设计基本明确，设计思路基本合理。实验报告内容较全面，阐述基本详细，条理基本清晰，书写规范工整，运行结果正确，有实验总结。	不满足 D 要求
考试	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：朱娜斐

批准者：张丽

2020 年 7 月

“机器学习与数据分析”课程教学大纲

英文名称: Machine Learning and Data Analysis

课程编码: 0008404

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 高等数学(工), 线性代数(工), 概率论与数理统计(工), 高级语言程序设计, 数据结构与算法

教材及参考书:

[1] 周志华 著 机器学习. 清华大学出版社, 2016.1

[2] 李航 著. 统计学习方法(第2版). 清华大学出版社, 2019.5

[3] 斯坦福大学网络公开课“机器学习”课程讲义

[4] Peter Harrington 等 机器学习实战。人民邮电出版社, 2015.7

一、课程简介

本课程机器学习是对“如何使得机器具备学习能力”,即要实现“从数据中学习并获得经验以此来改善系统自身的性能”所应具备的相关知识和算法进行介绍的科学。本课程从机器学习的基本概念入手,以:监督机器学习、无监督机器学习、数据降维、特征工程等为主要内容,介绍机器学习和数据科学的基本概念、算法及利用主流语言和工具对算法加以实现的方法。课程以“机器学习基本术语和概念”、“模型性能评估”、“线性回归”、“logistic 回归”、“神经网络”、“支持向量机”、“决策树”、“聚类”、“数据降维”、“本领域前沿研究介绍”等为主要知识点,帮助学生了解机器学习领域的知识框架,并透彻讲解机器学习的基本思想和算法,通过实验和作业帮助学生深刻理解相关算法并能实现算法来处理实际数据,使学生掌握当前机器学习领域的基本概念、算法、语言和工具。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1. 课程地位:“机器学习与数据分析”是软件工程专业的一门专业选修课程,也可以作为其它计算机类专业的选修课。通过本课程的学习,使得学生掌握机器学习领域的基本的概念和思想方法,基本的理论和算法,掌握运用主流语言和工具进行数据处理、算法实现的方法,为后续的毕业设计、其他课程的学习以及工作就业打下良好的基础。

2. 与其他课程的联系:机器学习与数据分析是人工智能课程的延续,侧重于介绍相关理论算法和利用算法进行数据分析和处理的实现方法。本课程以理论授课为主,与实验作业相结合,要求学生具备必要的数学知识,如:高等数学、线性代数、概率论等,同时要求学生应具备一定的软件开发基础,如数据结构,Python 语言基础等。

3. 本课程支撑的毕业要求拆分指标点:

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观,爱国敬业,具有良好的道德修养和社会责任感;注重人文素养,树立法治观念和公民意识,遵纪守法,学术道德规范;

掌握一定的劳动技能，崇尚劳动，养成劳动的良好习惯。

3.2: 通过建立数学模型、系统集成、性能分析等方法正确表述软件工程相关的复杂工程问题。

3.4: 能够运用专业知识和基本原理，借助文献研究来分析软件工程相关复杂工程问题的影响因素，获得有效结论。

5.4 正确地采集实验数据，并能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

9.1: 培养正确的世界观、人生观，价值观；通过专业课程的学习了解国家与社会发展，紧跟国家发展需求。

(二) 课程目标

1 教学目标: 本课程是软件工程专业学生的高年级选修课，通过本课程的学习，使得学生掌握机器学习和数据分析领域的基本思路和算法，了解机器学习领域的前沿研究进展。能够自己编写代码实现相关算法，并能将机器学习的算法和专业知识相结合，解决软件工程领域实际问题。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		1	3.2	3.4	5.4	9.1
1	通过介绍机器学习技术在我国的发展历程，培养学生爱国敬业，激发学生在学习机器学习的责任感和兴趣。	◎				
2	掌握机器学习的基本概念和算法，以及问题建模方法。培养学生利用机器学习方法解决本专业及相关领域实际问题的能力。		◎	●		
3	能运用主流的语言实现机器学习的相关的算法。				●	
4	通过本课程的学习使得学生对机器学习和数据分析领域所涉及的算法、研究思路和当前的发展状况有较为整体和全面的了解，并为将来的学习和工作提供必要的知识和技能。					◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标: “机器学习与数据分析”这门课通过课堂交互，自我阅读等多种方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

(1) 通过介绍机器学习在我国的发展应用以及课堂讨论等方式，使学生了解我国机器学习领域的应用现状、在国际上的地位以及存在的问题，坚定学生顺应当前大数据发展的大潮，学习基本知识掌握技能使得国家的生产力提高，增强学生将国家建设的更加富强的使命感。

(2) 在平时的作业和考试中，对学生提出诚信的要求，也教育学生无论在学校还今后的工作中，都应遵守相关规定或职业道德规范，诚信为本。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章绪论	机器学习概述: 这部分主要主要从总体上介绍机器学习的定义、基本概念, 具体内容包括: (1) 机器学习概述; 本部分主要介绍机器学习的定义▲, 机器学习算法分类(监督学习、无监督学习、强化学习等)▲, 基本概念▲(分类、回归、正则化), 机器学习算法性能的度量▲★(模型复杂度和模型容量的概念, 偏差、方差、过拟合、泛化、交叉校验), 奥卡姆剃刀原理, 没有免费午餐定理等。(2) 机器学习的应用	√	√		
第二章监督学习	监督学习算法, 具体包括: (1) 线性回归▲包括单变量线性回归、多变量线性回归、梯度下降求解算法、Normal equation(最小二乘)求解方法、岭回归、矩阵的秩、奇异矩阵、岭回归(2) 线性判别分析(3) Logistic 回归▲★包括广义线性回归的概念、对问题的假设表示(讲解sigmoid 函数)、决策边界的概念、造价函数, 优化算法、正则化 logistic 回归(造价函数、梯度下降)(4) 神经网络▲★感知机[2], 用感知机处理逻辑分类问题, 前馈神经网络[1]: 网络的结构、网络的表示、网络学习算法(造价函数的构造、网络中信息的流动、反向传播算法★(BP 算法)), 其他类型的神经网络简介(5) 支持向量机: 线性可分支持向量机与硬间隔最大化、线性支持向量机与软间隔最大化、lagarange 对偶问题、非线性支持向量机、核函数。(6) 决策树学习▲决策树表示法, 决策树学习的适用问题, 熵, 信息增益的概念, 基本的决策树学习算法, 决策树学习中的假设空间搜索, 决策树学习的归纳偏置、决策树学习的常见问题。贝叶斯分类算法▲贝叶斯决策论, 朴素贝叶斯分类器▲, 贝叶斯网络, EM 算法		√	√	√
第三章无监督学习	本部分主要讲解无监督学习算法的基本思想, 以及常见的无监督学习方法: 主要包括如下内容: (1) 聚类算法▲: 包括无监督学习算法介绍、k-means 算法(优化目标、随机初始化、类数量的选取); 高斯混合模型; 其他聚类算法介绍(2) 数据降维▲★: 数据降维的目的、主成分分析(PCA) 算法、方差、协方差、矩阵特征值分解和奇异值分解, 主成分分析问题的公式化描述、主成分分析算法、选择主成分的个数、由压缩表示进行重构。同线性判别分析算法进行类比		√	√	√
第四章机器学习前沿介绍	介绍当前机器学习研究前沿热点问题。具体包括: (1) 深度学习概念▲(2) 卷积神经网络▲★(3) 其他类型深度网络▲★(4) 当前研究进展和趋势▲★	√	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法: 本课程教学以课堂讲授为主, 通过介绍机器学习与数据分析的基本概念、基本算法及基本思想, 介绍分析问题和求解问题的方法。并通过课堂讲授结合学生课下实验和作业, 每讲授一个算法, 就会布置一个实验作业要求学生课下实践该算法, 从而巩固学生在课堂所学, 并使得学生掌握主流的实现工具。在讲授过程中注意和学生的课堂互动, 提高学生的学习兴趣。

学习方法: 学生在学习的过程中, 主要完成如下环节: 首先是认真听老师课堂的讲解,

同时独立完成课下的实验作业，不抄袭，本门课程的课下作业和实验会非常多，只要学生能做到独立完成课下实验和作业，就能学会利用当前主流编程工具实现课堂所讲授的算法，同时巩固和扎实掌握课堂所学的算法。同时学生应关注日新学堂中本课程的课程网站，利用上面的测试题检验自己对课堂内容的掌握程度；另外随时关注机器学习技术的最新发展和相关微博、微信公众号和课程网站，获得更多信息和资料。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	绪论	2					2
2	监督学习算法--线性回归	2					2
3	Logistic 回归，线性判别分析	2					2
4	神经网络	4				2	6
5	支持向量机	4					4
6	决策树学习	2					2
7	贝叶斯分类	4					4
8	无监督学习算法：聚类和主成分分析；线性判别分析和主成分分析的比较	6					6
9	机器学习前沿介绍	2				2	4
合计		28				4	32

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时考勤及期末考试两部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

平时成绩 50%（主要包括出勤情况、课堂交互情况、完成作业情况），考试成绩 50%。

在平时成绩中，出勤情况占 10%，课堂表现：包括回答老师提问、是否能主动提出问题占 15%，完成老师布置的实验和作业的情况占 75%。通过学生上述几方面的表现，对学生对课堂所讲授内容的掌握情况做评定。

考试成绩 50%，采用闭卷形式。题型为填空题、判断题、选择题、问答题、设计题等。考核内容主要包括课堂所讲授的机器学习的基本概念、原理、技术和方法，主要考核学生对所学内容的掌握程度和灵活运用这些方法解决复杂问题的能力。其中，机器学习基本概念和性能评价 15%；线性回归 10%；logistic 回归 5%，神经网络 25%，支持向量机 10%，贝叶斯分类 10%，无监督学习算法 15%，机器学习前沿 10%。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 4 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	所布置的作业或实验都能按时、正确完成，实验文档撰写符合规范，清晰；	所布置的作业或实验内容基本能正确完成，存在小的错误；实验文档撰写不规范或作业提交时间超过规定时间 1-2 周范围内	对课堂讲授的算法理解不准确，部分内容未能正确完成；或者作业提交时间超过规定时间 2-3 周内	对课堂讲授的算法理解不准确，部分内容未能正确完成；或者作业提交时间超过规定时间 3 周	不满足 D 要求
考勤	没有迟到、最退、旷课现象；或者虽有一次缺课但是有请假条	迟到早退 2 次；或者有一次无故缺课	迟到早退三次	无故旷课 2 次	不满足 D 要求
课堂交互	老师课堂上的提问都回答正确；能主动提问 3 次以上	老师课堂上的提问基本都能回答正确；较少主动提问	老师课堂上的提问一些回答错误；不主动提问	参与课堂活动次数少于 3 次；或者老师课堂上的提问都回答错误或者回答不上来	不满足 D 要求
考试	能正确掌握课堂讲授的内容；具体成绩根据卷面成绩评定	能掌握大部分课堂讲授的内容；具体成绩根据卷面成绩评定	一部分卷面题目的回答错误；具体成绩根据卷面成绩评定	一部分课堂讲授的内容没能较好掌握；具体成绩根据卷面成绩评定	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：李蓉

批准者：张丽

2020 年 7 月

“嵌入式系统软硬件综合设计”课程教学大纲

英文名称: Integrated Design of Embedded System Software and Hardware

课程编号: 0008165

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

适用对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 嵌入式系统设计原理

教材及参考书:

[1] 何宾, Xilinx Zynq-7000 嵌入式系统设计与实现: 基于 Arm Cortex-A9 双核处理器和 Vivado 的设计方法(第 2 版) 电子工业出版社, 2019.11

[2] 陆佳华, 潘祖龙, 彭竞宇, 嵌入式系统软硬件协同设计实战指南: 基于 Xilinx ZYNQ (第 2 版) 机械工业出版社, 2014.7

[3] Crockett, Louise H.; Elliot, Ross a.; Enderwitz, Martin a. The Zynq Book: Embedded Processing with the Arm Cortex-A9 on the Xilinx Zynq-7000 All Programmable Soc. Strathclyde Academic Media, 2014.07

[4] Xilinx , Zynq-7000 All Programmable SoC: Concepts, Tools, and Techniques, 2015.9

一、课程简介

本课程参考软件工程一级学科知识体系要求, 并以此为基础构建内容框架, 在课程设置过程中注重嵌入式系统软硬件开发的工程性和实践性。课程包含系统软硬件及综合、应用的学科知识, 从嵌入式系统原理概念、应用领域、设计开发流程出发, 结合应用实践的综合课程。本课程涉及 Zynq 嵌入式 SoC 平台的完整软硬件系统设计方法, 既有逻辑硬件的电路设计, 又有系统软件架构的开发, 并结合特定应用方向进行设计实现, 是理论和实践相结合的高级综合实践。本课程是嵌入式系统设计学习中的高级进阶课程。通过本课程的学习, 期望学生能够理解掌握 zynq SoC 设计的基本理论基础, 掌握基于 Xilinx 的 zynq 平台实现软硬件综合设计的基本流程, 主要设计方法以及典型应用示例的实现。熟悉采用 zynq 进行系统开发的过程, 使其在工作中具有利用 zynq 开发 SoC 产品、解决实际问题的基本能力。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1. 课程地位: “嵌入式系统软硬件综合设计”是嵌入式系统与软件专业中的高级综合实践课程, 可以作为嵌入式相关专业的学科专业限选课。本课程旨在继嵌入式系统原理课程后, 引导学生在系统设计和综合实践上进一步的学习 Zynq SoC 设计的基本理论基础, 掌握基于 Xilinx 的 zynq 平台实现软硬件综合设计的基本流程, 增强学生对嵌入式系统设计开发流程的理解; 通过引导学生由浅渐深地熟悉主要设计方法以及典型应用的开发过程, 强化学生软硬件系统综合的专业研发意识; 让学生在实践中利用 zynq 开发 SoC 产品、解决实际问题, 培养其工程意识和能力。

2. 与其他课程的联系: 嵌入式系统软硬件综合设计是一门理论和实践相结合的高阶综合课程, 因此学习此门课程前应具备一定的理论和软件开发基础, 如软件工程, 嵌入式系统原理等。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

5.2: 能够根据软件工程问题对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案。

5.4 : 正确地采集实验数据, 并能对实验结果进行分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。

13.1: 能正确认识终身学习和探索的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识、习惯与素质。

(二) 课程目标

1 教学目标: 嵌入式系统软硬件综合设计是本专业软件工程嵌入式的进阶课程, 为其其他理论课程的综合实践设计和应用, 本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		5.2	5.4	13.1
1	掌握嵌入式系统软硬件的基本概念, 以及问题描述和处理方法。掌握软硬件综合设计的基本流程。增强对嵌入式系统设计开发流程的理解。	◎		
2	掌握 zynq SoC 设计理论和方法, 培养“设计需求、系统划分描述、综合设计”这一典型的问题求解过程。		◎	
3	熟悉硬件系统综合设计方法以及典型应用的开发过程, 强化学生专业研发意识; 增强理论结合实际能力。让学生在实践中利用 zynq 开发 SoC 产品、解决实际问题, 培养其工程意识和能力。培养系统能力和面向系统构建的交流和团队协作能力。			●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

2 育人目标: “嵌入式系统软硬件综合设计”这门课通过课堂交互, 指导实践, 自我设计等多种方式, 将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标:

- 通过介绍嵌入式系统软硬件架构和开发流程, 使学生系统地理解和掌握嵌入式系统软硬件开发的知识与技能。
- 通过循序渐进的实践过程, 强化学生专业研发意识和技能, 增强理论结合实际能力。让学生在实践中利用 zynq 开发 SoC 产品、解决实际应用。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第 1 章 Zynq 平台	以系统的总体结构设计为线索，引导学生站到系统设计的高度上去考虑问题、划分功能模块。在此过程中，自顶向下、自底向上设计、模块化等基本方法，了解“工具”的开发与利用。 (1) 7 系列 FPGA；(2) Xilinx ZynqSoC 平台▲★；(3) Zynq 平台设计方法学（开发工具链）▲。	√		
第 2 章 Zynq 体系结构	这部分主要介绍 Zynq 芯片内部结构，引导学生详细认识 Zynq 中各部分的技术细节和参数。加深如何更有效使用 Zynq 完成设计的认识。 (1) 应用处理单元▲；(2) 通用外设▲；(3) 数字逻辑设计；(4) MIO、EMIO★。	√		
第 3 章 Zynq 系统管理	介绍软件需求，需求工程的相关定义，并通过课程案例介绍需求获取，需求分析及需求描述的方法。具体包括：这部分是嵌入式硬件系统的重要系统管理和控制部分，涉及到系统功耗、时序、中断的管理。 (1) 电源管理；(2) 时钟▲★；(3) 复位▲；(4) 中断▲★	√	√	
第 4 章 Zynq 启动与配置	这部分主要介绍 Zynq 芯片 SoC 的启动过程和配置方法。 (1) Zynq 启动▲；(2) BootROM▲★；(3) FSBL；SSBL；(4) Linux 启动▲	√	√	
第 5 章 PL 与 PS 接口	这部分主要介绍 Zynq 芯片高性能的设计结构，PL 与 PS 数据交互通路，是 zynq SoC 实现各种高性能设计的基础内容。 (1) PL 和 PS▲；(2) Zynq 系统互联▲★	√	√	
第 6 章 基于 Zynq 的软硬件协同设计	介绍基于异构多核架构的软硬件协同设计方法以及高层次综合设计。 (1) Zynq 多核处理器架构▲；(2) 软硬件协同设计方法▲★；(3) 高层次综合▲★；(4) Zynq 软硬件协同设计简例	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以讲授为主，实验为辅。知识内容主要以理论教学为主，配以一些教师自身的经验理解，为学生在后期学习进行一定的铺垫。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法，引导学生踏着大师们研究步伐前进。设计流程和应用开发则以实践结合为主，引导学生循序渐进熟悉掌握基本流程，通过多个层次的自主设计实验提出基本要求，引导学生独立（按组）完成系统的设计与实现，构建一个自主学习、讨论探索的实践学习模式。

学习方法：探索式学习，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。

仔细阅读教材，适当选读参考书的相关内容，从系统实现的角度，深入理解概念，掌握方法的精髓和算法的核心思想，不要死记硬背。积极参加实验，在实验中加深对原理的理解。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	Zynq 平台	2					4
第二章	Zynq 体系结构	2		2			6
第三章	Zynq 系统管理	2		2			2
第四章	Zynq 启动与配置	2		2			3
第五章	PL 与 PS 接口	2		2			2
第六章	基于 Zynq 的软硬件协同设计	4		2			6
	综合设计实验	2		6			9
合计		16		16			32

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩、实验成绩、期末考试三部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

(1) 平时成绩占 10%，主要考核对各章知识点的理解程度，学习态度，自主学习能力，利用现代工具获取所需信息和综合整理能力，课堂讨论时的沟通和表达能力，以及学生的课程出勤率。

(2) 实验成绩占 30%，主要考察学生实验预习及态度、实验操作与规范、分析研究和报告撰写等。学生在所学知识和理论指导下如何设计和实现一个复杂嵌入式 SoC 系统的能力：掌握系统设计的基本结构框架，应用所掌握的设计方法设计实现一个包含软硬件综合的 zynq 嵌入式系统。引导学生发挥潜力，尽量增强系统的功能。培养学生在该复杂系统的研究、设计与实现中的交流能力（口头和书面表达）、协作能力、组织能力。

(3) 期末成绩占 60%，采用考试的考核方式，考试采用开卷或闭卷形式。题型为填空题、判断题、选择题、问答题、编程题、设计题等。考核内容主要包括嵌入式系统软硬件的基本概念、原理、技术和方法，占总分比例 40%；应用设计分析和案例，占总分比例 40%；系统软硬件综合设计，占总分比例 20%。强调考核学生对嵌入式系统设计基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力。主要以独立完成设计典型应用案例，包括问题对象分析、系统构建、软硬件划分设计、高层次综合等。要起到督促学生系统掌握包括基本思想方法在内的主要内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	10	主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 13.1	3
实验成绩	30	主要考察学生实验预习及态度、实验操作与规范、分析研究和报告撰写等。学生在所学知识和理论指导下如何设计和实现一个复杂嵌入式 SoC 系统的能力：掌握系统设计的基本结构框架，应用所掌握的设计方法设计实现一个包含软硬件综合的 zynq 嵌入式系统。平时成绩主要支撑毕业要求的 5.2, 13.1	3
考试成绩	60	采用考试的考核方式，考试采用开卷形式。题型为填空题、判断题、选择题、问答题、编程题、设计题等。考核内容主要包括嵌入式系统软硬件的基本概念、原理、技术和方法，占总分比例 40%；应用设计分析和案例，占总分比例 40%；系统软硬件综合设计，占总分比例 20%。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 5.2, 5.4, 13.1。	1,2
		主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 12.1	

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上（含 10 次）	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数不少于 3 次	不满足 D 要求
实验	能熟练运用理论和设计方法进行课程实验设计，完成设计典型应用案例完整方案，包括问题对象分析、系统构建、软硬件划分设计、高层次综合。	能熟练运用理论和设计方法进行课程实验设计，能完成设计典型应用案例的关键设计，给出可行方案。但未能完全实现验证。	能基本运用理论和设计方法进行课程实验设计，能够基本独立完成应用案例的设计方案，但需进一步完善的。	能部分理解嵌入式系统软硬件的理论和设计方法，未熟练掌握设计的流程。	不满足 D 要求
考试	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：李达

批准者：张丽

2020 年 7 月

“高级嵌入式软件开发技术”课程教学大纲

英文名称: Advanced Software Developing Technology for Embedded System

课程编码: 0010091

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 软件工程导论(双语), 嵌入式系统设计原理, 面向对象程序设计(C++)

[1] 何坚, 王素玉, 王晓懿. 嵌入式软件高级开发技术. 西安电子科技大学出版社, 2020年3月

[2] 何坚. 嵌入式软件开发技术. 科学出版社, 2014年9月

[3] 康一梅 等编著. 嵌入式软件设计. 机械工业出版社, 2008年8月

一、课程简介

本课程是软件工程(嵌入式系统方向)的一门专业限选课。将阐述嵌入式系统的总体构架, 嵌入式软件、硬件之间的紧密关系, 以及嵌入式软件开发的流程和关键技术。其中, 以嵌入式系统快速面向对象过程模型为核心, 重点介绍嵌入式软件开发过程中的分析、设计技术。结合具体案例分析, 透彻讲解嵌入式软件的需求分析、对象分析、构架设计、机制设计以及详细设计技术。同时, 针对主流嵌入式 Linux 操作系统, 详细介绍相关引导程序烧写、内核与文件系统定制, 以及驱动程序编写等关键技术, 使学生在理解和实践的基础上掌握嵌入式软件的开发方法、技术和相关工具。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1. 课程地位: 本课程是软件工程(嵌入式系统方向)的一门专业限选课, 可以作为其它软件工程类专业的选修课, 属于软件技术系列。旨在继程序设计、软件工程导论、嵌入式系统设计原理等课程后, 引导学生在系统级再认识嵌入式软件的开发方法和技术, 强化学生嵌入式软硬件协同设计、面向对象的实时嵌入式软件设计等专业核心意识; 给学生提供参与嵌入式软件相关操作系统移植、设计开发驱动程序和应用软件的机会, 培养其嵌入式软件开发的工程意识和能力。

2. 与其他课程的联系: 高级嵌入式软件开发技术是一门理论和实践相结合的课程。因此, 学习本课程前应具备一定的软件开发基础, 学习了软件工程、对象程序技术、嵌入式系统设计原理等。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 具有良好的道德修养和社会责任感; 注重人文素养, 树立法治观念和公民意识, 遵纪守法, 学术道德规范; 掌握一定的劳动技能, 崇尚劳动, 养成劳动的良好习惯。

4.2: 指标点 4-2 能够设计并实现满足特定需求的软件系统。

10.2: 指标点 10-2 具备独立完成工作任务的能力,能够在多学科背景下的团队中,承担团队成员角色并发挥团队协作精神。

13.1: 指标点 13-1 能正确认识终身学习和探索的必要性,具有自主学习和终身学习的意识、习惯与素质。

(二) 课程目标

1 教学目标: 通过本课程培养学生面向复杂嵌入式软件的设计与实现能力。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况,详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分 指标点			
		1	4.2	10.2	13.1
1	通过介绍我国软件工程及嵌入式系统发展历程,树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观,爱国敬业,感激发学生学习嵌入式软件开发技术的责任感和自豪感。	●			
2	通过学习运用面向对象的嵌入式软件分析设计技术使得学生具有构建嵌入式系统需求模型、分析模型、构架设计模型、机制设计模型和详细设计模型的能力,为嵌入式软件开发奠定良好基础。		●		
3	通过学习实时面向对象的嵌入式系统开发过程模型及相关知识,掌握嵌入式软件开发全周期、全流程的开发方法和技术,了解嵌入式软件开发不同阶段的任务目标、涉及的角色与职责,培养学生独立完成工作任务的能力和团队协作精神。			●	
4	依据课堂案例分析及小组项目实践,使学生具备初步的嵌入式软件系统综合开发以及自主学习能力,并在项目实践中使学生充分认识终身学习和探索的必要性,培养学生终身自主学习的习惯和能力。				⊙

注: ●: 表示有强相关关系, ⊙: 表示有一般相关关系, ⊖: 表示有弱相关关系

2 育人目标: 课程教学中通过课堂交互、自我阅读等多种方式,将中华儿女的家国情怀、软件人的责任与担当等元素传递给学生,并达到如下的育人目标:

(1) 通过分析我国软件产业面临的困境与问题,让学生坚定作为未来软件人的责任与担当。

(2) 作为一个知识点将软件工程师的职业道德规范引入课堂,通过交互讨论等方式使学生了解并掌握软件工程师职业道德规范。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑,详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)			
		1	2	3	4
第一章 嵌入式软件	从总体上介绍嵌入式软件开发相关的基本概念,具体内容包 括:	√			

开发导论	(1) 嵌入式软件开发概述▲嵌入式系统的概念与组成[▲]、嵌入式软件的开发流程[▲★]、嵌入式系统开发的硬件资源[▲]、嵌入式系统开发的软件资源[▲]。(2) 软件工程师道德规范				
第二章 UML 基础	介绍 UML 的核心概念和基础知识, 具体包括: (1) 面向对象基本概念与特征▲ (2) UML 建模基本概念和核心元素▲★ (3) UML 静态建模的方法和技术▲ (4) UML 动态建模的方法和技术▲★		√		
第三章 ROPES 过程模型	介绍嵌入式系统快速面向对象过程模型 (ROPES), 具体包括: (1) ROPES 过程模型▲ (2) ROPES 过程模型关键阶段与任务▲★ (3) ROPES 过程模型各阶段输出的工件▲★		√	√	√
第四章 嵌入式软件分析	介绍嵌入式软件面向对象的分析技术, 具体包括: (1) 用例驱动的嵌入式软件需求分析▲★ (2) 嵌入式软件系统分析 (3) 嵌入式软件静态结构分析▲ (4) 嵌入式软件动态行为分析▲★		√	√	
第 5 章 嵌入式软件设计	介绍嵌入式软件面向对象设计技术, 具体包括: (1) 嵌入式软件构架设计▲ (2) 嵌入式软件机制设计▲★ (3) 嵌入式软件详细设计▲		√	√	
第六章 嵌入式 Linux 开发	介绍嵌入式 Linux 内核定制、移植, 以及驱动程序开发技术。具体包括: (1) 嵌入式系统引导程序 (2) 嵌入式 Linux 内核定制▲★ (3) 定制嵌入式 Linux 文件系统★ (4) 嵌入式 Linux 驱动程序开发技术▲★				√
第七章 Android 应用开发	介绍 Android 应用软件开发技术, 具体包括: (1) Android 开发平台简介 (2) 基于 MVC 结构的 Android 应用开发▲ (3) Android 数据库开发技术▲ (4) Android 驱动程序开发				√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法: 理论教学, 教学过程中的第一、二主题为嵌入式软件的基本概念介绍。对于这部分内容的教学方法主要以理论教学为主, 配以一些教师自身的经验理解, 为学生在后期学习进行一定的铺垫。案例教学, 教学过程的第三、四、五主题为本次课程的重要且主要内容, 这个部分的授课内容将涵盖了嵌入式软件开发从需求分析到详细设计的多个环节内容。在授课过程中, 将围绕一个具体的案例配合进行教学。教师首先给出一个关于案例的问题描述, 然后由浅入深的让学生进入到嵌入式软件分析设计的各个环节, 如需求的获取, 需求的描述, 需求模型的建立, 系统分析至详细设计不同环节。互动教学, 在案例教学的配合下, 在授课过程中基于问题模式, 让学生能够自主的, 通过各种方式来寻求问题的答案, 并通过课程群开放平台进行同学讨论、老师指导分析等构建自主学习的良好氛围。

学习方法: 探索式学习, 授课过程中应围绕授课过程中的核心概念, 进行探索式的扩展, 以保证知识体系的丰富。结合实践要主动将授课内容应用于实践中, 通过实践来理解核心概念, 并掌握其应用方法。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配, 详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合 计
		讲 授	习 题	实 验	讨 论	其 它	
第一章 软件工程概述	主要从总体上介绍嵌入式软件开发的基本概念及软件工程师职业道德规范	1.5			0.5		2
第二章 UML 基础	UML 的核心概念和基础知识，以及采用 UML 进行软件静态、动态建模的方法	4					4
第三章 ROPES 过程模型	介绍嵌入式系统快速面向对象过程模型 (ROPES) 包含的阶段，各阶段的任务输出的工件等。	2					2
第四章 嵌入式软件分析	介绍嵌入式软件的需求分析、系统分析和对象分析技术。	4		3			7
第五章 嵌入式软件设计	介绍嵌入式软件的构架设计、机制设计和详细设计技术。	6		3			9
第六章 嵌入式 Linux 开发	介绍嵌入式 Linux 内核定制、移植，以及驱动程序开发技术。	2		2	2		6
第七章 Android 应用开发	介绍 Android 应用开发框架、相关数据库和驱动程序开发技术。	2					2
合计		21.5		8	2.5		32

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩、实验和期末考试 3 部分组合而成，采用百分制计分制。各部分包含的内容及所占比例如下：

平时成绩的 10% 主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等），主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

实验：主要反映学生在所学理论指导下如何设计和实现一个最终能够运行的嵌入式软件的能力。包括：嵌入式 Linux 操作系统内核定制与下载技术，设计开发嵌入式 Linux 的驱动程序及应用；基于 ROPES 过程模型分析设计个人运动数据采集分析系统，并开发原型系统，通过原型系统的分析设计开发培养学生对复杂嵌入式软件系统分析、设计与实现中的交流能力（口头和书面表达）和项目组织能力。

考试成绩 60%，采用开卷形式。题型为名词解释、简答题、问答题、应用设计题等。考核内容主要包括嵌入式软件开发技术的基本概念、原理、技术和方法，占总分比例 25%；嵌入式软件分析技术，占总分比例 30%；嵌入式软件设计技术，占总分比例 30%；嵌入式 Linux 应用开发技术 15%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标

平时成绩	10	主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 1、13.1	1, 4
实验	30	考核内容包括：嵌入式 Linux 内核移植与驱动程序开发；个人运动数据采集分析系统的分析设计与原型开发。实验成绩主要支撑毕业要求的 4.2、10.2、13.1	2、3、4
考试成绩	60	采用开卷考试的考核方式。题型为名词解释、简答题、问答题、应用设计题等。考核内容主要包括嵌入式软件开发技术的基本概念、原理、技术和方法，25%；嵌入式软件分析技术，占总分比例 30%；嵌入式软件设计技术，占总分比例 30%；嵌入式 Linux 应用开发技术 15%。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 4.2、10.2	2、3

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上（含 10 次）	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数不少于 3 次	不满足 D 要求
实验	完成嵌入式 Linux 内核移植与驱动程序开发，以及个人运动数据采集分析系统的分析设计与原型开发，分析设计文档完备	完成嵌入式 Linux 内核移植与驱动程序开发，以及个人运动数据采集分析系统的分析设计与原型开发，但分析设计文档不完备	完成嵌入式 Linux 内核移植与驱动程序开发，以及个人运动数据采集分析系统的分析设计文档	完成嵌入式 Linux 内核移植与驱动程序开发，以及个人运动数据采集分析系统的分析文档	仅完成嵌入式 Linux 内核移植与驱动程序开发
考试	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：何坚

批准者：张丽

2020 年 7 月

“物联网技术与应用”课程教学大纲

英文名称: Technologies and Applications of Internet of Things

课程编码: 0008166

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 计算机网络(双语)

教材及参考书:

[1] 《数字逻辑与数字集成电路》(第2版), 王尔乾, 杨士强, 巴林凤 著, 清华大学出版社, 2002年

[2] 《物联网导论》(第一版), 刘云浩主编, 科学出版社, 2013年

[3] 《物联网核心技术》, 黄玉兰编著, 机械工业出版社。

[4] 《The Internet of things: from RFID to the next-Generation pervasive networked systems》, Lu Yan, Yan Zhang, Laurence T. Yang

一、课程简介

本课程参考软件工程一级学科知识体系要求, 并以此为基础构建内容框架, 在课程设置过程中注重软件开发与技术应用的工程性和实践性。物联网是利用网络等通信技术把传感器、控制器、机器、人员和物等通过新的方式联在一起, 形成人与物、物与物相联, 实现信息化、远程管理控制和智能化的网络。物联网是新一代信息技术的重要组成部分, 也是“信息化”时代的重要发展阶段。本课程着重讲授物联网的基本概念、物联网的关键和典型应用, 以“物联网基本概念”、“应用场景设计”、“物联网通讯协议的验证与确认”、“RFID 关键技术应用”、“设计过程”、“项目管理”为主要知识点要求, 密切结合物联网应用于开发的先进技术、最佳实践和案例分析, 围绕物联网的实际应用, 向学生展示物联网前沿技术。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1. 课程地位: “物联网技术与应用”是软件工程专业的一门专业任选课程, 属于前沿技术知识系列。本课程在计算机网络课程的基础上, 引导学生学习了解物联网是将用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间, 进行信息交换和通信, 也就是物物相联。通过讲授物联网体系结构, 物联网通信技术, 物联网感知技术, 物联网支撑技术, 使学生掌握物联网方向的总体架构和核心技术。通过对物联网实际案例的介绍和实践, 使学生初步掌握应用物联网技术的能力。

2. 与其他课程的联系: 物联网技术与应用是一门理论和实践相结合的一门课程, 因此学习此门课程前应具备一定的网络技术知识和软件开发基础, 如面向对象程序设计, 数据结构, 计算机网络等。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 具有良好的道德修养和社会责任感; 注重人文素养, 树立法治观念和公民意识, 遵纪守法, 学术道德规范; 掌握一定的劳动技能, 崇尚劳动, 养成劳动的良好习惯。

3.2: 指标点 3-2 通过建立数学模型、系统集成、性能分析等方法正确表述软件工程相关的复杂工程问题, 能够设计并实现满足特定需求的软件系统。

5.3: 能够对计算机领域复杂工程问题进行实验结果和数据分析, 进行系统测试和维护

12.2: 具有自主学习的能力, 包括对技术问题的理解能力, 归纳总结的能力和提出问题的能力等。能主动通过文献资料数据库、互联网、技术研讨等途径了解软件工程相关领域的发展趋势和新进展, 持续进行知识更新以适应专业及社会的发展需求。

(二) 课程目标

1 教学目标: 物联网技术与应用是本专业软件工程核心课程的专业必选课程, 为其他软件工程核心课程奠定基础, 本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		1	3.2	5.3	12.2
1	通过介绍我国软件工程发展历程, 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观, 爱国敬业, 感激发学生学习软件工程的责任感和自豪感。	●			
2	掌握物联网的基本概念, 掌握常见的通讯协议, 了解和掌握 RFID 的关键技术和应用场景、设计方法, 了解掌握物联网设计的软硬件关键技术。 通过建立数学模型、系统集成、性能分析等方法正确表述软件工程相关的复杂工程问题, 能够设计并实现满足特定需求的软件系统		●		
3	了解和掌握物联网的协议流程, 报文格式, 以及基本的软硬件系统的设计; 理解云计算的基本概念; 掌握物联网评价系统的策略和设计过程及完成设计标准。掌握物联网系统与设备的测试方法, 物联网面向第三方的互联互通和互操作性测试。能够对计算机领域复杂工程问题进行实验结果和数据分析, 进行系统测试和维护。			●	
4	掌握物联网项目可行性分析的技术和方法, 以典型应用场景为项目对象, 通过使用知识、技能、工具和方法来组织、计划、实施并监控项目, 使之满足项目目标需求。具有自主学习的能力, 包括对技术问题的理解能力, 归纳总结的能力和提出问题的能力等。能主动通过文献资料数据库、互联网、技术研讨等途径了解软件工程相关领域的发展趋势和新进展, 持续进行知识更新以适应专业及社会的发展需求。				◎

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

2 育人目标: “物联网技术与应用”这门课通过课堂交互, 自我阅读等多种方式, 将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标:

(1) 通过介绍软件学院的创建历史使学生了解我国软件产业面临的困境与问题, 坚定作为未来的软件人的责任与担当

(2) 作为一个知识点将软件工程师的职业道德规范引入课堂, 通过交互讨论, 自我

阅读等多种方式使学生了解并掌握软件工程师职业道德规范。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 物联网概述	主要从总体上介绍物联网技术的基本概念，具体内容包括：课程的内容纲要；课程目标、要求和考核方式；物联网的定义；物联网国内外发展现状；物联网的应用简介；物联网的发展趋势；物联网相关概念	√			
第二章 物联网体系结构	介绍物联网体系架构及过程模型、典型过程模型等内容，具体包括：感知层功能；感知层关键技术；网络层功能；网络层关键技术；应用层功能；应用层关键技术。		√		
第三章 物联网感知技术	介绍物联网技术底层技术需求，结合 RFID、传感器等技术的相关定义，并通过课程案例并结合课程实验介绍需求获取，需求分析及需求描述的方法，使得学生具备需求获取、系统分析、建模方法和工具使用的能力。具体包括：RFID 技术概述；RFID 分类；RFID 系统的组成和原理；RFID 技术的应用；传感器的作用和重要性；传感器的定义和组成；传感器的分类及要求；传感器发展新趋势。		√		
第四章 物联网通信技术	介绍物联网通信技术需求，结合相关术语定义，并通过课程案例并结合课程实验介绍需求获取，需求分析及需求描述的方法，使得学生具备需求获取、系统分析、建模方法和工具使用的能力。具体包括：互联网概述；从互联网到物联网；IPv6 与物联网；移动通信技术概述；宽带移动通信--5G 技术；移动通信与物联网；ZigBee；Bluetooth；Wi-Fi；610WPAN		√		
第五章 物联网支撑技术	介绍物联网云计算技术需求，结合相关术语定义，并通过课程案例并结合课程实验介绍需求获取，需求分析及需求描述的方法，使得学生具备需求获取、系统分析、建模方法和工具使用的能力。具体包括：云计算概述；云计算服务模式及关键技术；典型云计算系统简介；云计算与物联网；物联网数据库；物联网数据融合		√		
第六章 物联网应用案例	介绍物联网概要设计，详细设计的相关定义，针对课程案例介绍设计原则，设计文档的撰写方法，使学生具备配置物联网架构、初步运用设计模式解决设计问题的能力。具体包括：（1）架构相关概念▲（2）设计模式及设计原则▲★（3）典型设计包括：智能物流概述；智能物流中的物联网技术；案例：基于 RFID 的集装箱管理系统；智能家居概述；智能家居中的物联网技术；智能家居案例；智能交通概述；智能交通中的物联网技术；智能交通典型应用--车联网；智慧城市；智慧城市概述；智慧城市中的物联网技术；智慧城市典型应用		√		
第七章	介绍物联网安全相关概念，相关技术，应用方法等，使得学生具		√		

物联网安全	备根据实际应用物联网安全相关技术的能力。具体包括：物联网安全特征；物联网安全与传统网络安全的区别；物联网面临的安全威胁；RFID 安全；无线传感网安全；无线网络、云计算与 IPv6 安全；密钥管理机制；数据处理与隐私性；安全路由协议；认证与访问控制；入侵检测与容错容错技术				
第八章 课程设计方法	介绍物联网工程设计的相关概念，侧重介绍计划的制定，风险管理、实际设计方法等。具体包括：（1）沟通（2）计划（3）风险（4）课程设计讲评				√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：理论教学，教学过程中的第一个主题为物联网技术与应用的基本概念介绍。对于这部分内容的教学方法主要以理论教学为主，配以一些教师自身的经验理解，为学生在后期学习进行一定的铺垫。案例教学，教学过程的第二个主题为本次课程的重要且主要内容，这个部分的授课内容将涵盖一个物联网技术从需求到典型应用设计的各个环节内容。在授课过程中，将围绕某一个具体的案例配合进行教学。教师首先给出一个关于案例的问题描述，然后由浅入深的让学生进入到物联网技术在各个典型行业应用的各个环节，如需求的获取，需求的描述，需求模型的建立，系统的分析与设计以及简单的设计评估环节。互动教学，在案例教学的配合下，在授课过程中基于问题模式，让学生能够自主的，通过各种方式来寻求问题的答案，并通过课程群开放平台进行讨论，构建一种自主学习的学习氛围。

学习方法：探索式学习，授课过程中应围绕授课过程中的核心概念，进行探索式的扩展，以保证知识体系的丰富。结合实践要主动将授课内容应用于实践中，通过实践来理解核心概念，并掌握其应用方法。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 物联网概述	主要从总体上介绍物联网技术的基本概念，发展过程和相关理论。	2					2
第二章 物联网体系结构	介绍物联网体系架构及过程模型、典型过程模型、相关底层技术、模型等内容	4					4
第三章 物联网感知技术	介绍物联网技术底层技术需求，结合 RFID、传感器等技术的相关定义，并通过课程案例并结合课程实验介绍需求。	4					4
第四章 物联网通信技术	介绍物联网通信技术需求，结合相关术语定义，并通过课程案例并结合课程实验介绍需求获取，需求分析及需求描述。	4					4
第五章 物联	介绍物联网云计算技术需求，结合相关术语定义，	4					4

网支撑技术	并通过课程案例并结合课程实验介绍需求。					
第六章 物联网应用案例	介绍物联网概要设计，详细设计的相关定义，针对课程案例介绍设计原则，设计文档的撰写方法，使学生具备配置物联网架构、初步运用设计模式解决设计问题。	2			2	4
第七章 物联网安全	介绍物联网安全相关概念，相关技术，应用方法等，使得学生具备根据实际应用物联网安全相关技术的能力。	2			2	4
第八章 课程设计方法	介绍物联网工程设计的相关概念，侧重介绍计划的制定，风险管理、实际设计方法等，完成重点课程设计。				4	4
合计		22			10	32

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时考勤及期末考试两部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

平时成绩 20%（主要包括出勤情况，课堂交互情况等），考试成绩 80%。

平时成绩的 20%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等），主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 80%，采用闭卷形式。题型为问答题、应用理解题、设计题等。考核内容主要包括物联网技术的基本概念、原理、技术和方法，占总分比例 20%；物联网相关理论应用的认知，占总分比例 20%；软件系统设计及开放式应用、项目管理，占总分比例 40%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	20	主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力和参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 12.2	3
考试成绩	80	采用考试的考核方式，考试采用闭卷形式。题型为问答题、应用理解题、设计题等。考核内容主要包括物联网技术与应用的基本概念、原理、技术和方法。20%；物联网需求分析，占总分比例 20%；物联网系统设计与测试，占总分比例 20%，物联网重点课程设计，占总分比例 20%。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 1, 3.2, 5.3, 12.2。	1,2

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上（含 10 次）	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数不少于 3 次	不满足 D 要求
考试	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：李永

批准者：张丽

2020 年 7 月

“信息安全概论（英语）”课程教学大纲

英文名称: Introduction to Information Security

课程编码: 0003677

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 计算机网络（双语）、操作系统原理、数据结构与算法、计算机组成原理

教材及参考书:

[1] (美) Matt Bishop. Computer Security: Art and Science, 2nd Ed., 2019.

[2] 何泾沙等. 信息安全导论. 机械工业出版社, 2012.

[3] NIST. Data Encryption Standard (DES). FIPS PUB 46-3, October 25, 1999 (Reaffirmed).

一、课程简介

“信息安全概论（英文）”课程是软件工程专业的专业任选课，主要介绍信息系统安全的基本概念与相关理论、模型和技术。本课程力求使学生掌握信息安全的基本概念和原理，了解信息系统面临的安全挑战，学习信息安全保障的基础理论及相关算法、协议和技术，如加密解密、密钥交换、数字签名、身份认证、访问控制、信息流分析、安全审计及安全保障等。本课程突出基础性和实用性的特点，不仅使学生掌握信息安全的基础知识，还要让学生了解当前广泛应用的信息安全产品和最新技术研发的发展趋势。通过本课程的学习，将使学生掌握信息安全的原理和保障信息系统安全的重要算法、协议和标准，了解信息安全的新技术及发展趋势，为进一步学习或应用信息安全技术打下坚实的基础。

二、课程地位与目标

（一）课程地位：作为软件工程专业的学生，作为将来各类软件系统的设计师和实践者，对所设计与使用的信息系统中存在的安全问题需要具有清晰的认识，并采取有效手段应对或解决安全问题是最基本的要求。随着信息技术的进一步发展以及更加广泛的应用，对信息安全知识的了解和掌握已经成为信息类专业学生必不可少的部分。本课程是软件工程专业培养方案中专门学习信息系统安全的一门课程，是学生了解和掌握相关知识，进一步进行学习和研究而必不可少的课程。

3.3: 能够运用所学知识，识别解决软件工程问题的多种方案，并通过文献研究寻求可替代的解决方案。

4.2: 能够设计并实现满足特定需求的软件系统。

6.2: 在解决软件工程相关的复杂工程问题实践中，能够选择和使用合适的技术和管理工具，对工程问题进行分析、计算与设计。

11.3: 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行沟通和交流。

13.2: 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。能主动通过文献资料数据库、互联网、技术研讨等途径了解软件工程相关领

域的发展趋势和新进展，持续进行知识更新以适应专业及社会的发展需求。

（二）课程目标

1 教学目标：本课程的教学目标是使学生掌握信息安全的基本概念和原理，了解信息系统面临的安全挑战，学习信息安全保障的基础理论及相关算法、协议和技术，了解当前广泛应用的信息安全产品和最新技术研发的发展趋势。表 1 为本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		3.3	4.2	6.2	11.3	13.2
1	使学生掌握信息安全的基本概念、基本理论、基本方法，进一步提高学生对信息系统中在功能和性能方面重要的安全问题的技术的认识。	◎	●	●	⊖	●
2	通过全英语授课，提高学生运用外语学习专业知识和进行专业交流的能力，能够随时跟踪国际最前沿技术的发展，并通过交流与合作对专业技术的发展做出贡献。	◎	◎	⊖	●	◎
3	提升学生解决信息系统中安全问题的水平，增强系统分析和综合能力，培养面向各类复杂的实际环境构建信息安全解决方案的能力和自主学习的能力。	●	◎	◎	⊖	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊖：表示有弱相关关系

2 育人目标：“信息安全概论（英文）”课程通过课堂教学与互动、自我阅读、课程设计等多种方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到以下育人目标：

（1）通过介绍信息安全技术的发展与现状使学生了解信息安全面临的困境与问题，坚定作为未来信息安全技术专业人员的责任与担当。

（2）关注信息安全工程师或技术人员的职业道德规范，通过学习与讨论、自我阅读、课程设计等多种方式使学生了解信息安全工程师或技术人员的职业道德规范。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点（▲）、难点（★）	课程目标（✓）		
		1	2	3
第一章 信息安全基本概念	本章主要讲解信息安全技术的发展历程以及面临的挑战，主要包括：（1）对安全概念和需求的理解及演化；（2）信息安全面临的主要威胁▲；（3）信息安全要达到的目标▲；（4）信息安全核心问题▲；（5）信息安全策略与机制。	✓	✓	
第二章 密码学原理与密钥管理	本章主要讲解密码学的基本原理以及密钥管理技术，主要包括：（1）密码算法基本要求与假设；（2）密码算法类型；（3）基于共享密钥的加密算法▲；（4）基于公私钥的加密算法▲*；（5）密钥交换协议▲*；（6）数字签名▲*；（7）PKI▲*。	✓	✓	✓

第三章 安全模型及策略	本章主要讲解信息安全模型与安全策略，主要内容包括： (1) 访问控制矩阵模型▲；(2) 机密性模型▲*；(3) 完整性与可用性模型；(4) 面向应用的混合模型。	✓	✓	✓
第四章 身份识别与认证	本章主要讲解身份识别与身份认证相关技术，主要内容包括： (1) 身份识别方式；(2) 身份识别中的安全问题及解决方案；(3) 身份认证技术▲；(4) 密码攻击与防御技术▲*；(5) 网络环境中的单点登录技术 Kerberos▲*。	✓	✓	✓
第五章 访问控制机制与实现	本章主要讲解信息安全保障机制：访问控制，主要内容包括： (1) 访问控制列表▲*；(2) 能力表；(3) 基于机密分享的数据保护技术▲。	✓	✓	✓
第六章 信息流分析	本章主要讲解确保系统信息安全的一项技术：信息流分析技术，主要内容包括： (1) 代码运行中的信息流分析▲；(2) 信息安全要求；(3) 多级安全系统及系统安全分级▲；(3) 隐形信息流分析与安全应对方法▲*。	✓	✓	
第七章 安全保障模型及方法	本章主要讲解对信息安全系统的安全性进行评估的模型与方法，主要内容包括： (1) 安全保障模型▲；(2) 安全系统的安全性评估标准；(3) 安全性评估方法。	✓	✓	

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以课堂讲授为主，配有专门的课程设计（不占学时）。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法，引导学生踏着大师们的研究步伐前进。课程设计则要求学生实际动手，引导学生独立完成实验内容，提交实验结果，并撰写实验报告。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性，设计抽象模型，最后实现对问题的求解——设计实现信息安全算法和系统。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。认真阅读教材，适当选读参考书的相关内容，从系统实现的角度，深入理解概念，掌握方法的精髓和相关协议和算法的核心思想，不要求死记硬背。要求学生积极参加实验，在实验中加深对原理的理解。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合 计
		讲 授	习 题	实 验	讨 论	其 它	
第一章 信息安全基本概念	信息安全技术的发展历程以及当前面临的挑战	2					2
第二章 密码学原理与密钥管理	密码学的基本原理以及密钥管理技术	10		0			10
第三章 安全模型及策略	信息安全模型与安全策略	6					6
第四章 身份识别与认证	身份识别与身份认证相关技术	4		0			4
第五章 访问控制机制与实现	信息安全保障机制：访问控制	4					4
第六章 信息流分析	信息流分析技术	4					4
第七章 安全保障模型及方法	信息安全系统的安全性评估模型与评估方法	2					2
合计		32		0			32

六、考核与成绩评定

课程成绩包括平时成绩 20%（课堂出勤 15%、随堂测验 5%）、课程设计：30%（课设一 10%、课设二 20%）、考试成绩 50%。

平时成绩 20%主要反映学生出勤、课堂表现、自我约束及随堂测验成绩。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动）。

课程设计 30%主要考察学生按照要求开展的实验预习及态度、实验操作与规范、分析研究和报告撰写等。

考试成绩 50%对学生学习情况进行全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。考核采用的方式为闭卷形式，题型为填空题、判断题、选择题、问答题、综合设计题等

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	考核内容包括：出勤、课堂表现、自我约束及随堂测验成绩。支撑指标点 3.2、4.3、11.3。
课程设计	30	要求学生完成两个程序设计及研究型课程设计，考核内容包括：正确性、使用友好性、实验报告完整性及规范性。支撑指标点 3.3、4.2、6.2、13.2。
考试成绩	50	考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。支撑指标点 6.3、11.3、13.2。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤+测验满分	全勤	缺勤 10% 以内	缺勤 30% 以内	不满足 D 要求
课设	代码+报告内容和规范性满足要求	代码正确，报告不够规范	代码基本正确，报告不够规范	代码存在问题，报告不够完整	不满足 D 要求
考试	知识掌握扎实	知识掌握较好	知识掌握一般	知识掌握有缺陷	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：何泾沙

批准者：张丽

2020 年 7 月

“计算机视觉”课程教学大纲

英文名称: Computer Vision

课程编码: 0007371

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 高等数学(工)、线性代数(工)、概率论与数理统计(工)、数据结构与算法、数字图像处理

教材及参考书:

[1] 萨尔曼·汗(Salman Khan)等, 卷积神经网络与计算机视觉. 机械工业出版社, 2019.4;

[2] 章毓晋编, 计算机视觉教程(第二版), 人民邮电出版社, 2017.2

[3] Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2010

一、课程简介

计算机视觉是一门研究如何用计算机来实现人类视觉功能的学科, 其研究目标是使得计算机能够对目标进行分割、分类、识别、检测、跟踪和决策等。形象地说, 就是给计算机安装上眼睛(照相机)和大脑(算法), 使其能够感知环境。目前计算机视觉已发展成为信息科学领域最活跃的方向之一, 也是人工智能的重要组成部分, 在工业界有广泛的应用前景, 也是科学研究中的一个富有挑战性的研究方向, 它包含领域广, 综合性强, 涉及图像处理、模式识别、计算机科学、统计学、神经生理学和认知科学等多门学科。本课程为选修课程, 其目的在于拓宽学生的专业和学术视野, 引导学生建立计算机视觉的基本概念, 了解掌握计算机视觉领域的基础知识和热点方向, 为后续从事相关工作或学术研究奠定基础。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1. 课程地位: “计算机视觉”是软件工程专业高年级本科生的一门专业选修课。在整个教学培养方案中处于专业知识拓展与综合应用能力培养阶段。通过本课程的学习, 使学生初步建立计算机视觉的基本概念, 掌握相关领域的基础理论和前沿技术, 培养学生综合利用所掌握的软件工程相关理论和基础知识, 分析解决计算机视觉相关问题的能力和探索新领域, 学习新知识的终身学习能力, 为后续从事相关研究开发工作奠定基础。

2. 与其他课程的联系: 计算机视觉是一门涉及领域广, 内容丰富的综合性学科, 需要较强的数学基础, 因此学习此门课程前应具备高等数学、线性代数和概率论等相关基础。在算法的实现验证阶段需要一定的软件开发基础, 如面向对象程序设计, 数据结构等。本课程与数字图像处理课程有较紧密的联系, 具备图像处理的基本概念对于本课程的学习有很大帮助。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

指标点 5-1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂软件工程问题的解决方案。

指标点 6-2 在解决软件工程相关的复杂工程问题实践中，能够选择和使用合适的技术和管理工具，对工程问题进行分析、计算与设计。

指标点 13-2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。能主动通过文献资料数据库、互联网、技术研讨等途径了解软件工程相关领域的发展趋势和新进展，持续进行知识更新以适应专业及社会的发展需求。

(二) 课程目标

1 教学目标：计算机视觉是本专业的一门专业选修课，旨在拓展学生的学术视野，跟踪学术前沿，锻炼其学习掌握相关最新技术的能力。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		5.1	6.2	13.2
1	通过学习计算机视觉基础理论，掌握传统计算机视觉的基本原理和主流技术，并结合所掌握的软件工程相关技术，设计相应的实现方案。锻炼其综合利用所学专业知知识，分析解决实际工程问题的能力。		◎	
2	通过学习计算机视觉领域最新研究进展，学习卷积神经网络相关理论和最新技术，通过文献调研、学习，算法复现等方式，锻炼其自主学习能力，以及通过文献研究获取方法，解决复杂问题的能力。	◎		
3	通过本课程的学习，紧密跟踪各种科技前沿，拓展学术视野，掌握最新技术，锻炼自主学习能力。提高对实际应用问题的分析、归纳能力，能够主动通过文献学习、网络搜索和技术研讨等方式，学习最新技术，实现终身学习。			◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：“计算机视觉”这门课通过课堂交互，文献学习等多种方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

(1) 通过介绍计算机视觉技术的发展历史、当前发展现状及应用前景，了解我国人工智能相关产业的优势与挑战，坚定作为未来的信息人才的责任与担当

(2) 通过文献调研、学习，算法研究测试等环节，培养学生精益求精的科研态度和严谨的学术作风，培养良好的科研素质。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)		
		1	2	3
第一章 绪论	主要从总体上介绍计算机视觉的基本概念，具体内容包 括：(1) 计算机视觉概述▲本部分主要介绍计算机视觉的 基本概念，相关技术，发展前景，典型应用等；(2) 图像 基础：图像类别、表达、显示、存储等▲；(3) 像素间联 系▲	√		
第二章 特征与分类 器	介绍图像特征的概念、特征提取方式及分类器等，具体包 括：(1) 特征与分类器的重要性▲(2) 传统特征描述符 ▲★(3) 分类器的基本概念▲★；(4) 几种经典分类器简介 (5) 传统手工特征的局限性	√	√	
第三章 从神经网络 到卷积神经网络	介绍传统神经网络和卷积神经网络的基本原理，区别与联 系，主要框架等。(1) 神经网络概述▲(2) BP 神经网络 ▲★(3) 卷积神经网络▲★(4) 深度学习框架介绍▲	√	√	
第四章 损失函数与 优化策略	介绍卷积神经网络中损失函数的基本概念、学习与优化策 略等。具体包括：(1) 损失函数的概念▲★(2) 卷积神经 网络优化过程分析▲★(3) 优化策略与求解过程▲★	√	√	
第五章 图像分类与 目标检测	介绍图像分类与目标检测网络的基本原理、典型结构、实 现方法等。具体包括：(1) 图像分类原理▲★(2) 典型图 像分类算法▲★(3) 目标检测基本原理▲★(4) 主流目标检 测网络分析▲★	√	√	
第六章 语义分割与 场景理解	介绍语义分割和场景理解算法的基本原理和典型结构。具 体包括：(1) 语义分割原理▲★(2) 典型语义分割网络分 析▲(3) 场景理解原理▲★(4) 场景分割算法分析▲	√	√	
第七章 计算机视觉 前沿技术展望	总结分析现有计算机视觉领域的主要进展，对未来发展方 向进行分析展望。(1) 当前主流研究方向分析▲(2) 未 来发展方向展望。			√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由常见的计算机视觉典型应用出发，引出问题，自然进入相关内容的讲授。适当引导学生自主查阅文献资料，培养自学能力。

学习方法：探索式学习，授课过程中应围绕授课过程中的核心概念，进行探索式的扩展，以保证知识体系的丰富。结合实践要主动将授课内容应用于实践中，通过实践来理解核心概念，并掌握其应用方法。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	从总体上介绍计算机视觉的基本概念。	1.5			0.5		2
第二章 特征与分类器	介绍图像特征的概念、特征提取方式及分类器等。	4					4
第三章 从神经网络到卷积神经网络	介绍传统神经网络和卷积神经网络的基本原理，区别与联系。	6					6
第四章 损失函数与优化策略	介绍卷积神经网络中损失函数的基本概念、学习与优化策略等。	6					6
第五章 图像分类与目标检测	介绍图像分类与目标检测网络的基本原理、典型结构、实现方法等。	4			2		6
第六章 语义分割与场景理解	介绍语义分割和场景理解算法的基本原理和典型结构。	3			1		4
第七章 计算机视觉前沿技术展望	总结分析现有计算机视觉领域的主要进展，对未来发展方向进行分析展望。	3			1		4
合计		27.5			4.5		32

六、考核与成绩评定

考核成绩包括平时成绩 30%（其中出勤情况，课堂交互情况等占 10%，作业占 20%），考试成绩 70%。

平时成绩中，考勤和课堂交互情况的 10%主要反映学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等），主要考察学生对已学知识掌握的程度。作业成绩的 20%主要反映学生对课堂内容的理解掌握程度以及课后的自主学习能力，通过文献调研，算法复现等方式考察学生对已学知识的掌握程度和自主学习能力。

考试成绩 70%，采用闭卷形式。题型为填空题、简答题、阐述题、设计题等。考核内容主要包括计算机视觉的基本概念、原理、技术和方法等，其中基本概念占总分比例 30%；对典型算法的原理分析与理解占总分比例 20%；典型问题分析设计，占总分比例 40%，文献学习与理解，占总分比例 10%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	30	主要考核学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束能力。考察学生对已学知识掌握的程度和自主学习。平时成绩主要支撑毕业要求的 13.2	3
考试成绩	70	考试成绩 70%，采用闭卷形式。题型为填空题、简答题、阐述题、设计题等。考核内容主要包括计算机视觉的基本概念、原理、技术和方法等，其中基本概念占总分比例 30%；对典型算法的原理分析与理解占总分比例 20%；典型问题分析设计，占总分比例 40%，文献学习与理解，占总分比例 10%。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 5.1, 6.2。	1,2

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上 (含 10 次)	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数不少于 3 次	不满足 D 要求
	作业报告撰写规范, 条理清晰, 内容完善。	作业报告撰写较规范, 内容基本完善。	作业报告撰写较规范, 基本完成主要任务。	作业报告撰写不够认真, 基本完成主要任务。	未提交作业。
考试	基本概念掌握准确, 全面, 能够理解性运用概念, 理论, 解决应用问题。	基本概念掌握较为准确, 知识点掌握较为全面, 可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确, 知识点掌握较为全面, 可以运用理论解决基本应用问题	概念, 理论基本掌握, 初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 王素玉

批准者: 张丽

2020 年 7 月

“云计算与边缘计算”课程教学大纲

英文名称: Cloud Computing and Edge Computing

课程编码: 0010651

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 数据结构与算法、计算机网络(双语)、概率论与数理统计(工)

教材及参考书:

[1]Ian Foster, Dennis B. Gannon. Cloud Computing for Science and Engineering. The MIT Press, 2017 年.

[2]拉库马·布亚 (Rajkumar Buyya), 萨蒂 著, 彭木根 孙耀华译. 雾计算与边缘计算: 原理及范式. 机械工业出版社, 2019 年 12 月.

[3]田文洪, 赵勇. 数据中心资源优化调度. 北京: 电子工业出版社, 2014 年 3 月.

[4]Kai H., et al. 武永卫等译. Distributed and Cloud Computing From Parallel Processing to the Internet of Things. 云计算与分布式系统从并行处理到物联网.北京: 机械工业出版社, 2015 年 1 月.

[5]Luiz A. B., et al. The Datacenter as a Computer: An Introduction to the Design of Warehouse-Scale Machines. Morgan & Claypool Publishers, 2018 年.

[6]Thomas H. 殷建平等译. Introduction to Algorithms. 算法导论.北京: 机械工业出版社, 2014 年 11 月.

一、课程简介

本课程参考软件工程一级学科知识体系要求, 并以此为基础构建内容框架, 在课程设置过程中注重软件开发的工程性和实践性。课程主要围绕云边协同的关键技术问题展开, 介绍了云计算的发展背景和挑战性问题, 以及国内外研究现状, 物联网范式以及以云为中心的物联网的局限性, 讨论了克服局限性的相关技术和新计算范式, 即边缘计算等, 展示了边缘计算环境的分层, 并详细讲解边缘计算带来的机遇和挑战。对大数据背景下的云边协同优化调度管理领域内的主要挑战性问题进行深入分析, 特别是展开讨论了实时负载均衡调度、能耗敏感调度、资源分配优化调度和典型的智能优化算法等关键内容。本课程依据学生的特点, 以云计算和边缘计算的发展为主线, 云计算和边缘计算概述、大数据处理及云边协同资源优化管理、实时负载均衡调度、计算资源节能调度、离线和在线节能调度以及典型智能优化算法作为主要内容, 并讨论了云计算和边缘计算典型的开源及主流服务提供商系统设计与实现及其相关的应用场景。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1. 课程地位: 本课程是软件工程专业的学科选修课,也可以作为计算机类专业的选修课,属于软件技术系列。信息技术的快速发展是云计算和边缘计算的主要推动力,同时云计算和边缘计算又是信息化的基础支撑。本课程围绕云计算和边缘计算的优势和挑战,以云边协同的资源调度优化理论、方法和技术为主线,开展云边协同的能耗管理及典型的智能优化算法研究,讲授云计算和边缘计算典型的开源及主流服务提供商系统设计与实现等,使学生具备使用和研究云计算和边缘计算所必要的专业知识。

2. 与其他课程的联系: 云计算与边缘计算是一门理论和实践相结合的课程,因此学习此门课程前应具备一定的软件工程基础知识,如操作系统、数据结构与算法分析、计算机网络等。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

1: 指标点 1 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观,爱国敬业,具有良好的道德修养和社会责任感;注重人文素养,树立法治观念和公民意识,遵纪守法,学术道德规范;掌握一定的劳动技能,崇尚劳动,养成劳动的良好习惯。

4-1: 指标点 4-1 能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析复杂软件工程问题的解决方案。

4-4: 指标点 4-4 正确地采集实验数据,并能对实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。

9-2: 指标点 9-2 具备独立完成工作任务的能力,能够在多学科背景下的团队中,承担团队成员角色并发挥团队协作精神。

(二) 课程目标

1 教学目标: 本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况,详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		1	4-1	4-4	9-2
1	通过介绍我国软件产业在工业界和学术界的发展历程,激发学生树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观,爱国敬业。	●			
2	了解物联网范式及以云为中心的物联网的局限性,及云计算和边缘计算的发展背景、面临的机遇和挑战性问题,以及国内外研究现状。		●		
3	掌握实时负载均衡调度、计算资源节能调度等方法和典型智能优化算法,以实现云计算和边缘计算的高性能、节能减排及降低成本等目标。			●	
4	课程将通过讨论云计算和边缘计算典型的开源及主流服务提供商系统设计与实现及其相关的应用场景,使学生具备和掌握必要的相关方法和原理。				●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

2 育人目标: “云计算与边缘计算”这门课程通过课堂交互,自我阅读等多种方式,将

该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

(1) 通过给学生们介绍我国基础设施和软件产业面临的困境与问题，坚定作为未来软件人的责任与担当；

(2) 作为一个知识点将软件工程师的职业道德规范引入课堂，通过交互讨论，自我阅读等多种方式使学生了解并掌握软件工程师职业道德规范。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 云和边缘计算概述	主要包括：教学目的和课程基本内容介绍▲云计算和边缘计算介绍以及发展背景▲物联网范式以及以云为中心的物联网的局限性▲★云计算和边缘计算驱动因素、产业链中的不同角色及其主要特征、机遇与挑战▲	√	√		
第二章 实时负载均衡调度	主要包括：云计算和边缘计算负载调度需求分析、研究进展、关键技术及研究热点▲云计算和边缘计算系统的负载数据分析和性能评价★实时负载均衡调度算法和性能比较▲			√	
第三章 计算资源节能调度	主要包括：云和边缘计算节能调度系统研究背景；可再生能源的节能问题描述与建模、能耗优化模型▲离线节能调度算法、在线节能调度算法、新型动态反馈调度算法▲★节能调度算法评估及节能调度算法在云和物联网节能中的应用▲★			√	
第四章 资源分配优化供给	主要包括：CPU、内存和 I/O 资源的虚拟化概念▲虚拟化环境的构建；虚拟集群和资源管理▲传统的最大化利润解决方法；容器和虚拟机结合的资源优化供给方法★云边协同计算资源服务的利润最大化▲★		√	√	
第五章 典型智能优化算法	主要包括：遗传优化算法、粒子群优化算法、模拟退火优化算法、灰狼优化算法等介绍▲算法相关的优缺点★			√	
第六章 云边系统应用案例	主要包括：云边系统平台的架构和主要特点▲不同调度算法的性能度量▲典型开源及主流服务提供商云边系统平台的设计与实现、性能评估▲计算资源调度优化总结与展望▲				√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：理论教学，教学过程中的第一个主题为云计算和边缘计算的基本概念介绍。对于这部分内容的教学方法主要以理论教学为主，配以一些教师自身的经验理解，为学生在后期学习进行一定的铺垫。案例教学，教学过程的第二个主题为本次课程的重要且主要内容，这个部分的授课内容将涵盖云计算和边缘计算从负载均衡调度、计算资源调度到性

能测试的各个环节内容。在授课过程中，将围绕某一个具体的案例配合进行教学。教师首先给出一个关于案例的问题描述，然后由浅入深的让学生进入到云计算和边缘计算的各个环节，如模型的构建，系统的优化分析及性能测试环节等。互动教学，在案例教学的配合下，在授课过程中基于问题模式，让学生能够自主的，通过各种方式来寻求问题的答案，并通过课程群开放平台进行讨论，构建一种自主学习的学习氛围。

学习方法：探索式学习，授课过程中应围绕授课过程中的核心概念，进行探索式的扩展，以保证知识体系的丰富。结合实践要主动将授课内容应用于实践中，通过实践来理解核心概念，并掌握其应用方法。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	云和边缘计算概述	4					4
第二章	实时负载均衡调度	4					4
第三章	计算资源节能调度	6					6
第四章	资源分配优化供给	6					6
第五章	典型智能优化算法	6					6
第六章	云边系统应用案例	6					6
合计		32					32

六、考核与成绩评定

考核成绩包括平时成绩 30%（作业等 15%，课堂表现 15%），课程大作业 70%。

（1）平时成绩中的 15%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂测验）、作业情况等。

（2）课程大作业的 70%是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对云计算和边缘计算中所涉及的基本概念、基本算法及基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法设计云计算和边缘计算资源调度优化算法的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。主要以云计算和边缘计算所涉及到的实时负载均衡调度、计算资源节能调度及资源优化分配供给等方法和优化算法，从而起到督促学生系统掌握包括基本思想和方法在内的主要内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	30	主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 1 和 4-4。	1, 3
课程大作业	70	采用课程大作业的考核方式，考核学生运用所学方法设计云计算和边缘计算资源调度优化算法的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。主要以云和边缘计算所涉及到的实时负载均衡调度、计算资源节能调度及资源优化分配供给等方法 and 优化算法，综合考察学生系统掌握所学知识的基本思想和方法的应用能力。考试成绩主要支撑毕业要求指标点的 1, 4-1, 4-4 和 9-2。	2, 3, 4

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上 (含 10 次)	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数不少于 3 次	不满足 D 要求
课程大作业	基本概念掌握准确和全面，能够理解性运用概念，理论，解决实际的应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决实际的应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本的应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程中所学的知识点，简单解决应用问题。	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：毕敬

批准者：张丽

2020 年 7 月

“数字产业概论”课程教学大纲

英文名称: Introduction to Digital Industry

课程编码: 0010656

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 数据库原理 I, 大数据技术导论

教材及参考书:

[1] 全新顺,《电子商务概论》,人民邮电出版社,2015.10

[2] 周苏、王文,《大数据导论》,清华大学出版社,2016.9

[3] 赵兴峰,《数字蝶变-企业数字化转型之道》,电子工业出版社,2019.8

一、课程简介

“数字产业概论”是一门理论性和实践性都很强的课程。本课程根据软件工程一级学科知识体系要求,并以此为基础构建内容框架,在课程设置过程中注重数字产业相关技术的工程性和实践性。以国家数字经济产业发展战略为核心,以“数字产业概念”、“数字产业发展历程”、“数字产业技术”、“数字资源”、“数字产业市场”、“数字产业政策规划”与“数字产业未来发展”为主要知识点要求,密切结合国内外云计算、物联网、大数据、移动通信、信息服务、电子商务等数字产业相关技术趋势、最佳实践和案例分析,透彻讲解数字产业的“技术创新、应用创新、产品创新、市场创新、服务创新的基本理论和方法,使学生在理解和实践的基础上掌握数字产业相关技术与应用的基本知识和技能,了解当前数字产业相关技术发展方向、产业化重点和创新创业的基本方法。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

1. 课程地位:“数字产业概论”是数字产业专业实践环节选修课程。在整个教学培养方案中是属于数字产业专业这个分支中的入门课程。通过本课程的学习,是学生理解什么是数字技术和产品,数字产业化等基本概念,基本理论,掌握运用数字产业方法进行数字产品构造,数字产业市场营销化管理的原则问题,为未来创新创业打下良好的基础。

2. 与其他课程的联系:数字产业概论是一门理论和实践相结合的一门课程,因此学习此门课程前应具备一定的数据库、大数据和软件开发技术基础,如面向数据库原理、大数据技术,数字产业导论等。

3. 毕业要求拆分指标点

本课程所对应的毕业要求二级指标如下:

1: 树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观,爱国敬业,具有良好的道德修养和社会责任感;注重人文素养,树立法治观念和公民意识,遵纪守法,学术道德规范;掌握一定的劳动技能,崇尚劳动,养成劳动的良好习惯。

2: 指标点 2-4 通过建立数学模型、系统集成、性能分析等方法正确表述数字产业相关的复杂工程问题。

3: 指标点 12-1 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法。

4: 指标点 15.了解数字产业学科的发展现状和趋势，具有创新意识，并具有技术创新和产品创新的初步能力。

(二) 课程目标

1 教学目标：数字产业概论是本专业数字产业实践环节的特色课程，为学生应用数字产业技术服务产业发展奠定基础，本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		1	2.4	12.1	15
1	树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观，爱国敬业，具有良好的道德修养和社会责任感；注重人文素养，树立法治观念和公民意识，遵纪守法，学术道德规范；掌握一定的劳动技能，崇尚劳动，养成劳动的良好习惯。	◎			
2	能够将专业相关知识和数学模型方法用于软件领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。		●		
3	掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法；			●	
4	了解数字产业学科的发展现状和趋势，具有创新意识，并具有技术创新和产品创新的初步能力。				●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：“数字产业概论”这门课通过课堂交互，小组合作等多种方式，将该课程的育人元素传递给学生并达到如下的育人目标：

(1) 通过介绍数字产业的发展历史使学生了解数字产业面临的机遇和挑战，坚定作为未来的软件人的责任与担当

(2) 作为一个知识点将数字产业师的职业道德规范引入课堂，通过交互讨论，自我阅读等多种方式使学生了解并掌握数字产业师的职业道德规范。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。本课程课件共分为七个部分：“数字产业概念”、“数字产业发展历程”、“数字产业技术”、“数字资源”、“数字产业市场”、“数字产业政策规划”与“数字产业未来发展”。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)			
		1	2	3	4
第一章 数字产业概念	主要从总体上介绍数字产业的基本概念，具体内容包括：(1) 数字产业概述▲本部分主要介绍数字产业的基本概念(如数字化和数字产业的定义等)，数字危机的表现形式、产生的原因及消除的途径 (2) 数字产品设计，数字产业特点等	√			
第二章 数字	介绍数字产业模型、发展历史等内容，具体包括：(1) 数字产业			√	

产业发展历程	起源▲(2)数字产业发展阶段▲★(3)数字产业服务模型▲				
第三章 数字产业技术	介绍数字产业相关技术,具体包括:(1)大数据技术▲(2)云计算技术▲★(3)人工智能技术▲★(4)物联网技术▲★		√		
第四章 数字资源	介绍数字资源相关概念,具体包括:(1)信息相关概念▲(2)信息模型概念▲★(3)数字资源管理▲★(4)数字资源开发利用▲★		√	√	
第五章 数字产业市场	介绍数字产业市场相关概念。具体包括:(1)数字市场概念▲(2)数字营销▲(3)数字产品供应链▲(4)数字产业客户服务		√		
第六章 数字产业政策规划	介绍国家有关大力发展数字产业相关政策,联系实际进行解读。具体包括:(1)国大信息化战略(2)国家大数据战略(3)国家数字经济战略(4)国家相关数字产业规划		√		√
第七章 数字产业未来发展	介绍全球数字技术发展趋势、全球数字产业发展趋势,我国数字产业发展战略。具体包括:(1)全球数字技术发展趋势(2)全球数字产业发展趋势(3)我国数字产业发展战略	√			√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法: 理论教学, 教学过程中的第一个主题为数字产业的基本概念介绍。对于这部分内容的教学方法主要以理论教学为主, 配以一些教师自身的经验理解, 为学生在后期学习进行一定的铺垫。案例教学, 教学过程的第二个主题为本次课程的重要且主要内容, 这个部分的授课内容将涵盖数字产品开发从需求到测试的各个环节内容。在授课过程中, 将围绕某一个具体的案例配合进行教学。教师首先给出一个关于案例的问题描述, 然后由浅入深的让学生进入到软件开发的各个环节, 如市场需求的获取, 需求的描述, 需求模型的建立, 系统的分析与设计以及简单的测试环节。互动教学, 在案例教学的配合下, 在授课过程中基于问题模式, 让学生能够自主的, 通过各种方式来寻求问题的答案, 并通过课程群开放平台进行讨论, 构建一种自主学习的学习氛围。

学习方法: 探索式学习, 授课过程中应围绕授课过程中的核心概念, 进行探索式的扩展, 以保证知识体系的丰富。结合实践要主动将授课内容应用于实践项目中, 通过实践来理解核心概念, 并掌握其应用方法。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配, 详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 数字产业概述	主要从总体上介绍数字产业的基本概念及数字产业的特点	1.5			0.5		2
第二章 数字产业发展历程	介绍数字产业起源、发展阶段、主要特点等内容	1.5			0.5		2
第三章 数字产业	介绍数字产业相关技术内容, 并通过课程案例介绍数字技术应用方法。	4			4		8

技术						
第四章 数字资源	介绍信息资源、数字资源的相关定义，针对课程案例介绍数字资源管理原则和方法	4			4	8
第五章 数字产业市场	介绍数字产业市场相关概念，营销流程，营销策略以及客户服务等	2			2	4
第六章 数字产业政策规划	介绍数字产业政策与管理相关概念，侧重解读政策。	2			2	4
第七章 数字产业未来发展	重点介绍全球数字技术发展趋势、全球数字产业发展趋势，我国数字产业发展战略。	2			2	4
合计		17			15	32

六、考核与成绩评定

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时考勤及大作业两部分组合而成，采用百分制计分制。各部分所占比例如下：

平时成绩 10%（主要包括出勤情况，课堂交互情况等），大作业成绩 90%。

平时成绩的 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等），主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

大作业成绩 90%，采用转型数字产业调查分析报告形式。内容主要包括针对特定地区或行业数字产业进行市场需求、产品竞争、政策环境的调查研究、进行统计分析、提出结论和建议。其中，数字市场需求调查占总分比例 30%；数字产品竞争分析占总分比例 40%，结论和建议占总分比例 10%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	10	主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力。平时成绩主要支撑毕业要求的 15	4
大作业成绩	90	采用转型数字产业调查分析报告形式。内容主要包括针对特定地区或行业数字产业进行市场需求、产品竞争、政策环境的调查研究、进行统计分析、提出结论和建议。其中，数字市场需求调查占总分比例 30%；数字产品竞争分析占总分比例 40%，结论和建议占总分比例 10%。	1, 2, 3

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时	全勤或参与课堂活动次数 10 次以上（含 10 次）	缺勤 1 次	缺勤 2 次	参与课堂活动次数不少于 3 次	不满足 D 要求
大作业	基本概念掌握准确，全面，能够理解性运用概念，理论，解决应用问题。	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用概念解决应用问题	基本概念掌握较为准确，知识点掌握较为全面，可以运用理论解决基本应用问题	概念，理论基本掌握，初步掌握课程知识点	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：石宇良

批准者：张丽

2020 年 7 月

“新生研讨课”课程教学大纲

英文名称: Freshman Seminar in Software Engineering

课程编码: 0009394

课程性质: 自主课程

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程: 无

教材及参考书: 无

一、课程简介

新生研讨课是信息学部为软件工程专业本科生开设的自主课程。本课程任务是使学生了解软件工程专业培养目标、课程设置、以及专业背景。通过本课程,学生可以了解软件的发展过程、软件开发与软件技术,以及嵌入式软件与系统、软件与信息服务、大数据及云计算等相关领域的基本概念、发展和应用,软件企业的创业与发展。通过师生互动研讨,让学生了解软件工程在现代社会和生活中的重要性,思考软件工程的特点、能力和潜力,并了解软件工程的学习、创新和方法。重点是指导学生掌握在软件工程上的正确学习方法以及对专业前景及方向有初步的了解和认识。难点在于提升学生在软件工程及软件开发、嵌入式系统、信息服务等专业方向的学习兴趣。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

新生研讨课是提高新生对专业及未来职业认识,确立职业规划目标的一个重要环节。通过教师授课、学生讨论等形式,帮助学生初步认识和了解软件工程相关领域发展历史及现状,提高学生的学习兴趣,加深对专业的了解,为今后的学习奠定基础。

(二) 课程目标

1. 通过本课程的学习,要求学生达到以下目标

课程目标 1: 通过几个专题研讨课使学生了解软件工程相关领域的发展现状、嵌入式系统专业、大数据等方向的未来发展,培养学生的热爱专业的素质和社会责任感。通过引导新生了解专业未来,知晓新的学习方法,帮助建立合适的个人专业学习目标。

课程目标 2: 通过探讨目前软件工程领域中前沿科研技术,注重哲学性和趣味性,激发大一新生的求知欲、好奇心和学习兴趣;开拓学生视野,培养学生的创新意识。

课程目标 3: 通过探讨目前软件工程领域中前沿科研情况介绍,让学生理解复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1	8-1	15
1	通过几个专题研讨课使学生了解软件工程相关领域的发展现状、	●		

	嵌入式系统专业、大数据等方向的未来发展，培养学生的热爱专业的素质和社会责任感。			
2	通过探讨目前软件工程领域中前沿科研技术，注重哲学性和趣味性，激发大一新生的求知欲、好奇心和学习兴趣；开拓学生视野，培养学生的创新意识。			●
3	通过探讨目前软件工程领域中前沿科研情况介绍，让学生理解复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。		●	

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：通过对软件工程领域理论和技术的发展介绍，达到如下的育人目标：

(1) 通过介绍软件工程领域理论的发展历史，让学生了解我国改革开放以来软件行业的迅速发展和崛起，增强民族自豪感。

(2) 通过各种软件工程案例的介绍，让学生树立自力更生、创新创业以及艰苦奋斗的理念。

(3) 通过软件技术的发展历程以及目前我国的发展状况，帮助学生树立大局观念，了解加强自身科技能力发展的重要性。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 软件工程概论	(1) 电子计算机时代 (2) 软件时代 (3) 软件工程概论	√		
第二章 软件生命周期	(1) 软件分析时期 (2) 软件设计时期 (3) 编码与测试时期 (4) 运行与维护时期			√
第三章 嵌入式软件及其应用	(1) 嵌入式软件与系统简介 (2) 嵌入式软件技术应用前景 (3) 北工大在嵌入式软件与系统研究方面的优势 (4) 从事嵌入式软件开发的几点体会 (5) 互动研讨题	√		√
第四章 云计算	(1) 云计算概述 (2) 云计算体系结构 (3) 云计算应用 (4) 云计算的发展	√		√
第五章 大数据	(1) 大数据概念 (2) 大数据分析技术 (3) 大数据热点问题与趋势	√		√
第六章 信息安全及其应用	(1) 信息安全关键技术 (2) 信息安全技术应用	√		√
第七章 软件企业及其发展	(1) 软件行业的发展 (2) 软件的价值 (3) 关于软件创业		√	
第八章 互联网及物联网发展	(1) 互联网体系结构研究及发展 (2) 工业物联网及智能制造		√	

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以讲授为主。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法。同时，每次课安排一定时间与学生进行互动研讨。

学习方法：养成探索的习惯，培养学生主动思考、自主学习的能力，学习课程延伸学习资料获取途径及信息检索的方法，激发学习动机，帮助学生学会主动学习、深入探究。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 软件工程概论	(1) 电子计算机时代 (2) 软件时代: 软件无处不在 (3) 软件工程概论	2					2
第二章 软件生命周期	(1) 软件分析时期可行性、开发计划、需求分析 (2) 软件设计时期 (3) 编码与测试时期 (4) 运行与维护时期	2					2
第三章 嵌入式软件及其应用	(1) 嵌入式软件与系统简介 (2) 嵌入式软件技术应用前景 (3) 北工大在嵌入式软件与系统研究方面的优势 (4) 从事嵌入式软件开发的几点体会 (5) 互动研讨题	2					2
第四章 云计算	(1) 云计算概述 (2) 云计算体系结构 (3) 云计算应用 (4) 云计算的发展	2					2
第五章 大数据	(1) 大数据 (Big Data) (2) 大数据分析技术 MapReduce(Hadoop) (3) 大数据热点问题与趋势	2					2
第六章 信息安全及其应用	(1) 信息安全关键技术 (2) 信息安全技术得到的广泛应用	2					2
第七章 软件企业及其发展	(1) 软件行业的发展 (2) 软件的价值 (3) 关于软件创业	2					2
第八章 互联网及物联网发展	互联网体系结构研究及发展以及工业物联网及智能制造	2					2
合计		16					16

六、考核与成绩评定

课程综合记分方法：各部分的比重分别为：

表 5 课程综合记分各部分占比

平时成绩	20	%
大作业成绩	80	%
总计	100	%

本课程考核成绩按百分制进行，课程成绩由平时成绩及大作业成绩组合而成，采用百

分制计分制。各部分所占比例如下：

(1) 平时成绩占 20%，主要考核对各部分知识点的理解程度，学习态度，自主学习能力，利用现代工具获取所需信息和综合整理能力，课堂讨论时的沟通和表达能力，以及学生的课程出勤率。

(2) 大作业成绩占 80%，主要考察学生对知识的掌握程度、对新知识的自主学习能力、创新能力和报告撰写等。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况	对应课程目标
平时成绩	20	主要考核学生的学习态度，自我约束能力、自主学习能力，参与课堂互动及课堂讨论时的沟通和表达能力。平时成绩 主要支撑毕业要求 1、8、15	1、2、3
大作业	80	对应毕业要求 1、8、15 达成度的考核。	1、2、3

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时成绩	全勤或参与课堂活动，能积极主动发言和提问	缺勤 1 次，能主动发言和提问	缺勤 2 次；能发言和提问，但很少	缺勤 3 次，参与课堂活动次数较少	不满足 D 要求
作业成绩	能按时完成作业，作业正确率较高，能够利用现代工具获取所需的信息并进行综合整理	能按时完成作业，作业中存在一定的错误	能按时完成作业，作业中存在较多的错误	有部分作业未完成，且作业中错误较多	不满足 D 要求

制定者：张丽

批准者：张丽

2020 年 7 月

“学术写作课程”课程教学大纲

英文名称: Academic Writing

课程编码: 0010663

课程性质: 自主课程

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程:

教材及参考书:

[1] 姚养无编著. 科技论文写作基础. 国防工业出版社, 2017年4月

[2] Barbara Gastel、Robert A. Day 著, 任治刚译. 科技论文写作与发表教程(第八版). 电子工业出版社, 2018年1月

[3] 刘振海、刘永新、陈忠财、臧庆军、李桃编著. 中英文科技论文写作教程. 高等教育出版社, 2007年9月

一、课程简介

学术写作是以研究科学和技术为主要内容的写作理论与方法, 探索科技事物的表达规律与技巧的学科。学术写作贯穿于科学技术研究工作的全过程, 是从事科学技术研究工作的专业技术人员必备的一项基本功, 也是必备的基本能力。通过对科技论文的概念、学位论文编写格式、学术论文编写格式、科技论文写作指南和写作规范等方面的讲授, 使学生了解科技论文写作的基本内容, 掌握科技论文写作的基本方法, 熟悉科技论文写作的基本规范, 为后续将自己的研究成果写作成符合科技写作要求的和高质量的科技论文打下良好的基础。

二、课程地位与目标

本课程是软件工程专业本科生的自主课程, 是本专业本科生学习和掌握论文写作知识的入门课。课程以学位论文写作和学术论文写作为基础, 将论文写作格式、写作指南和写作规范进行详细讲解, 培养与训练学生的科技论文写作能力, 为后续将自己的研究成果写作成符合科技写作要求的和高质量的科技论文打下良好的基础。因此, 本课程是连接理论学习与科研成果产出的纽带和主干。

主要为毕业要求第 11、13 的实现提供支持。

对于毕业要求 11, 培养学生能够就软件工程专业的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。

对于毕业要求 13, 使学生具有自主学习和终身学习的意识, 能够运用现代信息技术获取相关信息和新技术、新知识, 有不断学习和适应发展的能力。

(二) 课程目标

1 教学目标: 课程通过课堂教学和写作训练相结合, 使学生建立并掌握科技论文的概念, 深入理解学位论文编写格式、学术论文编写格式、科技论文写作指南和写作规范, 系统地培养和训练学生科技论文写作能力, 增强系统理论和实践结合能力, 使学生具备撰写

符合要求的高质量科技论文的能力：

1. 掌握科技论文的概念；
2. 掌握学位论文和学术论文的编写格式、科技论文写作指南和写作规范；
3. 增强理论结合实际能力，掌握系统级的科技论文写作能力；
4. 培养系统能力和面向系统构建的交流和团队协作能力，以及终身学习的能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点	
		毕业要求 11	毕业要求 13
1	掌握科技论文的概念	●	◎
2	掌握学位论文和学术论文的编写格式、科技论文写作指南和写作规范	●	◎
3	增强理论结合实际能力，掌握系统级的科技论文写作能力	●	◎
4	培养系统能力和面向系统构建的交流和团队协作能力，以及终身学习的能力	◎	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：本课程是连接理论学习与科研成果产出的核心课程。由于当前我国在高质量科技论文产出领域距离世界先进水平还有较大差距，所发表的科技论文存在写作质量不高、不符合有关格式和规范要求等问题。经本课程的学习，学生对学位论文编写格式、学术论文编写格式、科技论文写作指南和写作规范等内容学习，促使学生树立为建立我国高水平研究强国这一理想信念，增强家国情怀及树立我国在高质量科技论文发表的民族自信和成为我国高质量科技论文发表主力军的责任担当具有重要作用；经过本课程的学习，使学生系统掌握科技论文的写作方法，提升学生开展科学研究的职业素养。教学过程中，融入学术道德理念，以规范学生后续科研技术行为、树立正确的价值观。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 概论	科技论文的概念；科技论文的分类▲；科技论文的特点；科技论文写作的要求▲；科技论文写作的意义	√		√	√
第二章 学位论文编	2.1 学位论文的结构组成；2.2 学位论文的编写格式▲	√	√		

写格式					
第三章 学术论文编写格式	3.1 学术论文的结构组成 3.2 学术论文的编写格式▲	√	√		
第四章 科技论文写作指南	4.1 题名▲；4.2 英文题名；4.3 作者署名▲；4.4 作者单位；4.5 摘要；4.6 英文摘要▲；4.7 关键词▲；4.8 引言；4.9 主体部分★；4.10 结论★；4.11 致谢；4.12 参考文献；4.13 附录	√	√	√	√
第五章 科技论文写作规范	5.1 文献标志码；5.2 量和单位；5.3 外文字母；5.4 数字；5.5 标点符号；5.6 插图▲；5.7 表格▲；5.8 公式▲；5.9 参考文献★	√	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以讲授为主（12 学时），实践为辅（4 学时）。讲授过程中，结合课程内容的教学要求以及学生认知活动的特点，采取包括讲授、研讨、小组合作、探究教学、项目驱动、案例教学、线上、线上线下混合等多种教学模式与方法。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法，引导学生循序渐进。实践教学则提出基本要求，引导学生独立完成简单科技论文的写作。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基础知识的钻研，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性，最后实现论文构思——要点梳理——论文写作——合适期刊选取。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，从实现的角度，深入理解概念，掌握方法的精髓和核心思想，不要死记硬背。积极参加实践，在实践中加深对方法的理解。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实践	讨论	其它	
第一章 概论	科技论文的概念；科技论文的分类▲；科技论文的特点；科技论文写作的要求▲；科技论文写作的意义	1			1		2
第二章 学位论文编写格式	2.1 学位论文的结构组成；2.2 学位论文的编写格式▲	0.5			0.5		1
第三章 学术论文编写格式	3.1 学术论文的结构组成 3.2 学术论文的编写格式▲	0.5			0.5		1

第四章 科技论文 写作指南	4.1 题名▲；4.2 英文题名；4.3 作者署名▲；4.4 作者单位；4.5 摘要；4.6 英文摘要*；4.7 关键词▲；4.8 引言；4.9 主体部分*；4.10 结论*；4.11 致谢；4.12 参考文献；4.13 附录	4		2			6
第五章 科技论文 写作规范	5.1 文献标志码；5.2 量和单位；5.3 外文字母；5.4 数字；5.5 标点符号；5.6 插图▲；5.7 表格▲；5.8 公式▲；5.9 参考文献*	2		2	2		6
合计		8		4	4		16

六、考核与成绩评定

平时成绩 30%（实践等 20%，其它 10%），大作业成绩 70%。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等）；实践等的 20%主要是课堂报告，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

大作业成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等）；课堂报告完成情况。支撑指标点 11、13
大作业成绩	70	学习情况的全面检验，对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。支撑指标点 11、13

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
研讨	独立、按时、完全正确或有少量错误的完成课堂报告，对基本概念、理论、方法等方面的掌握很好，综合运用理论知识解决复杂问题能力较好	独立、按时、大多正确的完成课堂报告，对基本概念、理论、方法等方面的掌握较好，综合运用理论知识解决复杂问题能力较好	独立、按时、基本正确的完成课堂报告，对基本概念、理论、方法等方面基本掌握，具有一定的综合运用理论知识解决复杂问题能力	基本独立、按时的完成课堂报告，对基本概念、理论、方法等方面掌握情况一般，综合运用理论知识解决复杂问题能力欠佳	不满足 D 要求
实验	独立、按时、完全正确或有少量错误的完成实践，对基本概念、理论、方法等方面的掌握很好，综合运用理论知识解决复杂问题能力较好，团队合作能力强	独立、按时、大多正确的完成实践，对基本概念、理论、方法等方面的掌握较好，综合运用理论知识解决复杂问题能力较好，团队合作能力好	独立、按时、基本正确的完成实践，对基本概念、理论、方法等方面基本掌握，具有一定的综合运用理论知识解决复杂问题能力，团队合作能力尚可	需其他人帮助才能完成实践，对基本概念、理论、方法等方面掌握情况一般，综合运用理论知识解决复杂问题能力欠佳，团队合作能力不佳	不满足 D 要求
大作业	论文结构完整规范，对基本概念、理论、方法等方面的掌握很好，综合运用理论知识解决复杂问题能力较好	论文结构大部分完整规范，对基本概念、理论、方法等方面的掌握较好，综合运用理论知识解决复杂问题能力较好	论文结构基本完整规范，对基本概念、理论、方法等方面基本掌握，具有一定的综合运用理论知识解决复杂问题能力	论文结构不完整，对基本概念、理论、方法等方面掌握情况一般，综合运用理论知识解决复杂问题能力欠佳	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：谌云莉

批准者：张丽

2020 年 7 月

“学术前沿课程”课程教学大纲

英文名称: Academic Frontiers

课程编码: 0010719

课程性质: 自主课程

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 软件工程专业本科生

先修课程:

教材及参考书: 本课程为前沿讲座, 讲授内容随着本学科各研究方向的发展动态而不断调整, 无固定教材, 参考书主要为本学科国内外核心期刊和会议集。

一、课程简介

本课程旨在引导学生关注本学科的发展前沿, 了解相关科学技术的前沿知识, 拓宽学术视野, 同时培养创新性思维, 提高逻辑分析能力和解决问题的能力。本课程主要介绍软件工程领域的各个分支方向, 深入介绍每个方向的前沿理论和前沿工作, 重点涉及软件过程、物联网、网络安全、云计算、大数据、人工智能等方向的前沿技术。具体教学内容的重点和难点会根据本学科前沿科学研究的发展而做出相应的调整。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位: 本课程是软件工程专业的自主课。旨在引导学生对本专业的不同方向的前沿科技动态和科研工作有一定的认识; 给学生提供了解科技前沿、与高水平学者对话、思考科技发展和未来研究方向的机会, 培养其对于科研工作的理解, 提升其科技发展的眼界。

主要为毕业要求第 11、13、15 的实现提供支持。

对于毕业要求 11, 培养学生能够就软件工程专业的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。

对于毕业要求 13, 使学生具有自主学习和终身学习的意识, 能够运用现代信息技术获取相关信息和新技术、新知识, 有不断学习和适应发展的能力。

对于毕业要求 15, 培养学生了解软件工程学科的发展现状和趋势, 具有创新意识, 并具有技术创新和产品创新的初步能力。

(二) 课程目标

1 教学目标: 使学生掌握软件工程学科的主要分支、前沿方向、前沿理论、前沿工作, 深入理解学科前沿和学科基础之前的区别和联系。该目标分解为以下子目标:

课程目标 1: 掌握本学科的研究方向和前沿领域的主要分支以及基本概念。

课程目标 2: 掌握本学科各研究方向的最新发展方向及其影响。

课程目标 3: 熟悉本学科各研究方向的最新研究成果和研究方法。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		11	13	15
1	掌握本学科的研究方向和前沿领域的主要分支以及基本概念	◎		
2	掌握本学科各研究方向的最新发展方向及其影响			●
3	熟悉本学科各研究方向的最新研究成果和研究方法		◎	

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：本课程能够提升学生对于软件工程重要性的认识，理解软件工程对于行业乃至国家的重要作用，在今后的学习、工作中能自觉地运用现代信息技术获取本专业的相关信息和新技术、新知识，持续提高自己的能力，以适应我国科技发展的需要。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点（▲）、难点（★）	课程目标（√）		
		1	2	3
第一章 软件过程讲座	介绍软件工程生命周期与软件过程模型，重点介绍软件过程的热点问题▲★，着重介绍主流的软件过程模型及软件项目管理工具，对最新研究发展有较为深刻的认识。	√	√	√
第二章 物联网讲座	介绍智慧农业、智慧城市、智慧医疗、工业物联网等物联网前沿技术，重点介绍面向物联网的新型无线网络技术如 5G 等前沿技术▲★。	√	√	√
第三章 网络安全讲座	介绍网络安全面临的主要威胁及安全事件，重点介绍网络安全防护的主流手段和前沿领域▲★，可以介绍网络安全界的国内外知名公司等最新内容。	√	√	√
第四章 云计算讲座	介绍云计算的虚拟化、分布式存储、分布式计算等关键技术，重点介绍云计算技术在学术界和工业界的进展以及应用▲★。可以介绍国内外知名公司的云计算技术。	√	√	√
第五章 大数据讲座	介绍大数据的发展历程和应用前景，重点介绍数据存储、数据挖掘等关键技术▲★，了解大数据的应用场景。	√	√	√
第六章 人工智能讲座	介绍人工智能的发展历程和最新的发展浪潮，重点介绍目前人工智能技术应用所面临的机遇与挑战▲★。可以介绍自动驾驶、机器人等技术。	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以讲座方式，进一步加强学生的自学能力和信息获取能力。讲座讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法，引导学生踏着大师们研究步伐前进。

学习方法：养成探索的习惯，明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真总结和拓展，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读文献，适当选读参考书的相关内容，深入理解相关领域。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	软件过程讲座	4					4
第二章	物联网讲座	2					2
第三章	网络安全讲座	2					2
第四章	云计算讲座	2					2
第五章	大数据讲座	2					2
第六章	人工智能讲座	4					4
合计		16					16

六、考核与成绩评定

课程成绩包括平时成绩 20%，报告成绩 80%。平时成绩主要反应学生的出勤情况、课堂表现、平时的信息接收和自我约束。平时成绩评定的主要依据包括：课堂的出勤率和课堂的基本表现，如时间观念、课堂互动等。报告成绩 80%为对学生学习情况的全面检查，强调考核学生对提出问题、分析问题和解决问题的能力以及语言表达能力，报告的撰写考核学生的科研写作能力和逻辑分析能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	出勤率和课堂基本表现；对应毕业要求 11、13、15 达成度的考核
报告成绩	80	对提出问题、分析问题和解决问题的能力以及表达能力；对应毕业要求 11、13、15 达成度的考核

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
出勤	14-16 学时	12-14 学时	10-12 学时	8-10 学时	不满足 D 要求
报告	对于讲座涉及相关技术有很强的个人见解，逻辑清晰，解决问题的方案正确合理，能提出不同的解决方案	对讲座内容有深入思考，有一定的个人见解，逻辑清晰，解决问题的方案基本正确合理	讲座相关前沿技术做了较多整理归纳，对讲座相关内容有一定思考逻辑基本清晰，解决问题的方案基本正确	对讲座相关前沿技术做了一定的整理归纳，逻辑基本清晰	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：谌云莉

批准者：张丽

2020 年 7 月