

《软件系统设计与体系架构》课程教学大纲

课程英文名	Software System Design and Architecture				
课程代码	B0504960	课程类别	专业课	课程性质	专业选修
学 分	3		总学时数	48	
开课学院	计算机学院		开课基层教学组织	软件工程课程组	
面向专业	计算机科学与技术		开课学期	第 5 学期	

注：课程类别是指学科基础课/专业课/实践环节/通识公共课/公共基础课/其他；
课程性质是指通识必修/通识选修/学科必修/专业必修/专业选修/实践必修/实践选修。

一、 课程目标

《软件系统设计与体系架构》作为计算机科学与技术及其相关专业的重要专业核心课程，其主要教学目标是：使学生能较全面地了解现代主流应用软件的体系结构和设计方法以及相关基本理论和知识、前沿发展现状和趋势，理解和掌握 Java EE 平台的主要结构和运行机制、以及基于 Java EE 平台的大中型应用软件的开发方法，特别注重综合设计能力、创新能力、工程实验设计及实施能力培养，逐步培养开发软件项目所必备的软件总体架构、团队协作考量等素质，为今后从事应用软件开发打下较为扎实的知识、能力和素质基础；在了解软件系统设计与体系结构新技术与发展趋势的同时，结合国家建设和民族复兴的新时代背景，增强学生家国情怀与文化自信，激发学生使命感和责任心。

通过理论教学和实践活动，达到以下课程目标：

课程目标 1：初步具备对各类主流软件体系结构的理解、分析和评判能力，了解各种经典体系结构的主要特点、发展历史、现状和未来趋势，能够根据应用需求选择合适的软件体系结构；

课程目标 2：理解和掌握基于分布式环境的应用软件体系结构、特别是 JavaEE 体系结构的基本理论和知识；

课程目标 3：具备基于 Java EE 平台开发大中型应用软件的工程实践能力，了解大中型软件的应用开发环境、主要工具、部署方法和开发过程；

课程目标 4：初步具备开发易扩展、易维护的典型应用软件的综合设计能力，包括如何开发各组件和模块的综合设计能力和详细设计能力。

课程目标 5：了解在大中型软件开发实践中不同岗位的必要性和相关职责（支撑毕业要求 9-1）。

课程目标 6：具备基本的科学素养，及时了解软件系统设计与体系结构新技术与发展趋势，及时掌握国家相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。

二、课程目标与毕业要求对应关系

课程目标与计算机科学与技术毕业要求及其指标点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重
毕业要求 1：工程知识：能够掌握数学、自然科学、工程基础、计算机软件系统和计算机硬件体系知识，并应用在计算机相关领域的复杂工程问题的解决方案中	1-3 能够将计算机基础和专业知识用于对复杂工程问题解决方案的分析与优化。	目标 1：0.5 目标 6：0.5
毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，对计算机相关领域的复杂工程问题进行识别、表达和分析，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	2-1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别、表达计算机相关领域的复杂工程问题。	目标 2：0.5 目标 4：0.5
毕业要求 3：设计/开发解决方案：能够设计计算机相关领域复杂工程问题的解决方案，能够设计与开发满足特定需求的计算机软硬件模块或算法，在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并体现一定的创新意识。	3-1 能够针对计算机复杂系统设计与开发满足特定需求的模块或算法。	目标 4：1.0
	3-2 能够针对计算机相关领域的复杂工程问题设计整体解决方案。	目标 3：0.3 目标 4：0.3 目标 6：0.4
毕业要求 4：研究：具有基本的科学素养和研究意识，能够采用科学方法研究计算机相关领域的复杂工程问题，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1 能够在解决计算机复杂工程过程中体现研究意识	目标 1：0.5 目标 6：0.5
毕业要求 5：使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5-1 掌握现代工程工具和信息技术工具，具有信息收集、检索和分析能力。	目标 3：1.0
毕业要求 9：个人和团队：具备团队协作的意识和能力，能够在多学科背景下的团队中承担不同的角色。	9-1 在多学科背景下具有团队合作的意识。	目标 5：1.0

三、课程目标与教学内容和方法的对应关系

课程目标与教学内容、教学方法的对应关系如表 2 所示。

表 2 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法	课程目标
1.软件系统设计和体系结构概述	课堂讲授、自学	1、2、5、6
2.应用软件前端开发技术	课堂讲授、课堂练习、课后实践	3、4

3. Servlet 开发技术	课堂讲授、课堂练习、课后实践	3、4
4. JSP 开发技术	课堂讲授、课堂练习、课后实践	3、4
5. Spring IOC 和 Spring MVC	课堂讲授、课堂练习、课后实践	2、3、4、5
6. Java EE 开发综合实验	案例分析设计、课堂练习、课后实践	1、2、3、4、5、6

该课程详细教学内容和方法如下所述。

1、软件系统设计和体系结构概述

(1) 教学内容:

- 软件系统设计的主要内容和目标
- 什么是软件体系结构
- 分布式开发环境以及相关通信协议
- Java 平台的 3 个不同版本
- Java EE 规范的主要内容
- 基于 Java EE 平台的应用软件的体系结构和主要特点
- Java EE 平台的各种容器、应用组件和 API 服务
- 各类主流 Java EE 应用服务器软件比较和选择
- HTTP 协议
- 主流 Web 开发技术和发展趋势
- 分布式软件开发岗位的不同分工和协作

(2) 教学重点: 软件系统设计的主要内容、基于 Java EE 平台的应用软件的体系结构和主要特点、HTTP 协议。

(3) 教学难点: 如何从平台、框架、规范等不同角度理解 Java EE。

(4) 教学要求: 能够了解软件系统设计的主要内容和目标, 能够从平台、框架、规范等不同角度理解 Java EE。

思政融合点 1: 引导学生查阅资料, 分析并总结国内外软件系统设计技术的发展趋势和特点。通过对比国内外相关先进技术, 激发学生爱国主义使命感、责任心和学习先进技术的热情。

2、应用软件前端开发技术

(1) 教学内容:

- HTML5 的基本原理和基础语法知识, HTML5 文档的组成结构
- CSS4 的主要用途和基础语法知识
- JavaScript 的主要用途和基础语法知识, 包括如何定义变量、如何定义控制结构以及如何定义函数、数组等。
- 文档对象模型 (DOM) 以及如何在 JavaScript 中捕获各类事件和进行事件处理
- 目前主流的前端开发框架介绍 (Vue、Angular、React)

- Vue 框架搭建及使用

(2) 教学重点: JavaScript 的相关知识、JavaScript 的运行机制以及如何使用 JavaScript 开发界面友好的前端界面、Vue 框架的搭建及使用。

(3) 教学难点: JavaScript 的运行机制、Ajax 开发技术、Vue 框架。

(4) 教学要求: 掌握使用 JavaScript 开发前端 Web 界面的基础知识, 能够使用 Vue 框架进行前端项目的快速搭建。

思政融合点 2: Vue 前端框架的创始人为华人尤雨溪, 目前是最火热的前端开发框架。引导学生查阅资料, 分析并总结其技术, 相信中国人也可以做出最前沿的研究, 树立民族自豪感, 激发学生爱国主义使命感。

3、Servlet 开发技术

(1) 教学内容:

- Java Web 应用结构
- Servlet 基本概念和运行机制
- 如何通过 Servlet 处理 Cookie
- 如何通过 Servlet 处理 Session
- Servlet 开发和部署的全过程

(2) 教学重点: Java Web 应用结构、Servlet 运行机制。

(3) 教学难点: Servlet 的运行机制、Cookie 和 Session 的相关概念以及如何通过 Cookie 和 Session 实现有状态的 Http 链接。

(4) 教学要求: 掌握 Servlet 的运行机制以及如何使用 Servlet 技术开发服务器端程序。

4、JSP 开发技术

(1) 教学内容:

- JSP 的基本语法和运行机制
- 各类 JSP 常见的动作、指令
- JSP 内置对象, 包括 request、response、out、session、application、page、pageContext、config 和 exception
- JSTL 和表达式语言 (EL)

(2) 教学重点: JSP 运行机制、JSP 的各个内置对象。

(3) 教学难点: JavaBean 的 4 种范围 (Scope) 的生命周期: page、request、session 和 application, JSP 与 Servlet 的主要区别, 如何选用 JSP 和 Servlet 技术。

(4) 教学要求: 掌握 JSP 的运行机制以及如何使用 JSP 技术开发 Web 前端程序。

5、Spring IOC 和 Spring MVC

(1) 教学内容:

- 依赖反转的基本概念和主要特点
- 如何利用 Spring IOC 进行编程
- 模型-视图-控制 (MVC) 结构的基本概念、主要特点、开发协作分工
- 如何利用 Spring MVC 进行典型的 Web 应用开发

(2) 教学重点: 依赖反转和 MVC 的基本概念和主要特点, Spring IOC 和 Spring MVC 的主要原理。

(3) 教学难点: Spring MVC 的运行机制。

(4) 教学要求: 掌握依赖反转和 MVC 的基本概念, 以及如何基于 Spring IOC 和 Spring MVC 开发应用软件。

思政融合点 3: 在 Spring 这个知识点, 引导学生查阅文献资料, 了解 Spring 的具体原理、运行机制及实现方案, 帮助学生以辩证的思维理解解决复杂问题的困难, 激发学生的爱国主义热情、自豪感与使命感。

6、Java EE 开发综合实验

(1) 教学内容:

要求学生根据需求设计开发一个基于 Java EE 的应用软件, 涉及本课程讲授的主要知识点: HTML、CSS、JavaScript、Servlet、JSP、Spring IOC、Spring MVC, 等。

(2) 教学重点: 基于 Java EE 的应用软件的体系结构设计原理。

(3) 教学难点: 基于 Spring 框架的应用软件开发方法。

(4) 教学要求: 了解如何基于 Spring 框架开发应用软件。

思政融合点 4: 在完成课前课后自主学习任务时, 按时、按质完成, 培养责任心和终身学习能力; 完成测试、作业、报告时不抄袭, 培养诚信精神; 设计解决方案及演讲 PPT、完成编程项目时, 精益求精改进方案及程序性能, 培养工匠精神; 以小组为单位协作完成各类项目, 培养学生团结协作、诚信友善的职业素养和沟通交流能力。

思政融合点 5: 总结课堂内容, 让学生深入软件系统设计与体系架构技术的综合实际应用, 鼓励学生通过现代化手段解决各类实际应用问题, 帮助学生以辩证的、战略的思维理解科技第一生产力对于国家建设与民族复兴的重要意义。

四、实践环节及要求

本课程安排 18 个学时的上机实践环节, 实验设计项目不仅限于以下六块内容:

表 3 项目及学时分配

序号	项目名称	学时数			项目类别	项目类型	要求	每组人数
		理论学时	实践学时	课外学时				

序号	项目名称	学时数			项目类别	项目类型	要求	每组人数
		理论学时	实践学时	课外学时				
1	Java EE 应用开发环境	0	3	≥8	专业基础	其他	必做	<3
2	前端开发技术-HTML、CSS	0	3	≥4	专业基础	其他	必做	<3
3	前端开发技术-JavaScript、Vue 框架	0	3	≥3	专业	设计研究	必做	<3
4	Servlet 编程	0	3	≥3	专业	设计研究	必做	<3
5	JSP 编程	0	3	≥3	专业	设计研究	必做	<3
6	Spring 编程	0	3	≥3	专业	设计研究	必做	<3

五、与其它课程的联系

先修课程：程序设计基础、面向对象程序设计（java）

后续课程：软件工程、项目管理与案例分析

六、学时分配

表 4 学时分配表

教学内容	讲课时数	实验时数	实践学时	课堂内上机时数	课外上机时数	自学时数	习题课	讨论时数
1、软件系统设计和体系结构概述	6			3				
2、应用软件前端开发	12			6				
3、Servlet 开发	3			3				
4、JSP 开发	3			3				
5、Spring IOC 和 Spring MVC	6			3				
合 计	30			18				
总 计	48 学时=30 讲课学时+18 课堂内上机学时							

七、课程目标达成途径及学生成绩评定方法

1. 课程目标达成途径

课程目标的达成途径如表 5 所示。

表 5 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 初步具备对各类主流软件体系结构的理解、分析和评判能力，了解各种经典体系结构的主要特点、发展历史、现状和未来趋势，能够根据应用需求	以引导式、启发式和总结式教学方法为主，通过重点/难点内容讲解、布置学生文献查阅、进行随堂提问等模式，帮助学生初步具备对各类主流软件体系结构的理解、分析和评判能力，了解各种经典体系结构的主要特点、发展历史、现状和未来趋势，能够根据应用需求选择合适的软件体系结构。

选择合适的软件体系结构。	
课程目标 2: 理解和掌握基于分布式环境的应用软件体系结构、特别是 JavaEE 体系结构的基本理论和知识	以启发式、分析式和研讨式教学方法为主，通过重点/难点内容讲解、布置学生文献查阅、进行随堂提问等模式，帮助学生理解和掌握基于分布式环境的应用软件体系结构、特别是 JavaEE 体系结构的基本理论和知识。
课程目标 3: 具备基于 Java EE 平台开发大中型应用软件的工程实践能力，了解大中型软件的应用开发环境、主要工具、部署方法和开发过程	设计关于 Servlet、JSP、Spring MVC 和 IoC 的若干个实验，通过针对性的独立设计、实施，帮助学生了解大中型软件的应用开发环境、主要工具、部署方法和开发过程。
课程目标 4: 初步具备开发易扩展、易维护的典型应用软件的综合设计能力，包括如何开发各类组件和模块的综合设计能力和详细设计能力	设计关于 Servlet、JSP 的若干个实验，通过针对性的独立设计、实施，帮助学生培养开发易扩展、易维护的典型应用软件的综合设计和详细设计能力
课程目标 5: 了解在大中型软件开发实践中不同岗位的必要性和相关职责	以引导式、启发式和总结式教学方法为主，分析基于 Java EE 的软件开发过程，帮助学生了解在大中型软件开发实践中不同岗位的必要性和相关职责。
课程目标 6: 具备基本的科学素养，及时了解软件系统设计与体系结构新技术与发展趋势，及时掌握国家相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。	通过课堂讲授、课后自学、文献查阅、课堂讨论、分析对比、总结报告等各种方式，让学生对软件系统设计与体系架构相关技术的现状与发展趋势有所了解，建立终生学习的意识；同时，进一步了解目前国内相关先进技术与取得的成就，从而建立强烈的民族自豪感与爱国主义使命感。

2.学生成绩评定方法

该课程为考查课程，考查方式为期末随堂考试。该课程采用形成性评价与终结性评价相结合的评价方法，学期总评成绩由二部分构成：平时成绩，占比 50%，包括课程思政实践、上机作业、课堂成绩、课后作业等；期末考试成绩，占比 50%。各部分的具体评价环节、关联课程目标、评价依据及方法和在总成绩中的占比，如表 6 所示。

表 6 课程考核与成绩评定方法

考核项目	考核内容	考核关联的课程目标	考核依据与方法	占总评成绩的比重
平时成绩	课程思政实践	6	基于软件体系架构主题，通过课外文献查阅、课堂展示、课堂小组讨论、阅读报告等多种形式，考查学生对我国相关技术及其应用的了解情况以及核心价值观状况。	5%
	课堂成绩	1、2、3、4、5、6	考察考勤、课堂讨论、课堂互动、课堂练习等。	5%

	课后作业	1、2、3、4	考察作业是否及时完成、作业完成质量。	20%
	实验操作及实验报告	3、4	计2次实验成绩，每次占比10分。	20%
期末考试	开卷考试	1、2、3、4、5、6	考试成绩	50%
	总评成绩	1、2、3、4、5	=平时成绩*50%+考试成绩*50%	100%

表 7. 考核内容详细评分标准

考核内容	评分标准			
	90-100	75-90	60-75	<60
课程思政实践	报告条理清晰，文字流畅，字数 \geq 4000，参考文献数量 \geq 8且相关性强；内容完整且材料丰富，体现强烈的使命感、责任心与民族自豪感	报告条理清楚，字数 \geq 3000，参考文献数量 \geq 5且相关性较好；内容完整，材料不够丰富，能体现学生的使命感、责任心与民族自豪感	报告有一定条理，字数 \geq 1000，参考文献数量 \geq 2且基本相关；内容基本完整但材料较少，能体现学生的使命感与民族自豪感	报告字数 $<$ 1000，参考文献数量 $<$ 2；内容少，或有抄袭现象，体现不出学生的使命感与民族自豪感
课堂成绩	雨课堂测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班前15%	雨课堂测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班前50%	雨课堂测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班后85%	雨课堂测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班后15%
课后作业	非标作业：方案等设计合理，分析准确，能满足问题全部要求	非标讨论题：方案较合理，分析较正确，能基本满足问题全部要求	非标讨论题：方案基本合理，能满足问题大部分要求	非标讨论题：方案不够合理，只能满足问题少量要求
标准题目：按照作业题目评分标准据实评价				
实验操作及实验报告	程序运行流畅，功能完善，性能好；代码独创性好；算法与数据结构设计或代码实现等有2处及以上创新点	程序运行正常，功能基本实现，但不够完善、优化等，代码自创率应高于50%；算法与数据结构设计或代码实现等至少有一处创新点	程序运行基本正常，有少量bug；功能实现至少达到80%，代码自创率应高于30%；基本没有创新性	程序运行bug多，功能实现低于要求的80%
期末开卷考试	按照期末试卷评分标准据实评价			

八、 教学资源

表 8 课程的基本教学资源

资源类型	资源
教材	俞东进、任祖杰：《Java EE Web 应用开发基础》，电子工业出版社，2012年
参考书籍或文献	1.明日科技：《Java Web 从入门到精通》，清华大学出版社，2012年 2.林信良：《Java 学习笔记（第8版）》，清华大学出版社，2015年 3.吴映波、王成良、蔡斌、杨正益：《Java EE 5 开发基础与实践》，清华大学出版社，2008年

	4.李刚:《量级 Java EE 企业应用实战(第4版):Struts 2+Spring 4+Hibernate 整合》,电子工业出版社,2014年 5.(美)沃尔斯,(美)布雷登巴赫著,毕庆红等译:《Spring in Action(第二版)中文版》,人民邮电出版社出版,2008年
教学文档	实验要求

九、课程目标、毕业要求指标点达成度定量评价

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

课程目标达成度的定量评价算法:

- 1、使用教学活动(如课程思政实践、课后作业、课堂表现、实验报告等等)成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目,来对某个课程目标进行达成度的定量评价;
- 2、为保证考核的全面性和可靠性,要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种;
- 3、根据施教情况,评价项目可以由教师自行扩展,权重比例可以由教师自行设计;
- 4、对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为1;
- 5、使用所有学生(含不及格)的平均成绩计算。

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

表 9. 课程目标达成度定量评价方法

课程目标	课程目标达成度评价方式
课程目标 1: 初步具备对各类主流软件体系结构的理解、分析和评判能力,了解各种经典体系结构的主要特点、发展历史、现状和未来趋势,能够根据应用需求选择合适的软件体系结构.	课后作业: 0.4 课堂练习: 0.2 期末开卷考试: 0.4
课程目标 2: 理解和掌握基于分布式环境的应用软件体系结构、特别是 JavaEE 体系结构的基本理论和知识	课堂练习: 0.3 实验操作及实验报告: 0.3 期末开卷考试: 0.4
课程目标 3: 具备基于 Java EE 平台开发大中型应用软件的工程实践能力,了解大中型软件的应用开发环境、主要工具、部署方法和开发过程	实验操作及实验报告: 0.5 期末开卷考试: 0.5
课程目标 4: 初步具备开发易扩展、易维护的典型应用软件的综合设计能力,包括如何开发各类组件和模块的综合设计能力和详细设计能力	实验操作及实验报告: 0.5 期末开卷考试: 0.5
课程目标 5: 了解在大中型软件开发实践中不同岗位的必要性和相关职责	课堂练习: 0.2 实验操作及实验报告: 0.4 期末开卷考试: 0.4
课程目标 6: 具备基本的科学素养,及时了解软件系统设计与体系结构新技术与发展趋势,及时掌握国家相关方面的科技战略需求,树立强烈的爱国主义使命感与责任心。	实验操作及实验报告: 0.2 期末开卷考试: 0.5 课程思政实践: 0.3

十、 说明

本课程大纲主要用于规范计算机科学与技术专业的《软件系统设计与体系架构》课程的教学目标、教学内容、教学方法、教学要求以及考核评价方法等，承担该课程的教师必须遵照本大纲安排授课计划、实施教学过程，完成学生各个阶段与各方面的学习成果考核与评价；在学期末，需对课程目标和课程支撑的毕业要求指标点进行达成度评价。

本课程大纲自 2022 年开始执行，生效之日原先版本均不再使用。

十一、 编制与审核

表 8 大纲编制与审核信息

工作内容	责任部门或机构	负责人	完成时间
编制	软件工程课程组	俞东进、孙笑笑	2022.03. 10
审核	软件工程课程组	徐海涛	
审定	计算机学院教学工作委员会	袁友伟	2022.05.16