

《软件设计与体系结构 (Software Design and Architecture)》

教学大纲

制定时间：2024 年 4 月

一、课程基本信息

(一) 适用专业：软件工程

(二) 课程代码：3DX1150A

(三) 学分/课内学时：2 学分/32 学时

(四) 课程类别：专业教育

(五) 课程性质：必修/理论课

(六) 先修课程：程序设计基础、C 语言程序设计与应用、计算机导论、面向对象的程序设计方法

(七) 后续课程：软件测试、毕业设计等

二、课程教学目标

《软件设计与体系结构》是工科高等学校软件工程专业的一门核心课程，在培养学生创造性思维、综合设计能力和软件设计实践能力方面占有重要的地位。

本课程的主要任务是通过课堂教学、实验教学等环节培养学生的创新意识与能力和软件设计应用能力，通过学习使学生了解当今优秀编程人员如何灵活运用面向对象的技术进行可复用程序设计，同时使他们对面向对象技术和原理有更加深刻的认识理解，并能使用这些设计模式的应用当中，另外还培养学生具有分析和解决问题的基本思路，以及面向对象程序设计中的可复用的思想，为日后从事大型复杂软件开发打下良好的基础。课程目标及能力要求具体如下：

(一) 具体目标

目标 1: 能通过独立查阅相关文献资料，并在对文献资料进行综合分析后，理解课题任务。提出可能的解决方案；

目标 2: 通过学习本课程内容，培养学生灵活可复用的程序设计思想以及熟练运用该思想进行程序设计和软件开发的能力，使学生理解并掌握良好的软件体系架构和特征。

(二) 课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标	教学单元	评价方式
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, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题, 以获得有效结果	2.4: 能够正确表达一个工程问题的解决方案能够表达工程问题的解决方案或实验步骤以便实施	目标 1		平时作业 期末考核
3.设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂软件工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的软件系统、可复用模块或组件, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1: 能够根据复杂软件工程问题的需求确定基本思路和方案能够根据软件工程知识和数学知识给出复杂软件工程设计的基本思路和解决方案	目标 2		平时作业 课内实验 期末考核

三、教学内容与方法

(一) 教学内容及要求

序号	教学单元	教学内容 (知识点)	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑教学目标	备注
1	概述、软件体系结构	<ol style="list-style-type: none"> 1. 软件工程方法学 2. 软件设计与体系结构 3. 软件体系结构的定义 4. 组件与连接件 5. 软件体系结构的研究内容 6. 软件体系结构风格 	<ul style="list-style-type: none"> • 掌握结构化和面向对象软件工程方法学; • 了解软件设计的概念; • 了解软件体系结构的概念。 • 理解软件体系结构的定义; • 掌握组件和连接件的概念; • 了解软件体系结构的研究内容。 	2	讲授、讨论	目标 1	
2	经典软件体系结构	<ol style="list-style-type: none"> 1. 调用-返回风格 2. 数据流风格 3. 基于事件的隐式调用风格 4. 层次风格 5. 仓库风格 6. 解释器风格 反馈控制环风格	<ul style="list-style-type: none"> • 理解经典软件体系结构风格的原理 • 掌握经典软件体系结构风格的实例 	2	讲授、讨论	目标 1 目标 2	
3	分布式软件体系结构风格	<ol style="list-style-type: none"> 1. 概述 2. 两层 C/S 体系结构风格 3. P2P 体系结构风格 4. 三层 C/S 体系结构风格 5. B/S 体系结构风格 6. C/S 与 B/S 混合软件体系结构 中间件	<ul style="list-style-type: none"> • 理解分布式软件体系结构风格的原理 • 掌握分布式软件体系结构风格的实例 • 了解中间件技术 	2	讲授、讨论	目标 1 目标 2	
4	MVC 风格与 Struts 框架	<ol style="list-style-type: none"> 1. MVC 风格 2. Struts 框架 	<ul style="list-style-type: none"> • 理解 MVC 风格的原理 • 掌握 MVC 在 Java EE 技术中的应用 • 了解 Struts 框架的原理和应用 	2	讲授、实验	目标 1	
5	软件设计的目标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 概述 2. 健壮性 3. 可复用性 4. 可维护性 	掌握软件设计中的健壮性、可复用性、可维护性、高效	2	讲授、讨论	目标 2	

序号	教学单元	教学内容 (知识点)	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑教学目标	备注
		5. 高效性 6. 软件设计度量、软件再工程和逆向工程	性、软件设计度量				
6	软件设计——面向对象方法	1. 问题域部分的设计 2. 人机交互部分的设计 3. 数据管理部分的设计 控制驱动部分的设计	<ul style="list-style-type: none"> 掌握问题域部分的设计 掌握人机交互部分的设计 掌握数据库管理部分的设计 掌握控制驱动（任务管理）部分的设计 	2	讲授、讨论	目标 1	
7	设计原则	1. 概述 2. 开-闭原则 3. 里氏替换原则 4. 依赖倒转原则	掌握开-闭原则、里氏替换原则、依赖倒转原则的特征及应用	2	讲授、讨论	目标 1	
8	设计原则	1. 合成/聚合复用原则 2. 迪米特法则 3. 单一职责原则 4. 接口隔离原则	掌握合成/聚合复用原则、迪米特法则、单一职责原则、接口隔离原则特征及应用	2	讲授、讨论	目标 2	
9	设计模式	1. 概述 2. 创建型模式 3. 简单工厂模式 4. 工厂方法模式	掌握创建型模式、简单工厂模式、工厂方法模式的特征及应用	2	讲授、讨论	目标 1	
10	设计模式	1. 抽象工厂模式 2. 单例模式 3. 原型模式 4. 建造者模式	掌握抽象工厂模式、单例模式、原型模式、建造者模式的特征及应用	2	讲授、讨论	目标 2	
11	实现“创建型设计模式”	选择并编码实现一个创建型设计模式的实例,并测试它的行为符合预期	能根据案例需求,选择“创建型设计模式”完成软件设计	2	讲授、实验	目标 1	
12	设计模式	1. 结构型模式 2. 外观模式 3. 适配器模式 4. 桥接模式 5. 组合模式 6. 结构型模式 7. 装饰模式 8. 代理模式 9. 享元模式	掌握结构型模式、外观模式、适配器模式、桥接模式、组合模式、结构型模式、装饰模式、代理模式、享元模式的特征及应用	2	讲授、讨论	目标 2	

序号	教学单元	教学内容 (知识点)	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑教学目标	备注
13	实现“结构型设计模式”	选择并编码实现一个结构型设计模式的实例,并测试它的行为符合预期。	能根据案例需求,选择“结构型设计模式”完成软件设计	2	讲授、实验	目标1	
14	设计模式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 行为型模式 2. 模板方法模式 3. 策略模式 4. 状态模式 5. 责任链模式 6. 解释器模式 7. 命令模式 	掌握行为型模式、模板方法模式、策略模式、状态模式、责任链模式、解释器模式、命令模式的特征及应用	2	讲授、讨论	目标2	
15	设计模式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 观察者模式 2. 中介者模式 3. 迭代器模式 4. 访问者模式 5. 备忘录模式 6. 解释器模式 	掌握观察者模式、中介者模式、迭代器模式、访问者模式、备忘录模式、解释器模式的特征及应用	2	讲授、讨论	目标1	
16	实现“行为型设计模式”	选择并编码实现一个行为型设计模式的实例,并测试它的行为符合预期。	能根据案例需求,选择“行为型设计模式”完成软件设计	2	讲授、实验	目标2	

(二) 教学方法

1.课堂讲授

(1) 采用启发式教学，激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力，引导学生主动通过实践和自学获得自己想学到的知识。

(2) 在教学内容上，系统讲授软件体系结构风格、软件质量属性的概念以及实现这些质量属性的基本战术，设计模式等内容。使学生对面向对象技术和原理有更加深刻的认识理解，并能使用这些设计模式的应用当中，培养学生具有分析和解决问题的基本思路，以及面向对象程序设计中的可复用的思想。

(3) 在教学过程中采用电子教案，多媒体教学与传统板书相结合，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性。

(4) 理论教学与学生课下阅读、思考以及实践应用相结合，培养学生实际应用系统开发思维，培养学生包括非技术要素在内的工程研究及创新能力训练与素质提升。

2.实验教学

实验教学是软件设计与体系结构课程中重要的实践环节，目的是培养学生运用实验方法研究解决软件设计工程问题的能力。课程必做实验 3 个，各实验按照实验指导书的要求学生独立或分组完成，并提交实验报告。

四、考核及成绩评定

(一) 考核内容及成绩构成

课程考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容，包括平时考核和期末考核两个部分。平时考核采用平时作业、实验等方式评定学生成绩；期末考核采用大作业评定学生成绩。各课程目标的考核内容、成绩评定方式、目标分值建议如下：

课程目标	考核内容	成绩评定方式	成绩占总评分比例	目标成绩占当次考核比例	学生当次考核平均分	目标达成情况计算公式
目标 1: 能通过独立查阅相关文献资料,并在对文献资料进行综合分析后,理解课题任务。提出可能的解决方案	软件体系结构风格	平时作业	5%	100%	A_1	$\left(\frac{A_1}{100\%} \times 10\% + \frac{B_1}{50\%} \times 30\% \right)$
	软件设计案例设计需求和目标分析,并选择合适的设计模式给出解决方案,结论分析及报告等	期末大作业	30%	50%	B_1	
目标 2: 通过学习本课程内容,培养学生灵活可复用的程序设计思想以及熟练运用该思想进行程序设计和软件开发的能力,使学生理解并掌握良好的软件体系架构和特征。	设计模式	平时作业	5%	100%	A_2	$\left(\frac{A_2}{100\%} \times 5\% + \frac{B_2}{50\%} \times 30\% + \frac{C_2}{100\%} \times 30\% \right)$
	利用的软件思想及设计模式,完成程序设计和软件开发	期末大作业	30%	50%	B_2	
	实验一: 实现“创建型设计模式”	课内实验	10%	100%	C_2	
	实验二: 实现“结构型设计模式”	课内实验	10%	100%		
实验三: 实现“行为型设计模式”	课内实验	10%	100%			
总评成绩 (100%) = 平时作业 (10%) + 实验 (30%) + 期末大作业 (60%)			100%	—	—	<u>学生总评平均分</u> 100

(二) 平时考核成绩评定

1. **平时作业:** 大作业 2 次, 支持目标 1、2, 共占总评分 10%, 其中目标 1 占比 5%, 目标 2 占比 5%。对应目标的评分标准如下:

对应目标	目标 1: 能通过独立查阅相关文献资料,并在对文献资料进行综合分析后,理解课题任务。提出可能的解决方案	目标 2: 通过学习本课程内容,培养学生灵活可复用的程序设计思想以及熟练运用该思想进行程序设计和软件开发的能力,使学生理解并掌握良好的软件体系架构和特征。
考查点	软件设计体系结构风格分析	根据需求选择合适的软件设计模式

成绩比例		50%	50%
评分标准	100%至90%	对案例的软件设计结构风格分析正确，表述正确	根据需求，软件设计模式选择正确，表述正确
	89.9%至75%	对案例的软件设计结构风格分析较正确，表述较正确。	根据需求，软件设计模式选择较正确，表述较正确。
	74.5%至60%	对案例的软件设计结构风格分析存在正确，表述存在错误。	根据需求，软件设计模式选择和表述部分不合适，存在部分错误。
	59.9%至0	对案例的软件设计结构风格分析和表述不恰当，错误较多。	根据需求，软件设计模式选择和表述不恰当，错误较多。

2.实验：必做实验 3 次，支撑目标 1、目标 2，共占总评分 60%，目标 1 占 30%。对应目标的评分标准如下：

对应目标		目标 1： 能通过独立查阅相关文献资料，并在对文献资料进行综合分析后，理解课题任务。提出可能的解决方案	目标 2： 通过学习本课程内容，培养学生灵活可复用的程序设计思想以及熟练运用该思想进行程序设计和软件开发的能力，使学生理解并掌握良好的软件体系架构和特征。
考查点		实验操作	实验内容
成绩比例		30%	40%
评分标准	100%至90%	能够根据项目需求，制定很好的软件设计方案，能选择正确的设计模式完成实验。实验过程正确，实验结果达到预期要求。	实验记录全部完成无遗漏，内容丰富、图文并茂，实验方案有自己独到的思路与见解。
	89.9%至80%	能够根据项目需求，制定良好的软件设计方案，能正确利用设计模式完成实验。实验过程正确。	实验记录比较完整，内容比较丰富、图文并茂，实验方案有自己的思路与见解。

<p>79.9 至 70%</p>	<p>能够根据项目需求，制定软件设计方案，能够较好使用设计模式完成实验。实验结果比较正确。</p>	<p>实验记录比较完整，内容比较丰富。</p>	<p>有良好的总结实验和撰写报告的能力，实验报告内容较完整、正确，有自己的分析与见解。文本表述较为清晰，格式较为规范。</p>
<p>69.9% 至 60%</p>	<p>基本能够根据项目需求，制定软件设计方案，能够使用设计模式完成部分实验内容，实验结果基本正确。</p>	<p>实验记录基本完整，内容基本完整。</p>	<p>有一定的总结实验和撰写报告的能力，实验报告内容基本完整、正确，没有分析或见解。文本表述基本清晰，格式基本规范。</p>
<p>59.9% 至 0</p>	<p>实验能力差，不能利用设计思想和设计模式完成实验内容，未能达到实验效果。</p>	<p>实验记录未完成，内容不够。</p>	<p>总结实验和撰写报告的能力差，实验报告内容不完整、错误多。文本表述不清晰，格式不规范。</p>

五、参考学习资料

推荐教材 1:《软件体系结构与设计实用教程》，刘其成 毕远伟，中国铁道出版社，2018，第 1 版，ISBN: 9787113245665

推荐教材 2:《软件体系结构理论与实践》，张春祥，中国电力出版社，2011，第 1 版，ISBN: 9787512319257

推荐教材 3:《软件构架实践》，Len.Bass, Clements，清华大学出版社，2013，第 3 版，ISBN: 978-7-302-31293-2

推荐教材 4:《软件设计与体系结构》，齐志昌，高等教育出版社，2010，第 2 版，ISBN: 978-7-040-28408-9

参考资料 1:《软件体系结构》，Mary.Shaw, David.Garlan，清华大学出版社，2007，第 1 版，ISBN: 978-7-302-14550-9

参考资料 2:《Java 设计模式》，刘伟，清华大学出版社，2018，第 1 版，ISBN: 9787302488316

参考资料 3:《设计模式》，Erich.Gamma, Richard Helm，机械工业出版社，2007，第 1 版，ISBN: 987-7-111-07575-2

制订人：晏丹

审核人：焦晓军