

软件学院

04100012 算法设计及其复杂性分析 2 学分 32 学时

Algorithm Design and Complexity Analysis

本课程目的是使同学初步熟悉《算法设计及其复杂性分析》有趣而富有挑战的科研方法，经历其过程，了解如何设计算法解决实际问题，并能进入计算复杂度这一重要而神奇的世界。教学方式是教师首先介绍关于算法的基本理论并布置相应的问题，这些问题在不同的学期会有所不同，不过都具有很强的理论价值和应用价值，其中曾经包括素数判定问题（2002 年印度理工学院的一位教授和两位本科生在该问题上取得重要进展，成果发表在《Science》上）、利用前缀翻转操作进行整数排序问题（微软创始人比尔盖茨（Bill Gates）在读大学二年级时在该问题取得有意义进展，成果发表在《Discrete Mathematics》上）等一些有趣而易于理解的问题。同学可以自由组成学习研讨小组，尝试展开相关问题的研究工作。教师将在科研方法上给予指导，并且每周将进行一次面对面的专题研讨。最终学生提交问题求解报告以及一些中间过程报告，教师根据问题的解决程度以及求解过程中提出思想的创新性等评定成绩。选课指导：本课程富有挑战性，需要较大的勇气以及强烈的求知欲望和上进心。请想混学分或担心学习力不从心的同学不要选这门课。据往届同学反映，本课程作业量大，富有挑战性，需要付出很大的努力，最终收获也很大。部分同学的研究成果已经形成了学术论文。

04100041 大数据技术导论 1 学分 16 学时

Introduction of Big Data Technology

近年来，“大数据”作为一个新的名词在众多领域得到关注，包括科学、工程、医疗、卫生、经济、商业，乃至整个社会。除了直观理解的“规模大”（Volume）特征以外，大数据还具有“高吞吐率”（Velocity），“多样性”（Variety），“价值稀疏”（Value）等多个 V 特征。本课程侧重引导学生对大数据管理与应用的学习兴趣和路线。从当前行业现状出发，利用一些真实案例，向学生介绍行业中大数据存在的真实情况，引出一系列大数据所带来的价值与挑战，使得学生对相关背景和存在问题建立初步轮廓。通过介绍大数据相关技术，让学生对大数据管理技术有一个大致了解，从而引导学生对后续相关课程的选则。此外，本课程还将介绍知名大学在大数据研究方面的最新进展，以及潜在的研究方向，激发同学进一步学习研究的热情。

34100152 程序设计实践 2 学分 32 学时

Practice of Programming

本门课程的目的是培养学生一自学为主熟练掌握一种新的编程环境和编程语言的能力。培养学生综合运用所学知识，独立对软件的应用需求进行分析和整理，以协作的方式共同完成软件系统的设计，开发和测试，体验软件项目开发的全过程。教学计划主要分两个阶段进行：首先通过一周的教学和练习使学生对.NET 框架和 C 语言有一个基本的入门知识，要求学生通过自学和练习熟练掌握编程环境和编程技巧。在此基础上，学生以三人为单位组成项目小组，根据《实验说明书》的要求以协作的方式完成一个完整的软件项目开发任务。软件项目开发任务具有一定的开放性，要求学生自己对软件的需求进行分析，并进行功能设计。项目开发过程中要求小组人员责任分工明确，开发过程阶段划分明确。在每个阶段学生需要提供详细的技术说明文档并以 ppt 的形式在全班进行报告。项目开发过程应该包括：需求分析和功能设计阶段，系统设计和模型设计阶段，软件演示和测试阶段。

34100202 软件工程（1） 2 学分 32 学时

Software Engineering（1）

本课程主要包括三方面的内容：（1）C 语言的基本语法，如数据类型、选择结构、循环结构、数组、函数、指针、结构体等；（2）基本的程序设计方法和技术，这主要通过大量的编程例题来体现；（3）算法引论，

介绍查找算法、排序算法、递推算法和递归算法。除了课堂教学之外，还会布置大量的编程练习，让学生通过上机练习来锻炼自己的分析问题、解决问题和程序设计的能力。

34100212 软件工程（2） 2 学分 32 学时

Software Engineering (2)

面向对象已成为计算机和软件工程领域的主流技术之一，C++语言有效支持面向对象设计思想，应用十分广泛。本课程讲解面向对象的思维模式和程序设计方法，涵盖类、对象、封装、继承、多态、模板、编程规范、设计模式、程序测试和程序调试等内容。本课程的目标是促进学生理解和建立面向对象的程序设计思想，并使得学生掌握采用面向对象程序设计方法来求解实际问题，培养学生问题分析、对象模型建立、代码编写、程序验证，和程序调试的能力，提高程序编写效率和运行效率，提高代码的可复用性和可维护性。

34100224 离散数学 4 学分 64 学时

Discrete Mathematics

本课程是软件学院的基础数学课程，以离散量为研究对象，即面向计算机科学的应用，同时欲揭示相关理论的内在联系。本课程主要包括以下内容：（1）数理逻辑部分：包括命题及其符号化、命题公式及其真值、命题逻辑等值演算、命题逻辑的推理理论、谓词的概念及其符号化、谓词等值演算，范式以及谓词的推理理论及公理化等内容。（2）集合论：包括集合的概念、运算；关系及其表示，关系的性质，等价关系与等价类、相容关系、偏序关系以及格与布尔代数；函数的概念，反函数和复合函数，模糊子集等内容。（3）实数集合与集合的基数、康托定理以及连续统假设等。（4）代数结构部分：主要介绍代数系统的定义和性质，半群、群及子群、陪集等的定义和性质及其判定，介绍特殊的群类及群的同态、同构基本定理，介绍环和域的概念及基本性质，环的同态、同构基本定理等内容。

34100232 程序设计实训 2 学分 64 学时

Practical Training For Programming

本课程是以实践为主的高级语言程序设计课程，是软件工程课组的重要组成部分。本课程采用基于问题的教学与学习方法。本课程将设计几类适合学生学习与实践的问题（因为每个学期均需要变更问题，所以具体问题和分类方法可能会有所变化）。问题通常为三大类，例如：基本程序类、平台类和竞赛类。其中基本程序类侧重于面向对象程序设计的一些思维模式、重要知识点、难点或易发生错误的知识点。平台类和竞赛类均侧重于面向对象的程序设计的综合应用，提高学生学习的自主性和学习兴趣。本课程的第一个环节是提出问题。在本课程的第二个环节中，学生将分成为小组，每个小组一般为3人，且不超过3人。学生通过小组讨论分析并通过面向对象程序设计的方法解决问题。本课程的最后一个环节是汇报、讨论以及讲评，从而培养学生综合应用计算机语言程序设计的能力。

34100245 数据结构与算法（1） 5 学分 80 学时

Data Structure and algorithm (1)

本课程教学内容包括图论和数据结构和两部分。图论在计算机理论、算法以及工程实践中均起着非常重要的作用，通过图论这一在计算机理论、算法以及工程实际中都起着重要作用的基础学科，培养学生的抽象思维和严格逻辑推理能力，并使学生掌握处理离散结构所必须的描述工具和方法，从而为数据结构和算法课的学习奠定基础。数据结构是计算机程序设计的重要理论基础，它所讨论的知识内容和提倡的技术方法，无论对进一步学习计算机领域的其它课程，还是对从事软件工程的开发，都有着不可替代的作用。通过本门课程的学习，帮助学生正确理解和掌握图论和数据结构相关的基本概念、基本定理、基本算法及实现方法，了解相关知识在计算机各个领域的重要应用，同时培养学生将实际问题抽象为数学问题并利用相应的数学基本理论分析方法和算法解决问题的能力，使学生学会从问题入手，分析研究计算机处理的数据结构的特性，以便为应用所涉及的数据选择适当的逻辑结构、存储结构及其相应的操作算法，并初步掌握时间

和空间分析技术。在理论和实践上都为后续其它计算机专业课程的学习奠定坚实的基础。

34100254 数据结构与算法（2） 4 学分 64 学时

Data Structure and Algorithms (2)

本课程将围绕算法分析与设计的基本理论、基础知识、基本方法和基本技能等核心内容，以及数据管理、智能系统和信息检索等领域所需要的基础性方法与新技术，通过丰富的案例，使学生掌握本课程所涉及的关键技术，并提高实践和动手能力。本课程的主要内容包括：

1. 函数增长
2. 分治法
3. 随机算法
4. 排序算法
5. 动态规划
6. 贪心算法
7. 均摊分析与堆
8. NP 完全性理论
9. 近似算法
10. 多维数据访问方法
11. 图像与多媒体
12. 文本数据访问方法
13. 智能技术中的数据结构
14. 序列数据访问

34100294 计算机与网络体系结构(1) 4 学分 64 学时

Architecture of Computer and Network(1)

针对软件工程学科对计算机与网络原理的培养需求，围绕计算机与网络体系结构，讲解的主要知识点包括：计算机中信息表示、机器级指令、CPU、存储系统组织、计算机网络服务模型、层次结构、各层次通信协议、网络安全、多媒体数据传输、移动网络等内容。

本课程培养学生计算思维能力，着重强调数据流、控制流、流水线设计、协议设计、鲁棒数据传输、性能分析等能力。

34100304 计算机系统软件（1） 4 学分 64 学时

Computer System Software (1)

本课程围绕两类资源（即硬件资源和软件资源）的一体化管理及应用，讲解的知识点主要包括：操作系统概述、进程管理、存储管理、IO 设备管理、文件系统、操作系统安全；分布式系统概述、分布式算法和体系结构；Web 技术、分布式对象框架、中间件、面向服务的体系架构；网格计算、云计算。

通过这些内容的讲解，并结合开源的 Unix 操作系统 xv6、Linux 操作系统 Ubuntu、开源的应用服务器 GlassFish 等，使学生具备以下能力：

- 1) 具备基于操作系统的核心概念、基本原理，深入分析并改造开源 Linux 操作系统的能力；
- 2) 具备对分布式系统或中间件设计、构建与优化的能力；
- 3) 具备编写或构造系统软件的基础理论和专门知识。

34100325 软件工程（3） 5 学分 80 学时

Software Engineering(3)

本课程从软件生命周期的角度讲解软件工程的基本概念、基本原理和基本方法，内容涉及开发管理、需求

建模、设计实现和测试维护等四大部分的相关基础知识，强调软件工程的根本性和永久性原则，诸如可测试性、软件体系结构、模块化和可复用性等，关注软件系统的复杂性问题以及迭代式的开发方法，重视分析问题与解决问题的能力以及软件工程实践训练，培养学生良好的工程化开发习惯。经过本课程的学习，学生能够掌握软件工程的基础知识，从工程学角度认识软件在大型系统中的设计和应用，具备作为软件工程师从事软件开发所需的专业能力。

34100333 软件理论基础(1) 3 学分 48 学时

Software Theory(1)

这门课主要介绍形式语言、自动机、可计算性及相关内容，包括：基础知识；确定性有限自动机、正则语言、非确定性有限自动机；正则表示与语言；正则文法；正则语言的性质、Pumping 引理及应用；上下文无关文法、上下文无关语言；下推自动机、确定性下推自动机；上下文无关语言的性质、上下文无关语言的 Pumping 引理；图灵机、图灵机的编程、图灵机的扩展；判定性问题、非递归可枚举的语言、以及计算复杂性等问题。

34100344 计算机与网络体系结构(2) 4 学分 64 学时

Architecture of Computer and Network 2

针对软件工程学科对计算机与网络原理的培养需求，围绕计算机与网络体系结构，《计算机与网络体系结构 2》讲解的主要知识点包括：汇编级机器组织、实时与嵌入式系统、程序设计语言概述、虚拟机、语言翻译简介、语言翻译系统等。

教学重点在于从“程序员角度”系统化介绍计算机与网络的基本原理及组织，突出软件与硬件的有效组织。为学生掌握设计与实现计算机、网络和高级程序设计语言的能力打下良好基础。

34100352 软件理论基础(2):函数式语言程序设计 2 学分 32 学时

Functional Programming

函数式语言是编程语言的一个重要分支。相比命令式语言（如 C, Java 等），函数式语言更加抽象和简洁，数学特性更强，更贴近于人的直接思维，便于书写出精简且严谨的程序。本课程的讲解基于纯函数式语言 Haskell。我们首先介绍基础知识（包括语法、语义等），然后介绍函数式语言的设计方法（包括递归、模式匹配等），再进一步说明函数式语言区别于命令式语言的特点（无副作用、惰性求值、高阶函数等），最后介绍函数式语言在实际工程中的使用方法（Monad 等）。

44100010 综合论文训练 15 学分 600 学时

Diploma Project(Thesis)

综合论文训练是本科生按照培养方案达到培养目标的重要环节，也是训练学生解决实际问题的基本能力、培养创新意识和创新能力的综合环节。该环节要求学生在教师指导下综合运用所学知识，完成一项课题研究或相应的综合训练任务，并独立完成一篇论文，作为学生的“学士学位论文”。

44100301 专业素质教育 1 学分 32 学时

Introduction of Professional Diathesis

- 1、探讨软件对人类社会的影响和作用，使学生了解软件工程学科体系和主要知识点；
- 2、通过介绍学院具体相关专业方向，使学生了解软件工程主要专业方向和内容；
- 3、通过课程案例实践和课堂交流，体会软件工程专业的职业特征和素养要求；
- 4、通过对软件未来技术方向的介绍，使学生明确在校四年的学习方向，并做出大学四年的学习规划。

44100343Web 前端技术实训课程 3 学分 48 学时

Web Front-end Technology

本课程由企业有经验的前端开发工程师主讲，结合当前流行的 Web 前端技术以及企业产品开发实践，针对目前 Web 前端富交互领域和 Web 前端展现领域的研究热点和关键技术，课程从多个方面对 Web 前端技术和架构进行讲解和分析，主要内容包括 Web 前端技术发展、浏览器渲染技术、JavaScript 高级程序设计、HTML5&CSS3 技术、NodeJS 基础等主题，使学生掌握 Web 前端技术以及前端工程性的开发方法。

44100354 计算机系统软件（2） 4 学分 64 学时

Computer System Software(2)

本课程围绕数据资源的管理及应用，讲解的知识点主要包括：数据库设计理论、技术与方法；SQL 语言及数据库调用接口、嵌入式 SQL；数据库管理系统体系结构与基础算法；数据质量度量理论。

通过这些内容的讲解，并结合开源的数据库管理系统 HSQL 等，使学生具备以下能力：

- 1) 具备数据库系统设计能力、数据库应用开发和管理能力以及数据库核心系统实现技术与开发能力；
- 2) 具备编写或构造计算机系统软件的基础理论和专门知识。

44100365 专业专题训练 5 学分 80 学时

Project Training

本课程结合实际的工程项目，让学生参与软件系统的整体规划，独立完成模块的需求调研、需求分析、系统设计、系统测试、系统实施、文档编写。

44100375 数字媒体(1): 图形与动画 5 学分 80 学时

Digital Media(1): Computer Graphics and Animation

光栅图形学；

真实感图形学；

几何建模；

关键帧动画；

变形体动画；

过程动画；

关节动画；

基于物理的动画

44100385 云数据管理(1) 5 学分 80 学时

Cloud Database Management(1)

理解分布式计算环境下云数据管理的基本概念，包括大规模数据的分布与并行处理、大数据（半结构与非结构化数据）组织模型及其存储管理基本原理和方法，基于云数据服务的一些具有挑战性的研究问题；掌握云数据集成与大数据分析技术；掌握大数据智能处理技术、典型算法及其应用技术；掌握信息检索基础知识与应用技术；了解主流的非关系数据管理系统，培养学生大规模数据管理的独立思维、分析和解决实际应用问题的能力。课程分别从基础、系统和应用三方面讲解云数据管理基础、云数据（NoSQL 和 SQL）管理系统和云数据管理应用。基础部分覆盖大数据基本概念、云数据挖掘和云数据质量；系统部分讲解分布与并行数据管理和云数据集成与分析；应用与实践部分介绍信息检索与服务等。

本课程分系统篇（云数据管理 1）和应用篇（云数据管理 2），系统篇包括云数据管理基础和分布式数据库管理，应用篇包括数据分析与挖掘、多媒体信息检索和综合实践。

计划每周 10 个学时，每次 2/3 学时，包括 8 次研讨课，每次 2 学时，内容包括论文报告、自学讨论等。

44100395 网络系统(1) 5 学分 80 学时**Network System(1)**

《网络系统(1)》课程重点关注现实可用的主流工业互联网系统，目的是指导学生全面深刻地测量和分析现存工业互联网系统，以及帮助学生自主开发高性能、低开销的实验互联网系统。教学方式以课堂授课讲解经典网络系统案例为主，考核方式以学生实践作业并做课堂汇报为主。

课程内容主要包括：网络操作系统、网络协议、Web 网页性能分析、以微信为代表的移动互联网系统、以 QQ 旋风为代表的离线下载系统、以 Dropbox 为代表的云存储系统、以百度手机卫士为代表的移动节流系统、Java 网络编程、Django 网络编程等。

44100405 网络系统(2) 5 学分 80 学时**Network System(2)**

本课程将以现有物联网和无线网络最新的发展趋势为基本出发点，通过对物联网发展过程中关键和前沿技术的介绍，使得学生了解物联网发展的历史和现状，了解现有物联网典型应用，学习物联网关键技术和系统组成部分，探讨和思考未来发展趋势。

44100415 数字媒体(2): 多媒体 5 学分 80 学时**Digital Media(2): Multimedia**

本课程一方面讲授数字图像、视频、音频处理的基本概念、基本原理、典型方法、实用技术，同时还介绍图像、音频、视频处理在各个领域中的应用和国际上有关的最新研究成果，包括图像编辑、拼接、变形、着色、抠像、图像检索、以图搜图、视频内容分析、音频管理等，扩展学生们的知识面和学术视野。在课程一开始就帮助学生们建立一个图像处理软件框架和音视频管理与搜索框架，帮助学生们掌握开发数字媒体软件的基本方法和技巧，通过将每堂课介绍的算法不断加入到这个软件中，最终在课程结束时实现一个自己的实用多媒体处理软件，提高编程能力。并通过开放式的大作业，通过自发阅读相关论文，提出新的想法并编程实现，不断提高大作业的质量，激发学生们进一步研究探索的兴趣以及团队协作的能力，为学生今后从事多媒体方向的工程开发和学术研究打下坚实的基础。

44100445 云数据管理(2) 5 学分 80 学时**Cloud Data Management (2)**

针对分布式环境下复杂、海量数据服务的需求，围绕云数据管理系统建设及其应用讲解的知识点主要包括：云数据管理基础、大数据存储技术、分布与并行数据管理、云数据集成与分析、数据仓库与云数据挖掘、信息检索与服务。

通过这些内容的讲解，并结合非结构化数据库管理平台中的分布式文件存储、类 SQL 引擎、图像数据检索、文本数据挖掘等实践平台，使学生具备以下能力：

- 1) 掌握云数据管理系统体系结构、大数据处理基本技术、非结构化数据管理模型与数据处理方法；
- 2) 具备云数据分布式存储设计、面向应用的分布式数据管理的能力；
- 3) 掌握智能数据处理方法与算法，具备信息检索、云数据服务和智能数据处理的能力；
- 4) 具备构建大数据管理系统的基础理论和系统的专门知识。

44100472 软件文化概论 2 学分 32 学时**Introduction to Software Culture**

培养本科生了解软件文化的历史渊源及产生背景，理解软件分类的基本原则，掌握软件未来应用领域。

软件文化概论（2 学分，共 32 学时）授课教师：覃征

1. 软件历史（16 学时）

- （1）计算机的历史（8 学时）

概述计算机的产生、发展以及计算机外延设备等。

(2) 软件的历史(8 学时)

概述软件的定义、编程语言的发展、软件及软件企业的发展等

2. 软件分类 (8 学时)

(1) 系统软件 (4 学时)

包括操作系统、数据库系统、驱动程序、编程开发工具、编译工具等

(2) 应用软件 (4 学时)

包括通用软件、行业应用软件、嵌入式应用软件、移动社交软件等

3. 软件应用 (8 学时)

(1) 软件的应用领域 (4 学时)

包括软件在工业、农业、医疗、娱乐、互联网、移动等产业的应用

(2) 软件的未来应用 (4 学时)

包括软件在太空、科学探索、新能源、物联网等领域的应用

44100484 软件系统建模与验证 (1) 4 学分 64 学时

Modeling and Verification of Software Systems(1)

本课程面向软件工程专业高年级本科生开设, 介绍软件分析与验证的基本原理与基本方法。通过本课程的学习, 同学们将学习到利用形式逻辑等数学工具对程序行为进行抽象和推理的能力; 常见的软件分析与验证工具背后的基本原理; 以及借助已有工具, 编写更安全、更可靠软件代码的能力。本课程覆盖的内容包括: 命题与一阶逻辑, 一阶理论, 可满足性判定过程, 程序正确性规约, 程序语义, 霍尔逻辑, 程序终止性判定, 程序正确性证明等。本课程将结合实际工具进行相关概念的讲解和实验。

44100502 专业课程实践 2 学分 64 学时

Course Project in Speciality Fields

课程结合软件工程专业各方向的实际科研和工程项目, 让学生综合运用所学知识, 参与软件系统的整体规划, 独立完成模块的需求分析、概念设计、详细设计、实现、测试、实施、产业化等一个或多个阶段。

- 1、正确理解工程项目的生命周期;
- 2、基本掌握软件系统的整体规划方法;
- 3、基本掌握一个模块的需求调研、需求分析、系统设计方法;
- 4、基本掌握软件系统的测试与实施常用方法;
- 5、基本掌握软件系统相关文档的编写技巧;
- 6、初步了解软件产品化过程。