

软件学院

04100012 算法设计及其复杂性分析 2 学分 32 学时

The Design and Analysis of Computer Algorithm

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。

04100031 软件基础理论导引 1 学分 16 学时

Introduction to Fundamental Theory of Software

软件的基础理论包含数理逻辑、自动机理论、数论、图论、类型论、范畴论、计算几何、量子计算理论等。本课程主要关注模型检测技术和定理证明技术的基础理论数理逻辑、自动机理论和类型论。软件在航天、航空、军事、金融、电信等领域有着广泛的应用。常用的对软件的可靠性要求是通过大量的测试用例的测试来满足的，但是测试的方法并不能满足一些领域对于可信软件的苛刻要求。形式化的模型检测方法和定理证明方法逐渐被视为新的验证软件可靠性的有效方法。

本课程主要侧重于模型检测与定理证明方法的理论基础，并且介绍相关方法技术的发展历史及热点问题。由于本课程是新生研讨课，课程不需要先修课程，因此，课程的理论部分更加侧重于相关理论的产生背景，发展历史以及当前一些热点研究问题的研究现状，力求帮助学生建立对相关理论的概况和轮廓，培养学生对理论学习的兴趣，而不是探讨过多的理论细节。课程的另外一部分内容是结合相关的通俗易懂的案例，向学生介绍这些理论在现实中的应用情况，让学生对使用模型检测工具和定理证明工具对现实问题进行验证的方法有一个大致的了解，激发同学使用学到的知识和工具解决现实问题的热情。

34100113 计算机图形学基础 3 学分 48 学时

The Fundamental of Computer Graphics

本课程旨在介绍计算机图形学的基本概念、理论、方法和系统。讲课内容包括：光栅图形学、形体在计算机中的基本表示方法、真实感图形学等三大部分，分为十三章：概述、图形系统与设备、基本图形的扫描转换、多边形的扫描转换与区域填充、裁剪、图形变换和投影、消隐、曲线和曲面、三维实体的表示、颜色视觉、光照明模型（1）、阴影和纹理、光照明模型（2）。通过讲课和实验，既向学生传授图形学的经典方法和最新成果，也注重培养学生动手实践能力。

34100144 计算机组成原理 4 学分 64 学时

Computer Organization and Design

计算机组成原理是计算机科学中的一门主要的基础课程。它也是软件学院本科生的必修课。这门课程的主要重点是给学生在计算机处理器及其相关系统的主要运作概念和原理。同时，课程将引用现实生活中的计算机处理器为案例，说明如何把这些概念和原理在同一个处理器中实现。为加深学生对这方面的知识，课程也会介绍一些先进的处理器优化技术，如流水线及 superscalar 设计。

34100152 程序设计实践 2 学分

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。

34100162 编译原理 2 学分 32 学时

Principles of Compiler Design

讲授编译程序构造的基本原理、设计方法、主要实现技术和工具。内容包括文法初步、词法分析、语法分析、语义分析、语法制导翻译、中间代码生成、运行时存储管理、代码生成和代码优化，并用工具实现一个完整的编译器。

34100173 数据库原理 3 学分 48 学时

Principles of Database Systems

数据库设计理论、技术与方法，包括 E-R 模型、关系模型、关系范式理论；SQL 语言及数据库调用接口，包括数据完整性、用户与安全管理；DBMS 结构与基础算法，包括存

34100182 信息系统安全 2 学分 32 学时

Information System Security

本课程面向信息安全专业和信息管理专业的本科生，采取课堂教学为主，实验教学为辅的教学方式，重点围绕与信息系统安全紧密相关的安全管理体系、安全技术体系和标准规范体系展开教学工作。课程的教学内容涵盖信息系统安全的基本概念、信息系统安全管理、信息安全风险分析与评估、信息安全技术体系以及信息安全标准与法律法规等方面，兼顾信息安全技术和信息管理技术知识的讲授，并且将对“机构组织结构 (EA)”、“安全开发生命周期 (SDLC)”等新的安全管理概念引入到教学环节中。课程的实验环节主要包括 Web 渗透性测试及相关的风险评估等内容。本课程共 32 课时，其中，教学为 24 课时，实验为 8 课时。

34100202 软件工程 (1) 2 学分 64 学时

Software Engineering (1)

本课程采用基本原理和方法讲解与案例教学相结合的方法，讲解过程式程序设计语言及其程序设计技术，包括数据类型与表达式、顺序结构程序设计、选择结构程序设计、循环控制、数组、函数、指针、结构体等内容，使学生理解程序设计语言的基本结构，掌握程序设计的基本思想、方法和技巧。

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。课程将以 C++语言为基础，详细介绍用 C++进行面向对象的程序设计的核心思想，注重实用的 C++面向对象程序设计方法，阐述如何提高程序的可复用性和可维护性，以及如何提高程序编写效率和程序的运行效率。本课程要求学生建立面向对象的思维模式，并能训练地用 C++实现这些思路。具体包括理解对象建立、封装、继承、多态、析构等技术手段，理解面向对象的程序设计思想，掌握程序调试和验证的基本方法。通过完成一定工作量的编程练习，掌握有一定规模的程序设计方法，培养编写实用程序的基本素质。

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乐趣。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。

34100264 软件理论基础(1) 4 学分 64 学时

Software Theory (1)

本课程主要介绍系统建模与仿真的理论和方法。内容包括：线性时不变系统；仿真与预报；线性模型及预报；频域建模方法；时域建模方法；递推算法；估计计算；数据处理与数据建模；Matlab 语言的使用与运算；Matlab 的编程与绘图；系统模型转换与 Matlab 实现；仿真工具 Simulink 介绍与创建模型；仿真分析与模块封装；系统仿真；抽象解释。通过本课程的学习，同学能掌握由数据对系统进行建模、仿真和验证的基本方法和软件设计能力。

44100092 形式语言与自动机 2 学分 32 学时

Formal Languages and Automata

这门课是为计算机软件等相关专业高年级本科生开设的，32 学时。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、非确定性有限自动机；正则表示与语言；正则语言与正则文法；正则语言的性质、Pumping 引理及应用；上下文无关文法与语言；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 引理及应用；图灵机、问题的不可判定性；形式逻辑介绍等。

44100102 人工智能导论 2 学分 32 学时

Introduction to Artificial Intelligence

人工智能是一门发展中的学科，其理论和技术均在不断的变化中，同时又与许多其它领域相互交叉，其中包括计算机科学，数学，心理学与认知学科等，形成多个各自独立的研究分支。大体上讲，人工智能研究具有科学和工程两个方面。研究工作既侧重于智能主体的认知过程，也侧重于其行为的效果。前者对应于人工智能的科学问题，而后者对应于工程实现。课程采用 S. Russell 和 P. Norvig 合著的 Artificial Intelligence—A Modern Approach 这部书作为教材。目前在世界范围内已有许多所大学以其作为人工智能课程的教科书。这部教材注重于形式体系并面向工程应用，涉及了人工智能学科所有的基础研究领域范畴，包括问题求解方法，知识与推理，合乎逻辑的行动，不确定知识与推理，学习，以及通讯与感知等方

面。作者通过智能主体从感知外部环境，到实施行动，并最终对外部环境施加影响的全过程，将这些基础研究领域范畴中的内容有机地结合起来，从知识结构上形成一个相互联系的整体。

44100113 计算机网络 3 学分 48 学时

Computer Networks

介绍计算机网络的概念、原理和体系结构，着重讲述物理层、数据链路层、介质访问子层、网络层、传输层和应用层的基本原理和协议。主要内容包括：计算机网络体系结构的基本概念、原则和典型计算机网络参考模型；数据通信基本原理和技术，通信交换技术；物理层的定义、功能和特性，典型物理层标准接口和传输介质；数据链路层的定义和功能，错误检测和纠正，基本的数据链路层协议。滑动窗口协议，协议说明与验证，常用的数据链路层协议；局域网概述，局域网拓扑结构和传输介质，局域网技术，局域网的 IEEE 802 系列标准，网桥技术，高速局域网技术；网络层概述，路由算法，拥塞控制算法，网络互连，Internet 网络层协议和路由器体系结构；传输服务，传输协议；应用层概述，客户/服务器模型，域名服务，简单网络管理协议 SNMP，网络安全，电子邮件，WWW，文件传输协议 FTP。

44100132 嵌入式系统及其软件工具 2 学分 32 学时

Embedded Systems and its Software Tools

本课程以嵌入式系统中的系统软件和应用软件的设计与开发为主，全面详细地介绍基于嵌入式系统中的软件设计和硬件相关的背景知识，通过介绍和具体实践较复杂的嵌入式系统各个模块的综合开发过程，让学生掌握嵌入式操作系统移植、开发、改进、软硬件接口分析与设计、嵌入式应用软件开发等原理和具体过程。

44100163 高级数据结构 3 学分 48 学时

Advanced Data Structures

课程主要讲授当前数据管理与信息检索等领域的基础方法与新技术。具体包括：问题的一般概念；面向实际应用的、大规模的、复杂数据对象的数据结构与算法，针对的数据对象包括 1) 空间数据与高维数据、2) 时间序列数据、3) 文本数据和 4) 多媒体数据；讲授的技术主要包括 1) 数据访问模型、2) 数据表示与组织方法、3) 数据索引结构与访问查询算法、4) 降维算法、5) 在实际中的应用方法。该部分是本课程的重点与基础所在。此外，在扩展专题中，介绍数据挖掘等领域中的数据结构与算法；通过论文阅读，了解该领域的发展过程与最新进展；通过完成课程大作业，针对典型应用领域，如基于内容的图像检索，构造、改进复杂的数据结构与相关算法。

44100173 算法分析与设计基础 3 学分 48 学时

Elements of Algorithm Design and Analysis

介绍图灵机模型及基本的计算复杂性理论。讲解基本算法，如：割平面算法、分枝定界法、贪婪算法等。简介 NP 完全问题的近似算法设计和理论。

44100192 面向对象技术与应用 2 学分 32 学时

Object-oriented Technology and Application

本课程主要介绍面向对象的软件工程方法，主要内容包括：面向对象的系统分析方法（OOA）；面向对象的系统设计方法（OOD）；统一建模语言 UML；其他相关专题：设计模式、数据建模、Web 建模等。结合课堂教学，安排三次一般课后作业，并与软件工程课合作一个基于案例的大作业，以训练学生的实际动手实践能力和综合分析能力。

44100203 软件工程 3 学分 48 学时

Software Engineering

软件工程是一门涉及软件系统开发与维护的学科，重点研究如何可靠而有效地运行系统、经济地控制开发与维护的成本、更好地满足客户的需求等问题。本课程结合当前软件工程的理论和实践，介绍软件工程的基本概念、技术方法和实践原则，论述当前典型的软件开发过程模型，讨论人员组织与管理、项目规划与变更控制、质量管理、成本估算、配置管理等内容，从初始的需求导出到设计、开发和测试等软件生命周期的各个重要方面，论述需求工程、体系结构设计、用户界面设计、软件设计、软件测试和软件进化等方面的不同软件工程技术，其中重点讨论面向对象技术，介绍组件技术和形式化方法。结合课程实践项目的开发，使学生能够掌握软件项目管理和团队开发的工作方法，建立软件开发的系统化和工程化观念，真正学会运用软件工程的思想和现代技术。

44100213 软件系统设计 3 学分 48 学时**Software System Design**

围绕软件系统设计中的理论和技术问题，从构造信息系统的角度，介绍信息系统的四种设计方法，重点介绍 J2EE 的体系结构和三重结构的设计、实现，并自行设计、开发一个模拟应用系统，实现规定功能。

44100223 软件项目管理 3 学分 48 学时**Software Project Management**

1、项目的历史背景 2、项目的基本原理 3、软件项目的立项与管理规划 4、项目人力资源管理及重组 5、项目成本与进度管理 6、项目实施过程控制 7、项目风险管理 8、项目总结与评估

44100253 计算机动画的算法与技术 3 学分 48 学时**Computer Animation: Algorithms and Techniques**

本课程介绍计算机动画基本知识、技术和算法，包括：在计算机中生成动画片的过程，计算机动画程序设计方法，动画场景和角色在计算机中的表示，动画帧的生成方法以及变形技术。本课程具体讲解 OpenGL 编程、关键帧动画、空间变形、Morphing、过程动画与自然景物仿真、非真实感绘制技术、网格及网格压缩、细分曲线曲面、关节动画和基于物理的动画。

44100265 专业课程实践 5 学分**Course Project in Specialty Fields**

专业课程实践是本科生在完成第三学年专业学习之后的一个为期 5 周的暑期实践环节（通过此环节将获得 5 个学分）。本课程结合软件工程各领域方向的实际工程项目，让学生参与到软件系统规划、设计与实现中，培养学生综合运用学到的软件工程专业知识来解决实际问题的能力。

44100273 分布式数据库系统 3 学分 48 学时**Distributed Database System**

讲授分布式数据库（DDB）的基本概念、分布式数据库管理系统（DDDBMS）的体系结构、分布式数据库设计方法（包括数据分片和数据库位置分布）、DDDBMS 中的数据语义控制、DDDBMS 的查询引擎原理与结构、分布式查询优化方法、DDDBMS 的分布式事务概念、并发控制以及分布式数据库可靠性等。所以通过本课程的学习，结合商品化数据库管理系统的分布式数据库应用系统的实验，使学生进一步理解掌握 DDDBMS 中数据分片、查询优化、分布式事务管理等基本概念，以后能从事大型分布式数据库设计、数据库管理和数据库系统的性能优化等方面的工作。

44100283 信息检索技术 3 学分 48 学时**Information Retrieval Technology**

本课程将从计算机科学的视角，从理论和技术两个方面描绘信息检索领域研究的全景，重点讨论信息检索系统中的信息检索算法、信息检索的理论、信息组织方法、信息自动处理方法等。作为一门综合性专业课程，信息检索课程注重培养学生理论与实际相结合的能力，除了要求学生充分了解和掌握信息检索的数学模型、检索评价、查询语言和操作、文本语言与操作多媒体语言及其特征、标引与检索、web 检索和数字图书馆等基本理论和技术外，还希望通过实践提高学生综合运用数学方法对信息对象进行分析、建模、组织和存储的能力。本课程的许多知识点都涉及当前的热点研究问题，课程将在每一个教学单元介绍当前信息检索领域的发展趋势，并组织对有代表性学术论文进行讨论和分析，希望通过这种方式，使高年级本科生或研究生能够掌握基本的独立从事科学技术研究的方法和技巧。

44100292 专业专题训练 2 学分 64 学时**Experiments on Professional Projects**

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，并参与部分产品化过程。

44100301 专业素质教育 1 学分 32 学时**Introduction of Professional Diathesis**

通过本课程的学习，让学生了解软件专业的发展过程和基本内容、职业素质的基本要求、软件专业对人的素质的基本要求，使学生树立正确的专业观和人生观，明确大学四年的学习目标，制定切实可行的实现计划。

44100332 软件证明技术导引 2 学分 32 学时

Introduction to Interactive Proof of Software

航空、航天、军事、金融、电信等领域对软件可信性有着极为苛刻的要求，而形式证明技术是唯一能满足这类要求的方法。该领域因此被视为高端软件技术中的前沿研究热点。交互式定理证明技术不仅有着优美的理论基础，而且已经被越来越多的工业用户实际应用于操作系统、SoC 芯片、嵌入式系统、航天控制等前沿项目开发。本课程针对本科生知识背景，深入浅出地介绍交互式证明技术的基本原理、应用开发方法，并以丰富的习题和课程项目，确保听课人能亲身体验和掌握-而不仅是泛泛了解-软件的形式证明技术的威力。内容包括：相关逻辑基础；类型论与计算模型基础；程序语义基础；Coq 定理证明环境；基于丰富的练习，以及一个程序验证案例，对 Coq 定理证明器的基本应用开发技术、基本软件验证技术的详细介绍。课程难度和广度适中，适合对软件验证前沿技术、形式推理、软件理论感兴趣或有意从事该领域研究，或者希望深入了解编程语言及软件设计原理、提高软件理论素养的本科各年级同学选修。

44100343 Web 前端技术实训课程 3 学分 48 学时

Web Front-end Technology

本课程由百度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 交互技术发展趋势、浏览器渲染技术、CSS 样式之美，HTML5&CSS3 技术，JS 关键技术、JS 架构设计以及地图 API 开发等，使学生掌握 Web 前端技术以及前端工程性的开发方法。