

计算机科学与技术系

00240013 计算机辅助设计技术基础 3 学分 48 学时

Fundamentals of Computer Aided Design

本课程坚持基础知识与实践相结合的指导思想,在学习计算机辅助设计的基础知识的同时,学习三维动画软件的操作与使用。基础知识包括:图形变换、自由曲线曲面造型技术、三维几何造型、真实感图形。应用软件:3DSMAX 2013 软件的操作。这两部分内容是有机联系的,基础知识对理解 3DSMAX 软件中的基本概念提供帮助;通过 3DSMAX 软件的操作与实践,能够更好地理解有关基本概念并学习到一门很实用的技术(三维造型与动画)。本课程的授课特点:1) 基础知识课在教室;三维动画课在机房,主要采用案例的教学方法,边学边练。2) 基础知识与软件学习交错安排。在一学期 16 周中,三维动画课 8 周,基础知识课 6 周,优秀动画作业课堂交流 1 周,节假日 1 周。课程成绩 100 分,由平时成绩(大约 40 分)和大实验作业(大约 60 分)组成。平时作业主要由课后作业及出勤情况确定;大实验作业题目自选,鼓励多人合作。提供三维动画软件下载。课程采用 3ds max 2013 软件。

课程的基础知识包括:1) 二维图形变换:主要讲授图形的基本变换(平移、旋转、缩放等)及组合变换。简介自由曲线曲面造型技术的基本思想和技术,该技术主要应用在非规则几何模型建模。2) 三维几何造型:主要讲授规则三维模型的几种表示方法,介绍当前主流的三维造型方法,最后介绍自然景物的造型方法。3) 真实感图形:介绍计算机生成真实感图形的绘制流程;局部光照模型、全局光照模型、纹理映射技术、图形绘制技术等。

课程的 3DSMAX 软件内容包括:操作界面及对象控制命令,学习凉亭制作等;二维、三维建模与修改器,学习手机、床等制作;材质与贴图:具体学习材质编辑器的使用;三维动画制作,学习弹跳小球动画制作;摄影机与灯光:学习摄影机的建立与修改,摄影机动画制作,学习灯光的布局和使用;粒子特效与环境效果,学习雪、消防栓喷射等特效制作,学习雾、火等环境效果制作。

00240033 软件工程 3 学分 96 学时

Software Engineering

本课程是计算机科学与技术系为全校本科生开设的一门重要的计算机专业基础课,目的是培养学生的软件工程素质,提高学生的软件开发能力。本课程以软件生命周期的主要活动为主线,从软件及软件工程的历史和发展、软件开发过程、需求分析、软件设计、程序编码、软件测试、软件维护、软件项目管理、标准及规范等方面全面介绍软件工程的基本理论、方法、技术和工具。

课程信息参见: <http://soft.cs.tsinghua.edu.cn/blog/?q=se>

00240042 人工智能导论 2 学分 32 学时

Introduction of Artificial Intelligence

本课程为非计算机专业的本科生介绍人工智能的基本原理和方法的入门课程。课程主要讲述人工智能的一般性原理和基本思想,介绍问题求解常用的搜索方法和策略(包括无信息搜索、有信息搜索、对抗搜索等)、知识表示方法(包括命题逻辑、非确定性的表示和推理等)、机器学习方法(包括监督学习、非监督学习等)、以及人工智能相关的应用和最新进展。课程不仅介绍一般性的原理和方法,同时包含实践性的作业,通过编程帮助学生理解、掌握一些人工智能的基本方法。通过期末大作业,学生将课堂学习的理论和方法用于解决现实中的实际问题,特别鼓励与学生自己的专业相结合。

00240053 面向计算机科学的离散数学 A 3 学分 48 学时

Discrete Mathematics in Computer Science A

本课程为计算机科学理论的基础课程,是面向计算机科学的离散数学结构的第一部分。内容主要包括数理

逻辑与集合论两大部分。本课程系统介绍数理逻辑与朴素集合论的基础知识,包括:命题逻辑和谓词逻辑、定理的推理演算和机器证明方法,集合和二元关系的基本运算和性质、任意集中的函数及其性质,无穷集合的基数,以及上述知识在计算机科学中的应用。

00240074 数据结构 4 学分 64 学时

Data Structure

数据结构是计算机科学的关键内容,也是构建高效算法的必要基础。其覆盖的知识,在相关专业的课程体系中始终处于核心位置。本课程旨在围绕各类数据结构的设计与实现,揭示其中的规律原理与方法技巧;同时针对算法设计及其性能分析,使学生了解并掌握主要的套路与手法。讲授的主题从基础的数据结构,一直延伸至新近的研究成果。

00240083 面向计算机科学的高散数学 B 3 学分 48 学时

Discrete Mathematics in Computer Science B

本课程面向各专业计算机辅修课学习的学生,主要讲授图论的基本概念,道路与回路,树,平面图与图的着色,匹配与网络流,图的连通性等内容

00240094 计算机组成与系统结构 4 学分 64 学时

Computer Organization and Architecture

本课程是为清华大学非计算机专业的本科生开设的计算机硬件课程,包括 3 部分教学内容。作为预备性知识,将简单介绍数字电路与计算机中的某些部件的逻辑线路设计,课程主体知识是讲解简单、完整的计算机组成原理和内部运行机制,包括数据表示和运算器部件、指令系统和控制器部件、层次存储器系统、输入输出系统(总线、接口)和输入输出设备等。在系统地讲解通用原理性知识的基础上,始终把教学组研制的、软硬件配置比较完整的 16 位字长的教学计算机系统的实例贯穿到教学的各个环节之中,处理好学习理论和提高实践能力、计算机部件和整机、硬件和软件的关系。作为提高性的知识,课程将介绍计算机体系结构的基本知识和概念,重点在于了解如何通过指令流水线技术和并行计算机体系结构来提高计算机系统的性能。

00240103 计算机网络 3 学分 48 学时

Computer Networks

本课程的教学目标是使学生了解计算机网络的基本知识,掌握计算机网络的基本概念和应用方法。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,掌握以 TCP/IP 协议族为主的网络协议结构,初步培养在 LAN 上的实际工作能力,并且了解网络新技术的最新发展。

00240112 下一代互联网 2 学分 32 学时

Next Generation Internet

互联网取得了巨大成功,已成为现代社会最重要的信息基础设施之一,广泛渗透国民经济和社会各领域,对经济和社会发展的作用日益加大,同时也成为影响国防和国家安全的重要因素。随着网络规模的持续膨胀和新的网络应用需求不断增长,目前互联网发展面临了许多挑战,主要是:互联网取得了巨大成功,对经济和社会发展的作用日益加大,同时也成为影响国防和国家安全的重要因素。目前互联网的发展在地址空间、网络安全等方面面临着许多挑战。下一代互联网主要特征包括:能提供更大的 IP 地址空间;数据传输速度更快;互联网络更安全可信;支持大规模实时交互式的网络视频通信;支持大规模移动和漫游服务;更易于管理、盈利模式更清晰等。课程围绕下一代互联网的主要研究内容,通过讲座、讨论和参观等形式,让学生在下一代互联网的基本概念、主要技术内容和广泛应用等方面有基本的了解,建立初步的研究兴趣。

00240151 计算基因组分析 1 学分 16 学时**Computational Genome Analysis**

计算生物学是一门新兴交叉学科，是当今信息科学的重大研究前沿与热点。本课程简要地介绍计算生物学中的分析问题。教学中以课堂小班讨论为主。在综述计算生物学的发展历史并概述本课程的主要内容后，分若干专题进行提纲引导和课堂讨论，强调互动式教学。第一部分：概述。第二部分：专题讨论，包括人类基因组计划（HGP）、DNA 测序与拼接算法（含 DNA 测序片断的拼接实验）、动态规划与全局序列比对算法、局部序列比对算法与相似性搜索（含人类 SARS 冠状病毒全基因组序列相似性比对实验）、RNA 二级结构的折叠算法，以及生物芯片的数据处理等。通过本课程的学习，将激发学生的研究兴趣，为后续课程的学习与深入研究奠定知识基础。

00240212 计算科学与生涯规划 2 学分 32 学时**computer science and career design**

计算机行业发展简史，包括机械计算机发展史，机电计算机发展史，电子计算机发展史，通用计算机发展史中的重要人物、事件及产业发展状况。互联网发展简史，互联网产业发展状况。专业就业情况，市场对人才的需求等。

00240241 信息化素养（初级） 1 学分 16 学时**Information Technology Accomplishment (Primary)**

本课程计划是面向大一新生（也欢迎研究生新生选修）的通识课程，以培养学生信息化素养为目标，同时帮助学生更快地适应学校的各类信息化应用和服务，同时初步建立信息化素养，学习快速获取信息化技能的能力。

本课程将以学校的信息化应用为索引，从用户使用入门、讲解原理、信息安全操作和使用三个层次进行教学。内容包括学生从学习、实践、生活等各个方面的信息化基本知识和技能。

内容安排如下：

第 1 章 我的信息门户：门户、邮件、我的家园等

第 2 章 我的学习平台：网络学堂和 MOOC 平台：

第 3 章 无所不在的无线网络：我的二校门

第 4 章 一卡在手、衣食住行：学生卡的故事

第 5 章 我的清华 APP：@Tsinghua 移动端

第 6 章 我的机器我做主：各类终端安全技能

00240261 互联网创新与创业 1 学分 16 学时**Internet Innovation and Entrepreneurship**

人类已进入互联网时代。迅速迭代、简约极致、流量为王等互联网思维不仅成为互联网领域的共识，甚至已影响到了各行各业。互联网创新，不仅影响着众多跨国公司经营战略，成为其崛起与衰退的重要因素，而且迅速繁衍出大量成功的初创企业，乃至成为风险投资追逐的对象。

本课程以案例分析为基础来阐述互联网思维。大型跨国公司与初创小微企业并重，成功经验与失败教训交融，依托互联网发展过程中的经典事件与近期重要并购，来带领学生们理解技术创新及其背后的故事。

课程结合“互联网+”的最新发展，以及国外典型“独角兽”企业的发展趋势，分析互联网创新的发展方向，引导学生初步建立互联网创新意识以及正确的创新评判思维，激发学生的创新热情。课程还讲述典型的科技创业投融资方式和初创企业的成长路线，探讨技术创业的特点与误区，通过实际案例来分析知识产权和专利保护的价值。

选课学生将跨院系、文理结合来组队，进行互联网创新创业的探索和实践。不仅包括产品的方案设计和技

术研发，也包括商业模式、市场调研和营销等，最终将以商业计划书或可演示原型系统的形式来汇报。

00240272 并行计算机体系结构与编程 2 学分 32 学时

Parallel Computer Architecture and Programming

从智能手机、多核 CPU 和 GPU，到世界上最大的超级计算机和网站系统，并行处理在现代计算中无处不在。本课程的目的使得同学们对设计现代并行计算系统的基本原则和工程权衡有一个深入的理解，同时介绍有效利用这些架构的并行编程技术。鉴于编写好的并行程序需要了解机器的关键性能特性，本课程的内容将涵盖并行硬件和软件设计多个方面。

00740023 多媒体设计与制作 3 学分 48 学时

Design and Realization of Multimedia

讲述多媒体应用的基本概念和基础知识，从创作层面掌握三个多媒体应用软件（Photoshop、Audition、AE）。
教学进度安排：48 个学时，每讲 3 个学时

00740043C++语言程序设计 3 学分 80 学时

C++ Programming

本课程为高级语言程序设计的入门课程，完全针对零起点的学生，可作为其他信息类相关课程的基础课。内容包括面向对象程序设计的基本概念和方法、C++的基本语法和编程方法、集成开发环境、常用数据结构和算法简介、C++标准模板库简介。

00740103 操作系统 3 学分 48 学时

Modern Operating Systems

本课程作为计算机学科的核心课程，主要讲述现代计算机操作系统的基础知识，分析现代主流操作系统的基本原理与实现技术。课程主要目的是帮助学生掌握操作系统的基本原理，解决系统问题。主要内容包括当代操作系统的基本概念、演化与机制，进程与线程管理，CPU 调度，内存管理，输入输出，文件系统，设备驱动程序，网络技术等。

00740113VC++面向对象与可视化程序设计 3 学分 96 学时

Object Oriented and Visual Programming

本课程介绍 Visual C++可视化编程的方法及其实现。主要介绍 windows 编程和 MFC 编程。内容包括 windows 编程构架和 MFC 编程构架以及事件驱动消息响应机制，知识点涵盖绘图、文字、键盘鼠标、常用控件、菜单、工具栏的消息响应的应用等以及基于对话框的应用程序和基于文档的应用程序的编写。为在教学过程中提高学生的应用开发能力，本课程针对每个知识点配有一个实例开发作为授课的例子，通过实例让学生全面掌握“面向对象与可视化程序设计”的思路、开发技巧与体系。

00740123Java 语言程序设计 3 学分 80 学时

JAVA and Object-Oriented Programming

本课程介绍 Java 语言程序设计基础知识，包括 Java 的基础语法、面向对象的程序设计方法、GUI 程序和多线程程序开发方法简介、数据库访问及网络程序设计方法简介。

00740132 办公自动化软件应用 2 学分 40 学时

Application of office software

本门课程讲述的办公软件包括：字处理软件、电子表格软件和演示文稿制作软件、图像处理、动画制作等。课程除讲解软件的基本功能与使用外，通过对一些实例的深入讲解，快熟掌握讲授内容的练习设计，使同

学尽快掌握常用软件的实用技能，进一步提高软件的应用水平。

00740143 Visual Basic 程序设计 3 学分 64 学时

Programming in Visual Basic

VB 集成开发环境、VB 语言基础、程序基本流程控制、数组、过程与函数、常用控件应用、界面设计、使用图形、文件、Windows 应用程序接口 API、网络应用、多媒体应用、数据库应用。

00740182 并行计算基础 2 学分 56 学时

Fundamental of Parallel Computing

当今计算技术的发展使得并行计算成为一种通用计算技术。本课程通过理论讲解、实例分析帮助学生了解并行计算的概念、理论和经典技术方法，掌握初步的并行程序设计和分析方法，体验实际程序开发过程，推动并行计算技术的普及和应用。教学内容按照基础知识、并行编程、性能优化、以及并行程序开发的顺序来组织授课，每部分辅以丰富案例和工具介绍，便于学生建立感性认识，由浅入深地掌握知识、方法和工具，并可以学以致用。同时，课程还及时将业界的最新动态以及最新的并行计算技术介绍给学生。课程项目从项目立项、方案设计、实现、文档等多方面给予细致的指导，鼓励学生凭兴趣选取项目，开展有研究性的探索。

00740202 网页设计与制作 2 学分 48 学时

Web Design and Produce

本课程主要介绍客户端的网页制作技术。主要内容有：网页制作基础知识、HTML、使用 Dreamweaver 制作网页和网站管理、网页图像加工（Photoshop）、网页动画制作（Flash）、样式表（CSS）、Javascript。

00740212 嵌入式系统设计与应用 2 学分 32 学时

Embedded system design and Applications

本课程从未来世界对计算机技术的需求入手，介绍嵌入式系统的基本概念和一些典型应用场景，介绍嵌入式设备的设计方法与技术，通过让同学完成一个系统设计方案和部分设计，并通过课堂讨论加深对课程的理解。

00740253 数据挖掘：方法与应用 3 学分 48 学时

Data Mining: Methodology and Application

数据挖掘是针对不同专业领域的数据处理和分析的必然结果，已经成为一项必不可少的数据处理方法与技术。本课程从应用的角度，全面、系统地介绍数据挖掘的基本概念、基本方法和基本技术，以及数据挖掘的最新进展。要求学生通过本课程的学习，认识数据挖掘在当今数据分析与处理中的作用，了解数据仓库的原理和实现方法以及数据挖掘的整体结构，掌握数据预处理方法和数据挖掘基本方法，熟悉数据挖掘的基本原理和发展方向。通过课程实验，要求学生能够将理论与实践相结合。

本课程从 2018 年春季学期开始，获得微软云 Azure 全球 Top30 高校创新人才培养计划支持。微软公司为本课程免费提供 Azure 云端计算能力，开放数据挖掘、机器学习等在线工具包供选课同学使用。

00740262 工业数据挖掘与分析 2 学分 32 学时

Industrial Data Mining and Analysis

2016 年春节学期开始，《工业数据挖掘与分析》的讲授内容将做重大调整，主要针对当前互联网领域产品的快速发展变化，重点讲授“网络产品设计与数据分析”相关方面的内容。本课程将从移动互联网产品设计为切入口，讲授网络产品的设计及其基本知识，并贯穿讲授如何采用数据挖掘和分析的方法帮助我们完成一款优秀的网络产品设计的思想。本课程主要针对未来立志从事网络

产品设计与研发的同学而开设，全校本科生和研究生均可选学。

本课程从 2018 年春季学期开始，获得微软云全球 Top30 高校创新人才培养计划支持。微软公司将甄选互联网资深产品经理分享产品设计心得。同时课程将继续邀请 58 同城资深产品总监，网易产品总监，腾讯产品总监分享互联网产品设计的心得。

00740282 计算机程序设计基础 (Python) 2 学分 64 学时

The Fundamentals of Computer Programming (Python)

本课程为计算机程序设计基础核心课程之一，以 Python 语言程序设计的内容为基础，注重讲解程序设计的概念、方法和思路。课程的主要目标是帮助学生掌握基本的编程技术，提高逻辑思维能力、系统思维能力和抽象思维能力。

本课程的主要内容包括：程序设计的基本概念、Python 语言基础与 Python 程序结构、数学与数值计算、字符串与文件操作、列表与数据操作、函数与递归函数、分支结构与循环结构、程序设计方法学、面向过程程序设计与面向对象程序设计、图形编程、算法设计等。

20240013 离散数学(1) 3 学分 48 学时

Discrete Mathematics(1)

本课程为计算机科学与技术系本科生的专业基础课程，是面向计算机科学的离散数学结构的第一部分。内容主要包括数理逻辑与集合论两大部分。本课程系统介绍数理逻辑与集合论的基础知识，包括：命题逻辑和谓词逻辑、定理的推理演算和机器证明方法，集合和二元关系的基本运算和性质、任意集合中的函数及其性质，无穷集合的基数，以及上述知识在计算机科学中的应用。

20240023 离散数学(2) 3 学分 48 学时

Discrete Mathematics(2)

内容包括图的基本概念，欧拉回路，哈密顿回路，最短路，树，平面图与图的着色，匹配与网络流，图的连通性，群、环、域、布尔代数。内容丰富、精炼、算法多且分析深入，习题丰富且难度恰当。

20240033 数值分析 3 学分 48 学时

Numerical Analysis

本课程介绍适合于计算机使用的、求解各种常用数学问题的数值计算方法，研究各种数学问题求解的数值计算方法，讲解如何用计算机解决实际数学问题的方法。主要内容包括线性方程组的解法（包括直接法与迭代法），插值求值法（拉格朗日插值，牛顿插值，分段低次插值，三次样条插值），函数逼近计算，数值积分与数值微分的近似计算，方程求根的近似解法，以及矩阵特征值与特征向量的计算。这些算法与计算机紧密结合。

20240082 初等数论 2 学分 32 学时

Elementary Number Theory

本课讲述了数论和密码学所需的数学基础知识。介绍了整数、素数、同余、积性函数、原根、二次剩余、中国剩余定理以及素性测试等概念以及其在密码学中的应用，顺便介绍了密码学的基本知识，比如 RSA 公钥密码体制的设计原理。

20240103 汇编语言程序设计 3 学分 48 学时

Assembly Language Programming

本课程与计算机组成原理、编译原理、操作系统、计算机系统结构等课程组成计算机系统核心课程；同时汇编语言程序设计作为本科生接触到的第一门系统课程，被定位为该课组的入门课，起到“承上启下”的

作用。

具体的，授课对象都是掌握了 C 语言的本科生，从他们相对熟悉的语言入手可以加深对汇编的理解与印象。更重要的，汇编语言是高级语言在机器层面的表示，掌握这两种语言的对应可以将程序的执行与计算机的工作过程紧密联系起来，直接体现汇编语言本身固有的特点，即它是最易于将“程序”和“机器”统一起来的一个结合点。进一步的通过对不同汇编代码的解释来给出微体系结构方面的差异，可以为后续课程，如编译原理、计算机组成原理等提供一些先导知识，并有利于学生从整个系统构成的角度来理解各个课程的作用与位置。

在内容选择上从系统角度“自上而下/自下而上”的来组织汇编课程内容，将汇编定位为软硬件的接口、处理器对外提供的功能规格。具体的，从 C 语言角度、处理器结构角度讲解汇编语言的语义及其某些新的汇编指令出现的原因，并突出汇编优化程序的特点以及“反汇编”的应用。并引入了 MIPS 汇编的内容来为同一课组的后续课程打下语言基础。

总的内容包括以下几个方面：

1、基本知识

◦ 汇编语言与计算机系统结构

◦ 各类指令集初步

◦ 数制与整数表示

◦ 浮点数表示

2、X86 汇编

◦ 80x86 计算机组织与保护模式

◦ X86 指令系统与寻址方式

◦ C 与 X86 汇编

◦ X86 汇编语言程序格式与基本编程

3、MIPS 汇编

◦ MIPS 计算机组织初步

◦ 指令系统介绍

◦ 汇编代码与异常处理

◦ MIPS 内存管理与汇编编程

20740042 计算机文化基础 2 学分 64 学时

Fundamentals of Computer Literacy

对于绝大部分本科生来说，这是大学第一门计算机课程，从这里起步，不仅有宏观的视野，也有实操的经验，这是一门道与术兼得的信息素养公共课。

教学进度安排：32 个学时，每讲 2 个学时

20740063 数据库技术及应用 3 学分 48 学时

Principal and application of database

本课程通过案例教学和项目研发训练，了解和掌握数据处理以及数据库可视化相关技术，旨在通过数据处理感受数据化的价值。内容包括：1.数据库技术基本知识；2.SQL 语言；3.数据处理；4、数据可视化。

教学进度安排：48 个学时，每讲 3 个学时

20740073 计算机程序设计基础 3 学分 48 学时

Programming Fundamentals

本课程为计算机基础核心课程，以 C 语言程序设计内容为基础，注重讲解程序设计的概念、方法和思路，培养同学的基本编程能力，以及逻辑思维和抽象思维能力。主要内容包括 C 语言基础与程序控制结构、结

构化程序设计，函数与模块化、库与接口设计、复合数据类型（数组、指针、结构体）、文件、算法设计、递归程序设计、数据抽象、程序抽象等。

20740084 基于 Linux 的 C++ 4 学分 96 学时**C++ Programming for Linux**

本课程为计算机基础课程，以 Linux 操作系统下的 C 语言程序设计为基础，注重讲解程序设计的概念、方法和思路，培养同学的基本编程能力，以及逻辑思维和抽象思维能力。本课程主要内容包括 C 基本概念，C 语法规则，结构化程序设计，函数与模块化、库与接口设计、复合数据类型、文件、算法设计、递归程序设计、数据抽象、程序抽象、面向对象程序设计、Linux 系统编程（进程编程、线程编程和网络编程）等。

20740092 C++ 程序设计实践 2 学分 33 学时**The Practice of C++ Programming**

课程针对有一定 C 语言基础的同学，以授课结合实践的形式，使同学熟悉 C++ 语言，并理解其中体现的面向对象编程思想。预期掌握的关键知识点包括：类与对象、封装、继承、多态、模板、命名空间与类库、异常处理、以及 Qt 程序设计初步。

20740102 计算机程序设计基础 2 学分 64 学时**Programming Fundamentals**

本课程讲解程序设计的基础知识、基本概念，面向过程及面向对象的程序设计思想，C/C++ 基础语法，及程序设计方法。

30240042 人工智能导论 2 学分 32 学时**Introduction to Artificial Intelligence**

本课程主要介绍人工智能问题求解方法的一般性原理和基本思想。主要讲述一般的搜索问题，包括盲目搜索和启发式搜索等；博弈问题，包括博弈树搜索、蒙特卡洛树搜索等；人工智能中的谓词演算及其应用，包括归结方法、基于归结的问答系统、基于规则的逆向演绎系统；高级搜索，包括局部搜索方法、模拟退火方法和遗传算法等；统计学习方法，包括决策树、支持向量机等；深度学习方法，包括神经网络基础、全连接网络、卷积神经网络、BP 算法等。

30240063 信号处理原理 3 学分 48 学时**Principles of Signal Processing**

本课程讨论数字信号处理的基本原理和方法，主要包括：连续时间傅里叶变换、离散傅里叶变换、Z 变换、数字滤波器的原理和设计实现等。另外还简单介绍数字信号处理的一些最新技术，包括小波变换、稀疏表示等。

30240163 软件工程 3 学分 48 学时**Software Engineering**

《软件工程》是计算机科学与技术专业本科生的一门必修课程，它对于培养学生的软件素质，提高学生的软件开发能力与软件项目管理能力具有重要的意义。课程的主要内容有：介绍软件的基本概念和软件工程的目标，通过对传统的面向过程的软件开发方法和面向对象的软件开发方法的介绍，使学生掌握开发高质量软件的方法；通过对软件开发过程和过程管理技术的学习，使学生了解如何进行软件度量和管理工作，怎样进行质量保证活动，从而能够有效地策划和管理软件开发活动。

30240184 数据结构 4 学分 64 学时

Data Structures

数据结构是计算机科学的关键内容，也是构建高效算法的必要基础。其覆盖的知识，在相关专业的课程体系中始终处于核心位置。本课程旨在围绕各类数据结构的设计与实现，揭示其中的规律原理与方法技巧；同时针对算法设计及其性能分析，使学生了解并掌握主要的套路与手法。讲授的主题从基础的数据结构，一直延伸至新近的研究成果。

30240222VLSI 设计导论 2 学分 32 学时**Introduction to VLSI Systems**

结合当前集成电路设计和 EDA 的发展，从非微电子专业掌握 VLSI 设计知识和技术的需求出发，以集成电路系统设计为背景，系统地、全面地介绍 VLSI 设计知识和方法，主要包括：VLSI 最新发展情况、VLSI 设计领域的最新发展情况和 EDA 领域的发展情况介绍；VLSI 设计方法及基本流程，VLSI 工艺、器件、电路、系统、及版图设计基础介绍，半定制、全定制设计方法，VLSI 设计方法学，IC CAD 方法、优化算法及 EDA 软件系统，应用 EDA 软件工具进行 VLSI 设计的方法等。

30240233 程序设计基础 3 学分 48 学时**Fundamentals of Programming**

《程序设计基础》是计算机系本科生进入大学接触到第一门专业课。该课程强调在解题的实践中，掌握程序设计的基本概念，基本思想和基本方法，运用好计算机这一智力工具，提高分析问题和解决问题的能力；要求学生强化动手实践，引导理性思维和理性实践，养成良好的编程习惯。本课程改革了作业评价和考试方法，设计开发了练习题网上提交与自动评测系统，期中 and 期末采用上机解题，自动评测，真正考核学生的实际编程能力。

30240243 操作系统 3 学分 48 学时**Operating Systems**

操作系统是计算机系统中负责管理各种软硬件资源的核心系统软件，为应用软件运行提供良好的环境。掌握操作系统的基本原理及其核心技术是研究型大学计算机专业本科毕业生的基本要求。

本课程是计算机专业核心课，以主流操作系统为实例，以教学操作系统 ucore 为实验环境，讲授操作系统的概念、基本原理和实现技术，为学生从事操作系统软件研究和开发，以及充分利用操作系统功能进行应用软件研究和开发打下扎实的基础。

30240262 数据库系统概论 2 学分 32 学时**Introduction to Database Management System**

本课程主要分四大部分：数据库的设计与应用：主要讲述 E-R 模型和关系模型；数据库管理系统的数据存储：主要讲述文件组织和索引结构；数据库管理的核心技术：主要讲述查询处理、事务管理和并发控制；数据库管理系统的体系结构扩展和前沿研究。

30240282 计算机科学导论 2 学分 32 学时**Computer Science:An Overview**

本课综合阐述计算机科学作为一个专业的科学基础。主要讲授：1、计算机结构基础，了解计算机存储数位与逻辑运算的理论基础、存储程序式计算机结构的概念；2、算法 数据结构=程序，了解为支持高效求解问题的算法建立数据信息的逻辑结构与存储结构，以及使算法的程序表达在计算机上实现的编译过程；3、算法机器的潜能，了解人工智能基本原理的基础上讨论未来人机关系、了解计算理论基本概念基础上讨论计算机可解与能解问题的范围。本课综合阐述上述内容，使得学生了解计算机科学核心概念及其相关性，建立对计算机科学知识体系的基本概览。本课涉及相关内容的历史，但并不以时序为讲述线索，而是将其结

合进课程内容中。本课以课堂讲授为主，学生练习有两种主要方式，一是纸笔推演，二是提供一个 8 位虚拟仿真计算机，以理解和验证所讲授的概念和方法。课程主要参考书为英文原版教材，不但有利于学生理解专业术语，而且有利于以后专业课程的学习。

30240292 人机交互理论与技术 2 学分 32 学时

Human Computer Interaction Theory and Technology

人机交互研究关于人机之间的信息交流的原理和方法，是计算机学科体系中的一个重要组成部分，以认知科学为交互设计的理论基础，同时又是以信息技术作为交互设计的技术基础。本课程讲授人的能力范围以及信息处理能力的模型化表示，人机界面模式的沿革、特点和支持工具，交互效率的评价模型，新型交互模式和交互接口的设计，使学生了解和掌握人机交互的基本原理、交互效率的提高途径，体验创新性交互技术研究的重要性。

30240312 神经网络 2 学分 32 学时

Artificial Neural Networks

本课程主要是介绍神经网络的基本原理，包括网络的学习机制，网络结构、各种特点等。从介绍典型的感知器（单层感知器和多层感知器）开始，引深到目前受到极大关注的深度神经网络。课程内容包括网络结构，学习算法，在图像和文本处理领域中的典型应用等等。最后一部分将介绍自组织神经网络（Kohonen 网络和 ART 网络），hopfield 网络等等经典的，有特色的网络，开拓同学们的视野。本课程没有考试，但是有多个实用最新的平台如 TensorFlow 进行编程实现的作业，还有一个基于深度学习方法完成某种任务的程序实现大作业。

30240332 Java 程序设计与训练 2 学分 64 学时

Java Program Design and Training

课程主要包括下列内容：Java 语言的发展及相关技术的介绍，Java 技术和平台在网络计算及电子商务中的应用介绍；Java 语言的基础知识、主要特点、设计思想、Java 虚拟机、垃圾回收机制、安全性的保证机制；Java 语言的基本语法规则，包括标识符、关键字、数据类型、表达式和流控制，程序基本结构；面向对象技术的基本特点，Java 语言的面向对象特性，类和对象的概念，封装性、继承性、多态性，Java 语言的特殊属性；Java 程序的例外处理机制和方法；Java 语言的输入/输出处理机制和方法，常用的输入/输出方法，输入/输出处理的应用；AWT 界面设计的基本方法，常用的组件类库，图形用户界面的事件处理模型和方法，JFC 介绍，Swing 图形界面设计；Java Applet 程序设计，Applet 程序的特点，运行机制，与浏览器的集成，安全机制的使用；多线程程序设计，进程和线程的联系和区别，多线程程序设计的一般方法，线程的生命周期，线程状态的控制，多线程的互斥和同步；Java 语言的网络编程技术和应用，Socket 程序设计，Client/Server 程序设计；Java 的 Servlet 和 JSP（Java Server Page）技术；JavaBeans 和 RMI。

30240343 数字逻辑电路 3 学分 48 学时

Digital Logic Circuit

本课程由 4 部分组成，分别是：逻辑代数与逻辑函数化简、组合逻辑分析与设计、同步时序逻辑分析与设计、可编程逻辑设计。逻辑函数化简主要介绍逻辑代数的基本原理和逻辑函数化简方法，重点是卡诺图化简与表格化简法；组合逻辑部分结合计算机系统中常用的译码器、编码器、数据选择器、ALU 等组合逻辑器件，介绍组合逻辑电路原理、分析与设计方法；同步时序逻辑部分主要讲解触发器的工作原理与各种触发方式的时钟配合、寄存器的结构、重点介绍各种同步计数器和移位寄存器的分析、设计及应用；可编程逻辑部分涉及可编程逻辑的原理、以及 PLA、PAL、GAL 等常用可编程器件的结构与应用。

30240353 数字逻辑设计 3 学分 48 学时

Digital Logic Design

本课程的重点是培养学生的基础理论知识,增强学生的实验方法和实验技能。主要讲授逻辑代数基础、组合和时序电路的分析设计方法、存储器和可编程逻辑器件,以及数字系统设计方法等。实验内容包括基础型和设计型实验,尽可能为学生提供发展的空间,在实践中理解理论知识,提出新方案。目的是理论知识和动手能力双提高。

30240382 编译原理 2 学分 64 学时

Principles and Practice of Compiler Construction

本课程是为计算机科学与技术专业的本科生开设的。约 32 学时的课堂讲授和 32 学时的编程实验。课程主要介绍编译程序构造的原理与实践。课程涵盖的内容包括:词法分析,语法分析,语义分析,语法制导翻译,运行时环境,代码生成和优化等。课程实验是一个 4~5 阶段的项目,其内容是基于课程给定框架设计和实现一个完整的小型面向对象语言的编译程序。

30240402 操作系统专题训练 2 学分 32 学时

Operation System Special Topic Training

操作系统是计算机系统中负责管理各种软硬件资源的核心系统软件,是计算机专业的重要基础教学内容,具备操作系统核心功能设计和实现能力是对研究型大学计算机专业学生的基本要求。

本课程是“操作系统”的专题训练课程,属于实践课程系列。通过操作系统核心代码的分析和功能扩展实现,增强学生对操作系统基本概念和原理的理解和运用能力,为学生今后从事大型系统软件的研究与开发奠定坚实的基础。

30240422 数据库专题训练 2 学分 32 学时

Database Special Topic Training

本课程主要讲授数据库最新研究进展,一方面让学生了解前沿课题,一方面实现最新研究算法,锻炼学生实践能力。主要讲授数据库基础、数据库近似检索、近似连接、近似抽取、即敲即得式检索、地图搜索、时空数据处理、时空数据挖掘

30240522 程序设计训练 2 学分 64 学时

Programing and Training

本课程的定位是:通过大量的编程实践,使学生更加深刻的理解并巩固面向对象程序设计的基本原理和方法,熟练掌握程序设计环境及其应用,培养学生程序设计过程中的分析、设计、编码、调试和优化等基本方法和能力。在此基础上,提高学生解决实际问题的模块化思想和适应新的编程语言的能力,养成良好的编程风格及编程习惯。

课程涵盖了编程的基本知识,面向对象编程的基本思想, Linux 下编程的基本技术,多线程编程, windows 图形界面编程(QT 编程),脚本语言编程和网络编程,学习新语言的能力,以及相应的实践训练,主要内容包括:

- (1) 基本语法、良好的编程风格、图形界面编程 QT 等;
- (2) Linux 环境编程、多线程编程、网络编程等;
- (3) Python 语言介绍、搜索引擎介绍;

30240532 面向对象程序设计基础 2 学分 48 学时

Foundation of Object-Oriented Programming

面向对象已成为计算机领域的主流技术之一,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。C 语言设计成熟、理论体系完整,全面支持面向对象设计思想,应用十分广泛。以 C

进行面向对象程序设计，可以保证程序的高度可复用性、可维护性，有利于团队协作，便于复杂系统的设计与实现。

本课程为程序设计基础课程的后续拓展课程，要求学生在已掌握的计算机语言程序设计的基础上，能进一步拓展到面向对象的 C 编程。

通过本课程的学习，要求学生全面掌握用 C 语言进行面向对象程序设计的基本概念和方法，建立面向对象的思维模式，并能训练地用 C 实现这些思路。具体内容包括：C 面向对象的基本语法、面向对象的编程方法和思想，以及设计模式等内容。要求学生理解对象、继承、多态、模板等技术手段。通过完成规定的设计练习，加强和提高程序调试的水平和能力。通过完成大作业，掌握有一定规模的程序设计方法，培养团队协作的素质。

30240543 并行程序设计 3 学分 64 学时

Parallel Programming

本课程为两岸清华交换课程，暑期程序设计训练课程，主要教授和训练学生并行程序设计能力。

30240551 数字逻辑实验 1 学分 32 学时

Digital Logic Experimentation

作为计算机人才培养中不可或缺的部分，数字逻辑实验是第一门专业基础数字电路硬件实验课程，具有实践性强、工程性和系统性强的特点。通过本课程的学习，使学生能够正确观察和分析实验现象，掌握基本实验方法，培养基本实验技能，通过运用所学知识，设计制作较为复杂的功能电路，培养学生数字逻辑设计与综合应用的能力、使用计算机辅助设计工具的能力，全面提高学生的素质、动手能力和创新能力。

实验内容有两类：

- (1) 中小规模器件实验：与非门电路的测试、简单组合逻辑电路的设计、定时控制电路的设计等。
- (2) 大规模 FPGA 实验：点亮数字人生、多路选择器设计、加法器设计、计数器设计；开放式创新设计。

30240562 智能硬件设计 2 学分 32 学时

Intelligent Device Design

智能硬件设计课程每年春季学期授课，在技创辅智能硬件方向的第二学期开设，属于创新创业辅修专业方向的必修核心课程之一，课程的教学内容包括教授学生学习在智能硬件平台上实现输入输出感知和控制，以及利用云端的服务实现图像识别、语音识别等智能处理，同时课程拟聘请企业导师指导学生学习和使用智能硬件平台更为强大的信息处理功能。

课程的教学环节将在原理上介绍各种模拟传感器、数字传感器、常用 I/O 接口、摄像头、麦克风、Speaker、显示器、舵机和各种电机的工作原理，从应用方法上介绍上述设备的控制使用方法，并通过一个智能私密保管箱做为教学实验用例，指导学生如何利用所学知识设计一款具有智能人机交互能力、环境感知能力和对现实世界的驱动能力。学生通过在本课程的学习中掌握智能硬件的软硬件基本技能，为在“专业创新实践”课程中实现一个有自己创意的创新型智能硬件打下良好的基础。

40240013 系统分析与控制 3 学分 48 学时

System Analysis and Control

本课程主要讲授基于传递函数的经典控制理论，初步介绍基于状态空间的现代控制理论方法。授课内容：

- (1) 控制系统的数学模型，包括微分方程、传递函数、状态方程、结构图和模型转换；
- (2) 控制系统的时域分析，包括时间响应计算、控制系统的稳定性、能控性、能观性和动态性能；
- (3) 控制系统的频域分析，包括 Nyquist 稳定判据、Bode 图、开环 Bode 图与控制系统的性能；
- (4) 控制系统的设计，包括串联校正、

并联校正和复合校正；(5) 采样控制系统理论，包括采样系统的模型描述、性能分析和系统设计。

40240062 数字图像处理 2 学分 32 学时

Digital Image Processing

数字图像处理的基本原理和技术，基本部分：图象的获取、显示与表示，色彩空间，直方图处理，线性变换，几何变换，形态学处理，边缘检测；图象变换与特征抽取（KL/PCA），图象分割，图象压缩。

高级部分：图像内容理解，图像检索，基于深度学习的图像分析，图像推荐等。

40240340 综合论文训练 15 学分 600 学时

Diploma Project(Thesis)

本科生毕业设计综合论文训练，通过各实验室教研组的课题培养锻炼学生的实际解决问题能力和理论联系实际的能力，并通过论文的撰写锻炼其科技文献的撰写能力和表达能力。

40240354 计算机组成原理 4 学分 64 学时

Computer Organization

本课程主要介绍简单、完整、单处理器计算机的基本组成原理和内部运行机制，并探索硬、软件之间相互作用的关系，以及如何有效利用硬件提高系统性能。教学内容包括算术逻辑部件（ALU）、指令系统、控制器设计、高速缓冲存储器和虚拟存储器、总线 and 外部设备等，尽力体现设计计算机时在成本、性能和复杂性之间的权衡。教学中，采用教学计算机 TEC-2000 作为示例，并要求学生在实验中，以 16 位教学计算机及其软件模拟系统为基础，独立设计和实现一台 8 位的计算机。

40240372 信息检索 2 学分 32 学时

Information Retrieval

本课程讲授文本信息检索的基本方法与技术，主要内容包括：信息检索的重要性及其应用、信息检索基本框架、文本分析及自动标引、潜在语义分析、信息检索模型、相关反馈、检索评价、检索界面与可视化、Web 信息检索、信息抽取等。

40240392 多媒体技术基础及应用 2 学分 32 学时

Fundamentals and Applications of Multimedia Technology

《多媒体技术基础及应用》是计算机科学与技术专业的一门本科生选修课。本课程综合讲述了多媒体计算机的基本原理、关键技术及其开发和应用。课程讲授的主要内容有：多媒体计算机的定义及其关键技术；视频音频信息的获取与处理；多媒体数据压缩编码技术；多媒体计算机硬件及软件系统结构。通过学习这些内容，为今后开展多媒体领域的研究和开发工作，打下良好的基础。

40240412 数字系统设计自动化 2 学分 72 学时

Design Automation for Digital Systems

本课程面向计算机、电子工程、自动化等有关专业的本科生。主要目标为：为 EDA（Electronic Design Automation, EDA）工具的开发提供理论基础；为 EDA 工具的使用者提供专业知识，学生通过完成一系列任务而初步掌握数字系统的设计方法。本课程着重介绍数字系统设计自动化各个领域的基础理论和最新发展，包括硬件描述语言 VHDL、模拟技术、逻辑综合和高层次综合、故障诊断以及形式验证等。

40240422 计算机图形学基础 2 学分 32 学时

Fundamentals of Computer Graphics

本课程是为清华大学计算机系本科生开设的选修课，旨在介绍计算机图形学的基本概念、理论、方法和系

统，主要内容包括：直线扫描转换的 DDA 算法、中点算法、Bresenham 算法，多边形扫描转换算法，裁剪，消隐，曲线曲面造型，实体造型，光照模型，明暗处理，纹理，光线跟踪算法等。

40240432 形式语言与自动机 2 学分 32 学时

Formal Languages and Automata

课程主要包含如下三部分内容：

- (1) 有限状态自动机，正规表达式，正规语言；
- (2) 上下文无关文法，下推自动机，上下文无关语言；
- (3) 图灵机，问题的不可解性、难解性和复杂性等计算理论初步知识。

40240443 计算机系统结构 3 学分 64 学时

Computer Architecture

“计算机系统结构”是以计算机系统的外部特性为主来讲解计算机系统基本结构的一门学科。所谓外部特性是指编写出能够在计算机系统上正确运行的程序所必须了解到的计算机系统的特性。“计算机系统结构”研究的主要内容包括：数据表示、寻址方式、指令系统、中断系统、存储系统、输入输出系统、流水线处理机、超标量处理机、互连网络、向量处理机、并行处理机和多处理机等。

40240452 模式识别 2 学分 32 学时

Pattern Recognition

本课程为机器学习、人工智能、计算机视觉、图像识别等领域的基础课程。本课程从模式、识别、分类等概念开始，系统地讲授了统计模式识别的理论、方法与最新进展，并通过课堂作业和项目研究，逐步深入理解模式分类概念与掌握模式分类方法。本课程的主要内容包括：贝叶斯决策理论、贝叶斯置信网络、神经网络、玻尔兹曼机、监督机器学习与无监督机器学习、聚类等。

40240462 现代控制技术 2 学分 36 学时

Modern Control Technology

本课程主要讲述现代控制技术中最核心的内容，包括：控制系统的状态空间描述及其运动分析方法；线性控制系统的能控性、能观性及李雅普诺夫稳定性分析；控制系统的综合与最优控制基础；以时间触发网络时间同步问题为例的现代控制应用实践。

40240472 计算机实时图形和动画技术 2 学分 32 学时

Computer Graphics Real Time and Animation

计算机实时图形和动画是计算机科学与技术领域的一个重要的分支，其应用也十分广泛。在多媒体、虚拟现实、机械 CAD/CAM、城市规划、建筑 CAD 及实时漫游、工业过程与控制仿真、驾驶仿真与模拟、军事与战场仿真、网络和电子游戏、电影特技等许多方面都有着广泛的应用。目前，在电子教学和远程教育等领域的应用也越来越多。本课程共 32 学时，重点介绍基于图像的实时绘制、计算机实时图形算法、三维图形显示及其硬件加速技术、动画生成技术等等。它涉及计算机图形学、图象处理、多媒体、人机交互、网络与图形接口、美术和艺术等等交叉学科。本课程不仅可以提高学生的专业技术水平，而且能够提高其艺术和人文素养。

40240492 数据挖掘 2 学分 32 学时

Data Mining

互联网已进入大数据时代，人们迫切需要新的技术和工具，以便从海量的数据中自动地、智能地抽取隐藏于这些数据中的知识和信息。因此，数据挖掘是大规模数据处理的必然结果，目前已经成为一项必不可少

的数据处理技术。通过此课程的学习，使学生了解数据挖掘的研究内容、基本理论及其应用。学习数据挖掘的各个阶段的主要任务和最新技术，掌握其中关键算法和技术，为将来从事海量数据处理和挖掘方面的工作和研究奠定必要的基础。

主要内容包括：

- (1) 数据挖掘技术概述
- (2) 数据的表示和可视化，介绍如何将现实世界相关数据表示成计算机能够处理的格式，同时能够精确表示对象的语义和特点。简单介绍数据可视化方法；
- (3) 数据预处理技术，介绍如何通过数据预处理获得高质量的数据，重点关注介绍噪音数据处理、数据集成以及数据转换技术，
- (4) 数据仓库技术，简单介绍数据仓库的基本技术，包括数据仓库的数据模型、数据仓库体系结构，以及数据仓库的应用技术；
- (5) 关联规模挖掘，介绍挖掘数据之间关联的经典算法；
- (6) 分类，介绍挖掘从有标注分类数据中学习分类器，利用分类器对新数据进行分类的分类算法；
- (7) 聚类，介绍将大规模数据分析为数据组（类簇）的集合，以揭示数据的分布的聚类分析方法。
- (8) 数据挖掘趋势，介绍数据挖掘未来的发展趋势和挑战问题。

40240513 计算机网络原理 3 学分 48 学时

Theory of Computer Network

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。通过实验，掌握计算机网络的基本实现技术。

40240532 机器学习概论 2 学分 32 学时

Introduction to Machine Learning

机器学习是研究如何利用已有经验来设计模型和系统以自动解决具体问题的学科，在社会经济、日常生活、工农业生产等各个方面都有丰富的应用背景。特别是近年来在互联网信息挖掘与管理、生物信息学、商业用户分析、航空航天自动控制等方面的应用都有长足进展。课程讲授机器学习的核心思想、经典算法和重要理论，注重基础知识和前沿发展的结合。包括概念学习、决策树学习、贝叶斯学习、基于实例的学习、聚类、集成学习、相关学习理论（评估假设、VC 维、可能近似正确学习等）、及部分前沿专题讲座（如深度学习、强化学习等）等。课程强调和培养主动思考、积极动手和分析的习惯与能力。要求学生已预先掌握了概率统计和人工智能的基本知识。

40240552 嵌入式系统 2 学分 32 学时

Embedded System

嵌入式系统就是专用可计算系统，随着微电子技术、计算机技术、网络技术的飞速发展，嵌入式系统将走入我们日常学习、生产、生活的每一个角落，构成无所不在的计算环境。本课程主要介绍嵌入式系统的基本构造原理，讲解最新的嵌入式系统设计的相关技术。整个课程将从嵌入式系统的硬件平台、嵌入式系统的软件平台和嵌入式系统的开发平台三个方面进行讲解，并配合难易分配合理的 5—6 个实验来加深学生对知识的掌握，并增强他们的动手能力。

40240572 计算机网络安全技术 2 学分 32 学时

Computer Network Security Technology

本课程从网络安全在全球的使用、市场现状为起点，使学生能够清楚的了解目前安全市场的发展趋势，从而能够更有目的和针对性的去学习网络安全技术。本课程除了介绍重点防火墙、入侵检测、防病毒等基本的网络安全技术外，还将详细介绍加密、认证和虚拟专用网 VPN 技术。在课程中将结合具体的网络安全方

案进行讲解，使学生在在学习过程中能够感觉到学有所用。

40240595 专业实践 5 学分 200 学时

Professional Practice

本课程包含 7 个专题，分别是网络安全，人机交互与生物特征识别，机器人足球及机器人足球赛，分布式编程与数据处理，计算机系统综合实验，腾讯基地专业实践以及暑期海外计划。各专题内容简介如下：

- 1) 网络安全：借鉴网络安全领域夺旗赛和程序设计竞赛在线评测的经验，为计算机专业的高年级学生设置一套网络安全综合教学实验，涉及了网络侦查与取证分析、编码与加解密、网页渗透、逆向工程、漏洞利用等几大类网络安全技术。
- 2) 人机交互与生物特征识别：从相关科研中提取基础训练题目，建立硬件、软件实验系统。学生在学习人机交互、生物特征识别知识的基础上，给出新的设计方案，并进行系统的实现、调试、评估。
- 3) 机器人足球及机器人足球赛：本课程是在足球机器人世界杯大赛 ROBOCUP 的启发下，结合人工智能相关领域的科研成果，为计算机应用方向的高年级学生设置的一套足球机器人综合教学实验。
- 4) 分布式编程与数据处理：使用开源的 Apache Lucene Hadoop 工具，学生亲身实践当前工业界流行的分布式文件系统以及相关的集群分布式编程方式 MapReduce，完成特定的分布式应用程序设计，用于处理实际的海量数据。
- 5) 计算机系统综合实验：综合应用汇编语言程序设计、计算机组成原理、编译原理和操作系统课程的知识，在各课程已有实验的基础上，要求学生动手实践，完成一个基本真实的计算机系统设计和实现，包括基于 MIPS 指令系统的 CPU 系统设计，操作系统 Ucore 的移植以及交叉编译器的实现。通过本课程加深学生对计算机系统的全面理解，深入理解计算机系统的运行原理和实现机制，培养学生综合应用所学知识解决实际问题的能力。教学重点在于各课程之间知识点的衔接和综合应用。
- 6) 腾讯基地专业实践：依托清华-腾讯工程实践教育中心和清华-腾讯互联网创新技术联合实验室，通过在面向企业应用的实际产品研发中进行实践，为综合论文训练和将来的研究工作打下基础。
- 7) 暑期海外计划：选修学生通过加入国际知名大学的实验室参与该课程，同学通过参与海外实验室的科研活动进行为期 2 个月的科研锻炼，并通过科研实践培养其综合能力。项目的组织包括初选，周报，中期汇报，导师评价以及最终答辩等多个环节。通过实习过程的全过程细节控制和管理，推动学生在课程期间完成完整的项目，并在算法设计，代码实现，项目规划等方面得以锻炼。

40240621 网络计算 1 学分 16 学时

Grid Computing

网络计算是近几年发展起来的一个新兴的研究领域，它将从根本上改变我们思考与使用计算机的方式，目前不仅受到学术间的瞩目，也引起了 IT 业间浓厚的兴趣。本课程将对网络计算的概念、体系结构、关键技术及应用框架与案例等多个方面进行介绍，介绍核心体系结构和核心服务、数据和知识管理、网格的信息服务技术等，并及时介绍与讨论目前网络计算发展的最新动态与取得的最新成果，以期使选课者对这一新兴领域有充分的了解与认识，并将能对网络计算的技术进行应用。

40240692 存储技术基础 2 学分 48 学时

Storage Technology Foundations

《存储技术基础》课程面向信息学院本科生/研究生，介绍国际上先进的技术和业界先进的应用示例。围绕网络环境下海量信息的组织、管理、可靠性与可用性等热点需求，讲解以下内容：信息管理的复杂性，存储系统体系结构，网络存储，业务连续性，数据中心，示例分析。

40240702 以服务为中心的软件开发设计与实现 2 学分 32 学时

Service Oriented Software Design and Development

本课程是计算机科学本科生在学完基础课和大部分专业课后，在“综合论文训练”之前的一个重要教学实践环节。以服务为中心的软件开发设计与实现是业务驱动的产物，其目的是软件系统能够重用已有软件，以更灵活的适应市场变化，这是计算机专业一门重要的选修课程，具备以服务为中心的软件设计和实现是对研究型大学计算机专业学生的基本要求。

课程内容涵盖 Web 服务开发和部署、企业服务总线的原理以及以服务为中心的软件体系，以基本功能的 Web 服务开发和设计为基础，实现以下功能扩展：

- (1) 实现 Web 服务相关的协议语言解析。
- (2) 分析模型驱动的软件架构思想，实现掌握面向服务的软件分析和建模。
- (3) 实现 Web 服务开发的基本技巧及其部署和测试方法。
- (4) 实现 SOA 服务开发的集成和测试。

40240751 计算机软件前沿技术 1 学分 16 学时

Frontier Computer Software Technologies

本课旨在向学生介绍当前软件前沿技术与发展方向，以适应未来计算机技术网络化、普适化及智能化的社会发展趋势。主要涉及的内容包括：软件工程技术、操作系统与编译等基础软件技术、数据与知识工程技术，以及计算机辅助设计技术等。本研讨课由多年来直接从事各相关专题研究的教师组成小组进行讲授。通过本研讨课，学生能够了解当前软件领域的前沿技术，了解科学研究的基本方法，并通过大作业，开展初步的科研实践活动，从而培养科研兴趣和从事科学研究的能力。

40240762 搜索引擎技术基础 2 学分 32 学时

Fundamentals of Search Engine Technology

搜索引擎是网络用户最主要的信息获取工具之一，搜索引擎的设计和实现过程，综合运用了当今互联网应用领域最高水平的研究成果。学生通过对本课程的学习，既可以掌握与互联网实际应用密切相关的网络信息检索、网络数据挖掘等方面的知识，更有助于培养其综合运用知识解决问题的能力。本课程的教学目的包括：了解搜索引擎的基本原理、产品设计思路及商业运营模式；掌握互联网数据环境的特点及其对搜索引擎设计实现过程的影响；深入学习并掌握大规模商用搜索引擎的系统设计要点及其核心算法。课程以课堂讲授与动手实践相结合，使学生具备相当的搜索引擎理论基础以及实践能力。本课程最大的特点，在于与最领先的中文搜索引擎技术供应商--百度公司进行合作授课，这种合作方式有助于将百度公司在搜索应用领域积累的丰富技术经验、以及计算机系授课教师在搜索引擎基础理论方面的研究成果融入课堂教学。使同学掌握的知识既具有理论深度，又能与最新的搜索引擎实际应用相结合。

40240784 计算机组成与系统结构 4 学分 64 学时

Computer Organization and Architecture

这门课是将软件和硬件理论结合讲述的教程，覆盖计算机组成、体系结构、处理器设计、编程优化等多方面内容，从程序员以及软件运行的角度去看计算机系统，讲解其基本组成及其工作原理，分析计算机组成对系统性能的影响。这对于理解计算机内部结构，从而更好的掌握程序编写、优化技能，掌握全面的计算机基础知识，帮助学生建立计算机整机系统的完整概念是很有裨益的，还有助于为进一步学习计算机体系结构、操作系统、编译器和网络互联打下基础。

40240822 计算机网络管理 2 学分 32 学时

Computer Network Management

课程将包含以下教学内容：

1. 计算机网络原理。从网络工程实现和运行管理的视角介绍计算机网络及其工程实现；
2. 网络管理基础知识。讲授网络管理体系结构、网络测量、网络管理协议、网络管理系统和网络运行管理等

基本原理和技术:

3.网络管理工程案例介绍和研讨。介绍清华大学校园网、中国下一代互联网核心网 CNGI-CERNET2 和跨欧亚信息网 TEIN 等网络的实际运行管理工作和经典案例, 研讨 IPv6、移动互联网、云计算、物联网、人工智能等新技术发展带来的网络管理的新问题和新需求;

4.网络管理实践。课程将安排网络管理工程实验和实践活动, 覆盖通信基础设施管理、IP 网络管理、网络测量、简单网络管理协议 SNMP 应用、网络运行管理等领域;

5.课程大作业。根据同学自身兴趣特点和专业背景, 安排课程大作业研究题目, 引导同学独立思考和解决工程问题, 进行创新研究尝试。

40240862 网络安全工程与实践 2 学分 32 学时

Network security engineering and practice

一、概要: 介绍计算机和网络安全相关的常见威胁、攻击和基本概念

二、TCP/IP 协议安全、网络入侵检测与逃逸

三、安全通信协议与 TLS

四、Web 安全

五、软件安全

课程注重安全技术领域的实践, 在每一章的内容之后都有动手编程或者动手操作的训练。同时, 通过攻击与防御技术的对抗, 培养学生的批判性思维、发现问题、解决问题的能力。

40240872 媒体计算 2 学分 32 学时

Media Computing

本课程是为清华大学计算机系本科生开设的选修课, 旨在介绍媒体计算的基本概念、理论、方法及其应用, 主要内容包括: 媒体计算的基本概念、图像和视频内容编辑、图像和视频非真实感绘制等。

40240882 计算机网络专题训练 2 学分 64 学时

Computer Networks Special Training

组网实验。

基于 Android 系统, 实现 IPv4 over IPv6 协议。

40240892 现代密码学 2 学分 32 学时

Introduction to Modern Cryptography

该课程作为密码学的入门课程, 介绍了从古典密码算法到现代密码算法的设计和分析理念。课程主要分为古典密码、对称加密算法、Hash 函数和消息认证码、序列密码与伪随机数、公钥密码学以及基本的身份认证协议这 6 个部分。该课程内容是密码学的核心内容。

40240912 人机交互理论与实践 2 学分 32 学时

Theory and Practice of Human Computer Interaction

《人机交互理论与技术》课程针对技术创新创业辅助专业的学生开设, 主要讲授人机交互的基本理论、关键技术、集成方法、测试评价和创新实践等。课程将采用教师讲授和学生实践交叉进行的教学方式, 课堂讲授环节包括授课和讨论两个方面, 实践环节则包括实验和科研创新活动两个方面。通过本课程使学生掌握人机交互所涉及的多学科基础知识、理论方法和关键技术, 具备将理论知识应用在智能硬件开发中的综合应用能力, 通过科技创作实现团队协作、创新能力的培养。

40240922 人工智能技术与实践 2 学分 32 学时

Artificial Intelligence: Technology and Practice

本课程面向非计算机专业本科生开设。课程主要介绍人工智能问题求解方法的一般性原理和基本思想。主要讲述一般的搜索问题，包括盲目搜索和启发式搜索等；博弈问题，包括博弈树搜索、蒙特卡洛树搜索等；人工智能中的谓词演算及其应用，包括归结方法、基于归结的问答系统、基于规则的逆向演绎系统；高级搜索，包括局部搜索方法、模拟退火方法和遗传算法等；统计学习方法，包括决策树、支持向量机等；深度学习方法，包括神经网络基础、全连接网络、卷积神经网络、BP 算法等。