

0812 计算机科学与技术

一、学科概况

计算机科学与技术是 20 世纪 40 年代创建并迅速发展的科学技术领域，主要围绕计算机的设计与制造，以及信息获取、表示、存储、处理、传输和运用等领域方向，开展理论、原理、方法、技术、系统和应用等方面的研究。

计算机的历史作用可以概括为：开辟了一个新时代——信息时代，发展了一类新产业——信息产业，创立了一门新学科——计算机科学与技术，产生了一种新思维——计算思维，形成了一种新文化——计算机文化。计算机的划时代作用是把人类社会从工业时代推向信息时代，从物质产业时代推向信息产业时代。计算机开拓了人类认识自然、改造自然的新资源，增添了人类发展科学技术的新手段，提供了人类创造文化的新工具，引起了人类工作方式与生活方式的新变化，对人类社会的进步与发展作用巨大，影响深远。

早在现代计算机问世之前，人们就在不断探索计算与计算装置的原理、结构和实现方法。20 世纪 40 年代，由于电子技术和计算理论取得重大进展，数字电子计算机应运而生，计算机科学与技术学科也随之发展起来。计算机科学与技术作为独立的科学研究领域从 20 世纪五六十年代开始逐渐被学术界认可。几十年来，计算机科学与技术发展迅速。组成计算机及其他计算设备的器件从电子管发展成超大规模集成电路，系统结构从单一处理装置发展成多处理机系统、并行分布式系统及网络系统，编程语言从机器语言发展成高级语言，软件生产方式从手工技艺型程序设计发展到工程化的软件生产，系统接口从低速单一功能发展到多样化的人机接口，计算机应用从单纯处理数据发展到处理数据、事务和知识，从科学计算拓展到现代科学技术各个领域、现代社会各个行业和现代生活各个方面，理论研究也从对单纯的计算模型的研究深入和拓展到对计算机系统理论、软件理论、计算复杂性理论和计算机应用技术中相关理论的研究。

进入 21 世纪，随着世界新技术革命的迅猛发展，计算机科学与技术也在不断发展，并促进了如数学、物理、化学、天文、生物、制药、航天、地学、遥感、交通、医学、经济、金融、管理等诸多学科和行业领域的进步，在推动原始创新、促进学科交叉与融合等方面扮演着重要角色，是信息社会的主要推动力量，成为人类生活不可缺少、现代文明赖以生存的重要科学与技术领域之一。计算机科学与技术将在 21 世纪必将取得更大的进步，为开拓人类的认知空间提供更强大的手段与条件，并对科学技术和经济发展做出更大的贡献。

二、学科内涵

计算机科学与技术学科涉及数学、物理、通信、电子等学科的基础知识，围绕计算机系统的设计与制造，以及利用计算机进行信息获取、表示、存储、处理、传输和运用等领域方向，开展理论、原理、方法、技术、系统和应用等方面的研究。包括科学与技术两方面，两者相辅

相成、互为作用、高度融合。

计算机科学与技术的基本内容可主要概括为计算机科学理论、计算机软件、计算机硬件、计算机系统结构、计算机应用技术、计算机网络、信息安全等。

计算机科学与技术学科涉及的理论基础包括离散数学、计算理论、信息与编码理论、形式语言与自动机理论、形式语义学、程序理论、算法分析和计算复杂性理论、数据结构以及并发、并行与分布处理理论、人工智能与智能信息处理理论、数据库与数据管理理论等，同时涉及感知、认知机理、心理学理论等。

计算机科学与技术 在认识解决实际问题的过程中，在构建自身理论体系的同时，其研究方法也在不断发展和完善，概括来说主要包括以下3种方法学：

(1) 理论方法 主要是运用数学、物理、可计算性理论、算法复杂性理论、程序理论等理论体系解决计算机科学的基础理论问题。

(2) 系统方法 主要运用系统分析、设计与实现等方法解决实际应用的系统问题。

(3) 实验方法 主要运用模拟、仿真和系统实验等方法解决实际应用问题。

计算机科学与技术是科学性与工程性并重的学科，需要特别强调理论与技术相结合，技术与系统相结合，系统与应用相结合。应用是计算机科学与技术发展的动力、源泉和归宿，而计算机科学与技术又不断为应用提供日益先进的方法、技术、设备与环境。

三、学科范围

计算机科学与技术学科主要有4个学科方向：计算机系统结构、计算机软件与理论、计算机应用技术、计算机网络与信息安全。

1. 计算机系统结构 研究计算机系统和实现技术，主要内容包括计算机系统各组成部分功能、结构以及相互协作方式，计算机系统的物理实现方法，计算机系统软件与硬件功能的匹配与交接，计算机系统软硬件协同优化技术，片上系统与系统级芯片的设计技术及方法，高效能计算系统的基本原理和关键技术。目标是合理地将各种部件和设备组成计算机系统，与计算机软件配合，满足应用对计算机系统性能、功耗、可靠性和价格等方面的要求。

2. 计算机软件与理论 研究计算系统的基本理论、程序理论与方法及基础软件。其中，计算系统的基本理论主要研究求解问题的可计算性和计算复杂性，研究可求解问题的建模、表示及到物理计算系统的映射，目标是为问题求解提供基本理论和方法。计算系统的程序理论与方法主要研究如何构造程序、形成计算系统并完成计算任务，目标是为问题求解提供程序实现。计算系统的基础软件主要研究计算系统资源（硬件、软件和数据）的高效管理方法和机制，研究方便用户使用计算系统资源的模式和机制，目标是为用户高效便捷地使用计算系统资源提供基础软件支持。

3. 计算机应用技术 研究计算机应用于各领域信息系统中所涉及的基本原理、共性技术和方法。主要内容包括：计算机对数值、文字、声音、图形、图像、视频等信息在测量、获取、表示、转换、处理、表现和管理等环节中所采用的原理和方法；智能机器与知识生成的方法与实现技术；计算机在各领域中的应用方法，形成交叉学科或领域的新方法与新技术。主要目标是在应用领域充分发挥计算机存储、处理和管理信息的能力，提高应用领域的相关运行效率和品质，促进社会进步与发展。

4. 计算机网络与信息安全 研究各类计算机网络系统的设计与实现、保障网络环境下的信息系统安全。主要内容包括: 各类网络的体系结构, 计算机网络传输、交换和路由技术, 计算机网络管理与优化技术, 以计算机网络为平台的计算技术, 计算机网络环境下保持信息保密性、完整性、可用性和可追溯性的理论、方法与技术, 信息的安全传输、访问控制和信任管理。主要目标是合理地将传感设备、网络设备、安全设备、计算机系统、应用系统等组成安全的计算机网络系统, 满足应用对网络性能、可靠性和安全性的要求。

四、培养目标

1. 硕士学位 掌握坚实的计算机科学与技术的基础理论和系统的专门知识, 了解学科的发展现状、趋势及研究前沿, 较熟练地掌握一门外国语; 具有严谨求实的科学态度和作风, 能够运用计算机科学与技术学科的方法、技术与工具从事该领域的基础研究、应用基础研究、应用研究、关键技术创新及系统的设计、开发与管理工作, 具有从事本学科和相关学科领域的科学研究或独立担负专门技术工作的能力。

2. 博士学位 掌握坚实宽广的计算机科学与技术的基础理论和系统深入的专门知识, 深入了解学科的发展现状、趋势及研究前沿, 熟练掌握一门外国语; 具有严谨求实的科学态度和作风; 对本学科相关领域的重要理论、方法与技术有透彻了解和把握, 有学术研究的感悟力, 善于发现学科的前沿性问题, 并能对之进行深入研究和探索; 能运用计算机科学与技术学科的理论、方法、技术和工具开展该领域高水平基础研究和应用基础研究, 进行关键技术创新, 开展大型复杂系统的设计、开发与管理工作, 做出创造性成果; 在本学科和相关学科领域具有独立从事科学研究的能力。

五、相关学科

软件工程、数学、物理学、控制科学与工程、电子科学与技术、信息与通信工程、系统科学、管理科学与工程、生物医学工程、社会学、新闻传播学等。

六、编写成员

李未、卢锡城、孙家广、潘云鹤、李国杰、顾逸东、怀进鹏、梅宏、吕建、孙茂松、徐晓飞、陈纯、傅育熙、金海、罗军舟、于戈、周兴社、秦志光、欧阳丹彤、陈小武、胡春明、许可、窦勇、毛晓光、刘强、洪学海、黄罡、王林章、陈刚、刘挺、曹健、吴松、徐恪。