

0812 计算机科学与技术一级学科

博士、硕士学位基本要求

第一部分 学科概况和发展趋势

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。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 50~60 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。

未来,计算机系统将进一步向着更便捷、更高效、更智能、人机交互更友好的方向发展,计算机科学与技术和通信科学技术的融合与渗透将大大加速信息化进程,新计算原理、新型元器件和系统结构的发展将大大提高计算机系统的效能;以智能化、集成化、自动化、并行化、开放化为标志的计算机软件新技术的发展将进一步提高软件生产效率。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。

第二部分 博士学位的基本要求

一、获本学科博士学位应掌握的基本知识及结构

计算机科学与技术学科博士生应掌握坚实宽广的计算机系统结构、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等计算机科学与技术的基础理论,并在上述至少一个方面掌握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,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,开展该领域高水平的基础研究、应用基础研究,进行理论与技术创新,或开展大型复杂系统的设计、开发与运行管理工作;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。

二、获本学科博士学位应具备的基本素质

1. 学术素养

崇尚科学、追求真理,对学术研究有浓厚的兴趣。具有良好的科学素养,诚实守信,严格遵

守科学技术研究学术规范;具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风,坚持实事求是、勤于学习、勇于创新,富有合作精神和团队意识。具有基本的知识产权意识。

计算机科学与技术学科具有较强的交叉性和实践性,博士生应掌握相关学科或领域的知识;具备科学的思维方式,掌握计算机科学与技术学科的科学思想和研究方法;具有从工程实践中凝练科学技术问题的能力,能够综合问题、提出方法来解决理论问题和技术领域的实际问题;注重人文精神与科学精神的结合,具有良好的身心素质和环境适应能力。

2. 学术道德

热爱祖国,遵纪守法。具有社会责任感和历史使命感,维护国家和人民的根本利益,推进人类社会的进步与发展。恪守学术道德与规范,不得以任何方式剽窃他人成果,不篡改、假造、选择性使用实验和观测数据。

三、获本学科博士学位应具备的基本学术能力

1. 获取知识能力

本学科博士生应熟悉计算机科学与技术相关领域的科研文献,具有从各种文献及时有效地了解前沿动态和主要进展的能力,并有获得在该学科有关领域开展研究所需要背景知识的能力。

本学科博士生获取的知识应达到专业化水平,这些知识必须建立在对本学科基本原理或实验方法的深刻了解之上。要求博士生不仅熟悉相关领域的研究结果,而且能够理解已有的推理、实验策略、对实验方法与材料的描述、结果的讨论、对已有假说的评价,以及在相关知识基础上提出的模型和方法等。

本学科博士生应具备相关专业文献的获取、阅读和理解能力,具有主动探究本学科及相关学科专业知识来源的意识,并能熟练地推导复现相应的研究过程,有能力获取并阅读相关科学理论及发表在本学科及相关学科学术期刊和会议上的文献资料。

2. 学术鉴别能力

在有效获取相关专业知识的基础上,本学科博士生应能够对所获得的文献进行归纳和总结,并以批判的眼光评价文献,从中提取出有用和正确的信息,进而判断出哪些问题已经研究过,哪些还需要进一步研究,以及对哪些结果或解释还存在争论,最终在本研究领域发现、提出需要解决的科学问题。这要求博士生在获得和评价相关参考文献或数据的同时,必须理解这些数据的科学含义,并加强对已产生知识的利用和扩充的能力。

该项能力部分源于对本学科中相关研究领域文献的广泛熟悉和批判性评价。它需要博士生知识面宽广、创造性和想象力强,能鉴别有意义的科学问题、提出可通过合适的对照实验进行验证的科学假说,这些能力的获得是一个博士生在科学研究中从被动到主动角色转变的主要标志。

3. 科学研究能力

本学科博士生应能胜任高等院校、科研院所、企业和生产部门的教学、科研和技术开发等

工作。博士生在了解本学科研究前沿的同时,应有能力从工程实践中提炼并解决基本科学问题。所提出的问题应能反映本学科的先进性和前瞻性,适应和引导学科的发展和社会的需求,涉及工程应用的研究应具有明显的工程使用价值,技术上具有先进性。

博士生是在教学、科研方面的高层次研究型人才,应该具有在本专业领域独当一面的能力,即具备独立从事科研活动的能力或能够承担本学科科研带头人的角色,具备解决理论和工程中实际问题的能力,具备良好的团队协作能力。

本学科是一个有着鲜明工程应用背景的学科,博士生应具备良好的动手能力,具有一定的工程实践经验,有能力对理论结果进行实验验证及应用。

4. 学术创新能力

博士生将是本学科从事基础理论和工程问题研究的核心力量,其研究内容要反映本学科及相关学科的先进性和前瞻性。本学科博士生应具有创新性思维的主动意识,在所从事的研究领域有很强的好奇心和求知欲望,有很强的自我学习和勇于探索未知领域的的能力。博士生要有能力开展创新性的科学研究并取得创新性成果。

学术创新包含三个方面的内容,一是原有知识的创新性运用,即用已有知识解决新问题;二是用新知识解决已有的科学问题并取得显而易见的成果,即用新知识解决老问题;三是运用原创性的科学思维或创新性的研究方法解决新问题,开创新的研究局面,丰富人类文明的知识库,即用新知识解决新问题。应鼓励本学科博士生针对国际学术前沿问题、面向国家发展重要需求,积极开展原始创新、技术革新和集成创新,提升学术创新能力,形成学术创新素养。

5. 学术交流能力

学术交流是本学科博士生发现问题、获取信息、获得思路、掌握学术前沿动态、表达学术思想、展示自己的学术成果的重要途径。熟练进行学术交流是本学科博士生的基本能力之一。

本学科博士生应善于运用母语和英语等至少一门外国语通过口头和文字准确、清晰、富有逻辑地表达学术思想、展示学术成果。要能够对自己的研究计划、研究结果及其解释进行陈述和答辩,对他人的工作进行评价和评议,有能力参与对实验技术和科学问题的讨论。

本学科博士生应具有良好的写作能力和表达能力,应能运用母语及英语等至少一门外国语在本学科的专业学术期刊和学术会议上发表科研成果,并能反映该成果的创新性,接受同行评议和评价。

6. 其他能力

博士生应具备一定的组织能力、管理能力、协调能力;应具备较好的交流能力,特别是能够与同行进行通畅交流并获取所需要的信息。

四、学位论文基本要求

1. 选题与综述的要求

本学科博士生的科学研究和学位论文,可以是基础研究、应用基础研究,也可以是技术和工程及其应用研究,鼓励对学科前沿和学科交叉领域的研究。本学科博士学位论文的相关研

研究工作应着眼于解决社会发展、经济建设、国防安全与科技进步中的重大理论、技术和工程问题,提出新概念、新理论、新方法与新技术。

博士生在读期间应大量阅读本学科及相关学科专业文献,其中应有部分外文文献。综述应阐述清楚相关研究背景、意义、最新研究成果和发展动态。

2. 规范性要求

博士学位论文应是博士生在某个具体研究领域进行系统深入研究工作的凝练与总结。学位论文是衡量博士生培养质量和学术水平的重要标志。开展系统深入的研究工作并撰写合格的学位论文是对博士生进行本学科科学研究或承担专门技术工作的全面训练,是培养博士生创新能力,综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。学位论文应反映作者在本学科上已具有坚实宽广的基础理论并掌握系统深入的专门知识,体现作者熟练掌握本研究方向的科学研究方法和实验技术,并具有独立从事科学研究工作的能力。学位论文还应强调研究工作的深度和广度,以及较大的理论意义或应用价值。

论文应包括标题、中英文摘要、引言(或绪论)、正文、结论、参考文献等内容。文中缩略语必须在第一次出现时注明全称;全文缩略语用单独列表形式排出,列在正文前或参考文献后。论文的排版印刷也应符合格式规范,对公式、图表、算法及源代码等的排版应符合正式出版物的一般要求。学位论文中的计量单位、图表、公式、缩略词、符号等必须遵循国家规定的标准。

3. 成果创新性要求

博士学位论文应在学科或专门技术上取得了创造性成果。凡属下列情况之一,可认为属于创造性成果:

- (1) 发现计算机科学与技术领域的新问题,并给出具有参考价值的解决方案;
- (2) 发现有价值的新现象、新规律,提出新的合理假说、观点、理论,证明前人提出的假说等;
- (3) 对前人提出的理论、技术及方法有重要改进或革新,或者在计算机系统及算法设计、实验技术、交叉学科研究上有重要的创造或革新;
- (4) 提出具有一定科学水平的新方法和新工艺,在生产中有望获得较大的经济效益;
- (5) 创造性地运用现有知识,解决前人未曾解决过的科学技术、工程技术或社会科学等方面的关键问题。

博士学位论文的创新性研究成果的体现方式包括发表本专业领域的国际、国内期刊或学位授予权单位规定的其他刊物上的学术研究论文,发表在本专业领域国际、国内学术会议上的研究论文,登记授权的发明专利、软件著作权以及国家接受或颁布的标准等著作权成果。

第三部分 硕士学位的基本要求

一、获本学科硕士学位应掌握的基本知识

计算机科学与技术学科硕士生应掌握坚实的计算机系统结构、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等计算机科学与技术的基础理论,并在上述至少一个方面掌握系统的专门知识,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、关键技术创新或系统的设计、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。

二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

1. 学术素养

具有良好的科学素养,诚实守信,严格遵守科学技术研究学术规范;具有科学严谨和求真务实的创新精神和工作作风。具有基本的知识产权意识。

具有良好的身心素质和环境适应能力,注重人文精神与科学精神的结合;具有积极乐观的生活态度和价值观,善于处理人与人、人与社会及人与自然的的关系,能够正确对待成功与失败。

2. 学术道德

热爱祖国,遵纪守法,具有社会责任感和历史使命感,维护国家和人民的根本利益,推进人类社会的进步与发展。恪守学术道德与规范,不以任何方式剽窃他人成果,不篡改、假造、选择性使用实验和观测数据。

三、获本学科硕士学位应具备的基本学术能力

1. 获取知识的能力

本学科硕士生应具有本学科坚实的基础理论和系统的专门知识,应基本熟悉本学科某一特定领域或相关应用领域的科研文献,基本了解其前沿动态和主要进展,并有能力获得从事该领域研究所需要的背景知识。应了解所从事领域内相关学者的研究成果,并基本了解取得该成果的科学理论和研究方法。有能力获取从事科学研究所需的部分原始论文及综述性文章。应具备通过互联网、电子文献数据库获取专业知识和研究方法的能力。

2. 科学研究能力

本学科硕士生应能在高等院校、科研院所、企业和生产部门从事本专业或相邻专业的科研、教学、技术开发和管理工作。硕士生应在有效获取相关专业知识的基础上,对所获得的文献进行科学总结,从中提取出有用和正确的信息,并能够利用获取的知识解决实际的工程问题。

3. 实践能力

本学科具有鲜明工程应用背景和实践动手能力的要求,硕士生应具备良好的动手能力,能熟练地掌握计算机和实验测试技术,并能独立完成计算机软硬件系统的设计、开发和实验测试技术,初步具有独立从事相关科学研究和工程设计的能力。此外,随着学科分工越来越细,研究对象越来越复杂,一个人来完成所有的设计实现已不可能,这要求本学科硕士生必须具备良

好的团队协作能力。

4. 学术交流能力

学术交流是本学科硕士生发现问题、获取信息、获得思路、掌握学术前沿动态的重要途径,是本学科硕士生的基本能力之一。

硕士生应具有良好的写作能力和表达能力,能够运用母语和英语等至少一门外国语以书面和口头方式较为清楚地表达学术思想和展示学术成果;能够对自己的研究结果及其解释进行陈述和答辩,有能力参与对实验技术和科学问题的讨论。

5. 其他能力

硕士生应熟悉常用的办公软件和相应的专业软件;应具备一定的组织能力、管理能力、协调能力;应具备较好的交流能力,特别是能够与同行进行通畅交流并获取所需要的信息。

四、学位论文基本要求

1. 选题与综述的要求

本学科硕士生的科学研究和学位论文,可以是基础研究、应用基础研究,也可以是工程应用研究,鼓励对学科前沿和学科交叉渗透领域的研究。本学科的硕士生应尽可能参与指导教师和所在单位承担的重要科研课题,为加速国民经济建设做贡献。

硕士生在学习期间应广泛阅读本学科及相关学科专业文献,其中应有部分外文文献。综述应阐述清楚相关研究背景、意义、最新研究成果和发展动态。

2. 规范性要求(论文形式、内容要求)

硕士学位论文应是硕士生在某一个具体研究领域进行系统研究工作的总结。学位论文是衡量硕士生培养质量和学术水平的重要标志。开展系统的研究工作并撰写合格的学位论文是对硕士生进行本学科科学研究或承担专门技术工作的全面训练,是培养硕士生科学素养和从事本学科及相关学科研究工作能力的主要环节。学位论文应反映作者在本学科上已具有坚实的基础理论并掌握系统的专门知识,体现作者初步掌握本研究方向的科学研究方法和实验技术,并具有独立从事科学研究工作的能力。学位论文应包括标题、中英文摘要、引言(或绪论)、正文、结论、参考文献等内容。

3. 质量要求

硕士生学位论文应在下列四个方面满足质量要求:

- (1) 研究成果应具有一定的理论意义或应用价值,了解国内外研究动态,对文献资料的评述得当;
- (2) 学位论文具有新的见解,基本观点正确,论据充分,数据可靠,研究开发或实验工作充足;
- (3) 学位论文反映出作者已掌握本学科,特别是本研究方向上的基础理论和专门知识,初步掌握本学科特定方向上的科学研究方法和实验技能,具有独立进行科研或承担工程技术工作的能力;

(4) 学位论文行文流畅,逻辑性强,符合科技写作规范,表明作者已具备学术论文写作的能力。

第四部分 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。