



高等学校计算机科学与技术专业 —— 信息系统方向规范 ——

教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会 编制



高等学校计算机科学与技术专业 信息系统方向规范

教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会 编制

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

高等学校计算机科学与技术专业信息系统方向规范/
教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会编制
· 北京: 中国铁道出版社, 2010. 10
ISBN 978-7-113-11924-9

I. ①高… II. ①教… III. ①高等学校—计算机科学—专业设置—规范—中国②高等学校—信息技术—专业设置—规范—中国 IV. ①TP3-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 192524 号

书 名: 高等学校计算机科学与技术专业信息系统方向规范
作 者: 教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会 编制

策划编辑: 严晓舟 杨 勇

责任编辑: 孟 欣 吴媛媛

封面设计: 付 巍

责任印制: 李 佳

读者热线电话: 400-668-0820

封面制作: 李 路

出版发行: 中国铁道出版社 (北京市宣武区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

版 次: 2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1000mm 1/16 印张: 6.5 字数: 89 千

印 数: 3 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-11924-9

定 价: 20.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社计算机图书批销部联系调换。

前言

教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会（以下简称“教指委”），按照教育部有关部门的要求，在 2001—2005 年开展了一次关于中国计算机本科专业发展的战略研究。研究的成果集中体现在《高等学校计算机科学与技术专业发展战略研究报告暨专业规范（试行）》（高等教育出版社，2006 年 9 月出版）。

在这份文件的发展战略研究部分，我们提出了以“分类培养”为核心思想的中国计算机专业发展建议，包含如下要点：

① 在“计算机科学与技术”专业名称下，鼓励不同的学校根据社会的需求和自身的实际情况，提供培养不同类型计算机人才的教学计划和培养方案。

② 将计算机专业人才的培养归纳为三种类型、四个专业方向。三种类型为科学型（计算机专业方向）、工程型（包括计算机工程专业方向和软件工程专业方向）、应用型（信息技术专业方向）；四个专业方向为计算机科学、计算机工程、软件工程、信息技术，并分别给出了所提到的四个专业方向的参考教学规范。

③ 一个学校在其中一个专业方向上通过评估合格，就可被认为“计算机科学与技术”专业办得合格。

过去五年来，教指委委员一方面利用多种机会努力向全国从事计算机专业教育的同行宣讲介绍上述成果，以期对他们的教学工作有所帮助，并通过编写另外一些辅助的材料（包括《高等学校计算机科学与技术专业公共核心知识体系与课程》、《高等学校计算机科学与技术专业实践教学体系与规范》、《高等学校计算机科学与技术专业核心课程教学实施方案》和《高等学校计算机科学与技术专业人

才专业能力构成与培养》)为高校的办学实践提供进一步的帮助,另一方面也一直考虑在适当的时机对应用型人才培养范畴提出信息系统方向,并给出相关规范。这样,除了与 ACM Computing Curricula 的框架保持一致外,也意味着能更好地满足中国信息化建设对人才的需求。一直到 2009 年,教指委中有几位专家自告奋勇,担当起了这个任务,使这个想法得以实现。本书的内容就是他们过去一年来的工作成果。除了信息系统方向的规范文本外,还包括在文本起草过程中形成的若干关于在计算机专业中开办信息系统方向的认识。总的来看,这些认识可以回答如下问题:

- 什么是计算机专业中的信息系统方向?

规范介绍了它的培养目标和规格、知识体系、主要课程设置示例、实践环节和办学条件要求等。同时,我们也特别比较了该专业方向和其他几个方向在教学内容上的差异。

- 为什么要办这样一个专业方向?

就应用型人才的培养而言,先前我们已经提出了信息技术专业方向。不同于计算机科学,计算机工程和软件工程主要服务于计算机软、硬件系统的设计与工程实现,信息技术与信息系统主要是综合利用它们的成果为组织机构与社会的信息化服务。由于社会及其组织机构的信息化是一个十分恢弘和深刻的历史进程,除了需要有能对有关基础设施进行管理和维护的人才,还需要能够对信息社会中产生的信息进行管理和利用的人才。前者大致上对应信息技术方向,后者则是信息系统方向的基本培养对象。

- 哪些学校适合开办信息系统专业方向?

首先,由于广泛的社会需求,不同类型的学校都可以设立这样一个专业方向,既可以是新办,也可以是将原有计算机科学与技术专业培养方案加以修改形成新的培养目标。特别是,我们注意到在我国专业目录中的管理科学类有一个“信息管理与信息系统”专业,在培养目标上与这里说的信息系统方向类似,但能力结构会有不同侧重。因此,在有条件的学校,计算机院系和管理学院系联合设立这样一个方向也是一个合理的选择。

在形成规范的过程中，起草小组从 ACM 和 AIS 联合发布的 IS'2009 文件中得到很大启发，不仅使我们从理念上产生共鸣，而且其已有的工作成果对本规范的起草有直接的参考作用。本规范的知识体系和必修课程描述在很大程度上参考了 IS'2009 对应的部分。这样做的原因有两个方面：一是我们认为该材料在整体上相当不错，集中了美国大批信息系统专业教育工作者几十年的智慧和劳动；二是我们编写这个规范的时间很有限，对该学科方向的认识还需要在实践中进一步提高，因此采纳相对成熟的内容会比较稳妥，针对我国高等教育特点的一些较大的变动只可能在将来规范修订时再做。

本书是计算机科学与技术专业信息系统方向规范起草小组的集体研究成果。参与本项研究和本书执笔的有：蒋宗礼和梁岩松完成了第 1 章，王志英和岳丽华完成了第 2 章主体，蒋宗礼也承担了第 2 章的有关内容，李晓明和陈明完成了第 3 章。王志英完成了全书的统稿工作。

本书的编写得到了中国铁道出版社的大力支持，在此特别表示衷心感谢。

最后，在计算机专业开办信息系统方向是一个新生事物，我们的理解很可能还不位，需要进一步深化，因此办学规范的编写一定会有谬误之处，请读者不吝指正，可通过电子邮件地址与起草小组取得联系：zywang@nudt.edu.cn。

李晓明

教育部计算机科学与技术专业教学指导分委员会
计算机科学与技术专业信息系统方向规范起草小组

2010 年 8 月

目录

第 1 章 关于开办信息系统专业方向的若干思考 ... 1

- 1.1 引言 1
- 1.2 什么是信息系统专业方向 1
- 1.3 为什么需要开办信息系统专业方向 4
- 1.4 什么样的学校适合开办信息系统专业方向 6
- 1.5 如何办好信息系统专业方向 7

第 2 章 计算机科学与技术专业信息系统方向规范 9

- 2.1 历史、现状及发展方向 10
 - 2.1.1 主干学科概况 10
 - 2.1.2 主干学科的方法论介绍 11
 - 2.1.3 相关学科及影响本专业教育的因素 13
 - 2.1.4 信息系统专业方向的产生 15
- 2.2 问题空间和专业能力要求 18
 - 2.2.1 问题空间 18
 - 2.2.2 知识取向 19
 - 2.2.3 统一框架下的专业能力要求 22
- 2.3 培养目标和规格 28
 - 2.3.1 人才培养目标 28
 - 2.3.2 人才培养规格 28
- 2.4 知识结构和相关教学要求 31
 - 2.4.1 培养方案总体框架 31

2.4.2	知识体系	33
2.4.3	课程体系	38
2.4.4	实践教学内容及体系	41
2.5	办学条件	46
2.5.1	师资力量	46
2.5.2	图书资料	47
2.5.3	实验室	48
2.5.4	实习基地建设	48
2.6	本专业规范的主要参考指标	49
2.6.1	培养方案	49
2.6.2	师资队伍	49
2.6.3	教学条件	50
2.6.4	实践教学	50
2.7	必修课程	50
2.7.1	信息系统基础	50
2.7.2	数据和信息管理	53
2.7.3	企业架构	55
2.7.4	信息系统项目管理	57
2.7.5	系统分析与设计	59
2.7.6	信息系统的规划与管理	62
2.7.7	程序设计	63
2.7.8	离散结构	65
2.7.9	数据结构和算法	66
2.7.10	计算机组成	67
2.7.11	计算机网络	69
2.7.12	操作系统	70
2.7.13	人工智能	72
2.7.14	社会与职业道德	73
2.8	选修课程举例	75
2.8.1	业务流程管理	75
2.8.2	企业级系统	76
2.8.3	信息技术的审计与控制	79

2.8.4 信息系统的创新和新技术	80
2.8.5 信息技术安全与风险管理	82
第 3 章 信息系统专业方向的 Q&A	84
参考文献	92

第 1 章 关于开办信息系统专业方向的若干思考

1.1 引言

当今社会，信息系统（Information System）存在于大多数组织机构中，基本含义是指由计算机硬件、网络和通信设备、计算机软件、信息资源、信息用户和规章制度组成的以处理信息为目的的人机一体化系统，为组织机构的运行、管理和决策等获取、存储、处理和传递数据、信息与知识，帮助它们高效地实现所确定的目标。本规范所提及的“信息系统”并不仅仅是指“信息系统”一词本身的技术含义，而且还特指计算机科学与技术专业人才培养的方向之一，以及相关的教学内容体系。

在近半个世纪的成长变化过程中，尽管有不同的名字被用来指称该专业方向，但是“信息系统”一词已经成为被最广泛接受的基本名称。

1.2 什么是信息系统专业方向

以计算机为基础的信息系统一直是企业和组织的产品、服务、运作与管理的关键部分。高效地利用信息系统是企业 and 组织获取和保持竞争优势、提供优质服务的重要因素。信息系统支持运行、战术和战略等各个层面的管理过程。信息系统在发现问题、分析问题、制定决策和解决问题的过程中起着至关重要的作用。

信息系统成为一个学术研究领域始于 20 世纪 60 年代，也就是首次将计算机运用于事务处理与报告的几年之后。随着企业将信息处理和通信技术更广泛地应

用于业务处理、工程管理、决策支持以及企业和行业战略，推动了该领域的学术研究向广度和深度两方面发展。伴随着信息系统在组织机构中的作用日益重要，需要专门的技术人员对它们进行管理，利用它们提供的信息为组织机构的运行服务，因此在大学里就出现了相应的专业学位。

《高等学校计算机科学与技术专业发展战略研究报告暨专业规范（试行）》建议各高校在“计算机科学与技术”专业名称下，根据社会的需求和自身的实际情况，为学生提供不同类型（但都要达到本科水平）的教学计划和培养方案。

信息系统是计算机科学与技术专业的一个专业方向，该方向培养能够有效、方便地以信息化手段获取和利用信息，支持企业和部门高效运行，参与信息系统规划、设计、评价、实现、运行、优化的专门人才。

信息系统作为一个独立的专业方向，涉及组织内部两类活动的概念、原理和过程：①信息系统的规划、设计和构建；②信息系统的运行、维护和技术升级。

信息系统专业方向学生培养的基本思想是突出计算机信息处理和信息获取的能力。为此他们需要具备为企业和组织制定信息系统计划、组织开发信息系统、评价和购买信息系统以及安装信息系统方面的知识能力，同时还应具备管理数据、技术平台和信息处理系统的知识与技能。

作为企事业单位信息系统的规划者、执行者和有效使用者，信息系统专业方向的学生应当能够创造性地和富有成效地将信息技术应用于企业和组织的事务处理、数据收集、沟通、协调、分析以及决策上，了解信息系统设计、开发（购买）和安装的技术、工艺和方法，以及系统分析、过程设计、创新、质量、人机系统、人机界面、电子商务设计、社会技术系统和变化管理等概念。

信息系统专业方向的学生除了应当具备扎实的计算机、通信和软件技术的知识外，还必须了解一个机构运行所需的各种要素和管理职能（如行政管理、会计、财务、营销、运营和人力资源等），并且具备系统的思想方法、分析商业问题的能力以及沟通团队工作的技能。

按照《高等学校计算机科学与技术专业发展战略研究报告暨专业规范（试行）》的建议，信息系统专业方向是“计算机科学与技术”专业下培养信息系统

规划、评价、建设、管理方面人才的独立的本科培养方案和教学计划。

信息系统知识体系包含四个知识领域。

- ① 一般的计算机知识领域。
- ② 信息系统特定的知识领域。
- ③ 基础知识领域。
- ④ 相关知识领域。

“一般的计算机知识领域”由计算机科学与技术专业的计算机科学与计算机工程专业方向所界定，包括基本的计算机知识，这些知识构成专业的基础。“信息系统特定的知识领域”包括了信息系统专业方向所特有的核心知识，是信息系统专业方向区别于其他专业方向的根本标志。“基础知识领域”是很多专业所共享的，重点是领导、沟通、团队协作以及组织工作能力。“相关知识领域”是指信息系统专业方向所侧重的特定应用领域。一般而言，信息系统专业方向通常以工商企业、政府机构为服务对象，但也不排除有些高校的信息系统专业方向将服务领域锁定在金融、卫生或非营利机构等方面。

从信息系统专业方向的知识体系中可以看出，信息系统专业方向明显区别于计算机科学、计算机工程、软件工程和信息技术等其他四个专业方向。首先，信息系统专业方向的独特之处在于它在“基础知识领域”和“相关知识领域”中引入了组织以及组织内部职能管理的知识。其次，信息系统专业方向强调实验和实践教学环节：办学单位实验室所能提供的网络和软、硬件集成平台，授课教师从事信息系统开发或者信息系统建设咨询的经验积累，丰富的课程项目和课程作业的案例，以及稳定的校外实习基地。这些都将直接或间接地影响到信息系统专业方向的教学质量和培养目标的实现。

与计算机专业方向比较，信息系统专业方向的应用性和实践性都很强。它不强调对基础理论的深入和系统掌握，但却注重学生领导能力、沟通能力以及洞察组织业务流程、分析组织需求、提出组织信息系统规划和评价信息系统方案的能力。

与计算机工程和软件工程专业方向相比，尽管这两个专业方向也都强调实践

教学环节，但在实践的性质和内容上与信息系统专业方向存在着差异。前两者的实践环节强调计算机软、硬件的“制造”或“开发”，其毕业生的就业去向通常会计算机软、硬件公司；而后的实践环节强调的是如何为各种组织规划、评价、设计、构建、运行和升级信息系统，其毕业生的去向可以是任何类型的单位。

与信息技术方向相比，尽管它们有些相近，但信息技术方向更注重培养学生对信息技术的效用和发展趋势的理解和评估能力，以及构建信息系统的技术；而信息系统方向更注重培养学生依据组织机构的发展战略来规划、构建和运行信息系统的管理能力以及团队合作和沟通能力，侧重于信息的有效获取和充分利用。

此外，信息系统专业方向与我国高校目前开设的“信息管理与信息系统”专业也有所不同，由于后者的办学主体分别来自于商学院、经济管理学院和信息学院等，培养方案与课程体系各有侧重，有的强调职能管理，有的强调信息检索、信息分析和信息服务。以计算机学院为依托开办的信息系统专业方向，除了强调计算机与管理知识的平衡，以及信息系统建设方法论方面的知识以外，在计算机技术、网络技术等方面也存在着明显优势。

1.3 为什么需要开办信息系统专业方向

计算机、通信和网络技术的迅速发展，推动着人类社会逐渐由工业化社会向信息化社会过渡与发展。经济社会的发展与进步必将对信息系统提出更高的要求，推动信息系统的创新与发展。如前所述，现代社会中，任何一个组织都需要建立起以计算机、通信和网络技术为基础的信息系统。为此，需要大批具有专业知识背景，懂得信息系统规划、评价、构建以及日常运行管理的专业人士来完成这一使命，推动我国的信息化社会建设。

随着社会对“信息服务”需求的不断增加以及“信息服务”的逐步规范，“信息服务”工作形成一种职业的趋向日渐明显，相关服务必将越来越多地由专门机构及专业人员来提供。所以，具有明显“计算机特色”的信息系统专业方向培养的人才将成为信息化建设中需求量很大的一类人才。

社会对信息系统建设方面的人才需求包括：信息系统规划、信息系统开发、信息系统运行管理、信息系统安全和风险管理、商业流程分析和电子商务等管理

人员,信息系统构架师,信息系统咨询师等。目前,许多企业都设立了首席信息官(Chief Information Officer, CIO)这一负责企业信息系统建设的中高级职位,充分体现了信息系统对企业经营的重要性。

由于信息化社会的建设是一项长期任务,也就是说是一个不断发展和完善的过程,因此社会对信息系统建设方面的人才需求是普遍的和持续的。然而,不容乐观的事实是,计算机科学与技术专业的本科培养工作正面临着《高等学校计算机科学与技术专业发展战略研究报告暨专业规范(试行)》所指出的“相对单一的教学计划,已经造成了人才培养和人才需求的一种结构性失衡”的不利局面。相关的社会调查也反映出了我们目前的培养目标和培养方案与社会对人才的需求之间存在着较明显的不适应性。

从前面的分析中可以看出,依靠现有的四个专业方向,还不能满足这类人才的培养。因此,开设信息系统专业方向也就成为了一种必然选择。

从国外的情况来看,许多大学都开设信息系统专业,而且这些大学和相关的学术组织都非常重视信息系统专业的课程体系建设。信息系统教程(IS Curriculum)的研制始于20世纪70年代初期,已经持续了30多年。ACM和DPMA在20世纪80年代出版了信息系统教程的首个版本;基于对北美大约1000所高校的信息系统专业的调查结果,始于1988年11月的信息系统——DPMA四年制本科生教程草稿(IS'90)于1990年10月完成,于1991年6月最终定稿,IS'90教程是ACM、AIS和AITP首次正式共同努力完成的。

1994年2月,ACM、AIS和AITP再度携手,在广泛征求900多位专家学者意见的基础上,对IS'90教程进行了修订与更新,发布了信息系统教程97版(IS'97),IS'97教程获得了广泛的成功,成为美国信息系统专业认证的基础。

2003年,在对IS'97教程进行修订的基础上,ACM、AIS和AITP发布了信息系统教程2002版(IS'2002),IS'2002是IS'97的修订版,也是信息系统教程的综合版本。它包含了网络和电子商务发展的新资料,所以从某个程度上说它包含了信息系统领域的新课程。

为了适应全球的信息系统发展、网络技术的出现、新体系模型的诞生、大规

模 ERP 系统的广泛利用、移动计算的普及和 IT 控制与基础架构的广泛应用等信息系统领域的新发展, ACM 和 AIS 共同完成了最新的信息系统教程版本——信息系统教程 2009 版 (IS'2009)。IS'2009 虽然是以早期工作为基础的, 但它作了大规模的修改并且包含了很多新的内容。IS'2009 比前几版具有更普遍的适应性, 它将必修课和选修课分开, 提出了关于信息系统专业的课程计划都应该包含的核心内容和对选修课的建议。

《高等学校计算机科学与技术专业发展战略研究报告暨专业规范(试行)》倡导和鼓励高校办学单位根据自己的办学资源和社会需求, 适度灵活和多元地选择培养学生的专业方向, 制订实现自身独特培养目标的教学计划与培养方案。只有这样, 才能逐步形成各具特色的本科专业与专业方向。开办信息系统专业方向, 正是为了提供这样的一种机会与可能。

总之, 信息系统对于企业(或组织)的重要性, 以及对受过良好教育的该领域专业人员的迫切需要, 是推动信息系统专业方向教育发展的根本动力。

1.4 什么样的学校适合开办信息系统专业方向

创立一个新的专业方向, 对于任何一所学校无疑都是一种新的尝试与挑战。为了办好一个新的专业方向, 除了考虑到办学单位的动力、信心和持续努力之外, 还必须考虑到办学单位所具备的办学条件。

那些实力雄厚, 并在计算机科学与技术专业其他专业方向取得了良好的办学效果和丰富经验的学校, 如果有意愿创立信息系统专业方向, 不但可以提高办学成功的概率, 而且还能够不断积累和总结出成功办学的经验, 为其他院校提供借鉴, 起到引导和示范作用。

那些有一定实力, 但在传统专业方向上办学优势不明显的学校, 可能成为开办信息系统专业方向的探索者。这类学校可能面临毕业生就业压力和计算机专业结构调整的双重问题, 具有试设新专业方向的内在动力和外部需求。

对于实力相对较弱, 在传统专业方向上办学存在不足的学校, 必须充分认识到开设新的专业方向所面临的困难和存在的风险。需要为了办好信息系统专业方向付出更大的努力, 对师资会有新的要求。

无论是哪类学校开办信息系统专业方向,都必须具备一定的办学条件。首先,对新专业方向的持续资金投入,特别是实验室软硬件的投入必须到位,这是开办新专业的物质基础。其次,师资队伍的建设必须及时,新的专业方向必然有与其他专业方向不同的知识体系,需要开设一些新课程,如果学校在师资方面没有适当的储备,需要临时培养的话,势必给办学带来消极的影响。再者,教材、案例、课程项目的建设也必须同步跟上,保证达到预期的教学效果。最后,高素质的生源是办好新专业方向的重要前提之一,学生的学习能力、学习兴趣和专业的理解,直接影响着培养目标的实现。

需要强调的是,信息系统专业方向有些课程内容表面上显得比较“虚”,如果教师没有丰富的实践经验,讲授起来会使学生感到空洞和枯燥,学生接受起来也很困难。这就对信息系统专业方向的师资建设提出了更高的要求。

1.5 如何办好信息系统专业方向

(1) 对新专业方向进行充分的论证与评估

论证创立新专业方向的必要性和可行性,评价学校在办学上的优势与劣势。在对毕业生社会需求进行充分调查的基础上,确定明确的培养目标,并制订出相应的培养方案与教学计划。

(2) 对实践环节基础设施的加强

持续增加对实验室和其他教学基础设施的投入,不断满足新专业方向对实践教学环节的要求。

(3) 不断提高师资队伍的水平

师资队伍的建设既包括教师知识的不断更新,也包括教师实践经验的不断积累,特别是新开课程教师的培养。要将内部培养与外部引进、脱产进修与日常学习、科研与教学有机地结合起来。

(4) 加强教材建设

根据需要注意引进国外优秀教材,并结合国内企业(组织)文化、工作方式和习惯,逐步实现“本土化”。教材建设的另外一个重要方面就是案例和课程项目的建设,要精选出具有国内实际应用背景的案例和来自实际并具有一定规

模的课程项目，培养学生解决实际问题的能力。

(5) 注重实践环节

努力做好课程设计、实验、实习等实践环节管理工作，特别是搞好实习基地的建设，为学生提供稳定、合适的实践场所。

(6) 加强招生宣传，招收高素质的学生

信息系统是计算机科学与技术专业中一个新的专业方向，许多办学单位的基本办学条件可能会在短期内存在一些差距，存在这些差距未必是办学单位的基本实力不够，而是由于原来已有的专业方向与信息系统方向存在着较大的差异，这些都会在办学实践中得到逐步的改进与完善。

应当指出，信息系统专业方向的人才培养尚处于探索之中，全面、充分地满足所需的办学条件也有一个过程。因此，该专业方向在创立初期的招生规模不宜过大，应当在取得了一定的经验、学生的培养质量得到了社会认可之后，逐步扩大规模。