



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



普通高等学校管理科学与工程类学科专业主干课程教材

信息系统技术概论

教育部高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会 组编

陈福集 主编

杨善林 主审



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



教育部“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



教育部“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

信息系统技术概论

教育部“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

主编 王 颖

副主编 王 颖



清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



普通高等学校管理科学与工程类学科专业主干课程教材

信息系统技术概论

教育部高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会 组编

陈福集 主编

杨善林 主审

010-28281118 陈福集 编
800-810-0898 陈福集 编
http://www.hep.edu.cn 陈福集 编
http://www.hep.com.cn 陈福集 编
http://www.hep.com.cn 陈福集 编
http://www.hep.com.cn 陈福集 编
http://www.hep.com.cn 陈福集 编

出版发行 高等教育出版社
地址 北京市西城区德胜门内大街 2 号
邮政编码 100011
电话 010-28281000
网址 http://www.hep.com.cn
电子邮箱 hepb@hep.com.cn

2008 年 1 月第 1 版
2008 年 1 月第 1 次印刷
40.00 元

787×960 1/16
33.2
620 000



高等教育出版社
Higher Education Press

内容简介

本书是教育部普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本书为适应“信息管理与信息系统”专业教学改革的需要,较全面地介绍了企、事业单位开发管理信息系统过程中所面临的相关技术问题,具体内容主要包括:数据采集技术、计算机控制技术、CAD 技术、CAM 技术、通信技术、数据库技术、计算机网络技术、离散事件系统仿真技术、商务智能与数据挖掘和地理信息系统。全书共 11 章,各章均附有小结、关键词、复习思考题、案例和讨论题。

本书可作为高等院校信息管理与信息系统、电子商务、电子政务、信息与计算科学等管理类、信息类专业或计算机应用专业的本科生或研究生教材,亦可作为管理科学、信息科学和计算机应用领域的研究人员等的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

信息系统技术概论/陈福集主编;教育部高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会组编. -北京:高等教育出版社,2008.1

ISBN 978 - 7 - 04 - 022889 - 2

I. 信… II. ①陈… ②教… III. 信息系统 - 信息技术 - 高等学校 - 教材 IV. G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 197261 号

策划编辑	童 宁	责任编辑	俞丽莎	封面设计	王凌波
责任绘图	朱 静	版式设计	张 岚	责任校对	姜国萍
责任印制	陈伟光				

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010 - 58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京市白帆印务有限公司

开 本 787 × 960 1/16
印 张 33.5
字 数 620 000

购书热线 010 - 58581118
免费咨询 800 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2008 年 1 月第 1 版
印 次 2008 年 1 月第 1 次印刷
定 价 40.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 22889 - 00

前 言

信息系统是一种专门的系统,它对各种数据进行采集、处理、传播,产生能解决某方面问题的数据和信息,并按照一定的要求进行设计,产生决策信息,以实现预期目标的、有组织的应用程序。随着信息技术的快速发展,信息系统已经深入到社会的方方面面,特别是管理信息系统,在各行各业的管理活动中正扮演着越来越重要的角色。

本书的编者十几年来一直从事企、事业单位管理信息系统的实际开发和“信息管理与信息系统”专业的教学、科研工作。长期的工作实践使我们深深认识到,信息系统的开发与应用,与各种信息技术密切相关,有直接的,如计算机网络技术、通信技术和数据库技术;也有间接的,如数据采集技术、计算机控制技术、CAD/CAM技术、离散事件系统仿真技术以及商务智能与数据挖掘和地理信息系统等,这些间接技术虽然不是信息系统最核心的支撑技术,也不是所有的信息系统全都会应用到的,但是实践表明,大多数信息系统,或多或少地都会与其中某一项或几项信息技术相联系,并且在某一特定范围,对信息系统的成功与否起到关键的作用。作为一名从事信息管理与信息系统开发的专业人员,完全有必要了解、掌握这些信息技术,这样,才能全面、正确地把握信息系统的整个开发与建设过程。

本书第一章、第七章由合肥工业大学倪志伟编写;第二章、第三章由合肥工业大学郭骏编写;第四章、第五章由合肥工业大学韩江编写;第六章、第八章由福州大学陈福集编写;第九章、第十章由清华大学陈国青编写;第十一章由大连理工大学胡祥培编写。参加本书编写工作的还有罗小凤、卫强和韦永华。本书由福州大学陈福集任主编,合肥工业大学杨善林审阅。

在写作本书的过程中,作者借鉴吸收了国内外许多专家学者的学术成果,参考和引用了一些书刊、专业站点的文献资料 and 企业的成功案例,在此特别鸣谢。

由于编者水平有限,成稿时间仓促,书中难免存在不足之处,敬请各位专家、读者批评指正,编者不胜感激(联系邮箱:chenfuji@fzu.edu.cn)。

编 者
2007年8月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 信息系统概述	1
一、数据、信息和信息系统	1
二、信息系统的产生与发展	5
三、信息系统的特点	7
第二节 开发信息系统面临的技术问题	8
一、数据、信息的获取技术	8
二、信息的传输技术	14
三、信息的存储技术	17
四、信息系统技术的应用	21
第三节 信息系统技术的最新进展	22
本章小结	28
第二章 数据采集技术	35
第一节 数据采集概述	35
一、数据采集的基本概念	35
二、数据采集的基本功能	35
三、数据采集系统的基本组成	36
四、数据采集系统的主要性能指标	37
五、数据处理及其任务	38
第二节 模拟信号的数字化	39
一、概述	39
二、采样过程	39
三、采样定理	40
四、量化过程与量化噪声	40
五、编码	41
六、孔径误差与采样保持	41
第三节 数据采集系统的常用器件	43
一、模/数转换器	43

二、数/模转换器	44
三、模拟多路开关	46
四、测量放大器	46
五、采样/保持器	48
六、输入输出接口板卡	48
第四节 采样数据预处理技术	50
一、系统误差的校准	50
二、采样数据的标度变换	52
三、线性化处理和非线性补偿	53
四、采样数据的数字滤波	54
第五节 数据采集系统设计	56
一、系统设计的原则和步骤	56
二、数据采集系统方案设计	57
三、数据采集系统硬件设计	58
四、数据采集系统软件设计	59
本章小结	60
第三章 计算机控制技术	64
第一节 自动控制的一般概念	64
一、自动控制和自动控制系统	64
二、开环控制与闭环控制	64
三、闭环控制系统示例及其组成	65
四、控制系统的主要性能指标	67
五、控制系统分析和设计概论	69
第二节 自动控制理论基础	70
一、控制系统的数学模型	70
二、控制系统的分析	77
三、控制系统的校正	85
第三节 传感器和执行器	89
一、传感器	89
二、执行器	92
第四节 计算机控制系统概述	94
一、计算机控制系统的原理与组成	94
二、计算机控制系统的分类与特点	95
三、接口和过程通道技术	97
四、数字 PID 控制器	101
五、工业控制计算机	104
第五节 集散控制系统	106

一、集散控制系统的概念	106
二、集散控制系统的体系结构	106
三、典型集散控制系统简介	107
第六节 现场总线控制系统	110
一、现场总线概述	110
二、现场总线的体系结构	111
三、几种典型的现场总线	113
四、现场总线系统的应用	114
本章小结	115
第四章 CAD 技术	120
第一节 CAD 概述	120
一、产品设计与 CAD	120
二、CAD 的基本概念	122
三、CAD 技术在机械工业中的应用	124
四、CAD 技术的发展趋势	124
第二节 CAD 系统的组成	126
一、CAD 系统的硬件组成	127
二、CAD 系统的软件组成	129
第三节 CAD 建模技术	132
一、基本概念	132
二、几何建模技术	132
三、特征建模技术	137
第四节 CAD 的常用处理技术	142
一、产品数据交换技术	142
二、产品数据管理技术	148
第五节 CAD 软件及应用	152
一、常用 CAD 软件	152
二、CAD 软件的二次开发	154
本章小结	159
第五章 CAM 技术	164
第一节 CAM 概述	164
一、CAM 的基本概念	164
二、CAM 系统的软/硬件环境	165
三、CAM 技术的作业流程	167
第二节 计算机辅助工艺规划设计	168
一、CAPP 的基本概念	169
二、CAPP 系统的组成	171

301	三、CAPP系统的工作原理	172
301	第三节 计算机辅助数控加工	176
301	一、数控加工基础	176
301	二、数控加工程序编制	178
301	三、前置处理与后置处理	181
311	四、数控加工仿真	183
311	第四节 CAM 软件及应用	185
311	一、常用 CAM 软件和软件的选择	185
311	二、CAM 软件应用实例	187
351	第五节 先进制造技术	193
351	一、先进制造技术的发展	193
351	二、并行工程	194
351	三、柔性制造系统	198
351	四、智能制造系统	202
351	五、现代集成制造系统	204
351	六、快速成形制造	206
351	本章小结	210
351	第六章 通信技术	215
351	第一节 基本概念	215
351	一、数据、信息和信号	215
351	二、通信的定义	216
351	三、通信的分类	217
351	四、信道及信道分类	218
351	五、通信的发展	218
351	第二节 数据传输类型	219
351	一、基带传输	219
351	二、频带传输	221
351	第三节 多路复用技术	224
351	一、频分多路复用	224
351	二、时分多路复用	225
351	三、统计时分多路复用	225
351	四、波分多路复用	226
351	第四节 数据交换技术	226
351	一、电路交换	226
351	二、报文交换	228
351	三、分组交换	228
351	四、虚电路与数据报	229

五、其他数据交换技术	229
第五节 传输介质	231
一、同轴电缆	231
二、双绞线	232
三、光缆	233
四、无线传输介质	235
第六节 差错检验与控制	236
一、奇偶校验	236
二、方块校验	237
三、循环冗余校验	237
四、差错控制机制	238
第七节 现代通信系统	240
一、数字微波通信系统	240
二、卫星通信系统	242
三、移动通信系统	247
四、光纤通信系统	252
本章小结	254
第七章 数据库技术	260
第一节 数据库系统概论	260
一、信息、数据和数据处理	260
二、数据管理技术的发展	261
三、数据模型	262
四、数据库的体系结构	265
五、数据库管理系统	266
六、数据库系统	268
第二节 关系数据库	270
一、关系数据结构	270
二、关系完整性约束	273
三、关系代数	274
四、函数依赖	279
五、关系范式	280
第三节 关系数据库标准语言	282
一、SQL 概述	282
二、数据定义	283
三、数据查询	285
四、数据更新	291
五、视图	293
六、数据控制	295

第四节 数据库设计	296
一、数据库设计的步骤	297
二、需求分析	298
三、概念结构设计	298
四、逻辑结构设计	299
五、物理设计	301
六、数据库实施	302
七、数据库运行与维护	302
第五节 数据库技术的新发展	303
一、面向对象数据库	304
二、分布式数据库	306
三、其他新型的数据库系统	308
本章小结	310
第八章 计算机网络技术	316
第一节 计算机网络概述	316
一、计算机网络的定义及特点	316
二、计算机网络的产生与发展	317
三、计算机网络的功能	321
四、计算机网络的分类	322
五、计算机网络的组成	324
六、计算机网络的拓扑结构	326
七、计算机网络设备	327
第二节 计算机网络体系结构	329
一、网络体系结构概述	329
二、OSI 参考模型	330
三、TCP/IP 体系结构	332
四、微软公司使用的网络协议	334
第三节 局域网	334
一、局域网概述	334
二、局域网的访问控制方法	335
三、以太网技术	339
四、虚拟局域网和无线局域网	341
第四节 广域网与网络互联	343
一、广域网的基本概念	343
二、几种常用的广域网	344
三、网络互联技术	348
第五节 Internet	349

一、Internet 简介	349
二、Internet 的功能与服务	350
三、Internet 地址	353
四、Internet 接入技术	356
第六节 常用的网络操作系统	357
一、网络操作系统概述	357
二、Windows 2000 Server 网络操作系统	358
三、UNIX 操作系统	359
四、Linux 操作系统	361
第七节 计算机网络安全	363
一、网络安全概述	363
二、防火墙技术	364
三、虚拟专用网技术	367
四、计算机网络病毒	368
第八节 新一代 IP——IPv6	369
一、IPv4 转变为 IPv6 的原因	369
二、IPv6 的特性	370
三、IPv6 数据报格式简介	371
四、IPv6 的编址	372
五、IPv6 的地址自动配置技术	374
六、IPv4 与 IPv6 的共存	375
本章小结	376
第九章 离散事件系统仿真技术	384
第一节 系统仿真技术概述	384
一、计算机仿真的特点	384
二、系统仿真的分类	385
三、系统仿真的定位	387
四、蒙特卡罗方法	388
五、计算机仿真技术的地位和作用	393
六、系统仿真的步骤	393
第二节 仿真模型的建立	395
一、仿真模型的基本概念	395
二、系统仿真的基本方法	396
三、仿真示例和说明	400
四、仿真方法的优点与缺点	406
五、仿真工具简介	407
第三节 输入数据分析	407
一、问题的缘起	407

二、输入数据概率分析的步骤	408
三、数据的采集与预处理	410
四、数据分布的分析与假设分布族	410
五、参数估计	414
六、拟合优度检验	414
七、随机数与随机变量的生成	416
第四节 输出结果统计分析	417
一、仿真输出结果搜集和分析的策略	417
二、置信区间以及基于误差的计算逼近法	418
三、系统性能比较	420
四、仿真模型的验证与确认及实验设计	424
本章小结	425
第十章 商务智能与数据挖掘	429
第一节 知识发现与商务智能	429
一、信息技术与知识发现	429
二、事务处理与分析处理	430
三、数据仓库与 OLAP	432
四、在线分析处理	434
五、商务智能	435
六、数据挖掘的特点	436
七、数据挖掘的方法	437
第二节 概念描述(归纳)	438
一、数据立方与基于属性的概念归纳方法	438
二、属性相关分析	440
三、概念对比描述的挖掘	441
第三节 分类和预测	442
一、分类和预测的基本步骤	442
二、分类和预测的准备与标准	443
三、分类算法	444
第四节 聚类分析	445
一、聚类分析基础	446
二、主要聚类方法	448
第五节 关联规则挖掘	450
一、关联规则挖掘的基本思路	451
二、关联规则挖掘方法	452
第六节 其他数据挖掘方法	454
一、多维分析与描述性知识挖掘	455

二、空间数据挖掘	455
三、多媒体数据库挖掘	456
四、时序数据与序列数据挖掘	456
五、文本数据挖掘	456
六、互联网挖掘	457
第七节 实际的商务智能和应用系统	458
本章小结	461
第十一章 地理信息系统	466
第一节 地理信息系统概述	466
一、地理信息系统的基本概念和本质特征	466
二、地理信息系统的组成与功能	470
三、地理信息系统的应用与展望	473
第二节 空间数据的组织与处理	476
一、空间数据组织概述	476
二、矢量空间数据模型及结构	479
三、栅格空间数据模型及结构	483
四、矢量与栅格数据结构的比较	486
五、空间数据处理	487
第三节 地理信息系统数据管理	490
一、地理信息系统数据管理概述	491
二、地理信息系统数据库及其管理	492
三、空间数据库引擎	494
四、地理空间数据的分幅(分区)、分层次的组织管理	497
第四节 空间查询与空间分析	498
一、地理信息系统空间查询	498
二、程式化空间分析	502
三、其他空间分析	505
第五节 地理信息系统输出	506
一、地理信息系统输出概述	506
二、地理信息系统与地图制图	508
第六节 GIS 开发工具	511
一、Arc/Info	511
二、MapInfo	511
三、SuperMap GIS	513
四、其他开发工具	513
本章小结	514



第一章 绪论

信息系统是指基于计算机、通信网络等现代化的工具和手段,服务于管理领域的信息处理系统。它是在 20 世纪中叶由信息科学、计算机科学、管理科学、决策科学、系统科学、认知科学、人工智能以及认识论、开发方法等学科相互渗透而发展起来的一门学科。40 多年来,经过人们不断探索和实践,目前已形成了信息系统比较完整且独具特色的理论和技术体系。信息系统在实践中产生,又在实践中不断发展,其应用的触角已深入到社会生活的各个方面。以信息系统为中心的信息产业已成为当今信息化社会最活跃、最有生机、最有潜力的支柱产业之一。

第一节 信息系统概述

一、数据、信息和信息系统

(一) 数据

数据(Data)是信息系统的基本概念和计算机系统要处理的基本对象之一。那什么是数据呢?一般来说,任何一个字符、数字、文字、图形都可以用来反映客观事物的某种性质、属性以及相互关系等,这就是所谓的数据。例如,形式符号 6、六、six、陆等都可用来表示数据 6。数据本身不代表任何一类具体的事物,它仅仅是一种抽象的量的概念,不管用什么物理符号来表示都不会改变其抽象的含义。

严格地说,数据可定义为:数据是用来记录客观事物的、可以鉴别的符号。数据是客观事物的属性、数量、位置及其相互关系等的抽象表示。

数据的记载方式多种多样,在逻辑上数据主要包括数值型、文字型、语音型、图形图像型、视频型等多种类型。数据的表示方式,取决于媒体的形式。以多种媒体形式表示的数据称为多媒体数据。

(二) 信息

信息是当今社会的标志。随着社会的进步,人们越来越认识到知识就是力量,信息就是财富。信息在社会生产和人类生活中起到越来越关键的作用,并以其不断扩展的内涵和外延,渗透到人类社会、经济和科学技术的众多领域,使人类继工业社会之后,正式迈入信息社会。信息的增长速度和利用程度,已成为现

代社会文明和科技进步的重要标志。

对于“信息”这个概念,不同的学科有不同的解释。我们认为,信息是关于客观事实的、可通信的知识。

首先,信息是客观世界各种事物的特征的反映。客观世界中的任何事物都在不停地运动和变化,并呈现出不同的特征。这些特征包括事物的有关属性状态,如时间、地点、程度和方式等。信息的范围极广,比如气温变化属于自然信息,遗传密码属于生物信息,企业报表属于管理信息等。

其次,信息是可以通信的。信息是构成事物联系的基础。由于人们通过感官直接获得的有关客观世界的信息极为有限,因此,大量的信息需要通过传输工具来传递。

最后,信息形成知识。所谓知识,就是反映各种事物的信息进入人们大脑对神经细胞产生作用后留下的痕迹,人们正是通过获得信息来认识事物、区别事物和改造世界的。

信息与数据是信息系统中最基本的术语,两者的含义并不相同。数据是指记录客观事物且可以鉴别的符号。这里的符号不仅指数字,而且也包括字符、文字、图像等。数据经过处理仍然是数据。处理数据是为了便于更好地解释。只有经过解释,数据才有意义,才能成为信息。可以说信息是经过加工以后对客观世界产生影响的数据。例如行驶中的汽车速度表上的数据不一定成为信息,只有当司机需要观察速度表上的数据以便做出加速或减速的决定时,才成为信息。同一数据,每个人的解释可能不同,对其决策的影响也可能不同。决策者利用经过处理的数据做出决策可能取得成功,也可能失败,这里的关键在于对数据的解释是否正确,因为不同的解释往往源于不同的背景和目的。

因此,数据与信息有着不可分割的联系。信息是由处理系统加工过的数据,数据与信息之间是一种原料与成品的关系(如图1-1所示)。



图 1-1 数据与信息的关系图

信息可以从不同的角度分类。按照管理的层次可以分为战略信息、战术信息和作业信息;按照应用领域可以分为管理信息、社会信息、科技信息等;按照加工顺序可分为一次信息、二次信息和三次信息等;按照反映形式可分为数字信息、图像信息和声音信息等。

信息具有以下性质:

(1) 事实性。事实是信息的中心价值,不符合事实的信息不仅没有价值,而

且可能造成不良后果。

(2) 时效性。信息的时效是指信息从信息源发出,经过接收、加工、传递最后到达目的地所花的时间及其效率。时间间隔愈短,使用信息愈及时,使用程度愈高,时效性愈强。

(3) 不完全性。关于客观事实的信息是不可能全部得到的,这与人们认识事物的程度有关系。因此在进行数据收集或信息转换时应明确目标,运用已有的知识进行分析和判断,只有合理地舍弃无用和次要的信息,才能高效地利用信息。

(4) 等级性。信息系统是分等级的,对于同一问题,不同的管理层所需要的信息也不同。同样,信息具有等级性,它和管理层一样,分为战略级、战术级和作业级。不同等级的信息性质也不同。

(5) 变换性。信息是可变换的,它可以由不同的方法和不同的载体来载荷。这一特性在多媒体时代尤为突出。

(6) 价值性。信息是经过加工的、有意义的数据,是一种资源,因而是有价值的。索取一份情报,或者利用大型数据库查阅文献所付的费用,是信息价值的体现。信息的使用价值必须经过转换才能得以体现,况且,如果信息的寿命衰老得很快,则转换必须及时,否则,信息就没有什么价值了。

另外,信息的增值性、再生性使人们能在大量信息中提炼有用的信息,从而帮助人们判断、分析和决策。

(三) 信息系统

对于一个企业来说,其生产经营过程贯穿了物流、资金流,伴随这些流动也就产生了信息流。为了处理这种信息流,需要建立信息系统。

信息系统是一个人造系统,它由人、硬件、软件和数据资源组成,目的是及时、正确地收集、加工、存储、传递和输出信息,实现组织中各项活动的管理、调节和控制。信息系统包括信息处理系统和信息传输系统两个方面。信息处理系统对数据进行处理,使它获得新的结构与形态或者产生新的数据。信息传输系统不会改变信息本身的内容,作用是把信息从一处传送到另一处。

信息系统的基本功能:

(1) 信息采集。通过人工或在线设备采集信息,经校对后将其转化为信息系统所规定的内部格式,它要求保证采集信息的准确性和精确性,有些信息还要求保证其实时性,允许采集多媒体信息,为此信息系统必须制定出数据管理规范,如信息的分类编码、信息的采集点及采集的有关规章制度等。

(2) 信息的加工处理。输入的信息必须经过加工处理才能为人们所利用,加工能力包括数学计算、逻辑处理以及智能化处理等,它能支持人们对信息系统提出的各种要求。