



面向
21世纪
高级应用型人才

中国高等职业技术教育研究会推荐
高职高专系列规划教材

信息系统分析与设计

卫红春 主编

西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

□ 中国高等职业技术教育研究会推荐

高职高专系列规划教材

信息系统分析与设计

卫红春 主 编

卫红春 朱欣娟

蒋志新 焦 允 编著

2005

内 容 简 介

本书根据高职和高专学生的特点以及对学生信息系统工程实践能力的培养要求, 简明地讲述了信息系统的基本概念、基本理论和基本方法, 较深入地介绍了信息系统开发的分析、设计、实现、测试和管理等工作。本书采用面向对象方法和 UML 描述模型, 在内容的安排上突出了学生工程实践能力的培养和训练。

本书可作为高等院校计算机专业、高职和高专信息类与管理类专业, 以及其它相关本科专业的教材, 也可作为从事信息系统咨询、开发、管理和维护的技术及管理人员的参考书。

★ 本书配有电子教案, 有需要的老师可与出版社联系, 免费提供。

图书在版编目 (CIP) 数据

信息系统分析与设计 / 卫红春主编.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2005.1

(高职高专系列规划教材)

ISBN 7-5606-1476-0

I. 信… II. 卫… III. ① 信息系统—系统分析—高等学校: 技术学校—教材 ② 信息系统—系统设计—高等学校: 技术学校—教材 IV. G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 131401 号

策 划 马晓娟

责任编辑 李惠萍 马晓娟

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

http://www.xduph.com E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 16.625

字 数 393 千字

印 数 1~4000 册

定 价 18.00 元

ISBN 7-5606-1476-0/TP·0785(课)

XDUP 1747001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。

前 言

随着信息技术的发展,信息系统的作用日趋重要。信息系统分析、设计、维护和管理的能力已成为高校信息和管理类专业学生的基本素质。

本书主要介绍信息系统的基本概念和信息系统开发的基本过程与基本方法。本书的特点是知识新颖、体系完整、实践性强、通俗易懂。为了加强学生实践能力的培养,本书在相关章节之后给出了对应本章内容的实验题目。另外,本书还分阶段在相关章节之后给出一个中等规模的书店信息系统的完整开发案例,该案例用 UML 建模,并用 Java 语言实现。

本书可作为高职、高专计算机专业、信息类与管理类专业的教材,以及高校本科相关专业的教材或教学参考书,也可作为从事信息系统开发、管理和维护的技术与管理人员的参考书。本书建议教学时数为 42 学时。如果学生已经具备 UML 知识,可以免讲第 2 章。

本书由卫红春老师担任主编。第 1 章至第 7 章由卫红春老师编写,第 8 章由朱欣娟老师编写,焦允和蒋志新两位研究生承担了全书案例分析的主要编写工作。西安电子科技大学出版社马晓娟老师和李惠萍老师对本书的出版做了大量工作,在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限,书中缺点和欠妥之处在所难免,恳请读者来邮件指正。作者的电子邮箱是:hchwei@x263.net。

作 者

2004 年 9 月

目 录

第1章 信息系统导论..... 1	2.2.1 概述..... 34
1.1 信息与系统..... 1	2.2.2 用例图..... 35
1.1.1 信息..... 1	2.2.3 类图..... 37
1.1.2 系统..... 2	2.2.4 交互图..... 44
1.2 信息系统..... 3	2.2.5 状态图..... 45
1.2.1 信息系统的概念..... 3	2.2.6 活动图..... 46
1.2.2 信息系统的功能..... 5	2.2.7 构件图..... 47
1.2.3 信息系统的结构..... 8	2.2.8 配置图..... 47
1.2.4 信息系统的类型..... 13	2.2.9 包图..... 48
1.3 信息系统建设..... 15	本章小结..... 48
1.3.1 信息系统建设的含义..... 15	习题..... 49
1.3.2 信息系统建设的工作..... 16	
1.3.3 信息系统生存周期..... 16	第3章 规划与可行性..... 50
1.4 信息系统开发..... 18	3.1 信息系统规划..... 50
1.4.1 信息系统开发过程..... 18	3.1.1 信息系统规划的意义..... 50
1.4.2 信息系统开发阶段..... 19	3.1.2 信息系统规划的基本内容..... 50
1.4.3 信息系统开发工作..... 20	3.1.3 制定信息系统规划的基本步骤..... 51
1.5 信息系统开发方法..... 21	3.2 可行性分析..... 53
1.5.1 结构化方法..... 21	3.2.1 可行性分析的意义..... 53
1.5.2 原型方法..... 22	3.2.2 可行性分析的内容..... 53
1.5.3 面向对象方法..... 22	3.2.3 可行性分析报告..... 55
1.5.4 信息工程方法..... 23	本章小结..... 55
本章小结..... 24	案例分析 中联书店信息系统
案例分析 中联书店信息系统概况..... 25	可行性分析..... 56
实验一 观摩一个信息系统并写出观后感..... 26	实验二 可行性分析..... 60
习题..... 27	习题..... 60
第2章 信息系统建模..... 29	第4章 业务分析..... 62
2.1 信息系统模型..... 29	4.1 概述..... 62
2.1.1 模型和信息系统模型..... 29	4.1.1 业务分析的目的和任务..... 62
2.1.2 信息系统模型的基本内容..... 30	4.1.2 业务分析的主要工作..... 62
2.1.3 信息系统建模过程..... 33	4.2 业务调查..... 63
2.1.4 信息系统建模语言..... 33	4.2.1 业务调查的原则..... 63
2.2 统一建模语言 UML..... 34	4.2.2 业务调查的内容..... 63

4.2.3 业务调查的方法.....	64	5.2.6 系统分析文档.....	110
4.3 组织目标分析.....	64	本章小结.....	111
4.3.1 组织目标分析的意义.....	64	案例分析	
4.3.2 组织目标分析的基本内容.....	65	一、中联书店图书销售系统需求分析.....	111
4.4 组织机构分析.....	66	二、中联书店图书销售系统分析.....	118
4.4.1 概述.....	66	实验四 系统分析.....	131
4.4.2 组织机构分析.....	66	习题.....	131
4.5 组织职能分析.....	68		
4.5.1 组织职能分析.....	68	第 6 章 系统设计	133
4.5.2 组织功能模型.....	68	6.1 概述.....	133
4.6 业务分析.....	70	6.2 系统平台设计.....	134
4.6.1 确定业务.....	70	6.2.1 网络设计.....	134
4.6.2 业务与机构.....	70	6.2.2 物理设备设计.....	136
4.6.3 业务与实体.....	71	6.2.3 软件平台设计.....	136
4.6.4 业务流程分析.....	71	6.3 系统结构设计.....	137
4.7 实体分析.....	72	6.3.1 信息系统拓扑结构设计.....	137
4.7.1 实体.....	72	6.3.2 信息系统计算模式设计.....	138
4.7.2 实体分析.....	72	6.3.3 软件结构设计.....	139
4.7.3 组织实体模型.....	73	6.4 详细设计.....	142
4.7.4 实体字典.....	74	6.4.1 用例设计.....	142
4.8 管理模型分析.....	76	6.4.2 类的设计.....	146
附：业务分析报告.....	76	6.4.3 关系设计.....	149
本章小结.....	77	6.4.4 类的优化.....	152
案例分析 中联书店业务分析.....	77	6.5 数据库设计.....	156
实验三 业务分析.....	85	6.5.1 概述.....	156
习题.....	86	6.5.2 概念设计.....	156
		6.5.3 逻辑设计.....	161
		6.5.4 物理设计.....	165
第 5 章 系统分析	87	6.6 界面设计.....	166
5.1 需求分析.....	87	6.6.1 概述.....	166
5.1.1 概述.....	87	6.6.2 输入设计.....	167
5.1.2 需求调查.....	87	6.6.3 输出设计.....	169
5.1.3 需求分析.....	88	6.6.4 屏幕界面设计.....	172
5.1.4 需求描述.....	99	附：系统设计文档.....	181
5.2 系统分析.....	100	本章小结.....	182
5.2.1 概述.....	100	案例分析 中联书店图书销售系统分析.....	183
5.2.2 逻辑模型.....	101	实验五 系统设计.....	203
5.2.3 逻辑结构分析.....	102	习题.....	204
5.2.4 用例分析.....	104		
5.2.5 概念类分析.....	106		

第7章 实现与测试	206
7.1 实现	206
7.1.1 概述	206
7.1.2 实现结构	208
7.1.3 实现子系统	209
7.1.4 系统集成	212
7.2 测试	213
7.2.1 概述	213
7.2.2 测试方法	214
7.2.3 模型测试	214
7.2.4 单元测试	216
7.2.5 集成测试	220
7.2.6 系统测试	221
7.2.7 验收测试	221
7.3 过渡	222
7.3.1 系统过渡	222
7.3.2 系统移交	223
7.4 系统维护	223
7.4.1 系统维护的概念	223
7.4.2 系统维护的类型	223
7.4.3 系统维护的内容	224
本章小结	224
案例分析	
一、中联书店图书销售系统的实现	225

二、中联书店图书销售系统的测试	232
实验六 实现和测试	238
习题	238

第8章 信息系统的管理	240
8.1 信息资源管理	240
8.1.1 信息资源管理的概念	240
8.1.2 信息资源管理的五大要素	241
8.1.3 信息资源管理的策略和方法	242
8.1.4 信息资源管理的模式	244
8.1.5 信息资源管理的发展趋势	244
8.2 信息系统项目管理	245
8.2.1 概述	245
8.2.2 计划、进度、成本管理	246
8.2.3 人员管理	249
8.2.4 质量管理	252
8.2.5 文档管理	255
8.2.6 对外关系	255
8.3 运行与维护管理	255
8.3.1 日常运行管理	255
8.3.2 系统的安全与保密	256
本章小结	257
习题	257

第 1 章

信息系统导论

信息是组织的宝贵资源财富。信息系统是指利用现代信息技术,处理组织中的信息、业务、管理和决策等问题,并为组织目标服务的综合系统。信息系统具有信息处理、业务处理、组织管理和辅助决策等功能。信息系统分为信息处理系统、管理信息系统、决策支持系统、主管信息系统和办公信息系统等类型。信息系统具有广阔的应用领域。信息系统建设是一个涉及多种因素的漫长而复杂的社会过程。

1.1 信息与系统

1.1.1 信息

1. 信息的含义

信息(Information)一般是指具有新内容、新知识的消息或情报,以及语言、文字、图像等符号媒体所揭示的意义。数据(Data)是记录在一定介质上并可鉴别的符号,它可以是字母、数字、图形、图像、声音等。数据是无意义的符号,信息则是符号所蕴涵的有价值的意义。例如,90 是一个符号,单从形式上看,它是一个数据。若某同学的英语成绩是 90,这里的 90 有确定含义,对要了解这个同学成绩的人而言,90 就是信息。数据和信息还因其对解释者的意义而定。90 对要了解这个同学成绩的人是信息,但对与这个同学没有任何关系的陌生人而言则没有任何意义,此时 90 就是一个数据。数据与信息的关系也可以被看成为原料和成品的关系,数据是信息加工的原材料,信息是数据加工的结果。

信息的本质是物质的属性和特征,是事物运行状态与规律的表征。

2. 信息的特性

1) 记载性

信息必须借助文字、图像、声波、电波、光波等物质形式而存在或表现。用来贮存信息的物质被称为信息载体,信息不能离开载体独立存在。文字、电波和磁盘都是信息载体,人的大脑是最复杂的信息载体。

2) 传输性

信息的传输性也被称为传递性或传播性,其含义是信息源可以通过载体把信息传递给接收者。信息的传递需要时间,所以接收者获取的信息总是时滞于信息源。信息传输的载体和传输手段决定了信息传输的速度和效率。信息的传输手段与信息载体的性质和采用的

传输技术有关。古代信息传输技术很落后，边关的战况信息需要几个月才能到达京城，现代信息传输技术可以在数秒内把一个信息传遍全世界。

3) 共享性

信息可以由一个信息源到达多个信息的接收者，被多个接收者所共享，并且可以因交流而使内容倍增。共享是信息的独特性。一个物体只能被一个享用者所占有，但信息可以被多个接收者所享用，这对信息不会有丝毫影响。信息的共享性使信息通过多种渠道和传输手段加以扩展，获得广泛利用。现代通信和计算机技术最大限度地实现了信息的共享。

4) 加工性

加工是指对信息的整理、变换、压缩、分解、综合、排序等处理。对信息的加工反映了人们因对信息的内容、形式和时效性等方面的需要而对信息作出的处理。人们总是通过一定的手段，把信息加工处理成为更符合人们需要的形式。

信息的加工手段决定着人们对信息再利用的水平。信息的加工手段由一个阶段信息技术的总体水平所决定。在古代，信息技术水平很低，再用信息十分有限。现代信息技术把信息加工能力提高到一个空前的水平，信息成为十分丰富的社会资源，并成为现代社会的特征和标志。

5) 时效性

时效性是指信息的作用和价值与信息产生、传输和提供的时间有关。信息的利用肯定要滞后于信息的产生，但必须有一定的时限，超过了这个限度，信息就失去或削弱了被利用的价值。信息只有及时传递和有效利用，才能实现其价值。

1.1.2 系统

1. 系统的含义

系统(System)是由相互联系、相互影响的若干部分结合为具有特定目标、特定功能，并处于一定环境之中的有机整体。系统的目标是系统的目的和趋态。系统的功能是系统应该具有的能力和效用，系统功能由系统目标所确定。系统由多个部分所构成，各部分之间具有确定的关系。系统存在于一定的环境之中，环境在支撑和制约着系统。系统也是人们根据事物的相互联系和组成来把握事物整体性的方法。

2. 系统的特性

1) 整体性

系统为了实现其目标，由各个部分协调构成为有机整体，这就是系统的整体性。为了实现系统的目标，系统必须作为一个有机整体，由系统的各个部分构成整体，来协调地实现系统目标。系统的各个部分因系统的整体需要而存在，部分应服从于整体。部分是系统的有机组成要素。

2) 关联性

系统的关联性是指构成系统的各个部分之间存在互相联系、互相依存的关系。关联性是系统整体性的保证。正因为系统中各构成要素之间存在着密切的关联关系，才形成了整体系统。如果系统中的各个构成要素之间不存在任何关系，也就构不成整体系统，系统的整体性也就无从体现。

3) 层次性

系统的层次性是指系统的一种共性结构模式,表现为把系统的结构可以从纵向划分成一种层次结构。系统的层次性反映了人们观察和看待系统的层次。从宏观角度观察一个系统时,这个系统是由几个子系统构成的整体。如果我们从子系统的角度观察,它又是由几个更小的子系统所构成的。例如,一个人是一个复杂的系统,他由神经系统、消化系统、泌尿生殖系统等部分构成;而在分析消化系统时,它又由脾、胃、肝胆、肠道等部分构成;我们再深入到胃这一部分中,胃又是由胃膜、胃腔、胃液等部分构成;如果深入到胃膜内部,它又是由胃膜的肌肉组织、腺液等部分构成。

4) 适应性

任何一个系统都处在确定的环境之中,与环境保持着密切的联系。环境支撑着系统的存在及系统的运转,系统与环境形成一种和谐的关系。事物处在变化和运动之中,环境也发生着变化。系统要满足环境的要求,随着环境的变化,系统必须跟着变化,以适应环境的改变,这就是系统的适应性。

3. 系统方法

系统也是人们认识和把握事物规律的一种观点和方法。采用系统观点看待事物时,总是把握事物的整体性,把事物分解成为多个部分或要素,分析各个部分在整体事物中的位置和作用,以及各个部分之间的相互联系和结构。系统方法要求运用系统的观点,从系统整体与部分、功能与结构、系统与环境之间的相互联系和相互作用中考察事物。它的基本特点是整体性、关联性和发展变化性。

1.2 信息系统

1.2.1 信息系统的概念

1. 广义信息系统

广义信息系统是指以对信息进行收集、整理、转换、存储、传输、加工和利用为主要目的和特征的客观系统。广义信息系统的基本要素包括信息和物质。物质是信息系统中的条件性要素,而信息是主体性要素。在这些系统中,物质活动总是处在从属和条件位置,系统的主体是信息,信息活动是系统的主要特征。

广义信息系统可以按不同方面的特性进行分类:按照自然属性,分为自然型信息系统和构造型信息系统;按照所依赖的技术,分为传统信息系统和现代信息系统;按照复杂程度,分为简单信息系统和综合信息系统;按照服务对象,可以分为管理型信息系统和非管理型信息系统。

2. 信息系统的定义

信息系统(IS, Information System)是指利用计算机、网络、数据库等现代信息技术,处理组织中的信息、业务、管理和决策等问题,并为组织目标服务的综合系统。组织指按照

一定目的构成的社会系统，像国家、政党、政府、社团、企业、学校、医院、银行等。在本书中，组织将与企业为同义语。

信息系统是广义信息系统的一种类型。信息系统不同于它所服务的组织系统，信息系统是组织系统的子系统，为组织的目标服务。组织系统是由人、财、物和信息构成的高度综合性系统。在组织系统中交织着复杂的人流、物流、资金流和信息流。而信息系统主要通过加工处理组织内外的各种信息，达到业务处理、企业管理和辅助决策等目的。信息系统存在并分布于组织系统之中，与组织过程密切地交织在一起。组织业务活动中的各种信息流入出于信息系统，并通过信息系统对信息进行加工处理，为组织目标服务。

3. 信息系统的特性

信息系统除了具有系统的一般特征之外，还具有其独特性。

1) 信息性

信息性是信息系统的显著特征，也是信息系统区别于其它系统的主要特性。信息是信息系统的主体性要素，对信息加工处理是信息系统的主要功能；产生对外部系统有用的信息，与环境构成一个有机的信息网络是信息系统的目的。

2) 综合性

信息系统综合了信息和物质两类、多形式的复杂要素。信息要素是信息系统的主体，物质要素是储存和处理信息的条件。两种要素在信息系统中并不是分立存在的，而是密切地交织在一起，构成了综合性的信息系统。信息系统的综合性还体现在它与外部环境的关系上。所有信息系统都是开放的，与外部环境构成和谐的更大范围的系统。信息系统综合了对信息的收集、整理、存储、加工、变换、传输、输出等完整的信息处理过程。任何一个信息系统，必须包括这些处理环节或主要环节。

3) 集成性

集成是指把多个相对独立的构件或部分，根据目标的需要构成和谐、兼容和相互联系的整体。信息系统是以集成的方式构成的，并存在着系统集成、平台集成和信息集成多种形式。系统集成是指信息系统由多个子系统集成而成。例如，企业信息系统就集成了生产、计划、供应、销售、人事、财务等多个子系统。多个相对独立的信息系统也可以集成为更大规模的信息系统。例如，大庆、辽河、新疆、大港、胜利等油田的信息系统可以集成为整个中国石油行业的综合信息系统。平台集成是指在不同的软硬件平台上，构成逻辑和界面一致的信息系统运行平台。信息集成是指信息系统将把多来源、多形式、多用途的组织内外部信息集成为一体化的组织信息资源。

4) 多样性

信息系统具有多种形式。根据综合模式，可以把信息系统划分为信息处理系统、管理信息系统、决策支持系统、办公信息系统和主管信息系统。根据服务领域，有诸如地理信息系统、医院信息系统、航天信息系统、学校信息系统、政府信息系统等不同应用类型的信息系统。信息系统的规模也表现出了多样化特性，大的有国际信息系统、国家信息系统、区域信息系统等，小的如财务管理系统、工资发放系统、税率计算系统等。

5) 发展性

信息系统随着组织的目标、环境和需求的变化而改变，信息系统是发展变化的开放型

系统。另外，信息系统的内涵与外延也处在急剧的发展变化过程之中。建立在现代信息技术基础之上的信息系统是近几十年才建立和发展起来的。其应用领域、系统规模和信息处理能力在以惊人的速度向广度和深度发展。可以预测，21 世纪信息系统将以更快的速度向纵深发展。整个世界将形成一个综合的、一体化的信息系统。

4. 信息系统的分类

1) 按系统规模分类

信息系统的规模差异很大。按规模可以把信息系统划分为国际信息系统、国家信息系统、区域信息系统、行业信息系统和局域信息系统。局域信息系统一般是指一个企业、单位、学校、县城所建设的信息系统。区域信息系统则是由多个局域信息系统通过集成构成的城市或省市信息信息系统。国家信息系统则是由区域信息系统和行业信息系统集成的一个国家的综合信息系统。一般不会独立开发一个国家信息系统，国家信息系统由一个国家中的所有信息系统集成而成。国际信息系统是跨地区、跨国界的超大型信息系统，是规模最大、结构最复杂的信息系统。

2) 按应用面向分类

按照应用的面向，可以把信息系统分为政府信息系统、金融信息系统、商业信息系统、教育信息系统、医疗信息系统、军事信息系统、科技信息系统、文化信息系统、农业信息系统、纺织信息系统、航天信息系统、建筑信息系统、石化信息系统等。除此之外，根据一些具体的应用类型还形成了某些经典应用的信息系统，例如，地理信息系统、CIMS 集成制造系统、MRP 资源需求计划等。

3) 按综合模式分类

按照信息系统的综合模式，可以把信息系统划分为信息处理系统、管理信息系统、决策支持系统、办公信息系统和主管信息系统五种类型。

1.2.2 信息系统的功能

信息系统具有多样性，不同的信息系统具有不同的功能。但抽取其共性，信息系统具有信息处理、业务处理、组织管理和辅助决策四大功能。

1. 信息处理

信息处理(Information Processing)是信息系统必备的基本功能，是信息系统其它三个功能的基础。信息处理功能一般包括信息的收集、输入、传输、存储、处理和输出等。

1) 信息的收集和输入

信息系统是对信息进行加工处理的系统，因此对信息的收集和输入是信息系统应该具备的基本功能。信息的收集和输入需要下述四个基本环节。

(1) 信息收集。从信息系统的外部 and 内部广泛地收集信息系统所需要的基础信息，这些信息将是信息系统的信息源。信息源分为内部信息源和外部信息源两类。内部信息源分布于组织各部门的日常业务处理、部门管理和领导决策过程之中，存在于企业的各种报表、账单、凭证、记录、文件和资料之中。外部信息来源于与企业有密切联系的主管部门、工商税务、材料和产品市场、竞争厂家、社会公共信息和商情信息等信息源。

信息收集有多种方式和途径。一种是通过收集人员进行收集和整理的手工方式，如企业内部数据的收集大部分需要通过手工方式。这种方式效率低，差错率高，但在没有其它自动化手段时，这又是一种必须采用的方式。另外一种方式是利用社会信息网所提供的信息，随着 Internet 应用的普及，大量外部信息可以通过这种方式来收集。第三种方式是实时采集方式，通过自动化手段来收集企业系统中的各种自动化生产装置、检测装置上的信息。

(2) 信息整理。把对收集到的信息整理成为信息系统所需要的格式。

(3) 信息输入。把整理后的信息输入到信息系统之中，一般由操作人员或系统人员通过键盘或其它信息录入装置输入信息。通过网络来的外部信息或实时采集到的信息可以直接进入信息系统，无须再经过手工输入。

(4) 信息检查。为了保证输入信息的正确性，需要对输入的信息进行正确性检查，只有通过检查的信息才能够被系统采用。

2) 信息传输

信息传输是在信息系统内部各子系统之间或信息系统外部和信息系统之间进行的信息传递工作。信息系统分布在企业的各个部门和各个业务处理过程之中，信息系统的各子系统之间存在着广泛的信息联系，要实现信息处理就需要传输信息。信息系统可以直接从外部系统传输信息，也可以把自己的信息传输给外部其它信息系统。信息传输需要通过计算机网络和通信设备或其它手段来实现。

3) 信息处理

信息处理也称为信息加工，它是信息系统最基本的功能。信息系统的作用就是把各种基础信息加工处理成为对企业生产经营管理有用的信息。信息加工有计算、统计、查询、汇总、求模、排序、优化等多种方法。

4) 信息存储

信息系统要保存大量的历史信息、处理的中间结果和最后结果，还要保存大量的外部信息。因此，信息系统需要提供信息存储功能。由于计算机的存储能力和数据库技术的发展，信息的存储已经变得十分方便和灵活。一个企业信息系统通过多年的建设，所积累的信息将会成为企业十分宝贵的信息资源财富。

5) 信息输出

信息系统对经加工后的有用信息需要输出，以被企业生产经营管理所用。信息有多种输出途径，可以通过显示屏、打印机、语音报话等方式，也可以输出到硬盘、软盘、磁带等存储介质上或输出到其它信息系统中。输出信息的形式也多种多样，可以是文字、图形、报表、微缩胶片等多种形式。

2. 业务处理

业务处理(Transaction Processing)是信息系统的基本功能。信息系统通过业务处理来支持企业管理和实现信息系统的目标。根据处理类型，可以把信息系统的业务处理分成联机事务处理和脱机事务处理两种类型。

1) 联机事务处理

联机事务处理(OLTP, On-line Transaction Processing)也称为实时事务处理(RTTP, Real-Time Transaction Processing)，它是指计算机等信息系统设备直接参与到业务处理活动

之中，与企业业务处理融为一体。联机事务处理一般会提高事务处理的效率和质量，并有以下特点：

(1) 信息处理与事务处理同时进行。在联机事务处理系统中，信息系统直接参与到事务处理过程之中，信息处理过程与事务处理过程密切交融，信息系统成为事务处理过程的有机组成部分。联机事务处理系统在进行事务处理过程中，同时伴随着信息录入、信息加工处理和信息的输出反馈等处理过程。例如，飞机联机售票系统在事务处理过程中，业务人员在进行机票出售处理时，还要把购票人的姓名、住址、单位、身份证号码、所乘班机、乘机时间、机票价格等信息输入到飞机联机售票系统中。系统除了记录这些购票信息之外，同时要从机票数据库中把所出售机票的状态改为“已出售”，并且把购票人信息和已售机票及未售机票信息显示输出。

(2) 及时进行事务处理。联机事务处理的另一个显著特点是及时性。联机事务处理能够实现事务的实时处理，事务处理的实时性一般根据业务要求和所具备的技术水平来确定。例如，飞机联机售票系统能够在几秒钟之内响应客户的购票要求，几分钟即可处理一张机票的销售工作。

2) 脱机事务处理

脱机事务处理(OFTP, Off-line Transaction Processing)与联机事务处理正好相反，计算机等信息系统设备并不直接参与到实际的业务处理过程之中，只是把业务处理过程中的有关信息及时地输入到信息系统中，并通过对所输入信息的加工处理，输出企业管理和决策所需要的有用信息。与联机事务处理比较起来，脱机事务处理对信息录入的时限没有严格要求，信息系统出现的故障也不会影响实际的业务处理过程。但它一般难以直接提高业务处理的效率和质量。

在大型企业信息系统中，一般是联机事务处理和脱机事务处理两种方式并存。在某些事务或环节上是联机事务处理方式，而另外一些环节上又采用脱机事务处理方式。

3. 组织管理

信息系统应该支持处于企业中层组织管理(Organization Management)。从管理职能上看，应该支持企业的计划、统计、生产、质量、技术、财务、供应、销售、科研、人事、后勤、党群等全面的中层管理。从管理能力上看，信息系统应该具有对各管理职能的信息的收集提取、统计分析、控制反馈和企业中层的结构化决策支持等功能。信息系统除了提供信息处理和业务管理之外，还应该提供中层职能管理。一般按职能组织的信息系统，每一个职能管理构成了信息系统的子系统。在信息系统中有计划管理、生产管理、人事管理、物资供应、市场销售、财务会计、工艺技术、科研管理、后勤服务等子系统。

4. 辅助决策

决策是企业管理的重要功能，决策存在于企业战略层、策略层、事务层的各层活动之中。企业高层管理者的主要工作就是进行决策，确定企业的长远发展战略，制定企业的产品开发计划，确定企业的产品销售战略，制定企业的设备改造计划和新技术新工艺计划，制定企业的人才需求和培养计划等都需要决策。企业中层也存在多种形式的决策活动。根据企业总体目标和企业的总体发展规划制定部门的发展规划、确定部门的人才需求计划、由企业的综合计划分解为部门的作业计划等也需要决策。

作为为组织目标服务的信息系统，应该具有辅助组织各层尤其是高层决策的能力。信息系统只能辅助决策(Assistant Decision)，而不能代替人直接进行决策。信息系统可以提供与决策有关的系统的内外部信息，收集和提供企业有关行为的反馈信息，并存储、管理和维护各种决策模型及分析方法，运用模型及分析方法，对数据进行加工分析以求得所需的预测、决策及综合信息，并提供方便的人机交互接口和快速响应时间。

1.2.3 信息系统的结构

信息系统结构是信息系统各要素按照确定关系构成的系统框架。信息系统的结构具有多重性，包括信息系统概念结构、信息系统模型结构、信息系统拓扑结构、信息系统层次结构和信息系统计算模式等方面。图 1.1 描述了信息系统各结构方面相互之间的关系。

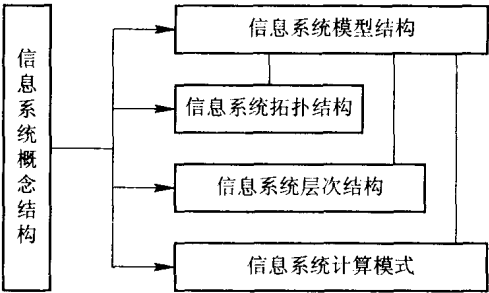


图 1.1 信息系统的结构

1. 信息系统概念结构

信息系统概念结构是从抽象的概念层次表示的信息系统的宏观结构，是对信息系统特征的宏观描述。信息系统概念结构呈现为管理维、职能维和功能维的三维度的宏观逻辑结构，见图 1.2。

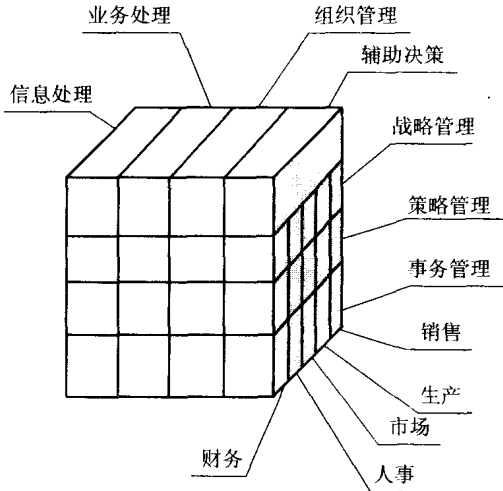


图 1.2 信息系统概念结构

1) 管理维

管理维分为事务管理、策略管理和战略管理三个层次。事务管理属于具体的业务型管

理，一般包括日常办公处理、生产控制、辅助设计、生产检测和质量检测等；策略管理处
在中间层，包括生产经营计划、中短期销售市场预测、综合财务管理及分析、近期企业人
才需求等；战略管理属于高层宏观决策层，包括企业战略规划、决策支持、中长期宏观预
测、中长期产品市场预测、高层职能管理支持等。

2) 职能维

职能维包括计划、生产、市场、供应、财务、人事、技术、设备、工艺、质量等组织
职能。不同的组织具有不同的职能。像学校信息系统的职能包括计划、教学、科研、学生、
专业管理、财务、人事、设备、后勤等管理职能。医院信息系统的职能则包括计划、医务、
药物、科研、财务、固定资产、人事、后勤等管理职能。

3) 功能维

功能维表示信息系统提供的各种服务功能。信息系统的功能包括信息处理、业务处理、
组织管理和辅助决策四个方面。

2. 信息系统模型结构

信息系统具有需求模型、分析模型、设计模型和实现模型等多种形式。在每一种模型
中，模型元素都呈现出确定的构成关系，即模型结构。信息系统模型结构包括信息系统的
需求结构、分析结构、设计结构和实现结构。信息系统需求结构是指按照信息系统的目标、
职能和需求的相关性，从总体上把信息系统的需求划分成为若干个需求构件，由这些需求
构件相互关联构成的信息系统结构。信息系统需求结构反映出信息系统需求的总体框架。
信息系统逻辑结构是在系统分析工作中确定出的信息系统模型结构。信息系统逻辑结构根
据信息系统的需求结构来确定。信息系统逻辑结构的主要构成要素是逻辑构件。信息系
统设计结构是在系统设计工作中确定的信息系统模型结构，它需要考虑设计细节和实现环境，
是对信息系统逻辑结构的深化。信息系统实现结构是所实现的信息系统各部分、各构件的
构成关系。图 1.3 描述出信息系统模型结构的四种形式，其中，逻辑结构依赖需求结构，设
计结构依赖逻辑结构，实现结构依赖设计结构。

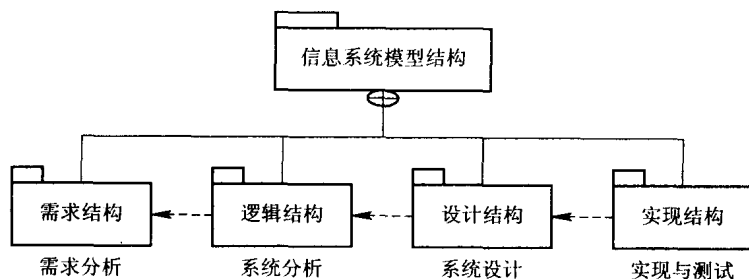


图 1.3 信息系统模型结构

3. 信息系统拓扑结构

信息系统拓扑结构将信息系统各个组成部分按照物理分布抽象成不同的节点，是信息
系统的分布的外型结构。信息系统拓扑结构有点状、线型、星型和网状四种类型。

1) 点状结构

点状结构表示信息系统的所有组成部分都集中在一个物理节点上。像简单的账务处理、
工资计算、单用收款机等单机系统都属于这种结构。

2) 线型结构

线型结构表示信息系统的各个节点之间相互独立、相互平等，节点之间有确定的顺序关系。流水线式的系统属于这种结构。

3) 星型结构

在星型结构的信息系统中，在逻辑上存在一个处在核心位置的中心节点，该节点常常作为数据存储、事务处理或信息通信的中心。像传统的集中式系统、文件服务器等都属于这种结构。

4) 网状结构

网状结构是大型信息系统较常采用的拓扑结构。在这种结构中，不存在单一的中心节点，各节点形成一个复杂交织的拓扑网络。在网状结构中，可能包含着其它几种拓扑结构，比如可能有多个线型结构和星型结构。

4. 信息系统层次结构

信息系统层次结构从纵向角度表示信息系统的抽象逻辑层次，可以分为物理层、系统层、支撑层、数据层、功能层和用户层。

(1) 物理层描述信息系统所有物理设备所处的层面，包括网络、通信设施和计算机系统 etc 等硬件设备，该层是信息系统的物理基础。

(2) 系统层描述以操作系统为主的系统软件，它是信息系统的软件基础。

(3) 支撑层描述支持信息系统运行的所有支撑软件。包括数据库管理系统、各种中间件、客户和服务端开发软件、分布对象环境和集成开发工具等。

(4) 数据层描述信息系统的数据集和数据模型。

(5) 功能层描述信息系统所能提供的各种功能，它实现信息处理、业务处理、组织管理和辅助决策等功能。

(6) 用户层描述信息系统与进行信息交互的系统界面。

5. 信息系计算模式

1) 集中模式

在集中模式下，信息系统的资源都被集中放置在中心机中，用户通过本地或远程终端访问系统。集中模式是 20 世纪 70 年代到 20 世纪 80 年代中期系统普遍采用的计算模式，当时主要的计算机系统是大中型机。所有程序、数据都放置在主机中，用户通过终端来使用系统。在集中模式中，终端没有信息的加工和处理能力，系统的整个加工和处理靠主机承担。集中模式见图 1.4。

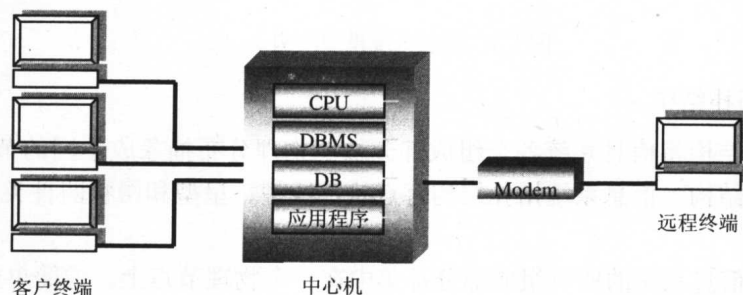


图 1.4 集中模式