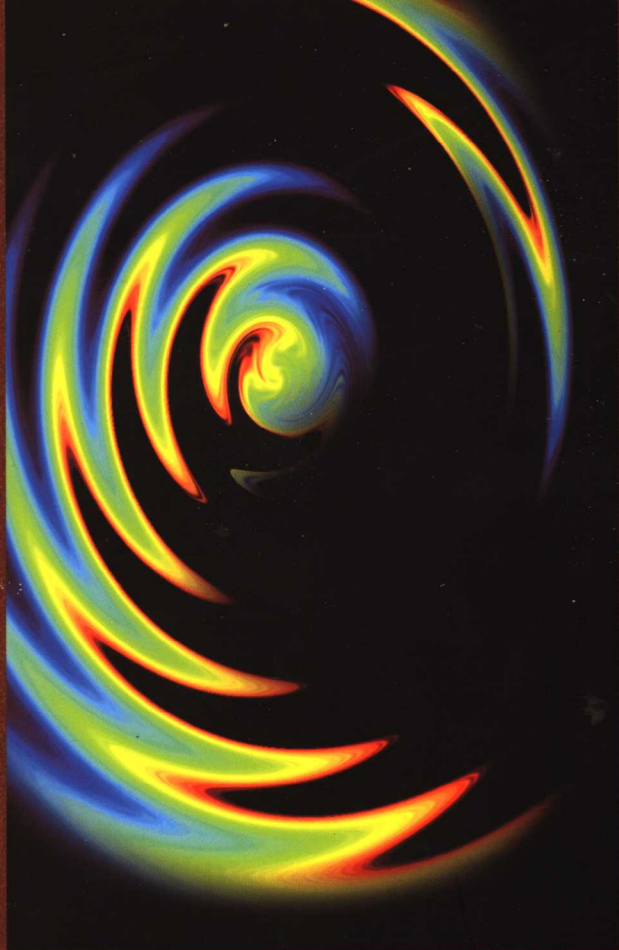




高等院校计算机基础教育改革推荐教材

信息管理与数据库技术

刘 伟 主编



高等院校计算机基础教育改革推荐教材

信息管理与数据库技术

刘 伟 主编

王秋生 王 栋 邹晓静 编著



机械工业出版社

全书分 3 篇共 7 章, 主要介绍了信息系统的概念、作用及应用, 数据库系统的基本理论及实例数据库 SQL server, 从软件工程角度详细探讨了管理信息系统从系统分析到系统设计、开发、实施的全过程, 并结合一个具体管理信息系统实例介绍了如何进行数据库应用系统的开发。

本书可作为高等学校非计算机专业的教材和教学参考书, 也可供从事信息系统建设的技术人员、管理人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

信息管理 with 数据库技术 / 刘伟主编. — 北京: 机械工业出版社, 2005.6
(高等院校计算机基础教育改革推荐教材)

ISBN 7-111-16592-6

I. 信... II. 刘... III. ①信息管理—高等学校—教材②数据库系统—高等学校—教材 IV. ①G203②TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 050908 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 李利健

责任印制: 杨 曦

北京蓝海印刷有限公司印刷 · 新华书店北京发行所发行

2005 年 6 月第 1 版 · 第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 · 12.75 印张 · 312 千字

0001—5000 册

定价: 19.00 元

凡购本图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68326294

封面无防伪标均为盗版

高等院校计算机基础教育改革推荐教材

编委会成员名单

名誉主任：刘大有

主 任：王元元

编 委：曹耀钦 陆 勤 寇应展 石 青
陶若平 韦大伟 赵洪利 周庆龙

编者的话

在当前的高等教育中,计算机基础教育受到了越来越多的重视,各院校也开始注意结合各专业教学的需求及人才培养的目标,不断地进行改革,使计算机基础教学的水平不断地得到提高。但是,多年来“认识跟不上发展,步伐赶不上变化”的现象仍较为严重。为此,教育部在2003年颁发了计算机基础教育白皮书:“关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见”。这对于计算机基础教育领域统一思想认识、加快改革步伐,有着深远的指导意义。

“高等院校计算机基础教育改革推荐教材”(以下简称“推荐教材”)正是在充分研究了这个重要文件后组织编写的。编委会和各教材的作者完全认同“白皮书”对非计算机专业本科毕业生在计算机知识与能力方面应达到的水平的定位,教材的选材完全覆盖了“白皮书”所提出的计算机知识与能力方面应该达到的基本要求。

正如“白皮书”所指出的那样:非计算机专业本科毕业生在计算机知识与能力方面应该达到以下基本要求:

(1) 掌握计算机软、硬件基础知识:具备使用计算机实用工具处理日常事务的基本能力;具备通过网络获取信息、分析信息、利用信息,以及与他人交流的能力;了解并能自觉遵守信息化社会中的相关法律与道德规范。

(2) 具备使用典型的专用软件(包)和软件工具解决本专业领域中问题的能力。

(3) 具备利用数据库技术对信息进行管理、加工和利用的意识与能力。

对某些学校、某些专业或部分学生还有一些更高的要求:

(1) 具备通过建模编程和在本专业领域中进行科学计算的基本能力(偏理工科专业)。

(2) 掌握计算机硬件的基本技术与分析方法,具备利用计算机硬件及接口技术解决本专业领域中问题的基本能力(偏工科类专业)。

(3) 具备专业领域中计算机应用系统的集成与开发能力(较高要求,对部分学生)。

为了使接受公共计算机课程教学的学生更好地达到上述要求,“推荐教材”努力做到以下四个“加强”:

加强基础核心课程教材的基础性和系统性,强调基本概念、基本技术、方法和理论的准确阐述。

加强技能类教材在计算机技术新发展、新成果方面的介绍,让学生学习到一些先进的开发工具和开发方法。

加强教材的普遍性,使不同院校、不同专业选用方便,还能适应教师指导下学生自主学习的教学模式。

加强教材的实践性环节。“推荐教材”的主教材和上机实验教材配套,教材内容分工合理。

欢迎广大读者对“推荐教材”提出批评指正。

高等院校计算机基础教育改革推荐教材编委会

前 言

随着计算机硬件和软件技术水平的不断提高, 计算机技术在各行各业及各个领域中的应用越来越广泛和深入, 而信息管理技术也已成为计算机应用的主要领域。由于数据库技术提供了比操作系统的文件系统更为强大的数据管理和存取功能, 成为现代信息管理的核心技术。为了帮助广大学生全面掌握管理信息系统方面的知识, 培养学生设计与开发信息管理的计算机应用系统, 我们编写了这本内容比较全面的信息管理与数据库技术教程。

本书分 3 篇共 7 章。第 1 篇概述。介绍了信息系统基本概念。第 2 篇数据库系统基础, 包括第 2、3、4 三章。在第 2 章中详细介绍了数据库的基础知识, 第 3 章介绍了 SQL 关系数据库语言, 第 4 章以 SQL Server 为例介绍了数据库的使用环境和某些技术的具体实现。第 3 篇信息管理系统, 包括第 5、6、7 三章。从软件工程角度介绍了管理信息系统的分析、设计和开发方法, 最后在第 7 章通过一个实例简要概括了本书的主要知识点。

本书的教学目标是: 使学生了解计算机信息管理技术的发展与应用, 掌握数据库的基本原理和 SQL 语言的使用, 学习以数据库为核心的信息管理系统开发的基本过程及软件工程方法。

本书由刘伟主编, 第 1~3 章由刘伟编写; 第 4 章由王秋生编写; 第 5、6 章由王栋编写; 第 7 章由邹晓静编写。由于水平有限, 错误之处在所难免, 请广大读者批评和指正。

编 者

目 录

编者的话
前言

第 1 篇 信息系统概述

第 1 章 计算机信息系统基本概念	1
1.1 信息与信息系统	1
1.1.1 数据与信息	1
1.1.2 管理信息的特征	2
1.1.3 信息系统的概念	3
1.1.4 信息系统的发展	4
1.2 计算机的信息处理	5
1.2.1 信息收集与输入	5
1.2.2 信息存储与组织	6
1.2.3 信息检索	7
1.3 信息系统类型	8
1.3.1 事务处理系统	8
1.3.2 管理信息系统	10
1.3.3 决策支持系统	11
1.4 习题	12

第 2 篇 数据库系统基础

第 2 章 数据库系统概述	13
2.1 数据库系统概念	13
2.1.1 数据管理技术的产生与发展	13
2.1.2 数据库系统的特点	16
2.2 数据库系统的结构与组成	17
2.2.1 数据库系统结构	17
2.2.2 数据库系统的组成	19
2.3 数据模型	21
2.3.1 数据模型的要素	21
2.3.2 概念模型	22
2.3.3 数据库支持的数据模型	24
2.4 关系模型	26
2.4.1 关系模型数据结构	26
2.4.2 关系术语	27
2.4.3 关系结构的数学定义	27

2.4.4	E-R 模型向关系模型的转换	29
2.4.5	关系代数	30
2.5	习题	33
第 3 章	关系数据库标准语言 SQL	35
3.1	SQL 概述	35
3.1.1	SQL 的发展	35
3.1.2	SQL 的特点	35
3.1.3	SQL 的基本概念	35
3.2	数据定义	36
3.2.1	创建、修改与删除基本表	36
3.2.2	创建与删除索引	39
3.3	数据查询	40
3.3.1	单表查询	41
3.3.2	连接查询	46
3.3.3	嵌套查询	47
3.4	数据更新	48
3.4.1	插入数据	48
3.4.2	修改数据	49
3.4.3	删除数据	50
3.5	视图	51
3.5.1	定义视图	51
3.5.2	查询视图	53
3.5.3	更新视图	53
3.5.4	视图的作用	54
3.6	嵌入式 SQL	55
3.6.1	SELECT 语句	55
3.6.2	INSERT 语句	56
3.6.3	UPDATE 语句	56
3.6.4	DELETE 语句	56
3.6.5	游标	56
3.7	习题	57
第 4 章	实例关系数据库系统——SQL server	59
4.1	SQL server 概述	59
4.1.1	SQL server 体系结构	59
4.1.2	SQL server 程序接口与用户界面	60
4.2	SQL server 数据库的建立	65
4.2.1	数据库结构	65
4.2.2	系统数据库	66
4.2.3	创建用户数据库	68
4.2.4	数据库属性设置	72

4.2.5 删除数据库	75
4.3 SQL server 基本操作	76
4.3.1 表操作	76
4.3.2 视图	85
4.3.3 索引	88
4.4 存储过程与触发器	91
4.4.1 存储过程	91
4.4.2 触发器	96
4.5 习题	101

第3篇 管理信息系统

第5章 管理信息系统的分析与设计	103
5.1 管理信息系统概述	103
5.1.1 管理信息系统及其特点	103
5.1.2 管理信息系统的结构	104
5.1.3 管理信息系统的建设	106
5.2 系统分析	107
5.2.1 系统分析概述	108
5.2.2 组织结构与功能分析	109
5.2.3 业务流程分析	111
5.2.4 数据流程分析	111
5.2.5 数据字典	114
5.2.6 系统逻辑方案建立	114
5.2.7 系统分析报告	115
5.3 系统设计	116
5.3.1 系统设计概述	116
5.3.2 系统结构设计	117
5.3.3 子系统与功能模块设计	119
5.3.4 数据库设计	124
5.3.5 输入/输出及界面设计	128
5.3.6 代码设计	131
5.4 系统实施	133
5.4.1 物理系统的实施	133
5.4.2 程序设计	134
5.4.3 系统测试	135
5.4.4 系统转换	138
5.4.5 系统实施阶段的文档	139
5.5 习题	140
第6章 管理信息系统的开发方法和工具	141
6.1 管理信息系统的开发方法	141

6.1.1	管理信息系统的开发方法概述	141
6.1.2	生命周期法	143
6.1.3	原型法	145
6.1.4	面向对象开发方法 (OOP 方法)	146
6.2	开发组织与项目管理	149
6.2.1	项目管理	149
6.2.2	人员组织	150
6.2.3	文档管理	151
6.3	实例开发工具	154
6.3.1	软件开发工具的分类	154
6.3.2	常用开发工具简介	155
6.3.3	开发工具选择的原则	157
6.3.4	PowerBuilder 简介	158
6.3.5	Visual C++简介	159
6.3.6	Delphi 简介	159
6.4	习题	161
第 7 章	教务管理系统实例	162
7.1	系统分析	162
7.1.1	调查分析	162
7.1.2	系统目标	162
7.1.3	数据流图	162
7.2	系统设计	162
7.3	数据库设计	163
7.3.1	数据库概念结构设计	163
7.3.2	数据库逻辑结构设计	165
7.4	数据库实施	169
7.5	应用程序设计	172
7.5.1	建立应用程序工作区	172
7.5.2	建立数据库连接	172
7.5.3	建立应用程序对象	173
7.5.4	登录窗口设计	174
7.5.5	主窗口设计	176
7.5.6	主菜单设计	176
7.5.7	专业管理模块设计	177
7.5.8	专业教学计划管理模块	183
7.6	应用程序发布	190
7.6.1	生成可执行文件	190
7.6.2	制作系统安装盘	191
7.7	习题	192
参考文献		193

第 1 篇 信息系统概述

第 1 章 计算机信息系统基本概念

随着社会的不断进步,信息量越来越大,对信息的处理工作也越来越重要。信息已成为生产力中最重要的因素之一,成为社会发展的战略资源,信息管理技术对于现代经济社会的繁荣产生了至关重要的影响。而管理信息系统就是为了适应现代化管理的需要,在管理科学、系统科学、信息科学和计算机科学等学科的基础上形成的一门新兴学科。以计算机为主要工具的管理信息系统,已经是企业管理现代化的一个重要标志。它在帮助企业进行现代化管理方面,正发挥着越来越大的作用。

1.1 信息与信息系统

1.1.1 数据与信息

数据是对客观世界所记录下来的可以鉴别的符号,如字母、数字、文字、图形等,其本身并不能给出具体的含义。数据包含着如下两个方面的意义:

一方面是它的客观性。数据是对客观事实的描述,它反映了某一客观事实的属性。例如,对教研室实体的描述是:设备 10 台、教师 20 人,其中的设备和教师数是属性名,10 和 20 就是数据,是属性值,是对教研室客观事实的描述。

另一方面是它的符号特性。数据是对客观事实的记录,这种记录必然要通过一些特定的符号来表示,所以符号是数据的具体表现形式。常用的符号有数字、文字、字母和一些专用的符号;另外,图形、声音、图像等也是数据的表现形式。

由于人们是从不同的角度去解释信息的,所以,目前信息并没有一个公认的定义。下面是几种有代表性的关于信息的定义:

- 信息是构成一定含义的一组数据。
- 信息是加工后的数据。
- 信息是人们对数据有目的地加工处理后所得到的结果。
- 信息是帮助人们做出正确决策的知识。
- 信息是经过加工后对客观世界产生影响的数据。

对于上述的定义,没有必要去追究哪一个更确切、更合适。但是,通过对这些定义的分析可以看出,信息与数据是密切联系而又不可分割的,两者又各有不同的含义,信息是观念性的,而数据是物理性的。如前所述,数据是简单的客观事实。而信息是按照特定方式组织

在一起的事实的集合，即具有了超出这些事实本身之外的额外价值，它体现出了人们对事物的认识和理解程度，并通过信息接受者的决策或行为体现出它所具有的价值。信息来源于数据，是对数据加工处理的产物，而经过加工处理之后所得到的信息仍以数据的形式出现。数据与信息的关系可以用一个简单的示意图来表示，见图 1-1。

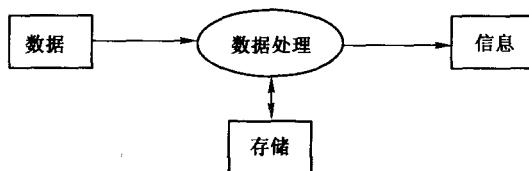


图 1-1 数据与信息

1.1.2 管理信息的特征

从信息系统的角度看，信息具有以下基本属性。

(1) 信息的共享性

信息可以共享而不能交换，这是信息资源与物质资源根本不同的特性。其共享性的表现是许多人都可以使用相同的信息，物质的交换是零和的，而信息资源本身不会因为人们的使用而减少。

(2) 信息的时效性

信息是有生命周期的，它要经过从信息源发送信息，然后接收、加工、传输、利用等过程。在信息的生命周期内信息是有效的，如果超出了生命周期，那么信息将是无效的。信息的时效性要求尽快地获得所需的信息，这样才可以在该信息的生命周期内最有效地使用所获得的信息。为了保证信息的有效性，要求信息的采集、加工和传递等过程要及时地执行。

(3) 信息的等级性

管理系统是分等级的，不同级别的管理者有不同的职责，用来辅助决策、管理、行为的信息资源的利用价值因人和事而异。因而，信息也是分级的，一般分为战略级、策略级和作业级。

(4) 信息的不完全性

关于客观事实的知识是不可能全部得到的，往往没有必要收集全部信息，只能根据需要收集有关数据。只有正确地舍弃无用和次要信息，才能正确使用信息。

(5) 信息的可增值性

一组有价值的信息经过一系列的分析技术、预测技术、挖掘技术等处理可以得到更加有价值的以前没有被发现的信息。例如，超市可以利用每天的销售信息分析商品的销售分布情况，得到下一步应该及时补充的商品信息。还可以深入挖掘得到某些商品应该和另外一类商品摆放在一起等以前没有被发现的信息，从而制定出更加科学的决策，以及更加合理的促销和管理措施，实现信息的增值。

(6) 信息的可存储性

它是指信息储存的可能程度。用于决策的信息是多种多样的。从表现形式来看，可以是文字、数字、表格、图形、视频、声音等；从内容来看，有数据、知识、模型、算法等。信

息可以在不同形式和内容之间方便地转换，随时快速地检索出所需要的信息等。信息的多种样式必然要求多种储存方式。信息的存储又有长期存储和短期存储两种，计算机的存储设备、数据库技术为信息的可存储性提供了条件。

(7) 信息的可传输性

信息具有可以通过各种局域网络、Internet 等快速传输和扩展的特性，它的传输性能优于物质和能源，而信息的传输又可加快资源的传输。这是信息的本质特征。例如，企业可以利用 Internet 建立自己的电子商务系统，接受客户的网上订单和咨询，为客户提供相应的产品或服务。这些操作都利用了信息的可传输性。

1.1.3 信息系统的概念

1. 系统

系统是由一些部件所组成的，这些部件之间存在着密切的联系。所以，系统是由相互作用和相互依赖的若干组成部分或要素结合而成的、具有特定功能的有机整体。系统必须在环境中运转，并与其环境相互交流、相互影响。

2. 信息系统

简单地说，信息系统就是输入数据，经过加工处理后输出各种信息并提供反馈机制以实现其目标的系统。它的主要功能是对信息进行采集、处理、存储、管理、检索和传输。信息系统的目的是及时地输出和传递决策所需的信息。信息系统的组成见图 1-2。

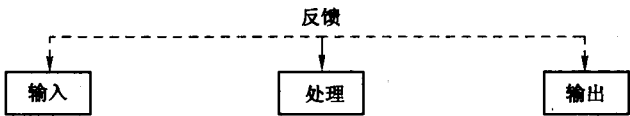


图 1-2 信息系统的组成

人工管理中也存在手工的信息系统，但现代信息系统的概念是随着计算机在管理工作中的应用而出现的。

现代信息系统主要是指以计算机进行信息处理为基础的人机系统。通常，信息系统根据某项业务的需要，对输入的数据进行加工处理，从而代替人工处理中繁琐、重复的劳动，同时为管理人员的决策提供及时、准确的信息。信息系统应具有以下功能：

(1) 数据输入

数据的输入是获取和收集原始数据的活动，将分散在各处的数据进行收集并记录下来，整理成信息系统要求的格式和形式，然后输入系统进行处理。

(2) 数据存储

数据输入系统后，往往由多个处理过程共享或多次使用。因此需要将大量经过加工整理的数据保存在适当的外存储器上，如磁带、磁盘等。当需要时，可随时进行存取和更新。人工处理过程所需要的数据存储通常以账册、单据留底、资料档案等形式出现。现代信息系统通常使用数据库形式，由数据库管理系统来完成大量数据的高速存取。

(3) 数据传输

数据传输包括计算机系统内和系统外的数据传输，实质是数据通信。企业内部各部门之

间数据传输通常可以使用计算机网络来实现，当然也可以是人工的数据传输，如报表、单据等形式的数据传输。

（4）数据加工处理

输入的信息需要进行加工处理，根据条件对输入的内容进行各种加工和转换，转换成有用的输出。加工处理的范围包括数据的存取、查询、分类、排序、合并、计算，以及对于一些经济管理模型的仿真、优化计算等。

（5）数据输出

在信息系统中，输出是指生成有用的信息。根据管理工作的需要，加工处理后的数据需要以各种不同的形式和格式进行输出。输出结果可以是送至输出设备上的各种报表、图形，也可以是供计算机进一步处理的磁盘文件等形式。在某些情况下，一个系统的输出可以是另外一个系统的输入。

1.1.4 信息系统的发展

随着计算机硬件和软件技术水平的不断提高，计算机技术在企业中的应用越来越深入，信息系统从低级的业务处理系统不断地向高级的战略信息系统发展。

1946 年，世界上第一台电子计算机诞生，最初的计算机应用也只限于军事科学、工程计算、数值统计、工业控制、信号处理等领域。从 20 世纪 50 年代中期开始，计算机开始在企业管理中应用，最早的应用是工资数据处理，目的是加快数据的处理速度和提高数据处理的精确度。计算机的应用逐步从单纯的数值运算扩大到数据处理的广泛领域，为计算机在管理领域的应用奠定了基础，从而出现了各种各样的数据统计系统、数据更新系统、数据查询检索系统、数据分析系统等电子数据处理系统。这个阶段被称为事务处理系统（Transaction Processing System, TPS）。TPS 较少涉及管理问题，主要是以计算机应用技术、通信技术和数据处理技术为主的系统。TPS 是 MIS、DSS 的基础。

进入 20 世纪 60 年代以后，计算机在企业管理中的应用更加普及。操作系统、数据库系统等已经出现和逐步成熟，计算机不再仅仅局限于完成业务数据的处理，还使用计算机系统按照预先规定好的数学模型，处理一些诸如统计等复杂的操作。这个阶段的计算机应用被称为管理信息系统（Management Information System, MIS）。

MIS 的主要任务是利用 TPS 和大量量化的科学管理方法实现对生产、经营和管理过程的预测、管理、调节、规划和控制。

MIS 与传统的 TPS 相比，具有如下特点：

- 更加强调科学的管理方法和定量化管理模型的运用，强调优化的作用。
- 强调系统对生产经营过程的预测和控制作用。
- 更强调对数据的深层次开发利用，利用信息分析企业生产经营状况以及外部环境等各个方面。
- 强调高效率低成本的系统结构和数据处理模式。
- 强调科学的、系统化的开发方法，在建立 MIS 中的作用。

MIS 系统是一种数据驱动的系统，这类系统中解决问题的方法和过程都是确定的，收集、加工、整理这些方法和过程所需的数据是激活系统并使之成功运行的关键。

20 世纪 70 年代，形成了制造资源计划（Manufacturing Resource Planning, MRP），针对

生产制造方面进行管理,如采购管理、库存管理、计划管理、生产管理等,同时辅助以企业运营所需的财务管理等。MRP 可在周密的计划下,有效地利用各种制造资源、控制资金占用、缩短生产周期、降低成本。但它仅限于企业内部的物流、资金流和信息流管理。

20 世纪 80 年代初, MIS 在经历了一个迅速发展的时期后,也逐渐暴露出了很多问题。缺乏对企业组织机构和不同管理人员决策行为的深入研究,忽视了人在管理决策过程中不可替代的作用。特别是在辅助企业高层的管理决策工作中, MIS 常常不能达到预期的效果,企业中的决策者已经不能满足使用计算机技术处理那些常规的操作,而是希望自己也参与到计算机系统中,并且可以根据需要随时调整模型的参数,以便分析和比较复杂的决策问题。由此就出现了决策支持系统(Decision Support System, DSS)的概念。

这时,为了给企业的高层管理人员提供服务,并且以非常友好的方式,辅助高层管理人员执行特定用途的管理和决策的要求,还出现了高层支持系统(Executive Support System, ESS)。

20 世纪 90 年代以来,随着计算机技术的高速发展和 Internet 的出现,计算机技术在企业中的作用越来越重要。计算机的应用不仅仅局限在一个企业内部,而是遍及到许多企业。企业资源计划(Enterprise Resources Planning, ERP)、供应链管理(Supply Chain Management, SCM)、客户关系管理(Customer Relationship Management, CRM)、产品数据管理(Product Data Management, PDM)、企业间信息系统(Inter Organizational Information System, IOIS)、电子商务(Electronic Commerce, EC)、战略信息系统(Strategic Information System, SIS)等新概念层出不穷。对企业的控制与管理涉及到了企业的各个方面。

计算机在管理领域的应用使得信息系统从最初的电子数据处理系统,发展为管理信息系统、决策支持系统,乃至高级的智能管理系统,信息系统的内涵和功效都有了很大的发展。

1.2 计算机的信息处理

1.2.1 信息收集与输入

信息系统是对信息进行加工处理,以提供决策信息的系统,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四个基本环节。

1. 信息收集

信息收集是指从信息系统的外部 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。

信息的收集必须注意以下两个方面。

(1) 信息本身的正确性

对于信息系统来说,收集的信息的正确性是保证系统可靠性并从精确的数据产生出正确结果的前提。由于计算机信息系统不具备人工收集信息时的鉴别能力,所以保证输入数据的正确性尤为重要。而保证输入数据的正确性和可靠性,必须从数据的收集开始。

(2) 信息收集的时间性

要使信息系统能够及时提供所需的决策信息,其中一个主要问题就是数据收集的时机和周期。数据收集不及时,将会影响整个信息系统的应用,甚至贻误决策的时机。信息系统中,

对响应时间的要求，往往决定了信息收集的方式，一个有效的数据收集系统对信息系统来说是十分必要的。

信息收集有多种方式和途径。可以通过收集人员进行收集和整理的手工方式，企业内部的数据收集大部分需要通过手工方式。这种方式效率低，出错率高，但在没有其他自动化手段时，又是一种必须采用的方式。还可以利用社会信息网所提供的信息，随着 Internet 的应用和普及，大量外部信息可以通过这种方式来收集。第三种方式是联机的实时采集方式，这种方式是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

对收集到的信息，要根据计算机处理信息的需要，对其进行整理，使其符合计算机信息系统所需要的格式。

3. 信息输入

信息输入是指把经过整理的信息输入到计算机信息系统之中，输入类型有：

- 终端输入：一般由操作人员或系统人员通过键盘或其他直接输入设备输入信息。这是目前应用最广的输入方式。
- 实时输入：这种方式可把现场工作情况、设备运行信息及环境条件等有关信息定时或随机地通过检测装置和转换装置变成数字数据送入计算机。
- 批量输入：由数据设备将收集到的有关数据存放到磁带或磁盘等介质上，然后再通过这些介质将数据成批的送入计算机中。
- 网络输入：通过计算机网络，以通信方式从工作站或网络系统中获取有关信息。

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。

1.2.2 信息存储与组织

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。一个企业信息系统经过多年的建设，所积累的信息就可变为企业十分宝贵的信息资源财富。因此，信息系统需要提供信息存储功能。信息的存储强调为什么要存储这些信息、存在什么介质上、存储多少时间等。也就是要解决存储的目的及其对决策的作用、存储方式及存储介质等问题。

存储介质可以是纸、胶片、计算机存储器。目前大量的信息仍然是用纸介质来存储的，采用胶片来存储数据、图像的主要好处是存储密度大，现在许多图书馆都将许多书籍拍到缩微胶片上保存。计算机信息系统是采用计算机存储器来存储变化迅速、常用的并需要进行快速传输的一些控制信息和业务信息。存储器允许存储大量的信息并且还可以通过网络快速地传输以实现信息的共享。

计算机信息系统中存储什么信息、存多长时间、用什么方式存储是由系统目标和管理需求决定的。战略信息的存储时间较长，有的长达十几年甚至几十年，而执行级信息的存储时间相对要短一些。要注意的是并不是存储的信息越多越好，同时还要考虑如何有效地组织信息的存储结构，如果信息在机内的存储结构不合理或者将一些不必要的信息也存储在计算机上，必将导致一些无效的数据冗余，其结果一方面为信息的维护和使用带来一定的难度，另

一方面要从大量的信息中获得所需要的信息，计算机的执行速度必将受到影响，进而降低计算机的运行效率。

数据在存储器上的组织和管理形式主要有文件系统和数据库系统两种方式。在文件系统中，文件可使用的不可分单位是数据项，若干数据项组成记录，而文件是记录的集合，文件系统负责文件在存储器上的组织，即数据记录在外存设备上的组织方法，文件组织的目的是提供检索和存取记录的手段。

(1) 顺序文件

顺序文件是最简单的存储和检索记录的方法。在顺序文件中，记录的物理顺序与逻辑顺序是一致的，对于顺序文件的存取只能进行顺序存取，例如，存取第 i 个记录，必须依次先存取前面的 $i-1$ 条记录。顺序文件适合于成批处理记录，而不适于实时处理单个记录。

(2) 索引文件

带有索引表的文件叫索引文件，它由索引表与文件本身两部分组成，通过索引表建立起关键字与记录地址的对应关系。存取时先访问索引表，再根据记录地址访问记录。索引文件可以实现随机存取，速度快，但需要索引表的空间开销。

(3) 直接存取文件

直接存取文件是通过一些寻址方法，找到记录与存储地址之间的关系。例如，对于定长记录，可以由记录号得到记录逻辑地址，设记录长度为 L ，则第 i 条记录地址为：

$$LOC(a_i) = LOC(a_0) + i \times L$$

也可以通过设计一个均匀的杂凑函数（Hash 函数），建立起关键字与地址的影射。直接存取文件的优点是存取速度快，节省空间。但杂凑法地址冲突时，会加长存取时间。

数据库系统与文件系统有着本质的区别，关于数据库系统数据的存储与组织方式，将在第 2 章中讨论。

1.2.3 信息检索

信息检索又称情报检索，来源于图书馆的参考咨询工作，20 世纪 50 年代才固定成专用术语。随着信息爆炸和以计算机技术为核心的信息技术的迅猛发展，信息检索的概念和类型都在发生新的变化。

1. 检索分类

对于信息检索的分类，根据不同的标准，可以分成不同类型。

(1) 按检索内容分

- 数据信息检索：将经过选择、整理、鉴定的数值数据存于数据库中，根据需要查出可回答某一问题的数据的检索。
- 事实信息检索：将存储于数据库中的某一事件发生的时间、地点、经过等情况，查找出来的检索。它可能包含对数据的检索、运算、推理、比较和逻辑判断等操作。
- 文献信息检索：又称为书目检索，是将存储于数据库中的关于某一主题文献的线索查找出来的检索。

(2) 按组织方式分

- 全文检索：是以存储于数据库中整本书、整篇文章中的任意内容信息作为关键字，将相关内容查找出来的检索。