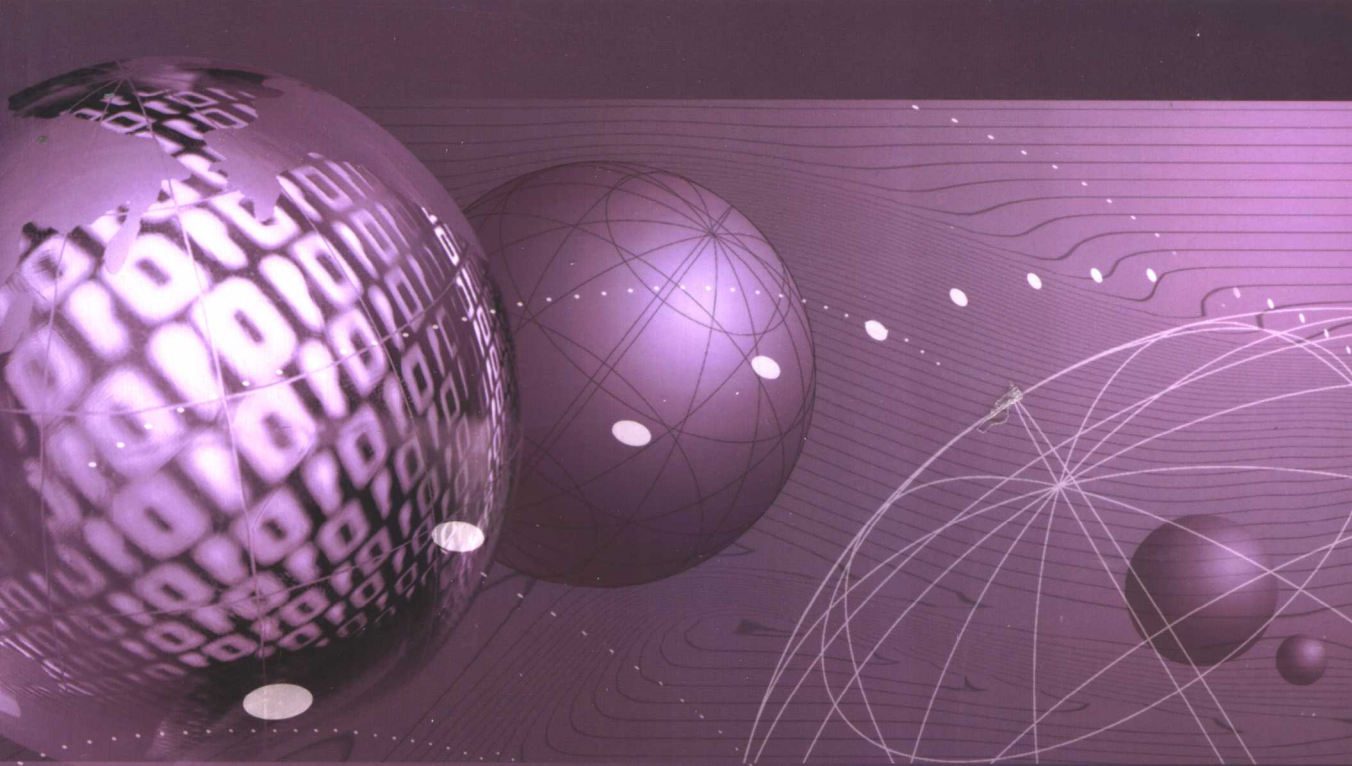




110011000011000011010100111001100001100001101010

【信息系统工程丛书】

信息系统 集成技术 (第2版)

邓 苏 张维明 黄宏斌 等编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

信息系统工程丛书

信息系统集成技术

(第2版)

邓 苏 张维明 黄宏斌 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

信息系统集成技术是信息系统工程的重要基础技术。本书从综合型信息系统设计的角度,重点讲述了信息系统的体系结构,信息系统集成的概念、原则与目标以及信息系统集成基础技术。从网络集成、数据集成和应用集成三个层次深入描述了信息系统集成技术。本书主要包括:信息系统的体系结构、信息系统的计算模式以及系统集成存在的若干问题;信息系统集成中的体系框架、项目管理、工程监理、系统集成商以及用户行为分析;网络系统集成的体系结构、网络传输介质、网络传输设备、网络交换技术、网络接入技术、网络管理与安全和综合布线;数据集成的方法与规范、数据仓库、异构数据集成、数据集成工具、元数据及管理以及数据集成典型示例;应用集成的概念与标准应用集成的主流技术;网络集成示例、电子商务解决方案示例和电子政务系统示例。

本书可作为高等院校信息系统工程、计算机信息管理、管理工程等专业本科生教材,也可作为信息系统开发、管理人员和计算机软件开发人员的培训用书和参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

信息系统集成技术 / 邓苏等编著. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2004.9
(信息系统工程丛书)

ISBN 7-121-00395-3

I. 信... II. 邓... III. ①计算机系统: 信息系统—技术②信息系统—计算机通信网—技术
IV. G202②TP391

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 097338 号

责任编辑: 秦 梅

印 刷: 北京兴华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×980 1/16 印张: 27.75 字数: 590 千字

印 次: 2004 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 35.00 元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换; 若书店售缺, 请与本社发行部联系。联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

第2版前言

开放性是计算机信息系统的时代标志。在建设一个计算机信息系统时会遇到许多如对服务器平台、客户机平台、网络协议、组网方式、操作系统、数据库系统、系统管理体系和开发工具的选择。虽然每一选择可有多种答案,但任何一个失误,都将导致整个系统建设的失败。因此需要建立一套指导人们进行信息系统建设的概念和方法体系,“系统集成”技术就这样应运而生。

每一个系统集成厂商对系统集成的概念都有自己的理解,虽然侧重点不同,但本质上是相同的。所谓的系统集成就是按照用户的需求,对众多的技术和产品进行合理地选择,最佳配置各种软件和硬件产品与资源,组合成完整的、能够解决客户具体应用需求的集成方案,使系统的整体性能最优,在技术上具有先进性,实现上具有可能性,使用上具有灵活性,发展上具有可扩性,投资上具有受益性。

系统是指为实现某一目标而形成的一组元素的有机结合,而系统本身又可作为一个元素单位参与多次组合,这种以计算机有关技术储备为基础,以可靠的产品为工具,用以实现某一特定的计算机系统功能组合的工程行为称为系统集成。

本书共分10章。第1章介绍信息系统的概念和发展过程、系统集成的原则和目标、信息系统的体系结构、信息系统的计算模式以及系统集成存在的若干问题。第2章介绍信息系统集成中的体系框架、项目管理、系统集成商以及信息系统工程监理和集成用户的行为分析。第3章和第4章介绍网络系统集成的体系结构、网络传输介质、网络传输设备、网络交换技术、网络接入技术、网络管理与安全和综合布线。第5章介绍数据集成的方法与规范、数据仓库、异构数据集成、数据集成工具、元数据及管理,以及数据集成典型示例。第6章和第7章介绍应用集成的概念与标准应用集成的主流技术。最后3章介绍网络集成示例、电子商务解决方案示例和电子政务系统示例。

本书可作为高等院校信息系统工程、计算机信息管理、管理工程等专业本科生教材,也可作为信息系统开发、管理人员以及计算机软件开发人员的培训用书和参考书。

感谢肖卫东副教授和王晖副教授为本书提供了许多有益的资料。感谢姚庭宝教授为本书的出版付出了大量心血,并进行了细致的审校工作!

由于编者水平有限,书中不免存在欠妥之处,欢迎广大读者批评指正。

编著者

2004年6月

本书的作者名单

邓 苏 张维明 黄宏斌

刘青宝 汤大权 戴超凡 葛 斌

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 信息系统概念与发展	1
1.1.1 基本概念	1
1.1.2 信息系统的发展过程简述	3
1.2 信息系统集成的概念	4
1.2.1 什么是系统集成	4
1.2.2 系统集成的视角	6
1.2.3 系统集成的特点	7
1.2.4 系统集成的现状	7
1.3 信息系统集成的原则与方法	8
1.3.1 系统集成思想	8
1.3.2 系统集成原则	9
1.3.3 系统集成方法	10
1.3.4 网络设计原则	10
1.4 信息系统的体系结构	11
1.4.1 信息系统的拓扑结构	12
1.4.2 信息系统的层次结构	15
1.5 信息系统的计算模式	16
1.5.1 集中式的计算模式	16
1.5.2 客户机/服务器计算模式	18
1.5.3 浏览器/服务器计算模式	21
1.6 系统集成存在的若干问题	26
1.6.1 计划问题	26
1.6.2 技术问题	27
1.6.3 管理问题	28
第 2 章 体系结构与集成管理	31
2.1 信息系统集成的体系框架	31
2.1.1 环境支持平台	31

2.1.2	计算机网络及硬件平台	40
2.1.3	系统软件平台	51
2.1.4	应用基础平台	53
2.1.5	应用系统	59
2.1.6	用户界面	59
2.1.7	安全平台	59
2.2	信息系统集成项目管理	65
2.2.1	项目及项目管理的概念	65
2.2.2	项目管理在信息系统集成中的作用	71
2.2.3	信息系统集成项目管理过程	74
2.3	信息系统集成商	80
2.3.1	信息系统集成商概述	80
2.3.2	信息系统集成商必须具备的条件	82
2.3.3	信息系统集成商的发展阶段	83
2.3.4	信息系统集成商的经营理念	84
2.3.5	我国信息系统集成商现状	85
2.4	信息工程监理	89
2.4.1	信息工程监理概述	89
2.4.2	信息工程监理的内容	91
2.5	信息系统集成用户的行为分析	93
第3章	网络集成	95
3.1	网络系统集成的体系结构	95
3.1.1	传输子系统	96
3.1.2	交换子系统	96
3.1.3	接入子系统	98
3.1.4	布线子系统	98
3.1.5	测试子系统	98
3.1.6	安全子系统	99
3.1.7	网管子系统	99
3.1.8	服务器子系统	99
3.1.9	网络操作系统	99
3.1.10	服务子系统	100
3.2	网络传输介质	102

3.2.1	有线传输介质	103
3.2.2	无线传输介质	111
3.3	网络传输设备	113
3.3.1	网络接口卡	113
3.3.2	中继器	114
3.3.3	集线器	116
3.3.4	网桥	117
3.3.5	路由器	119
3.3.6	交换机	123
3.3.7	网关	124
3.3.8	调制解调器	125
3.3.9	访问服务器	126
3.4	网络交换技术	127
3.4.1	以太网	127
3.4.2	ATM 网	134
3.4.3	X.25 分组交换网	142
3.4.4	帧中继网	144
3.4.5	数字数据网	147
3.5	网络接入技术	149
3.5.1	光纤接入技术	149
3.5.2	铜线接入技术	151
3.5.3	同轴电缆接入技术	152
3.5.4	无线接入技术	153
3.6	网络管理与安全	153
3.6.1	网络管理	153
3.6.2	网络安全	157
第 4 章	综合布线	163
4.1	综合布线概述	163
4.1.1	综合布线的特点	164
4.1.2	综合布线系统的发展趋势	165
4.2	综合布线系统的设计规范	166
4.2.1	综合布线系统标准	166
4.2.2	综合布线的设计原则	173

4.2.3	综合布线的设计等级	173
4.3	综合布线系统的组成	175
4.3.1	工作区子系统	176
4.3.2	水平布线子系统	178
4.3.3	管理系统	184
4.3.4	干线子系统	186
4.3.5	建筑群子系统	191
4.3.6	设备间子系统	196
第 5 章	数据集成	199
5.1	数据集成的方法与规范	199
5.1.1	异构数据集成的方法	199
5.1.2	开放数据库互连标准 (ODBC)	200
5.1.3	基于 XML 的数据交换标准	201
5.2	元数据及元数据管理	201
5.2.1	元数据标准	202
5.2.2	元数据管理	204
5.3	数据集成系统结构	205
5.3.1	异构数据集成原型系统	205
5.3.2	数据集成系统的层次结构	208
5.4	数据仓库概念与体系	210
5.4.1	数据仓库的概念	210
5.4.2	数据仓库概念模型与元数据	211
5.4.3	数据仓库的数据组织	212
5.4.4	数据仓库系统	219
5.5	OLAP 多维数据分析与数据集市	222
5.5.1	多维数据分析	222
5.5.2	数据集市	225
5.6	数据仓库解决方案	226
5.6.1	Sybase 的数据仓库解决方案	226
5.6.2	SAS 的数据仓库解决方案	227
5.6.3	Platinum 的数据仓库解决方案	229
第 6 章	应用集成的概念与标准	233
6.1	应用集成概述	233

6.1.1	应用集成的概念	233
6.1.2	应用集成与标准化	234
6.2	企业应用集成	236
6.2.1	企业应用集成概述	236
6.2.2	企业应用集成的类型	238
6.2.3	企业应用集成方法	239
6.3	软件构件标准	243
6.3.1	构件的基本概念	244
6.3.2	构件的分类	245
6.3.3	构件的构造原则	246
6.3.4	基于分布式对象的软件构件	246
6.4	开放式分布处理 (ODP)	250
6.4.1	开放式分布处理框架	250
6.4.2	ODP 的标准化	251
6.4.3	开放式分布处理参考模型 (RM-ODP)	251
6.4.4	RM-ODP 的视点模型	253
6.4.5	ODP 总结	261
6.5	高层体系结构 (HLA)	262
6.5.1	HLA/RTI 的特点与功能	263
6.5.2	RTI 的体系结构	263
6.5.3	HLA 联邦开发和执行过程模型 (FEDEP)	264
第 7 章	应用集成的主流技术	269
7.1	应用集成与分布计算技术	269
7.2	Microsoft 的应用集成技术	277
7.2.1	COM/DCOM	277
7.2.2	Windows DNA / COM+	282
7.2.3	.NET 应用架构	297
7.3	对象管理协会 (OMG) 的应用集成技术	299
7.3.1	公共对象请求代理结构 CORBA	299
7.3.2	Jini	310
7.3.3	Object Web	313
7.4	Java 平台上的应用集成技术	317
7.4.1	Java Bean	317

7.4.2	Enterprise Java Bean (EJB)	318
7.4.3	J2EE 应用架构	324
7.5	基于 Agent 的计算技术	327
7.5.1	主体的特点	328
7.5.2	不同种类的主体	329
7.5.3	软件主体与其他软件技术的关系	330
7.5.4	基于主体技术的应用开发	331
7.5.5	运用主体技术开发软件面临的问题	333
7.5.6	主体平台	333
7.5.7	主体标准	334
第 8 章	网络集成示例	337
8.1	校园网络信息系统概述	337
8.2	网络需求分析	341
8.2.1	需求概述	341
8.2.2	网上业务分析	342
8.2.3	校园网建设的主要内容	342
8.3	目前校园网建设中的主要问题	343
8.4	网络设计原则	345
8.5	网络结构	347
8.5.1	网络拓扑	347
8.5.2	网络类型	350
8.5.3	物理线缆	360
8.6	网络方案和选型	364
8.6.1	主干网交换机的选型	364
8.6.2	网管系统选型	370
8.6.3	服务器选型	372
8.7	网络日常管理	372
8.7.1	管理网络环境	372
8.7.2	保护网络环境	373
第 9 章	应用集成示例——Microsoft 电子商务解决方案	381
9.1	电子商务	381
9.2	电子商务应用需求	382
9.3	Microsoft 电子商务的应用集成模型	383

9.4	Microsoft 的电子商务集成平台	387
9.5	Microsoft 的电子商务解决方案	390
9.5.1	Commerce Server 2002 的基本功能	391
9.5.2	Commerce Server 2002 的高级功能	392
9.6	Microsoft 电子商务集成平台的配置	394
9.6.1	计算机配置	394
9.6.2	硬件需求	395
9.6.3	软件需求	396
9.6.4	连接设置	397
9.7	方案特点	399
第 10 章	电子政务系统示例	401
10.1	电子政务概述	401
10.1.1	电子政务的概念	401
10.1.2	国内外电子政务发展现状	403
10.2	电子政务系统的结构	405
10.2.1	总体框架	405
10.2.2	体系结构	409
10.3	电子政务系统的功能	412
10.3.1	信息获取	412
10.3.2	信息集成、管理与存储	413
10.3.3	信息共享与分发	417
10.3.4	网上事务处理	417
10.3.5	信息辅助决策	419
10.3.6	信息安全	420
10.4	电子政务示例	421
10.4.1	顶层业务系统	421
10.4.2	支持层业务系统	423
10.4.3	基础层业务系统	426
10.4.4	公共服务系统	427
参考文献		429

第1章 概 述

1.1 信息系统概念与发展

众所周知，人类生活的每一次社会实践活动都会产生数据，也离不开对信息的依赖。数据与信息已经渗透到人们生活中的每一部分。随着社会的发展，信息系统的内涵和外延也在不断的变化，对人类社会实践活动产生愈来愈重要的作用。

1.1.1 基本概念

1. 信息

什么是信息？信息的含义在不同的领域是不同的。有人认为，信息就是消息，是具有新内容、新知识的消息。还有人认为，信息就是情报，是对我们有价值的情报。我们无须去研究哪些定义更确切，但关于信息有两点应明确：

- 信息在客观上是反映某一客观事物的现实情况
- 信息在主观上是可接受、可利用的，并指导我们的行动

信息的广义定义：信息是一种已经被加工为特定形式的数据。这种数据形式对接收者来说是有确定意义的，对人们当前和未来的活动产生影响并具有实际的价值。

信息系统工程中对信息的理解是：

- 信息是表现事物特征的一种普遍形式
- 信息是数据加工的结果
- 信息是数据的含义，数据是信息的载体
- 信息是帮助人们做出决策的知识
- 信息是实体、属性、值所构成的三元组

我们可以这样来理解信息：信息是构成一定含义的一组数据。这个提法把信息理解为一组有意义的数据，从而对信息处理的理解就更清楚一些。

信息是一个正在不断发展和变化的概念，并且以其不断扩展的内涵和外延，渗透到人类社会和科学技术的众多领域，且与材料、能源一起，被列为现代社会和科技发展的三大支柱。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

之一。

数据与信息是信息系统中最基本的术语。数据是指记载下来的事实，是客观实体属性的值。数据的记载方式可以是多种多样的，在逻辑上数据主要可分为数值型、文字型、语音型和图形图像型等多种类型。

数据与信息的关系可以看作是原料和成品的关系。对某个人来说是信息，对另一个人来说可能就是数据。

2. 系统

系统也是我们常用的词，但其含义到底是什么，至今没有一个统一的定义。

系统论创始人 L.V.贝塔朗菲给系统的定义：相互作用的诸要素的综合体。

国际标准化组织技术委员会（ISOTC）对系统的定义是：能完成一组特定功能的，由人、机器以及各种方法构成的有机集合体。

美国国家标准协会（ANSI）对系统的定义是：各种方法、过程或技术结合到一块，按一定的规律相互作用，以构成一个有机的整体。

美国韦氏（Webster）大辞典对系统的定义：有组织的或被组织化的整体；结合着的整体所形成的各种概念和原理的综合由有规则的相互作用、相互依存的形式组成的诸要素集合；等等。

日本的 JIS 标准对系统的定义为：许多组成要素保持有机的秩序，向同一目的行动的集合体。

《中国大百科全书·自动控制与系统工程》对系统的定义为：由相互制约、相互作用的一些部分组成的具有某种功能的有机整体。

系统具有如下特性：

- 系统是由各元素或子系统组成的
- 各元素之间是互相作用或互相制约的
- 系统是有目标的
- 系统和环境有关，要适应环境的变化
- 系统既然是由元素组成的，则至少应有两个元素，这是最小的系统

系统必须在环境中运行，不能孤立。系统与其环境相互交流、相互影响，即使是一个最简单的系统也有某个目标，而且必然是在它的环境中运行。

组成系统的各个元素不是简单地集合在一起，而是有机地组成一个整体，每个元素都要服从整体目标，追求整体最优，而不是每个元素最优。这就是通常所说的全局观点。有了系统的整体性，即使在系统中每个元素并不十分完善，通过综合、协调，仍然能使整体系统达到较完美的程度。反之，如果不考虑整体利益，单纯的追求每个元素达

到最好的结果，从全局看整个系统并不一定是最优系统。

3. 信息系统

信息系统是一种由人、计算机（包括网络）和管理规则组成的集成化系统。该系统利用计算机的软硬件，分析、计划、控制和决策用的模型、数据库，为一个企业或组织的作业、管理和决策提供信息支持。

信息系统工程是用系统工程的原理、方法来指导信息系统建设与管理的一门工程学科。它是包含所有与信息处理有关的技术、方法、理论在内的学科，它与信息科学的很多部分关系十分密切。但信息工程与信息系统工程研究的范围是有所不同的。信息系统工程的目标是为以计算机与其他信息技术为手段的各类信息系统提供科学的开发方法、管理手段及有关的工具、标准、规范，但不包括通信工程、信号处理等学科领域的技术。

1.1.2 信息系统的发展过程简述

信息系统的发展经历了从电子数据处理到管理信息系统阶段的发展过程。

1. 电子数据处理系统

数据处理的人工系统在计算机问世前就已经存在。20 世纪 60 年代计算机开始向非数值计算的数据处理方向发展。数据处理（Data Processing）是对数据的采集、存储、检索、加工、变换和传输。数据经过解释并赋予一定的意义之后，便成为信息。

数据处理系统（Data Processing System, DPS）：指用于操作层的重复但变化不大的各种过程处理和事物处理。

2. 管理信息系统

管理信息系统（Management Information System, MIS）是为实现企业的整体管理目标，对企业管理信息进行系统的综合处理，并辅助各级管理人员进行管理决策的信息处理系统。

20 世纪 70 年代兴起的管理信息系统是管理科学和计算机科学结合的产物。管理是人类的一种基本社会实践活动。它按照一定的计划和步骤，服从一定的指挥和原则，使个人和各方面的活动协调一致，以使用最小的代价实现既定的目标。管理科学应用统计学和运筹学的原理和方法，建立数学模型和进行计算机仿真，给管理决策提供科学依据。管理信息系统定义为：它是一个由人、计算机结合的对管理信息进行收集、传递、储存、加工、维护和使用的系统。

管理信息系统刚开始以数据文件为基础,后来发展了数据库系统,它是以数据形式辅助决策。管理信息系统是由大容量数据库支持以数据处理为基础的计算机应用系统。

3. 决策支持系统

20 世纪 70 年代初由美国 M.S.Scott Morton 在《管理决策系统》一文中首先提出决策支持系统的概念。决策支持系统是 20 世纪 80 年代迅速发展起来的新型计算机学科。

决策支持系统(Decision Support System, DSS)可以看成是管理信息系统和运筹学相结合而发展起来的。决策支持系统既要求有很强的数值计算能力,又要求有很强的数据处理能力,而目前的计算机语言的支持能力正是决策支持系统发展缓慢的根本原因。

决策支持系统是在人和计算机交互的过程中帮助决策者探索可能的方案,生成为管理决策所需要的信息。

决策支持系统的新特点就是增加了模型库和模型库管理系统,它把众多的模型有效地组织和存储起来,并且建立了模型库和数据库的有机结合。它不同于管理信息系统数据处理,也不同于模型的数值计算,而是它们的有机集成。它既具有数据处理功能又具有数值计算功能。

4. 信息系统的进一步发展

20 世纪 90 年代中期,兴起了两项决策支持新技术,这就是数据仓库(Data Warehouse, DW)和数据挖掘(Data Mining, DM)。数据仓库是在数据库的基础上发展起来的,目标是支持决策。数据仓库是市场激烈竞争的产物,在国外已经形成热潮。不久,它也在我国发展起来。数据挖掘是在人工智能的机器学习中发展起来的,其中面向数据库的机器学习方法形成了知识发现(Knowledge Discovery in Database, KDD)。1995 年提出 KDD 发现知识的关键步骤是“数据挖掘”,从此“数据挖掘”一词很快流传开来。从数据库中发现的知识也是支持决策的。数据挖掘这几年在国外形成了热潮,国内已有不少单位从事该项研究。

1.2 信息系统集成的概念

1.2.1 什么是系统集成

信息系统的诞生使人们从繁重的体力劳动中解脱出来。我们不需要为那些堆积如

山的档案文件而不知所措，也不需要为审批一份文件来回奔波。这一切的工作，你只需要在电脑上用键盘或鼠标或者触摸屏轻松地击键或指点就可完成。

可是当我们轻松地完成我们的工作时，信息系统却面临着开发困难，周期太长，质量不高等难题。虽然把“系统工程”运用于软件开发而产生“软件工程”，把“系统工程”运用于网络开发而产生“网络工程”，但是，这些仍无法把涉及“网络”、“操作系统”、“数据库”、各种开发工具、方法学等概括在一起，从而形成一整套信息系统开发的概念与方法。

开放性是计算机信息系统的时代标志。建设一个企业或一个部门乃至一个区域的计算机系统，人们一般会遇到如下问题：哪一种服务器平台？哪一种客户机平台？哪一种网络协议？哪一种组网方式？哪一种操作系统？哪一种数据库系统？哪一种系统管理体系？哪一种开发工具？虽然每一问题可有多种选择，但任何一个错误的选择，都将导致整个系统建设的失败。

人们需要这样一些概念，需要这样一套方法。因此，“信息系统集成”也就顺应这样一种需求而产生。

近几年，系统集成专业公司如雨后春笋般遍布全国，系统集成项目也源源不断，但系统集成一直缺乏理论指导，方法不够科学。如何寻找出系统集成的规律性，使系统集成有规可循是一项重要的工作。

每一个系统集成厂商对系统集成的概念都有自己的理解，虽然侧重点不同，但本质上是相同的。所谓的系统集成就是按照用户的需求，对众多的技术和产品进行合理地选择，最佳配置各种软件和硬件产品与资源，组合成完整的、能够解决客户具体应用需求的集成方案，使系统的整体性能最优，在技术上具有先进性，实现上具有可能性，使用上具有灵活性，发展上具有可扩性，投资上具有受益性。

系统集成已经成为提供整体解决方案、提供整套设备、提供全方位服务的代名词。

广义系统集成定义：系统是指为实现某一目标而形成的一组元素的有机结合，而系统本身又可作为一个元素单位参与多次组合，这种组合过程可概括地称为系统集成。

系统集成定义：根据应用的需求，将硬件平台、网络设备、系统软件、工具软件及相应的应用软件等集成为具有优良性能价格比的计算机系统的全过程。

系统集成商将为用户提供从方案设计开始，经过产品优选、网络施工、软硬件平台配置、应用软件开发，到售后培训、咨询和技术支持等一揽子服务，使用户能得到一体化的解决方案。

简单地说，系统集成是以计算机有关技术储备为基础，以可靠的产品为工具，用以实现某一特定的计算机系统功能组合的工程行为。