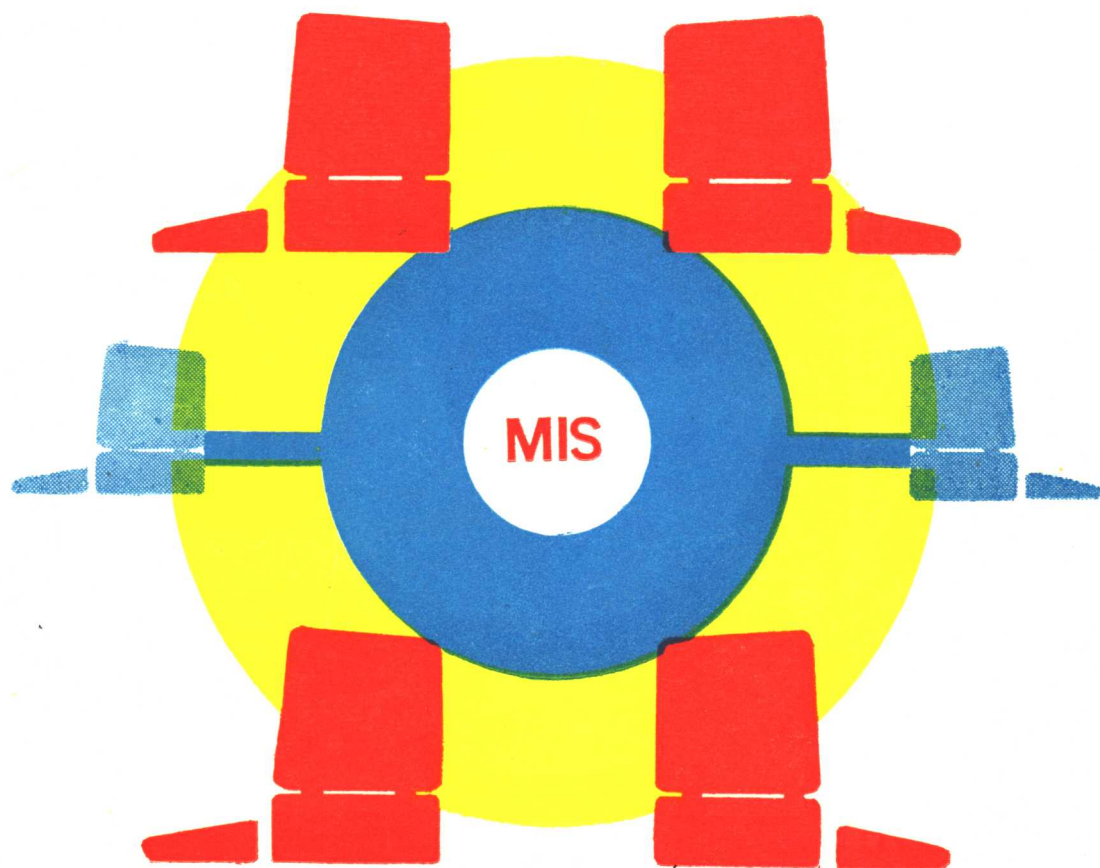


信息系统与计算机网络

《VAX 通讯》编辑部



地震出版社

信息系统与计算机网络

《VAX 通讯》编辑部

地震出版社

1994

(京)新登字 095 号

内 容 提 要

《信息系统与计算机网络》一书是围绕当今热点,为分管信息系统开发建设的各级领导、管理人员、业务人员以及系统开发人员编写的综合性参考书。

本书取材广泛,客观评述了国外信息系统建设的最新进展、近期动态及其发展趋势,对于处在发展完善过程中的系统理论和方法学,力求全面介绍而不拘于某家某派之谈。在介绍发达国家成功经验和失败教训,分析我国信息系统开发应用现状的基础上,结合自己的实践体验提出看法和具体处理方法,并对信息系统的核心—数据库和信息系统的支撑基础—计算机网络的类型、性能以及设计、开发作了较为详细的介绍和剖析。

信息系统与计算机网络

《VAX 通讯》编辑部

责任编辑:宋炳忠 霍纯青

*

地震出版社 出版

北京民族学院南路 9 号

北京朝阳区管庄印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

*

787×1092 1/16 22 印张 560 千字

1994 年 5 月第一版 1994 年 5 月第一次印刷

印数 0001—5000

ISBN 7-5028-1138-9/TP.13

(1531)定价:35.00 元

编 写 说 明

为适应当前我国信息系统的开发建设和推广应用工作的需要,在中国计算机用户协会 DEC 系列机分会副理事长兼秘书长张明同志主持下,组织编写了这本《信息系统与计算机网络》综合性参考书。主要为分管信息系统开发建设的各级领导、管理人员、业务人员以及系统开发人员提供内容广泛而又较为系统的参考资料。

在编写本书时,结合我国当前信息系统开发建设、应用与发展的实际情况,主要考虑了以下几个方面:

- 本书不是针对某一类型的信息系统或某种网络系统的技术理论专著,而是概览性的综合参考汇总,使之适合多方面的需要,因此,取材力求广泛,尽可能包容各方面的最新进展和近期动态以及今后的发展趋势。

- 信息系统的应用领域、类型以及系统理论和方法学,均处于发展完善过程之中,许多问题尚无统一的定论。国内外专家学者对某些问题颇多争议。编者力求全面介绍,不局限于某派某家之谈。

- 据有关方面调查分析,我国开发建设的各类信息系统,有 80% 面临失败的严峻局面。这一问题如不尽快妥善解决,将严重影响我国信息系统开发建设工作的正常发展。为此,本书较多地强调密切结合国情,开发建设具有中国特色的信息系统的重要意义。在介绍发达国家成功经验和失败教训、分析我国信息系统开发应用现状的基础上,结合我国专家学者的有关论述以及编者的实践体验,提出了一些粗浅看法和具体处理方法,供读者参考。

- 数据库是信息系统的核心,也是系统设计开发的主要难点之一。本书除介绍数据库设计的一般原则以外,对于资源共享型网络数据库和进程服务型网络数据库也作了较为详细的介绍,并对分布式原理和一些典型产品进行了具有一定深度的剖析。

- 计算机网络是信息系统的支撑基础,网络性能的优劣,选型是否恰当,对信息系统的开发建设具有决定性的影响。目前我国许多企事业单位,正由单项开发应用向系统开发建设过渡,网络选型和开发应用已成为热点。因此,本书以较多的篇幅介绍有关开放系统、网络标准、网络性能、网络类型以及网络设计和开发应用等方面的内容;作为应用实例,对非透明通信模块逻辑设计和非透明任务间通讯作了较详细的介绍,并对一些典型产品进行综合性的论述,供读者在网络设计、选

型、开发应用时参考。

• 信息系统与计算机网络涉及广泛的科学技术,它们的类型很多,应用层次和应用领域又极为广阔。由于本书篇幅所限,对于重点问题只能概要介绍,一般问题仅作粗略描述,对于具体的系统设计与实现更不可能详细论述。为弥补这一不足之处,在有关章节后向读者推荐一些资料,供进一步查阅。

本书由电力工业部电力勘测设计系统 MIS 技术组组长、西北电力设计院设计总工程师、中国计算机用户协会理事吴海明同志担任主编,负责全书总纲拟定和内容编排,并具体执笔编写第一、二两章;第三章由北京信息工程学院王哲同志编写;第四、七两章由北方交通大学谈利群同志编写;第五、九两章由北京科技大学崔轩辉同志编写;第六章由北方交通大学罗军同志编写;第八章由北方交通大学张志刚、谈利群二同志合作编写。在编写、审定和出版过程中,得到了协会秘书长张明同志的全力支持。

在编写本书时,参阅并引用了国内外专家学者的有关专著或专题论述,充实了本书的内容,在此向他们表示感谢!由于本书涉及的内容十分广泛,加上编者手头资料有限,在材料取舍方面,难免有不当之处,特别是编者对某些问题的看法不一定全面、正确,请读者批评指正。

编者

1993. 9. 于北京

目 录

第一章 信息系统概述

1.1 信息系统建设的迫切性与复杂性	(1)
1.2 信息系统的发展	(3)
1.2.1 信息系统发展的三个阶段	(3)
1.2.2 信息系统的发展趋势	(4)
1.3 信息系统的类型	(6)
1.3.1 按系统模式分类	(6)
1.3.2 按系统功能分类	(8)
1.3.3 其它分类方法	(13)
1.4 集成信息系统简介	(14)
1.4.1 计算机集成制造系统 CIMS	(14)
1.4.2 MRP-Ⅰ与 MRP-Ⅱ	(21)
1.4.3 独立制造岛	(23)
1.4.4 战略信息系统 SIS	(26)
1.4.5 执行信息系统 EIS	(28)
1.4.6 智能建筑系统 IBS	(29)
1.5 信息系统开发理论与方法学简介	(32)
1.5.1 信息系统开发理论与方法学发展的三个阶段	(33)
1.5.2 “自底向上”和“自顶向下”两种开发方法的比较	(34)
1.5.3 信息系统主要开发方法学简介	(35)
1.5.4 信息系统方法学的选择	(48)
1.5.5 信息系统开发理论与方法学的发展趋势	(50)
1.6 我国信息系统的建设与发展	(51)
附：信息系统的适域性管理问题	(54)

第二章 信息系统的开发与应用

2.1 信息系统开发的组织与规划	(58)
2.1.1 信息系统开发的组织与领导	(58)
2.1.2 信息系统开发规划	(61)
2.1.3 分层次地进行人员培训	(64)

2.1.4 国外信息系统开发应用组织简介	(64)
2.2 Yourdon 方法要点	(67)
2.2.1 结构化系统分析	(68)
2.2.2 结构化系统设计	(72)
2.3 Martin 方法要点	(76)
2.3.1 Martin 方法的特点	(76)
2.3.2 信息工程的构成	(78)
2.3.3 战略数据规划概述	(79)
2.3.4 信息工程的分析设计思想	(81)
2.4 信息系统的总体规划	(83)
2.4.1 系统总体规划的准备工作	(83)
2.4.2 信息系统总体规划的内容和步骤	(83)
2.5 信息系统的设计与实现	(88)
2.5.1 信息系统设计开发策略	(88)
2.5.2 数据库设计的主要步骤	(90)
2.5.3 应用系统的设计与组织方式	(93)
2.5.4 系统开发应用环境的选择	(95)
2.6 面向对象方法综述	(100)
2.6.1 面向对象技术的产生与发展	(100)
2.6.2 面向对象技术的基本概念	(101)
2.6.3 面向对象的系统开发方法学简介	(104)
2.6.4 面向对象技术对方法论的影响	(112)
2.7 信息系统的结构	(114)
2.7.1 信息系统的统一框架模式	(114)
2.7.2 信息系统的体系结构	(115)
2.8 信息系统的建库与运行维护保障体系	(118)
2.8.1 系统设计开发与数据录入建库同步进行	(118)
2.8.2 建立系统运行维护应用发展保障体系	(119)
2.9 国内外信息系统建设中的成就和教训	(122)
2.9.1 信息系统建设的成就和应用效益	(122)
2.9.2 信息系统发展过程中的问题和教训	(123)

第三章 计算机网络概述

3.1 计算机网络结构	(127)
3.1.1 网络体系结构	(127)
3.1.2 资源子网和通信子网	(129)
3.1.3 网络的构成	(130)
3.2 用户、计算机网及应用	(132)

3.2.1	用户与计算机网络	(132)
3.2.2	网络的应用形态	(134)
3.2.3	计算机网络的功能	(138)
3.3	网络传输技术	(139)
3.3.1	异步传输	(139)
3.3.2	同步传输	(140)
3.3.3	公用传输技术	(140)
3.3.4	专用传输技术	(144)
3.4	网络标准	(146)
3.4.1	公司专有的实用标准	(146)
3.4.2	IEEE802. (LAN)标准	(150)
3.4.3	CCITT/X. (PSDN)标准	(154)
3.5	网络技术现状与发展趋势	(155)
3.5.1	交换技术	(155)
3.5.2	传输技术	(156)
3.5.3	网络应用与发展趋势	(157)

第四章 开放系统互连综述

4.1	ISO/OSI 参考模型简介	(159)
4.1.1	OSI 基本模型	(159)
4.1.2	面向应用的协议层	(162)
4.1.3	基于网络的协议层	(163)
4.2	开放系统标准	(164)
4.2.1	TCP/IP	(165)
4.2.2	ISO/CCITT	(165)
4.3	OSI 协议	(166)
4.3.1	OSI 协议的基本内容	(166)
4.3.2	协议标准的开发情况	(168)
4.4	ISO/OSI 环境举例	(170)
4.4.1	MAP 和 TOP	(170)
4.4.2	GOSIP	(173)
4.5	开放系统发展近况	(175)
4.5.1	UNIX 系统	(175)
4.5.2	Windows NT 系统	(176)
4.5.3	市场竞争激烈	(177)

第五章 当前主要网络系统评介

5.1	SNA 网络系统	(180)
-----	----------------	-------

5.1.1 SNA 网络体系结构	(180)
5.1.2 SNA 网络	(182)
5.1.3 SNA 网络功能特性	(186)
5.2 DECnet 网络系统	(188)
5.2.1 DECnet 网络概述	(188)
5.2.2 DECnet 网络	(189)
5.2.3 DECnet 网络功能特性	(192)
5.3 Netware 网络系统	(194)
5.3.1 Netware 概述	(196)
5.3.2 Novell 网络	(198)
5.3.3 Novell 网络功能特性	(201)
5.4 LAN Manager 网络	(205)
5.4.1 LAN Manager 网的组成	(205)
5.4.2 LAN Manager 网络功能特性	(211)

第六章 网络数据库

6.1 概述	(213)
6.1.1 集中式数据库	(213)
6.1.2 分散式数据库	(213)
6.1.3 网络数据库	(214)
6.2 资源共享型网络数据库	(214)
6.2.1 资源共享型网络数据库的运行环境	(214)
6.2.2 资源共享型网络数据库的功能	(215)
6.3 进程服务型网络数据库	(217)
6.3.1 进程服务型网络数据库的结构	(218)
6.3.2 client—server 结构的联接方式	(219)
6.4 ORACLE 数据库介绍	(220)
6.4.1 ORACLE 数据库产品介绍	(221)
6.4.2 ORACLE 数据库管理系统的分布式功能	(224)
6.4.3 ORACLE7 及 ORACLE 协同开发环境	(230)
6.5 网络数据库系统的现状	(232)
6.5.1 网络数据库的数据共享	(232)
6.5.2 多种多样的程序开发手段	(233)
6.5.3 数据库纵语言的标准化	(233)
6.5.4 数据库产品的多样化	(233)
6.6 数据库的发展	(234)

第七章 网络任务间通信

7.1 网络任务间通信的形态	(236)
7.2 IBM SNA 的程序间通信	(237)
7.3 DECnet 任务间通信基本模型	(238)
7.3.1 透明的任务间通信	(238)
7.3.2 非透明的任务间通信	(239)
7.3.3 任务间通信基本原理	(240)
7.3.4 任务间通信的控制	(244)
7.4 任务间通信有关的系统服务调用	(245)
7.4.1 网络任务初始化	(245)
7.4.2 链路连接	(247)
7.4.3 数据报文发送、接收	(249)
7.4.4 撤消链路	(249)
7.5 关于 NFB、NCB、IOSB 结构	(250)
7.5.1 NFB	(250)
7.5.2 NCB	(251)
7.5.3 IOSB	(253)
7.6 网络邮箱及邮箱报文	(254)
7.6.1 网络邮箱结构	(255)
7.6.2 网络邮箱报文类型	(255)
7.6.3 网络邮箱工作过程	(257)
7.7 非透明通信模块逻辑设计思路	(257)

第八章 非透明任务间通信 C 源程序例

8.1 任务通信常用数据结构	(261)
8.2 服务侧任务通信模块源程序	(265)
8.3 客户侧任务通信模块源程序	(289)

第九章 计算机网络工程及实施

9.1 通信子网设计	(313)
9.1.1 通信子网	(313)
9.1.2 通信子网的设计	(314)
9.2 网络工程设计	(320)
9.2.1 可靠性	(320)
9.2.2 安全性	(324)
9.3 网络系统选型及引进	(326)
9.3.1 网络选型及引进	(326)

9.3.2 主要局域网络产品	(328)
9.4 布线施工及装网调试	(334)
9.4.1 布线施工	(335)
9.4.2 装网调试	(339)

第一章 信息系统概述

早在计算机产生以前,就已存在全由人工处理的信息系统。自 50 年代计算机用于辅助管理以来,产生了 DPS、MIS、OA、DSS、SIS、CIMS 等各类不同功能的信息系统。1984 年美国 Michall·Powers 教授等人提出了“计算信息系统”这一新的术语,囊括了全部应用于管理的计算机化的人机信息系统。但是 80 年代后期特别是 90 年代以来,国内外专家不约而同地把以计算机技术为基础开发建立的各类信息系统,均简称为信息系统。因为在当前特别是在今后,信息系统的建设与应用是离不开计算机技术的。因此本书介绍的信息系统有关内容,就是指计算机信息系统或电子信息系统。

信息系统是指数据/知识密集型的计算机应用系统,管理信息系统(MIS)、办公信息系统(OIS 或 OA)、决策支持系统(DSS)、战略信息系统(SIS)、计算机集成制造系统(CIMS)、计算机辅助教学系统(CAI)、以及地理地质信息系统、银行信息系统、民航订票系统等都属于这个范畴。这是最大的计算机应用领域,约占整个计算机应用的 70%—80%。信息系统是计算机硬件、软件技术的综合反映,也是促进计算机技术迅速发展的最主要动力之一。

在数据/知识密集型计算机应用中,不仅要涉及到大量的数据/知识,而且数据/知识是持久的和共享的。即这些数据/知识不随应用程序的结束而消失,而是保留在系统非挥发存贮器上,供多个应用程序共享。拥有大量的、持久的、共享的数据/知识是信息系统的基本特征。管理与传输应用大量的、持久的、共享的数据/知识需要有专门的软件系统。这就是数据库管理系统(DBMS)、和知识库管理系统(KBMS)以及网络操作系统(NOS)。DBMS/KBMS 是现代信息系统的核心,NOS 是它的支撑基础。信息系统的应用程序接口和用户都是建立在 DBMS/KBMS 和 NOS 之上的。90 年代是信息智能化的新时代,将是人类文明史上最重要的 10 年。科技发展日新月异,经济机遇空前增多,改革速度惊人,竞争更加激烈。世界各国为求得经济发展,信息需求和交换更加扩大,人们面临信息“爆炸”和信息“危机”,将进行更加深刻的信息革命。面对信息社会新出现的挑战,国外竞相研究解决“信息危机”的对策。在理论上开展 IRM(信息资源管理)的研究,在技术上加速发展神经计算机、光计算机、超高速巨型机、开放式操作系统、新型高效的网络和数据库管理系统以及软件开发工具等。面临新的挑战,我们一定要抓住机遇,高度重视信息产业的发展,加快信息系统的建设,切不可延误时机,再犯历史性的错误。

1.1 信息系统建设的迫切性与复杂性

信息和信息系统作为社会财富的一项极为重要的资源在政治、经济、军事、科技、教育等各个方面都起着越来越重要的作用,甚至是决定性的作用。因此,上至国家下至企业、事业各个部门,都普遍关注信息系统的建设和信息资源的开发和利用。在发达国家,信息系统已延伸到千

家万户,并通过通讯卫星逐步实现国际信息共享。

随着我国改革、开放和社会主义市场经济的深化与发展,各级管理部门和广大企业都面临着改革管理体制,实现管理科学化、现代化以适应瞬息万变的国内外两个大市场的激烈竞争的重大课题。在已进入信息社会的今天,信息是资源,是财富,是权力的概念已日益为人们所接受和重视,迫切需要对信息资源进行开发管理和有效利用。因此,迅速建立我国以电子技术为依托的各类信息系统,已经不仅是理论探讨与学术研究的问题,而且成为关系能否实现管理科学化和现代化,关系企业兴衰存亡的现实紧迫的重要任务。

发达国家早在 50 年代中期就使用计算机进行事务处理,但是管理信息系统理论的发展却可以追溯到本世纪初。被誉为管理科学之父的泰勒(F. W. Taylor)早在 1910 年~1920 年期间就提出了科学管理的基本原理。随着管理科学与技术、统计理论与方法和计算机与通讯技术的交汇发展,管理信息系统逐步成熟,已发展成为计算机应用的一个重要领域。特别是进入 80 年代以来,计算机软硬件的高速发展、价格大幅度降低,信息系统理论和方法学逐步完善,CASE 工具多样化、实用化,为信息系统的高速发展提供了良好的基础。许多发达国家的信息系统正向集成化、智能化、多媒体化方向发展。计算机网络技术的发展使发达国家的各类信息系统得以实现大范围的互连。逐步做到全社会、国与国之间的信息共享。

我国信息系统的建设和应用,绝大部分始建于 70 年代中后期。虽然起步较晚,但进展较快。从应用广度看,先在国家、省市机关和少数重点企业试点,目前正向大中企业普及,并逐步向地县机关、小型企业和乡镇企业渗透。从应用深度看,正从工资计算、仓库管理等单项应用向产、供、销、人、财、物等所有领域系统应用转化,集成信息系统也初见成效,CIMS 或 MRP-Ⅱ已在某些大型企业试运行。从应用层次看,从底层事务处理正向高层企业专业管理、战略决策方面发展,特别是在 80 年代中期,我国掀起“计算机”热之后,许多企事业单位纷纷购机探索使用计算机进行辅助管理的途径。据有关资料统计,全国机械行业 90%以上,石油化工行业 95%以及上海市全部大中企业,均已开始用计算机进行辅助管理,正向建立信息系统迈出了可贵的一步。

总的来看,我国在建立信息系统方面仍处于初创阶段,比发达国家约晚了二十多年,而且当前在应用深度、广度和实际效益方面都存在很大差距。据国内专家估计,在 90 年代,如果我们不采取有力措施,差距将进一步扩大。为了加快经济发展,增强国力,参予国际竞争,大力发展我国信息系统的建设应用事业已经刻不容缓。

广义的信息系统可以是各个领域的信息资源的高度集成,规模极为庞大。仅就管理信息系统(MIS)而言,它也是牵扯面广、变量多而复杂的社会系统工程,涉及许多学科的综合应用,包括计算机技术、通讯技术、管理科学、行为科学、运筹学、信息论、系统论、控制论以及优化技术等。它不仅与管理基础、管理制度、管理素质密切相关,也与计算机辅助设计(CAD)、辅助制造(CAM)、辅助工程(CAE)、办公自动化(OA)既各自独立,又相互交叉、渗透、耦合。MIS 进一步向高层应用发展是建立决策支持系统(DSS);再进一步向综合一体化发展构成多领域的集成信息系统,如计算机集成制造系统(CIMS)、战略信息系统(SIS)等。

国内外经验表明,信息系统的建设,特别是早期阶段失败的例子是很多的,在不少发达国家,失败率高达 70%以上。据有关部门调研分析,我国 80 年代建立的各类信息系统有 80%以上没有达到预期效益目标,也有不少是失败的。其主要原因是对信息资源管理与信息系统的关

系缺乏科学的认识,理论准备不足,对系统建设的复杂性认识模糊不清,领导没有真正参与介入,系统分析不透、系统设计有误所致。从某种意义上来说,80年代信息系统建设的最主要的特点就是由面向处理过程逐步转为面向处理对象(实体、任务、目标等等)。如果信息资源贫乏或管理混乱,又无强有力的组织领导和高水平的系统分析人员,信息系统的设计和开发就会缺少必要的基础。在信息系统建成之后,如果缺少对信息资源的更新、维护、调度、监督和相应的技术服务以及完善的运行保障体系,信息系统也就难以运营和发挥效益。由于我国中小企业多、规模经济小、基础差、管理落后,又正处于改革之中,更增加了信息系统建设的复杂性,显然不能照搬国外的模式,花几十万美元引进的软件不好用或用不好已有不少教训。因此,必须探索研究建设适合中国特点的信息系统。

总之,我们必须看到,信息已成为社会发展、技术进步的三大要素(即物质、能源、信息)之一。加强信息资源管理和开发,重视信息的收集、加工、存贮、利用和传播工作是人类进入信息时代,进行深刻的信息革命促进经济发展、科学技术进步的重要任务。信息系统的建设则是搞好信息资源管理的关键措施。面临“信息危机”和信息革命这一新的挑战,我们必须抓住机遇,加快信息系统的开发和应用,缩小差距,赶上世界新潮流。而信息系统建设又是一项艰巨而又复杂的任务,它涉及多方面的科学技术问题和组织管理问题。因此,我们既要有紧迫感,又要以科学的态度认真对待,有组织、有计划、有步骤地开发建设具有中国特色的、以技术经济效益为目标的各个领域的信息系统。

1.2 信息系统的发展

1.2.1 信息系统发展的三个阶段

从50年代后期开始30多年来,信息系统从单项应用发展到系统应用,并进一步向多领域一体化综合应用的集成信息系统发展。

1. 单项应用阶段

50年代,计算机应用部门称作“计算中心”,意味着部门所拥有的主要是计算机,强调的是设备,专门是进行科技计算的,只是到50年代后期才“附带”处理工资核算等单项的管理业务。

60年代流行“数据处理”或“电子数据处理”等单项应用,在60年代后期开始引入了“系统”一词,反映人们认识到EDP部门不只是计算机,计算机只是辅助管理的主要工具。一个系统由计算机和输入输出设备、存贮设备、软件、信息资源以及从事这一工作的人员组成,虽然已引入“系统”一词,但从本质上看,仍处于分散的互不联系的单项应用阶段,并没有真正形成系统。

2. 系统应用阶段

70年代出现了“信息系统”,更准确地刻画出EDP完成的功能,后来加上“管理”一词,使管理信息系统MIS有了确切的含义。系统之下又可划分为分系统、子系统,彼此之间互有接口。随着数据库和网络技术不断发展,以DBMS为核心,NOS为支撑的MIS真正达到了资源共享,形成高效运行的信息系统,相应的“信息中心”也就建立起来了。

MIS可以提供决策服务的有关信息,但缺乏强有力的辅助决策功能,不久就提出了创建决策支持系统DSS,实质上它是MIS高层应用的发展。

知识生产率危机导致要求办公效率和效果必须大幅度提高,因此,70年代末出现办公自动化 OA 或办公信息系统(OIS),使信息系统能够处理更为广泛,形式多样的信息。

MIS、DSS、OA 三者的关系是各自基本独立而又相互交叉,其耦合程度取决于实际背景。

3. 多领域综合一体化应用系统集成阶段

最引人注目的是 80 年代提出的 IRM(信息资源管理)术语,它促使 MIS 更上一层楼,向多领域一体化应用,多系统集成化方向发展。更深刻地体现了在激烈的竞争中,信息成了有用的必不可少的资源。

多领域信息集成系统的主要成果是 80 年代逐步成熟,在发达国家争相开发应用的计算机集成创造系统 CIMS、战略信息系统 SIS 和智能化建筑系统 IBS。有关这些系统的具体内容将在下节作简要介绍。

1. 2. 2 信息系统的发展趋势

UI、OSF 以及 ACE 三大开放系统研制集团的竞争产品不断发布上市,为信息系统的发展,提供更为优越的开发运行环境。

从 50 年代开始到目前开发建立的各种不同的信息系统,虽然都有其特殊问题,但作为信息系统,它们共同的发展趋势是系统集成化、信息多媒体化、功能智能化。

1. 系统集成化

信息系统开始往往是分步实施孤立发展的,一个地区,一个大型企业一般都先后建立了彼此独立互不联系的多个信息系统。例如设计部门分别建立的 CAD 系统、管理信息系统(MIS);一个大的集团公司或跨国公司,可能由分散在全国各地或世界各地的子公司独立建立自己的信息系统。随着业务、技术的发展,应用范围的扩大与水平的提高,特别是在市场竞争的推动下,设计部门迫切要实现 CAD/MIS 的一体化,各大集团公司和跨国公司急需把分散在各地的孤岛式的众多信息系统集成起来。

将多个孤立的信息系统集成成为一个系统,可以在更大范围内共享信息资源和软硬件资源,可以进行全局的优化和管理,从而提高系统的效率、效能和效益。这是信息系统的发展方向。

由于每一个孤立的信息系统几乎都是独立发展的,硬件、软件上的异构(heterogeneity)是不可避免的。因此,信息系统的集成一般是在已运行的不同档次、不同厂家的硬设备,不同的操作系统,不同的数据库管理系统,不同的网络系统等异构系统上的集成,显然对于这样的系统,在集成时应充分利用系统的原有资源,集成过程中应尽可能不中断原有系统的运行,集成之后也不应过多地改变终端用户的使用方式和习惯。因此解决这样的信息系统集成问题是一个迫切而又有很大难度的实际课题。

实现异构系统的集成,需解决从硬件到软件,从人员到组织,从资金到技术等等一系列的问题。但是对信息系统本身来说,网络、数据、应用程序的集成是最重要的,也是集成的主要目标。

- 网络的集成:主要解决异构系统间的数据传送和互访问题,这是系统集成的基础。

- 数据的集成:主要解决异构系统间的数据共享问题。要共享数据,仅仅解决相互交换数据是不够的,还要解决各异构分系统之间的数据互操作问题和不同 DBMS 之间数据结构和数据模型的转换问题,数据语义的差异问题,即一个分系统可以对其他分系统的数据以本分系统的数据语言进行查询和更新,并以本分系统的数据模型获得查询结果,而且能处理分系统之间

诸如命名不同、度量单位不同、表示方法不同等类的数据语义差异。

• 应用程序的集成:基本要求是应用程序在不同的分系统上都能运行,也就是各个分系统应对应用程序提供统一的界面。计算机集成制造系统 CIMS 已为信息系统集成化开创了先例,且已获得明显的经济效益,各个行业的信息系统集成化的研究与开发正加速发展。正是这一发展大趋势,促进了开放系统的研究、发展与竞争。各开放系统研制集团都争相加快操作系统标准化研制工作。各大集团已经推出或即将推出的开放式标准化的新型操作系统,如 UI 集团的 UNIX SYSTEM V4.0 (ES、MP、ES/MP)、OSF 集团的 OSF/1 以及 ACE 集团的 Windows NT 等也为信息系统集成化提供了良好的环境。

2. 信息多媒体化

在人类社会,传播信息的媒体本来是多样化的,声音、图像、文字等都是传播信息的媒体。但长期以来,人类广为使用的视(Visual)、音(Audio)媒体在计算机中却用得很少。这不是因为无此需要,而是限于技术条件。视、音媒体具有如下的特点:

• 占用存贮量大,例如一帧 1024×1024 高质量的彩色静态图约需 3—4MB 存贮容量,2 分钟的讲话约需 1MB 存贮量。

• 要求实时性,视、音信号都要求能实时处理和传输,否则会影响视听的效果。这就要求计算机系统能高速处理,高速传输。

• 要求高的带宽,例如显示活动图象至少要求每秒传输 25—30 帧图象,这就要求 100MB/秒数量级的带宽。

• 要求特殊的输入输出设备,一般价格较贵。

• 数据非格式化,基本上是二进制串。

• 要求较复杂的处理,例如压缩、复原等。

• 对错误比较不敏感,即使个别二进制位错了,也不影响视听。这说明视、音数据的冗余度较大,大有压缩的余地。

随着计算机硬件技术的发展,目前在计算机中发展多媒体技术的条件已趋成熟。这表现在下面几个方面:

• 光盘的广泛使用和 RAM 芯片集成度的提高,为存贮视、音数据创造了条件。

• 高速网,特别是光纤网的出现,为大量数据的快速传输提供了物质基础。高速总线和光纤通道的采用,拓宽了计算机的带宽。

• 数据压缩技术的发展大大缓和了视、音媒体对存贮和传输的要求。

• 各种数字信号处理专用芯片的出现和并行处理技术的发展为视、音信号的实时处理提供了条件。

• 各种视、音的输入输出设备已经商品化,价格正逐步下降。

正是在上述的技术背景下,“多媒体热”正在国内外掀起。但是要使计算机真正多媒体化,还得要解决一系列问题,这些问题有:

• 语音识别和自然语言理解。

• 图象识别和理解、计算机视觉。

• 发展支持多媒体数据处理的高级程序设计语言。

• 发展多媒体数据库系统。

- 研究新型的人—机交互技术。

以比较自然的形式表示各种信息和进行人一机对话,是计算机界长期追求的目标,也是信息系统发展的主要方向。目前,这种希望已逐步变成现实,多媒体计算机已经上市,多媒体数据库已经出现,多媒体操作系统也即将问世。

信息系统要多媒体化,还要经历一个过程。这不但受到技术条件的制约,也受到经济条件的制约。总之,方向是肯定的,发展是渐近的。今后一段时期,信息系统的多媒体化将经历一个由少到多,由低到高,直到最后普及的发展过程。

3. 功能智能化

传统信息系统智能化程度很低,限制了它的作用,主要存在下面一些弱点:

- 系统是被动的,只能被动执行用户要求完成的任务,而不能向用户主动提供有益的信息,或根据发生的事件、出现的状态自动完成必要的处理。

- 系统缺少推理功能,只能向用户提供系统中存贮的信息,而不能从存贮的信息推导出其他有用的信息。

- 基本上以事务性操作为主。虽然有些信息系统具有决策功能,或附有适用于特定领域的专家系统,但目前还限于局部的应用。

为了提高信息系统的效能,充分发挥信息系统的效益,克服上述的弱点显然是必要的。但是解决上述每个问题都要求“知识”。因此,未来的信息系统应该既是数据密集型的,又是知识密集型的,可以提供诸如揭示和报警、自动跟踪纪录或统计、专人或专题性服务、预测和规划、决策和咨询等功能。随着应用的发展,所要求智能化的程度将愈来愈高,这就会遇到人工智能所面临的一些共同困难,例如大型分布综合知识库的建立和管理、大型专家系统的研制、分布式知识系统的开发、机器学习、自然语言理解等等。当然不能等待这些问题都解决后才来解决信息系统智能化问题。这也将有一个由低到高的发展过程。

1.3 信息系统的类型

在各行业、各领域开发建立的信息系统,由于系统目标、任务、用途不同,所以在系统模式、系统结构、系统功能等方面都有较大的差别。下面主要从系统模式和系统功能以及不同行业三个方面介绍一些不同类型的信息系统。

1.3.1 按系统模式分类

信息系统的系统模式是指各地区、各单位根据本身信息管理和应用的需要而采用的信息收集、传送、存贮和处理的方式。由于开发者在任务、性质、规模、管理体制、技术要求、信息处理特点、人员素质、环境以及资金物质条件等方面有所不同而形成不同的系统模式,主要有以下几种。

1. 集中式

多个终端用户共用主机,其特点是数据集中存贮、功能简单,在主机上进行信息/数据的集中处理,简单地说就是设备集中、存贮集中、应用集中、IPO(输入、处理、输出)集中。若只有一台主机叫简单集中式,有两台以上主机叫复合集中式,早期的信息系统多为这种模式。简单集中式的优点是系统设计简单,易于实现且投资较少,但最大的问题是主机若出现故障,全系统