

IBM AS/400^e

技术与应用

李师贤 主编

浙江大学出版社

TP338

1

IBM AS/400e 技术与应用

李师贤 主编

牛纪桢 汪 卫 李国桢 王 茜 编
朱征宇 于宝龙 王变琴 元新华

浙江大学出版社

内容简介

AS/400e 计算机是最新的 AS/400 计算机系列产品,其先进的体系结构、关系数据库 UDB、强大的网络特性,与 Domino、Java 珠联璧合,实现了对电子商务的支持。

在 IBM 系统结构主设计师 Frank Soltis 博士的亲自指导下,通过消化、吸收 IBM 的先进技术,编写了这本全新的、面向电子商务的教材。全书共分七章,分别阐述了 AS/400e 的体系结构、关系数据库 UDB、网络与通信、电子商务、Domino、Java 以及主要开发工具等。

本书取材先进,注重技术与应用,可用作大专院校教材和参考书,也可作为企事业单位的 AS/400 计算机培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

IBM AS/400e 技术与应用 / 李师贤主编. —杭州:
浙江大学出版社, 2000. 2
ISBN 7-308-02262-5

I. A... II. 李... III. 商用计算机 AS/400e
基本知识 IV. TP338

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 12152 号

出版发行: 浙江大学出版社

(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)

(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

责任编辑: 吴颖 梁兵

排版者: 浙江大学出版社电脑排版中心

印刷: 浙江印刷集团公司

经销: 浙江省新华书店

开本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 23

字数: 589 千

版印次: 2000 年 2 月第 1 版 2001 年 1 月第 2 次印刷

书号: ISBN 7-308-02262-5/TP·191

印数: 2001—4000

定价: 38.00 元

序

根据教育部与 IBM 公司签署的在中国高校信息技术教育领域进行广泛合作的谅解备忘录,经过多年的努力,双方在信息技术的学科建设、科学研究和人才培养等方面的合作已经取得了丰硕的成果。《IBM AS/400e 技术与应用》这本书,是双方真诚合作的又一结晶。

而今,一个崭新的全球性的电子商务时代已经出现并且正在影响着整个世界。它不仅冲击着传统的思维方式和交易模式,而且正在深刻影响各个行业的业务变革。IBM 公司的 AS/400e 系列应势而出,正是面向电子商务时代的新一代商用计算机系统。

1997 年我曾经为由五所高校的教师联合编写的《IBM AS/400 计算机概论》一书作过序。1998 年 IBM 公司又向国内的 12 所著名高校捐赠了最新 AS/400e 系列计算机系统,对中国高校的信息技术发展与世界同步作出了贡献。这些高校的教师们在 IBM 系统结构主设计师 Frank Soltis 博士的亲自指导下,通过消化、吸收 IBM 的先进技术,编写了这本全新的、面向电子商务的教材。这本书的出版将促进各高校对信息技术人才的培养。

在跨入新世纪的中国,科技和教育越来越成为推动社会经济发展的主要因素和关键动力。新的时代既存在着层出不穷的挑战,同时又昭示着机遇迭出的可能。我们有理由相信:新一代的中国科技工作者,能以科技奉献社会为使命、融汇世界科技之精华,演绎非凡的创造力,推动社会前进的步伐。



2000 年 2 月

前 言

1999年6月,在IBM中国公司与12所高校AS/400e联系会议期间,与会教师们认为AS/400e是一个最新的系列产品,尤其对发展中的电子商务有很好的支持,有必要就AS/400e的技术和开发环境等方面开展学习、讨论和应用。

为配合这方面的工作,由李师贤主编、五所高校教师参编、IBM中国公司发起与协调的《IBM AS/400e 技术与应用》一书终于问世了。本书可作高校AS/400课程的教材和教学参考书。

参编的五所高校分工如下:

第一章 AS/400e 体系结构	大连理工大学 牛纪桢、元新华
第二章 关系数据库 UDB/400 及其应用	复旦大学 汪 卫
第三章 AS/400 网络与通信	中山大学 李国桢
第四章 AS/400 上的电子商务	重庆大学 王 茜
第五章 AS/400 的 Domino	重庆大学 朱征宇
第六章 Java 在 AS/400 上的应用与开发	天津大学 于宝龙
第七章 AS/400 应用开发支持	中山大学 王变琴

李师贤教授统编了全书。

在本书的编写过程中,IBM公司中国大学合作部经理郭维德先生、IBM公司亚太区AS/400系统顾问贾成儒先生、IBM公司中国AS/400产品事业部刘志强经理、周大为经理自始至终非常关心本书的编写与出版,并且鼎力协助;IBM AS/400资深技术顾问冯驰明先生和IBM公司中国大学合作部AS/400大学合作项目负责人杨瑞颖女士、周嘉澍小姐尽心尽力参与了本书编写过程中的大纲策划、提供资料、组织分工、落实出版、协调联络等诸多工作;IBM公司AS/400部门的梁志辉经理、庄颖勤经理及其同事对此书的编写也做了大量的工作;IBM公司朱晓松女士对全书进行了认真的校对。借此机会,谨对他们表示诚挚的谢意。

还要特别感谢AS/400的设计师Frank Soltis博士的亲自指导, Frank Soltis博士几次来中国介绍AS/400的应用与发展战略,并与本书的作者交流经验、提供技术指导。Soltis博士回国后,他与中国同行的联系和友谊一刻也未曾中断,向我们提供AS/400的最新技术。

敬请读者提供宝贵意见,以便再版时改正。

编 者

1999年10月

目 录

第一章 AS/400e 体系结构及系统管理	1
1.1 AS/400e 概述	1
1.1.1 AS/400e 系列简介	1
1.1.2 面向电子商务的 AS/400e 系列新特性	2
1.1.3 AS/400e 未来展望	5
1.2 先进的体系结构	5
1.2.1 TIMI 结构	6
1.2.2 集成性	8
1.2.3 单级存储结构	9
1.3 用户接口	11
1.3.1 绿屏接口	11
1.3.2 GUI 接口——操作导航器	18
1.4 对象管理	20
1.4.1 对象类型	21
1.4.2 对象的查找	21
1.4.3 集成文件系统	24
1.5 工作管理	25
1.5.1 作业	26
1.5.2 子系统	27
1.5.3 内存池	28
1.5.4 队列	29
1.5.5 作业描述、用户描述、系统值	30
1.5.6 作业的流程及状态转换	32
1.5.7 进程、任务、作业及线程	37
1.6 消息处理	38
1.7 安全性	40
1.7.1 系统安全控制	41
1.7.2 用户控制	42
1.7.3 资源保护	44
1.7.4 权限查找算法	45
1.7.5 网络安全	46
1.7.6 安全维护工具	48
1.7.7 安全向导	48
1.7.8 AS/400 安全分析	49
1.8 设备管理	50

1.8.1	AS/400 设备连接	50
1.8.2	设备配置	51
1.8.3	设备监控	52
1.9	AS/400 的高可用性	53
1.9.1	可能出现的灾难及损失	53
1.9.2	完善的备份及恢复功能	54
1.9.3	数据保护机制	57
1.10	小结	59
第二章	关系数据库 UDB/400 及其应用	61
2.1	UDB/400 概述	61
2.2	DB2/400	61
2.2.1	集成的关系数据库	61
2.2.2	数据库管理系统的两个接口	62
2.2.3	数据库管理系统的功能	62
2.2.4	物理文件和表	62
2.2.5	逻辑文件和视图	66
2.2.6	DB2/400 中的关系操作	68
2.2.7	数据字典和目录	70
2.2.8	数据和程序独立性	70
2.2.9	数据安全性	71
2.2.10	日志	72
2.2.11	系统管理的存取路径	72
2.2.12	提交控制	72
2.2.13	触发器	73
2.2.14	参照完整性	74
2.2.15	稳定的磁盘系统	76
2.2.16	DRDA-2 和两段提交	76
2.2.17	机器索引技术	78
2.3	数据库功能的实现	79
2.3.1	数据库对象	80
2.3.2	用户数据路径	81
2.3.3	SLIC 日志	82
2.3.4	SLIC 提交控制	82
2.4	UDB/400 的面向对象特征	82
2.4.1	大对象	83
2.4.2	UDF	88
2.4.3	UDT	90
2.4.4	UDT、UDF 与 LOB	92
2.4.5	数据连接	92
2.5	数据仓库	93

2.5.1	数据仓库系统的结构	94
2.5.2	数据仓库的实现模式	95
2.5.3	Data Propagator Relation	97
2.5.4	Data Mirror/400	99
2.5.5	Visual Warehouse	99
2.5.6	先进的索引技术	102
2.5.7	并行处理技术	106
2.6	商业智能	107
2.6.1	日益发展的商业智能应用	107
2.6.2	数据挖掘的过程	107
2.6.3	Intelligent Miner 系统	108
2.6.4	Intelligent Miner 与 AS/400	109
2.6.5	数据挖掘的操作与相关技术	110
2.6.6	数据挖掘应用中的主要技术	111
2.6.7	数据挖掘的应用	112
2.7	小结	114
第三章	AS/400 网络与通信	115
3.1	AS/400 的客户/服务器环境	115
3.1.1	客户/服务器计算的概念	115
3.1.2	客户/服务器环境	118
3.1.3	软件安装和配置	122
3.2	AS/400 的联网与通信	123
3.2.1	AS/400 支持的通信协议	124
3.2.2	AS/400 与局域网连接	127
3.2.3	AS/400 与广域网连接	129
3.3	TCP/IP 服务和配置	132
3.3.1	TCP/IP 网络与协议	132
3.3.2	TCP/IP 服务	133
3.3.3	AS/400 TCP/IP 的新特性	135
3.3.4	配置 TCP/IP	137
3.3.5	LDAP 和 OS/400 目录服务	146
3.4	AS/400 Web 服务器的开发及应用	147
3.4.1	功能概述	148
3.4.2	启动 Web 服务器	151
3.4.3	代理服务器	157
3.4.4	在 AS/400 上构筑 Web 服务器	165
3.5	小结	171
第四章	AS/400 上的电子商务	172
4.1	电子商务概念	172
4.1.1	电子商务的兴起	172

4.1.2	电子商务的内涵	172
4.1.3	电子商务的分类	173
4.1.4	电子商务应用框架	174
4.2	AS/400 电子商务解决方案	176
4.2.1	电子商务相关主要产品	177
4.2.2	融洽相处的多平台操作环境	180
4.2.3	TCP/IP 协议及服务功能	181
4.2.4	安全的网络环境	181
4.3	AS/400 的 Net. Commerce	182
4.3.1	Net. Commerce 简介	182
4.3.2	Net. Commerce 的系统结构与技术特点	183
4.3.3	Net. Commerce 的应用	193
4.3.4	安装和配置 Net. Commerce for As/400	194
4.3.5	安装和配置 payment Server	198
4.4	AS/400 电子商务的安全性	204
4.4.1	安全对电子商务的重要性	204
4.4.2	安全系统构建模块	205
4.4.3	电子商务安全技术	206
4.4.4	AS/400 的防火墙	211
4.5	AS/400 电子商务解决方案案例	221
4.5.1	案例简介	221
4.5.2	实施方案	221
4.5.3	技术概要	224
4.5.4	方案总结	225
第五章	AS/400 的 Domino	226
5.1	功能特点简介	227
5.1.1	引言	227
5.1.2	主要功能特点	227
5.2	安装与配置 Domino 服务器	230
5.2.1	硬、软件环境需求	230
5.2.2	准备工作	233
5.2.3	安装 Domino 服务器	236
5.2.4	配置 Domino 服务器	237
5.2.5	删除 Domino 服务器	241
5.3	Domino 服务器管理	241
5.3.1	基本管理任务	241
5.3.2	备份与恢复	249
5.3.3	分区服务器	251
5.3.4	附加服务器	255
5.3.5	如何连接移动 Notes 客户	256

5.4 电子邮件集成	257
5.4.1 邮件集成概述	257
5.4.2 配置 SMTP/MIME MTA	259
5.4.3 运行 SMTP/MIME MTA	262
5.4.4 Domino 用户与 SMTP 用户邮件交换	263
5.5 Domino Web 服务器	265
5.5.1 Web 服务器概述	265
5.5.2 Web 服务器设置	266
5.5.3 Web 服务器安全性	270
5.5.4 如何判断 Web 服务器是否正常启动	270
5.6 数据集成与应用开发	271
5.6.1 OS/400 数据集成简介	271
5.6.2 如何从 Domino 应用中访问 AS/400 数据	271
5.6.3 NotesPump 介绍	275
5.6.4 Domino APIs	277
5.7 小结	279
第六章 Java 在 AS/400 上的应用与开发	281
6.1 Java 概述	281
6.2 Java 和 AS/400	282
6.2.1 Java 虚拟机的架构	282
6.2.2 在 AS/400 上使用 Java	283
6.2.3 VisualAge for Java	285
6.2.4 AS/400 Toolbox for Java	287
6.3 Java for AS/400 编程指南	290
6.3.1 JDBC 访问 AS/400 数据库	291
6.3.2 记录级方式访问 AS/400 数据库	298
6.3.3 Java 与 RPG 混合编程	302
6.3.4 数据访问构造器的应用	306
6.3.5 访问 AS/400 系统资源	308
6.3.6 性能优化	311
6.4 小结	311
第七章 AS/400 应用开发支持	312
7.1 概述	312
7.2 数据描述规范 DDS	313
7.2.1 引言	313
7.2.2 用 DDS 建立外部描述文件	313
7.2.3 主要语法规则	315
7.3 PDM 和 SEU	316
7.3.1 应用开发管理器 PDM	317
7.3.2 源程序输入工具 SEU	319

7.4 SQL/400	322
7.4.1 SQL 对象	323
7.4.2 SQL 语句	325
7.4.3 SQL 语句操作列举	327
7.5 DFU	331
7.5.1 启动数据文件工具 DFU	331
7.5.2 使用临时 DFU 程序更新数据	332
7.5.3 DFU 功能键	332
7.5.4 DFU 的限制	333
7.6 QUERY/400	333
7.6.1 QUERY/400 的主要功能	334
7.6.2 QUERY/400 菜单的操作	334
7.7 设备文件	336
7.7.1 显示文件与 SDA	336
7.7.2 打印文件与 RLU	338
7.8 控制语言 CL 编程	339
7.8.1 CL 语言简介	339
7.8.2 基本的 CL 编程	340
7.8.3 建立和调试 ILE 调用对象	347
7.8.4 建立和调试 CL 程序	350
7.9 小结	352
参考文献	354

第一章 AS/400e 体系结构及系统管理

1.1 AS/400e 概述

我们生活在一个变革的年代,计算机技术的发展尤为明显。随着互联网的发展壮大,“电子商务”已不是什么新鲜名词,但对于广大用户而言,IBM 公司 1997 年推出的 AS/400e 系列才真正标志着电子商务时代的到来。作为 AS/400 的第三代产品,AS/400e 以其先进体系结构为依托,在处理器性能、安全性、可用性等方面均有很大提高的基础上,又集成了 Java、Domino 等当前业界最先进的技术,成为理想的企业计算机系统。

1.1.1 AS/400e 系列简介

一、AS/400e 系列名称的由来

自 1988 年推出之日算起,AS/400 已经十一岁了。过去的这些年里,许多人曾建议修改 AS/400 这一名称。他们认为,当前的新型号与最初的设计已经没有什么共同点了。POWER PC RISC 处理器、面向电子商务、网络计算等诸多特征已经清楚地表明了这一点。而且,计算机业界有一种普遍认识,任何一种计算机系统都只有六年左右的生命期,从 1950 年至今,只有极个别例外,包括 AS/400。这种看法的依据是,计算机技术日新月异,一个历经六年系统将不可能再合时宜。也许一个新名称会给新的 AS/400 系统带来好处。

对于 Rochester 研究中心而言,命名新系统一直都是一个棘手的问题。AS/400 的命名也颇具戏剧性,第一代产品项目代号是“Silverlake”,正式命名为 Application System/400,第二代的“Superior”变成了 Advanced System/400,简称依然是 AS/400。到了 1997 年 AS/400e 系列发布前夕,IBM 公司内部又开始争论是否要修改 AS/400 的名称。公司希望能在新名称中强调新系列作为网络服务器的特性,但所有的候选名称中没有能让 IBM 公司管理层和客户满意。调查研究显示,AS/400 已经成为计算机业界最具影响力的几个名称之一,这种效应不是轻易能取得的。于是,IBM 公司仍然采用 AS/400 这个名称来命名新系列产品,在后面加上一个字母“e”强调电子商务,由此诞生了“AS/400e”系列计算机系统。

二、e 系列型号

1997 年推出的 e 系列有 9 个不同型号,小型服务器 150 型,4 种新型服务器 SXX(S10、S20、S30、S40),4 种新型系统(600、620、640、650),再加上 1999 年新近推出的 170 入门级服务器和 7XX(720、730、740)企业级服务器,辅以新型 8 路和 12 路 64 位处理器,AS/400e 的系统性能跨度达到了 330 倍,硬盘容量高达 4.29TB,系统内存可增加到 40GB,为企业的扩展提供了极高的可伸缩性。而且,7XX 企业级服务器取消了系统与服务器的划分,更精简,更灵活。它使用户在选定了服务器型号之后,在处理器性能和交互处理性能上还有很大的选择余地,充分满足大中小企业各种不同需求。

1.1.2 面向电子商务的 AS/400e 系列新特性

如果说 70 年代是大型机主宰,80 年代是 PC 走俏,那么 90 年代就是电子商务的天下。电子商务是在互联网的广阔联系与传统信息系统的丰富资源相互结合的背景下应运而生的一种相互关联的动态商务活动,它利用一种前所未有的网络方式将顾客、销售商、供应商和雇员联系在一起。简而言之,成功的电子商务就是运用互联网技术来变革原有的商业模式,并重新定义自身与用户及合作伙伴的关系,将有价值的信息迅速传递给需要的人们。作为这一新兴事物的积极倡导者,IBM 公司为电子商务量身定制了 AS/400e 系列,将 Java、Domino、服务器整合与逻辑分区、Net. Commerce、Net. Data 和商业智能等许多业界最新技术融入 e 系列产品,并增加了对欧元的支持,帮助用户更有效地将企业产品和服务推向市场,在新兴的电子商务领域获益。

一、Java

Java 独立于系统平台的特点使其成为互联网上理想的编程语言,它允许用户从远程系统上得到软件并在本地运行,而无须考虑平台有何不同。这一切得益于 Java 虚拟机 (Java Virtual Machine) 的解释特性。传统上,用某种编程语言写成的源代码会根据特定的硬件平台而编译成机器代码执行,而 Java 编译器只生成一种类似机器代码,却独立于处理器的中间代码,称为 Java 字节代码 (Java Byte Code)。这种中间代码在每种平台的 Java 解释器上执行。Java 解释器和运行环境统称为 Java 虚拟机。字节代码使得 Java 程序易于移植,同时也可以方便地通过网络传输到任一 Java 虚拟机上执行。

Java 和 AS/400 的体系结构有很多类似的地方。Java 是面向对象的编程语言,而 AS/400 从一开始就采用面向对象的体系结构,对象 (Object) 是系统最基本的处理单元。Java 的平台独立性同样是 AS/400 遵循的基本原则,因此 AS/400 与 Java 的结合是非常自然的,实现 Java 字节代码仅仅是对 AS/400 技术独立界面 (TIMI Technology-Independent Machine Interface) 的扩展,类似于 AS/400 对集成语言环境 (ILE Integrated Language Environment) 的支持,解释 Java 字节代码的 Java 虚拟机由系统特许内码层 (SLIC System Licensed Internal Code) 实现。

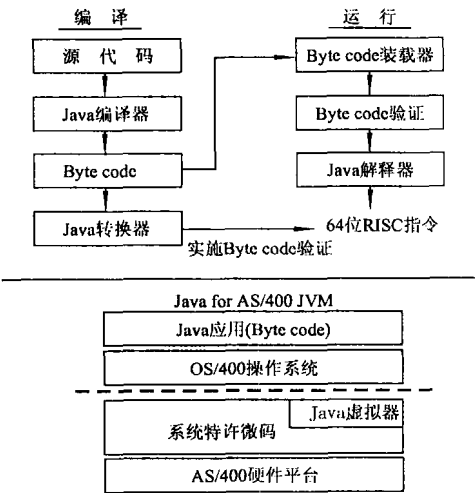


图 1-1 Java 在 AS/400e 上的实现

解释执行 Java 字节代码的效率对于客户端应用而言还不错,但对于许多服务器应用来说性能并不太好,没有充分发挥硬件平台的特性。因此,在 AS/400e 的 Java 运行环境中不仅仅提供了解释器,也提供了 Java 转换器,将字节代码转换为机器指令,从而提高执行效率。

AS/400e 平台的 Java 开发工具包是一整套基于互联网编程模型的 Java 类库,这些类库可被 Java 小程序或 Java 应用直接使用,来存取 AS/400e 数据和资源。另外,VisualAge for Java 是一个运行于 Windows 95、Windows NT 或 OS/2 的 Java 开发工具,目标系统是何种支持 Java 的机器。VisualAge for Java 的核心是采用可视化方式进行开发,结合 AS/400e 平台的 Java 开发工具包,可以快速有效地开发出基于 Java 的客户机/服务器程序。

二、Domino

在目前的群件市场中, Lotus Notes 可以说是独占鳌头。其服务器端产品 Domino 随着 OS/400 V4R3 的发布,也集成在 AS/400e 系列中。Domino 与 DB2/400、AS/400e 电子邮件以及用户管理等诸方面天衣无缝地结合,把 Domino 的优势在 AS/400e 平台上发挥得淋漓尽致,极大地增强了企业应用协同工作的能力。

在 AS/400e 平台上运行的 Domino 与其他平台相比有三个明显优势:

(1) 扩展性。由于 Domino 服务器是工作在 AS/400e 的一个子系统中,一台 AS/400e 可以同时运行 16 个 Domino 服务器,相互之间不会有任何影响。如果其中某一个 Domino 服务器停止工作,可以像一个 AS/400e 的作业(Job)一样被重新启动。

(2) 可靠性。在同一台 AS/400e 中运行的多个 Domino 服务器可以构成群集,服务器之间可以相互接管工作,这种接管对用户是透明的。

(3) 集成性。Domino 与 AS/400e 用户及数据存取方式完全一致,双端目录集成(Two-way Directory Integration)机制维护着 Domino 与 AS/400e 用户地址的一致性,Notes 的客户端也可以无需借助于 ODBC 而直接存取 AS/400e 数据库。

三、服务器整合与逻辑分区

近些年来,“分布式计算”这个名词对广大用户来说不太陌生,初始投入低、部署灵活、实用性强等特点使分布式计算获得许多用户的青睐。事实上,像管理牧场一样去管理一大群机器并不那么简单,其资金投入也远非初期能够想象的。因此,许多已经在分布式计算上投入大笔资金的公司又纷纷转向集中式处理,这种趋势称为服务器整合(Server Consolidation)。

“逻辑分区(Logical Partition)”这个概念并非 AS/400e 首创,早在 80 年代中期,大型主机为了充分利用资源,将多个处理器、内存等资源划分为若干个逻辑分区,分别处理不同业务。对于 AS/400e 系列高端 6XX、SXX、7XX 而言,可以把一台 AS/400e 的资源(处理器、内存、硬盘等)划分为多个逻辑分区,每个分区上可以安装一个完全独立的操作系统 OS/400,分区之间还可以进行高速通信。

将这两种技术相结合,可以利用一台 AS/400e 上的多个分区实现服务器整合、业务整合或者是群集功能,集中管理公司业务。对于跨国公司来说,可以在一台 AS/400e 的多个分区上安装不同语言版本的操作系统,实现区域性数据中心的功能,如图 1-2。

四、Net. Data

Net. Data 是数据发布的最佳选择,利用它可以很轻松地创建动态 Web 应用程序,并在静态 Web 页面上添加生动的数据。这些数据包括存储在 DB2/400 或其他系统数据库中的信息、REXX 程序、C 和 C++ 程序、RPG 程序、COBOL 程序以及其他资料来源。由于数据访问能力及处理能力均获得显著提升,Net. Data for AS/400 已成为 AS/400e 平台上广泛使用的 Web

SYS 1 21:00 上海	SYS 2 21:00 香港	SYS 3 21:00 澳门	SYS 4 21:00 芝加哥
OS/400 PPP	OS/400 PPP	OS/400 PPP	OS/400 PPP
主 分 区			

图 1-2 跨国跨地区的服务器整合

开发工具。

五、Net. Commerce

Net. Commerce 是一套集成的软件解决方案工具包,帮助企业开发灵活、有效的销售渠道的应用,以适应迅猛发展的电子商务市场。它包括两个组件:

(1) Net. Commerce Administrator 提供管理环境,允许用户创建在线的产品模板和交互式产品目录。该组件包括 Site Manager、Store Manager 和 Template Designer。

(2) Net. Commerce Server 管理客户界面,使客户可以在交互式目录中浏览、保存、查询并订购所需条目。

Net. Commerce 利用 IBM 强大的 DB2 关系型数据库、Internet Connection Secure Server 及 Net. Data,提供连接 DB2 的高性能访问。它的灵活性还能帮助商家扩展其现有的在线目录,创建更完整的网络商场。更重要的是,它具有高度的实时性,能动态获取数据库中的最新信息,并将其发布为 Web 网页。

该工具包还提供用于付款的应用编程接口(APIs),可以使用安全套接层协议(SSL Secure Socket Layer)和安全电子交易协议(SET Secure Electronic Transaction)进行安全付款交易。

Net. Commerce 的强大优势,辅以 AS/400e 的各种功能,能帮助企业经济有效地实现电子商务解决方案。

六、商业智能

如果说在线交易是电子商务的初级阶段,那么高级阶段就是商业智能(Business Intelligence)了。商业智能是为了更好地做出决策而对数据进行收集、转换、分析和分发的过程,是把数据转换成知识的过程。如图 1-3,商业智能包括信息的获取、分析和交流,把有用的知识应用于业务三个阶段。新近推出的 DB2 在线分析服务器和数据仓库功能使 AS/400e 成为功能强大的商业智能中心。

从功能上划分,商业智能可以分为三个层次:查询报表、在线分析和数据挖掘。如图 1-4,在每一个层次上,用户可以得到和业务相关的不同信息。

七、集成的 PC 服务器 Netfinity

1999 年,AS/400e 集成的 PC 服务器更名为 Netfinity,其性能也有很大提高,内存高达 1GB,支持英特尔奔腾 II 333MHz 处理器,在一台 AS/400e 中目前最多可以集成 16 台 PC 服务器。在操作系统方面,除了原有的 AIX、NetWare、OS/2 之外,AS/400e 又新增加了对 Windows NT 的支持。Netfinity 作为 AS/400e 的一个网络服务器工作,启动和终止可以由 AS/

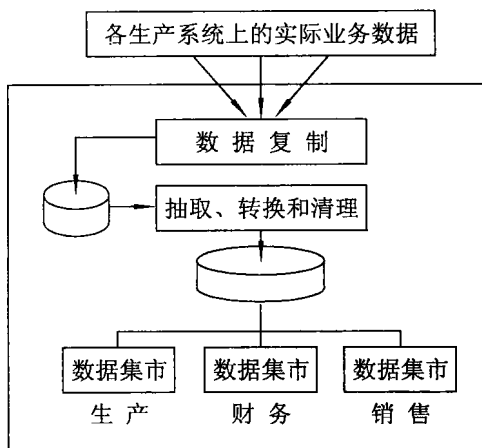


图 1-3 商业智能架构

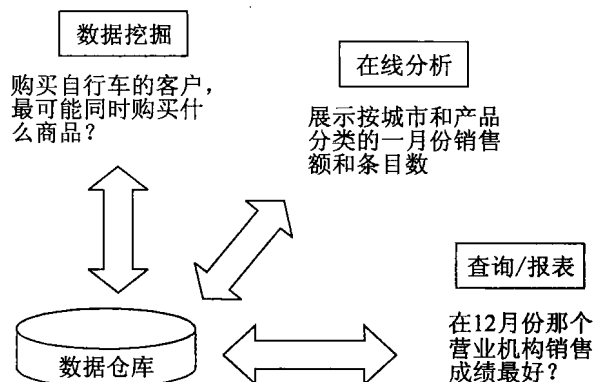


图 1-4 商业智能不同层次

400e 的管理员控制,Netfinity 使用 AS/400e 的硬盘作为存储介质,因而更安全可靠,方便灵活。

1.1.3 AS/400 未来展望

变革是计算机业界永恒的主题,今天使用的新技术很快又会被另一种新技术所取代。下一代 AS/400 可能会在以下几方面有重大改进。

一、POWER PC RISC 处理器

未来几年中 AS/400 将继续使用 POWER PC RISC 芯片,2000 年的 AS/400 芯片 Pulsar 性能将比 1998/1999 年推出的 Northstar 提升 194%,2000 年之后的芯片 Giga 将会有更大的进展。64 位 POWER PC RISC 芯片主频可能达到 1GHz,128 位或 256 位处理器也并非不可想象。

二、可扩展的共享内存多处理器

对称多处理能力将升至 20 路或 24 路,对于高端 AS/400 型号,将会采用对称多处理群集技术。

三、操作系统 OS/400

和以前一样,硬件平台性能的飞速变化不会影响 OS/400,用户的投资将得到保护,并且会不断地增加新功能。

四、应用程序支持能力

AS/400 目前已经支持了 OS/2、AIX、Windows NT 和 NetWare 平台上的应用程序,如果其他操作系统对 AS/400 用户很重要,IBM 也会将它加入集成的服务器中,也许下一代 AS/400 集成 PC 服务器上会运行 Linux。

1.2 先进的体系结构

在多用户服务器领域里,AS/400 始终保持着最畅销的地位。截至到 1999 年底,AS/400 在全球的装机量已超过 60 万套,AS/400 是 IBM 公司专为企业设计的商用计算机系统,其家族成员包括多种型号,可满足大、中、小各类企业的需要。1997 年 8 月 IBM 公司又给 AS/400 赋予重任,将它明确地定位在电子商务的大舞台上,并在其名字后面冠以“e”,这个“e”不仅代表 e-business,也指出 AS/400 在 easy 方面的固有美德:易用,易安装,易维护,易管理,易升

级,易扩展。所有这些都归功于 AS/400 独到先进的应用体系结构和高度的系统集成性。本节重点介绍 AS/400 的三个重要特性:TIMI 技术、集成性、单级存储结构。

1.2.1 TIMI 结构

早在 80 年代初,AS/400 的设计师们就预见到计算机技术的发展将会一日千里,用户对计算机的需求也将永无止境。因此,设计出来的计算机不是功能应如何齐全,实际上也不可能设计出一台可以永远满足用户需求的计算机,而是要有足够的灵活程度,它可以随时跟上计算机前沿的发展,容易接纳计算机领域的新技术,同时又要保护用户已有的投资,使升级后的计算机系统真正做到百分之百地兼容在旧系统上已开发的应用程序。这样的计算机才会经久不衰,具有生命力、竞争力。那么,什么样的计算机才能达到这个要求呢?满足这种要求的计算机,应该有一种高级的接口,这种接口既独立于硬件,又独立于软件,是一个逻辑上的(而不是物理上的)系统接口。任何新技术的添加,只是这种接口的延伸和接口内部实现的改变,不会对使用这种接口的程序产生任何影响,这就是 AS/400 体系结构的设计初衷。TIMI(Technology Independent Machine Interface)技术就是这个高级接口的具体实现。AS/400 体系结构如图 1-5。

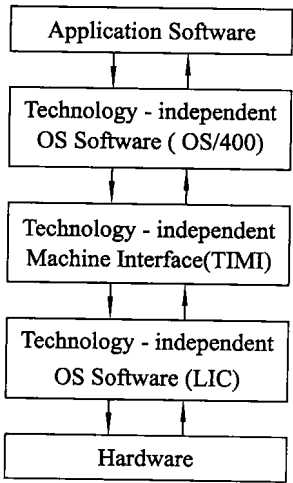


图 1-5 AS/400 的先进体系结构

由图中可以看出,TIMI 层(以下简称 MI 层)是一个真正的独立层。它将 OS/400 应用程序与 MI 层下方的硬件以及与硬件相关的软件(LIC 层)完全隔离开来;底层硬件技术的更新完全被 MI 层下方的软件所吸收,不会对 MI 层上方的软件产生影响,MI 层上方的软件不加任何改变,就可受益于 MI 层下方更新的硬件新技术。

MI 层实际上是为 AS/400 中所有应用程序和 OS/400 系统软件的接口作了一种形式化的定义,提供了一个完整的 API 集(APIs)。所谓“完整”,体现在任何一个 MI 层上方的应用程序或系统程序都不可能绕过这个 APIs 直接去访问 MI 层下方的软件和硬件。另外这个 APIs 是可以扩充的,可随时加入一些标准化组织(例如 POSIX)制定的 API,并且这种扩充是有限制的。例如,在 OS/400 V3R1 中加入了支持 Single UNIX Specification API 的功能,因此,一些 UNIX 的应用程序就可以被移植到 AS/400 上。当 AS/400 采用某种先进的硬件技术时,