

[德] Heinz-Gerd Hegering / Sebastian Abeck / Bernhard Neumair 著

曹阳 尹建华 凌军 等译

网络系统的 集成管理： 概念、体系及其应用



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



网络系统的集成管理：

概念、体系及其应用

Heinz-Gerd Hegering

[德]**Sebastian Abeck** 著

Bernhard Neumair

曹阳 尹建华 凌军 等 译

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 提 要

本书从网络系统的管理需求出发,系统地介绍网络系统集成管理的基本概念、基本原理和基本方法。该书涉及目前几乎所有管理方法(如 OSI/TMN、SNMP、CORBA、DMF 以及基于 Web 的管理)的各个方面,包括体系结构、实现方法和操作。本书不仅介绍这些管理方法本身,而且介绍它们之间的互操作。本书还介绍了一些独立工具的使用(如协议分析仪)。

本书不但可以作为辅助教材使用,而且也是网络管理领域中一本最新的技术参考书。它的主要读者对象是:计算机通信网络及电信网络系统的设计、规划、管理、维护、操作和使用人员,网络与网管系统的研究设计人员,大专院校计算机专业、通信工程专业、电子信息专业、自动化专业以及信息管理专业的高年级本科生、研究生和教师。

Copyright © 1999 by dpunkt. verlag GmbH

Title of the German original: Integriertes Management vernetzter Systeme, Konzepte, Architekturen und deren betrieblicher Einsatz

ISBN:3-932588-16-9

Translation Copyright © 2001 by Tsinghua University Press.

All rights reserved.

北京市版权局著作权合同登记号 图字 01-2001-1570 号

本书中文简体字版由德国 dpunkt. verlag GmbH 授权清华大学出版社在中国境内出版发行。未经出版者书面许可,任何人不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

书 名: 网络系统的集成管理:概念、体系及其应用

译 者: 曹阳 尹建华 凌军 等

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 赵彤伟

印 刷 者: 北京密云胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 25 字数: 569 千字

版 次: 2001 年 11 月第 1 版 2001 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-04762-6/TP · 2821

印 数: 0001 ~ 5000

定 价: 58.00 元

译者的话

随着网络的迅速发展和普及,对大量复杂的分布式异构系统的管理成为现代网络管理面临的首要问题,一个集成、开放、分布的网管系统将大大提高整个网络系统的运行效率、管理水平、维护水平和服务质量。

然而,与欧美等发达国家相比,我国在这一领域的研究工作起步较晚,技术比较落后,缺乏开发和运营管理方面的实力与经验。因此,了解和学习国外发达国家同行的先进技术和经验,对促进我国网络管理技术的发展是非常必要和有益的。鉴于以上目的,我们翻译了由德国慕尼黑大学 Heinz - Gerd Hegering 教授、卡尔斯鲁厄大学 Sebastian Abeck 教授、德国电信 DeTeSystem 公司 Bernhard Neumair 博士合作完成的专著《Integriertes Management vernetzter Systeme: Konzepte, Architekturen und deren betrieblicher Einsatz》(中译名:网络系统的集成管理:概念、体系及其应用),该书 1999 年由德国 dpunkt - Verlag 出版社出版发行。

1998 年下半年,曹阳先生(本书译者之一)以客座教授的身份访问了德国慕尼黑大学信息研究所,并与 Hegering 教授建立了良好的合作关系。今年 2 月,我们有幸得到了他寄来的这本专著。在阅读书中的若干章节后,我们认为这是一本很有参考价值的书,它凝聚了 Hegering 教授、Abeck 教授和 Neumair 博士多年从事网络管理研究的心血结晶,从而萌发了把这本书翻译成中文的念头。

本书的对外联系、协调、翻译、校对和定稿工作由曹阳主持和全面负责。第一章至第六章由刘翀翻译,第七章至第十章由陶舒博士翻译,第十一章至第十六章由凌军博士翻译,第十七章至第二十三章由尹建华博士翻译,最后曹阳和黄萍负责了全书的校对和定稿工作。此外,武汉大学网络与数据通信实验室的苏玉北博士、罗琨博士、王治、郝曼、陈安娜等人承担了部分协助性的工作。

在本书的翻译过程中,我们得到了 Hegering 教授、德国 dpunkt - Verlag 出版社、清华大学出版社、武汉大学出版社有关领导和编辑的大力支持与帮助,在此一并表示感谢。为了适应中国读者的阅读习惯,方便广大读者,此书的翻译也参考了该书的其他版本。

由于我们水平有限,加之时间仓促,译文中还难免存在错误和不足,希望读者能给予批评与指正。

译者

2000 年 12 月于武昌珞珈山

前 言

在基于分布式工作方式的全球经济环境中,网络系统成为不可缺少的基础设施。这样的系统要想取得成功,一个关键因素就是保证其安全和快速地运作。可靠的通信服务和分布式应用在社会科学方面发挥着重要的作用,在自然科学方面同样如此。技术管理的作用是在预定的服务质量前提下,保证网络系统的效率与有效性。

本书在标题上就强调了全面地观察网络系统管理的重要性,其内容包括:网络、系统和应用,而企业管理仅仅是网络系统管理的一部分。随着网络集成化程度的增加和工作量进一步的分散,随之而来的对大量复杂的分布式异构系统的管理成为需要面对的问题,这就要求我们必须对网络系统有一个集成的看法。管理应用本身是从具体的运行目标和运行过程中产生而来的分布式应用。处理异构问题就是要和标准化的管理结构相协同,把管理系统作为可移植和可重用的管理解决方案的平台,从而实现互操作。

本书适用的读者

本书的目的是对当前的异构分布式系统已有的管理方法和概念进行详细分析。作者认为,将注意力集中在原理与背景上要比将注意力放在众多不同产品的短期或随机特性上更加重要,因为这样读者可以了解如何对产品和服务进行评价。本书主要是教科书,但同时也是本领域中的一本最新的参考书(我们作了全局意义上的介绍,因此本书不同于字典)。因此,本书适合于网络与系统的设计者、本领域的用户和系统管理员以及计算机科学和商业信息学专业的学生。

内容

本书分五个部分给出了现有方法和方案的清晰概述。每一部分的开始是一个单独的简介,随后的章节包含了相关技术的不同方面。

第一部分结合网络系统的当前发展趋势来讲管理的重要性。网络系统是分布式的、协同的系统,它是许多关键任务解决方案的基础。既然网络系统的资源和服务都是受管对象,我们就有必要引入网络基本特征、分布式系统和服务。本书的第一部分着眼于基本概念和基础结构、组件以及服务。

在分布式异构环境中的集成管理规范必须适用于全系统,它不依赖于任何一个特定制造商,这些框架称为管理体系结构。第二部分让读者熟悉那些最为重要的开放式管理体系结构,包括 OSI 管理、电信管理网(TMN)、因特网管理、通用对象请求代理体系结构(CORBA)、桌面管理体系结构(DMTF-DMI)以及基于 Web 的管理。当然,还有不同管理体系结构之间网关的介绍。本书并不包括对一些专用体系结构的介绍,这超出了本书的范围。

第三部分专门阐述管理工具和技术。除了了解独立的工具之外,读者还可以得到关

于管理平台的知识,诸如与体系结构相关的管理载体系统,以及问题票据系统、管理开发工具、特殊应用工具等集成化工具。

本书第四部分从不同的角度考察集成化管理技术与工具:工具仅仅是“一种到一端的解决方法”,而管理工具的目的则是使网络系统的运作更加可靠、容易与有效。因此,必须立足于以下观点来分析操作过程,即在某个特定情形下操作员需要什么样的管理工具,操作员或管理工具的使用者甚至对这类方法有明确的要求,而直到现在还没有一个可被普遍接受的措施,它能够满足操作员的需求并提供必要的管理工具。因此,本部分阐述的一些解决方案仍处于研究之中。

最后,第五部分展望了可预见的发展趋势并描述了未来的多种管理方案与解决措施。但是未来网络管理的发展仍然是无法确知的,它尚未通过任何标准,所以至今不可能有相关的产品。既然本部分是对未来的展望,当然也包括了对于诸多技术的主观评价。

致谢

本书并非来自“象牙塔”的产物,作者在实际工业环境中从事了诸多项目的研究,具有多年的工作经验。作者与其研究组,即 Munich Network Management Team (MNM Team),以及协作管理(C&M)研究组在一起,积极地致力于管理模块的标准化与开发,并为管理工具的概念化、实现及应用而努力。

几百篇学位论文,数目众多的博士论文,与工业企业紧密的工作联系,以及同世界上其他开发者与研究者的接触使得本书内容显得颇为精细。作者特别向本书提及的两个研究组表示感谢,随着书稿的进展,他们进行了卓有成效的审阅。我们特别想指出的是两个信息学专家的贡献:Christian Mayerl(章节 17.2、18.4、18.5)与 Robert Scholderer(章节 19.4)。Annette Kosteletzky 女士在本书插图的制作过程中起了核心作用,我们对她表示感激。

我们还要感谢我们的家人和朋友,感谢他们巨大的耐心。

慕尼黑和卡尔斯鲁厄,1999年2月

Heinz-Gerd Hegering

Sebastain Abeck

Bernhard Neumair

目 录

第一部分 基 本 概 念

第一章 网络系统管理：任务定义	3
第二章 网络系统的基本结构	9
2.1 术语	9
2.2 通信体系结构	10
2.2.1 构造原则和一般协议功能	10
2.2.2 OSI 层次模型	12
2.2.3 因特网通信体系结构	15
2.3 分布式系统体系结构	17
2.3.1 分布式计算环境(DCE)	17
2.3.2 通用对象请求代理体系结构(CORBA)	21
2.3.3 开放分布式处理(ODP)	22
2.3.4 电信信息网络体系结构(TINA)	23
2.4 通信网络资源	24
2.4.1 传输介质	26
2.4.2 LAN 和 Internet 组件	27
2.4.3 WAN 组件	33
2.4.4 网络服务	37
2.5 分布式系统资源	38
2.5.1 系统资源	38
2.5.2 系统服务	38
2.6 本章小结	39
第三章 网络系统的管理需求	41
3.1 管理方案	41
3.2 管理功能	48
3.2.1 配置管理	49
3.2.2 故障管理	50
3.2.3 性能管理	51
3.2.4 计费管理和用户管理	52
3.2.5 安全管理	53
3.2.6 其他划分管理功能的方法	54

3.3 管理的组织方面.....	55
3.4 管理的时间方面.....	56
3.5 本章小结.....	58

第二部分 管理体系结构

第四章 管理体系结构及其子模型	61
4.1 作为开放式平台先决条件的体系结构.....	61
4.2 信息模型.....	63
4.3 组织模型.....	64
4.4 通信模型.....	66
4.5 功能模型.....	67
4.6 本章小结.....	69
第五章 OSI 管理和 TMN	70
5.1 概述.....	70
5.2 OSI 信息模型	71
5.3 OSI 组织模型	76
5.4 OSI 通信模型	77
5.4.1 系统管理	78
5.4.2 层次管理	82
5.4.3 协议管理	83
5.5 OSI 功能模型	83
5.6 电信管理网络(TMN)	86
5.7 本章小结.....	90
第六章 因特网管理	91
6.1 概述	91
6.2 因特网信息模型(SMI 和 MIB).....	92
6.2.1 SNMPv1-SMI	92
6.2.2 SNMPv2-SMI	100
6.3 因特网通信模型(SNMP)	102
6.3.1 SNMPv1	102
6.3.2 SNMPv2	107
6.4 远程监测 MIB	110
6.5 SNMPv3 和其他开发成果	114
6.6 本章小结	117
第七章 以 CORBA 作为管理体系结构	119
7.1 对象管理体系结构	119

7.1.1	CORBA	120
7.1.2	对象接口类型	121
7.2	对象模型和接口定义语言	122
7.2.1	对象模型	122
7.2.2	接口定义语言 (IDL)	124
7.2.3	IDL 到实现语言的映射	125
7.3	对象请求代理 (ORB) 和 ORB 间协议	126
7.3.1	CORBA 的客户端	127
7.3.2	CORBA 的服务器端	128
7.3.3	ORB 间协议	129
7.3.4	示例产品和解决方案	130
7.4	组织模型	131
7.5	CORBA 服务	132
7.5.1	事件服务	132
7.5.2	其他服务	133
7.6	CORBA 设施和系统管理设施	134
7.6.1	受管对象集服务	135
7.6.2	实例管理服务	135
7.6.3	策略管理服务	136
7.7	域接口	136
7.7.1	通告服务	137
7.7.2	拓扑服务	137
7.7.3	日志服务	138
7.8	CORBA3.0 的扩展	139
7.9	本章小结	139
第八章	DMTF 桌面管理接口	141
8.1	体系结构与组织模型	141
8.2	信息模型	142
8.2.1	管理信息格式	142
8.2.2	MIF 定义的例子	143
8.2.3	标准化属性组	144
8.3	通信模型	145
8.3.1	组件接口	145
8.3.2	到管理应用的接口	146
8.4	功能模型	147
8.5	本章小结	147

第九章 基于 Web 的管理体系结构	149
9.1 动机和目标	149
9.2 Java 管理 API	151
9.2.1 体系结构	151
9.2.2 对象模型	152
9.2.3 通信模型	154
9.2.4 功能模型	154
9.3 基于 Web 的企业管理	155
9.3.1 体系结构	155
9.3.2 通用信息模型	156
9.3.3 受管对象格式	157
9.3.4 使用 XML 表示 CIM	159
9.4 代理技术	160
9.5 本章小结	161
第十章 管理体系结构之间的网关	162
10.1 不同体系结构类型的网关	163
10.2 管理网关	164
10.2.1 管理信息的转换	164
10.2.2 协议和服务的转换	165
10.3 ISO/CCITT 和因特网管理共存(IIMC)	166
10.3.1 管理信息的转换	166
10.3.2 协议和服务的转换	169
10.4 联合的域间管理(JIDM)	170
10.4.1 管理信息的转换	171
10.4.2 协议和服务的转换	174
10.5 本章小结	176

第三部分 管理工具和技术

第十一章 管理工具分类	179
11.1 管理工具分类标准	180
11.2 一般分类方法	180
11.3 集成的形式	182
11.3.1 用户界面集成	182
11.3.2 基于代理或网关的集成	182
11.3.3 数据集成	183
11.3.4 总体集成	183

第十二章	独立的测试和监测工具	184
12.1	测试设备和接口测试器.....	184
12.2	协议分析仪.....	186
12.3	来自因特网环境的工具.....	188
第十三章	管理平台	190
13.1	平台体系结构.....	190
13.1.1	基础设施.....	191
13.1.2	用户界面模块.....	193
13.2	基本应用模块.....	196
13.2.1	监测资源的状态.....	197
13.2.2	阈值监测.....	198
13.2.3	事件管理.....	198
13.2.4	配置管理.....	199
13.2.5	拓扑管理.....	200
13.2.6	性能监测.....	201
13.3	管理应用模块.....	201
13.4	选择标准.....	203
13.5	本章小结.....	205
第十四章	集成工具	206
14.1	企业管理系统.....	206
14.1.1	企业应用的管理.....	207
14.1.2	体系结构的可伸缩性及集成.....	208
14.1.3	事件管理.....	209
14.2	故障票据系统(TTS).....	210
14.2.1	TTS 的结构和功能.....	210
14.2.2	故障票据的信息结构.....	212
14.2.3	将 TTS 集成到操作环境中.....	213
14.2.4	故障票据系统的标准化.....	214
14.3	文档系统.....	217
14.3.1	电缆管理系统.....	220
14.3.2	文档系统介绍.....	222
14.4	本章小结.....	222
第十五章	开发工具	224
15.1	MIB 工具.....	224
15.1.1	GMDO 工具.....	225

15.1.2	UML 和 OMT 建模工具	225
15.2	开发代理工具	227
15.2.1	OSI 管理代理工具	228
15.2.2	SNMP 管理代理工具	228
15.2.3	DMTF-DMI 工具	229
15.2.4	CORBA 代理工具	230
15.2.5	其他管理代理工具	230
15.3	管理应用模块的开发环境	231
15.3.1	管理协议接口	231
15.3.2	数据库接口	232
15.3.3	改进事件服务	233
15.3.4	MIB 编译器	233
15.4	设计用户界面的工具	234
15.5	本章小结	236
第十六章	网络与系统管理的可选解决方案和工具	237
16.1	网络和组件管理	237
16.1.1	任务	237
16.1.2	与设备无关的组件管理	239
16.1.3	与设备有关的组件管理	241
16.2	系统和软件管理	250
16.2.1	功能域和资源	250
16.2.2	用于软件管理的清单管理工具	252
16.2.3	软件分发与安装	255
16.2.4	服务器监测	257
16.2.5	桌面管理	260
16.2.6	应用模块的监测工具	261
16.2.7	用户管理	262
16.2.8	其他领域	263
16.3	本章小结	265

第四部分 操作实现

第十七章	网络系统运作介绍	269
17.1	网络系统提供商提供的服务	270
17.1.1	服务目录的结构及内容	270
17.1.2	提供商与客户间的服务等级协定(SLA)	272
17.2	当前组织网络系统操作的途径	274
17.2.1	目标与任务	274

17.2.2	映射为提供商的操作结构	274
17.3	提供商组织的接口和任务	276
17.3.1	公司管理	277
17.3.2	规划	278
17.3.3	开发	279
17.3.4	培训	279
17.3.5	操作	280
17.4	在组织操作方面的现有工作	280
17.4.1	OSI 功能域与 IT 基础设施库	280
17.4.2	电信管理网络(TMN)中的服务管理	282
17.4.3	框架操作概念	283
17.5	为描述网络系统操作而引入的进程模型	285
17.5.1	三个核心操作进程	285
17.5.2	帮助桌面的接口和操作进程之间的接口	286
17.5.3	部署操作进程的操作实例	287
第十八章	操作中管理工具的使用	289
18.1	用于网络系统操作的面向处理的管理办法(PoM)类型	290
18.1.1	信息支持	291
18.1.2	通信支持	292
18.1.3	处理支持	292
18.1.4	执行支持	293
18.1.5	PoM 与管理工具间的关系	293
18.2	决定面向提供商的工具功能的实用步骤	294
18.2.1	进程描述	295
18.2.2	动作描述	296
18.2.3	对请求的 PoM 及其工具实现进行分析	296
18.3	例程管理	296
18.3.1	监视组件状态	299
18.3.2	处理检测到的异常	303
18.3.3	编译操作统计数据	307
18.4	问题管理	308
18.4.1	问题通告分类	309
18.4.2	处理问题通告(在第 n 个支持级)	312
18.5	变更管理	314
18.5.1	表述变更	316
18.5.2	技术性能特征认定	318
18.5.3	变更分类	319

18.5.4	分配优先级	321
18.5.5	在测试操作中执行变更	321
18.5.6	在实际操作中接受变更	324
18.5.7	发布变更	326
18.6	用于变更管理的提供商可接受的工具	327
18.6.1	CICC 体系结构	328
18.6.2	基本服务	329
18.6.3	协同服务	330
18.6.4	应用服务	330
18.6.5	进程管理服务	332
18.6.6	其他方面	333
第十九章	质量监测与操作保证	334
19.1	质量层的内容和进程	335
19.1.1	符合 ISO9000 的质量	335
19.1.2	信息处理中的质量管理体系	336
19.1.3	质量进程	336
19.2	操作质量监视和保证(QMA)	337
19.2.1	质量进程的内容和结构	337
19.2.2	PoM 和工具需求	339
19.3	案例分析:安全数据分析	342
19.3.1	QI-源库:SN 日志数据	343
19.3.2	Q-目标:基于交换网络节点的攻击模式	344
19.3.3	Q-保证支持:日志分析仪	345
19.3.4	QI-采集支持:日志接收单元	346
19.3.5	QI-归档:中央日志归档	346
19.4	操作进程协同助理的前景	347
第二十章	两个面向提供商的管理产品实例	350
20.1	Tivoli 管理环境	350
20.1.1	安全	350
20.1.2	可用性	350
20.1.3	部署	351
20.1.4	操作和管理	351
20.2	Mansys 专家桌面	352
20.2.1	定义服务	353
20.2.2	目标	353
20.2.3	报警	353

第五部分 展 望

第二十一章 未来 IT 管理的需求与解决方案	357
21.1 新的应用和需求	357
21.2 管理的新概念和新趋势	359
第二十二章 管理体系结构与信息模型	361
22.1 管理体系结构的定位	361
22.2 管理信息模型	362
22.3 软件开发过程和实现语言	363
22.4 体系结构网关	364
第二十三章 管理：驱动力还是障碍？	365
参考文献	367
缩写词	375
作者简介	383

第一部分 基本概念

通常,网络系统管理包括为确保一个系统的有效和高效运行所应采取的所有必要措施和为满足组织目标所需的资源。管理的目标是确保网络系统的服务和应用达到期望的质量等级、确保网络系统的可用性、确保快速灵活地配置网络资源。如果优先考虑通信系统及其组件的管理,则称其为网络管理;如果强调终端系统的管理,则称其为系统管理;而应用管理则负责维护分布式平台上提供的应用和服务。

为了理解与管理任务相关的问题和解决方法,必须首先对网络、网络组件、终端系统和应用的基本特性有一个大体的了解,并为包含在复杂管理中的各方面问题确立一个框架。第一部分向读者介绍了相关的术语,概述了当前的网络技术和系统服务,并对管理任务进行分类。

第一章以探讨协同处理和网络开发、现代通信服务的可用性、软件技术的进步和管理组织形式的改变等方面问题的新的发展趋势为基础,解释了为什么应将集成管理方法应用于整个网络系统。一些基本概念,如管理体系结构和管理平台等的定义是本书以后展开讨论的基础和结构线索。

网络系统的基本结构将在第二章讨论。该章归纳了通信系统和分布式系统的体系结构和一些资源如传输介质、LAN、WAN、Internet 组件、网络服务、终端系统资源、系统服务等特性。

第三章通过选择一些有代表性的例子,试图告诉读者管理任务的复杂程度。通过对这些例子分类,可以把整个复杂的管理分成子任务。该章将整个管理功能分成配置管理、故障管理、性能管理、计费管理和安全管理,并描述了管理的组织方面和与时间相关的方面的问题。

