

电信运营支撑系统

Operation Support System

晓 亚 马慧麟 编著
宋庆峰 弗 达



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

电信运营支撑系统

Operation Support System

晓 亚 马慧麟
宋庆峰 弗 达 编著

内 容 简 介

当前,电信软件已经成为电信领域内的一个发展重点,而电信运营支撑系统则是电信软件中的重中之重。本书是国内第一本全面系统介绍电信运营支撑系统的书籍。

本书首先系统地介绍了电信运营支撑系统的定义、概念,电信网络和业务的基础知识,电信运营支撑系统的体系结构以及主要的业务处理过程,然后介绍了开发运营支撑系统所需要的一些软件技术,最后介绍了目前国内电信运营支撑系统的发展状况和国际上的最新发展。

本书内容丰富,难度适中,理论结合实际,能够反映当前电信运营支撑系统领域内的最新发展。本书既可作为电信企业及其相关企、事业单位中从事电信运营支撑系统设计开发实施人员的参考书,也适合于电信院校软件专业、非软件专业及其他相关人员学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

电信运营支撑系统/晓亚等编. —北京:北京邮电大学出版社,2003

ISBN 7-5635-0770-1

I.电… II.晓… III.通信网—计算机管理—应用软件 IV.TP315.07

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第060455号

书 名:电信运营支撑系统

编 著:晓亚 马慧麟 宋庆峰 弗达

责任编辑:方 瑜

出 版 者:北京邮电大学出版社(北京市海淀区西土城路10号)

邮编:100876 电话:62282185 62283578

网址:<http://www.buptpress.com>

经 销:各地新华书店

印 刷:北京通州皇家印刷厂

印 数:3 000 册

开 本:787 mm × 960 mm 1/16 印张 22.5 字数 516 千字

版 次:2003年11月第1版 2003年11月第1次印刷

ISBN 7-5635-0770-1/TN·302

定 价:38.00元

如有印装质量问题请与北京邮电大学出版社发行部联系

序

实施以信息化带动四个现代化的国策,使通信和信息成为一个不可分割的整体产业。信息和通信服务提供商(ICSP)正从“以网络为中心”的运营模式转向“以客户为中心”的管理理念。如何在市场细分的前提下保持并发展大客户、增加企业的收入、提高核心竞争力,从而步入良性的可持续发展的轨道,已成为 ICSP 关注的首要问题。其中,在业务重组的基础上,建设运营支撑系统(OSS)和商务支撑系统(BSS),实现端到端商务过程的自动化,是 ICSP 采取的最关键的措施之一。

在电子商务环境下,ICSP 的商务关系环境模型发生了根本性的变化。它从单一的“客户—服务提供商”关系转变为在价值网络中多角色之间的关系,涵盖了更广泛的服务提供商与其他服务提供商、第三方供应商、中间商、分销商等之间更为复杂的商务关系。因此,如何建设一个满足各方利益的新一代运营支撑系统就成为迫切需要解决的问题。

实施企业运营信息化的关键是:建设一个基于国际规范的、适合不同 ICSP 重组业务流程的、采用最新企业信息化平台构建的新一代运营支撑系统。这是一个全球范围内的信息通信企业在实施信息化方面极具挑战性的目标。

1998 年成立的电信管理论坛(TMF)云集了来自众多国家著名的服务提供商、设备提供商、第三方软硬件供应商和学者,在企业运营信息化领域共同制定了许多事实上(De fact)的国际规范 NGOSS(新一代运营系统和软件),为开发和部署各种 OSS/BSS 提供了可遵循的理念、架构和建模方法。这些规范包括:TOM(电信运营导图)、SLA(服务水平协议)及其管理、eTOM(增强型电信运营导图)、TNA(技术中立的体系结构)、SID(共享信息和数据)模型和 NGOSS 的元模型等。这些规范正在不断地完善中。

我国在这方面的研究起步较晚,还是一个相对空白的领域,需要加大跟踪、研究和普及 NGOSS 国际规范的力度。遵循“引进、消化、吸收和创新”的原则,借鉴国际上实施 NGOSS 的成功经验,进行国际规范本土化的研究,提出适合中国国情的新一代运营支撑系统和软件的规范,加速企业运营信息化的实施步伐。

是为序,以此祝贺本书的出版!

北京邮电大学软件学院 教授

朱其亮

2003年7月11日

前 言

当前,在电信领域,由于电信市场的开放和市场竞争的日益激烈,为了提高电信企业的服务水平、降低成本、提高效益和客户满意度,电信企业建设和投资的重点已经从网络基础设施转向了以电信软件为核心的电信信息基础设施,其中,电信运营支撑系统(OSS, Operation Support System)是建设和投资的重中之重。这也吸引了越来越多的国内企业甚至国际上的专业公司投入到这个市场上来,带动了电信运营支撑系统技术上的飞速发展。

电信运营支撑系统涉及计算机软件技术和通信技术两个学科领域,经过国内外几十年的发展,已经形成了自身比较完善的体系结构。目前发展迅速,应用广泛,技术更新很快,用“日新月异”来形容一点都不过分。

其实,电信运营支撑系统存在的问题归纳起来是缺乏理论的研究和指导,缺乏有效的技术支撑,同时电信业务支撑本身又是研究的难点:它需要计算机与通信技术的结合,需要具有深厚通信背景的计算机软件人才的参加。电信运营支撑系统目前值得深入研究的课题很多,重点在于如何将计算机软件的最新技术成果应用在电信业务支撑上。

笔者中有国内最早开始从事电信运营支撑系统理论研究的研究人员,然而,在多年从事这一领域的技术研发工作中却一直苦于没有一本详细系统地介绍电信运营支撑系统的参考书,相信其他业内同仁也会有类似的苦恼。为了吸引更多的人才关注这一极具发展前景的技术领域,笔者根据多年在电信运营支撑系统领域的研发和实践经验编写了本书,希望能起到“抛砖引玉”的作用,通过“产、学、研”的配合,与电信运营商和开发商一起为电信运营支撑系统的建设和发展做出贡献!

全书共分8章。第1章,介绍电信运营支撑系统的定义、概念,电信管理的演变和OSS的提出。第2章,从业务的角度介绍电信企业所能提供的通信服务的种类、内容,简要说明其服务的技术实现,目的是说明电信运营支撑系统的支撑对象。第3章,详细介绍电信管理过程和体系结构的事实上的行业标准——电信运

管图(TOM, Telecom Operation Map)。

第4章到第6章,分三部分详细介绍电信运营支撑系统内部涉及到的各个模块,业务过程和功能过程。这是本书的重点内容,主要是依据TOM规范,详细阐述一个运营支撑系统应该实现的功能和任务。

第7章,介绍实现电信业务管理的管理协议和电信运营支撑系统的实现技术。其中,协议的介绍分成两类:(1)传统电信业务的管理协议;(2)一些新的业务管理协议。在实现技术方面,介绍TMN的基本概念,详细介绍CORBA、CIM/XML、EAI、J2EE等技术,以及这些技术在实现电信运营支撑系统上的作用。

第8章,介绍国内电信运营支撑系统的发展现状和一些具体的系统情况(包括:项目的起源、发展,来龙去脉,系统的现状等),给出一个国内的电信运营支撑系统的发展脉络,探讨国内的电信运营支撑系统的发展趋势,并讨论目前国际上电信运营支撑系统的最新发展趋势,介绍最新的发展成果。

本书的第1章、第3章、第4章和第8章由晓亚执笔,第2章和第7章由马慧麟执笔,第5章由弗达执笔,第6章由宋庆峰执笔。全书由晓亚和弗达进行审校,晓亚统编。

本书注重内容的实用性,语言简练,大量采用图表方式介绍以便于理解。在本书编写过程中,参考了国外有关电信运营支撑系统的书刊及文献资料,也参考了电信管理论坛的大量规范和文件。

本书的创作得到了北京邮电大学朱其亮老师的大力支持和悉心指导,在本书的编写过程中,还得到了秦婧楠、吴东杰、韦欢、李锦姬、尹小玉、刘天奕和马静等人的多方帮助,在此一并谨表衷心感谢。

由于作者水平有限,时间仓促,错误与不妥之处在所难免,望各位专家和读者给予谅解和指正,不吝赐教。如有任何问题,请来信至:oss_bj2003@hotmail.com。

编者

2003年7月

目 录

1 OSS 概论

1.1 OSS 的定义	1
1.1.1 几个需要明确的概念	1
1.1.2 定义	1
1.1.3 电信运营商引入 OSS 的目的	2
1.2 电信管理的演进	3
1.2.1 需求催化发展	4
1.2.2 TMN“对决”TOM	4
1.2.3 扩展的电信运营图——eTOM	6
1.3 电信管理论坛	7
1.3.1 电信管理论坛简介	7
1.3.2 电信管理论坛方法	7
1.4 电信管理模型的提出	8
1.5 电信运营图	9
1.5.1 概述	9
1.5.2 基本业务处理框架	10
1.5.3 端到端的业务管理及其处理过程	10
1.5.4 FAB 处理过程	11
1.6 基本构件信息框架	12
1.7 电信运营图与基本构件信息框架之间的关系	15
1.7.1 控制模型	15
1.7.2 部署模型	15
1.8 总结	16

2 电信业务及技术简述

2.1 主要电信业务	18
2.1.1 本地有线电话业务	18

2.1.2	长途有线电话业务	18
2.1.3	有线电路数据业务	19
2.1.4	宽带业务	19
2.1.5	电报与传真业务	20
2.1.6	无线(移动)话音业务	20
2.1.7	无线(移动)数据业务	20
2.2	通信网技术简述	20
2.2.1	传输网技术	21
2.2.2	接入网技术	22
2.2.3	交换网技术	28
2.2.4	七号信令系统	29
2.2.5	交换技术	30
2.2.6	分组交换技术	31
2.2.7	智能网技术	33
2.2.8	无线通信技术	34
2.2.9	数据网络技术	39
2.2.10	Internet 网络技术	46
2.2.11	IP 电话技术	51
2.2.12	移动 IP 技术	53
2.3	总结	56

3 TOM——OSS 体系结构

3.1	TOM 目标	57
3.1.1	概述	57
3.1.2	标准化关系	59
3.1.3	术语和定义	59
3.2	TMN 模型	61
3.3	商业驱动	62
3.3.1	商业挑战	62
3.4	商务关系参考模型	64
3.4.1	管理价值链	64
3.4.2	商务参考模型	64
3.4.3	建立通用规范	65
3.5	电信运营过程模型	65
3.5.1	电信运营图的维	67

3.5.2	商务管理视图	67
3.5.3	端到端流程	67
3.5.4	服务和特定技术维数	70
3.5.5	供应商和其他提供商之间的商务关系	70
3.5.6	服务提供商的 TOM 应用	71
3.6	FAB 流程实例	71
3.6.1	过程的相互作用	71
3.6.2	业务实现过程	72
3.6.3	业务保障过程	73
3.6.4	计费	74
3.7	运营过程	75
3.7.1	客户关怀过程	76
3.7.2	业务开发与运维过程	81
3.7.3	网络和系统管理过程	86
3.8	总结	91
4	客户关怀与计费过程	
4.1	概述	98
4.2	客户交互管理过程	100
4.2.1	功能定义与输入输出	100
4.2.2	过程动作详述	102
4.2.3	系统安全性与完整性的保证	102
4.3	销售过程	103
4.3.1	功能定义与输入输出	103
4.3.2	过程动作详述	104
4.4	问题响应过程	105
4.4.1	功能定义与输入输出	105
4.4.2	过程动作详述	107
4.5	客户服务质量管理过程	108
4.5.1	功能定义与输入输出	108
4.5.2	过程动作详述	110
4.6	批价与优惠处理过程	115
4.6.1	功能定义与输入输出	115
4.6.2	名词定义	116
4.6.3	过程动作详述	117

4.7 收费与账单管理过程	122
4.7.1 功能定义与输入输出	122
4.7.2 过程动作详述	124
4.8 总结	127
5 业务开发与生产调度过程	
5.1 概述	128
5.2 资源管理过程	130
5.2.1 功能定义与输入输出	130
5.2.2 网络资源数据模型	131
5.2.3 典型管理对象	135
5.2.4 CAD/CAM 与 GIS 方案	142
5.2.5 过程动作详述	143
5.2.6 TMN 与 GIS	144
5.3 业务创建、规划与开发过程	145
5.3.1 功能定义与输入输出	145
5.3.2 过程动作详述	147
5.4 网络规划与开发过程	151
5.4.1 功能定义与输入输出	151
5.4.2 过程动作详述	153
5.5 网络指配过程	156
5.5.1 功能定义与输入输出	156
5.5.2 过程动作详述	157
5.6 业务调度过程	159
5.6.1 功能定义与输入输出	159
5.6.2 过程动作详述	161
5.7 业务配置过程	165
5.7.1 功能定义与输入输出	165
5.7.2 过程动作详述	167
5.7.3 变更管理	168
5.7.4 业务指配的演变	172
5.8 安全管理过程	176
5.8.1 功能定义与输入输出	176
5.8.2 确定需要保护的信息	177
5.8.3 访问敏感的信息	178

5.8.4	信息保护的方案的选择与实施	178
5.8.5	周期性的安全审计	183
5.8.6	公钥基础设施(PKI)	183
5.8.7	安全管理与支持系统	184
5.9	总结	184
6	网络运维与管理过程	
6.1	概述	185
6.2	业务问题处理过程	186
6.2.1	功能定义与输入输出	186
6.2.2	过程动作详述	187
6.3	服务质量管理过程	192
6.3.1	功能定义与输入输出	192
6.3.2	过程动作详述	194
6.4	网络维护过程	203
6.4.1	功能定义与输入输出	203
6.4.2	过程动作详述	205
6.5	数据采集和管理过程	208
6.5.1	功能定义与输入输出	208
6.5.2	数据采集与 CDR 和 IPDR	209
6.5.3	采集和采集系统	213
6.5.4	SS7 在采集中的作用	217
6.5.5	性能指标基准报告	218
6.5.6	故障单维护与性能通知	218
6.6	流量管理	219
6.6.1	概述	219
6.6.2	话音流量管理基础	220
6.6.3	IP 流量管理基础	226
6.7	总结	237
7	OSS 实现技术	
7.1	概述	239
7.2	面向电信的管理协议	240
7.2.1	电信管理网概述	240
7.2.2	公共管理信息协议概述	245

7.2.3	电信信息网络构架	247
7.2.4	TL1	249
7.3	面向企业的管理协议	249
7.3.1	简单网络管理协议(SNMP)	249
7.3.2	RMON 技术	255
7.3.3	桌面管理接口	259
7.4	中间件技术	260
7.4.1	CORBA 协议简介	261
7.4.2	J2EE 简介	263
7.4.3	COM + 简介	264
7.4.4	基于 Web 的解决方案	265
7.5	Web 技术	265
7.5.1	互联网技术简介	266
7.5.2	HTTP 协议	270
7.5.3	WBEM	270
7.5.4	公共信息模型	272
7.5.5	其他技术	273
7.6	EAI 技术	274
7.6.1	EAI 的定义	274
7.6.2	EAI 的价值	274
7.6.3	EAI 的作用	275
7.6.4	EAI 的功能组件	275
7.6.5	EAI 关键技术	277
7.6.6	EAI 技术的优势	280
7.7	LDAP 协议	280
7.7.1	概述	280
7.7.2	LDAP 协议的属性	281
7.7.3	LDAP 协议的局限性	283
7.8	应用数据仓库维护数据	284
7.9	workflow 技术	286
7.9.1	概述	286
7.9.2	过程和过程的表示	287
7.9.3	workflow 应用的好处	287
7.10	总结	288

8 OSS 发展现状

8.1 国内电信运营支撑系统的发展现状	290
8.1.1 概述	290
8.1.2 中国电信运营支撑系统的发展	291
8.1.3 中国移动运营支撑系统的发展	301
8.1.4 中国联通运营支撑系统的发展	305
8.1.5 国内其他运营商的发展现状	307
8.1.6 国内电信运营支撑系统建设的发展趋势	307
8.1.7 总结	308
8.2 国际 OSS 的最新发展	309
8.2.1 标准的最新发展——eTOM	309
8.2.2 新一代电信运营支撑系统(NGOSS)简介	330
8.3 结束语	343
参考文献	345

1 OSS 概论

1.1 OSS 的定义

1.1.1 几个需要明确的概念

1. OSS

电信业务运营支撑系统(Operation Support System,简称 OSS)是电信业务开展和运营所必需的支撑平台,它包含用于运行和监控网络的所有系统,如报告和计费系统。它不是网络本身,而是整个运营基础结构,包括运营网络系统和客户服务系统。

国际电信联盟已经将 OSS 纳入其电信管理网络(TMN)的网络架构标准指导原则中。实际上,OSS 概念与电信运营商的需求更加密切,即实现流程自动化,并降低成本。

2. BSS

电信业务经营支撑系统(Business Support System,简称 BSS)主要实现客户支持的功能,以提供和满足客户需求为主,该功能又包含在 OSS 系统功能之内。

3. MSS

电信业务市场支撑系统(Market Support System,简称 MSS)主要完成电信企业在新业务开展过程中,所要从事的与市场有关的工作,其功能在 OSS 系统中也有所涉及。

1.1.2 定义

基于中国过去的电信市场特点和相应的运营商的做法,一般认为 OSS 属于网络运行维护的范畴。而后,随着运营逐步受到重视,又提出了运营支撑的概念,其意义包含市场上普遍认同的 OSS 和 BSS 的概念。

在国外,有时将 OSS、BSS 和 MSS 统称为 3SS 系统。从客户的角度来看,OSS 和 BSS 之间并无明显区别,他们所需要的就是服务和信息;从运营商的角度来考虑,OSS 和 MSS 又相互包容,他们都是尽可能多的为客户提供业务支持和服务。因此,随着“以客户为中心”理念的盛行,运营商也渐渐淡化了 OSS、BSS 和 MSS 之间的区别。

因此,无论是市场上所提的 OSS,还是 BSS、MSS,在本书中统一称作 OSS——电信运营支撑系统。

下面给出电信运营支撑系统的定义:

OSS 一般包括电信服务网络的执行业务管理、电信资源管理、电信故障处理、电信网络工程与规划等后台运作的面向网络的系统和执行计费、营账、客户关系管理等前台面向客户的服务功能的系统。OSS 主要完成以下三方面的任务:

(1) 业务实现(Service Fulfillment)

电信运营商接受客户订购电信运营商提供服务的订单,并通过对电信资源的分配、配置、安装和部署,使电信运营商能够为客户提供其需要的服务,并为客户使用这种服务进行计费的一系列操作和活动。

(2) 业务保障(Service Assurance)

提供量化的测量指标,确保网络服务能够达到客户所订购的要求。

(3) 计费(Billing)

测量电信网络中各种业务的使用情况,计算处理使用电信业务的应收费用,并支持对电信业务的收费过程。

OSS 代表了十分复杂,但愈加重要的通信产业的一部分。OSS 软件使对通信趋势、容量规划的日常管理和对通信网络电信运营业务预测的支持、管理、经营成为可能。对客户服务、计费、开通、命令处理和网络运维管理都是通过 OSS 完成的。至今,在这些重要方面,电信企业的直接投资都很少;然而,新的和成熟的电信运营商都逐渐把这些系统视为重要的业务差别化资产和工具。

1.1.3 电信运营商引入 OSS 的目的

为什么电信运营商需要引入电信运营支撑系统?

从总体上来看,运营支撑系统可以帮助电信企业达到三个主要的业务目的:

- 提高效率;
- 降低成本;
- 提高客户满意度。

运营商通过应用 OSS 把关键的业务管理过程自动化,可以避免重复劳动和人工错误,获得的收益就是:更快的速度,更有效率的业务管理和客户服务,以及更高的客户满意度。

电信市场的管制解除与市场开放,使得世界电信市场成为一个竞争激烈的市场。对中国来说,WTO 和国内市场的开放,也使国内电信市场的竞争变得激烈起来,这是 OSS 发展的大背景。

客户希望以最低的开支获得最好的服务。电信市场的管制解除和电信市场的开放,以及 IT 技术的发展变化,同业务模式一样,对 OSS/BSS 的发展产生了巨大的影响!

在这种情况下,电信运营商的组织结构和管理模式将以“以客户为中心”的经营战略取代

原有的“以生产为中心”的经营战略,真正以客户的价值取向和兴趣来指导电信运营商的运营。电信运营商要达到这样的发展目标,不仅需要组织结构、管理模式、经营体制和管理手段等方面下大功夫进行改革和优化,在技术手段上,也需要一套支撑系统来确保上述目标的实现:这就是电信业务运营支撑系统的价值所在。

一方面,OSS 系统的功能的实现,使得客户管理和客户服务水平上升到一个新的高度;新技术的发展,使得电信运营商不仅可以关注网络的情况,同时也可以且必须关注客户和业务,如:把客户开通业务的时间从几天缩短到几小时甚至几分钟,当需要到客户处进行设备安装和调试时,可以明确会在什么时间到客户哪里去,而不是笼统地讲“早上的某个时刻”或“下午的某个时刻”,对客户的承诺也会更高。电信业务的生命周期已经不再像以前那样长,可能很短,这就要求在电信运营方面需要不断地推出新的业务来满足不同客户的特定需求——不是运营商提供什么,客户就用什么了,而是客户需要什么服务,电信运营商就需要提供什么服务。

另一方面,在竞争的环境中,电信运营商也希望通过 OSS 来区别自己与竞争对手。例如,一个客户向运营商 A 申请开通一个全国性的 VPN 业务,运营商 A 告诉他需要一周时间;这个客户再向运营商 B 申请同样的业务,运营商 B 告诉他只需要一天的时间,那么,客户会选择谁呢?

总而言之,从网络的角度来看,采用 OSS 系统能够带来的利益是:

- 快速开发和部署新业务:OSS 为电信运营商提供灵活的可扩展的平台,使新业务的开发和部署按照统一的业务流程完成,从而实现快捷的开发和便捷的管理;
- 通过自动化操作来降低运营成本:OSS 为电信业务的开展提供一个支撑平台,使电信服务功能更加灵活快捷,提高运营效率,降低运营成本;
- 提高网络的处理能力和流量;
- 提高网络设备的利用率:OSS 可以有效地整合网络的已有资源,使网络资源的效率最优化;
- 改进服务质量:利用现有的网络资源,为客户提供更优质的服务,进一步改善服务质量。

从电信运营的角度来看,能够带来的利益是:

- 降低运营成本,提高企业收益;
- 通过自动化的操作提高企业的生产效率;
- 提高客户满意度,更好地保护老客户和发展新客户。

1.2 电信管理的演进

OSS 就是电信业的企业资源计划(ERP, Enterprise Resource Plan)。和 ERP 一样, OSS 的核心不是技术,而是管理。